

- (11) Patento numeris: **6769** (51) Int. Cl. (2020.01): **B60S 5/00**
B60L 1/00
(21) Paraiškos numeris: **2019 010** **B64C 27/00**
B64D 45/00
(22) Paraiškos padavimo data: **2019-02-28** **B64F 1/00**
B66F 9/00
(41) Paraiškos paskelbimo data: **2020-09-10** **H02J 7/00**
(45) Patento paskelbimo data: **2020-10-12**
(62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —
(86) Tarptautinės paraiškos numeris: —
(86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —
(85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —
(30) Prioritetas: —
(72) Išradėjas:
Sergey ODINOKOV, LT
Linas SAMUOLIS, LT
(73) Patento savininkas:
Robotopia, UAB, M. Pretorijaus g. 7-6, 06227 Vilnius, LT
(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:
Liudmila GERASIMOVICH, IĮ „Liudmila Gerasimovič, Patentinis patikėtinis“,
Vingrių g. 13-42, LT-01141 Vilnius, LT

- (54) Pavadinimas:
Energijos šaltinių tiekimo nepilotuojamiems įrenginiams būdas ir šio būdo
įgyvendinimo sistema

- (57) Referatas:

Išradimas skirtas užtikrinti automatizuotą energijos šaltinių tiekimą nepilotuojamiems įrenginiams, valdant autonominiį motorizuotų blokų su į juos integruotais maitinimo elementais judėjimą paprasta bėgine kelių posisteme, kuri yra unifikuota tiek stacionarioms, tiek ir mobilioms serviso stotims, bei nepilotuojamiems įrenginiams. Išradimas taip pat numato galimybę nepilotuojamus įrenginius automatizuotai aprūpinti ir naudingosiomis apkrovomis, tiek integruotomis į autonomiškai judančius motorizuotus blokus, tiek ir nepriklausomomis naudingosiomis apkrovomis, judančiomis ta pačia kelių posisteme.

Išradimo sritis

Išradimas priskirtinas transporto sričiai, konkrečiau, nepilotuojamiems skraidantiems ir antžeminiams įrenginiams ir skirtas nepilotuojamų įrenginių įkraunamų maitinimo elementų aptarnavimui.

Technikos lygis

Šiame aprašyme nepilotuojami įrenginiai – tai įrenginiai, kuriems nereikalinga, kad juos pastoviai valdytų žmogus-operatorius.

Daugumos esamų nepilotuojamų įrenginių konstrukcija numato, kad energijos šaltiniai – maitinimo elementai – yra keičiami rankiniu būdu. Žinomi sprendimai, susiję su automatizuotu maitinimo elementų tiekimu nepilotuojamiems įrenginiams, yra grindžiami arba automatiškai maitinimo elementų įkrova įkrovimo stotyje be jų pakeitimo betarpiškai nepilotuojamame įrenginyje, arba robotizuotu maitinimo elementų perkėlimu tarp nepilotuojamo įrenginio ir įkrovimo stoties, panaudojant įvairių tipų manipulatorius arba sudėtingus jų kompleksus.

Pirmoji automatizuotų sprendimų dalis yra mažai efektyvi, nes esamuose nepilotuojamuose įrenginiuose judėjimo laikas prilygsta jų maitinimo elementų įkrovimo laikui. Antra automatizuotų sprendimų dalis yra susijusi su didelėmis sąnaudomis ir bendru visai antrai automatizuotų sprendimų daliai trūkumu, pasireiškiančiu tuo, kad kai sugenda pats sudėtingas robotizuotas kompleksas, visa įkrovimo stotis tampa netinkama nepilotuojamų įrenginių aptarnavimui.

Abu šie aspektai grindžiami nepilotuojamų įrenginių pasyvių maitinimo elementų paradigma, t. y. maitinimo elementai negali savarankiškai patekti į nepilotuojamus įrenginius, palikti nepilotuojamus įrenginius, judėti iki įkrovimo stoties ir jos ribose. Bet kokiam jų judėjimui erdvėje reikalingi išoriniai įrenginiai ir išorinė jėga, priverčianti šiuos įrenginius judėti.

Daugelis egzistuojančių maitinimo elementų keitimo nepilotuojamuose įrenginiuose sprendimų apriboja naudingosios apkrovos, kuri tvirtinama prie nepilotuojamo įrenginio arba yra integruota į jį, darbinę erdvę, nes šiuose sprendimuose elementų keitimas nepilotuojamame įrenginyje, dažniausiai, atliekamas iš apačios. Jeigu nepilotuojamo įrenginio konstrukcija tokia, kad nepilotuojamame įrenginyje maitinimo elementai keičiami iš viršaus, tai apriboja

navigacinės ir ryšių įrangos išdėstymą, nes šiai įrangai reikalinga maksimaliai atvira erdvė antenoms virš jos.

Daugelyje žinomų sprendimų, susijusių su nepilotuojamų įrenginių maitinimo elementais, reikalinga ženkli energiją maitinimo elementų perkėlimui Žemės gravitaciniame lauke (vertikaliai ar nuožulnia plokštuma).

Apžvelgti trūkumai riboja nepilotuojamų įrenginių automatizuotų kompleksų paplitimo ir plataus naudojimo galimybę, pavyzdžiui agropramoninėje ir kitose srityse.

WO2017062418 A1 sprendime aprašyta pasyvių maitinimo elementų automatinio keitimo nepilotuojamame įrenginyje sistema, kurią sudaro korpusas, nusileidimo aikštelė, universalus mechaninis manipulatorius ir stotį valdantis centrinis procesorius. Maitinimo elementai tarp nepilotuojamo įrenginio ir įkrovimo stoties įkrovimo sekcijų perkeliama specialiose kasetėse ir specialiu manipulatoriumi. WO2017062418 A1 sprendime taip pat aprašyta universali kasetė maitinimo elementams, tinkanti įvairių tipų nepilotuojamiems įrenginiams.

Trūkumas yra tai, kad sprendime numatyta sudėtinga įkrovimo stoties mechaninė sistema, kurios funkcionalumas turi silpnąją vietą: sistemos atsparumas gedimui yra mažas dėl priklausomybės nuo pagrindinių sistemos elementų, kurių dubliavimas nenumatytas. Be to, įkrovimo stoties sudėtinga mechaninė sistema tinka tik nepilotuojamiems skraidantiems įrenginiams, tačiau ne antžeminiams nepilotuojamiems įrenginiams.

Robotų manipuliatorių panaudojimas įkrovimo stotyje visada savaime reiškia didelę įkrovimo stoties ir visos sistemos įrangos kainą. Be to, automatizuotam pasyvių maitinimo elementų perkėlimui specialiu manipulatoriumi reikia didelių energijos sąnaudų.

Brangi yra ne tik įkrovimo stoties įranga, tačiau brangus ir daug energijos reikalaujantis yra ir operacijų procesas, kuriam ši įranga ir buvo sukurta, taip pat šios įkrovimo stoties įrangos priežiūra.

WO2016019567 A1 publikacijoje aprašyta pasyvių maitinimo elementų pakeitimo nepilotuojamuose įrenginiuose sistema ir būdas. Sistema apima korpusą, nusileidimo aikštelę ir sudėtingą mechaninę sistemą, panašią į karuselę su manipulatoriumi. Išradimo aprašyme ypač akcentuota tinkamo nepilotuojamo įrenginio pozicionavimo ant nusileidimo aikštelės kritinė reikšmė visos sistemos

darbui.

Techninio sprendimo trūkumai analogiški nurodytiems ankstesniam sprendimui: numatyta sudėtinga įkrovimo stoties mechaninė sistema, kurios atsparumas gedimui yra mažas dėl nedubliuojamų pagrindinių sistemos elementų.

Sudėtinga įkrovimo stoties mechaninė sistema pagal WO2016019567 A1 tinka tik nepilotuojamiems skraidantiems įrenginiams, tačiau netinka antžeminiams nepilotuojamiems įrenginiams. Be to, įkrovimo stotis apriboja erdvę po nepilotuojamu skraidančiu įrenginiu, o tai reiškia, kad riboja nepilotuojamo skraidančio įrenginio naudingąją apkrovą.

US2016/038464 sprendime aprašyta įvairių nepilotuojamų įrenginių (antžeminių ir skraidančių) pasyviųjų maitinimo elementų keitimo sistema, kurioje naudojama įkrovimo stotis su keliomis įkrovimo sekcijomis ir savaime judančia platforma-robotu, kuri perkelia maitinimo elementus tarp įkrovimo stoties ir nepilotuojamo įrenginio. Šiuo atveju įkrovimo stotis turi manipulatorių, kuriuo maitinimo elementai perkeliama tarp įkrovimo stoties sekcijų ir platformos-robotu.

Šis sprendimas turi jau paminėtus bendrus trūkumus: numatyta sudėtinga įkrovimo stoties mechaninė sistema, kurios atsparumas gedimui yra mažas dėl nedubliuojamų pagrindinių sistemos elementų.

US2017/0129352 A1 aprašyta įkrovimo stotis nepilotuojamiems skraidantiems įrenginiams, turinti sudėtingą mechaninę dalį, kurioje maitinimo elementai perkeliama tarp nepilotuojamo skraidymo įrenginio ir įkrovimo stoties.

Šio sprendimo trūkumai yra sudėtinga įkrovimo stoties mechaninė sistema, įkrovimo stoties mažas atsparumas gedimui dėl nedubliuojamų pagrindinių sistemos elementų, sistemos tinkamumas tik nepilotuojamiems skraidantiems įrenginiams.

WO2012/093233 A1 aprašyti įrenginys konteinerių su elektrinių transporto priemonių maitinimo elementais keitimui ir šių konteinerių pakeitimo stotis, kur maitinimo elementai perkeliama horizontaliai, ir konteinerių keitimo stočiai reikalingas valdymo blokas, nuo kurio priklauso konteinerio platformos judėjimas ir pozicionavimas. Čia platforma gali užimti atitraukimo padėtį, saugojimo padėtį, atkūrimo padėtį ir, tiesiogiai, konteinerių su maitinimo elementais keitimo padėtį.

Šis įrenginio techninis sprendimas papildomai numato tarpinius elementus,

tokius kaip konteinerį maitinimo elementams ir nukreipiančią platformą. Sprendimas skirtas gana didelėms savaime judančioms transporto priemonėms, kurios savo charakteristikomis skiriasi nuo nepilotuojamų įrenginių.

Patente US9551989 B2 aprašyti nepilotuojamų skraidančių įrenginių maitinimo elementų keitimo robotu-manipulatoriumi būdas ir įrenginys, kuris apima nusileidimo aikštelę, manipulatorių ir įkrovimo stotį. Maitinimo elementai nepilotuojamame įrenginyje keičiami iš viršaus, todėl tai neriboja nepilotuojamo įrenginio naudingosios apkrovos. Įkrovimo stoties sistema yra sąlyginai paprasta; jai nereikalinga sudėtinga mechaninė dalis.

Šio sprendimo trūkumas yra susijęs su sudėtingo ir nedubliuojamo manipulatoriaus naudojimu, dėl to kyla rizika, kad įrenginys nustos veikti. Taip pat maitinimo elementų keitimo įrenginys skirtas tik nepilotuojamiems skraidantiems įrenginiams. Be to, atliekant maitinimo elementų keitimą iš viršaus, yra ribotas ir sudėtingas navigacinių antenų nepilotuojamame skraidančiame įrenginyje konstrukcijos išdėstymas.

Patente EP3098932 aprašytas robotas-vežimėlis, kuriuo perkeliama pasyvūs maitinimo elementai tarp įvairių įrenginių ir įkrovimo stočių sekcijų. Šis techninis sprendimas yra patikimesnis, nes roboto konstrukcija yra gana paprasta, palyginus su prieš tai aprašytais variantais, ir galima naudoti daugiau kaip vieną vienodą robotą. Tačiau bendras sistemos patikimumas ir našumas yra ribojamas robotų-vežimėlių skaičiumi.

Šio įrenginio trūkumai, kurie trukdo pasiekti norimą techninį rezultatą, yra būtinybė tiksliai tarpusavyje pozicionuoti robotą-vežimėlį su kitais sistemos elementais ir įkrovimo stoties sudėtinga konstrukcija, ir dėl to didelė sistemos kaina.

WO2014/209208 A1 sprendime aprašytas mašinos (transporto priemonės) baterijų keitimas, panaudojant galinčias judėti platformas ir stūmiklių sistemą. Šio techninio sprendimo žymiu privalumu, palyginus su jau aprašytais sprendimais, yra tai, kad naudojamas horizontalus maitinimo elementų (baterijų) perkėlimas, todėl yra atlaisvinama erdvė po transporto priemone. Be to, maitinimo elementų horizontaliam perkėlimui reikia mažiau energijos.

Trūkumai: nedidelis sistemos atsparumas gedimams dėl riboto galinčių judėti platformų ir stūmiklių skaičiaus. Be to, įkrovimo stotis, kuriai taip pat yra reikalingas

robotas-manipulatorius ar kiti robotai maitinimo elementų perkėlimui į įkrovimo stoties sekcijas, sprendime nėra aprašyta, todėl negalima įvertinti jos efektyvumo. Sprendime numatytas ne tik maitinimo elementų horizontalus perkėlimas, bet ir maitinimo elementų perkėlimas kampu vertikalės atžvilgiu, kas yra susiję su didelėmis energijos sąnaudomis įrenginyje.

Išradimo esmė

Siūlomas techninis sprendimas skirtas išplėsti įkraudų maitinimo elementų tiekimo nepilotuojamiems įrenginiams galimybes, siekiant užtikrinti nepilotuojamų įrenginių funkcionalumą ir nepertraukiamą naudojimą bei jų prastovos laiko sumažinimą.

Problema iš esmės kilo dėl susiformavusios pasyviųjų maitinimo elementų paradigmos, dėl ko nepilotuojamų įrenginių maitinimo elementų keitimo automatizuotos sistemos vis sudėtingėja, o vyraujančia tendencija tapo sudėtingų robotų-manipuliatorių ir jų kompleksų panaudojimas įkrovimo stotyse. Be to, minėtose įkrovimo stotyse yra paplitęs vertikalus keičiamų maitinimo elementų perkėlimas, kuriam reikia žymiai didesnių energijos sąnaudų nei horizontaliam perkėlimui.

Šio išradimo technine užduotimi yra patikimos, nereikalaujančios sudėtingos priežiūros ir nebrangios infrastruktūros, skirtos aprūpinti nepilotuojamus įrenginius integruotais į motorizuotus blokus ir įkrautais maitinimo elementais, sukūrimas.

Techninės užduoties sprendimui reikia sukurti tokius motorizuotus blokus, kurie galėtų palikti nepilotuojamą įrenginį įkrovimui, o įkrauti – integruotis į nepilotuojamą įrenginį savarankiškai, nenaudojant specialių manipuliatorių; taip pat sukurti atitinkamą kelių posistemę bei serviso stočių ir nepilotuojamų įrenginių sistemą minėtų motorizuotų blokų judėjimui.

Išvardintų problemų sprendimui yra siūlomas techninis sprendimas, charakterizuojamas požymių, išvardintų išradimo apibrėžties punktuose, visuma.

Pagal šį išradimą energijos šaltinių tiekimo nepilotuojamiems įrenginiams būdas numato maitinimo elementų perkėlimą tarp nepilotuojamo įrenginio ir išorinio įkrovimo įrenginio sekcijų ir atgal, maitinimo elementus įkraunant išoriniame nepilotuojamo įrenginio atžvilgiu įkrovimo įrenginyje.

Siūlomame būde:

- maitinimo elementai yra integruojami į motorizuotus blokus, kurie gali autonomiškai patekti į sekcijas, judėti tarp jų ir jas palikti;

- kiekvieno motorizuoto bloko judėjimą vykdo, suformuojant ir valdant jo judėjimo maršrutą iki paskirties sekcijos, kur kiekvienas motorizuoto bloko maršrutas apima seką ne mažiau kaip iš dviejų skirtingų būsenų, pasirinktų iš grupės, apimančios:

- tranzitinę būseną, kurioje yra tarp sekcijų judantis motorizuotas blokas;

- pozicionavimo būseną, kurioje motorizuotas blokas išlygina savo padėtį sekcijos, kurios ribose jis yra, atžvilgiu;

- pajungtą būseną, kurioje motorizuotas blokas yra fiksuotas išlygintoje padėtyje sekcijos, kurios ribose jis yra, atžvilgiu, ir yra užtikrinta galimybė perduoti energiją tarp šios sekcijos energetinės grandinės ir į motorizuotą bloką integruotų maitinimo elementų; ir

- stacionarią atjungtą būseną, kurioje yra nejudantis motorizuotas blokas nepajungtoje būsenoje;

be to, motorizuotas blokas savo maršrutą užbaigia paskirties sekcijoje pajungtoje arba stacionarioje atjungtoje būsenoje;

- nepilotuojamą įrenginį aprūpina energija bent iš vieno motorizuoto bloko su į jį integruotais dalinai ar visiškai įkrautais maitinimo elementais ir kuris yra nepilotuojamo įrenginio sekcijoje pajungtoje būsenoje;

- integruotus maitinimo elementus įkrauna motorizuotame bloke, esančiame pajungtoje būsenoje vienoje iš išorinio nepilotuojamo įrenginio atžvilgiu įkrovimo įrenginio sekcijų.

Integruotų į motorizuotą bloką, esantį bet kurioje būsenoje, maitinimo elementų energijos dalis ir (arba) energijos, perduodamos iš įkrovimo įrenginio į esantį pajungtoje būsenoje įkrovimo įrenginio sekcijoje į motorizuotą bloką dalis yra naudojama paties motorizuoto bloko funkcionavimui užtikrinti. Vieną ar kelis išorinius įkrovimo įrenginius apjungia į grupę serviso stotyje, kur kiekvienas serviso stoties įkrovimo įrenginys gali turėti vieną ar keletą sekcijų ir kur serviso stoties ribose gali būti daugiau kaip vienas motorizuotas blokas, ir bet kurioje nurodytoje būsenoje

vienu metu gali būti daugiau kaip vienas motorizuotas blokas.

Vienos serviso stoties motorizuotais blokais aprūpina ne mažiau kaip vieną nepilotuojamą įrenginį, ir kiekvienam aptarnaujamam nepilotuojamam įrenginiui užtikrina bent vieno motorizuoto bloko su įkrautais integruotais į jį maitinimo elementais prieinamumą.

Nepilotuojami įrenginiai taip pat gali perkelti motorizuotus blokus iš vienos serviso stoties į kitą.

Siūlomo būdo optimaliame variante motorizuoti blokai be maitinimo elementų perkelia ir į juos integruotą naudingąją apkrovą.

Be to, į motorizuotą bloką integruoja serviso stoties modulių funkcionavimui skirtą naudingąją apkrovą, ir ją nepilotuojamam įrenginiui perkelia iš vienos serviso stoties į kitą.

Nepilotuojamame įrenginyje įrengia dvi ar daugiau sekcijų, kuriose motorizuoti blokai gali būti pajungtoje būsenoje.

Siekiant suformuoti maršrutą, motorizuotame bloke ir (arba) serviso stotyje įrengia priemones motorizuoto bloko padėties serviso stoties ribose nustatymui, o iš jų gautą informaciją naudoja nustatant tiek motorizuoto bloko padėtį, tiek ir stebint motorizuoto bloko judėjimo savo maršrutu dinamiką.

Optimaliu išradimo įgyvendinimo atveju informaciją apie motorizuoto bloko padėtį papildo kita informacija apie aktualią motorizuoto bloko būseną, pavyzdžiui, informacija apie energijos lygį integruotuose maitinimo elementuose.

Vykdo bekontaktį apsikeitimą informacija tarp motorizuoto(-ų) bloko(-ų) ir serviso stoties valdymo priemonių ir (arba) kitų motorizuotų blokų serviso stoties ribose.

Motorizuotų blokų maršrutus formuoja centralizuotai, pavyzdžiui, serviso stoties valdymo priemonėmis, atsižvelgiant į informaciją apie serviso stoties motorizuoto(-ų) bloko(-ų) būseną(-as), gaunamą centralizuoto informacijos apsikeitimo eigoje, pavyzdžiui „serviso stoties valdymo priemonės - motorizuotas blokas“ tipo, arba motorizuotų blokų maršrutus formuoja decentralizuotai patys motorizuoti blokai pagal nustatytas judėjimo taisykles ir įvertinant informaciją apie esamą serviso stoties motorizuotų blokų būseną, gaunamą grupinio informacijos

apsikeitimo eigoje, pavyzdžiui „motorizuotas blokas - motorizuotas blokas“ ir (arba) „serviso stoties valdymo priemonės - motorizuotas blokas“ tipo. Maršrutą formuoja ir koreguoja, atsižvelgiant į informaciją apie aktualias serviso stoties motorizuotų blokų būsenas, gaunamą centralizuoto ir (arba) decentralizuoto informacijos apsikeitimo eigoje.

Siūlomo sprendimo variante sekcijas, kuriose motorizuotas blokas gali būti pajungtoje būsenoje arba stacionarioje atjungtoje būsenoje, papildomai įrengia serviso stoties mazguose, nustatant joms kitokią nei aprūpinimo energija paskirtą, įskaitant motorizuotų blokų saugojimą, jų diagnostiką ir naudingosios apkrovos aptarnavimą. Sekcijas, tarp kurių perkeliamas motorizuotas blokas, išdėsto vienoje horizontalioje plokštumoje arba jas išdėsto keliose horizontaliose plokštumose su galimybe perkelti motorizuotą bloką iš bet kurios horizontalios plokštumos į bet kurią kitą.

Kiekvienos horizontalios plokštumos sekcijas išdėsto tokia tvarka, kuri užtikrina tiesų motorizuoto bloko judėjimą tarp jų su galimybe pasukti iš vienos tiesios krypties į kitą.

Motorizuoto bloko pasukimą ir (arba) vertikalų perkėlimą į kitą horizontalią plokštumą, atlieka, optimaliai, pasukimo-pakėlimo įrenginiu, tam serviso stotyje įrengiant vieną ar daugiau tokių įrenginių.

Motorizuoto bloko būsenų grupė papildomai apima jo avarinę būseną, kurioje motorizuotas blokas negali autonomiškai judėti, pozicionuotis ir (arba) pereiti į pajungtą būseną, arba tokie veiksmai pavojingi serviso stočiai arba visam motorizuotam blokui ir (arba) jo mazgams. Tuo tikslu būsenų grupė papildomai apima avarinėje būsenoje atsidūrusio motorizuoto bloko išstūmimą iš maršruto, naudojamo kitų motorizuotų blokų judėjimui, su vienu ar keliais nesančiais avarinėje būsenoje motorizuotais blokais.

Siūlomo sprendimo esminiu objektu yra energijos šaltinių tiekimo nepilotuojamiems įrenginiams sistema, skirta nurodyto būdo įgyvendinimui, apimanti priemonės maitinimo elementų perkėlimui tarp nepilotuojamo įrenginio sekcijų ir išorinio nepilotuojamo įrenginio atžvilgiu įkrovimo įrenginio ir atgal.

Siūloma sistema apima stacionarias arba mobilias serviso stotis, skirtas nepilotuojamų įrenginių automatiniam aptarnavimui ir maitinimo elementų ir (arba)

naudingųjų apkrovų tiekimui;

o minėtos perkėlimo priemonės apima vieną ar keletą motorizuotų blokų ir serviso stoties kelių posistemę, kurios keliu(-iais) tarp sekcijų autonomiškai juda motorizuoti blokai su integruotais į juos maitinimo elementais ir (arba) naudingosiomis apkrovomis;

- kur kiekviena sekcija turi kelių posistemės vieno iš kelių atkarpą; kur motorizuoto bloko perkėlimui iš vieno kelio į kitą kelių posistemę sukonfigūruota taip, kad vienas kelias suduriamas su kitu, ir abiejų kelių sandūros vieta yra įveikiama motorizuotiems blokams.

Siūlomos sistemos serviso stotys dažniausiai yra modulinės su galimybe kombinuoti modulius, kurių kiekviename užtikrintas kelių posistemės nenutrūkstamumas, kur minėta serviso stotis apima bent jau valdymo modulį, energetinį modulį, parkavimo arba nusileidimo modulį, įkrovimo modulį, važiuoklę.

Valdymo modulis turi ryšio bloką su valdymo stotimi, nepilotuojamais įrenginiais ir, optimaliai, su motorizuotais blokais ir gali padėti nustatymo priemonėmis valdyti motorizuoto(-ų) bloko(-ų) judėjimą kelių posistemės keliais.

Kelių posistemė papildomai apima neturinčius sekcijų kelius, kurie reikalingi turinčių sekcijas kelių sujungimui ir (arba) užtikrinimui, kad bet kuri sistemos sekcija yra pasiekama bent vienam motorizuotam blokui

Pagal siūlomą išradimą kelių posistemę sudaro vienas arba keli horizontalūs keliai, išdėstyti viename arba keliuose horizontaliuose lygiuose. Vieno lygio keliai kelių posistemėje yra tiesūs ir tarpusavyje lygiagretūs ir (arba) sudaro kampą, pavyzdžiui, statų kampą.

Kelių posistemė apima vieną ar keletą pasukimo-pakėlimo įrenginių, skirtų pakeisti motorizuoto bloko judėjimo kryptį ir (arba) pakeisti horizontalų lygį, kuriame juda motorizuotas blokas, pasukant ir (arba) vertikaliai perkeltant jį kartu su kelių posistemės kelio atkarpa.

Pasukimo-pakėlimo įrenginys yra įrengtas kelių posistemės kelių susikirtime ir apima:

- šachtą, kurios vertikalioje ašyje išsidėsto bent dviejų horizontalių kelių lygių kelių susikirtimo taškai;

- kabiną, apimančią kelio atkarpą, optimaliai, su aptarnavimo sekcija, ir skirtą pasisukimui vertikalios ašies atžvilgiu ir (arba) vertikaliai perkėlimui šachtos viduje tarp skirtingų lygių kelių;

- jutiklių, užtikrinančių tinkamą kabinos pozicionavimą vedančių į pasukimo-pakėlimo įrenginį kelių atžvilgiu, rinkinį;

- šachtos pasukimo pavarą, skirtą šachtos su kabina pasukimui;

- kabinos pakėlimo pavarą, skirtą vertikaliai kabinos perkėlimui šachtos viduje tarp skirtingų lygių kelių.

Siūlomame sprendime kelių posistemės keliai taip pat yra tinkami nepilotuojamo(-ų) įrenginio(-ių) neintegruotų į motorizuotus blokus naudingųjų apkrovų perkėlimui tuo pačiu metu ir nepriklausomai.

Kelių posistemės kiekvienas kelias, optimaliu atveju, yra fiksuotos vėžės bėgių, esančių vienoje horizontalioje plokštumoje, pora.

Minėti motorizuoti blokai apima atraminę platformą, ant kurios yra sumontuoti bent:

- maitinimo elementai ir, nebūtinai, naudingoji apkrova;

- vienas ar keletas sandūros mazgų, skirtų užtikrinti energijos perdavimą tarp maitinimo elementų ir sekcijos energetinės grandinės;

- viena ar kelios ratų pavaros, kurių kiekviena varo vieną ar keletą varančiųjų ratų, sumontuotų ant platformos arba ant pačios ratų pavaros ir užtikrinančių motorizuoto bloko judėjimą išilgai kelių posistemės kelio;

- valdymo priemonės, pavyzdžiui, valdymo blokas, kuris valdo motorizuoto bloko autonominį judėjimą, kontroliuodamas ratų pavaras ir sandūros mazgą(-us).

Motorizuoto bloko platforma papildomai yra įrengta su vienu ar keletu pasyvių ratų, kuriais motorizuotas blokas remiasi į kelių posistemės kelius.

Optimaliai, motorizuotas blokas yra įtaisytas tarp kelių posistemės kelių bėgių ir savo pasyviais ratais remiasi į bėgių viršutinę vidinę dalį, o varantys ratai prispausti prie bėgių apatinės vidinės dalies.

Motorizuoto bloko platforma papildomai apima kreipiančiuosius elementus, kurie palengvina motorizuoto bloko pozicionavimą lygiagrečiai keliui, ir (arba) turi

ribojančias atramas, apribojančias judėjimą laisvę plokštumoje, statmenoje kelio plokštumai.

Motorizuoto bloko sandūros mazgas apima sisteminę jungtį su dviem ar daugiau elektrinių kontaktų joje ir motorizuotą spaudimo pavara, priverčiančią sisteminę jungtį judėti statmenai kelio kryptčiai ir užtikrinančią motorizuoto bloko tinkamą fiksavimą sekcijoje pajungtoje būsenoje. Sandūros mazgo sisteminė jungtis apima mechaninį centruojantį elementą, užtikrinantį elektrinių kontaktų tinkamą padėtį sekcijos atitinkamos sisteminės jungties elektrinių kontaktų atžvilgiu ir (arba) motorizuoto bloko patikimą mechaninį fiksavimą sekcijos kelio atkarpoje.

Motorizuotas blokas turi vidinį(-ius) arba išorinį(-ius) ryšio bloką(-us), užtikrinantį(-ius) bekontaktį ryšį su išoriniais motorizuoto bloko atžvilgiu įrenginiais ir sistemomis.

Motorizuotas blokas yra įrengtas su savo absoliučios ir (arba) santykinės padėties kelių posistemėje nustatymo įmontuotomis arba išorinėmis priemonėmis, tokiomis kaip stebėjimo ar padėties nustatymo jutikliai.

Optimaliai, neintegruota į motorizuotą bloką naudingoji apkrova savo judėjimui kelių posistemės keliais naudoja kelių posistemės kelių bėgių išorinę dalį.

Kelio atkarpoje nepilotuojamo įrenginio viduje yra įrengta daugiau kaip viena sekcija, kad nepilotuojamas įrenginys galėtų gabenti ne mažiau kaip vieną motorizuotą bloką su į jį integruota naudingąja apkrova papildomai prie motorizuoto bloko su į jį integruotais maitinimo elementais, kuris tiekia energiją pačiam nepilotuojamam įrenginiui.

Integruota naudingoji apkrova yra, pavyzdžiui, įkrovimo modulio įkrovimo įrenginys ir (arba) serviso stoties valdymo modulis.

Siūlomame sprendime nepilotuojamas įrenginys gali būti tiek antžeminis, tiek ir skraidantis nepilotuojamas įrenginys.

Trumpas brėžinių aprašymas

Siūlomo techninio sprendimo esmė yra paaiškinama brėžiniais.

1 pav. pateiktas energijos šaltinių tiekimo nepilotuojamiems įrenginiams aprūpinimo infrastruktūros pavyzdys.

2 pav. pavaizduota motorizuoto bloko konstrukcija, kur a) – vaizdas iš šono, b) – vaizdas iš viršaus, c) – vaizdas iš priekio arba galo, d) – naudingosios apkrovos padėties pavyzdys.

3 pav. pavaizduota aptarnavimo sekcija, kur a) vaizdas iš šono, b) vaizdas iš apačios, c) vaizdas iš priekio arba galo.

4 pav. pavaizduotas serviso stoties kelių posistemės dviejų lygių fragmentas kaip paeiliui išdėstytų modulių pavyzdys, kur a) vaizdas iš šono, b) vaizdas iš viršaus.

5 pav. pateiktas 2-jų lygių įkrovimo modulio su viena serviso / įkrovimo sekcija kiekvienam lygiui pavyzdys.

6 pav. pavaizduotas pasukimo-pakėlimo įrenginys (vaizdas iš viršaus) vieno lygio kelių susikirtime stačiu kampu: a) pasukimo-pakėlimo įrenginio kabinos galinė padėtis, kuriai esant kabinos serviso sekcijos kelio atkarpa tampa serviso stoties modulio kelio atkarpos tęsiniu; b) pasukimo-pakėlimo įrenginio kabinos tarpinė padėtis.

7 pav. pavaizduotas įkrovimo įrenginio, skirto motorizuotiems blokams su integruotais juose maitinimo elementais pavyzdžio vaizdas iš šono, kur įkrovimo įrenginys taip pat tinkamas įkrauti motorizuotus blokus su integruota naudingąją apkrova.

8 pav. pavaizduotas nepilotuojamo įrenginio su trimis serviso sekcijomis su jose esančiais motorizuotais blokais pavyzdys.

9 pav. pavaizduotas serviso stoties su vienu nusileidimo moduliu ir dviem įkrovimo moduliais pavyzdys.

Išradimo įgyvendinimo variantai

Išradimo įgyvendinimo variantai yra pavyzdžiai, iliustruojantys šį išradimą, tačiau neapribojantys jo apsaugos apimties.

Sistemos infrastruktūros aprašymas

1 pav. schematiškai pavaizduota pagal siūlomą išradimą sukurta infrastruktūra, kurios esminiais komponentais yra mobilūs blokai su į juos integruotais maitinimo elementais ir (arba) naudingosiomis apkrovomis, kelių posistemė ir keletas serviso stoties modulių. Pateiktame pavyzdyje matyti, kaip priparkuotas arba

nusileidęs nepilotuojamas įrenginys 11 savo bėgiais 6 yra sujungtas su nusileidimo modulio 30 bėgiais, sudarant galimybę motorizuotam blokui 1 judėti tiek išilgai kelių posistemės horizontaliu keliu, tiek atlikti posūkį, arba judėti tarp lygių, pavyzdžiui, iki bet kurių serviso stoties įkrovimo modulių 29 laisvų sekcijų.

Motorizuotas blokas 1 (1 pav. ir kiti) skirtas tiekti elektros energiją nepilotuojamo įrenginio sistemoms ir (arba) jame esančiai naudingajai apkrovai 20, taip pat savarankiškam judėjimui kelių posistemės, apimančios tiek serviso stotis, tiek ir nepilotuojamus įrenginius, keliais 23.

Kelias 23 (9 pav., 7 pav., 1 pav. ir kt.) yra pagrindinis kelių posistemės vienetas. Kelias 23 - tai du bėgiai 6, išdėstyti lygiagrečiai vienas kito atžvilgiu, vienoje horizontalioje plokštumoje, ir kurie yra nutolę vienas nuo kito atstumu, lygiu žinomam vėžės pločiui. Bėgio 6 skerspjūvis gali būti apvalios, ovalo, stačiakampio arba sudėtingesnės formos, kuri gali atlaikyti motorizuotų blokų sukuriamas statines ir dinamines apkrovas. Kelio 23 bėgiai 6 tvirtinami prie serviso stoties ar nepilotuojamo įrenginio 11 korpuso arba rėmo, pavyzdžiui, prie nešančiųjų arkų 19. Nešančiosios arkos 19 yra standartizuotu kelių posistemės elementu ir leidžia dideliu tikslumu užtikrinti vėžės plotį tarp bėgių 6, bėgių 6 lygiagretumą ir bėgių 6 išdėstymą vienoje horizontalioje plokštumoje.

Motorizuotas blokas 1 turi, bent jau, vieną arba keletą maitinimo elementų 2, variklio sistemą, vieną arba keletą sandūros mazgų 46, valdymo bloką 9 ir visus šiuos elementus laikančią platformą 12.

Maitinimo elementai 2 reikalingi tiekti elektros energiją nepilotuojamo įrenginio sistemoms ir (arba) jame esančiai naudingajai apkrovai jo judėjimo metu. Dalį energijos naudoja motorizuoto bloko 1 vidinės sistemos, o būtent variklio sistema, sandūros mazgai 46 ir valdymo blokas 9. Maitinimo elementai 2 gali būti bet kokio tipo, pavyzdžiui, NiMH, Li-ion, Li-Po, LiFePo4, LiFeMnPO4 ir kt.

Variklio sistema stumia motorizuotą bloką 1 keliu 23 pirmyn ir atgal.

Variklio sistema (2 pav.) turi vieną arba keletą ratų pavarų 3. Ratų pavaros 3 būtinos tam, kad suktųsi varantys ratai 4. Kiekviena variklio sistemos ratų pavara 3 gali būti suaktyvinama šepetėliniu ar bešepetčiu elektriniu varikliu su reduktoriumi arba be jo. Stresinių apkrovų sumažinimui varantys ratai 4 prie elektros variklio arba reduktoriaus gali būti prijungti mova.

Sandūros mazgai 46 turi motorizuotą spaudimo pavara 13 (2c pav.), verčiančią judėti sisteminę jungtį 14 statmenai kelio 23 kryptimi. Motorizuota spaudimo pavara 13 gali būti suaktyvinama šepetėliniu ar bešepetėliu elektriniu varikliu su reduktoriumi arba be jo.

Sandūros mazgai 46 sandūros metu tvirtai ir patikimai fiksuoja motorizuotą bloką 1 kelio 23 atžvilgiu, prispausdami motorizuotą bloką prie kelio tuo metu, kai motorizuoto bloko 1 sisteminių jungčių 14 centruojantys elementai 15 sujungiami su serviso stoties aptarnavimo sekcijos 28 sisteminių jungčių 14 arba nepilotuojamo įrenginio atitinkamais centruojančiais elementais (3 pav.).

Sekcija vadinama išskirta vieta nepilotuojamame įrenginyje arba įkrovimo įrenginyje, kurioje užtikrinamas motorizuoto bloko autonomiškas fiksavimas nepilotuojamo įrenginio arba įkrovimo įrenginio atžvilgiu. Šiuo išradimu kiekvienoje nepilotuojamo įrenginio sekcijoje ir kiekvienoje įkrovimo įrenginio sekcijoje užtikrinamas į motorizuotą bloką integruotų maitinimo elementų autonominis sujungimas su energijos tinklu, atitinkamai, nepilotuojamo įrenginio ir įkrovimo įrenginio.

Spaudimo pavara 13 yra sandūros mazgo 46 dalimi. Sujungiant taip pat užtikrinamas motorizuoto bloko 1 sisteminių jungčių 14 elektrinių kontaktų 16 sujungimas su aptarnavimo sekcijos 28 sisteminių jungčių 14 elektriniais kontaktais.

Sisteminės jungties 14 judėjimo kryptis gali būti vertikali, tuomet, sujungimo metu, sandūros mazgas 46 motorizuotą bloką 1 prispaudžia prie kelio 23 bėgių 6, užtikrindamas patikimą ir tvirtą motorizuoto bloko 1 fiksavimą nepilotuojamo įrenginio arba serviso stoties aptarnavimo sekcijoje 28.

Valdymo blokas 9 būtinas valdyti maitinimo elementų 2 įkrovimo, iškrovimo ir balansavimo procesą. Valdymo blokas 9 (2b pav.) valdo energijos tiekimą nepilotuojamo įrenginio sistemoms ir (arba) jame esančiai naudingajai apkrovai, taip pat motorizuoto bloko 1 vidinėms sistemoms. Valdymo blokas 9, kontroliuodamas variklio sistemą, valdo motorizuoto bloko 1 judėjimą nepilotuojamo įrenginio ir serviso stoties kelių infrastruktūra, taip pat, kontroliuodamas sandūros mazgus, valdo motorizuoto bloko 1 fizinį sujungimą su nepilotuojamo įrenginio 11 arba serviso stoties aptarnavimo sekcija 28. Valdymo bloko 9 funkcijos suderinamos su valdymo stotimi 45 per ryšio bloką 10 ir (arba) optinio ryšio kanalu per sisteminės jungties 14

optinio ryšio langų 18 optinio ryšio kanalus. Integruotas arba valdymo bloko 9 atžvilgiu išorinis ryšio blokas 10 gali būti naudojamas valdymo bloko 9 ir nepilotuojamo įrenginio judėjimo valdiklio 44 tarpusavio sąveikai.

Valdymo blokas 9 gali turėti nepilotuojamo įrenginio judėjimo valdiklį 44 ir kitus nepilotuojamo įrenginio ir (arba) jo naudingosios apkrovos elektroninius blokus.

Platforma 12 (2 pav.) – tai motorizuoto bloko 1 konstrukcijos nešančioji dalis. Platforma 12 gali saugoti motorizuoto bloko vidinius elementus nuo dulkių, purvo ir drėgmės.

Prie platformos 12 prijungti du arba daugiau pasyvūs ratai 5. Pasyvūs ratai 5 prie platformos 12 gali būti tvirtinami per riedėjimo guolius 7, optimaliu atveju – keraminius ar plastikinius – kad būtų sumažintas motorizuoto bloko 1 konstrukcijos bendras svoris, sumažintos trinties jėgos ir sumažintos eksploatacinės išlaidos.

Variklio sistemos varantys ratai 4 spaudžiami prie bėgių 6 arba motorizuoto bloko 1 svoriu arba specialiu spaudimo mechanizmu. Optimaliai, varantys ratai 4 gali būti spaudžiami prie kelio 23 bėgių 6 iš jų apatinės pusės, taip sumažinant ratų pavarų 3 apkrovą ir užtikrinant varančiųjų ratų 4 nenutrūkstamą kontaktą su keliu 23. Be to, apatinėje bėgių 6 dalyje mažiau kaupiasi nešvarumai.

Platformoje 12 gali būti sumontuoti kreipiantys elementai 8 (2 pav.), kurie sumažina motorizuoto bloko 1 šoninį laisvumą tarp bėgių 6. Kaip kreipiantys elementai 8 gali būti naudojami, pavyzdžiui, riedėjimo guoliai 7 arba nejudantys elementai, pagaminti iš medžiagų, turinčių mažą trinties koeficientą. Kreipiantys elementai motorizuotą bloką 1 pozicionuoja lygiagrečiai keliui 23 jo centre.

Ant kelio 23 bėgių 6 platforma laikoma atraminiais ratais. Atraminiais ratais gali būti tik varantys ratai 4, tik pasyvūs ratai 5 arba kombinacija iš varančių ir pasyvių ratų. Atraminiams ratams tenka visas motorizuoto bloko 1 svoris. Platforma 12 gali turėti ribojančias atramas, kurios apriboja motorizuoto bloko 1, esančio kelių posistemėje, judėjimo laisvę plokštumoje, statmenoje kelio 23 plokštumai.

Ant statmenų keliui 23 platformos 12 šonų gali būti sumontuojami smūgių slopintuvai 25, sušvelninantys galimus motorizuotų blokų 1 susidūrimus tarpusavyje bei su serviso stoties modulių konstrukcijomis. Vienintelis numatytas susidūrimo atvejis – avarinės būsenos motorizuoto bloko 1 išstūmimas veikiančiu motorizuotu bloku, kad būtų išlaisvinti kelių posistemės keliai 23.

Bėgiai 6 gali būti naudojami naudingosios apkrovos 20, neintegruotos į motorizuotą bloką 1, tvirtinimui prie jų ir perkėlimui, fiziškai netrukdam motorizuotų blokų 1 judėjimui kelių posisteme. Motorizuoti blokai 1 ir nepilotuojamų įrenginių naudingosios apkrovos 20 viena ir ta pačia kelių posisteme gali judėti nepriklausomai ir vienu metu.

Kelių posistemė skirta nepriklausomam ir lygiagrečiam motorizuotų blokų 1 ir naudingųjų apkrovų 20 judėjimui ja.

Kelių posistemė gali turėti keletą horizontalių kelių 23 lygių, kur vieno lygio keliai 23 gali sudaryti kampą, pavyzdžiui, statų kampą.

Nepilotuojamų įrenginių ir serviso stoties įvairių modulių kelių 23 atkarpos, pagal šį išradimą bendrai sudarančios kelių posistemę, gali būti pagamintos iš įvairių medžiagų.

Motorizuotas blokas 1 juda keliais 23 tarp aptarnavimo sekcijų 28.

Aptarnavimo sekcija 28 – tai kelio 23 atkarpa su užfiksuotomis ir jo atžvilgiu nejudančiomis sisteminėmis jungtimis 14. Sisteminių jungčių 14 kiekis ir padėtis yra tokia, kad motorizuotų blokų 1 sandūros mazgai 46 galėtų patikimai sujungti motorizuotų blokų 1 ir aptarnavimo sekcijos 28 sisteminę jungtis 14.

Sisteminė jungtis 14 (2 pav.) turi:

- mechaninį centruojantį elementą 15,
- du ar daugiau elektrinių kontaktų 16, ir
- galimą optinio ryšio langą(-us) 18, ir
- nebūtinai, užuolaidą, kuri automatiškai uždengia kitus sisteminės jungties 14 elementus tuo metu, kai motorizuotas blokas 1 nėra aptarnavimo sekcijoje 28.

Centruojantys elementai 15 tiksliai pozicionuoja sujungtų sisteminių jungčių 14 konstrukcijas viena kitos atžvilgiu ir neleidžia joms pajungtoje būsenoje kartu pasislinkti skersai sisteminės jungties ašies 17. Elektriniai kontaktai 16 naudojami elektros energijos perdavimui iš motorizuoto bloko 1 į nepilotuojamą įrenginį nepilotuojamo įrenginio judėjimo metu, taip pat iš išorinio elektros energijos šaltinio į motorizuotą bloką 1, pavyzdžiui, iš įkrovimo įrenginio 32 į motorizuotą bloką 1, kai serviso stoties įkrovimo modulyje 29 vykdomas įkrovimas.

Valdymo blokas 9 per optinio ryšio langus 18 gali sąveikauti su nepilotuojamo įrenginio judėjimo valdikliu 44 arba su serviso stoties valdymo moduliu 33. Arba motorizuotas blokas 1 gali sąveikauti su nepilotuojamo įrenginio judėjimo valdikliu 44 arba su serviso stoties valdymo moduliu 33 bevieliu ryšiu per ryšio bloką 10 arba per sisteminės jungties 14 papildomus elektrinius kontaktus 16.

Ant motorizuoto bloko 1 platformos 12 gali būti sumontuota naudingoji apkrova 42. Šiuo atveju ji elektros energija aprūpinama iš maitinimo elementų 2 ir (arba) iš išorės per sisteminės jungties 14 elektrinius kontaktus 16.

Motorizuoto bloko 1a platformoje 12 gali būti sumontuotas įkrovimo įrenginys 42a. Šiuo atveju vienos sisteminės jungties 14a elektriniai kontaktai 16 naudojami elektros energijos tiekimui iš išorės, o kitos sisteminės jungties 14b elektriniai kontaktai 16 naudojami tiekti energiją į įkrovimo stoties sekcijos sisteminės jungtis 14 pakrauti prie jo prijungto kito motorizuoto bloko 1 energijos šaltinius 2.

7 pav. pavaizduota sisteminė jungtis 14a, jungianti įkrovimo modulio 29 sisteminės jungtis 14 su motorizuotame bloke 1a esančiu įkrovimo įrenginiu 42a, ir sisteminė jungtis 14b, skirta tiekti elektros energiją motorizuotame bloke 1a esančiam įkrovimo įrenginiui 42a.

Ant motorizuoto bloko 1 platformos 12 gali būti įrengti serviso stoties moduliai ar modulių dalys, pavyzdžiui, serviso stoties valdymo modulis.

Energijos šaltinių tiekimui nepilotuojamiems įrenginiams būdo įgyvendinimo sistema apima serviso stotį, skirtą automatiniam nejudančių nepilotuojamų įrenginių, naudingųjų apkrovų ir motorizuotų blokų 1 aptarnavimui. Stotys gali būti stacionarios ir mobilios; jos sudarytos iš modulių.

Serviso stoties moduliai (1 pav.), kuriuose numatytas motorizuotų blokų 1 judėjimas, savo ruožtu užtikrina kelių posistemės nenutrūkstumą. Serviso stoties modulių galima įvairiai kombinuoti, siekiant, kad serviso stotis atliktų reikalaujamas funkcijas.

Pagrindiniai serviso stoties moduliai:

- (1) važiuoklė 27 – serviso stoties nešantysis pagrindas;
- (2) energetinis modulis 34 su kitų stoties modulių maitinimo šyna;
- (3) serviso stoties valdymo modulis 33;

(4) parkavimo arba nusileidimo modulis 30, kuriame užbaigiamas judėjimas, į tinkamą padėtį orientuojamas ir fiksuojamas nepilotuojamas įrenginys, kad kiti moduliai galėtų su juo atlikti būtinas operacijas;

(5) pasukimo-pakėlimo įrenginys, pavyzdžiui, liftas 35, skirtas motorizuotų blokų 1 pasukimui ir jų judėjimui tarp lygių;

(6) įkrovimo modulis 29, skirtas motorizuotų blokų 1 laikymui ir įkrovimui;

(7) nepilotuojamų įrenginių modulis, skirtas automatizuotam nuolatiniam arba laikinam, saugiam ir kompaktiškam nepilotuojamų įrenginių laikymui (saugojimui);

(8) naudingųjų apkrovų modulis, skirtas nuolatiniam arba laikinam, saugiam ir kompaktiškam naudingųjų apkrovų 20 laikymui (saugojimui).

Važiuklės 27 konstrukcija leidžia greitai joje įrengti serviso stoties modulius. Važiuklė 27 gali būti pagaminta iš lengvo aliuminio profilio.

Minėtas serviso stoties valdymo modulis 33:

- veikia autonomiškai, tačiau kontroliuojamas valdymo stoties 45;
- turi ryšio bloką 43 palaikyti ryšiui su valdymo stotimi 45, su nepilotuojamais įrenginiais ir, galimai, su motorizuotu bloku 1;
- valdo visos serviso stoties darbą ir atskirų serviso stoties modulių darbą;
- vykdo kelių posistemės dispečerio funkciją, t. y. valdo motorizuoto bloko 1 judėjimą keliais 23.

Serviso stoties valdymo modulis 33 gali naudoti sekimo ir padėties nustatymo jutiklius. Motorizuoto bloko 1 valdymo blokas 9 naudoja sekimo/padėties jutiklius, jie yra reikalingi sekti motorizuotų blokų 1 padėtį serviso stoties kelių posistemėje ir tiksliam motorizuoto bloko 1 pozicionavimui aptarnavimo sekcijoje 28 prieš sujungimą. Sekimo/padėties jutikliai gali būti mechaniniais, optiniais, indukciniais ar kitų kontaktinių ar bekontaktinių tipų.

Lifto 35 (1 pav., 6 pav.) konstrukcijoje numatyta:

- kelių posistemės lygiai, kur kiekvieną lygį sudaro keletas kelių 23, susikertančių viename taške, esančiame vienoje visiems lygiams lifto vertikalioje ašyje 40;
- lifto šachta 36;

- lifto kabina 37, kuri juda vertikaliai tarp lygių ir pasisuka vertikalios ašies 40 atžvilgiu. Kabina 37 apima kelio 23 atkarpą, kur kabinos 37 kelio 23 atkarpos centrinėje dalyje gali būti įrengta aptarnavimo sekcija 28;

- jutiklių, kurie užtikrina tinkamą kabinos 37 pozicionavimą į liftą 35 vedančių kelių 23 atžvilgiu, rinkinys;

- šachtos pasukimo pavara 38, kuri pasuka šachtą 36 su kabina 37 ir kuri gali būti pneumatine arba elektrine;

- kabinos pakėlimo pavara 39, kuri kabiną 37 perkelia šachtos 36 viduje tarp lifto 35 kelių 23 lygių. Kabinos pakėlimo pavara gali turėti atsvarų sistemą 41 arba pastovios jėgos spyruoklių sistemą (pavaros variklio apkrovos sumažinimui).

Serviso stoties įkrovimo modulis 29 (1 pav., 5 pav.) įrengtas taip, kad apima vieną arba keletą kelių 23 lygių, kur kiekviename lygyje išdėstyta viena ar kelios viena po kitos einančių aptarnavimo sekcijų 28 ir prie kiekvienos aptarnavimo sekcijos sisteminių jungčių 14 yra prijungtas įkrovimo įrenginys 32. Įkrovimo įrenginys 32 gali sąveikauti su motorizuoto bloko 1 valdymo bloku 9 per optinio ryšio kanalą, kuris sukuriamas per sisteminių jungčių 14 optinio ryšio langus 18, arba bevieliu ryšiu.

Įkrovimo modulio 32 viduje gali būti ventiliatoriai arba kondicionavimo sistema 26, kurie užtikrina oro srautą iš išorės ir jo cirkuliaciją įkrovimo modulio viduje.

Įkrovimo stotis (kaip viena iš galimų serviso stočių) užtikrina, mažiausiai, motorizuoto bloko 1, esančio parkavimo arba nusileidimo modulyje 30 priparkuotame nepilotuojamame įrenginyje 11, pakeitimą ir šioje įkrovimo stotyje laikomų motorizuotų blokų 1 įkrovimą.

Įkrovimo stotyje privalo būti:

- važiuoklė 27,
- serviso stoties valdymo modulis 33,
- serviso stoties energetinis modulis 34,
- parkavimo arba nusileidimo modulis 30,
- įkrovimo modulis 29,

- ir, esant serviso stoties kelių lygių kelių posistemei, liftas 35.

Energijos šaltinių tiekimo nepilotuojamiems įrenginiams būdo įgyvendinimo ir aukščiau nurodytos sistemos veikimo aprašymas

Energijos šaltinių tiekimą nepilotuojamiems įrenginiams vykdo aprašytais motorizuotais blokais 1 (1 pav.), kurie gali būti autonomiškai perkeliama užduotu maršrutu be išorinio manipulatoriaus ar panašios robotizuotos įrangos panaudojimo.

Kaip pavyzdys toliau aprašomas maitinimo elementų tiekimo nepilotuojamiems įrenginiams 11 būdas, kai motorizuotas blokas 1 persikelia (judą) tiesiomis linijomis keliuose horizontaliuose lygiuose.

Tiesų perkėlimą užtikrina tiesių kelių infrastruktūra, kurių dalyje išdėstytos sekcijos, arba, kitais žodžiais, kelių posistemė.

Atitinkamai, motorizuoto bloko 1 maršrutą nustato išilgai kelių (keliais), o šio maršruto etapus, kai motorizuotas blokas yra tranzito būsenoje (motorizuotas blokas judą kelio, kuriame yra, atžvilgiu), vykdo nustatytuose kelio ruožuose.

Norint aprašyti bet kokį būdo realizavimo variantą ir sistemą pagal šį išradimą, reikia apibrėžti keletą svarbių pagrindinių būsenų ir veiksmų (A-H).

A. Nepilotuojamas įrenginys yra serviso stotyje (būsena)

Nepilotuojamas įrenginys 22 turi savo tiesią kelio 23 atkarpą su joje esančia viena ar keliomis sekcijomis.

8 pav. pavaizduotas nepilotuojamo įrenginio 11 su trimis aptarnavimo sekcijomis 28 su motorizuotais blokais 1, 1a, 1b pavyzdys.

Kairiojoje sekcijoje yra motorizuotas blokas 1a su į jį integruotu įkrovimo įrenginiu 42a; centrinėje sekcijoje yra motorizuotas blokas 1 su maitinimo elementais 2, skirtais tiekti elektros energiją visam nepilotuojamam įrenginiui 11; dešinėje sekcijoje yra motorizuotas blokas 1b su į jį integruota naudingąją apkrovą 42.

Kai nepilotuojamas įrenginys tinkamai priparkuotas serviso stoties nusileidimo modulyje, nepilotuojamo įrenginio kelio tiesi atkarpa sujungiama su vienu serviso stoties ribose esančiu keliu tokiu būdu, kad nepilotuojamo įrenginio kelio atkarpa tampa bent vieno serviso stoties kelių posistemės kelio nenutrūkstamu tęsiniu. Tokiu būdu, tinkamai priparkuoto nepilotuojamo įrenginio kelias tampa

serviso stoties kelių posistemės dalimi.

9 pav. pavaizduota, kad esant tinkamam nepilotuojamo įrenginio 11, pavyzdžiui, skraidančio nepilotuojamo įrenginio, parkavimui, jo kelio 23 atkarpa tampa nusileidimo modulio 30 ir įkrovimo modulių 29 kelio 23 tęsiniu ir taip tampa serviso stoties kelių posistemės dalimi.

B. Perkėlimas tarp lygių (veiksmas)

Jis atliekamas pasukimo-pakėlimo įrenginiu:

Pasukimo-pakėlimo įrenginys 35 (1 pav., 6 pav.), kaip jau aprašyta, turi tiesią horizontalią kelio 23 atkarpą, kuri atitinka sąlygą: besisukanti aplink vertikalią ašį 40 kelio atkarpa gali paeiliui tapti to paties lygio horizontalių kelių, tarpusavyje sudarančių kampą ir sueinančių į vertikalios sukimosi ašies 40 susikirtimo su kelių posistemės šio lygio horizontalia plokštuma tašką, nenutrūkstamu tęsiniu. Atliekant vertikalų perkėlimą kelio atkarpa gali pereiti iš vieno lygio, kuriame įvykdoma nurodyta sąlyga, į kitą lygį, kuriame taip pat įvykdoma nurodyta sąlyga.

C. Motorizuoto bloko perkėlimas iš pradinio kelio į kitą paskirties kelią, kai keliai sueina į pasukimo-pakėlimo įrenginį 35 viename ar keliuose lygiuose (veiksmas):

1) pasukimo-pakėlimo įrenginio (lifto 35) kelio 23 atkarpą perkelia į pradinio kelio, kuriame yra motorizuotas blokas 1, lygį;

2) pasukimo-pakėlimo įrenginio 35 kelio 23 atkarpą (6b pav.) pasuka taip, kad ji taptų pradinio kelio tęsiniu;

3) motorizuotą bloką perveda į tranzitinę būseną ir pilnai perkelia į kelio 23 atkarpą, po to perkelia į stacionarią atjungtą būseną;

4) pasukimo-pakėlimo įrenginio kelio 23 atkarpą (su ant jos esančiu motorizuotu bloku) vertikalčiai pakelia į paskirties kelio lygį (jeigu lygis nesutampa su pradinio kelio lygiu);

5) pasukimo-pakėlimo įrenginio kelio 23 atkarpą pasuka taip, kad ji taptų paskirties kelio tęsiniu;

6) motorizuotą bloką perveda į tranzitinę būseną ir perkelia nuo pasukimo-pakėlimo įrenginio 35 kelio 23 atkarpos į paskirties kelią.

Svarbu tai, kad:

- pasukimo-pakėlimo įrenginyje 1 ir 2 bei 4 ir 5 veiksmai gali būti atliekami tiek kartu, tiek ir paeiliui;

- optimaliai, 1 ir 2 veiksmai pasukimo-pakėlimo įrenginyje atliekami iš anksto, kad motorizuoto bloko nereiktų pervesti į stacionarią atjungtą būseną pradiniam kelyje prieš pasukimo-pakėlimo įrenginį, laukiant, kol bus užbaigti 1 ir 2 veiksmai.

D. Motorizuoto bloko perkėlimas į kelių posistemę (veiksmas)

1. Iš priparkuoto nepilotuojamo įrenginio:

- suformuoja maršrutą nuo nepilotuojamo įrenginio sekcijos iki paskirties sekcijos;

- vienoje nepilotuojamo įrenginio sekcijoje motorizuotas blokas pereina iš pajungtos būsenos į stacionarią atjungtą būseną;

- motorizuotas blokas pereina į tranzito būseną, po to jį perkelia iš nepilotuojamo įrenginio kelio atkarpos į serviso stoties kelią, kurio tęsiniu tapo nepilotuojamo įrenginio kelio atkarpa;

- vykdo motorizuoto bloko perkėlimą toliau, kaip numatyta likusiuose maršruto etapuose.

2. Rankiniu būdu:

- motorizuotą bloką patalpina serviso stoties kelyje (aklakelyje), kur motorizuotas blokas pereina į stacionarią atjungtą būseną;

- motorizuotas blokas pereina į tranzito būseną laiko tarpui, kurio pakanka padėties jutikliais (savo ir (arba) serviso stoties) nustatyti jo padėtį serviso stoties kelių posistemėje;

- suformuoja maršrutą iki paskirties sekcijos;

- toliau vykdo motorizuoto bloko perkėlimą (judėjimą) nustatytu maršrutu.

E. Sujungimas su sekcija:

- perkelia tranzito būsenoje esantį motorizuotą bloką iki paskirties sekcijos;

- perveda motorizuotą bloką į stacionarią atjungtą būseną;

- perveda motorizuotą bloką į pozicionavimo būseną, dėl to jis yra

išlyginamas ir užfiksuojamas paskirties sekcijos atžvilgiu;

- perveda motorizuotą bloką į pajungtą būseną ir taip yra užtikrinamas papildomas motorizuoto bloko mechaninis fiksavimas sekcijoje ir motorizuoto bloko elektros grandinių sujungimas su sekcijos grandinėmis.

F. Atjungimas nuo sekcijos:

Motorizuotą bloką iš pajungtos būsenos perveda į stacionarią atjungtą būseną.

G. Įkrovimas:

- suformuoja maršrutą iki reikiamos paskirties sekcijos įkrovimo įrenginyje (pavyzdžiui, 32);

- jeigu motorizuotas blokas yra sekcijoje, atjungia jį nuo sekcijos;

- numatytu maršrutu perkelia motorizuotą bloką iki paskirties sekcijos;

- motorizuotą bloką sujungia su reikiama įkrovimo įrenginio sekcija;

- įkrovimo įrenginyje pradeda vykdyti į motorizuotą bloką integruotų energijos šaltinių įkrovimo ciklą;

- įkrovimo įrenginyje užbaigia įkrovimo ciklą;

- motorizuotą bloką palieka sekcijoje pajungtoje būsenoje, kol bus suformuotas naujas maršrutas.

Kiekvienas serviso stoties įkrovimo įrenginys gali turėti vieną arba keletą sekcijų. Minimaliu atveju serviso stotis suformuojama iš vieno įkrovimo įrenginio su viena sekcija.

H. Motorizuoto bloko judėjimas maršrutu

Bet kurį maršrutą formuoja nuo pradinės sekcijos iki paskirties sekcijos, pavyzdžiui, nepilotuojamo įrenginio sekcijos ir serviso stoties įkrovimo sekcijos. Nepertraukiamam judėjimui maršrutu yra numatyta tiesių kelių 23 infrastruktūra su į ją integruotomis paskirties sekcijomis (aptarnavimo sekcijomis 28), kuri vadinama kelių posisteme.

Motorizuoto bloko 1 perkėlimą vykdo tiesiais horizontaliais keliais 23. Kiekvienai sekcijai išskiria atitinkamą kelio 23 atkarpą, kurioje yra ši sekcija.

Nepilotuojamą įrenginį aprūpiną ne mažiau kaip viena kelio 23 atkarpa, kurioje yra viena ar daugiau nepilotuojamo įrenginio aprūpinimo energija sekcija. Motorizuoto bloko 1 judėjimą apriboja taip, kad jis negalėtų autonomiškai palikti serviso stoties ar nepilotuojamo įrenginio 11 kelią 23.

Vieną arba keletą serviso stoties kelių 23, taip pat nepilotuojamo įrenginio 11 kelią naudoja neintegruotų naudingųjų apkrovų 20 judėjimui tuo pačiu metu, kai juda motorizuotas blokas 1, ir nepriklausomai nuo motorizuoto bloko 1 judėjimo.

Vienos paskirties sekcijos pagal loginį ar fizinį principą apjungiamos į sekcijų grupes ar sekcijų modulius; pavyzdžiui, serviso stoties įkrovimo modulis 29 (1 pav., 5 pav.) turi vieną ar daugiau įkrovimo sekcijų, o motorizuotų blokų saugojimo modulis gali turėti vieną ar daugiau motorizuotų blokų 1 saugojimo sekcijų.

Kaip matyti 5 pav., įkrovimo modulis 29 gali turėti, pavyzdžiui, 2 aptarnavimo / įkrovimo sekcijas 28, išdėstytas 2-juose horizontaliuose lygiuose. Serviso stoties modulių, kuriuose numatytas motorizuotų blokų judėjimas, konstrukcija, kaip jau buvo minėta, užtikrina savo atkarpoje kelių 23 infrastruktūros nenutrūkstumą.

Kiekvieno motorizuoto bloko 1 perkėlimą vykdo valdant jo judėjimo tarp sekcijų maršrutą ir jo būsenų seką.

Maršrutą formuoja remiantis informacija, gaunama iš motorizuoto bloko padėties nustatymo serviso stoties ribose priemonių, pavyzdžiui, iš minėtų sekimo arba padėties nustatymo jutiklių.

Informacija apie motorizuoto bloko 1 padėtį arba patikslintą padėtį kartu su informacija apie jo būseną ir, pavyzdžiui, motorizuoto bloko unikalų identifikatorių, sudaro apibendrintą informaciją apie esamą motorizuoto bloko padėtį.

Siūlomoje sistemoje sąveika tarp pajungtoje būsenoje esančio motorizuoto bloko 1 su nepilotuojamo įrenginio judėjimo valdikliu 44 ir serviso stočių moduliais, kaip jau nurodyta anksčiau, gali būti bekontaktė arba vykdoma per sisteminės jungties 14 papildomus elektrinius kontaktus 16. Optimalus būdas – optiniu ryšio kanalu per sujungtų sisteminių jungčių 14 optinio ryšio langus 18; šis būdas atsparus neigiamiems efektams, atsiradusiems dėl elektromagnetinių trukdžių, ir jam nereikia papildomų elektrinių kontaktų sisteminėje jungtyje 14.

Motorizuoto bloko 1 judėjimą maršrutu valdo valdymo bloku 9, kuris

sąveikauja su nepilotuojamo įrenginio judėjimo valdikliu 44 arba serviso stoties valdymo moduliu 33.

Pagal siūlomą būdą maršrutų formavimą ir motorizuotų blokų judėjimo valdymą vykdo centralizuotai – analogiškai judėjimui geležinkeliu; arba decentralizuotai – analogiškai judėjimui automobilių keliais su juose taikomomis taisyklėmis.

Valdymo funkcijos suderintos su valdymo stotimi 45.

Motorizuoto bloko 1 būsenų seką parenka iš jo būsenų grupės, kuri apima:

- tranzitinę būseną, kurioje motorizuotas blokas 1 yra tarp paskirties sekcijų ir gali tarp jų autonomiškai judėti kelių 23 infrastruktūra;

- pozicionavimo būseną, kurioje motorizuotas blokas 1, patekęs į paskirties sekciją, išlygina savo padėtį sekcijos atžvilgiu ir po to fiksuoja savo padėtį jos atžvilgiu;

- pajungtą būseną, kurioje motorizuotas blokas 1 yra fiksuotas išlygintoje sekcijos atžvilgiu padėtyje ir užtikrina savo elektrinių kontaktų 16 sujungimą su sekcijos elektriniais kontaktais;

- stacionarią atjungtą būseną, į kurią motorizuotas blokas 1 patenka dėl atlikto pozicionavimo, atsijungus nuo sekcijos arba laikinai nutraukus tranzitinę būseną.

Sekcijos atžvilgiu išlyginta padėtis – tai tokia motorizuoto bloko 1 padėtis, kurioje jo sisteminių jungčių 14 mechaniniai centruojantys elementai turi bendrą ašį su aptarnavimo sekcijos 28 sisteminių jungčių 14 mechaniniais centruojančiais elementais 15.

Energijos, eikvojamoms savo funkcionavimui, optimizavimui paskirties sekcijas dažniausiai išdėsto horizontalioje plokštumoje tokia tvarka, kuri užtikrina tiesų motorizuoto bloko 1 judėjimą tarp sekcijų. Taip pat galimas sekcijų išdėstymas keliose horizontaliose plokštumose, užtikrinant motorizuoto bloko 1 perkėlimą iš bet kurios horizontalios plokštumos į bet kurią kitą.

Motorizuoto bloko 1 perkėlimą iš išvykimo kelio iki atvykimo kelio, kurio metu turi būti atliekamas posūkis horizontalioje plokštumoje, pakeičiama horizontali plokštuma ir (arba) turi būti perkeliamas tarp lygiagrečių vienoje horizontalioje

plokštumoje esančių kelių, užtikrina atjungiant kelio 23 atkarpą, kurioje yra motorizuotas blokas 1, nuo išvykimo kelio ir šią atkarpą prijungiant prie atvykimo kelio. Taip perkeliama kelio atkarpa tampa atvykimo kelio tęsiniu.

Energetiniu požiūriu naudingiausias dažniausiai vykstantis motorizuotų blokų 1 judėjimas horizontaliai nepanaikina galimybės juos perkelti, jei reikia, tarp skirtingų horizontalių plokštumų ir (arba) juos pasukti horizontalioje plokštumoje.

Pagrindinės būsenos, įkrovimo operacijos, naudojimasis liftu ir kiti būdai įgyvendinti būtini veiksmai paaiškinami toliau pateikiamais pavyzdžiais, kurie iliustruoja šį išradimą, tačiau neriboja jo apsaugos apimties.

Motorizuoto bloko būsenų sekos pavyzdys

Motorizuotas blokas 1 savo judėjimą pradeda iš savo pradinės padėties sekcijos (pavyzdžiui, nepilotuojamo įrenginio aprūpinimo energija sekcijos) į paskirties sekciją (pavyzdžiui, įkrovimo modulio 29 aptarnavimo sekciją) pereidamas iš pajungtos būsenos nepilotuojamo įrenginio sekcijoje į tranzitinę būseną, atsijungdamas nuo nepilotuojamo įrenginio aprūpinimo energija sekcijos ir, atitinkamai, nutraukdamas elektrinį sujungimą tarp savo kontaktų 16 ir nepilotuojamo įrenginio sekcijos kontaktų.

Tranzitinė būsena charakterizuojama šiomis sąlygomis:

a) serviso stoties ir nepilotuojamo įrenginio kelių posistemė gali užtikrinti nenutrūkstamą motorizuoto bloko judėjimą tarp pradinės padėties sekcijos ir paskirties sekcijos;

b) yra suformuotas maršrutas nuo pradinės padėties sekcijos iki paskirties sekcijos;

c) motorizuoto bloko 1 maitinimo elementai 2 turi pakankamai energijos judėjimui iki paskirties sekcijos;

d) motorizuotas blokas stabiliai remiasi į kelią 23, be to:

- motorizuoto bloko 1 atraminių ratų kiekio pakanka tam, kad motorizuotas blokas 1 ant kelio 23 išlaikytų stabilią horizontalią padėtį;

- su keliu 23 patikimai liečiasi ne mažiau kaip vienas platformos 12 varantysis ratas 4;

- spaudimo pavara 13 yra tokioje padėtyje, kuriai esant motorizuoto bloko 1 sisteminės jungtys 14 nėra sujungtos nė su viena aptarnavimo sekcijų 28 sisteminė jungtimi.

Judėjimo būsenoje motorizuotas blokas 1 juda pirmyn arba atgal nuo vienos aptarnavimo sekcijos prie kitos.

Valdymo blokas 9 valdo motorizuoto bloko 1 judėjimo pradžią, stabdymą, greitį ir pagreitį, valdydamas ratų pavarus 3. Valdymo blokas 9 sinchronizuoja motorizuoto bloko 1 būseną ir jo padėtį kelių 23 infrastruktūroje su serviso stoties valdymo modulių 33, naudojant ryšio bloką 10, optimaliai, belaidžiu ryšio kanalu.

Optimalus judėjimas yra tuomet, kai judama nuo vienos aptarnavimo sekcijos iki kitos be tarpinio sustojimo kelyje – su viena įsibėgėjimo atkarpa, su viena tolimesne judėjimo pastoviu greičiu tranzitinė atkarpa ir viena tolimesne stabdymo atkarpa.

Optimaliai, greitis stabdymo atkarpoje yra mažesnis už greitį įsibėgėjimo atkarpoje, nes tiksliam motorizuoto bloko 1 pozicionavimui aptarnavimo sekcijoje 28 yra pageidautinas mažesnis judėjimo greitis.

Pozicionavimo būseną (pavyzdžiui, įkrovimo modulio 29 aptarnavimo sekcijoje 28):

Motorizuoto bloko 1 padėtis orientuojama tokiu būdu, kad motorizuoto bloko 1 sisteminių jungčių 14 ašys 17 sutaptų su atitinkamomis aptarnavimo sekcijos 28, kurios kelio atkarpoje yra motorizuotas blokas 1, sisteminių jungčių 14 ašimis 17 (2c pav.). Valdymo blokas 9 nutraukia motorizuoto bloko 1 judėjimą ir suaktyvina spaudimo pavarus 13, kurios šios veiksmo pabaigoje sujungia motorizuoto bloko 1 sisteminę jungtį 14 su aptarnavimo sekcijos 28 sisteminėmis jungtimis 14.

Pajungta būseną

Aptarnavimo sekcijoje 28 pajungtas motorizuotas blokas 1 yra patikimai užfiksuojamas išlygintoje sekcijos atžvilgiu padėtyje kelyje 23. Tokia motorizuoto bloko būseną vadinama pajungta būseną (Connected State). Esant šiai būsenai yra užtikrintas motorizuoto bloko 1 elektrinių kontaktų 16 sujungimas su aptarnavimo sekcijos 28 elektriniais kontaktais.

Perėjimui į naują tranzitinę būseną, pavyzdžiui, pabaigus įkrovimo procesą,

valdymo blokas 9 suaktyvina atvirkštinį spaudimo pavarų 13 veikimą, dėl ko motorizuoto bloko 1 sisteminės jungtys 14 atsijungia nuo aptarnavimo sekcijos 28, kurioje motorizuotas blokas 1 buvo pajungtoje būsenoje, sisteminių jungčių 14. Sekcijas, kuriose motorizuotas blokas 1 gali būti pajungtoje būsenoje, įrengia ne tik nepilotuojamame įrenginyje ir įkrovimo įrenginyje 32, tačiau ir kituose serviso stoties mazguose. Tokioms sekcijoms gali būti numatyta kitokia paskirtis nei įkrovimas ir nepilotuojamo įrenginio aprūpinimo energija užtikrinimas, įskaitant motorizuotų blokų saugojimą, motorizuotų blokų, naudingosios apkrovos diagnostiką ir kita.

Bet kurioje nurodytoje būsenoje serviso stoties ribose vienu metu gali būti daugiau kaip vienas motorizuotas blokas.

Motorizuotų blokų įkrovimo procesas

Optimaliai, bendras įkrovimo įrenginių 32 sekcijų skaičius ir bendras serviso stoties ribose esančių motorizuotų blokų 1 skaičius nustatomas taip, kad kiekvienam serviso stoties aptarnaujamam nepilotuojamam įrenginiui būtų prieinamas ne mažiau kaip vienas motorizuotas blokas 1 su į jį integruotais pilnai įkrautais maitinimo elementais 2.

Pradinė padėtis: motorizuotas blokas 1 yra pajungtoje būsenoje vienoje nepilotuojamo įrenginio aptarnavimo sekcijoje 28, o įkrovimo modulio 29 (pavyzdžiui, 5 pav.) galutinės aptarnavimo sekcijos įkrovimo įrenginys 32 yra išjungtas. Motorizuoto bloko 1 valdymo blokas 9 iš serviso stoties valdymo modulio 33 gauna judėjimo iki įkrovimo modulio 29 galutinės aptarnavimo sekcijos 28 maršrutą.

Motorizuotas blokas 1 pereina į tranzitinę būseną ir pradeda judėjimą maršrutu.

Pasiekęs galutinę aptarnavimo sekciją motorizuotas blokas 1 joje yra pozicionuojamas ir pereina į pajungtą būseną.

Serviso stoties įkrovimo modulio 29 valdymo modulis aktyvuoja galutinės aptarnavimo sekcijos įkrovimo įrenginį 32.

Motorizuoto bloko 1 valdymo blokas 9 pradeda maitinimo elementų 2 įkrovimo procesą, sinchronizuojant esamos įkrovimo būsenos parametrus su serviso stoties įkrovimo modulio 29 valdymo moduliu.

Kai maitinimo elementai yra pilnai įkrauti, valdymo blokas 9 nutraukia

įkrovimo procesą. Motorizuotas blokas 1 gali ir toliau gauti energiją iš įkrovimo įrenginio 32 motorizuoto bloko nuosavo valdymo bloko 9 maitinimui.

Lifto naudojimas

Motorizuoto bloko 1 pozicionavimas atitinkamoje kelio 23 atkarpoje, jo įsiterpimas į bendrą infrastruktūrą, kelio 23 atkarpos su ant jos esančiu motorizuotu bloku 1 pasukimas, taip pat šios kelio 23 atkarpos vertikalus perkėlimas į kitą horizontalų lygį, optimaliai, vykdomas pasukimo-pakėlimo įrenginiu 35, pavyzdžiui, specialiu liftu, kurių serviso stotyse sumontuoja vieną ar daugiau. Lifto 35 veikimo principas, pavyzdžiui, atliekant posūkį stačiu kampu, aiškus iš 6 pav.

Pradinė padėtis: motorizuotas blokas 1 yra tranzitinėje būsenoje viename kelyje 23, vedančiame į liftą 35, o liftas 35 yra laisvas.

Lifto 35 valdymo modulis iš serviso stoties valdymo modulio 33 gauna instrukciją dėl motorizuoto bloko 1 aptarnavimo. Liftas užimtas.

Lifto valdymo modulis, valdydamas kabinos pakėlimo pavarą 39 ir šachtos pasukimo pavarą 38, lifto kabiną 37 orientuoja tokiu būdu, kad jos kelio 23 atkarpa taptų kelio 23, ant kurio yra motorizuotas blokas 1 (atvykimo kelias), tęsiniu.

- motorizuotas blokas 1 įvažiuoja į lifto kabinos 37 kelio 23 atkarpą ir sustoja kabinos 37 aptarnavimo sekcijoje. Motorizuotas blokas 1 yra pozicionuojamas ir pasirengęs pereiti į pajungtą būseną.

Lifto valdymo modulis 35, valdydamas kabinos pakėlimo pavarą 39 ir šachtos pasukimo pavarą 38, lifto kabiną 37 orientuoja tokiu būdu, kad jos kelio 23 atkarpa taptų kelio 23, ant kurio turi atsидurti motorizuotas blokas 1 (išvykimo kelias), tęsiniu.

Motorizuotas blokas 1 iš pajungtos būsenos lifto kabinoje 37 pereina į tranzitinę būseną bei palieka lifto kabinos kelio atkarpą. Liftas laisvas.

Motorizuotų blokų pakeitimas nepilotuojamame aparate

Pradinė padėtis – nepilotuojamas aparatas patikimai užfiksuotas tinkamoje padėtyje serviso stoties parkavimo ar nusileidimo modulyje 30, nepilotuojamo įrenginio kelias 23 sujungia dvi serviso stoties parkavimo ar nusileidimo modulio 30 kelių atkarpas, išsikrovęs motorizuotas blokas 1 yra nepilotuojamo aparato aptarnavimo sekcijoje pajungtoje būsenoje, viename iš dviejų į parkavimo ar nusileidimo modulį 30 ateinančių kelių yra įkrautas motorizuotas blokas tranzitinėje

būsenoje, o priešingo kelio atkarpa yra laisva.

Nepilotuojamame įrenginyje 11 esantis išsikrovęs motorizuotas blokas 1 pereina į tranzitinę būseną ir palieka nepilotuojamo įrenginio kelią, judėdamas į kelio 23 laisvos atkarpos pusę. Nepilotuojamo įrenginio 11 aptarnavimo sekcija atsilaisvina ir ją užima įkrautas motorizuotas blokas 1, patekdamas į ją iš kitos pusės. Po to motorizuotas blokas 1 pozicionuojamas nepilotuojamo įrenginio 11 aptarnavimo sekcijoje ir pereina į pajungtą būseną.

Nepilotuojamas įrenginys pasirengęs gauti energiją iš jo aptarnavimo sekcijoje esančio motorizuoto bloko.

Avarinėje būsenoje esančių motorizuotų blokų išstūmimas

Be jau minėtų būsenų, motorizuotas blokas 1 gali atsidurti avarinėje būsenoje, kurioje būdamas negali autonomiškai judėti, pozicionuotis ir (arba) pereiti į pajungtą būseną, pavyzdžiui, dėl to, kad į motorizuotą bloką 1 integruotuose maitinimo elementuose 2 nebepakanka energijos šiems veiksams atlikti.

Siekiant išvengti spūsčių keliuose yra numatytas avarinėje būsenoje atsidūrusio motorizuoto bloko 1 išstūmimas iš kelio 23 atkarpos, kurią naudoja judėjimui kiti motorizuoti blokai, vienu ar keliais nesančiais avarinėje būsenoje motorizuotais blokais į tokią serviso stoties kelio atkarpa, kurioje šis avarinėje būsenoje esantis motorizuotas blokas 1 netrukdo kitų motorizuotų blokų judėjimui. Tokios kelio atkarpos vadinamos avariniais aklakeliais, serviso stotyje įrengiamas vienas ar daugiau avarinių aklakelių.

Tam serviso stoties mažiausiai vieno lygio keliuose 23 įrengiamas vienas ar daugiau avarinių aklakelių, kuriuose telpa bent viena aptarnavimo sekcija.

Vienas ar keli nesantys avarinėje būsenoje motorizuoti blokai gali išstumti avarinėje būsenoje esantį motorizuotą bloką 1, blokuojantį serviso stoties vieno lygio kelią 23, ir taip užtikrina tolesnį serviso stoties funkcionavimą ir patikimą nenutrūkstamą įkrautų motorizuotų blokų tiekimą nepilotuojamiems įrenginiams.

1. Tam vienas ar keli nesantys avarinėje būsenoje motorizuoti blokai 1 palieka savo aptarnavimo sekcijas, privažiuoja prie avarinėje būsenoje esančio motorizuoto bloko iš tos pusės, kuri yra priešinga avarinio aklakelio aptarnavimo sekcijai, ir stumia avarinėje būsenoje esantį motorizuotą bloką, kol jis pasiekia

galutinį tašką aklakelyje. Po to nesantys avarinėje būsenoje motorizuoti blokai 1 sugrįžta į savo pradinės aptarnavimo sekcijas arba toliau tęsia nurodytą maršrutą, judėdami, pavyzdžiui, į serviso stoties įkrovimo modulio 29 laisvas aptarnavimo sekcijas 28 įkrovimui.

2. Avarinėje būsenoje esančio motorizuoto bloko 1 perkėlimui gali būti naudojamas liftas 35. Šiuo atveju vienas ar keli nesantys avarinėje būsenoje motorizuoti blokai 1 palieka savo pradinės aptarnavimo sekcijas ir privažiuoja prie avarinėje būsenoje esančio motorizuoto bloko iš tos pusės, kuri yra priešinga lifto kabinos 37 aptarnavimo sekcijai, ir stumia avarinėje būsenoje esantį motorizuotą bloką, kol jis pasiekia galinę padėtį kabinoje 37. Tuomet liftas 35 perkelia kabiną 37 į tokią padėtį, kai jos kelias 23 tampa kelio, vedančio į aklakelį, tęsiniu. Tolimesni veiksmai atitinka aprašytus aukščiau 1-ame punkte.

Siūlomų būdo ir sistemos privalumai bei problemos išsprendimo įrodymai

Siūlomas techninis sprendimas:

- užtikrina savaime judančių motorizuotų blokų atsiradimą ir pramoninį įdiegimą, kurie gali:

- (a) autonomiškai judėti serviso stočių kelių posisteme,

- (b) autonomiškai patekti į nepilotuojamus įrenginius ir juos palikti,

- (c) autonomiškai susijungti ir su serviso stočių, ir su nepilotuojamų įrenginių aptarnavimo jungtimis,

- (d) papildomai gabenti naudingą apkrovą;

- užtikrina kelių posistemės ir, tuo pačiu, serviso stočių paprastumą ir optimalią kainą,

- užtikrina tiek serviso stočių modulių, tiek ir nepilotuojamų įrenginių aptarnavimo sekcijų optimalią konstrukciją ir gerą aptarnavimą;

- nereikalauja sudėtingų manipuliatorių ir robotizuotų sistemų motorizuotų blokų aptarnavimui serviso stotyse, o tai reiškia serviso stočių kainos sumažėjimą ir motorizuotus blokus aptarnaujančių sistemų gedimo rizikos sumažėjimą,

- sistemos priežiūrą sumažina, iš esmės, iki kompaktiškų standartizuotų motorizuotų blokų priežiūros, todėl nebelieka sudėtingos serviso stočių

robototechnikos priežiūros,

- padidina visos sistemos atsparumą gedimams, panaudojant dubliuojamas sisteminės jungtis motorizuotų blokų prijungimui prie nepilotuojamo įrenginio ir serviso stočių modulių,

- užtikrina serviso stočių modulinę sistemą, didelį jų projektavimo lankstumą ir gerą pakeičiamumą dėl kelių posistemų paprastumo;

- užtikrina serviso stočių mažą svorį ir paprastumą, o tuo pačiu - mobilumą, žemą kainą ir galimybę aptarnauti nekvalifikuotam personalui, nenaudojant papildomos technikos,

- užtikrina motorizuotų blokų priežiūrą be naudingosios apkrovos demontavimo, nes yra užtikrintas motorizuotų blokų ir neintegruotų naudingųjų apkrovų nepriklausomas judėjimas;

- neriboja naudingosios apkrovos darbo erdvės,

- papildomai padidina visos sistemos patikimumą, nes numatyta, kad avarinėje būsenoje esantį motorizuotą bloką vienas ar keli nesantys avarinėje būsenoje motorizuoti blokai išstums į kelių posistemės aklakelį, kuriame avarinėje būsenoje esantis motorizuotas blokas neribos kitų motorizuotų blokų judėjimą;

- leidžia nepilotuojamų įrenginių naudingąją apkrovą perkelti lygiagrečiai ir nepriklausomai ta pačia kelių posisteme, kuri naudojama motorizuotų blokų judėjimui;

- leidžia pradėti naudoti tobulesnius maitinimo elementus, nekeičiant visos sistemos;

- sprendimas suteikia galimybę dinamiškai komplektuoti serviso stotis brangiais įkrovimo ir kitais įrenginiais aktyvaus naudojimo laikotarpiu, taip pat pašalinti šią įrangą iš serviso stočių nepilotuojamais įrenginiais užkonservavimo ar sezoninės prastovos laikotarpiu.

Pramoninis pritaikomumas

Siūlomas techninis sprendimas gali būti pritaikomas ir žemės ūkio srityje, ir kitose pramoninėse srityse, kur yra nepilotuojamų įrenginių panaudojimo nepertraukiamu režimu su minimaliu prastovos laiku poreikis.

Pozicijų sąrašas:

1 Motorizuotas blokas:

1a - motorizuotas blokas su integruotu įkrovimo įrenginiu;

1b - motorizuotas blokas su integruota naudingąja apkrova, kuri nėra įkrovimo įrenginys;

2 Maitinimo elementas

3 Rato pavara

4 Varantysis ratas

5 Pasyvus (varomasis) ratas

6 Bėgis

7 Riedėjimo guolis

8 Kreipiantysis elementas

9 Valdymo blokas

10 Ryšio blokas

11 Nepilotuojamas įrenginys

12 Platforma

13 Spaudimo pavara

14 Sisteminė jungtis:

14a - sisteminė jungtis, skirta elektros energijos tiekimui į įkrovimo įrenginį 42a, esantį motorizuotame bloke 1a;

14b - sisteminė jungtis, jungianti įkrovimo modulio 29 sisteminės jungties 14 su įkrovimo įrenginiu, integruotu į motorizuotą bloką 1a;

15 Centruojantis elementas

16 Elektrinis kontaktas

17 Sisteminės jungties ašis

18 Optinio ryšio langas

19 Nešančioji arka

- 20 Naudingoji apkrova (neintegruota į motorizuotą bloką)
- 21 Serviso stoties modulis 1
- 22 Serviso stoties modulis 2
- 23 Kelias
- 24 Sandūros vieta
- 25 Slopintuvas
- 26 Ventiliatorius arba kondicionavimo sistema
- 27 Važiuklė
- 28 Aptarnavimo sekcija
- 29 Įkrovimo modulis
- 30 Parkavimo arba nusileidimo modulis
- 32 Serviso stoties įkrovimo įrenginys
- 33 Serviso stoties valdymo modulis
- 34 Serviso stoties energetinis modulis
- 35 Liftas
- 36 Lifo šachta
- 37 Lifo kabina
- 38 Šachtos pasukimo pavara
- 39 Kabinos pakėlimo pavara
- 40 Lifo vertikali ašis
- 41 Atsvara arba pastovios jėgos spyruoklių sistema
- 42 Naudingoji apkrova, integruota į motorizuotą bloką:
- 42a - įkrovimo įrenginys, kaip naudingoji apkrova integruotas į motorizuotą bloką
- 43 Serviso stoties valdymo modulio 33 ryšio blokas
- 44 Nepilotuojamo įrenginio judėjimo valdiklis

45 Valdymo stotis

46 Sandūros mazgas

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Energijos šaltinių tiekimo nepilotuojamiems įrenginiams būdas, kuriame maitinimo elementai yra perkeliami tarp nepilotuojamo įrenginio ir išorinio įkrovimo įrenginio sekcijų ir atgal, įkraunant juos išoriniame įkrovimo įrenginyje, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad:

- maitinimo elementai yra integruojami į motorizuotus blokus, kurie gali autonomiškai patekti į sekcijas, judėti tarp jų ir jas palikti;

- kiekvieno motorizuoto bloko judėjimą vykdo, suformuojant ir valdant jo judėjimo maršrutą iki paskirties sekcijos, kur kiekvienas motorizuoto bloko maršrutas apima seką ne mažiau kaip iš dviejų skirtingų būsenų, pasirinktų iš grupės, apimančios:

- tranzitinę būseną, kurioje yra tarp sekcijų judantis motorizuotas blokas;

- pozicionavimo būseną, kurioje motorizuotas blokas išlygina savo padėtį sekcijos, kurios ribose jis yra, atžvilgiu;

- pajungtą būseną, kurioje motorizuotas blokas yra fiksuotas išlygintoje padėtyje sekcijos, kurios ribose jis yra, atžvilgiu, ir yra užtikrinta galimybė perduoti energiją tarp šios sekcijos energetinės grandinės ir į motorizuotą bloką integruotų maitinimo elementų; ir

- stacionarią atjungtą būseną, kurioje yra nejudantis motorizuotas blokas nepajungtoje būsenoje;

be to, motorizuotas blokas savo maršrutą užbaigia paskirties sekcijoje pajungtoje arba stacionarioje atjungtoje būsenoje;

- nepilotuojamą įrenginį aprūpina energija iš bent vieno motorizuoto bloko su į jį integruotais dalinai ar visiškai įkrautais maitinimo elementais ir kuris yra nepilotuojamo įrenginio sekcijoje pajungtoje būsenoje;

- integruotus maitinimo elementus įkrauna motorizuotame bloke, esančiame pajungtoje būsenoje vienoje iš išorinio nepilotuojamo įrenginio atžvilgiu įkrovimo įrenginio sekcijų.

2. Būdas pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad integruotų į motorizuotą bloką, esantį bet kurioje būsenoje, maitinimo elementų energijos dalis ir

(arba) energijos, perduodamos iš įkrovimo įrenginio į esantį pajungtoje būsenoje įkrovimo įrenginio sekcijoje į motorizuotą bloką dalis, naudojama paties motorizuoto bloko funkcionavimui užtikrinti.

3. Būdas pagal 1 arba 2 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad vieną ar kelis išorinius įkrovimo įrenginius apjungia į grupę serviso stotyje, kur kiekvienas serviso stoties įkrovimo įrenginys gali turėti vieną ar keletą sekcijų ir kur serviso stoties ribose gali būti daugiau kaip vienas motorizuotas blokas, ir bet kurioje nurodytoje būsenoje vienu metu gali būti daugiau kaip vienas motorizuotas blokas.

4. Būdas pagal 3 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad vienos serviso stoties motorizuotais blokais aprūpina ne mažiau kaip vieną nepilotuojamą įrenginį, ir kiekvienam aptarnaujamam nepilotuojamam įrenginiui užtikrina bent vieno motorizuoto bloko su įkrautais integruotais į jį maitinimo elementais prieinamumą.

5. Būdas pagal 4 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad minėti nepilotuojami įrenginiai taip pat gali perkelti motorizuotus blokus iš vienos serviso stoties į kitą.

6. Būdas pagal bet kurį ankstesnį punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad be maitinimo elementų motorizuoti blokai perkelia ir į juos integruotą naudingąją apkrovą.

7. Būdas pagal bet kurį ankstesnį punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad į motorizuotą bloką integruoja naudingąją apkrovą, skirtą serviso stoties modulio(-ių) funkcionavimui, ir ją nepilotuojamam įrenginiui perkelia iš vienos serviso stoties į kitą.

8. Būdas pagal bet kurį ankstesnį punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad nepilotuojamame įrenginyje įrengia dvi ar daugiau sekcijų, kuriose motorizuoti blokai gali būti pajungtoje būsenoje.

9. Būdas pagal bet kurį ankstesnį punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad siekiant suformuoti maršrutą, motorizuotame bloke ir (arba) serviso stotyje įrengia priemonės motorizuoto bloko padėties serviso stoties ribose nustatymui, o iš jų gautą informaciją naudoja nustatant tiek motorizuoto bloko padėtį, tiek ir stebint motorizuoto bloko judėjimo savo maršrutu dinamiką.

10. Būdas pagal bet kurį ankstesnį punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad informaciją apie motorizuoto bloko padėtį papildo kita informacija apie aktualią motorizuoto bloko būseną, pavyzdžiui, informacija apie energijos lygį integruotuose

maitinimo elementuose.

11. Būdas pagal bet kurį ankstesnį punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad vykdo bekontaktį apsikeitimą informacija tarp motorizuoto(-ų) bloko(-ų) ir serviso stoties valdymo priemonių ir (arba) kitų motorizuotų blokų serviso stoties ribose.

12. Būdas pagal bet kurį ankstesnį punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad motorizuotų blokų maršrutus formuoja centralizuotai, pavyzdžiui, serviso stoties valdymo priemonėmis, atsižvelgiant į informaciją apie serviso stoties motorizuoto(-ų) bloko(-ų) būseną(-as), gaunamą centralizuoto informacijos apsikeitimo eigoje, pavyzdžiui „serviso stoties valdymo priemonės - motorizuotas blokas“ tipo.

13. Būdas pagal bet kurį iš 1-11 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad motorizuotų blokų maršrutus formuoja decentralizuotai patys motorizuoti blokai pagal nustatytas judėjimo taisykles ir įvertinant informaciją apie esamą serviso stoties motorizuotų blokų būseną, gaunamą grupinio informacijos apsikeitimo eigoje, pavyzdžiui „motorizuotas blokas - motorizuotas blokas“ ir (arba) „serviso stoties valdymo priemonės - motorizuotas blokas“ tipo.

14. Būdas pagal 12 arba 13 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad maršrutą formuoja ir koreguoja, atsižvelgiant į informaciją apie aktualias serviso stoties motorizuotų blokų būsenas, gaunamą centralizuoto ir (arba) decentralizuoto informacijos apsikeitimo eigoje.

15. Būdas pagal bet kurį ankstesnį punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad sekcijas, kuriose motorizuotas blokas gali būti pajungtoje būsenoje arba stacionarioje atjungtoje būsenoje, papildomai įrengia serviso stoties mazguose, nustatant joms kitokią nei aprūpinimo energija paskirtį, įskaitant motorizuotų blokų saugojimą, jų diagnostiką ir naudingosios apkrovos aptarnavimą.

16. Būdas pagal bet kurį ankstesnį punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad sekcijas, tarp kurių perkeliamas motorizuotas blokas, išdėsto vienoje horizontalioje plokštumoje.

17. Būdas pagal bet kurį iš 1-15 punktų, besiskiriantis tuo, kad sekcijas, tarp kurių perkeliamas motorizuotas blokas, išdėsto keliose horizontaliose plokštumose su galimybe perkelti motorizuotą bloką iš bet kurios horizontalios plokštumos į bet kurią kitą.

18. Būdas pagal bet kurį ankstesnį punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad kiekvienos horizontalios plokštumos sekcijas išdėsto tokia tvarka, kuri užtikrina tiesų motorizuoto bloko judėjimą tarp jų su galimybe pasukti iš vienos tiesios krypties į kitą.

19. Būdas pagal bet kurį ankstesnį punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad motorizuoto bloko pasukimą ir (arba) vertikalių perkėlimą į kitą horizontalią plokštumą atlieka, optimaliai, pasukimo-pakėlimo įrenginiu, tam serviso stotyje įrengiant vieną ar daugiau tokių įrenginių.

20. Būdas pagal bet kurį ankstesnį punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad motorizuoto bloko būsenų grupė papildomai apima jo avarinę būseną, kurioje motorizuotas blokas negali autonomiškai judėti, pozicionuotis ir (arba) pereiti į pajungtą būseną, arba tokie veiksmai pavojingi serviso stočiai arba visam motorizuotam blokui ir (arba) jo mazgams.

21. Būdas pagal 20 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad būdas papildomai apima avarinėje būsenoje atsidūrusio motorizuoto bloko išstūmimą iš maršruto, naudojamo kitų motorizuotų blokų judėjimui, su vienu ar keliais nesančiais avarinėje būsenoje motorizuotais blokais.

22. Energijos šaltinių tiekimo nepilotuojamiems įrenginiams sistema, skirta bet kurio iš 1-21 punktuose nurodyto būdo įgyvendinimui, apimanti priemonės maitinimo elementų perkėlimui tarp nepilotuojamo įrenginio sekcijų ir išorinio nepilotuojamo įrenginio atžvilgiu įkrovimo įrenginio ir atgal, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad:

- sistema apima stacionarias arba mobilias serviso stotis, skirtas nepilotuojamų įrenginių automatiniam aptarnavimui ir maitinimo elementų ir (arba) naudingųjų apkrovų tiekimui;

- minėtos perkėlimo priemonės apima vieną ar keletą motorizuotų blokų (1) ir serviso stoties kelių posistemę, kurios keliu (-iais) (23) tarp sekcijų autonomiškai juda motorizuoti blokai (1) su integruotais į juos maitinimo elementais (2) ir (arba) naudingosiomis apkrovomis;

- kiekviena sekcija turi kelių posistemės vieno iš kelių (23) atkarpą; kur, motorizuoto bloko (1) perkėlimui iš vieno kelio į kitą, kelių posistemė sukonfigūruota taip, kad vienas kelias (23) suduriamas su kitu, ir abiejų kelių (23) sandūros vieta (24) yra įveikiama motorizuotiems blokams (1).

23. Sistema pagal 22 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad serviso stotys dažniausiai yra modulinės su galimybe kombinuoti modulius, kurių kiekviename užtikrintas kelių posistemės nenutrūkstamumas, kur minėta serviso storis apima, bent jau, valdymo modulį (33), energetinį modulį (34), parkavimo arba nusileidimo modulį (30), įkrovimo modulį (29), važiuoklę (27).

24. Sistema pagal 23 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad valdymo modulis (33) turi ryšio bloką (43) su valdymo stotimi (45), nepilotuojamais įrenginiais ir, optimaliai, su motorizuotais blokais (1) ir gali padėties nustatymo priemonėmis valdyti motorizuoto(-ų) bloko(-ų) (1) judėjimą kelių posistemės keliais (23).

25. Sistema pagal 22-24 punktus, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad kelių posistemė papildomai apima neturinčius sekcijų kelius, kurie reikalingi turinčių sekcijas kelių sujungimui ir (arba) užtikrinimui, kad bet kuri sistemos sekcija yra pasiekama bent vienam motorizuotam blokui (1).

26. Sistema pagal bet kurį iš 22-25 punktų, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad kelių posistemę sudaro vienas arba keli horizontalūs keliai (23), išdėstyti viename arba keliuose horizontaliuose lygiuose.

27. Sistema pagal bet kurį iš 22-26 punktų, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad vieno lygio keliai (23) kelių posistemėje yra tiesūs ir tarpusavyje lygiagretūs ir (arba) sudaro kampą, pavyzdžiui, statų kampą.

28. Sistema pagal bet kurį iš 22-27 punktų, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad kelių posistemė apima vieną ar keletą pasukimo-pakėlimo įrenginių (35), skirtų pakeisti motorizuoto bloko (1) judėjimo kryptį ir (arba) pakeisti horizontalų lygį, kuriame juda motorizuotas blokas, pasukant ir (arba) vertikalčiai perkeltant jį kartu su kelių posistemės kelio atkarpa.

29. Sistema pagal 28 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad pasukimo-pakėlimo įrenginys (35) yra įrengtas kelių posistemės kelių (23) susikirtime ir apima:

- šachtą (36), kurios vertikalioje ašyje (40) išsidėsto bent dviejų horizontalių kelių lygių kelių (23) susikirtimo taškai;

- kabiną (37), apimančią kelio atkarpą su aptarnavimo sekcija (28) ir skirtą pasisukimui vertikalios ašies (40) atžvilgiu ir (arba) vertikaliam perkėlimui šachtos (36) viduje tarp skirtingų lygių kelių (23);

- jutiklių, užtikrinančių tinkamą kabinos (37) pozicionavimą vedančių į pasukimo-pakėlimo įrenginį kelių (23) atžvilgiu, rinkinį;

- šachtos pasukimo pavarą (38), skirtą šachtos (36) su kabina (37) pasukimui;

- kabinos pakėlimo pavarą (39), skirta vertikaliai kabinos (37) perkėlimui šachtos (36) viduje tarp skirtingų lygių kelių (23).

30. Sistema pagal bet kurį iš 22-29 punktų, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad kelių posistemės keliai (23) taip pat yra tinkami nepilotuojamo(-ų) įrenginio(-ių) (20) neintegruotų į motorizuotus blokus (1) naudingųjų apkrovų perkėlimui tuo pačiu metu ir nepriklausomai.

31. Sistema pagal bet kurį iš 22-30 punktų, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad kelių posistemės kiekvienas kelias (23), optimaliu atveju, yra fiksuotos vėžės bėgių (6), esančių vienoje horizontalioje plokštumoje, pora.

32. Sistema pagal bet kurį iš 22-31 punktų, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad minėti motorizuoti blokai (1) apima atraminę platformą (12), ant kurios yra sumontuoti bent:

- maitinimo elementai (2) ir, nebūtinai, naudingoji apkrova (42);

- vienas ar keletas sandūros mazgų (46), skirtų užtikrinti energijos perdavimą tarp maitinimo elementų (2) ir sekcijos (28) energetinės grandinės;

- viena ar kelios ratų pavaros (3), kurių kiekviena varo vieną ar keletą varančiųjų ratų (4), sumontuotų ant platformos (12) arba ant pačios rato pavaros (3) ir užtikrinančių motorizuoto bloko (1) judėjimą išilgai kelių posistemės kelio (23);

- valdymo priemonės, pavyzdžiui, valdymo blokas (9), kuris valdo motorizuoto bloko (1) autonominį judėjimą, kontroliuodamas ratų pavaras (3) ir sandūros mazgą(-us) (46).

33. Sistema pagal 32 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad motorizuoto bloko (1) platforma (12) papildomai yra įrengta su vienu ar keletu pasyvių ratų (5), kuriais motorizuotas blokas (1) remiasi į kelių posistemės kelius (23).

34. Sistema pagal bet kurį iš 31-33 punktų, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad optimaliai, motorizuotas blokas (1) yra įtaisytas tarp kelių posistemės kelių (23) bėgių

(6) ir savo pasyviais ratais (5) remiasi į bėgių (6) viršutinę vidinę dalį, o varantys ratai (4) prispausti prie bėgių (6) apatinės vidinės dalies.

35. Sistema 32-34 punktus, b e s i s k i r i a n t i t u o, kad motorizuoto bloko (1) platforma (12) papildomai apima kreipiančiuosius elementus (8), kurie palengvina motorizuoto bloko (1) pozicionavimą lygiagrečiai keliui (23), ir (arba) turi ribojančias atramas, apribojančias judėjimo laisvę plokštumoje, statmenoje kelio (23) plokštumai.

36. Sistema pagal bet kurį iš 32-35 punktų, b e s i s k i r i a n t i t u o, kad motorizuoto bloko sandūros mazgas (46) apima sisteminę jungtį (14) su dviem ar daugiau elektrinių kontaktų (16) joje ir motorizuotą spaudimo pavara (13), priverčiančią sisteminę jungtį (14) judėti statmenai kelio (23) kryptčiai ir užtikrinančią motorizuoto bloko tinkamą fiksavimą sekcijoje (28) pajungtoje būsenoje.

37. Sistema pagal 36 punktą, b e s i s k i r i a n t i t u o, kad sandūros mazgo (46) sisteminė jungtis (14) apima mechaninį centruojantį elementą (15), užtikrinantį elektrinių kontaktų (16) tinkamą padėtį sekcijos (28) atitinkamos sisteminės jungties (14) elektrinių kontaktų atžvilgiu ir (arba) motorizuoto bloko (1) patikimą mechaninį fiksavimą sekcijos (28) kelio (23) atkarpoje.

38. Sistema pagal bet kurį iš 22-37 punktų, b e s i s k i r i a n t i t u o, kad motorizuotas blokas (1) turi vidinį(-ius) arba išorinį(-ius) ryšio bloką(-us) (10), užtikrinantį(-ius) bekontaktį ryšį su išoriniais motorizuoto bloko atžvilgiu įrenginiais ir sistemomis.

39. Sistema pagal bet kurį iš 22-38 punktų, b e s i s k i r i a n t i t u o, kad motorizuotas blokas (1) yra įrengtas su savo absoliučios ir (arba) santykinės padėties kelių posistemėje nustatymo įmontuotomis arba išorinėmis priemonėmis, tokiomis kaip stebėjimo ar padėties nustatymo jutikliai.

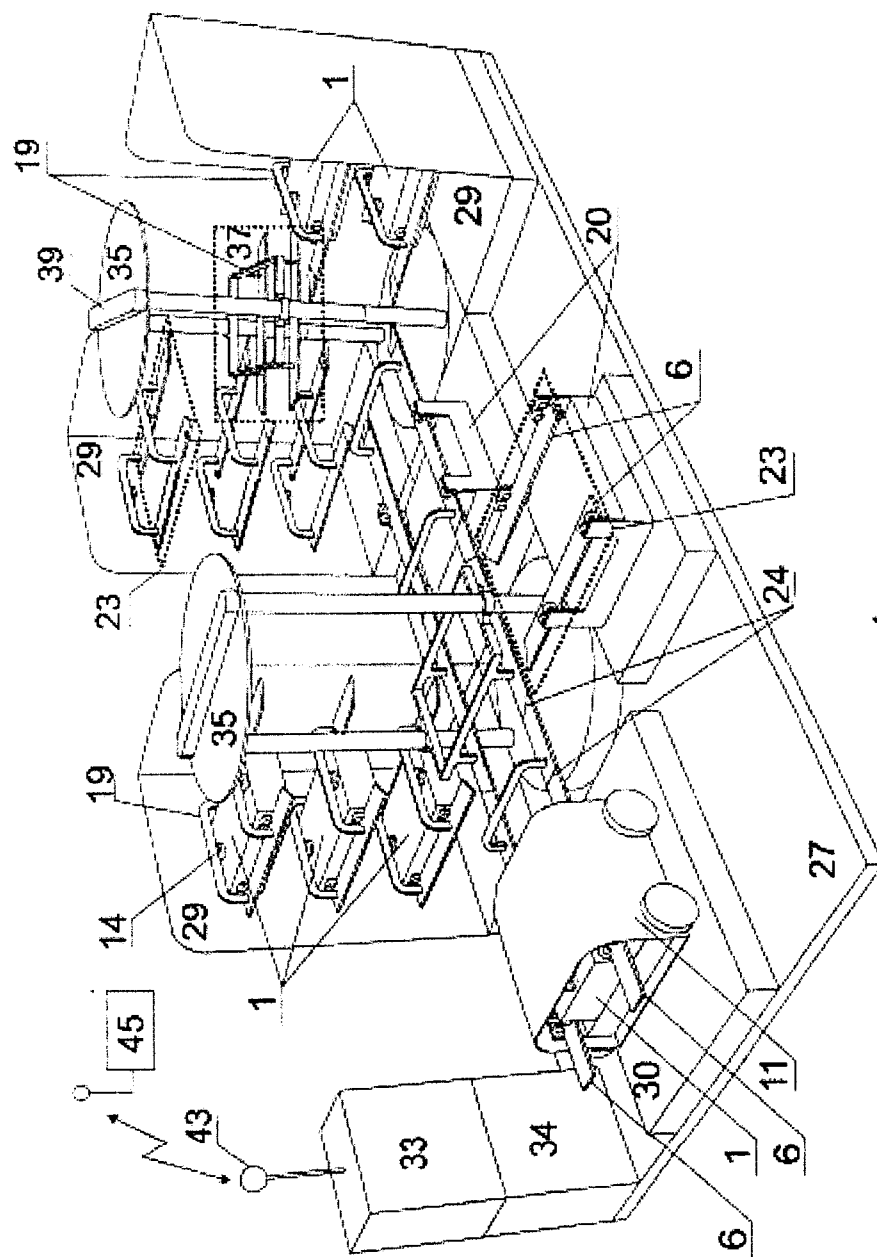
40. Sistema pagal bet kurį iš 30-39 punktų, b e s i s k i r i a n t i t u o, kad optimaliai, neintegruota į motorizuotą bloką naudingoji apkrova (20) savo judėjimui kelių posistemės keliais (23) naudoja kelių posistemės kelių (23) bėgių (6) išorinę dalį.

41. Sistema pagal bet kurį iš 22-40 punktų, b e s i s k i r i a n t i t u o, kad kelio atkarpoje nepilotuojamo įrenginio viduje yra įrengta daugiau kaip viena sekcija, kad nepilotuojamas įrenginys (11) galėtų gabenti ne mažiau kaip vieną motorizuotą bloką (1) su į jį integruota naudingąja apkrova (42) papildomai prie motorizuoto bloko (1) su

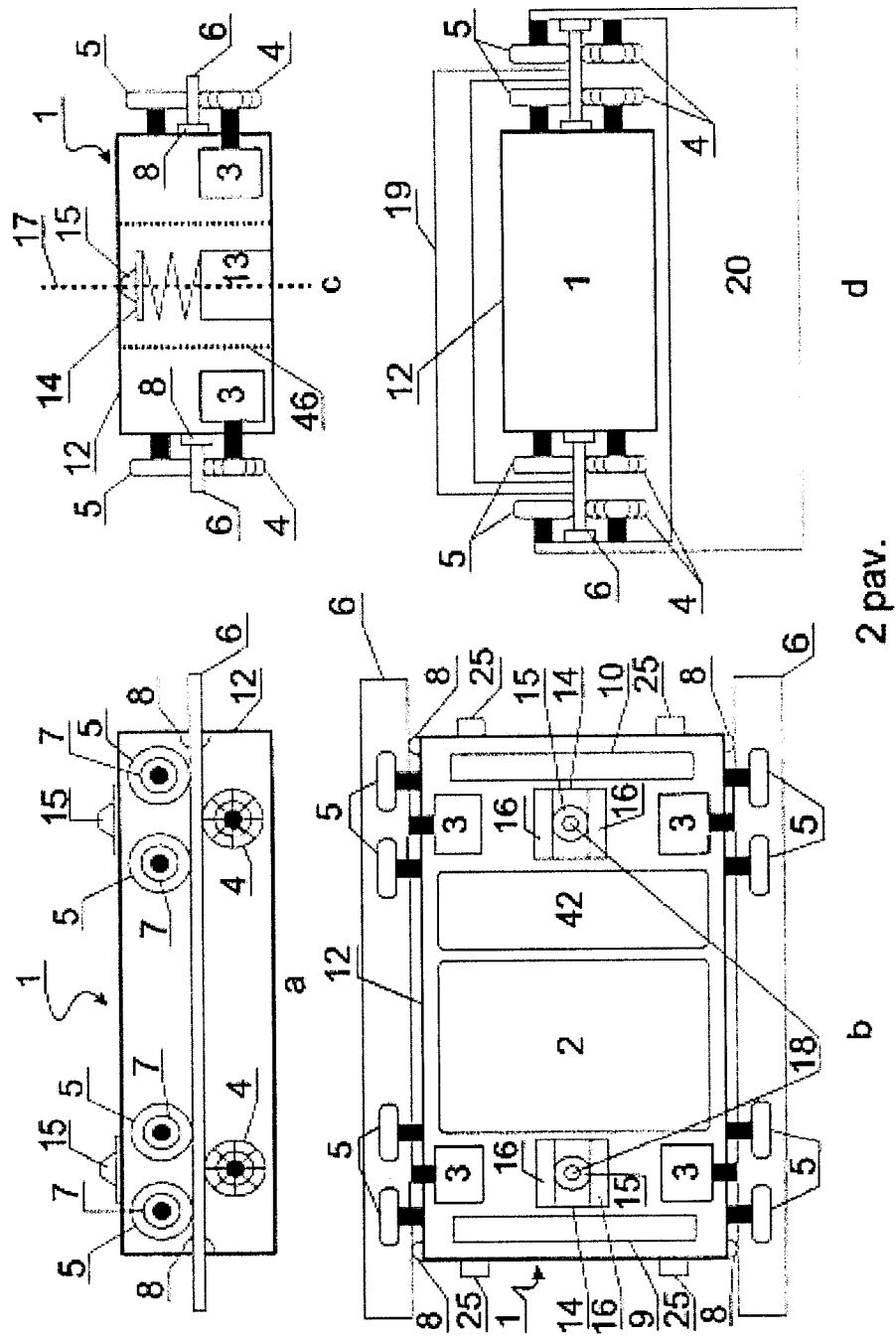
į jį integruotais maitinimo elementais (2), kuris tiekia energiją pačiam nepilotuojamam įrenginiui.

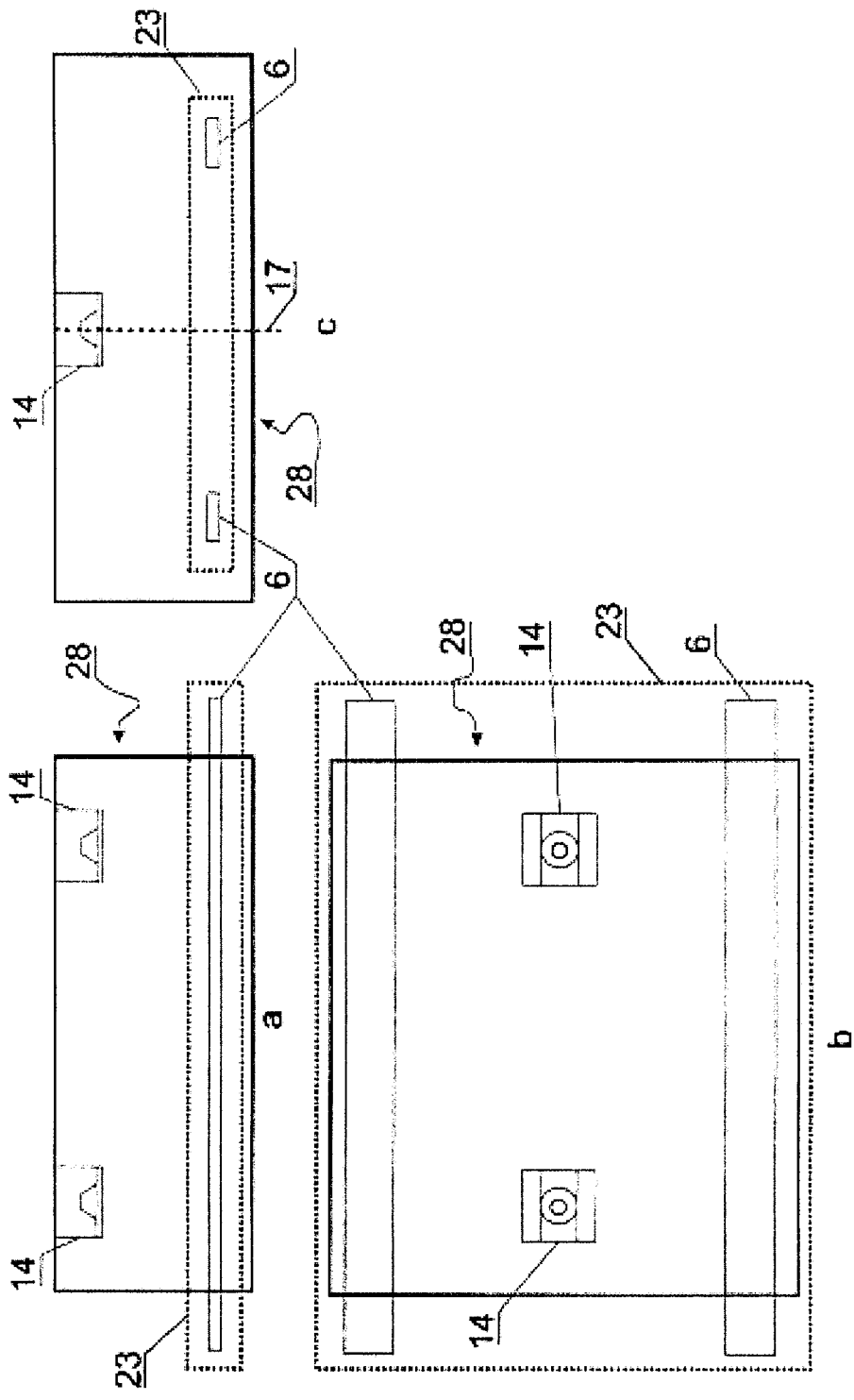
42. Sistema pagal 41 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad į motorizuotą bloką (1a) integruota naudingoji apkrova tai įkrovimo modulio (29) įkrovimo įrenginys (42a) ir (arba) serviso stoties valdymo modulis (33).

43. Būdas pagal 1-21 punktus arba sistema pagal 22-42 punktus, b e s i s k i r i a n t y s tuo, kad nepilotuojamas įrenginys (11) tai skraidantis nepilotuojamas įrenginys.

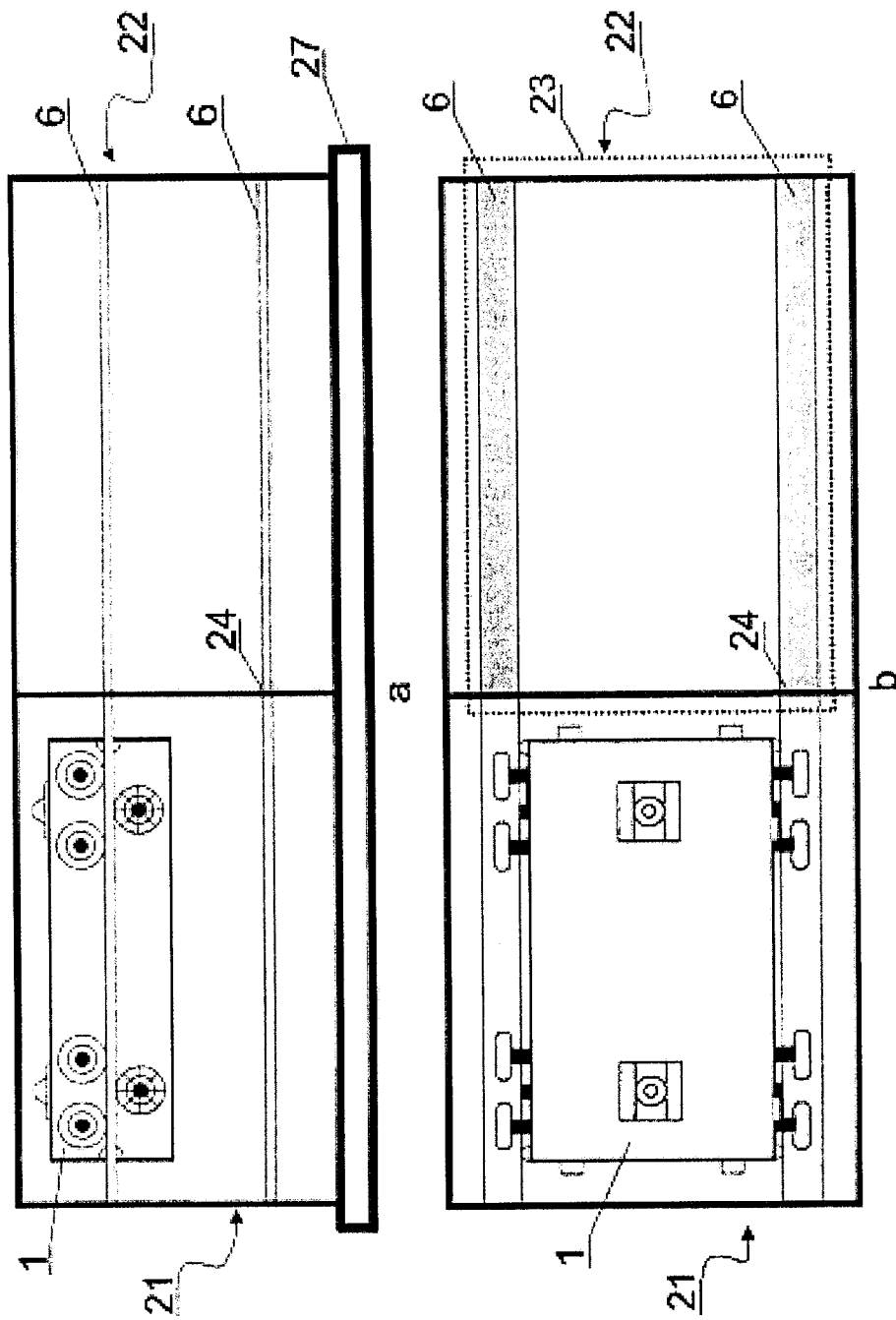


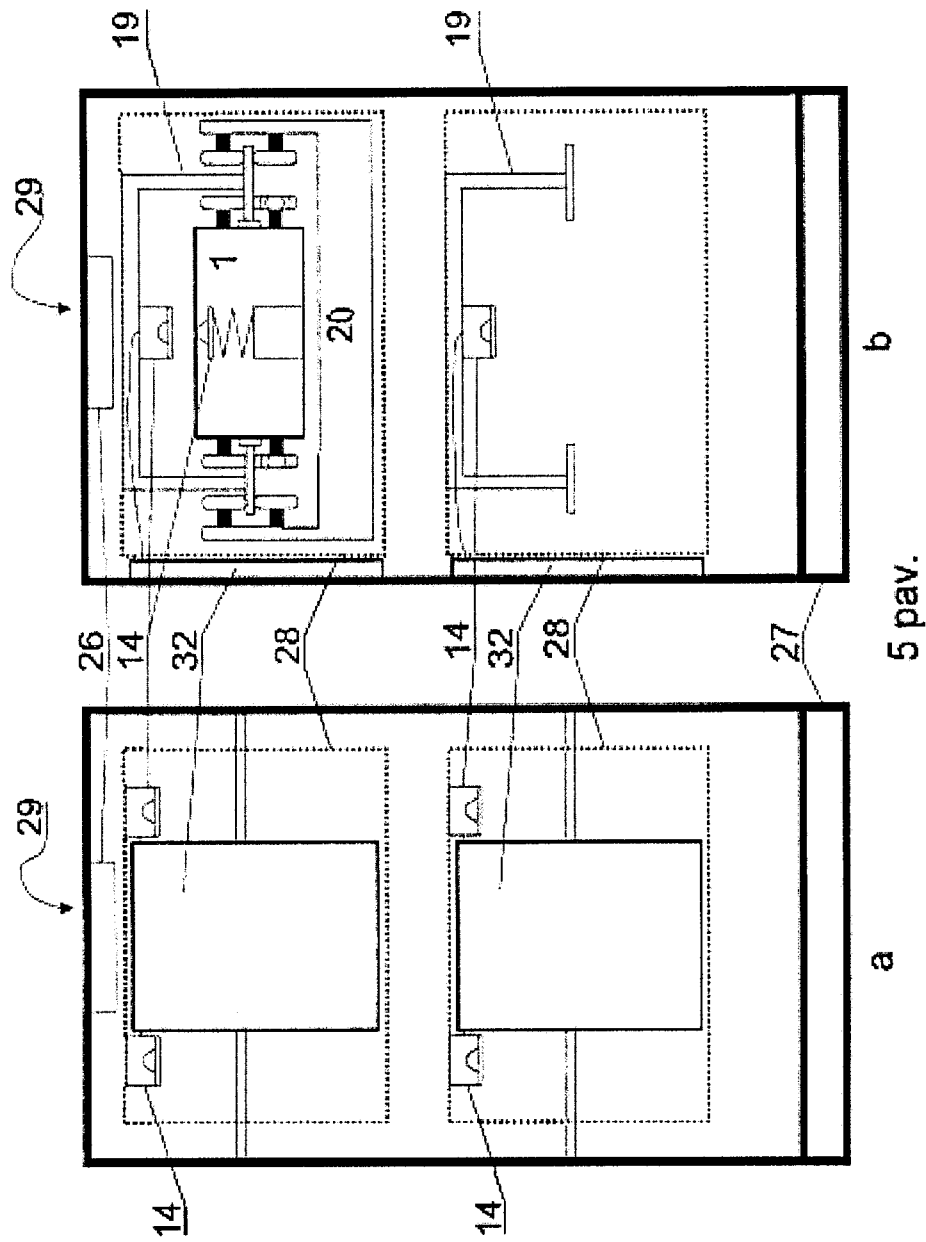
1 pav.

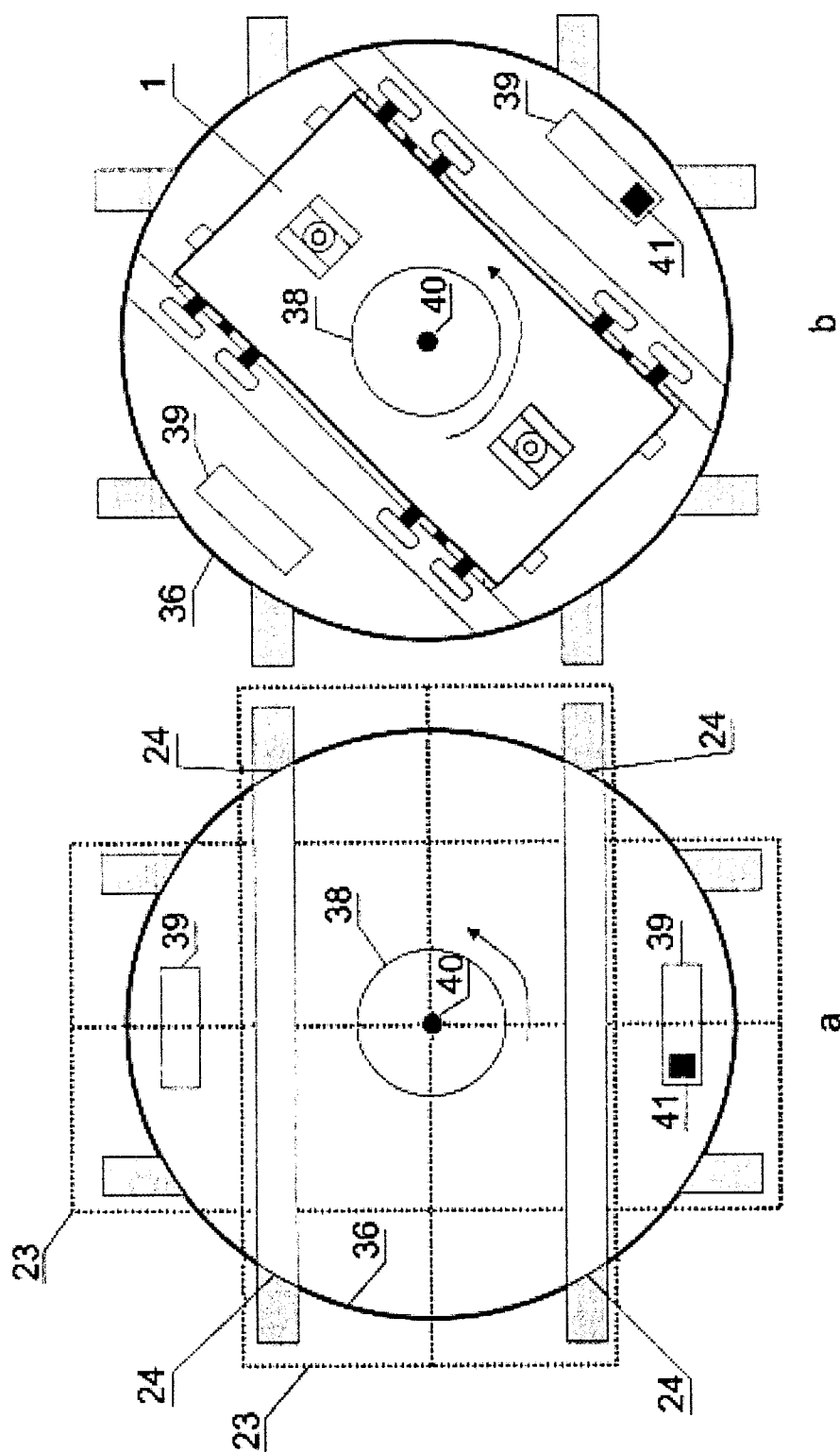




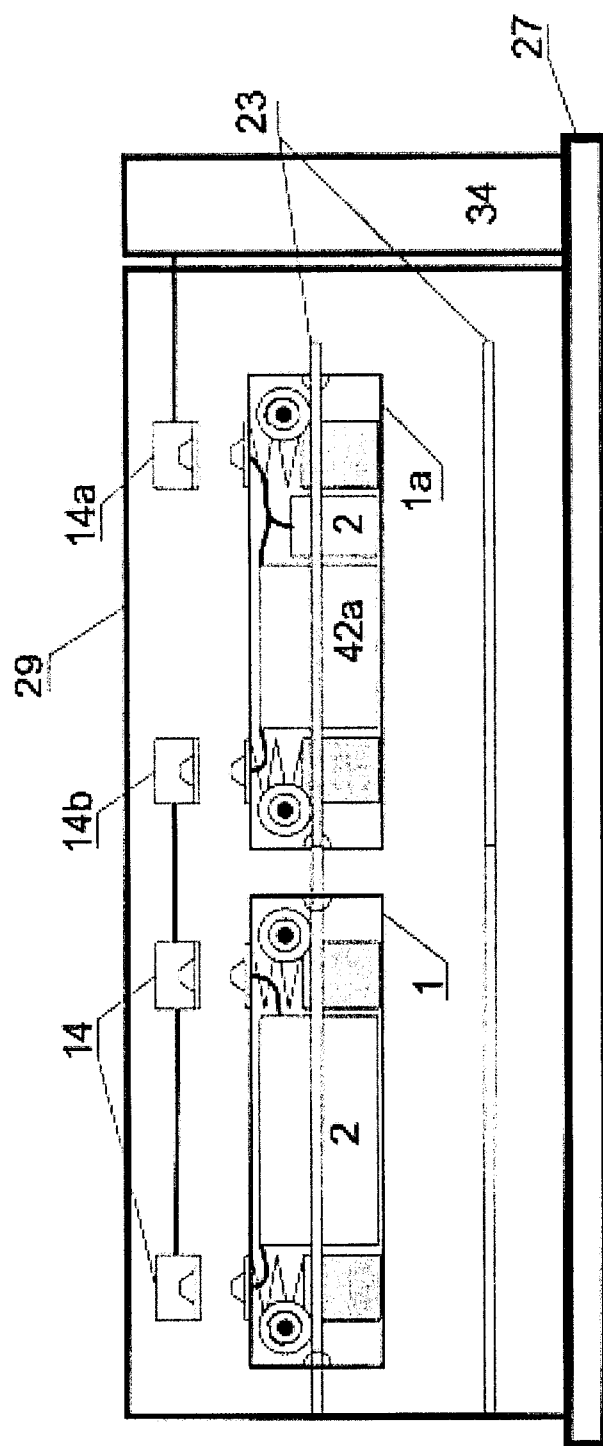
3 pav.



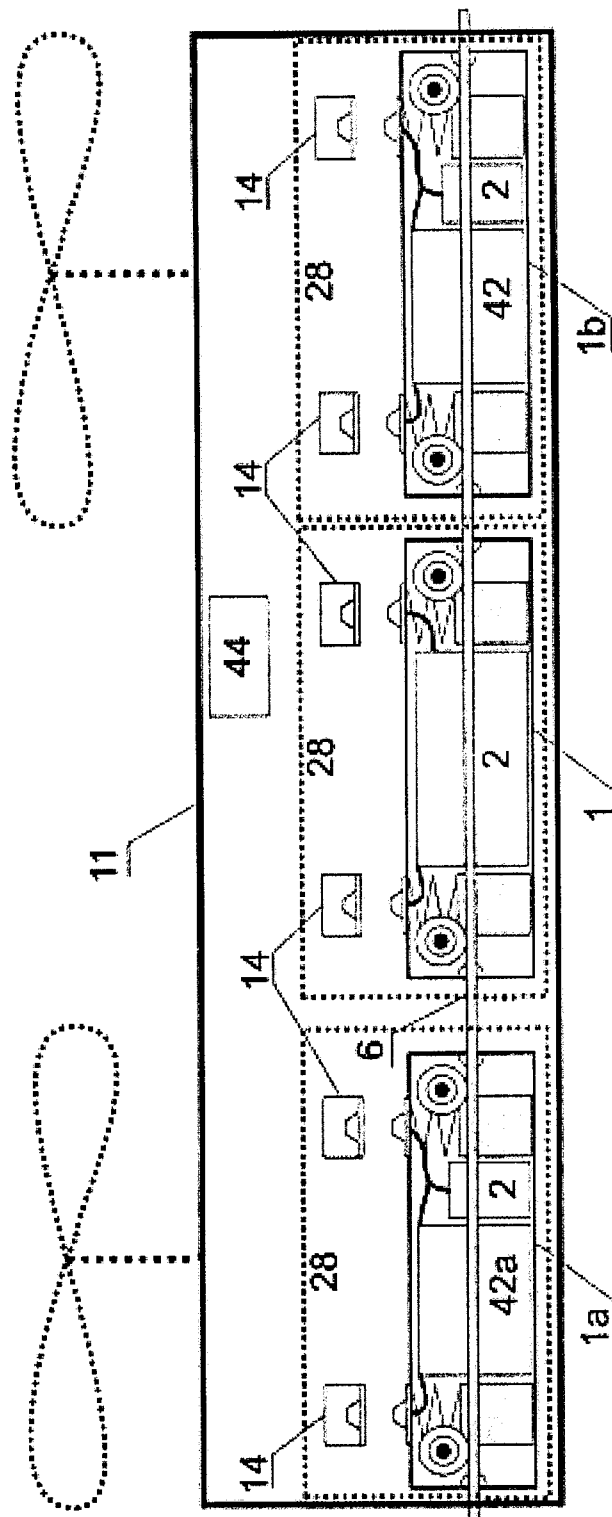




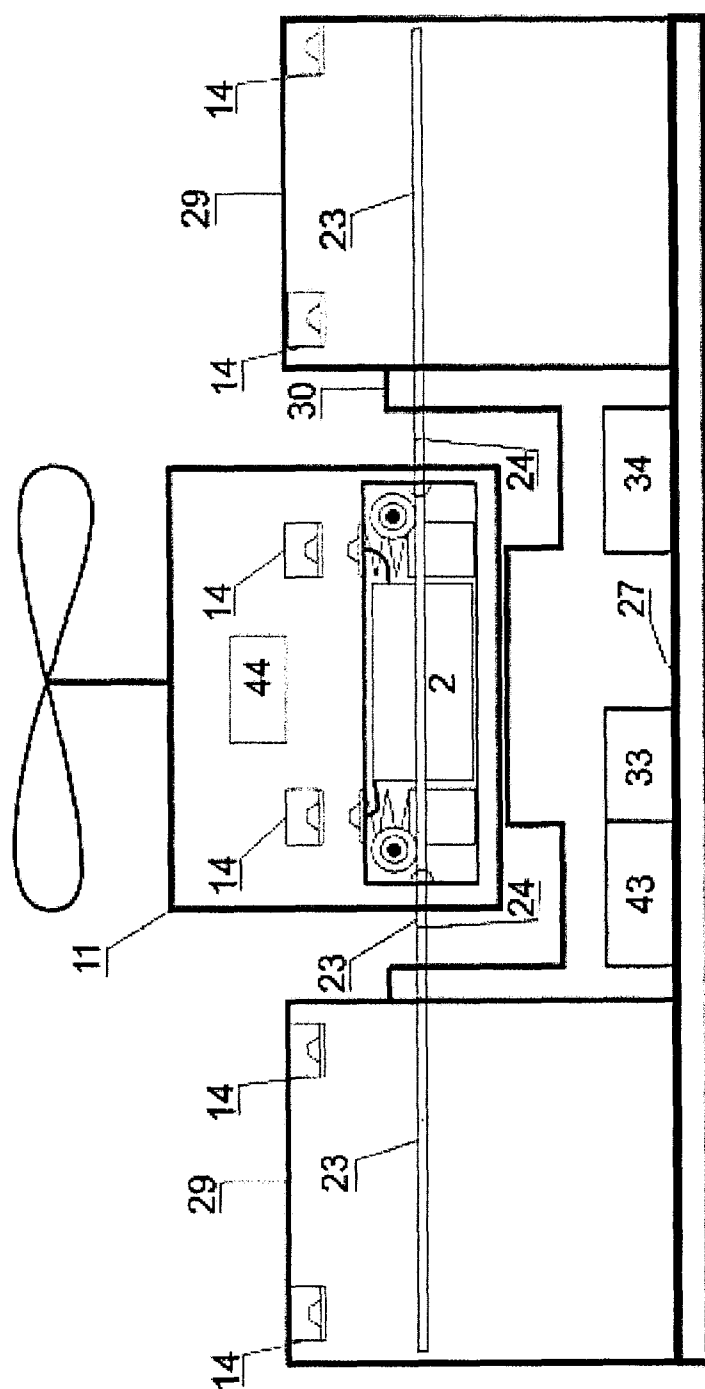
6 pav.



7 pav.



8 pav.



9 pav.