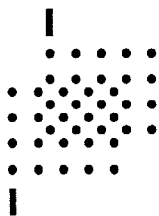


(19)



Lietuvos
Respublikos
valstybinis
patentų biuras

(10) **LT 2020 007 A**

(12) **PARAIŠKOS APRAŠYMAS**

(21) Paraiškos numeris: **2020 007**

(51) Int. Cl. (2021.01): **B64F 1/00**
B64C 39/00
B64C 29/00
B64C 27/00

(22) Paraiškos padavimo data: **2020-01-29**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2021-08-10**

(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: —

(71) Pareiškėjas:

Sergey ODINOKOV, M.Pretorijaus g. 7-6, 06227 Vilnius, LT

(72) Išradėjas:

Sergey ODINOKOV, LT
Linas SAMUOLIS, LT

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

Liudmila GERASIMOVICH, IĮ „Liudmila Gerasimovič, Patentinis patikėtinis“,
Vingrių g. 13-42, LT-01141 Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:

Nusileidimo platforma ir orlaivio pozicionavimo ir orientavimo joje sistema

(57) Referatas:

Išradimas skirtas organizuoti bepiločių vertikaliai kylančių ir besileidžiančių orlaivių (UAV VTOL) nusileidimą ant antžeminės stoties nusileidimo platformos, įskaitant jų naudingųjų apkrovų ir/arba maitinimo šaltinių automatinio aptarnavimo jiems nusileidus tikslais. Pagal išradimą užtikrinama tris pagrindines nusileidimo kojeles turinčio bepiločio orlaivio teisinga padėtis ir orientacija ant lygios horizontalios nusileidimo platformos, suteikiant sukimašį priešingomis kryptimis platformoje įtaisytiems dviem plokšties centruojantiems diskams su kiekviename diske padaryta išsikišančia priešingos krypties spiraline kreipiančiaja.

NUSILEIDIMO PLATFORMA IR ORLAIVIO POZICIONAVIMO IR ORIENTAVIMO JOJE SISTEMA

Išradimo sritis

Išradimas priskirtinas transporto sričiai, būtent, aviacijos technikai ir įrangos sistemoms, susijusioms su orlaivių transportavimu ir manevravimu, konkrečiau – su bepiločių orlaivių, ypač vertikalios kilimo ir nusileidimo bepiločių orlaivių pozicionavimu ir orientavimu specialiai skirtų antžeminių stočių ir kitų nusileidimo aikštelių nusileidimo platformose.

Technikos lygis

Vertikalios kilimo ir nusileidimo (*angl. VTOL – vertical takeoff and landing*) orlaivio pozicionavimas jam besileidžiant su tikslumu, pakankamu tiesioginėms manipuliacijoms su jo naudingąja apkrova arba jo energijos šaltiniais jam nusileidus be papildomo koregavimo arba jo padėties ištaisymo iki teisingos yra labai apsunkintas dėl daugybės atsitiktinių veiksnių poveikio orlaiviui (vėjo gūsių, ekranavimo efekto arba žemės poveikio efekto, padėties nustatymo netikslumo žemės atžvilgiu ir pačios nusileidimo platformos atžvilgiu). Todėl egzistuoja įvairūs orlaivio padėties nusileidimo platformoje mechaninio koregavimo jam besileidžiant arba jau nusileidus metodai.

Žinomos kelios pagrindinės techninių sprendimų kategorijos:

- nusileidimas ant kreipiančiųjų, paprastai ant vieno arba kelių išsikišusių kūgių arba piramidžių (pavyzdžiui, WO2017019728A1 ir kt.).

Toks sprendimas užima tam tikrą orlaivio tūrį, kuris galėtų būti panaudotas naudingajai apkrovai. Išsikišančios kreipiančiosios gali kelti pavojų orlaivio konstrukcijai (pavyzdžiui, propeleriams), nepataikius nusileisti ant kreipiančiųjų. Kreipiančiosios riboja erdvę galimoms manipuliacijoms su naudingąja apkrova ir/arba maitinimo šaltiniais. Galimas didelis orlaivio pakrypimas jam besileidžiant. Tokie sprendimai reikalauja pakankamai tikslaus orlaivio pozicionavimo erdvėje jam besileidžiant.

- nusileidimas į kreipiančiąsias angas arba pagilinius, paprastai kūgio, piramidės arba sferos formos (pavyzdžiui, WO2018039784, US2019344888 A1, US2016144982 A1 ir kt.).

Tokie sprendimai sukelia interferenciją tarp orlaivio palaikomos padėties erdvėje jam besileidžiant ir šoninio mechaninio poveikio jam iš platformos pusės, o tai gali destabilizuoti orlaivį ir sukelti avariją. Nusileidimas nepataikius į angas gali lemti nestabilią orlaivio padėtį ir jo virtimą ant šono.

- orlaivio stūmimas įvairaus tipo stūmikliais iš vienos ar kelių šoninių pusių tiesiaiegiu pirmynėgiu judesiu, arba aplink nejudančias ašis besisukančiais stūmikliais (pavyzdžiui, WO2019085151, WO2019055685, CN10171545 A ir kt.).

Tokiems sprendimams reikalingi sudėtingi ir masyvūs mechanizmai. Dalis minėtų sprendimų turi elementus, išsikišančius virš nusileidimo platformos lygio, o tai yra pavojinga ir gali baigtis susidūrimu, pavyzdžiui, esant vėjo gūsiui.

- poveikis orlaiviui stūmikliais, kurie juda išlenktomis arba spiralinėmis išpjovomis. Ši kategorija yra artimiausia siūlomam sprendimui. Vokiečių patento paraiškoje DE102012008776 atskleistas centruojantis įrenginys apvaliems ruošiniams, įskaitant bendraašiai išdėstytus vienas virš kito du arba daugiau diskų, kur viršutiniame diske išpjauta daugybė spirale išlenktų, į centrą sueinančių išpjovų (kiaurinių griovelių), kuriomis, diskui sukantis, kiekviename diske vienodu atstumu nuo centro slysta kaiščiai (pirštai), simetriškai išdėstyti ant atitinkamų apatinio disko kreipiančiųjų ir stumiantys apvalų ruošinį link diskų centro.

Panašus sprendimas aprašytas įrenginyje pagal paraišką WO 2019160540, skirtame nutupdyti bepilotį orlaivį (BO). Nurodytame įrenginyje irgi yra apatinė ir viršutinė plokštės, nejudanti viršutinė plokštė turi daugybę spirale išlenktų kiaurai einančių išpjovų (kiaurinių griovelių), o besisukanti apatinė plokštė turi atitinkamą skaičių kaiščių (pirštų), kurie praeina į viršutinę plokštę per kiaurai einančias slotų išpjovas ir gali stumti ant viršutinės plokštės esantį objektą pagal spirale išlenktus slotus.

Šio sprendimo trūkumai yra tokie:

- sprendimas nenumato BO orientavimo reikiama kryptimi;
- kadangi kaiščiai (pirštai) juda vieno centro link, žinomas įrenginys gali tik pozicionuoti objektą viršutinės plokštės centre, tačiau negali užtikrinti jo orientacijos kampo;
- galimas tik vienas bandymas centruoti objektą jam nusileidus;
- centravus objektą, viršutinę plokštę (nusileidimo platformą) būtina grąžinti į pirminę padėtį, atitraukiant pirštus nuo centro link periferijos;

- būtina valdyti pavaros reversą, ir būtini sensoriai, nurodantys, kada pirštai pasiekia galinę ir pradinę padėtį, kitaip pavara gali sugadinti pirštus ir jiems judesį suteikiančią plokštę;
- spiralinės išpjovos reikalauja sudėtingos žemiau išpjovų esančios mechanikos, perstumiančios pirštus centro link, o tai yra patikimumą mažinantis veiksnys;
- kuri nors pirštą užblokavus pašaliniais daiktais, pavyzdžiui, nešvarumais, gali būti visiškai užblokuotas pirštus judinantis mechanizmas, tai yra, įrenginys gali visiškai išeiti iš rikiuotės;
- besisukanti plokštė turi būti didesnė negu objekto (BO) perimetras, o tai yra griozdiška ir didina įrenginio svorį;
- daugybė spiralinių išpjovų reikalauja sudėtingesnės apsaugos nuo galimų kritulių ir purvo;
- kuriam nors pirštui patekus į nusileidusio BO perimetrą, ne tik centravimas tampa neįmanomu, bet ir atramų judėjimas spirale gali pažeisti BO;
- besileisdamas BO gali nusileisti tiesiai ant piršto, taip pat centravimo proceso pradžioje tik vienas pirštas stumia BO, todėl reikalinga sustiprinta tiek paties piršto, tiek jo tvirtinimo bei jį stumiančios pavaros konstrukcija;
- BO centravimas aukščiau aprašytu būdu mechanškai mažai efektyvus, nes iš pradžių judančios plokštės sukimosi judesys konvertuojamas į piršto slenkamąjį judesį, įveikiant piršto trintį į išpjovos kraštą, o po to pirštas stumia BO, taikant jėgą neoptimaliu kampu.

Šiuolaikiniame pasaulyje nuolat vis labiau automatizuojami ir robotizuojami logistikos procesai, dauguma kurių susieti su dalies funkcijų delegavimu bepilotėms transporto priemonėms, pavyzdžiui, bepiločiams orlaiviams (BO). Sistemos, sukurtos pastarųjų BO pagrindu, būtinai aptarnauja ir jų naudingąsias apkrovas bei maitinimo šaltinius. Kadangi daugumos BO skrydžio trukmė daug kartų trumpesnė, nei jų maitinimo elementų visiško įkrovimo laikas, atsiranda poreikis keisti juos greitai ir patikimai. Toks keitimas daugeliu atveju susijęs su maitinimo šaltinio fiksavimu kuriame nors lizde (slote), skyriuje, ant bėgių arba BO kreipiančiųjų. Tai yra, sprendimai reikalauja teisingos BO padėties ir jo teisingos orientacijos aptarnaujančių stočių (antžeminių stočių) vykdančiųjų mechanizmų atžvilgiu. Tik teisinga BO padėtis erdvėje ir jo orientacija antžeminės stoties nusileidimo platformos atžvilgiu gali užtikrinti autonominį BO maitinimo šaltinių aptarnavimą, taip pat, pagal analogiją, jų naudingųjų apkrovų.

Reikia pabrėžti, kad nusileidusio BO talpinimo taške su teisinga dvimate arba trimate koordinate nepakanka, kad BO atžvilgiu būtų atliktos automatizuotos operacijos – būtina dar ir teisingai orientuoti BO.

Tad egzistuoja mechaniškai paprastos, patikimos, lengvos ir nebrangios BO pozicionavimo ir orientavimo antžeminės arba kitokios aptarnaujančios stoties nusileidimo platformoje sistemos poreikis. Tokios sistemos, kuri būtų visada parengta darbui ir nereikalautų kažkokio užvedimo arba parengimo pradinei veikimo būsenai, turėtų pagerintą nusileidimo platformos elementų apsaugos nuo vandens ir teršalų sistemą, pašalintų išlyginančio veiksmo (proceso) blokavimo riziką, susijusią su neteisinga pradine BO pozicija nusileidimo platformoje arba pačios sistemos savybėmis.

Išradimo esmė

Aukščiau įvardintai užduočiai atlikti siūlomas techninis sprendimas, besiskiriantis išradimo apibrėžties punktuose išdėstytų požymių visuma.

Nusileidimo platforma su lygiu horizontaliu paviršiumi bepiločio orlaivio pozicionavimui pagal šį išradimą apima platformoje išdėstytas besileidžiančio (nusileidusio) bepiločio orlaivio centravimo priemonės, naudojant elementus, turinčius į atitinkamo elemento centrą sueinančią kreipiančiąją, ir juos varančią (-as) pavarą (-as), taip pat griovelį (-ius).

Nusileidimo platforma skiriasi tuo, kad centravimo priemonės apima porą greta išdėstytų galinčių suktis plokščių diskų, ir tiesų (-ius) griovelį (-ius), padarytą (-us) platformos plokštumoje išilgai simetrijos tarp diskų linijos, kur kiekvienas diskas yra pagamintas išvien su sueinančia į centrą siaura, virš disko paviršiaus išsikišančia spiraline kreipiančiąja, sukonfigūruota bepiločio orlaivio atraminiam elementui slysti link disko centro, diskui sukantis, kur viename diske spiralė kairioji, kitame – dešinioji. Kiekvieno disko viršutinis paviršius yra išdėstytas viename lygyje su platformos viršutiniu paviršiumi, o spiralinė kreipiančioji padaryta kaip briauna prie disko pritvirtinta juosta, sukonfigūruota su atstumu nuo disko centro ir su maksimalaus slydimo sąlyčio galimybe su nusileidusio (nusileidžiančio) bepiločio orlaivio atraminio elemento šoniniu paviršiumi.

Optimaliu išradimo įgyvendinimo atveju nurodyta spiralinė kreipiančioji yra logaritminė spiralė, turinti nuo vienos iki pusantros vijos. Minėtas griovelis padarytas iš vienos pusės

arba iš abiejų pusių nuo diskų sukimosi centrus jungiančios linijos ir nebūtinai yra kiaurinis.

Pavaros, varančios diskus priešingomis kryptimis, gali būti tiek dvi atskiros, tiek viena bendra, taip pat jos gali būti įmontuotos tiesiogiai pačiuose diskuose, be to, pavaros gali varyti diskus tiek betarpiškai, tiek per reduktorių. Pavara gali būti elektrinis, pneumatinis arba hidraulinis variklis, taip pat sraigtinis velenas, kurį savo svoriu suka platformoje nusileidęs BO.

Nusileidimo platforma gali papildomai turėti diskų padėties ir sukimosi jutiklius. Nusileidimo platforma tarp griovelio (-ių) ir diskų nebūtinai gali turėti vieną arba kelias kiaurines angas, sukonfigūruotas manipuliacijoms su nusileidusio ir teisingai pozicijuoto ir orientuoto platformoje bepiločio orlaivio naudingąją apkrovą ir/arba energijos šaltiniais.

Kitas siūlomo išradimo objektas yra vertikalaus kilimo ir nusileidimo bepiločio orlaivio pozicionavimo ir orientavimo nusileidimo platformoje sistema pagal šį išradimą. Principinis siūlomos sistemos skirtumas tas, kad bepilotis orlaivis turi atraminius elementus, sukonfigūruotus sąveikai su spiralinėmis kreipiančiosiomis ant nusileidimo platformos diskų ir su grioveliu joje, kur minėti atraminiai elementai pagaminti kaip trys pagrindinės vienodo aukščio nusileidimo kojelės, esančios į bepiločio orlaivio pagrindą įrašyto menamo arba realaus lygiašonio trikampio viršūnėse, be to, nusileidimo kojelė, esanti viršūnėje priešais lygiašonio trikampio pagrindą, turi vertikalios žemyn išstumiamą pirštą, o dvi kitos nusileidimo kojelės yra cilindrinės.

Nusileidimo kojelės išstumiamas pirštas pagal šį išradimą sukonfigūruotas su galimybe pataikyti į nusileidimo platformos griovelį (-ius), pavyzdžiui, veikiamas savo svorio arba, optimaliai, turi viduje išstumiantį elementą, pavyzdžiui, išstumiančią spyruoklę, elektrinę arba pneumatinę pavarą, o piršto išorinis skersmuo atitinka platformos griovelio plotį, neviršydamas jo.

Cilindrinės kojelės aukštis atitinka platformos disko spiralinės kreipiančiosios aukštį, o išorinis kojelės spindulys atitinka spiralinės kreipiančiosios pradžios atstumą nuo nusileidimo platformos disko centro; be to, cilindrinės nusileidimo kojelės gali slysti atitinkamų spiralinių kreipiančiųjų vidiniu šoniniu paviršiumi, ir tuo tikslu, optimaliai, turi cilindrinis sijonėlius, kurie laisvai sukasi aplink kojelės ašį.

Kiekvieno sistemos pagal šį išradimą nusileidimo platformos disko skersmuo yra parinktas taip, kad nusileidžiant bepiločiam orlaiviui užtikrintų kiekvienos cilindrinės kojelės pataikymą ant atitinkamo disko, o atstumas tarp diskų yra parinktas taip, kad galutinėje bepiločio orlaivio pozicijoje nusileidimo platformoje diskų sukimosi ašys sutaptų su cilindrinų nusileidimo kojelių ašimis.

Bepilotis orlaivis gali turėti vieną arba daugiau papildomų nusileidimo kojelių, esančių už minėto menamo arba realaus lygiašonio trikampio orlaivio pagrinde ribų.

Minėtas nusileidimo platformos griovelis gali būti padarytas iš abiejų pusių nuo linijos, jungiančios diskų sukimosi centrus, kur minėtu menamu arba realiu trikampių orlaivio pagrinde gali būti kvadrato dalis, sudaryta iš dviejų menamo arba realaus kvadrato bepiločio orlaivio pagrinde gretimų kraštinių ir kvadrato įstrižainės; šiuo atveju papildoma kojelė yra sumontuota menamo arba realaus kvadrato ketvirtoje viršūnėje.

Viena arba visos nusileidimo kojelės, nesančios dviem pagrindinėmis cilindrinėmis kojeliųėmis, taip pat gali būti cilindrinės.

Šio išradimo įgyvendinimo variante kai kurios arba visos nusileidimo kojelės, kurios nėra pagrindinės kojelės su išstumiamu pirštu, taip pat gali turėti išstumiamą pirštą.

Kitame šio išradimo realizavimo variante visos nusileidimo kojelės yra vienodos.

Optimaliu išradimo įgyvendinimo atveju nusileidimo platformos diskų viršutinis paviršius ir/arba bepiločio orlaivio nusileidimo kojelių apatinis paviršius iš dalies arba visiškai pagamintas iš mažos trinties medžiagos, pavyzdžiui, polioksimetileno, nailono, politetrafluoroetileno, ir/arba nusileidimo kojelių apatinis paviršius yra rutulio formos.

Nusileidimo platforma sistemos pagal šį išradimą galimame variante gali būti sukonfigūruota aptarnauti daugiau kaip vieną bepilotį orlaivį, tam ji įrengiama su dviem arba daugiau grupių minėtų diskų porų su atitinkamais grioveliais.

Trumpas brėžinių aprašymas

Siūlomas techninis sprendimas paaiškinamas brėžiniais, kurie iliustruoja esmę, tačiau neapriboja išradimo apsaugos apimtį.

1 pav. Nusileidimo platformos 1 ir ant jos nusileidžiančio BO 2 vaizdas. Platformoje pavaizduoti išlyginantys elementai – du diskai 3 su spiralinėmis kreipiančiosiomis 5a ir 5b, ir griovelis 4.

2 pav. BO 2 vaizdas iš pagrindo pusės (iš apačios). Pavaizduotas menamas/realus trikampis 9 ir jo viršūnėse išdėstytos trys pagrindinės BO nusileidimo kojelės – dvi cilindrinės 6 ir viena kojelė 7 su išstumiama pirštu 15. Taip pat pavaizduota naudingoji apkrova arba energijos šaltinis 30, kurie yra prieinami iš apačios.

3 pav. Nusileidimo platformos 1 vaizdas su joje nusileidusiu BO 2, kuris yra teisingoje padėtyje ir teisingai orientuotas – BO cilindrinės kojelės 6 yra bendraašės su diskais, ir išstumiamas trečios kojelės pirštas 7 yra griovelyje.

4 pav. Pavaizduotas BO 2 (variantas su kvadratinio pagrindu), besileidžiantis ant nusileidimo platformos 1 su dviem diskais 3, esančiais menamo kvadrato su kraštine 19 įstrižai priešingose viršūnėse, ir dviem grioveliais 4 ir 4b, su centrais likusiose dviejose menamo kvadrato viršūnėse ir esančiais išilgai jo įstrižainės, jungiančios tas dvi jo viršūnes.

5 pav. BO 2 (variantas su kvadratinio pagrindu) vaizdas iš pagrindo pusės (iš apačios). Pavaizduotas menamas kvadratas 17 BO pagrindo ir jo viršūnėse esančios trys pagrindinės BO nusileidimo kojelės – dvi cilindrinės 6 ir viena kojelė 7 su išstumiama pirštu 15, taip pat viena papildoma nusileidimo kojelė 16. Taip pat pavaizduota naudingoji apkrova arba energijos šaltinis 30, kurie yra prieinami iš apačios.

6 pav. Nusileidimo platformos 1 vaizdas su nusileidusiu ant jos BO 2, kurio padėtis ir orientacija yra teisingos – BO 2 cilindrinės kojelės 6 yra bendraašės su diskais 3, o trečios pagrindinės nusileidimo kojelės 7 išstumiamas pirštas 15 yra griovelyje 4b.

7 pav. Nusileidimo platformos 1, skirtos priimti BO tik su trimis pagrindinėmis nusileidimo kojelėmis, vaizdas iš apačios. Pavaizduotos dvi atskiros diskų 3 pavaros 13, diskų 3 sukimosi arba padėties jutikliai 22 ir angos 14, skirtos aptarnauti BO naudingąją apkrovą arba energijos šaltinį.

8 pav. Nusileidimo platformos 1, skirtos priimti BO su trimis pagrindinėmis nusileidimo kojelėmis ir viena papildoma kojele, vaizdas iš apačios. Pavaizduotos dvi atskiros diskų 3 pavaros 13, diskų 3 sukimosi arba padėties jutikliai 22 ir anga 14, skirta aptarnauti BO naudingąją apkrovą arba energijos šaltinį.

9 pav. Nusileidimo platformos 1 vaizdas iš šono. Pavaizduotas diskų su spiralinėmis kreipiančiosiomis 5 pavaros variantas naudojant du sraigtinius velenus 23.

10 pav. parodytas BO 2 su trikampiu pagrindu nusileidimo ant nusileidimo platformos 1 procesas.

11 pav. pavaizduotas spiralinių kreipiančiųjų sąveikos su BO nusileidimo kojelėmis procesas, tai yra, jėgos taikymas spiralinės kreipiančiosios 5b kryptimi 25 - kojelei 6 ir kryptimi 26 link griovelio - kojelei 7.

12 pav. papildomai vaizduoja tolesnį griovelio 4 kreipiantįjį poveikį nusileidimo kojelei 7 su išstumiama pirštu, įleistu į griovelį.

13 pav. vaizduoja BO išlyginimo proceso pabaigoje. BO yra teisingoje padėtyje ir teisingai ir orientuotas platformoje 1.

14 pav. pavaizduota nusileidimo platforma 1 su dviem centravimo priemonių 32 grupėmis.

Detalus išradimo įgyvendinimo ir jo variantų aprašymas

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

Sistemos ir nusileidimo platformos aprašymas

1 pav. schematiškai pavaizduota nusileidimo platforma 1 ir besileidžiantis bepilotis orlaivis 2, kurie yra pagrindinės orlaivio pozicionavimo ir orientavimo sistemos pagal šį išradimą sudėtinės dalys, ir kurių elementai sukonfigūruoti specialiu būdu vienas kito atžvilgiu, siekiant jų sąveikos pozicionuojant ir orientuojant besileidžiantį (nusileidusį) bepilotį orlaivį maksimalaus efektyvumo. Taigi, nusileidimo platformos 1 ir BO 2 atraminių elementų konstrukcija sudaro vieningą išradimo koncepciją su BO pozicionavimo ir orientavimo sistema.

Bepilotis orlaivis (BO, UAV) 2 yra vertikalaus kilimo ir nusileidimo (VTOL – *vertical takeoff and landing*) aparatas, kurio pozicionavimo tikslumas pakankamas nusileisti nusileidimo platformos 1 perimetro ribose. BO skirtas automatizuotam manipuliavimui su jo naudingąja apkrova ir/arba jo energijos šaltiniais 30. Kiekvienas sistemos aptarnaujamas BO 2 principiniame variante turi tris pagrindines vienodo aukščio nusileidimo kojeles 6, 7 (2 pav.), išdėstytas orlaivio 2 pagrindo menamo arba realaus lygiašonio trikampio viršūnėse (1, 2, 3, 10 ir kt. pav.). Nusileidimo kojelė 7, esanti viršūnėje priešais lygiašonio trikampio pagrindą 31, yra įrengta su vertikaliai žemyn išstumiama pirštu 15. Optimaliai, pirštas 15 turi išstumiančią spyruoklę jo viduje, be to, piršto 15 išorinis skersmuo atitinka platformos griovelio 4 plotį, neviršydamas jo. Dvi nusileidimo kojelės 6, esančios lygiašonio trikampio pagrinde, yra cilindrinės formos, o optimaliai, turi cilindrinį sijonėlį, laisvai besisukantį apie kojelės ašį.

BO gali turėti papildomas nusileidimo kojeles 16, esančias už menamo arba realaus trikampio BO pagrinde perimetro ribų. Bendras kojelių skaičius ir jų konstrukcija parenkami taip, kad būtų užtikrintas patikimas (ir tolygus) BO palaikymas nusileidimo platformos 1 horizontalioje plokštumoje.

Optimaliai, apatinė kojelių dalis yra pagaminta iš medžiagos arba turi mechanizmą (pavyzdžiui rutulinį ratuką), sumažinantį trintį į nusileidimo platformą.

Nusileidimo platforma 1 (1, 4, 10 ir kt. pav.) yra BO aptarnavimo antžeminės stoties 8 dalis, ji tarnauja paviršiumi, ant kurio nusileidžia BO 2. Platforma 1 skirta reikiamam BO 2 pozicionavimui ir orientavimui, besileidžiant ir nusileidus, ir yra įrengta su centravimo priemonėmis, kurios sukonfigūruotos, kad atitiktų atraminius elementus, esančius BO pagrinde, ir sukonfigūruotos sąveikai su jais.

BO 2 centravimo ir pozicionavimo nusileidimo platformoje 1 priemonėmis pagal šį išradimą yra trys principiniai elementai: du besisukantys diskai 3 su spiralinėmis kreipiančiosiomis ir griovelis (-iai) 4, 4b (1, 4 ir kt. pav.).

Nusileidimo platforma 1 sudaro lygų horizontalų paviršių, ant kurio yra išdėstyti du galintys sukis plokšti horizontalūs diskai 3 taip, kad:

- jų viršutiniai paviršiai būtų viename lygyje su platformos 1 viršutine plokštuma;
- jų sukimosi ašys sutaptų su BO, esančio platformoje reikiamoje galutinėje padėtyje, pagrindinių cilindrinų kojelių ašimis (3, 6, 13 pav.).

Kiekvieno disko 3 skersmuo parenkamas taip, kad nusileidimo metu būtų užtikrinta BO 2 cilindrinų kojelių 6 pataikymo į atitinkamus diskus, atsižvelgiant į BO pozicionavimo tikslumą, reikama tikimybė.

Remiantis BO pozicionavimo tikslumo ir BO azimuto palaikymo skrydžio metu analize ir atsižvelgiant į išorinių veiksnių, pavyzdžiui, vėjo gūsių, poveikį BO skrydžiui galima nustatyti (arba nustatoma) cilindrinės kojelės 6 nukrypimo nuo disko 3 centro tikimybę. Pavyzdžiui, 50 % nusileidimų nukrypimas bus mažesnis negu 50 mm, 90 % nusileidimų nukrypimas neviršys 100 mm ir 98 % nusileidimų neviršys 150 mm. Disko skersmuo parenkamas lygiu dvigubam nukrypimui esant reikalaujamai sėkmingo pozicionavimo tikimybei. Pavyzdžiui, 200 mm (2 x 100 mm) 90 % sėkmingų nusileidimų. Kitaip tariant, disko skersmuo – tai kompromisas tarp jo dydžio (kainos, svorio) ir sėkmingo pozicionavimo nusileidus tikimybės.

Kiekvieno disko 3 viršutinėje pusėje yra virš disko paviršiaus iškylanti ištisinė siaura spiralė 5a, 5b (1, 4 ir kt. pav.), padaryta juostos, kurios briauna pritvirtinta prie disko 3 paviršiaus, pavidalo ir užtikrinanti BO atraminių elementų (kojelių 6, 7, 16) slydimo vidiniu šoniniu tokios spiralinės kreipiančiosios paviršiumi maksimalią galimybę. Kiekviena spiralė 5 prasideda tam tikru atstumu atsitraukius nuo disko 3 centro ir baigiasi disko išoriniame krašte. Be to, viename diske spiralė kairioji 5b, o kitame – dešinioji 5a. Optimaliai, spiralė yra logaritminė ir turi nuo vienos iki pusantros vijos.

Spiralės 5 aukštis atitinka BO cilindrinų kojų 6, 7, 16 aukštį, o spiralės pradžios atstumas nuo disko centro 21 atitinka BO cilindrinės kojelės spindulį.

Cilindrinės nusileidimo kojelės 6 gali slysti atitinkamų spiralinių kreipiančiųjų 5 vidiniu šoniniu paviršiumi, tam jos gali turėti cilindrinus sijonėlius, laisvai besisukančius apie kojelės ašį. Veikiant tangentinei jėgai 25 iš spiralinės kreipiančiosios 5 pusės (11, 12 pav.), kiekviena tokia kojelė juda į atitinkamo disko 3 centrą pagal spiralinės kreipiančiosios 5 išlinkimą.

Spiralės storį, taip pat disko storį, lemia konstrukcijos patvarumui būtinos charakteristikos.

Be to, platforma turi siaurą tiesų griovelį 4 (1 pav.), išdėstytą taip, kad:

- griovelio išdėstymo linija 11 (pavyzdžiui, 13 pav.) būtų statmena ir eitų per jungiančios diskų 3 centrus linijos, centrą;
- BO, esančio platformoje 1 reikiamoje galutinėje padėtyje (pavyzdžiui, 3, 13 pav.) pagrindinės nusileidimo kojelės 7 su išstumiamu pirštu 15 centras būtų griovelio linijoje, optimaliai, griovelio centre.

Griovelio 4 plotis atitinka išstumiamo piršto 15 skersmenį, o griovelio gylis – piršto 15 ilgį. Be to, griovelis gali būti kiaurinis (7, 8 pav.).

Griovelio 4 ilgis parenkamas taip, kad BO 2 orientavimo ir pozicionavimo platformoje 1 metu po nusileidimo procedūros būtų užtikrinamas BO pagrindinės nusileidimo kojelės 7 išstumiamo piršto 15 pataikymas į griovelį 4.

Jeigu BO aptarnavimo nusileidimo platformoje būdas suderinamas su dviem galutinėmis padėtimis, tada platforma 1 gali turėti antrą griovelį 4b (4, 8 pav.), išdėstytą kaip pirmojo griovelio 4 veidrodinis atspindys vertikalios plokštumos, einančios per diskų 3 centrus, atžvilgiu.

Atitinkamai, aptarnaujamas BO 2 (5 pav.) gali turėti papildomą ketvirtą cilindrinę kojelę 16, esančią menamo arba realaus kvadrato ketvirtoje viršūnėje, kai pagrindinės nusileidimo kojelės 6, 7 yra išdėstytos likusiose trijose menamo arba realaus kvadrato viršūnėse (5 pav.). Kartu yra įvykdoma principinė sąlyga – pagrindinės kojelės 6, 7 yra BO pagrinde menamo arba realaus lygiašonio trikampio, sudaryto dviejų gretimų kvadrato kraštinių 19 ir jo įstrižainės 20, viršūnėse. BO pagrinde gali būti daugiau kaip viena papildoma kojelė, bet kiekviena jų turi būti už menamo lygiašonio trikampio ribų.

Diskai 3 gali būti varomi arba atskirai dviem pavaromis 13 (7-9 pav.), arba viena bendra pavara per diržinę, kardaninę arba bet kokią kitą pavara, taip pat pavaros gali būti įmontuotos betarpiškai diskuose (*hub motor*). Diskai 3 sukasi į priešingas puses taip, kad ant jų esančios spiralės 5 besisukant atliktų užgriebiantį judesį.

Diskų pavara – elektros, hidraulinis arba pneumatinis variklis su reduktoriumi arba be jo, arba sraigtinis velenas 23 (9 pav.), kuris sukasi veikiant nusileidusio ant platformos BO svoriui. Optimaliai, diskai 3 pagaminti iš vandeniui atsparios medžiagos, pavyzdžiui, anoduoto aliuminio.

Platforma 1 gali turėti papildomus diskų padėties ir sukimosi jutiklius 22 (7, 8 pav.), skirtus nustatyti gedimus platformos darbe.

Siekiant užtikrinti antžeminės stoties 8, kurios dalis yra nusileidimo platforma 1, sistemų prieigą prie BO 2 naudingosios apkrovos ir/arba maitinimo elementų 30, platforma gali turėti vieną arba kelias technologines angas 14 (1, 4 pav.), esančias tarp diskų 3 ir griovelio (-ių) 4.

Sistemos veikimo aprašymas

Jeigu platforma 1 nėra stacionari antžeminėje stotyje 8, tada antžeminė stotis užtikrina tokią nusileidimo platformos 1 padėtį, kuriai esant BO 2 ant jos nusileidžia įprastu režimu.

BO 2 priartėja prie nusileidimo platformos 1 ir nusileidžia ant jos (10, 11, 12, 13 pav.). BO 2 besileidžiant ant nusileidimo platformos pakanka užtikrinti, kad dvi jo pagrindinės cilindrinės kojelės patektų ant atitinkamų platformos 1 diskų 3, o trečia kojelė 7 – į vieno iš platformos griovelių 4 sritį (11 pav.).

BO nusileidus ant nusileidimo platformos, diskus 3 pradeda sukti į priešingas puses 27,

28 (jeigu vieną suka pagal laikrodžio rodyklę, tai kitą – prieš laikrodžio rodyklę) taip, kad spiralės 5 (5a ir 5b) užgriebtų ant disko patekusias BO kojeles 6 ir stumtų jas link diskų 3 centrų (12 pav.). Kiekvienas diskas 3 sukasi į savo pusę, bet visada į vieną ir tą pačią.

Jeigu diskus 3 suka sraigtinis velenas 23, tai BO 2 besileidžiant ant platformos 1 jis savo svoriu spaudžia ją (9 pav.). Veikiama šios jėgos platforma 1 leidžiasi žemyn ir suka veleną 23, kuris suka diskus su spiralėmis 5, tuo būdu pozicionuodamas ir orientuodamas BO 2.

Kadangi galutiniam BO pozicionavimui ir orientavimui reikia baigtinio pilnų disko (atitinkamai, ir veleno) apsisukimų skaičiaus, neviršijančio spiralės vijų skaičiaus plus vienas, sistema gali būti pilnai mechaninė ir nereikalaus išorinės energijos.

Atlikus baigtinį diskų 3 pilnų apsisukimų skaičių, BO kojelės 6, 7, patekusios ant diskų 3, spiralių 5 išstumiamos į diskų 3 centrus, o trečios kojelės 7 išstumiamas pirštas 15 atsiduria viename iš platformos griovelių 4 (kaip 13 pav.). Tokiu būdu BO 2 ne tik tiksliai pozicionuojamas platformoje 1, bet ir tiksliai orientuojamas jos atžvilgiu. Diskų 3 sukimasis nebūtinai gali būti nutraukiamas tuo metu, kai spiralių 5 pradžia blokuoja BO kojelės 6, 7 diskų 3 centruose 21 ir neleidžia BO palikti galutinę padėtį platformoje veikiant pašaliniais šoniniais veiksniais (pavyzdžiui, vėjui).

Pasibaigus pozicionavimo ir orientavimo procedūrai, antžeminės stoties sistemos atlieka reikalingas manipuliacijas (veiksnius) su BO naudingąja apkrova ir/arba maitinimo šaltiniais 30.

Pozicionavimo ir orientavimo variantų įgyvendinimo pavyzdžiai

1. BO su trimis pagrindinėmis kojelėmis, esančiomis lygiašonio trikampio viršūnėse BO pagrinde pozicionavimo ir orientavimo pavyzdys su trimis teisingomis orientacijomis platformoje.

Visos trys pagrindinės BO kojelės yra vienodos – turi cilindrinį vienodo skersmens sijonėlį ir išstumiamą pirštą apačioje. Diskų skersmuo – kiek mažesnis, negu trikampio BO pagrinde pusė kraštinės ilgio (pavyzdžiui, kaip 13 pav.). Atstumas tarp diskų centrų 21 lygus trikampio kraštinės 31 ilgiui. Griovelio centras yra viršūnėje, priešingoje kraštinei, jungiančiai diskų centrus, o jo ilgis lygus trikampio kraštinės ilgiui. Griovelis eina išilgai trikampio pusiaukampinės.

BO nusileidus ant platformos diskai pradkami sukėti priešingomis kryptimis 27, 28.

Kadangi platforma, išskyrus griovelį, ir diskai sudaro lygų horizontalų paviršių, tai BO kojelių išstumiami pirštai, po nusileidimo atsidūrę ant platformos diskų, neišstumiami ir netrukdo kojėloms slysti diskų spiralinių kreipiančiųjų šoniniais paviršiais diskams sukantis.

Spiralinės kreipiančiosios užgriebia dvi iš trijų kojelių, atsidūrusių ant atitinkamų diskų, ir nukreipia jas link savo centrų. To judėjimo metu trečioji kojėlė bus priversta bent kartą kirsti griovelį platformoje (žr. 11 ir 12 pav.), ir tokio kirtimo metu tos kojėlės pirštas išsistums žemyn ir liks griovelyje iki pozicionavimo proceso pabaigos. Išstumiamam pirštui užsifiksavus griovelyje, į priešingas puses besisukančių diskų spiralinės kreipiančiosios neišvengiamai išstums ant jų patekusias kojeles į savo centrus. Rezultate visos trys kojėlės užims teisingą padėtį platformoje.

Teisinga orientacija – kokios nors kojėlės išstumiamas pirštas yra platformos griovelyje, o likusios dvi cilindrinės kojėlės yra atitinkamų diskų centruose. Visos trys galimos padėties simetriškos pasisukimui 0, 120 ir 240 (-120) laipsnių apie vertikalią ašį, einančią per trikampio centrą.

Kojelių išdėstymas lygiašonio trikampio viršūnėse užtikrina BO svorio centro išdėstymą ant ašies, einančios per trikampio centrą (jo pusiaukampinių kirtimo taškas) ir, atitinkamai optimalų BO svorio paskirstymą kojėloms.

2. BO su trimis pagrindinėmis kojėlėmis ir viena papildoma, esančiomis menamo kvadrato viršūnėse pozicionavimo ir orientavimo pavyzdys su dviem teisingomis orientacijomis platformoje.

Dvi pagrindinės cilindrinės kojėlės išdėstytos įstrižai priešingose kvadrato viršūnėse, viena iš likusių pagrindinių kojelių turi išstumiamą pirštą, ketvirta kojėlė – papildoma.

Diskų skersmuo – kiek mažesnis negu pusė kvadrato įstrižainės, atstumas tarp diskų centrų lygis kvadrato įstrižainės ilgiui. Platforma turi du griovelius, išdėstytus išilgai kvadrato įstrižainės, statmenos įstrižainei su išdėstytais ant jos diskų centrais. Griovelių centrai yra šios įstrižinės viršūnėse, o kiekvieno griovelio ilgis lygus kvadrato kraštinės ilgiui.

BO nusileidus ant platformos diskai sukami priešingomis kryptimis.

Kadangi platforma, išskyrus griovelius, ir diskai sudaro lygų horizontalų paviršių, tai BO kojelių išstumiami pirštai, po nusileidimo atsidūrę ant platformos diskų, neišstumiami ir netrukdo kojelėms slysti diskų spiralinių kreipiančiųjų šoniniais paviršiais diskams sukantis.

Spiralinės kreipiančiosios užgriebia dvi kojeles, atsidūrusias ant atitinkamų diskų, ir nukreipia jas link savo centrų. To judėjimo metu trečia pagrindinė kojelė bus priversta bent kartą kirsti vieną iš griovelių platformoje, ir tokio kirtimo metu tos kojelės pirštas išsistums žemyn ir liks griovelyje iki pozicionavimo proceso pabaigos. Išstumiamam pirštui užsifiksavus griovelyje, į priešingas puses besisukančių diskų spiralinės kreipiančiosios neišvengiamai išstums ant jų patekusias kojeles į savo centrus. Rezultate visos trys kojelės užims teisingą padėtį platformoje.

Teisinga orientacija – atitinkamos kojelės išstumiamas pirštas yra viename iš dviejų platformos griovelių, o dvi cilindrinės kojelės yra atitinkamų diskų centruose. Visos dvi galimos padėtytys simetriškos pasisukimui 0 ir 180 (–180) laipsnių apie vertikalią ašį, einančią per kvadrato centrą.

Kojelių išdėstymas kvadrato viršūnėse užtikrina BO svorio centro išdėstymą ant ašies, einančios per kvadrato centrą (jo įstrižainių kirtimosi taškas) ir, atitinkamai, optimalų BO svorio paskirstymą kojelėms.

Kaip matyti iš aukščiau pateikto, siūlomas sprendimas, lyginant su žinomu technikos lygiu, turi tokius privalumus tiek konstrukcinio sprendimo paprastumo ir patikimumo, tiek orlaivio centravimo ir orientavimo efektyvumo požiūriu:

- a) platformai nereikia kokio nors griežto BO perimetro, ypač simetriško ar apvalaus. Sprendimo siūlomos platformos svoris yra mažesnis;
- b) spiralės neužspaudžia objekto centre, o tik perkelia objektą į centrą. Sprendimas nesukuria jokių stresinių apkrovų orlaiviui ir nėra rizikos užspausti jį neteisingoje padėtyje, arba pakenkti jam netinkamo nusileidimo metu;
- c) plokšti ištisiniai diskai varomi įprasto motoro ir nereikalauja jokių papildomų sudėtingų mechaninių sistemų jiems sukti;
- d) diskai nepraleidžia nei vandens, nei purvo, priešingai, nukreipia juos nuo disko pavaru, atlikdami apsauginių skėčių vaidmenį;
- e) griovelis – tiesus ir gali būti, optimaliai, kiaurinis, ir nereikalauja jokios po grioveliu įtaisytos mechanikos. Todėl grioveliai nėra patikimumo mažėjimo rizikos veiksnys;

- f) kadangi du diskai centruoja dvi orlaivio kojeles, tai BO ne tik perkeliamas į platformos centrą, bei ir teisingai bei vienareikšmiškai orientuojamas ant jos.
- g) jeigu besileidžiant viena arba dvi orlaivio kojelės atsidurs ant spiralės, tai jai besisukant kojelės galų gale nušoks nuo jos ir atsidurs jos išorinėje pusėje. Kartu spiralė automatiškai užgriebs kojelę kitame disko apsisukime ir BO centravimas vis tiek baigsis sėkmingai;
- h) jeigu besileidžiant orlaivio kojelė (viena ar dvi) atsidurs spiralės išorinėje pusėje, tai kojelę bus automatiškai užgriebta spirale kitame apsisukime ir BO centravimas vis tiek baigsis sėkmingai;
- i) siūlomos sistemos nereikia „užvesti“ arba parengti nusileidimui – pradėti sukti diskus (kiekvieną į savo, teisingą pusę, bet visada į tą pačią) galima prieš orlaiviui nusileidžiant arba jam nusileidus;
- k) sprendimas nereikalauja, kad būtinai būtų kraštinių padėčių jutikliai, ir niekaip nenukentės nuo, pavyzdžiui, nuolatinio diskų sukimosi;
- l) net jeigu besileidžiant ant disko pateko tik viena BO kojelė, vis vien egzistuoja didelė jo sėkmingo centravimo tikimybė.

Pramoninis pritaikomumas

Autonominės BO aptarnavimo sistemos jų maitinimo šaltinių įkrovimui arba jų ir naudingosios apkrovos keitimui reikalauja teisingos BO padėties ir orientavimo nusileidimo platformoje. Aprašytas sprendimas skirtas tokioms aptarnavimo sistemoms ir gali būti taikomas šiose srityse:

- žemės ūkio laukų autonominio purškimo pesticidais sistemose (reikalingas purškimo modulio autonominis užpildymas ir greitas bei dažnas maitinimo elementų keitimas);
- saulės elektrinių veidrodžių arba panelių plovimo ir vėsinimo sistemose;
- siuntinių, pirkinių, vaistų pristatymo sistemose;
- karinėse žvalgybinėse ir taktinėse sistemose BO pagrindu;
- civilinių ir karinių objektų perimetro monitoringo sistemose, ir kitur.

Pozicijų sąrašas:

- 1 nusileidimo platforma;
- 2 vertikalaus kilimo ir nusileidimo bepilotis orlaivis (BO);
- 3 plokščias diskas (centruojantis elementas);
- 4 griovelis nusileidimo platformoje (centruojantis elementas);
- 4b papildomas griovelis, einantis simetriškai pagrindiniam;
- 5 spiralinė kreipiančioji ant disko, bendras vaizdas (5a dešinioji, 5b kairioji);
- 6 pagrindinė cilindrinė nusileidimo kojelė;
- 7 pagrindinė nusileidimo kojelė su išstumiama pirštu;
- 8 antžeminė stotis;
- 9 menamas arba realus trikampis BO pagrinde;
- 10 menamo arba realaus trikampio centras;
- 11 linija, išilgai kurios yra išdėstomas griovelis (-iai);
- 12 viena iš menamo arba realaus trikampio kampo pusiaukampinė;
- 13 diskų pavara (-os);
- 14 anga nusileidimo platformoje (1), skirta pasiekti BO (2) naudingą apkrovą ir / arba maitinimo šaltinius;
- 15 išstumiamas pirštas;
- 16 papildoma nusileidimo kojelė;
- 17 menamas arba realus kvadratas BO pagrinde;
- 18 menamo arba realaus kvadrato centras;
- 19 viena iš menamo arba realaus kvadrato kraštinių;
- 20 viena iš menamo arba realaus kvadrato įstrižainių;
- 21 disko centras;
- 22 disko padėties ir/arba jo sukimosi jutiklis;
- 23 sraigtinis velenas, varantis pavara 13, veikamas BO svorio;
- 24 BO 2 nusileidimo kryptis;
- 25 spiralinės kreipiančiosios 5b vidinio paviršiaus poveikio į BO 2 cilindrinę kojelę jėgos kryptis;
- 26 pagrindinės nusileidimo kojelės su išstumiama pirštu 15 priverstinio judėjimo kryptis;
- 27 ir 28 diskų, užtikrinančių ant jų esančių spiralinių kreipiančiųjų užgriebiantį judesį, priešingos sukimosi kryptys;

- 29 pagrindinės nusileidimo kojelės su išstumiama pirštu, kurios pirštas yra įleistas į griovelį 4, priverstinio judėjimo kryptis;
- 30 BO naudingoji apkrova ir/arba maitinimo šaltinis;
- 31 menamo arba realaus trikampio pagrindas;
- 32 centravimo priemonių grupė, kurią sudaro diskų 3 pora ir griovelis 4.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Nusileidimo platforma (1) su lygiu horizontaliu paviršiumi bepiločio orlaivio (2) pozicionavimui, apimanti ant jos išdėstytas besileidžiančio (nusileidusio) bepiločio orlaivio centravimo priemones, naudojant elementus, kurie turi į atitinkamo elemento centrą sueinančią spiralinę kreipiančiąją ir juos varančią (-as) pavarą (-as), taip pat griovelį (-ius), **besiskirianti tuo, kad:**

centravimo priemonės apima porą greta išdėstytų, galinčių sukis plokščių diskų (3) ir tiesų (-iūs) griovelį (-ius) (4, 4b), padarytą (-us) platformos (1) plokštumoje išilgai simetrijos tarp diskų (3) linijos,

kur kiekvienas diskas (3) pagamintas išvien su sueinančia į centrą siaura virš disko paviršiaus išsikišančia spiraline kreipiančiąja (5), sukonfigūruota bepiločio orlaivio atraminiam elementui slysti link disko (3) centro (21), jam sukantis, kur vieno disko spiralė yra kairioji (5b), kito – dešinioji (5a).

2. Nusileidimo platforma pagal 1 punktą, **besiskirianti tuo, kad** kiekvieno disko (3) viršutinis paviršius išdėstytas viename lygyje su platformos (1) viršutiniu paviršiumi, o spiralinė kreipiančioji (5) padaryta kaip briauna prie disko (3) pritvirtinta juosta, sukonfigūruota su atstumu nuo disko (3) centro (21) ir su maksimalaus slydimo sąlyčio galimybe su nusileidusio (besileidžiančio) bepiločio orlaivio (2) atraminio elemento šoniniu paviršiumi.

3. Nusileidimo platforma pagal 1 arba 2 punktą, **besiskirianti tuo, kad** minėta spiralinė kreipiančioji (5) optimaliai yra logaritminė spiralė ir turi nuo vienos iki pusantros vijos.

4. Nusileidimo platforma pagal bet kurį ankstesnį punktą, **besiskirianti tuo, kad** minėtas griovelis (4) padarytas iš vienos arba iš abiejų pusių nuo linijos, jungiančios diskų (3) sukimosi centrus (21) ir nebūtinai yra kiaurinis.

5. Nusileidimo platforma pagal bet kurį ankstesnį punktą, **besiskirianti tuo, kad** pavaros (13), varančios diskus (3) priešingomis kryptimis 27, 28, gali būti tiek dvi atskiros, tiek viena bendra, taip pat gali būti įmontuotos tiesiogiai diskuose (3), be to, pavaros (13) gali varyti diskus betarpiškai arba per reduktorių.

6. Nusileidimo platforma pagal bet kurį ankstesnį punktą, **besiskirianti tuo, kad** ji papildomai turi diskų (3) padėties ir sukimosi jutiklius (22).

7. Nusileidimo platforma pagal bet kurį ankstesnį punktą, **besiskirianti tuo, kad** platforma (1) tarp griovelio (-ių) ir diskų nebūtinai turi vieną arba kelias kiaurines angas (14), sukonfigūruotas manipuliacijoms su nusileidusio ir pozicijuoto platformoje (1) bepiločio orlaivio (2) naudingąją apkrova ir/arba energijos šaltiniais (30).

8. Orlaivio pozicionavimo ir orientavimo nusileidimo platformoje sistema, apimanti nusileidimo platformą pagal 1-7 punktus ir bepilotį orlaivį, **besiskirianti tuo, kad** bepilotis orlaivis (2) yra vertikalaus kilimo ir nusileidimo bepilotis orlaivis, turintis atraminius elementus, sukonfigūruotus sąveikai su spiralinėmis kreipiančiosiomis (5) ant nusileidimo platformos (1) diskų (3) ir su grioveliu (4) joje, kur atraminiai elementai padaryti kaip trys pagrindinės vienodo aukščio nusileidimo kojelės (6, 7), esančios į bepiločio orlaivio pagrindą įrašyto menamo arba realaus lygiašonio trikampio (9) viršūnėse, be to, nusileidimo kojelė (7), esanti viršūnėje priešais lygiašonio trikampio pagrindą (31), turi vertikaliai žemyn išstumiamą pirštą (15), o dvi kitos nusileidimo kojelės (6) yra cilindrinės.

9. Sistema pagal 8 punktą, **besiskirianti tuo, kad** minėtas išstumiamas pirštas (15) sukonfigūruotas su galimybe pataikyti į nusileidimo platformos (1) griovelį (-ius) (4, 4b), pavyzdžiui, veikiamas savo svorio, arba, optimaliai, pagamintas su išstumiančiu elementu viduje, pavyzdžiui, išstumiančia spyruokle, elektrine arba pneumatine pavara, o piršto (15) išorinis skersmuo atitinka platformos griovelio (4, 4b) plotį.

10. Sistema pagal bet kurį iš 8-9 punktų, **besiskirianti tuo, kad** cilindrinės kojelės (6) aukštis atitinka platformos (1) disko (3) spiralinės kreipiančiosios (5) aukštį, o išorinis kojelės spindulys – spiralinės kreipiančiosios (5) pradžios atstumui nuo nusileidimo platformos (1) disko (3) centro (21), be to, cilindrinės nusileidimo kojelės (6) gali slysti atitinkamų spiralinių kreipiančiųjų (5a, 5b) vidiniu šoniniu paviršiumi, ir tam, optimaliai, turi cilindrinis sijonėlius, laisvai besisukančius aplink kojelės ašį.

11. Sistema pagal bet kurį iš 8-10 punktų, **besiskirianti tuo, kad** kiekvieno nusileidimo platformos (1) disko (3) skersmuo yra parinktas taip, kad besileidžiant bepiločiam orlaiviui (2) užtikrintų kiekvienos cilindrinės nusileidimo kojelės (6) pataikymą ant atitinkamo disko (3), o atstumas tarp diskų (3) yra parinktas taip, kad galutinėje bepiločio orlaivio (2) pozicijoje ant nusileidimo platformos (1) diskų (3) sukimosi ašys sutaptų su cilindrinų nusileidimo kojelių (6) ašimis.

12. Sistema pagal bet kurį iš 8-11 punktų, **besiskirianti tuo, kad** bepilotis orlaivis (2) gali turėti vieną arba daugiau papildomų nusileidimo kojelių (16), esančių už nurodyto menamo arba realaus lygiašonio trikampio (9) ribų.

13. Sistema pagal 12 punktą, **besiskirianti tuo, kad** minėtas nusileidimo platformos griovelis (4) yra padarytas iš abiejų pusių nuo linijos, jungiančios diskų (3) sukimosi centrus (21), kur minėtą menamą arba realų trikampį (9) sudaro menamo arba realaus kvadrato (17) bepiločio orlaivio (2) pagrinde dvi gretimos kraštinės (19) ir jo įstrižainė (20); o papildoma kojėlė (16) yra menamo arba realaus kvadrato (17) ketvirtoje viršūnėje.

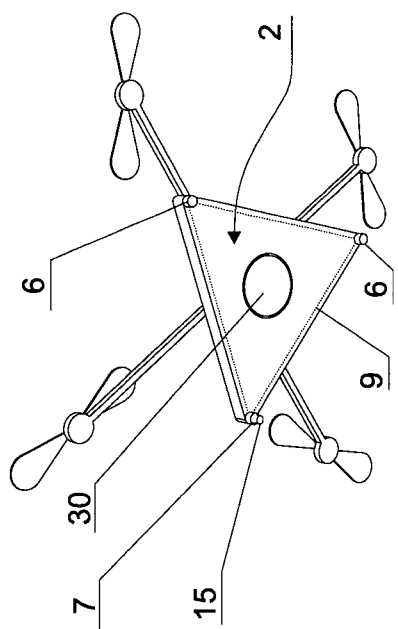
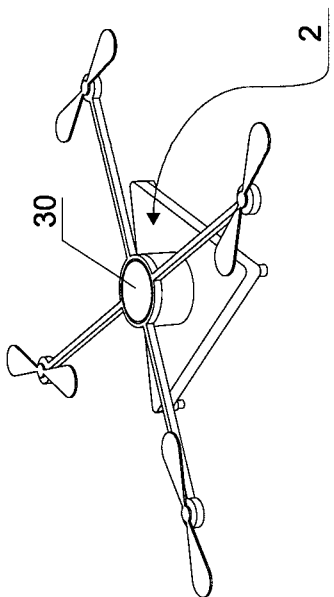
14. Sistema pagal bet kurį iš 8-13 punktų, **besiskirianti tuo, kad** viena arba visos nusileidimo kojelės, kurios skiriasi nuo dviejų pagrindinių cilindrinų kojelių (6), taip pat yra cilindrinės.

15. Sistema pagal bet kurį iš 8-14 punktų, **besiskirianti tuo, kad** kai kurios arba visos kojelės, kurios skiriasi nuo pagrindinės kojelės (7) su išstumiama pirštu (15), nebūtinai taip pat turi išstumiamą pirštą (15).

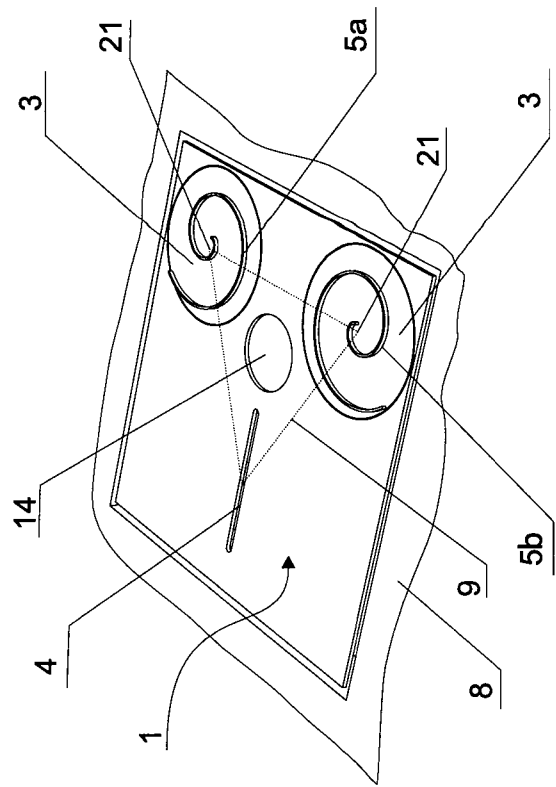
16. Sistema pagal 14 ir 15 punktus, **besiskirianti tuo, kad** visos nusileidimo kojelės yra vienodos.

17. Sistema pagal bet kurį iš 8-16 punktų, **besiskirianti tuo, kad** nusileidimo platformos (1) diskų (3) viršutinis paviršius ir/arba bepiločio orlaivio nusileidimo kojelių (6, 7, 16) apatinis paviršius iš dalies arba visiškai pagamintas iš mažos trinties medžiagos, pavyzdžiui, polioksimetileno, nailono, politetrafluoreteno, ir/arba nusileidimo kojelių apatinis paviršius yra rutulio formos.

18. Sistema pagal bet kurį iš 8-17 punktų, **besiskirianti tuo, kad** nusileidimo platforma (1) turi dvi arba daugiau centravimo priemonių grupių, susidedančių iš minėtų diskų (3) porų ir atitinkamų griovelių (4, 4b).

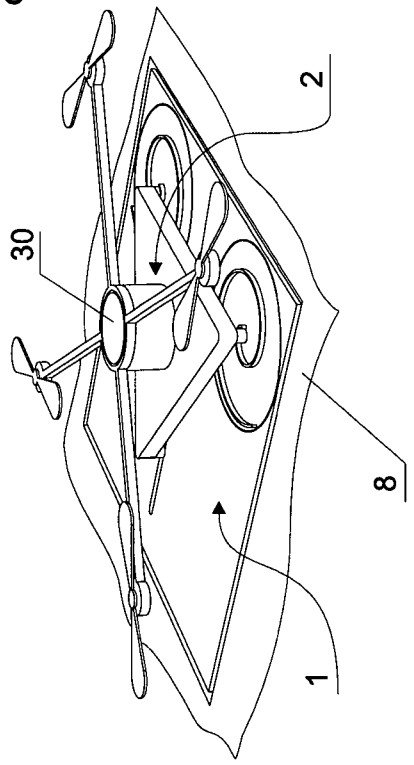


2 pav.

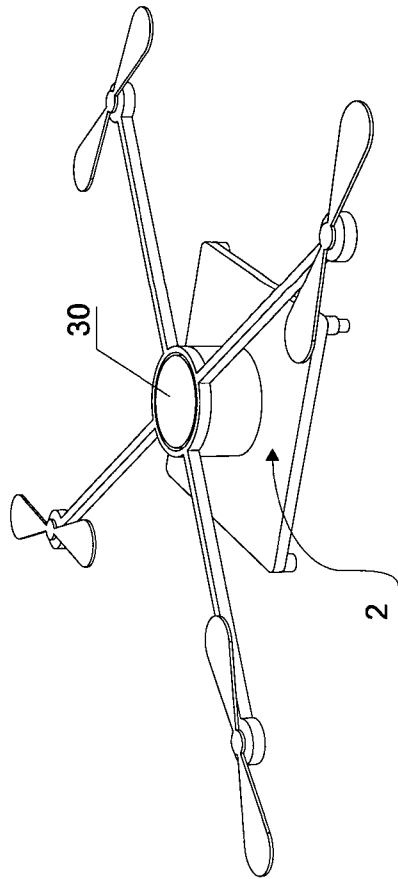
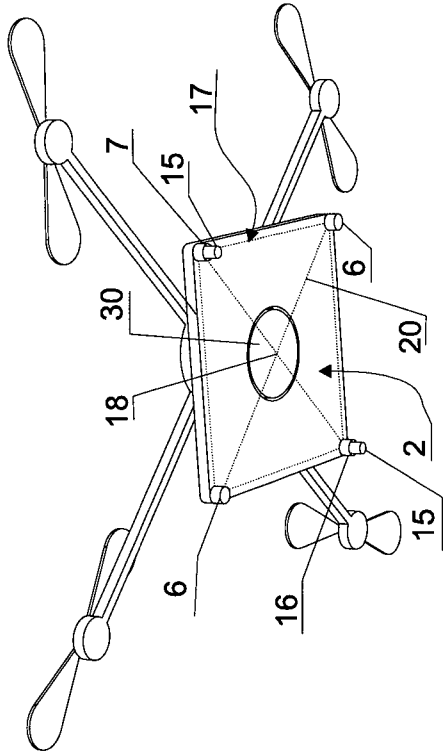


1 pav.

1/6

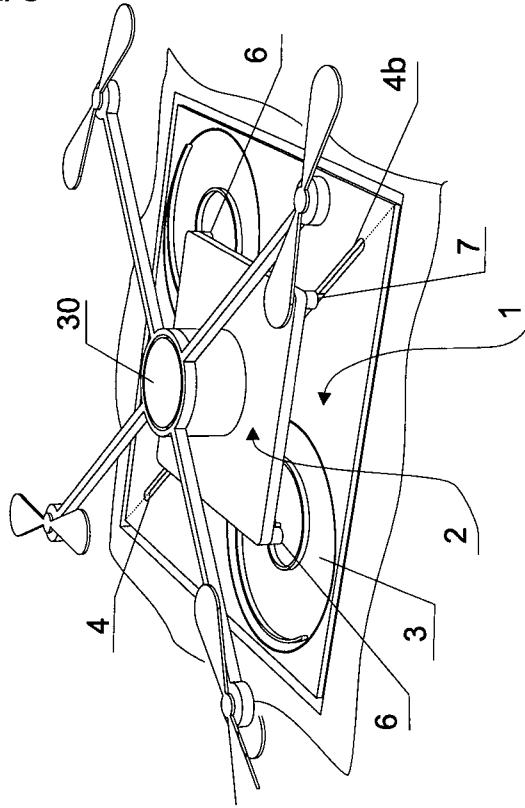


3 pav.

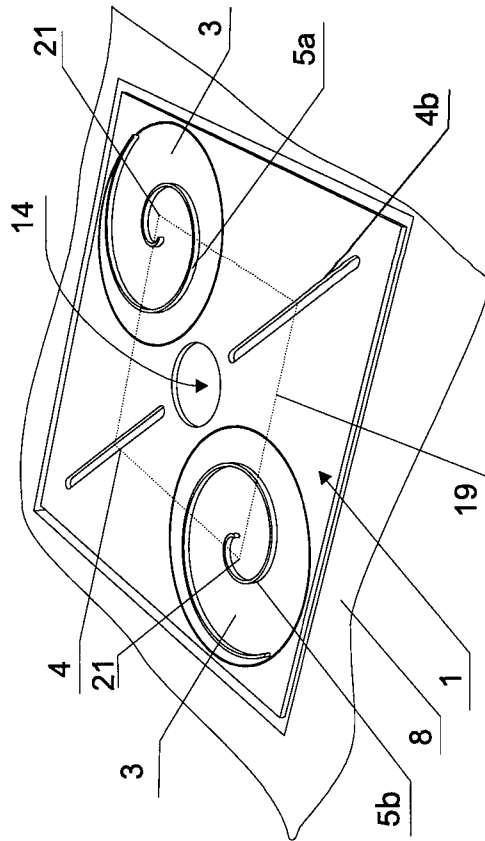


2/6

5 pav.

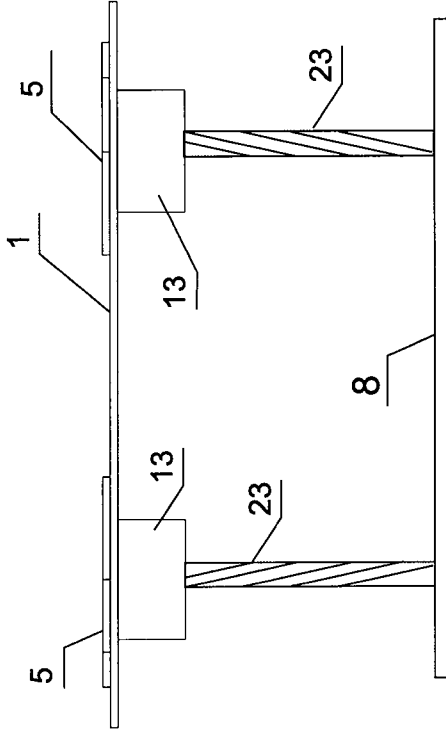


6 pav.

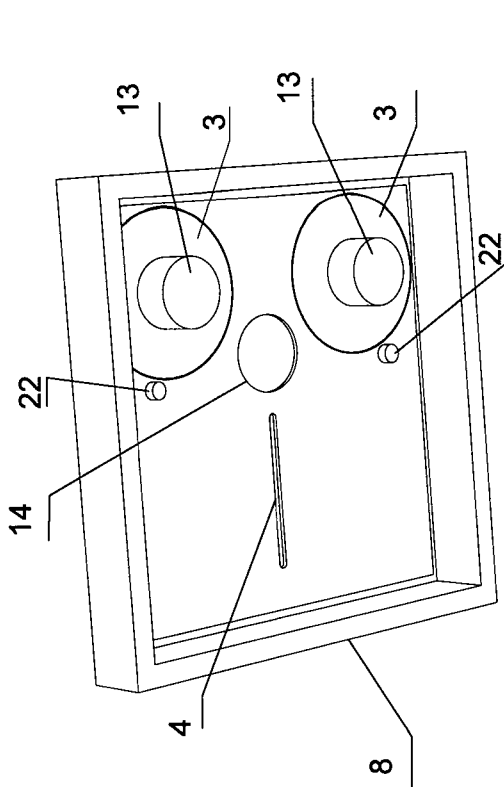


4 pav.

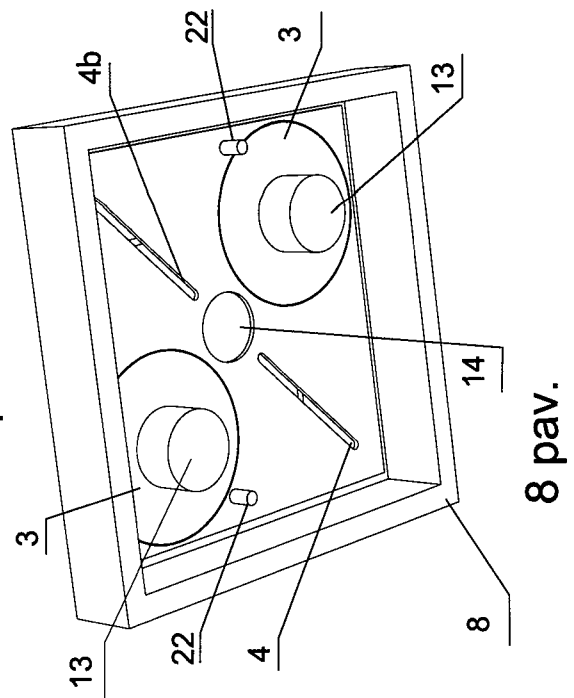
3/6



9 pav.

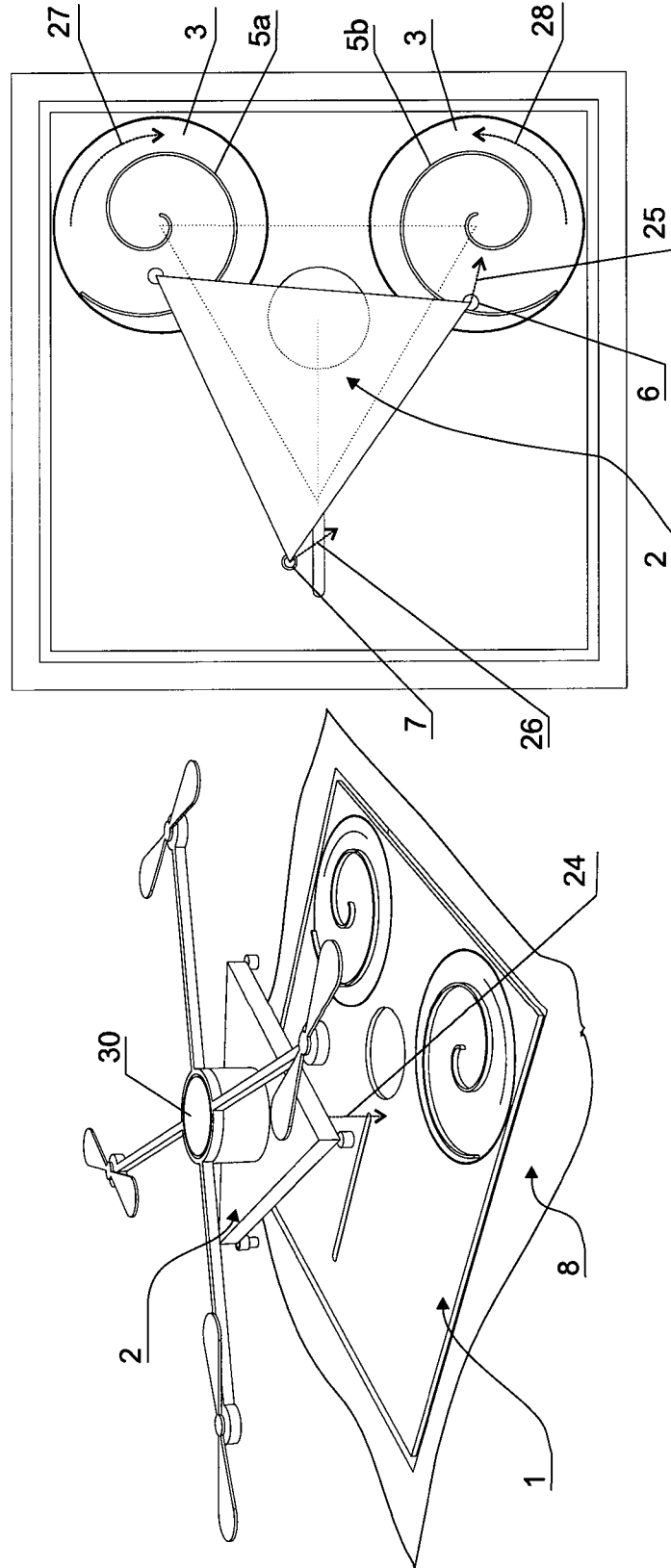


7 pav.



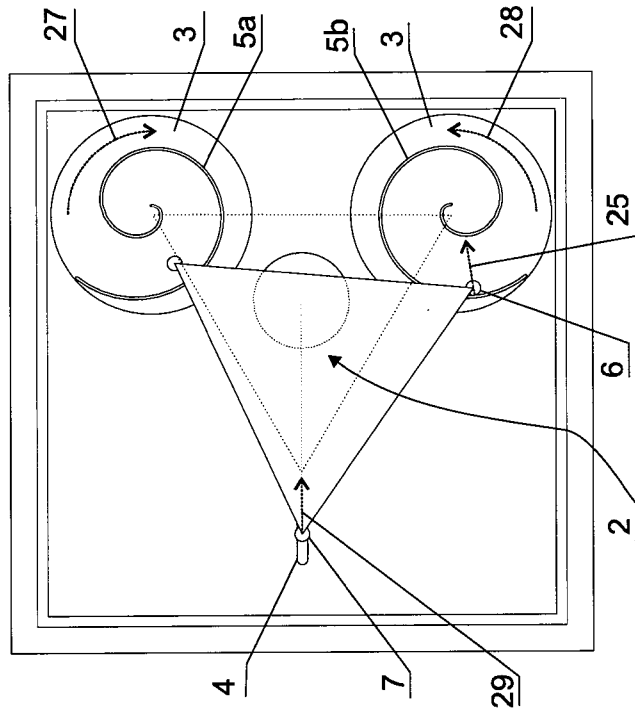
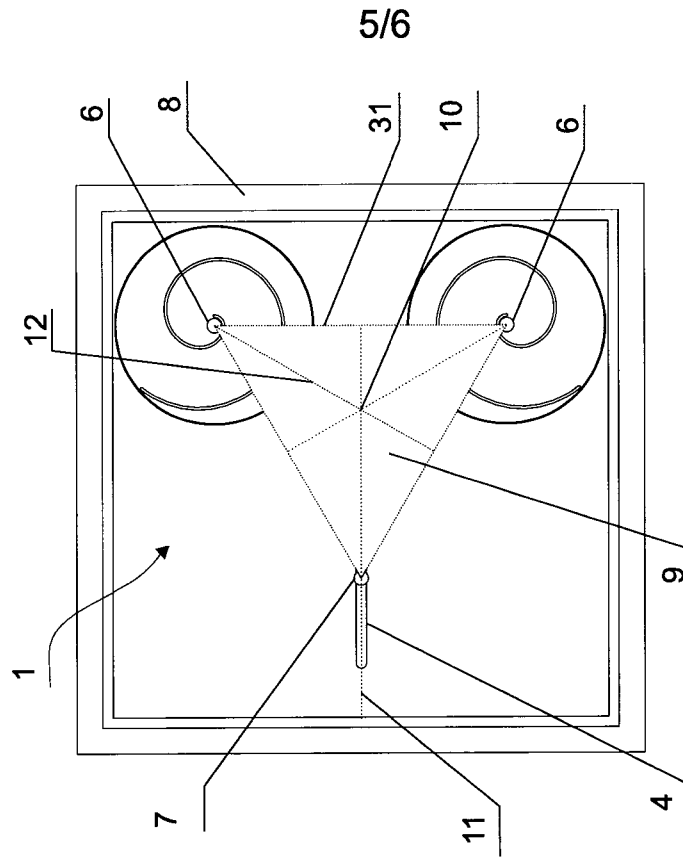
8 pav.

4/6



11 pav.

10 pav.



13 pav.

12 pav.

