

(11) Patento numeris: **6775** (51) Int. Cl. (2020.01): **B60L 53/00**

(21) Paraiškos numeris: **2019 502**

(22) Paraiškos padavimo data: **2019-02-07**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2020-08-10**

(45) Patento paskelbimo data: **2020-10-26**

(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:

Artūras MIKALAUSKAS, LT

Lukas BAČIAUSKAS, LT

Jurgis LEČAS, LT

Ignas Melnikas, LT

(73) Patento savininkas:

Artūras MIKALAUSKAS, Gelių g. 1D-1, 14184 Avižieniai, Vilniaus r., LT

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

**Jurga PETNIŪNAITĖ, AAA Law, A. Goštauto g. 40B, Verslo centras „Dvyniai“,
LT-03163 Vilnius, LT**

(54) Pavadinimas:

Elektromobilių įkrovimo stotelė ir valdymo būdas

(57) Referatas:

Elektromobilių įkrovimo stotelė apima elektros energijos kaupimo talpą ir jos valdymo sistemą, bent vieną dvipusio veikimo AC/DC keitiklį, bent vieną DC/DC keitiklį, valdymo ir monitoringo įrenginį, vartotojo aptarnavimo sąsają, transporto priemonės įkrovimo jungtį, vieną arba daugiau mechaninėmis ir elektrinėmis jungtimis sujungtų modulių (M, M', ... Mn), kur kiekvienas modulis (M, M', ... Mn) apima įrangą, leidžiančią elektromobilių įkrovimo stotelei veikti autonomiškai nepriklausomai nuo išorinių energijos šaltinių, atlikti nepertraukiamo energijos šaltinio funkciją, ir grąžinti elektros energiją atgal į išorinį elektros tinklą.

Technikos sritis

Išradimas yra susijęs su elektromobilių elektrinio įkrovimo įranga, o tiksliau su greito įkrovimo stotelėmis.

Technikos lygis

Elektromobilių rinka pasaulyje auga ypač sparčiai. Vartotojams elektromobilis tampa ekologiškos ir tylios kelionės nuo taško A į tašką B simboliu. Elektromobilis reikalauja ypač mažai priežiūros, be to naujausi pasiekimai akumuliatorių technologijoje gerokai didina elektromobilio įveikiamą atstumą vienu krovimu bei greitį, kuriuo elektromobilis gali važiuoti. Vidutinis naujo elektromobilio deklaruojamas įveikiamas atstumas vienu krovimu siekia 270 km, realiomis sąlygomis šis skaičius krenta iki 190 km. Su šiuo metu esamomis įkrovimo stotelėmis pilnai įkrauti elektromobilį vidutiniškai trunka 2 valandas, o tikslas, kuriuo link eina pasaulis - įkrauti elektromobilį taip pat greitai, kiek trunkame įsipilti kuro į įprastą automobilį. Elektromobilio vidutinis energijos suvartojimas yra apie 15-20kWh/100km, o stotelių galingumas 25-50kW. Šiuo metu e-transporte matomos dvi ryškios tendencijos: įkrovimo stotelių galingumo augimas (iki 400kW) ir elektromobilių baterijų geba krauti vis didesniu galingumu (elektromobilių gamintojai deklaruoja krovimo greitį per naują dimensiją - km/min, o deklaruojamos vertės yra maždaug 100km per 3-10 min). Šios dvi tendencijos artimoje perspektyvoje sukels dideles problemas integruojant krovimo stoteles į esamą elektros energijos tinklą. Tokie aspektai kaip smarki priklausomybė nuo esamos elektros tinklo infrastruktūros, stacionarumas (jeigu įrengta įprasta elektromobilio krovimo stotelė yra stacionari, jos perkėlimo kaštai yra dideli), netolygus galios pasiskirstymas (kraunant du - tris elektromobilius vienas šalia kito, krenta krovimo stotelių galingumas, ko pasekoje krovimas vyksta lėčiau) didelių krovimo stotelių įrengimą gali padaryti gali padaryti neįmanomu arba labai apsunkinti.

Kita problema, kuri yra būdinga elektromobilių krovimo stotelėms yra jų ribotas funkcionalumas. Daugelis įprastinių krovimo stotelių su elektros energijos šaltiniu, tokiu kaip vietinis elektros teikimo tinklas, yra susieta tik elektromobilių pakrovimui.

JAV paraiškoje nr. 16/018411 (publikacijos numeris - US2018297477) yra aprašyta elektromobilio įkrovimo stotis, skirta greitam elektromobilių įkrovimui. Pakrovimo stotis gali krauti keletą elektromobilių vienu metu ir apima elektros

energijos šaltinį, elektros energijos kaupimo rezervuarą, AC/DC keitiklį, elektromobilio įkroviklį ir DC/DC keitiklį, skirtą iš rezervuaro tiekiamos elektros energijos galios pritaikymui kraunamam elektromobiliui. Tokia įkrovimo stotelės konstrukcija yra sudėtinga, galingumas negali būti didinamas arba mažinamas pagal vartojimo poreikį, stotelės funkcionalumas yra apribotas tik elektromobilių įkrovimui.

Šiuo išradimu yra siekiama pašalinti elektromobilių greito įkrovimo stotelių bent minėtus trūkumus ir atskleisti papildomus privalumus.

Trumpas išradimo aprašymas

Šio išradimo įgyvendinimo pavyzdžiai atskleidžia elektromobilių įkrovimo stotelę ir elektromobilių įkrovimo stotelės valdymo būdą. Pagal vieną išradimo įgyvendinimo pavyzdį, elektromobilių įkrovimo stotelė apima bent vieną jūrinio konteinerio tipo talpą kuri gali būti mechanškai ir elektriškai apjungiamą su viena ar daugiau kitų tokių talpų. Kiekviena tokia talpa yra modulis, galintis veikti kaip elektromobilių įkrovimo stotelė, nepertraukiamos elektros energijos tiekimo šaltinis arba elektros energijos kaupimo ir grąžinimo į išorinį elektros tinklą priemonė. Apjungus keletą modulių jų, veikimas yra sinchronizuojamas veikimui vienu iš minėtų režimų arba derinant minėtus režimus veikimui keliais režimais tuo pačiu metu arba paeiliui. Kiekvieno modulio įrenginiai arba jų grupės yra izoliuotos viena nuo kitos atskiromis sritimis, prieinamomis iš vidinės modulio dalies, kuri apima įrenginių aptarnavimui skirtą praėjimą.

Pagal vieną išradimo įgyvendinimo pavyzdį, modulis apima buferinę elektros energijos kaupimo talpą, apimančią akumuliatorių su jų valdymo sistema, kuri gali būti apjungta su kitų modulių buferinėmis elektros energijos kaupimo talpomis sinchronizuotam modulių įrenginių veikimui vienu arba keliais funkciniais režimais. Režimai gali būti elektromobilių įkrovimas, nepertraukiamas elektros energijos šaltinis, elektros energijos priėmimo iš išorinio elektros tinklo ir atidavimo į išorinį elektros tinklą priemonė. Stotelės valdymas apima visų stotelės įrenginių sinchronizavimą pagal iš anksto numatytus parametrus, kurie gali apimti elektros energijos kiekio poreikius įkrauti elektromobilius, tiekti nepertraukiamam elektros energijos vartojimui, tiekti atgal į išorinį elektros tinklą.

Trumpas brėžinių aprašymas

Kiti išradimo požymiai ir privalumai yra aprašomi detaliame išradimo

aprašyme su nuoroda į žemiau pateiktus brėžinius:

1a paveiksle yra pavaizduota principinė vieno modulio pagal išradimo įgyvendinimo pavyzdį konstrukcija - vaizdas iš viršaus.

1b paveiksle yra pavaizduota principinė vieno modulio pagal išradimo įgyvendinimo pavyzdį konstrukcija - vaizdas iš priekio (vartotojo pusės).

2 paveiksle yra pavaizduota vieno modulio pagal išradimo įgyvendinimo pavyzdį funkcinė schema.

3 paveiksle yra pavaizduota modulių pagal išradimo įgyvendinimo pavyzdį apjungimo schema.

Prieš pateikiant detalų išradimo aprašymą su nuoroda į išradimo įgyvendinimo pavyzdžių brėžinius, atkreipiame dėmesį, kad identiški elementai yra pažymėti tokiais pačiais skaitmenimis visuose brėžiniuose.

Detalus išradimo aprašymas

Turėtų būti suprantama, kad daugybė konkrečių detalių yra išdėstytos, siekiant pateikti pilną ir suprantamą išradimo pavyzdinio įgyvendinimo aprašymą. Tačiau srities specialistui bus aišku, kad išradimo įgyvendinimo pavyzdžių detalumas neapriboja išradimo įgyvendinimo, kuris gali būti įgyvendintas ir be tokių konkrečių nurodymų. Gera žinoma būdai, procedūros ir sudedamosios dalys nebuvo detaliai aprašyti, kad išradimo įgyvendinimo pavyzdžiai nebūtų klaidinantys. Be to, šis aprašymas neturi būti laikomas apribojančiu pateiktus įgyvendinimo pavyzdžius, o tik kaip jų įgyvendinimas.

Nors pavyzdiniai išradimo įgyvendinimo pavyzdžiai, ar jų aspektai, taip kaip parodyti ir aprašyti apima daugybę komponentų, kurie yra pavaizduoti esantys tam tikroje bendroje erdvėje ar vietoje, kai kurie komponentai gali būti ir nutolę. Taip pat turėtų būti suprantama, kad pateikti pavyzdžiai neapsiriboja tik aprašytais komponentais ir apima ir kitus jų funkcionavimui ir sąveikai su kitais komponentais reikalingus elementus, kurių buvimas yra savaime suprantamas todėl nedetalizuojamas.

Sąvoka „bent vienas“ reiškia bet kurį vieną elementą su šia sąvoka susieto pateikiamo elementų sąrašo, arba bet kokį elementų derinį iš tokio sąrašo.

Sąvoka „priemonės“ apima konstrukcijas, medžiagas, veiksmus, atitinkamai

pagal naudojimo kontekstą.

Sąvokos „serveris“, „procesorius“, „kompiuterinė atmintis“, turi įprastines reikšmes kompiuterinių technologijų srityje.

Sąvoka „valdymas“ apima ir kompiuterinės programinės įrangos veikimą programuojamuose kompaktiniuose įrenginiuose, skirtuose procesų valdymui.

Sąvoka „įrenginys“ apima daugybę komponentų, prietaisų, kurie yra būti veikti kaip aprašyta, apimant ir tokius komponentus kaip programuojamą kompiuterinę įrangą, kompiuterines programas.

Sąvoka „modulis“ ar „kitas modulis“ apima tuos pačius esminius elementus, kurie yra reikalingi modulio pagal išradimą funkcionavimui, nors ir su galimomis modifikacijomis, nenukrypstant nuo išradimo esmės.

Sąvoka „AC/DC keitiklis, veikiantis dvipusiu režimu“ apima AC/DC keitikius, galinčius keisti kintamą srovę į nuolatinę ir atvirkščiai. Žymėjimas „9“ brėžiniuose apima bent vieną minėtą dvipusio veikimo AC/DC keitiklį arba bent vieną AC/DC ir DC/AC vienpusio veikimo keitiklį porą, atitinkamai kurių kiekvienas gali keisti kintamą srovę į nuolatinę ir nuolatinę srovę į kintamą.

1 paveiksle yra pavaizduota elektromobilio greito įkrovimo stotelės, apimančios vieną modulį (M) pagal vieną išradimo įgyvendinimo pavyzdį principinė konstrukcija. Modulis (M) apima korpusą, apimantį karkasą ir sienas, ir sudaro uždaromą talpyklą. Talpyklos išmatavimai pageidaujami yra koreliuojantys su jūrinio konteinerio aukščio ir pločio matmenimis, o modulio (M) masteliavimas yra atliekamas per modulio (M) ilgio matmenį. Modulio (M) sienos apima viršutinę dalį arba stogą (1), apatinę dalį arba grindis (2), galinę sieną (3), priekinę sieną (4), ir dvi šonines sienas (5', 5'') esančias viena priešais kitą. Turėtų būti suprantama, kad modulio korpuso konstrukcija apima tokias medžiagas kaip plienas, aliuminis ar kita, kurios užtikrina jos konstrukcinių elementų (brėžinyje neparodytą) tinkamumą modulio struktūriniam vientisumui ir tvirtumui. Modulio korpusas apima modulių tarpusavio sujungimo elementus (6', 6'', 6''', 6'''', 6''''', 6'''''), tokius kaip mechanines spynas, kurie yra išdėstyti korpuso kampuose. Modulių tarpusavio jungimo kampiniai elementai (6', 6'', 6''', 6'''', 6''''', 6''''') gali būti integruoti į korpuso kampus arba gali būti prie korpuso pritvirtinti išoriniai elementai, kurie užtikrina standų modulių korpusų tarpusavio sujungimą ties kiekvieno sujungtų korpusų bent viena iš korpuso šoninių

sienu (5', 5''), t.y. horizontaliai. Viena arba daugiau modulio korpuso sienų (1, 2, 3, 4, 5, 5') gali būti sandariai uždaranči modulį iš tos pusės, kai tuo tarpu viena ar daugiau kitų sienų (4) apima duris (7) arba atidaromas angas, arba atidaromas/nuimamas plokštes, arba kitus elementus, arba jų derinius, per kuriuos galima patekti į modulio (M) vidų. Modulio (M) rėmas taip pat apima sujungimo su pagrindu, ant kurio yra pastatomas modulis, mechaninius elementus (brėžinyje neparodyta), kurie apima tiek standaus sujungimo priemones, bet gali apimti ir vibracijas nuo minėto pagrindo mažinančias priemones.

Modulis (M) taip pat apima įrangą, leidžiančią elektromobilių įkrovimo stotelei veikti autonomiškai, t.y. nepriklausomai nuo išorinių energijos šaltinių, atlikti nepertraukiamo energijos šaltinio funkciją, bei leidžia grąžinti elektros energiją atgal į išorinį elektros tinklą. Minėta įranga yra montuojama modulio (M) viduje ant korpuso sienų ir/arba talpinami modulyje, naudojant tokias priemones kaip įrangos stovus. Minėta įranga apima bent vieną AC/DC keitiklį (9), veikiantį dvipusiu režimu, arba bent vieną porą sudarytą iš AC/DC ir DC/AC vienpusio veikimo keitiklių; bent vieną buferinę elektros energijos kaupimo talpą (11), bent vieną DC/DC keitiklį (10), bent vieną jungtį (16) elektromobilio įkrovimui, modulio valdymo ir monitoringo įrenginį (12), ryšio įrangą (13), skirtą modulio komunikavimui su išoriniais prietaisais, vidaus klimato valdymo įrangą (14, 15), bent vieną vartotojo aptarnavimo sąsają (8).

Vartotojo aptarnavimo sąsaja (8) yra montuojama ant modulio (M) sienos išorinės dalies, pageidaujamai ant galinės sienos (3), šalia jungties (16) transporto priemonei įkrauti. Vartotojo aptarnavimo sąsaja (8) taip pat gali būti integruota į sieną (3). Vartotojo aptarnavimo sąsaja (8) apima: duomenų įvedimo priemones, tokias kaip klaviatūrą, lustinių kortelių skaitytuvą, biometrinių duomenų skaitytuvą; duomenų išvesties priemonę, tokią kaip skaitmeninės informacijos atvaizdavimo monitorių.

Dalis klimato palaikymo ir valdymo įrangos (15) yra montuojama modulio išorėje, pavyzdžiui ant stogo (1) dalies. Klimato palaikymo ir valdymo įranga (14, 15) gali apimti standartinius šildymo vėdinimo ir oro kondicionavimo sistemos (HVAC) elementus bent temperatūros ir drėgmės valdymui tiek bendrai modulio (M) viduje, tiek atskirai kiekviename uždareame modulio viduje esančiame skyriuje.

AC/DC keitiklis (9) veikiantis dvipusiu režimu arba AC/DC ir DC/AC vienpusio veikimo keitiklių pora gali būti buferinės elektros energijos kaupimo talpos (11) dalis arba atskiras įrenginys montuojamas modulio (M) viduje. Kintama srovė yra tiekama

į modulio buferinę elektros energijos talpą (11) per bent vieną dvipusio veikimo AC/DC keitiklį (9) arba per AC/DC keitiklį iš AC/DC ir DC/AC vienpusio veikimo keitiklių poros, skirtą kintamos įtampos elektros srovės iš elektros energijos tiekimo tinklo vertimui į nuolatinę srovę buferinei elektros energijos kaupimo talpai (11) įkrauti. Buferinė elektros energijos kaupimo talpa (11) apima ją sudarančių elementų valdymo sistemą (BMS).

Viename modulyje gali būti sumontuota viena arba daugiau elektros energijos kaupimo talpų (11), kurių kiekviena yra, pavyzdžiui, nuo 100 iki 250 kW galios. Kadangi šiai dienai elektromobilio energijos suvartojimo vidurkis yra apie 15kwh/100km, tai 250kwh talpa suteikia galimybę važiuoti 8-niems automobiliams 200km. Įvado (19) galingumo ir buferinės talpos (11) atiduodamo galingumo santykis yra nuo 1/10 iki 1/15. Vienu metu iš 250kwh modulio gali krauti 1 elektromobilis ypač greitai krovimu. Jeigu viename modulyje yra montuojama daugiau negu viena elektros energijos kaupimo talpa (11), jos yra apjungiamos taip, kad veiktų kaip viena, didesnės galios talpa. Elektros energijos kaupimo talpa (11) apima srityje žinomus akumuliatorius, tokius kaip LiFePO₄ (ličio geležies fosfato) akumuliatorius, arba bet kokius kitus, gebančius išskirti didelį energijos kiekį esant poreikiui.

Modulis (M) gali turėti daugiau negu vieną DC/DC keitiklį (10), skirtą įkrauti skirtingus elektromobilius, t.y. skirtingą įtampą, kur su kiekvienu DC/DC keitikliu būtų susieta jungtis (16) sujungimui su transporto priemone. Vienas modulis, apimantis vieną elektros energijos kaupimo talpą (11), gali apimti daugiau negu vieną DC/DC (10) keitiklį sujungtą jungtimi (16) transporto priemonei, kurie būtų skirti veikti esant skirtingai elektromobilio įkrovimo įtampai. Jungtis (16) transporto priemonei gali būti derinama su pantografu, palengvinant jungties naudojimą prijungimui prie transporto priemonės.

Modulis (M) taip pat apima modulio jėgos grandinės sujungimo su kito modulio (M', ... Mⁿ) jėgos grandine elektrinę jungtį (18) ir modulio (M) valdymo įrenginio (12) sujungimo su bent vieno kito modulio (M', ... Mⁿ) valdymo įrenginiu elektrinę jungtį, skirtą duomenų siuntimui tarp sujungtų įrenginių.

Modulio (M) bent vienas dvipusio veikimo AC/DC keitiklis (9), arba vienpusio veikimo DC/AC keitiklis iš AC/DC ir DC/AC keitiklių poros, taip pat yra naudojamas modulio (M), kaip nepertraukiamo elektros energijos šaltinio, jungimui prie išorinių elektros energijos vartotojų. Nepertraukiamo elektros energijos šaltinio valdymas,

sujungus su išoriniais vartotojais, yra atliekamas modulio valdymo ir monitoringo įrenginio (12) ir ryšio įrangos (13), skirtos komunikavimui su išoriniais įrenginiais, pagalba.

Modulio (M) vidinė erdvė yra suskirstyta į skyrius, kurie vienas nuo kito yra atskirti arba sandariomis pertvaromis, arba dalinai sandariomis pertvaromis. Kiekvienas iš minėtų skyrių talpina bent vieną tipą įrangos iš aukščiau minėtos įrangos, kuri leidžia moduliui (M) veikti kaip autonominei elektromobilių krovimo stotelei, nepertraukiamam energijos šaltiniui, taip pat įgalina elektros energijos atidavimą atgal į išorinį elektros tinklą (19). Kiekvienas skyrius gali talpinti po vieną arba daugiau to paties tipo įrenginių. Kiekvienas skyrius apima aptarnavimo zoną, per kurią galima patekti į minėtą skyrį. Tokiu būdu yra padidinamas modulio saugumas ir apsauga nuo visos įrangos pažeidimo avarijos atveju.

Modulis (M) taip pat gali būti aprūpintas ir tokiomis sistemomis kaip priešgaisrinė sistema (brėžinyje neparodyta).

2 paveiksle yra pavaizduota modulio (M) pagal vieną įgyvendinimo pavyzdį funkcinė schema. Su įkrovimo stotelės modulio (M) valdymo įrenginiu (12) dvipusiam ryšiui valdymo signalams siųsti ir gauti yra sujungtas bent vienas DC/DC keitiklis (10), bent vienas dvipusio veikimo AC/DC keitiklis (9) arba bent viena AC/DC ir DC/AC vienpusio veikimo keitiklių pora, modulio ryšio su išoriniais įrenginiais įranga (13), bent viena vartotojo aptarnavimo sąsaja (8), vieno modulio valdymo įrenginio sujungimo su bent vieno kito modulio valdymo įrenginiu jungtis (17). Valdymo ir monitoringo įrenginys (12) yra skirtas duomenų apie modulio įrangos veikimą gavimui, apdorojimui ir siuntimui, ir modulio įrangos valdymo signalų siuntimui. Valdymo ir monitoringo įrenginio (12) valdymo funkcijos apima energijos lygio balansavimą, palaikymą, keleto apjungtų modulių iškrovimo tolygų paskirstymą visai stotelei, srovių matavimą, o taip pat temperatūrų stebėjimą, energijos kaupimo talpų individualių celių įtampos, įeinančios ir išeinančios srovės ir kitų kintamų parametrų stebėjimą. Modulio (M) valdymo ir monitoringo įrenginys (12) apima bent duomenų valdymo, apdorojimo, saugojimo ir siuntimo priemones, tokias kaip procesorius, kompiuterinė atmintis, kompiuterinė programa. Įkrovimo stotelei apimant keletą modulių (M), apjungtų bendram veikimui, kiekvieno modulio valdymo ir monitoringo įrenginiai yra apjungiami per jungtį (17) duomenų mainams, kuri gali būti laidinė ir belaidė.

Modulio (M) jėgos grandinė elektros srovės tekėjimui apima išorinio tinklo (19) sujungimą dvipusiu ryšiu su bent vienu dvipusio veikimo AC/DC keitikliu (9) arba bent viena AC/DC ir DC/AC vienpusio veikimo keitiklių pora, kuris dvipusiu ryšiu yra sujungtas su bent viena buferine elektros energijos kaupimo talpa (11), kuri vienpusiu, išeinančiu, ryšiu yra sujungta su bent vienu DC/DC keitikliu (10), kuris vienpusiu, išeinančiu, ryšiu yra sujungtas su vartotojo aptarnavimo sąsaja (8), kuri vienpusiu, išeinančiu, ryšiu yra sujungta su jungtimi (16), skirta elektromobilio įkrovimui. Vieno modulio (M) jėgos grandinė su bent vieno kito modulio (M' , ... M^n) jėgos grandine yra sujungti elektrine jungtimi (18), kuri apjungia visus modulius ties kiekvieno iš modulių bent vienos buferinės elektros energijos kaupimo talpos (11) ir išorinio elektros energijos tinklo (19) grandinės dalimi, pavyzdžiui tarp išorinio elektros energijos šaltinio ir bent vieno dvipusio veikimo AC/DC keitiklio (9) arba bent vienos AC/DC ir DC/AC vienpusio veikimo keitiklių poros, ir/arba bent vieno dvipusio veikimo AC/DC keitiklio (9) arba bent vienos AC/DC ir DC/AC vienpusio veikimo keitiklių poros ir buferinės elektros energijos kaupimo talpos (11), kur minėta dalis yra skirta elektros srovės tekėjimui iš bent vienos buferinės elektros energijos kaupimo talpos (11) į išorinį tinklą (19) ir elektros srovės tekėjimui iš išorinio tinklo (19) į bent vieną buferinę elektros energijos kaupimo talpą (11).

Buferinė elektros energijos kaupimo talpa (11) per talpos (11) baterijos valdymo sistemą (BMS) yra sujungta su modulio valdymo įrenginiu (12) vienpusiu ryšiu, duomenų siuntimui iš minėtos talpos (11) į minėtą valdymo įrenginį (12). Vartotojo aptarnavimo sąsaja (8) taip pat yra susieta vienpusiu ryšiu, duomenų siuntimui iš minėtos vartotojo sąsajos (8) į jungtį (16), skirtą elektromobilio įkrovimui.

Modulis (M) arba keletas sujungtų modulių (M) gali būti kraunami: tiesiai iš išorinio elektros tinklo (19); iš atsinaujinančių elektros šaltinių; mišriai, apjungiant abu būdus. Buferinės elektros energijos kaupimo talpos (11) įkrovimo procesas vyksta CC/CV standartu (angl. Constant Current, Constant Voltage).

3 paveiksle pavaizduotas pavyzdinis principinis įkrovimo stotelės modulių (M, M' , ... M^n) sujungimo būdas. Kiekvienas modulis (M, M' , ... M^n) su prie jo jungiamu bent vienu kitu moduliu (M, M' , ... M^n) yra sujungiamas ties šoninėmis (5', 5'') sienomis mechaninėmis korpusų jungtimis (6', 6'', 6''', 6'''', 6''''', 6'''''), bent viena elektrine modulio jėgos grandinių jungtimi (18), ir bent viena elektrine valdymo įrenginių sujungimo jungtimi (17).

Įkrovimo stotelei apimant vieną modulį (M), modulio monitoringo ir valdymo įrenginys (12) per modulį ryšio įrangą (13), pageidautina belaidžiu ryšiu, komunikuoja su centriniu serveriu įkrovimo stotelės monitoringo ir valdymo tikslu. Įkrovimo stotelei apimant daugiau negu vieną modulį (M), kurie yra apjungti bendram veikimui, valdymo įrenginiai (12) veikia bendru darbo režimu ir per bent vieną modulį ryšio įrangą (13), pageidautina belaidžiu ryšiu, bendrai komunikuoja su centriniu serveriu įkrovimo stotelės monitoringo ir valdymo tikslu. Įkrovimo stotelei apimant daugiau negu vieną bendram veikimui apjungtą modulį, yra stebimas apjungtų modulių buferinių elektros energijos kaupimo talpų (11) resursas, o tokių apjungtų talpų (11) valdymas apima ciklų paskirstymą tarp apjungtų modulių taip, kad būtų maksimaliai suvienodintas ciklų skaičius tarp modulių visuose darbo režimuose, apjungus naujus ir jau panaudotus modulius. Apjungta valdymo sistema sudėlioja panaudojimo prioritetus taip, kad maksimaliai išlyginti darbo ciklų skaičių tarp apjungtų modulių.

Stotelei apimant tik vieną modulį (M), vienu metu galimas tik elektromobilių įkrovimas arba veikimas nepertraukiamo elektros energijos šaltinio režimu, arba elektros atidavimas atgal į išorinį elektros tinklą (19), pavyzdžiui prekybos elektros biržoje tikslu.

Stotelei apimant keletą bendram veikimui apjungtų modulių (M, M', ... Mⁿ), visa stotelė gali veikti nepertraukiamo elektros energijos šaltinio, galios balansavimo arba elektros energijos atidavimo į išorinį elektros tinklą režimu, arba kiekvienas stotelės modulis ar jų deriniai gali atskirai veikti nepertraukiamo elektros energijos šaltinio, galios balansavimo arba elektros energijos atidavimo į išorinį elektros tinklą režimu. Modulių (M, M', ... Mⁿ) monitoringo ir valdymo įrenginiai (12) sinchronizuoja visų modulių to pačio tipo įrenginių ir jungčių darbą bendram ir suderintam tų pačių funkcijų atlikimui. Įvykus avarijai viename iš modulių (M, M', ... Mⁿ), kiekvieno modulio valdymo įrenginys (12) išjungia su juo susietą modulį.

Stotelei veikiant nepertraukiamo elektros šaltinio režimu šis režimas gali būti nurodytas kaip prioritetinis ir kitos stotelės funkcijos, tokios kaip elektromobilių įkrovimas ar elektros grąžinimas į išorinį elektros tinklą (19), gali būti stabdomos. Toks veikimo algoritmas leidžia panaudoti visas stotelės buferines energijos šaltinio talpas (11).

Stotelei atiduodant elektros energiją į išorinį elektros tinklą (19), t.y. veikiant

prekybos biržoje režimu, elektros energijos grąžinimas į išorinį tinklą (19) yra atliekamas atsižvelgiant į išanalizuotus elektros energijos kainų grafikus (diena/naktis paros perspektyvoje arba per ilgesnį laiko tarpą, taip pat galimas valdymas nustatčius kainų slenksčius), einamąjį stotelių užimtumą. Stotelės valdymo įrenginiai (12) kaupia duomenis apie transporto priemonių srautus ir elektros energijos poreikius tiems srautams tenkinti, pagal kuriuos numato tam tikru metu laisvai disponuojamą buferinių talpų (11) dydį, kuris gali būti naudojamas priimti elektros energiją iš išorinio tinklo arba jos grąžinimui.

Apjungtų modulių valdymo įrenginiai (12) komunikuoja su centriniu serveriu modulių veikimo duomenų siuntimui į serverį ir valdymo duomenų gavimui iš jo. Centrinio serverio gaunami duomenys apima:

- Einamąjį modulio ar modulių energijos kiekį buferinėje talpoje/talpose (11);
- Buferinės talpos (11) telemetriją iš buferinės talpos valdymo sistemos ir bendrą atliktų krovimo ciklų skaičių;
- Išorinio elektros tinklo (19) parametrus;
- Esamos įrangos monitoringą ir parametrus (resursui ir gedimų statistikai apskaičiuoti);
- Apmokėjimo duomenis - kai įkrovimas vyksta laisvame krovimo terminale be krovimo rezervavimo.

Iš centrinio serverio gaunami duomenys apima:

- Vartotojų krovimo sekos informaciją (kiek rezervuotos talpos skirti registruotiems krauti vartotojams, jų personalinė informacija ir numatomas krovimo laikas);
- Krovimo stotelės veikimo režimo informaciją (kokie moduliai, jei krovimo stotelė sudaryta iš kelių, kokias funkcijas atlieka einamuoju laiku - transporto priemonių krovimas, prekyba biržoje, nepertraukiamo energijos šaltinio funkcija - pervedimas krovimo stotelės modulių į šį režimą gali būti prioritetas ir atliekamas lokaliai iš esamos elektros tiekimo sistemos).

Įkrovimo stotelei veikiant transporto priemonės įkrovimo režimu, įkrovimo laikas ir reikalingas energijos kiekis yra paskirstomas valdymo instrukcijas persiunčiant modulio valdymo įrenginiui (12) arba apjungtų modulių valdymo

įrenginiams (12) per bent vieną modulio ryšio įrangą (13), naudojant mobilią programėlę išmaniajame nešiojamame įrenginyje su padėties nustatymo funkcija. Instrukcijos apima:

- Krovimo laiko ir energijos kiekio rezervaciją pasirinktoje krovimo stotelėje, arba automatinę rezervaciją pagal suformuotą vartotojo profilį.

- Įkrovimų sekos ir energijos kiekių, kiekvieno įkrovimo metu, suformavimą pagal vartotojo pasirinktą važiavimo maršrutą su tikslu optimizuoti judėjimo maršrutą ir sumažinti bendrą laiką kelyje.

- Automatinio priminimo įkrauti transporto priemonę siuntimą vartotojui ir artimiausios vietos pasikrauti transporto priemonę automatinį parinkimą.

Vartotojo programėlė renka ir perduoda duomenis iš transporto priemonės į įkrovimo stotelės valdymo įrenginį. Duomenys apima:

- Einamą energijos kiekį transporto priemonės akumuliatoriuje;
- Vartotojo transporto priemonės energijos suvartojimo vidurkį;
- Informaciją apie važiavimo maršrutus.

Tokia įkrovimo sistemos architektūra leidžia visai įkrovimo stotelei būti moduline ir daugelyje numatomų įrengti vietų išvengti esamo elektros tinklo modernizavimo. Tokia krovimo sistemos architektūra įgalina krauti elektromobilius galingumu, kuris eile didesnis už instaliuotą elektros tinklo galingumą pasirinktame taške. Šis sprendimas ypač tinkamas atokioms vietovėms, prekybos centrams, daugiabučių namų kiemams, degalinėms.

Nors išradimo aprašyme buvo išvardinta daugybė charakteristikų ir privalumų, kartu su išradimo struktūrinėmis detalėmis ir požymiais, aprašymas yra pateikiamas kaip pavyzdinis išradimo išpildymas. Gali būti atlikti pakeitimai detalėse, ypatingai medžiagų formoje, dydyje ir išdėstyme nenutolstant nuo išradimo principų, vadovaujantis plačiausiai suprantamomis apibrėžties punktuose naudojamų sąvokų reikšmėmis.

Išradimo apibrėžtis

1. Elektromobilių įkrovimo stotelė apimanti elektros energijos kaupimo talpą (11) ir jos valdymo sistemą, AC/DC keitiklį (9), skirtą elektros energijos kaupimo talpos (11) įkrovimui iš išorinio elektros energijos šaltinio, bent vieną DC/DC keitiklį (10), skirtą elektros energijos talpos iškrovimui įkraunant transporto priemones, valdymo ir monitoringo įrenginį (12), vartotojo aptarnavimo sąsają (8) ir transporto priemonės įkrovimo jungtį (16) b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad apima vieną arba daugiau mechaninėmis ir elektrinėmis jungtimis sujungtų modulių ($M, M', \dots M^n$), kur kiekvienas modulis ($M, M', \dots M^n$) apima įrangą, leidžiančią elektromobilių įkrovimo stotelei veikti autonomiškai nepriklausomai nuo išorinių energijos šaltinių, atlikti nepertraukiamo energijos šaltinio funkciją, ir grąžinti elektros energiją atgal į išorinį elektros tinklą.

2. Elektromobilių įkrovimo stotelės modulis (M), apimantis vidinę modulio erdvę apribojantį korpusą, bent vieną elektros energijos kaupimo talpą (11) ir jos valymo sistemą, AC/DC keitiklį (9), skirtą elektros energijos kaupimo talpos (11) įkrovimui iš išorinio elektros energijos šaltinio, bent vieną DC/DC keitiklį (10), skirtą elektros energijos talpos iškrovimui, valdymo ir monitoringo įrenginį (12), vartotojo aptarnavimo sąsają (8) ir transporto priemonės įkrovimo jungtį (16) b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad modulis (M) apima bent vieną dvipusio veikimo AC/DC keitiklį (9) arba bent vieną AC/DC ir DC/AC vienusio veikimo keitiklių porą, skirtą elektros energijos kaupimo talpos įkrovimui ir elektros energijos grąžinimui į išorinį elektros energijos tinklą (19) arba perdavimui išoriniams vartotojams, modulio (M) valdymo įrenginio (12) sujungimo su bent vieno kito modulio (M) valdymo įrenginiu jungtį (17), modulio (M) jėgos grandinės sujungimo su bent vieno kito modulio (M) jėgos grandine jungtį (18), modulio (M) korpuso mechaninio sujungimo su bent vieno kito modulio (M) korpusu sujungimo priemonės ($6', 6'', 6''', 6'''', 6''''', 6''''''$), ryšio įrangą (13), skirtą modulio komunikavimui su išoriniais prietaisais, vidaus klimato valdymo įrangą (14, 15).

3. Elektromobilių įkrovimo stotelės modulis (M) pagal 2 punktą, kur bent vienas DC/DC keitiklis (10) veikia skirtingos įkrovimo įtampos režimu negu kiti modulio (M) DC/DC keitikliai.

4. Elektromobilių įkrovimo stotelės modulis (M) pagal 2 arba 3 punktą, kur modulio (M) vidinė erdvė yra suskirstyta į skyrius, kurie vienas nuo kito yra atskirti

arba sandariomis pertvaromis, arba dalinai sandariomis pertvaromis.

5. Elektromobilių įkrovimo stotelės modulis (M) pagal bet kurį vieną iš 2-4 punktų, apimantis vieną arba daugiau 100-250 kW galios elektros energijos kaupimo talpų (11).

6. Elektromobilių įkrovimo stotelės modulis (M) pagal bet kurį vieną iš 2-5 punktų, kur bent viena iš transporto priemonės įkrovimo jungčių (16) yra derinama su pantografu.

7. Elektromobilių įkrovimo stotelės modulis (M) pagal bet kurį vieną iš 2-6 punktų, kur modulio (M) jėgos grandinė elektros srovės tekėjimui apima išorinio tinklo (19) sujungimą dvipusiu ryšiu su bent vienu dvipusio veikimo AC/DC keitikliu (9) arba bent AC/DC ir DC/AC viena vienpusio veikimo keitiklių pora, kuris dvipusiu ryšiu yra sujungtas su bent viena buferine elektros energijos kaupimo talpa (11), kuri vienpusiu, išeinančiu, ryšiu yra sujungta su bent vienu DC/DC keitikliu (10), kuris vienpusiu, išeinančiu, ryšiu yra sujungtas su vartotojo aptarnavimo sąsaja (8), kuri vienpusiu, išeinančiu, ryšiu yra sujungta su jungtimi (16), skirta elektromobilio įkrovimui.

8. Elektromobilių įkrovimo stotelės modulis (M) pagal bet kurį vieną iš 2-7 punktų, kur buferinė elektros energijos kaupimo talpa (11) per talpos (11) baterijos valdymo sistemą yra sujungta su modulio valdymo įrenginiu (12) vienpusiu ryšiu, duomenų siuntimui iš minėtos talpos (11) į minėtą valdymo įrenginį (12).

9. Elektromobilių įkrovimo stotelės modulis (M) pagal bet kurį vieną iš 2-7 punktų, kur vieno modulio (M) jėgos grandinė yra sujungtina su bent vieno kito modulio jėgos grandine elektrine jungtimi (18), kuri apjungia visus modulius ties kiekvieno iš modulių bent vienos buferinės elektros energijos kaupimo talpos (11) ir išorinio elektros energijos tinklo (19) grandinės sujungimo dalimi, skirta elektros srovės tekėjimui iš bent vienos buferinės elektros energijos kaupimo talpos (11) į išorinį tinklą (19) ir elektros srovės tekėjimui iš išorinio tinklo (19) į bent vieną buferinę elektros energijos kaupimo talpą (11).

10. Elektromobilių įkrovimo stotelės apimančios elektros energijos kaupimo talpą (11) ir jos valdymo sistemą, AC/DC keitiklį (9), skirtą elektros energijos kaupimo talpos (11) įkrovimui iš išorinio elektros energijos šaltinio, bent vieną DC/DC keitiklį (10), skirtą elektros energijos talpos iškrovimui įkraunant transporto priemones,

valdymo ir monitoringo įrenginį (12), vartotojo aptarnavimo sąsają (8), transporto priemonės įkrovimo jungtį (16), valdymo būdas apimantis jėgos ir valdymo signalų perdavimo tarp stotelės elektrinių komponentų valdymą b e s i s k i r i a n t i s t u o, kad elektros srovė teka iš išorinio elektros tiekimo šaltinio per bent vieną dvipusio veikimo AC/DC keitiklį (9) arba vienpusio veikimo AC/DC keitiklį iš bent vienos AC/DC ir DC/AC vienpusio veikimo keitiklių poros į bent vieną buferinę elektros energijos kaupimo talpą (11) arba iš bent vienos buferinės elektros energijos kaupimo talpos (11) per bent vieną dvipusio veikimo AC/DC keitiklį (9) arba vienpusio veikimo DC/AC keitiklį iš bent vienos AC/DC ir DC/AC vienpusio veikimo keitiklių poros į išorinį elektros energijos tinklą (19),

ir tuo, kad modulio (M) jėgos grandinėje elektros srovė gali tekėti iki elektrinės jungties (18) ir atgal nuo minėtos jungties (18), skirtos modulio (M) jėgos grandinei sujungti su bent vieno kito modulio (M' , ... M^n) jėgos grandine,

ir tuo, kad valdymo signalai iš modulio (M) valdymo įrenginio (12) gali būti perduoti iki sujungimo su bent vieno kito modulio (M' , ... M^n) valdymo įrenginiu (12) jungties (17).

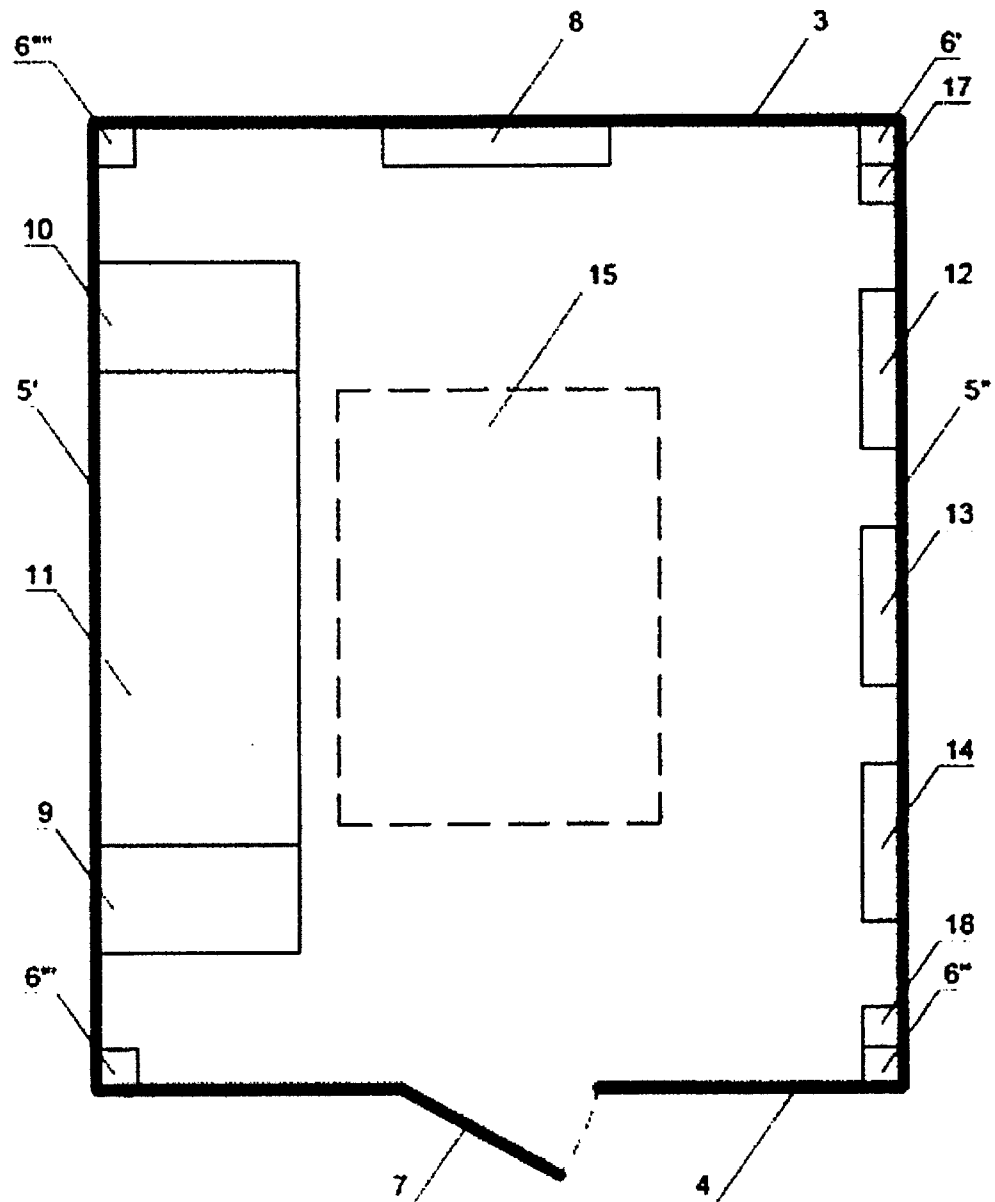
11. Elektromobilių įkrovimo stotelės valdymo būdas pagal 10 punktą, kur įkrovimo stotelei apimant daugiau negu vieną modulį (M, M' , ... M^n), kiekvieno modulio (M, M' , ... M^n) valdymo įrenginys (12) veikia bendru darbo režimu ir per bent vieną modulių ryšio įrangą (13) bendrai komunikuoja su centriniu serveriu įkrovimo stotelės monitoringo ir valdymo tikslu.

12. Elektromobilių įkrovimo stotelės valdymo būdas pagal 10 punktą, kur elektros srovė yra tiekama iš bent vienos buferinės elektros energijos kaupimo talpos (11) į bent vieną transporto priemonės įkrovimo jungtį (16) arba bent vieną dvipusio veikimo AC/DC keitiklį (9) arba DC/AC vienpusio veikimo keitiklį iš bent vienos AC/DC ir DC/AC vienpusio veikimo keitiklių poros, modulio (M), kaip nepertraukiamo elektros energijos šaltinio jungimui prie bent vieno išorinio elektros energijos vartotojo arba į išorinį elektros tinklą (19) arba išoriniam elektros energijos vartotojui.

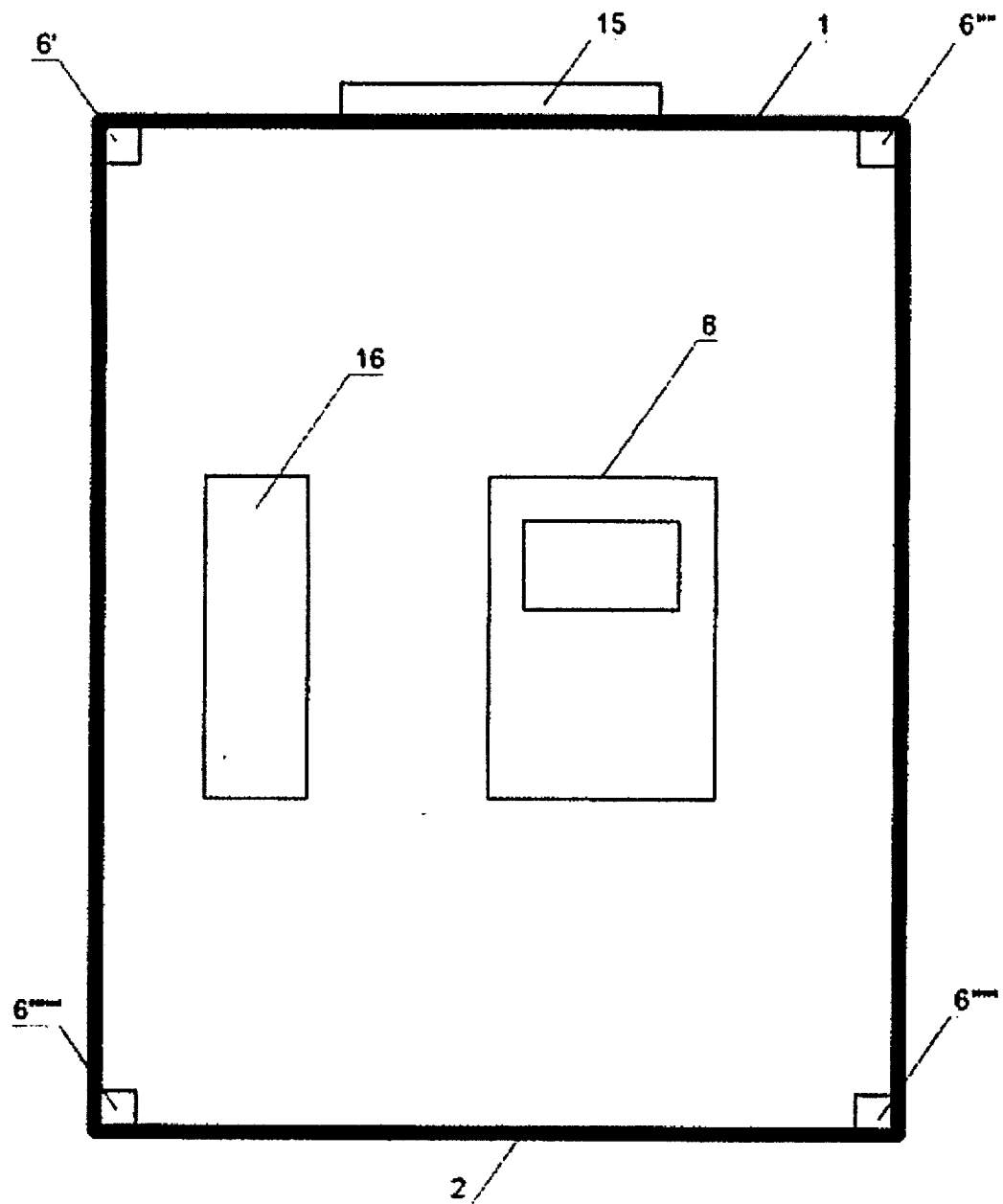
13. Elektromobilių įkrovimo stotelės valdymo būdas pagal 11 punktą, elektros srovė yra tiekama iš daugiau negu vienos buferinės elektros energijos kaupimo talpos (11) į bent vieną transporto priemonės įkrovimo jungtį (16) ir/arba bent vieną dvipusio veikimo AC/DC keitiklį (9) arba DC/AC vienpusio veikimo keitiklį iš bent

vienos AC/DC ir DC/AC vienpusio veikimo keitiklių poros, modulio (M), kaip nepertraukiamo elektros energijos šaltinio jungimui prie bent vieno išorinio elektros energijos vartotojo ir/arba į išorinį elektros tinklą (19) arba išoriniam elektros energijos vartotojui.

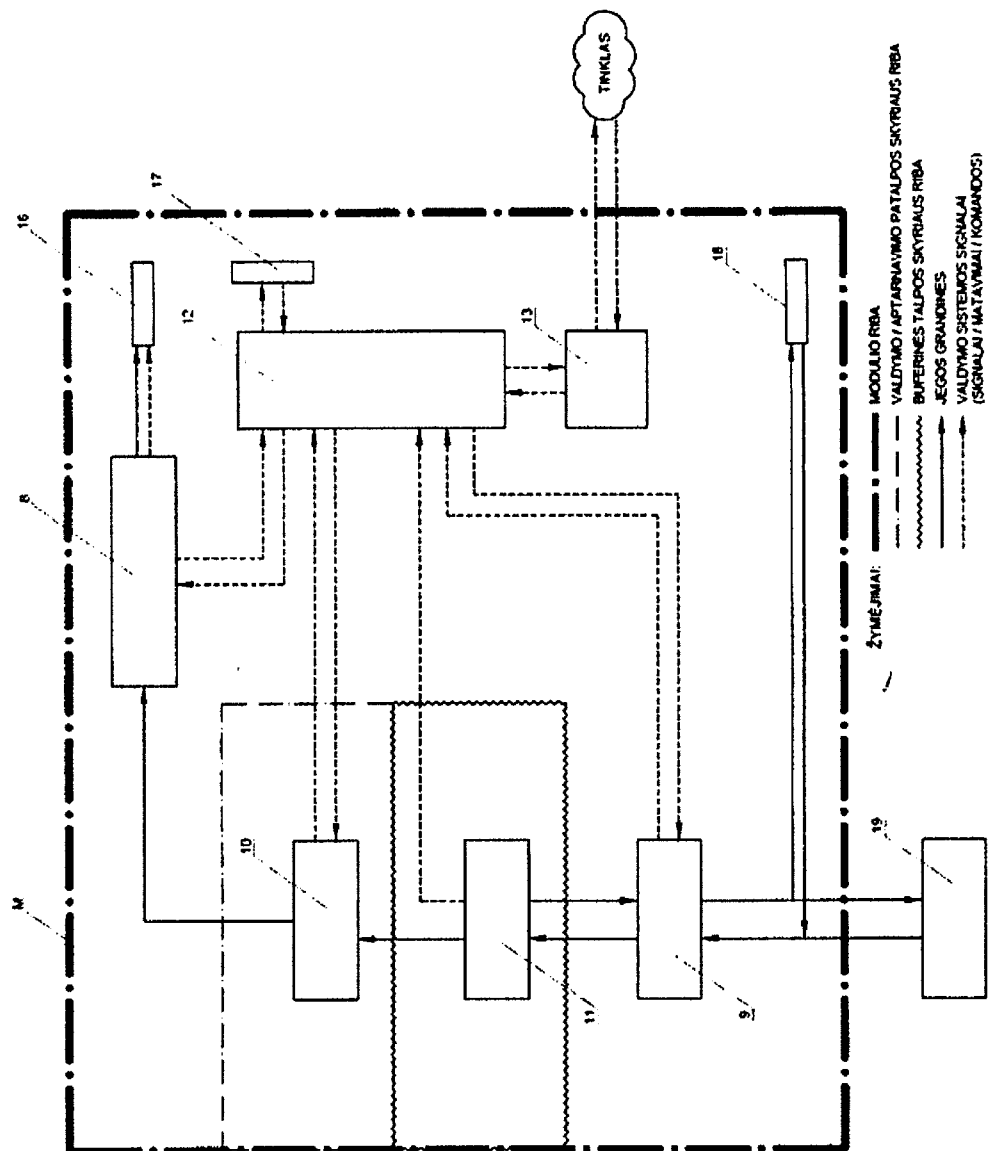
14. Elektromobilių įkrovimo stotelės valdymo būdas pagal 13 punktą, elektros srovę tiekiant į bent vieną dvipusio veikimo AC/DC keitiklį (9) arba DC/AC vienpusio veikimo keitiklį iš bent vienos AC/DC ir DC/AC vienpusio veikimo keitiklių poros, modulio (M), kaip nepertraukiamo elektros energijos šaltinio jungimui prie bent vieno išorinio elektros energijos vartotojo, srovės tiekimas į transporto priemonės bent vieną įkrovimo jungtį (16) ir/arba išorinį elektros tinklą (19) yra nutraukiamas.



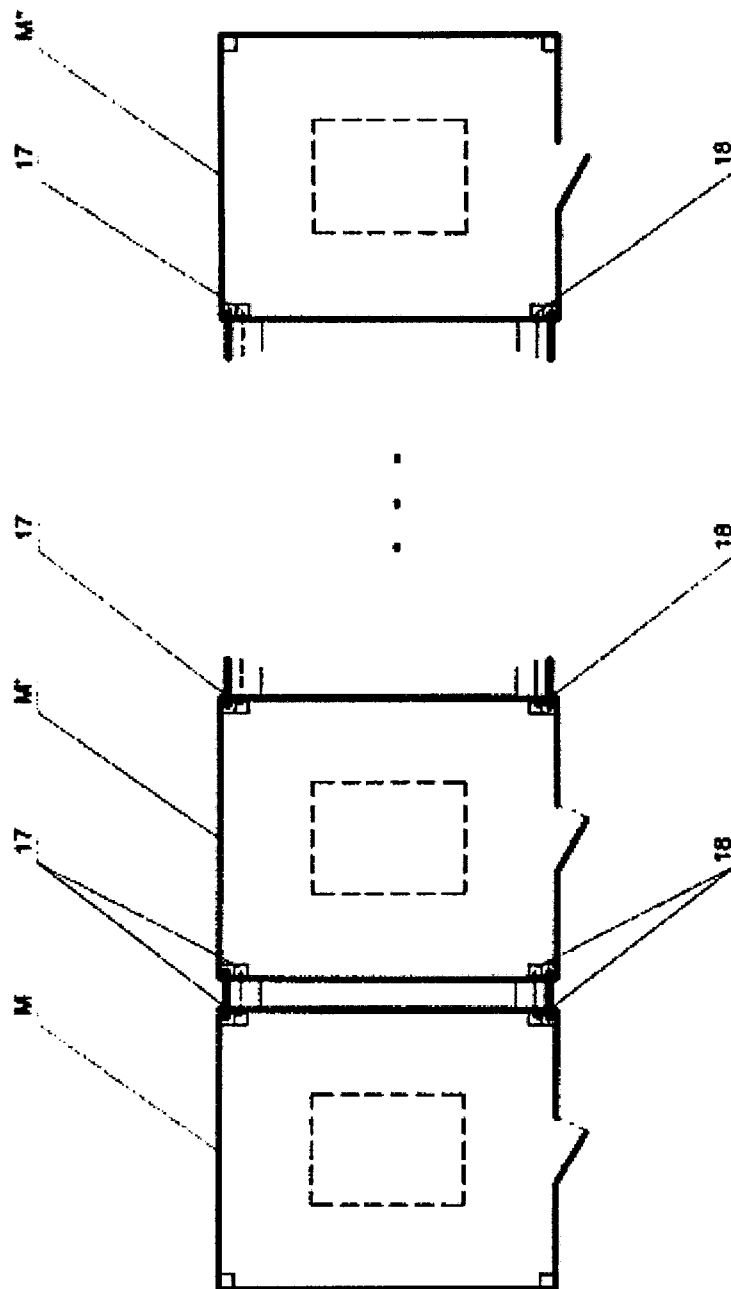
1a pav.



1b pav.



2 pav.



ŽYMĖJIMAI:
 —————→ JĖGOS GRANDINIŲ ELEKTRINĖ JUNGTIS (18)
 - - - - -→ VALDYMO SISTEMOS SIGNALŲ ELEKTRINĖ JUNGTIS (17)

3 pav.