

(11) Patento numeris: **6592** (51) Int. Cl. (2019.01): **H01M 4/00**

(21) Paraiškos numeris: **2017 505**

(22) Paraiškos padavimo data: **2017-04-05**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2018-10-10**

(45) Patento paskelbimo data: **2019-01-25**

(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:

Vytautas ŠČIUKA, LT

(73) Patento savininkas:

UAB "Sec Baltic", Vilniaus g. 31, 01402 Vilnius, LT

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

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

(54) Pavadinimas:

**Vožtuvu reguliuojamų švino-rūgštinių akumuliatorių elektrodai ir iš jų sudaryti
elementai**

(57) Referatas:

Išradimas apima švino-rūgštinių akumuliatorių elementus ir juose esančius elektrodus. Jų konstrukcija yra skirta VLRA AGM technologijos akumuliatorių elementams. Tokie elementai yra vožtuvu reguliuojami švino-rūgštiniai, hermetizuoti, rekombinacinio tipo, su plokščios formos elektrodų plokštelėmis, atskirtomis stiklo audinio mikropluoštu, kurių vidutinės talpos yra apie 100-600Ah. Elektrodai yra sujungti į grupes į plotį ir į ilgį.

Išradimo sritis

Išradimas yra susijęs su vožtuvu reguliuojamais švino-rūgšties akumuliatoriais, o tiksliau su vožtuvu reguliuojamų švino rūgšties akumuliatorių elementų plokštelėmis ir iš jų sudarytais elementais.

Technikos lygio aprašymas

Daugelyje taikymo sričių, pavyzdžiui elektriniuose krautuvuose, povandeniniuose laivuose, akumuliatorių baterijų spintos ir panašiai, akumuliatorių baterijoms talpinti yra skiriama labai ribotas vietos kiekis.

Šiai dienai akumuliatorių baterijos dažnai užima didžiausią plotą iš visos rezervinių energijos tiekimo sistemų įrangos, nes baterijų dydis tiesiogiai priklauso nuo talpos, o savo ruožtu talpa yra tiesiogiai priklausoma nuo konstrukcijoje panaudotų švino elektrodų kiekio. Todėl yra spaudimas baterijas sumontuoti kuo kompaktiškiau, nes užimamas baterijų plotas tiesiogiai atsiliepia jas naudojančios organizacijos kaštams (ploto nuoma ar didesnio pastato ploto statybos kaštai).

Taip pat šiuo metu visuotinai priimta tendencija yra montuoti baterijas ne atviruose stelažuose, o uždaro tipo spintose, su akumuliatorių elektros jungtimis iš priekio. Šis būdas pasirenkamas dėl saugumo (uždaros spintos su rakinamomis durimis apsaugo nuo neautorizuoto personalo atsitiktinio prisilietimo prie baterijos elektrinių jungčių), o jungtys iš priekio užtikrina paprastesnę baterijos montavimą, aptarnavimą ir priežiūros procedūras, taip pat, reikalui esant, atskirų baterijos akumuliatorių elementų pakeitimą.

Įprastai naudojamos standartizuotų matmenų spintos, 600mm pločio 2000-2200mm aukščio ir 400-600mm gylio. Nuo akumuliatorių formos priklauso, kaip kompaktiškai jie susidėlios spintose ir kaip efektyviai bus išnaudotas užimamas plotas. Kaip taisyklė, labiausiai apribotas būna sienų plotas, skirtas baterijų spintoms, todėl esant galimybei naudojamos mažesnio pločio, tačiau didesnio gylio spintos. Išpildant minėtus reikalavimus buvo sukurti 12V akumuliatorių monoblokai specialiai montavimui spintose, kurie nuo standartinių monoblokų skiriasi vidinių elementų išdėstymu korpuse ir turi elektros jungtis priekyje t.y. FT – *Front Terminal* tipas. Jų talpa yra standartiškai nuo 35Ah iki 200Ah.

AGM (sugierančio stiklo audinio mikropluošto) technologijos akumuliatoriai

naudojami labai plačiai kaip rezervinės energijos kaupikliai. Vidutinės ir didelės talpos AGM akumuliatorių baterijos yra naudojamos daugelyje sričių: telekomunikacijų įranga, nepertraukiamo maitinimo šaltiniai, procesų valdymo ir automatikos kontrolės sistemos, gamybos procesai, energijos perdavimo įranga, IT infrastruktūra, ryšių ir signalizacijos įranga ir k.t. sritys, kurių nepertraukiamam veikimui būtinos rezervinės energijos tiekimo sistemos. Baterija – tai tam tikras kiekis nuosekliai sujungtų akumuliatorių, reikalingas pasiekti nustatytai įtampai: jei reikalinga 48V nominalios įtampos akumuliatorių baterija, reikia 24 vnt. 2V akumuliatorių elementų arba 4 vnt. 12V monoblokų. Monoblokas – viename korpuse patalpintas tam tikras skaičius akumuliatorių elementų, sujungtų nuosekliai. Įprastai gaminami 4, 6 ir 12V akumuliatorių monobloakai, sudaryti iš atitinkamai 2, 3 arba 6 vidinių elementų, 2V įtampos kiekvienas. Kuo mažesnė atskiro akumulatoriaus įtampa ir didesnis jų skaičius baterijoje, tuo baterija yra patikimesnė: jei 48V baterija sudaryta iš 4vnt. 12V monoblokų, vienam jų sugedus baterijos įtampos nebepakaks palaikomos įrangos maitinimui, todėl galima laikyti, kad visa baterija bus prarasta. Tuo tarpu jei tokia pat 48V baterija sudaryta iš 24vnt. 2V elementų, vieno ar net dviejų iš jų gedimas bendram baterijos veikimui turės kur kas mažesnę įtaką. Tačiau kyla sunkumų optimaliai išdėstant baterijas, nes 2V elementai iki šiol nėra pakankamai suderinami su naudojamų spintų standartiniais matmenimis. Dėl minėtų ribojimų elektrodų proporcijoms, 2V elementai neišnaudoja spintų gylio, tokiu būdu užimdami didesnią plotą į plotį ir aukštį.

Eksplatuojant akumuliatorius, pasireiškia šie neigiami elektrodų plokšteles veikiantys faktoriai, kurių neigiamas poveikis suintensyvėja ilginant elektrodų plokšteles:

elektrodų plokštelių „augimas“ dėl sulfatacijos ir oksidacijos procesuose susidarančių papildomų medžiagų kiekių ant plokštelių,

plokštelių deformacijos vykstančios dėl išaugančios temperatūros įkrovimo metu ir susidarančių papildomų kiekių švino sulfato iškrovimo metu,

Minėti faktoriai su laiku sukelia plokštelių išsikreivinimą, galintį sukelti vidinį trumpą jungimą susilietus skirtingų krūvių plokštelėms ir/arba aktyviosios medžiagos „nubyrėjimą“, vykstantį dėl plokštelių deformacijos, taip prarandant esminį akumulatoriaus parametą – talpą.

Kuo didesnis elektrodų plokštelių plotas, tuo aktyviau pasireiškia minėti veiksniai. Todėl praktikoje yra nusistovėję tam tikros elektrodų plokštelių formos proporcijos, užtikrinančios optimaliausią atsparumą ir jų ribinis dydis. Įprastai AGM technologijos akumuliatorių elementai gaminami iki 1500Ah talpos; esant didesnės talpos poreikiui, elementai jungiami lygiagrečiai. Akumulatoriaus elemento forma yra atitinkama elektrodų formai.

Artimiausias analogas yra atskleistas JAV patentinėje paraiškoje nr. US2004/0226153. Joje daugybė teigiamų ir neigiamų elektrodų plokštelių yra išdėstytos viena šalia kitos pakaitomis su tarp jų esančiais tarpikliais. Naudojant aprašytas plokšteles ir jų jungimo būdą galima gauti įvairaus pločio ir storio baterijas. Pagrindinis trūkumas, siekiant išgauti reikiamą talpą, yra tai, kad atskiros elektrodų plokštelės yra jungiamo į elektrodų grupes jungiant jas lygiagrečiai į plotį.

Išradime atskleistas plokštelių jungimo būdas leidžia plokšteles jungti į grupes lygiagrečiai į plotį ir nuosekliai į ilgį/aukštį. Atitinkamai keičiasi akumuliatorių elemento proporcijos: korpusas ilgėja ir darosi siauresnis. Tokiu būdu galima jungti 2 ir daugiau elektrodų plokštelių į ilgį, taip mažinant akumulatoriaus plotį ir darant jį tinkamesnių proporcijų horizontaliam montavimui tokiose vietose kaip baterijų spintose.

Trumpas išradimo aprašymas

Išradimas apima švino-rūgštinių akumuliatorių elementus ir juose esančius elektrodus. Jų konstrukcija yra skirta VLRA (vožtuvu reguliuojama švino rūgštis) AGM technologijos akumuliatorių elementams. Tokie elementai yra vožtuvu reguliuojami švino-rūgštiniai, hermetizuoti, rekombinacinio tipo, su plokščios formos elektrodų plokštelėmis, atskirtomis stiklo audinio mikroploščiu, kurių vidutinės talpos yra apie 100-600Ah. Elektrodai yra sujungti į grupes į plotį ir į ilgį.

Trumpas brėžinių aprašymas

Kiti išradimo požymiai ir privalumai yra aprašomi detaliame išradimo aprašyme su nuoroda į žemiau pateiktus brėžinius:

1 Pav. Elektrodų plokštelių jungimas - vaizdas iš šono.

2 Pav. Elektrodų plokštelių jungimas – vaizdas iš priekio.

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. Gerai žinomi 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.

Pagrindinės švino-rūgštinio akumulatoriaus elemento dalys apima:

elektrodus/plokšteles (1), sudarytas iš švino grotelių, kurios padengtos aktyviaja mase: teigiamo elektrodo plokštelės – švino oksidu PbO_2 , neigiamo – švinu Pb su rišančiąja medžiaga;

separatorius (2) – teigiamų ir neigiamų plokštelių atskyrimui naudojamą porėtą medžiagą, sugeriančią elektrolito tirpalą ir imobilizuojančia jį prie elektrodų plokštelių;

elektrolitą (3) – sieros rūgšties vandeninį tirpalą ($H_2SO_4 + H_2O$);

korpusą (4) – įprastai ABS plastiko konteinerį, kurio viduje talpinami elektrodai (1) ir elektrolitas (3), su į išorę išvestomis „+“ ir „-“ jungtimis (5), kurių gali būti viena arba daugiau porų ir vienpusiais slėgio reguliavimo vožtuvais, skirtais pašalinti akumulatoriaus viduje dėl išsiskiriančių dujų susidariusį slėgį.

Į ilgį jungiamos elektrodų plokštelės (1) tarpusavyje yra sujungiamos bent viename taške (1.1), kur jungčių skaičius priklauso nuo plokštelės dydžio. Tarp išilgai sujungtų plokštelių yra kelių milimetrų tarpas, skirtas kompensuoti termines deformacijas ir elektrodo „augimą“. Tarpas yra apie 2-10 mm. Tarp plokštelių jungčių (1.1) plotis ir storis tiesiogiai priklauso nuo elemento (6) talpos, kas yra tiesiogiai susiję ir su elektrodo plokštelių (1) dydžiu. Plokštelių viršutinėje dalyje esančios jungtys (7) yra skirtos teigiamų ir neigiamų plokštelių jungimui į grupes į plotį. Papildomas plokštelių (1.1) jungimas į ilgį gali būti atliktas naudojant tokio paties

plotio ir storio jungtis kaip standartiniam jungimui į grupes į plotį.

Pavyzdžiai

Pramoninės paskirties sistemose dažniausiai naudojamos 110V arba 220V akumuliatorių baterijos, sudarytos atitinkamai iš 51-54vnt. ir 102-108vnt 2V akumuliatorių elementų. Gaminant 2V 200Ah elementus pagal išradimą, dėl sumažinto akumuliatorių elementų pločio ir padidinto ilgio, sumontuotos spintose baterijos užima nuo 35% mažiau ploto, nei įprastinės. Pagal šį metodą pagamintų akumuliatorių matmenys būtų apytikriai 580 x 70 x 208 mm (IxPxA). Iš 54 vnt. 2V elementų sudarytą bateriją būtų galima sumontuoti į vieną 600 x 600 x 2025mm spintą.

110V 200Ah baterijos, sudarytos iš 54vnt. 2V elementų, montavimo būdas dviejose 600 x 600 x 2025mm spintose apima gamybos procese reikiamos talpos elektrodų formuojamą iš mažesnių standartinių, kelių tipų talpos plokštelių porų. Pvz., elektrodų formavimui gaminami 50Ah ir 25Ah talpos plokštelių rinkiniai. 100Ah talpos elementas surenkamas iš 2x 50Ah plokštelių grupių, sujungtų į plotį. 150Ah talpos elementas – iš 2x 50Ah plokštelių grupių sujungtų į plotį, prie kurių į ilgį prijungiama 2x 25Ah plokštelių grupės. 200Ah talpos elementas sudaromas iš 2x 50Ah plokštelių grupių sujungtų į plotį, prie kurių į ilgį prijungiama 2x 50Ah plokštelių grupės. 300Ah talpos elementas sudaromas iš 3x 50Ah plokštelių grupių sujungtų į plotį, prie kurių į ilgį prijungiama 3x 50Ah plokštelių grupės. Analogiškai formuojami kitų talpų akumuliatorių elementai. Taip šis būdas leidžia naudoti to paties tipo žaliavines elektrodų plokšteles, kas leidžia pasiekti aukštą ekonominį naudingumą žaliavų gamyboje, jų transportavime, sandėliavime. Taip pat pasireiškia laiko ir finansinių sąnaudų ekonomija atliekant produkcijos testavimą ir sertifikavimą – pagal akumuliatorių gamybą reglamentuojančius standartus, produkcijos bandymų ir testavimo apimtys yra mažesnės, jei naudojami to paties tipo elektrodai.

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. Vožtuvu reguliuojamo švino-rūgštinio akumulatoriaus elektrodas (1) apimantis švino groteles, kurios yra padengtos aktyviąja mase, ir gnybtą, skirtą elektrodų jungimui į grupes į plotį b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad elektrodas (1) yra suformuotas iš daugiau negu vieno atskirto skyriaus į ilgį.
2. Vožtuvu reguliuojamo švino-rūgštinio akumulatoriaus elektrodas (1) pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad kiekvienas elektrodo (1) skyrius tarpusavyje yra sujungtas bent vienu kontaktiniu elementu (1.1).
3. Vožtuvu reguliuojamo švino-rūgštinio akumulatoriaus elektrodas (1) pagal 1 arba 2 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad kiekvienas elektrodo skyrius tarpusavyje yra sujungtas bent vienu kontaktiniu elementu(1.1), kurio plotis yra mažesnis negu tarpo tarp elektrodo skyrių plotis.
4. Vožtuvu reguliuojamo švino-rūgštinio akumulatoriaus elementas (6) apimantis elektrodus (1) pagal bet kurį vieną iš 1-3 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad elektrodai (1) yra sujungti į grupes į plotį ir į grupes į ilgį.
5. Vožtuvu reguliuojamas švino-rūgštinis akumulatorius, apimantis elementus (6) pagal 4 punktą.



