



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 198 501

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 11 07 77
(21) PV 4612 - 77

(11)

(B1)

(51) Int. Cl. H 01 M 6/00

(40) Zveřejněno 17 09 79

(45) Vydáno 01 8 82

(75)

Autor vynálezu ČERNÝ JAROSLAV CSc., ing., SLANÝ

(54) Elektrochemický článek zinek-vzduch

1

Vynález se týká elektrochemického zdroje zinek-vzduch, který se skládá ze vzduchové katody, zinkové anody, alkalického elektrolytu, proudových kolektorů elektrod a konstrukčních součástí, zajišťujících mechanickou integritu článku jako celku.

Dosud známá konstrukční řešení využívají obvykle deskové vzduchové katody, při jejichž použití je nutné řešit článek v prizmatickém uspořádání. Většina elektrických spotřebičů však využívá válcové články. Použití deskových vzduchových katod, které tvoří v případě válcových článků ploché dno nebo víčko válcového článku, vede k nutnosti omezit výšku válcového článku s ohledem na využitelnost zinkové anody, která roste s její klesající tloušťkou. To potom vede ke konstrukci nízkých válcových článků, které také nelze využít pro napájení většiny spotřebičů, vyžadujících standardní rozměrové typy zakotvené v normě IEC. Zároveň je možné při tomto konstrukčním uspořádání vyrábět pouze články s nízkou elektrochemickou kapacitou.

Uvedené nevýhody se odstraní elektrochemickým článkem zinek - vzduch podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že jeho vzduchová katoda má tvar válcové dutinky tvořící válcovou stěnu článku a anodový kolektor zinkové anody je tvořen plechem ve tvaru pláště válce, který je uzavřen horní a dolní uzavírací mističkou a je opatřen otvorem pro průchod plynně. Přitom vzduchová katoda může být svinuta do tvaru válcové dutinky z ploché katody a spoj přesahujících ploch slepen alkalivzdorným lepidlem nebo tmelem.

Výhodou elektrochemického článku podle vynálezu je využití tenké gelové zinkové anody i při konstrukci článků, v nichž tvoří vzduchová katoda válcovou stěnu článku. Další výhodou je vytvoření volného prostoru v anodovém kolektoru, do něhož je vtlačován elektrolyt při korozi nebo elektrochemické oxidaci zinku. Významná je také možnost přípravy vzduchové katody v ploché formě a její dodatečné svinutí do tvaru pláště válce.

Vynález bude dále podrobně popsán na příkladném provedení elektrochemického článku podle vynálezu za pomoci přiloženého výkresu, na němž je pohled v řezu na tento článek.

Mechanickou integritu článku zajišťuje kovová nádoba 1, v jejímž dýnku je vytvořen kladný pól 2 článku a otvory 3 pro přístup vzduchu ke vzduchové katodě. Nádoba 1 může být zhotovena například z antikorozi oceli, niklu, poniklované oceli, mosazi, zinku nebo hliníku. Při použití nádoby z kovů, které nejsou chemicky stabilní ve styku s alkalickým elektrolytem, je výhodné potáhnout je oboustranně alkalivzdorným lakem, jako je například asfaltový lak, vodná disperze polymerů kyseliny akrylové a jejích derivátů nebo roztok polystyrenu v některém organickém rozpouštědle. Pro vytvoření souvislé ochranné vrstvy lze použít techniky namáčení a sušení nebo jiné techniky, obvyklé v lakařském průmyslu. Pro vytvoření spodního dýnka 4 katodové dutinky se do kovové nádoby 1 vpraví odměřené množství roztavené alkalivzdorné hmoty, do níž se před zatuhnutím vsune komplet vzduchové katody, sestávající z pracovní katalytické vrstvy 5, hydrofobní krycí vrstvy 7, proudového kolektoru 6 katody, separační vrstvy 9, kontaktu 8 katody a rozvodné vrstvy 10 vzduchu. Jako zalévací hmoty je použito asfaltu, parafinu nebo jiných alkalivzdorných materiálů. K vytvoření spodního dýnka 4 katodové dutinky lze také použít dvousložkových zalévacích hmot, jako jsou například epoxidové nebo metylmetakrylátové zalévací hmoty. Vzduchová katoda je složena z pracovní katalytické vrstvy 5, proudového kolektoru 6 katody, hydrofobní krycí vrstvy 7 a z páskového nebo drátového kontaktu 8 katody, který je odporově přibodován na proudový kolektor 6 katody a přibodován nebo připájen ke kovové nádobě 1. Pracovní katalytická vrstva 5 vzduchové katody je tvořena například aktivním uhlím částečně hydrofobizovaným polystyrenem, polyetylenem nebo polytetrafluoretylenem. Aktivní uhlí může být aktivováno kovy nebo sloučeninami, katalyzujícími elektrochemickou redukcí kyslíku. Hydrofobní krycí vrstva 7 je tvořena mikroporézním polyetylenem, polytetrafluoretylenem, polytrifluoretylenem nebo kopolymerem hexafluorpropylenu s tetrafluoretylenem. Proudový kolektor 6 katody je tvořen poniklovanou ocelovou nebo niklovou sítkou. Katoda se připraví v ploché formě slisováním pracovní katalytické vrstvy 5, proudového kolektoru 6 katody a hydrofobní krycí vrstvy 7, a pro vytvoření dutinky se na její kratší stranu v délce cca 1/10 délky katody oboustranně nanese vrstva například roztaveného ataktického polypropylenu, který slouží jako alkalivzdorný tmel a spojovací prostředek při rolování katody do tvaru dutinky. Lze použít i jiných termoplastických materiálů, jako například polyetylen, polystyren nebo alkalivzdorných lepidel, jako jsou například epoxidové nebo metylmetakrylátové zalévací hmoty. Je výhodné současně s katodou rolovat i separační vrstvu 9 a rozvodnou vrstvu 10 vzduchu. Jako separační vrstvu lze použít například netkaného polyamidu, polypropylenu nebo jiných porézních materiálů, odolných vůči působení alkalického elektrolytu. Po zatuhnutí spodního dýnka 4 katodové dutin-

ky se připájí nebo přiboduje kontakt 8 katody ke kovové nádobce 1, vnitřek katodové dutinky se naplní vhodným množstvím gelové zinkové anody 11, složené z práškového zinku a alkalického KOH elektrolytu s gelovací přísadou, jako je například škrob, karboxymethylcelulóza, kyselina polyakrylová, nebo jejich směs. Do zinkové gelové anody se vsune anodový kolektor 12 složený z kolektorového plechu svinutého do tvaru dutinky, která je na jednom konci vsunuta do dolní uzavírací mističky 13 a na druhém konci obepíná horní uzavírací mističku 14. Anodový kolektor 12 může být například z mosazného nebo bronzového plechu, nebo ocelového bezporézní oínovaného plechu. Dolní uzavírací mistička 13 a horní uzavírací mistička 14 mohou být z téhož materiálu jako anodový kolektor 12, nebo z plastické hmoty, jako například polyetylen nebo polystyren. Uvnitř anodového kolektoru 12 je umístěn absorpční materiál 15, který pohlcuje a kapilárními silami váže elektrolyt vytlačený vlivem objemových změn anody během elektrochemické oxidace nebo samovolné vodíkové koroze zinku z gelové zinkové anody 11. Součástí anodového kolektoru je mezikruží 16 a anodový kontakt 17, elektricky spojený s anodovým kolektorem 12. Mezikruží 16 obepíná těsně anodový kolektor 12 a vnější průměr má takový, aby jej bylo možné volně zasunout do katodové dutinky se separační vrstvou 9. Po zasunutí kompletu anodového kolektoru do zinkové anody 11 s gelovým elektrolytem se vytvoří zalitím horní dýnko 18 katodové dutinky. K jeho vytvoření je možné použít stejných materiálů, kterých bylo použito k tvorbě spodního dýnka 4 katodové dutinky. Po zatuhnutí použitého materiálu se na kovovou nádobku 1 nasadí izolační mezikruží 19, které elektricky izoluje kovovou nádobku 1 a dýnko 20 článku, tvořící záporný pól článku. Před odporovým nabodováním anodového kontaktu 17 na dýnko 20 článku se do prostoru mezi horní dýnko 18 katodové dutinky a dýnko 20 článku vloží několik vrstev stejného absorpčního materiálu 25, který byl použit do dutinky anodového kolektoru 12. Pro tento účel lze použít například buničitou vatu, filtrační papír, a podobně. Dýnko 20 článku je k nádobce 1 staženo přes izolační mezikruží 19 smršťovací hadičkou 21 s otvory 22, která těsně obepíná kovovou nádobku 1 buď přímo, nebo přes hydrofilní porézní vrstvu 23. V době skladování článku jsou otvory 3 pro přístup vzduchu a otvory 22 ve smršťovací hadičce 21 zaslepeny neporézní samolepicí páskou 24, která se strhává až před uvedením článku do činnosti.

Výhodou konstrukčního řešení podle vynálezu je vytvoření volného prostoru v dutině anodového kolektoru 12, do něž může pronikat elektrolyt, vytlačovaný ze zinkové gelové anody 11 vlivem zvětšení objemu anody, které je způsobeno vznikajícím vodíkem při samovolné korozi zinku v alkalickém elektrolytu nebo vlivem objemových změn anody během elektrochemické oxidace zinku.

Elektrolyt je absorbován v absorpčním materiálu 15, umístěném v dutině anodového kolektoru 12, přičemž vzduch z této dutiny může opouštět článek cestou mezi horní uzavírací mističkou 14 a anodovým kolektorem 12, a dále mezi izolačním mezikružím 19, dýnkem 20 článku a smršťovací hadičkou 21. Tímto je zabráněno vzniku přetlaku uvnitř článku. Případný únik elektrolytu z dutiny anodového kolektoru 12 je jistěn několika vrstvami absorpčního materiálu 25, který zamezí úniku elektrolytu z článku. Limitní proud článku lze ovládat počtem, rozmístěním a plošným průřezem otvorů 3 pro přístup vzduchu v kovové nádobce 1, přičemž otvory 22 ve smršťovací hadičce 21 jsou rozmístěny tak, aby jejich středy souhlasily se středy

198 501

otvorů 3 v kovové nádobce 1 a jejich plošný průřez je stejný nebo větší než plošný průřez otvorů 3 v kovové nádobce 1.

Elektrochemický článek zinek-vzduch velikosti R 20 podle normy IEC o průměru 31 mm a výšce 62 mm poskytuje při nepřetržitém vybíjení přes odpor 5 až 15 Ω kapacitu 18 až 22 Ah při průměrném napětí 1,1 až 1,2 V, což odpovídá měrné kapacitě 380 až 470 Ah/dm³. Při hmotnosti článku 95 g to odpovídá měrné kapacitě 190 až 230 Ah/kg.

Konstrukci elektrochemického článku zinek-vzduch podle vynálezu lze použít i pro jiné typy válcových článků podle normy IEC.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Elektrochemický článek zinek-vzduch, vyznačený tím, že jeho vzduchová katoda má tvar válcové dutinky tvořící válcovou stěnu článku a anodový kolektor (12) zinkové anody je tvořen plechem ve tvaru pláště válce, který je uzavřen horní uzavírací mističkou (14) a dolní uzavírací mističkou (13) a je opatřen otvorem pro průchod plynně.
2. Elektrochemický článek podle bodu 1, vyznačený tím, že jeho vzduchová katoda je svinuta do tvaru válcové dutinky z ploché katody, přičemž spoj přesahujících ploch je slepen alkalivzdorným lepidlem nebo tmelem.
3. Elektrochemický článek podle bodů 1 a 2, vyznačený tím, že dutina anodového kolektoru (12) zinkové anody je vyplněna absorpčním materiálem (15).
4. Elektrochemický článek podle bodů 1 až 3, vyznačený tím, že spodní dýnko (4) katodové dutinky a horní dýnko (18) katodové dutinky jsou vytvořena z litého alkalivzdorného materiálu, přičemž horním dýnkem (18) katodové dutinky prochází anodový kolektor (12).
5. Elektrochemický článek podle bodů 1 až 4, vyznačený tím, že mezi hydrofobní krycí vrstvou (7) vzduchové katody a kovovou nádobkou (1) je rozvodná vrstva (10) vzduchu.
6. Elektrochemický článek podle bodů 1 až 5, vyznačený tím, že v kovové nádobce (1) jsou otvory (3) pro přívod vzduchu, jejichž středy se kryjí se středy otvorů (22) ve smršťovací hadičce (21), které mají alespoň stejně velký plošný průřez jako otvory (3) v kovové nádobce (1), přičemž počtem, rozmístěním a plošným průřezem otvorů je regulovatelný limitní elektrický proud.

1 výkres

