



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

208944

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 04 08 78

(21) (PV 5130-78)

(40) Zveřejněno 30 01 81

(45) Vydáno 01 11 82

(51) Int. Cl.³
H 01 M 4/24

(75)

Autor vynálezu

JANOUSEK BEDŘICH, KOSTELEČ NAD LABEM,
KOUDELKA VOJTĚCH ing. CSc., MLADÁ BOLESLAV,
KREJČÍ IVAN ing., CHOTĚBOŘ, MALÍK JIŘÍ RNDr., MLADÁ BOLESLAV
a MRHA JIŘÍ ing. CSc., PRAHA

(54) Elektrodová soustava elektrochemických zdrojů proudu

Vynález se týká elektrodové soustavy elektrochemických zdrojů proudu, sestávající z kladných a záporných elektrod oddělených separátory, přičemž elektrody jsou podrobeny řízenému přitlaku. Tato soustava je vhodná zejména pro ty elektrochemické zdroje proudu, u kterých dochází v průběhu elektrodových reakcí ke značným objemovým změnám příslušných elektrod.

Největší objemové změny prodělává v průběhu elektrodového procesu z komerčně používaných elektrod nikloxydová elektroda, která je pozitivní elektrodou alkalických nikl-kadmiových akumulátorů. Problém objemových změn je u nikloxydových elektrod, vyráběných v současné době, řešen tím, že aktivní hmota ve formě podlouhlých tablet je mechanicky pevně uzavřena do úzkých perforovaných poniklovaných ocelových kapes.

U nikloxydové elektrody dalšího typu je aktivní hmota nanášena do pórů opakovanou impregnací roztokem elektrochemicky aktivních kovů do porézního niklového nosiče. Z těchto roztoků se pak vysrážením příslušných kovů ve formě hydroxidů nebo oxidů připraví vlastní aktivní hmota. Vysoká porositata niklového nosiče přitom zaručuje aktivní hmotě možnost objemových změn, aniž by došlo k mechanickému poškození tohoto nosiče či ztrátě elektrického kontaktu s vodivým nosičem.

Je dále známa nikloxydová elektroda, u které je

na proudový sběrač, např. ve formě poniklovaného ocelového perforovaného plechu, poniklované ocelové sítě nebo tahokovu a podobně, naválcována v jednom nebo více stupních aktivní hmota s přísadou plastického pojidla, přičemž negativní vliv objemových změn aktivní vrstvy elektrody na kvalitu elektrického kontaktu sběrač – aktivní hmota je do určité míry eliminována zvětšením styčné plochy sběrače s aktivní vrstvou a to několikanásobně zvětšeným povrchem použitého sběrače. Nevýhodou nikloxydové elektrody prvního druhu je vysoká pracnost výroby elektrody v důsledku použití perforovaného kovového obalu, který nadto vlastní aktivní hmotu proudově stíní.

Nevýhodou nikloxydové elektrody druhého typu je vysoká cena použitého porézního niklového tělesa a vysoká pracnost spojená s nutností jeho několikanásobné impregnace roztokem elektrochemicky aktivních látek.

Uvedené nedostatky do určitého stupně řeší nikloxydová elektroda třetího typu, u které však při zabudování do elektrodové soustavy alkalických nikl-kadmiových akumulátorů podle dosud známých principů dochází i přes značně rozvinutý povrch proudového sběrače při hlubokých rychlých vybíjeních příslušného akumulátoru k postupnému snižování proudové zatížitelnosti elektrodové soustavy.

Tyto nevýhody odstraňuje elektrodová soustava s řízeným přitlakem podle vynálezu, jejíž podstata spočívá v tom, že u krajní elektrody, mezi elektrody, nebo do elektrod je vložen přitlačný pružný prvek, vyvolávající tlak od 0,005 do 0,5 MPa.

Tento konstrukční prvek, nebo jiné opatření zaručuje stálý pružný přitlak elektrodové soustavy, čímž je povrch jednotlivých elektrod pod stálým oboustranným tlakem, který zabrání i částečnému mechanickému oddělení aktivní vrstvy od proudového sběrače v průběhu elektrochemického cyklování této elektrody. Potřebného přitlaku se dosáhne buď použitím jedné nebo celé soustavy ocelových pružin, nebo profilované ocelové planžety.

Jako vhodného materiálu pro pružiny lze použít ocelového drátu, který zaručuje konečný přitlak v rozmezí 0,005 až 0,5 MPa na geometrickou plochu elektrody. Tuto ocelovou pružinu lze použít buď jednotlivě nebo ve formě celé soustavy tak, aby byl dosažen rovnoměrný přitlak po celé ploše elektrody.

Na přiloženém výkrese je zobrazen příklad realizace přitlaku na elektrodový systém pomocí profilované ocelové planžety, přičemž obr. 1 je nárys a obr. 2 je bokorys tohoto systému.

Při použití profilované ocelové planžety 1 k vyvození potřebného přitlaku lze příslušný profil získat buď prolisy v ploše planžety 1, nebo její perforací za tvorby otvorů 2 a pružných výstupků 3 kulatého či hranatého tvaru. Jako vhodný materiál je ocelová planžeta 1 tloušťky 0,5 mm.

Jedinou z možností, jak vyvodit potřebný přitlak, je vložení desky nebo fólie pružné plastické hmoty odolné proti působení elektrolytu a neměnící v něm své mechanické vlastnosti, mezi krajové elektrody a stěnu nádoby, tato plastická hmota může být pevným nebo poresním tělesem. Použije-li se poresní fólie plastické hmoty s dostatečnou porozitou pro dosažení nízké hodnoty odporu elektrolytu v jejích pórech, může být tato fólie vložena přímo mezi elektrody a sloužit zároveň jako separátor. Stejně je možno využít perforované neporesní fólie nebo síť z plastické hmoty, které mohou být zvlněny.

Je také možno použít látek, které zvětší svůj objem působením elektrolytu (zobtnají), taková látka může být použita ve formě desky nebo fólie umístěné mezi elektrodovou soustavou a stěnou nádoby, může však být dispergována též v aktivní hmotě.

Přitlak elektrodové soustavy vyvolá značné namáhání článkové nádoby, stěny nádoby je proto možno s výhodou zpevnit profilováním. Vhodným profilováním stěn článkových je možno dosáhnout potřebného přitlaku přímo tělesem nádoby, nebo k vyvození tlaku využít funkčních objemových změn v aktivní hmotě.

Přitlak na elektrodový systém podle vynálezu spočívá v použití konstrukčního prvku, který zaručuje přitlak 0,005 až 0,5 MPa, vztaženo na geometrický povrch elektrody.

Vynález využívá poznatku, že u elektrodové

soustavy s řízeným přitlakem je eliminována možnost mechanického oddělení aktivní vrstvy od proudového sběrače tím, že tato aktivní vrstva je konstantním tlakem přitlačována k povrchu tohoto sběrače. Vynález dále využívá poznatku, že lze tento přitlak kvantitativně řídit tím, že se volí pružina požadované hodnoty nebo planžeta určité hloubky či tvaru prolisu.

Výhodnost možnosti použití řízeného přitlaku na elektrochemickou soustavu podle vynálezu spočívá v tom, že např. u nikloxydové elektrody se značně zvýší proudová zatížitelnost a zejména časová stabilita této zatížitelnosti. To vede k podstatnému zvýšení počtu hlubokých rychlých vybíjecích cyklů. Tato skutečnost je podmíněna zvýšenou pružností a pevností spoje aktivní vrstvy – proudový sběrač.

Elektrodová soustava s řízeným přitlakem podle vynálezu je proto zejména vhodná pro startovací akumulátory, u kterých přesahují proudové zátěže i hodnotu 100 mA/cm².

Elektrodová soustava s řízeným přitlakem podle vynálezu odevzdává v hlubokém rychlém vybíjení při proudové zátěži 100 mA/cm² až 3 až 5 násobný počet vybíjecích cyklů oproti téže elektrodové soustavě ale bez řízeného přitlaku. Přednosti elektrodové soustavy s řízeným přitlakem podle vynálezu nejlépe vyplynou z praktických příkladů využití vynálezu, které však nikterak tento vynález neomezuji.

Příklad 1

Elektrodová soustava, sestávající z jedné střední nikloxydové elektrody o rozměrech 4 × 7,5 cm a jmenovité kapacitě 1 Ah a k ní z obou stran přilehlého separátoru a dvou kadmiových elektrod těchto rozměrových a kapacitních parametrů jako u kladné nikloxydové elektrody, se podrobí pomocí dvou pružin bočnímu přitlaku 0,03 MPa, vztaženo na geometrický povrch elektrody. Tato elektrodová soustava s řízeným přitlakem je schopna podle kvality použitého kolektoru u nikloxydové elektrody odevzdat 30 až 70 zrychlených hlubokých vybíjecích cyklů (proudová zátěž 100 mA/cm²), přičemž za konečný limit zkoušky se považuje 52 % jmenovité kapacity do konečného napětí článku 0,6 V.

Příklad 2

Elektrodová soustava jako v příkladě 1 se umístí do zkušební nádoby takové vnitřní šíře, že je umožněno ještě vsunutí profilované ocelové planžety mezi krajní elektrodu a boční stěnu nádoby. Při proměření bylo zjištěno, že přitlak na elektrodový systém 0,08 MPa, vztaženo na geometrický povrch elektrody. Tato elektrodová soustava je schopna odevzdat za podmínek uvedených v příkladě 1 65 zrychlených cyklů.

Příklad 3

Mezi elektrody elektrodové soustavy obdobné příkladu 1 se vloží perforované zvlněné fólie z PVC

a soustava se vloží do článkové nádoby dimenzované tak, aby stlačení zvlněné perforované fólie vznikl potřebný přítlak.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Elektrodová soustava elektrochemických zdrojů proudu sestávající z kladných a záporných elektrod oddělených separátory, vyznačená tím, že na jedné straně plochy nejméně jedné elektrody je uspořádán přítlačný pružný prvek, vyvolující přítlak od 0,005 do 0,5 MPa.

2. Elektrodová soustava podle bodu 1, vyznačená tím, že pružný prvek je tvořen nejméně jednou plochou nebo spirálovou pružinou.

3. Elektrodová soustava podle bodu 1, vyznačená tím, že pružný prvek je tvořen perforovanou ocelovou planžetou s pružnými výstupky.

4. Elektrodová soustava podle bodu 1, vyznačená tím, že pružný prvek je tvořen profilovanou nebo zvlněnou ocelovou planžetou.

5. Elektrodová soustava podle bodu 1, vyznačená tím, že pružný prvek je tvořen deskou nebo fólií z pružné plastické hmoty.

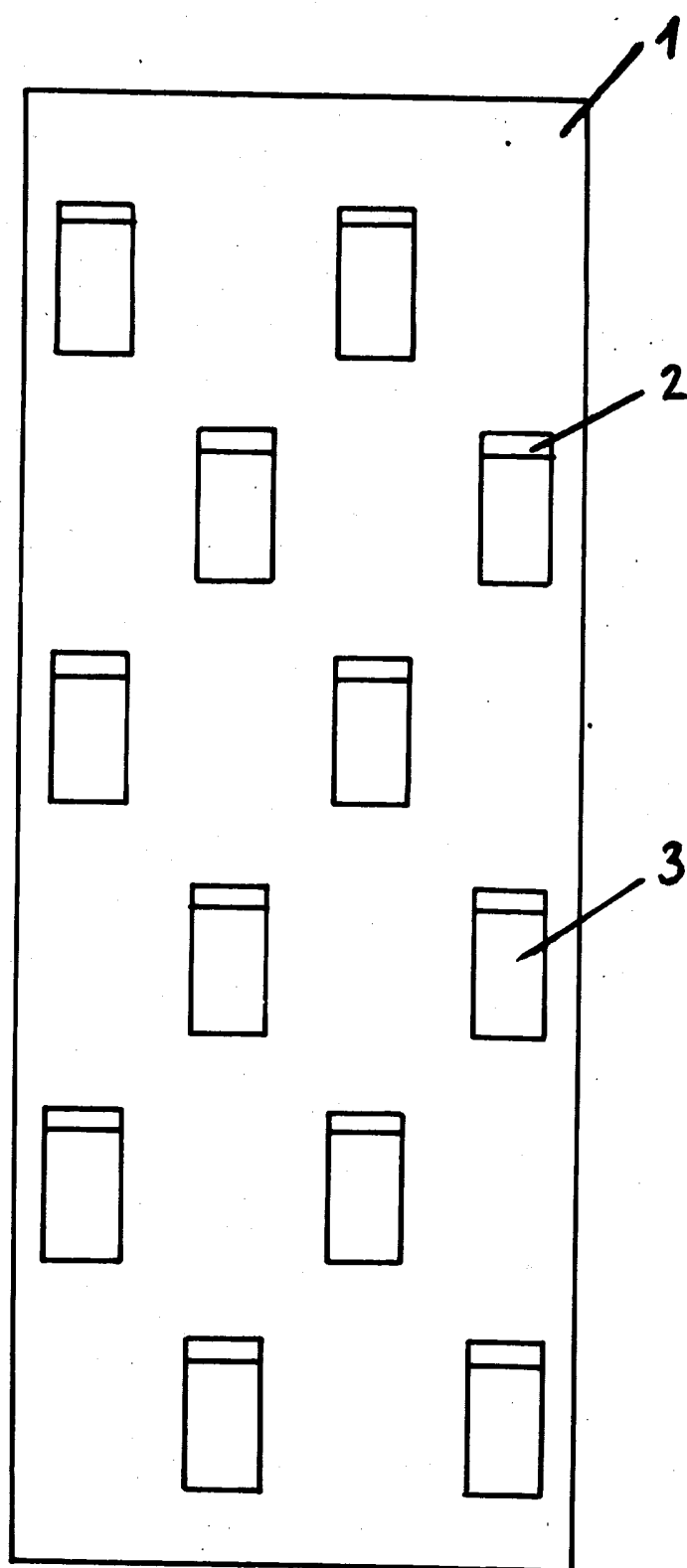
6. Elektrodová soustava podle bodu 1, vyznačená tím, že pružný prvek je tvořen deskou nebo fólií z látky, která bobtnáním v elektrolytu zvětší svůj objem.

7. Elektrodová soustava podle bodu 1, vyznačená tím, že pružný prvek je tvořen perforovanou nebo porézní fólií nebo sítí z pružné plastické hmoty, které jsou vloženy mezi kladné a záporné elektrody jako separátor.

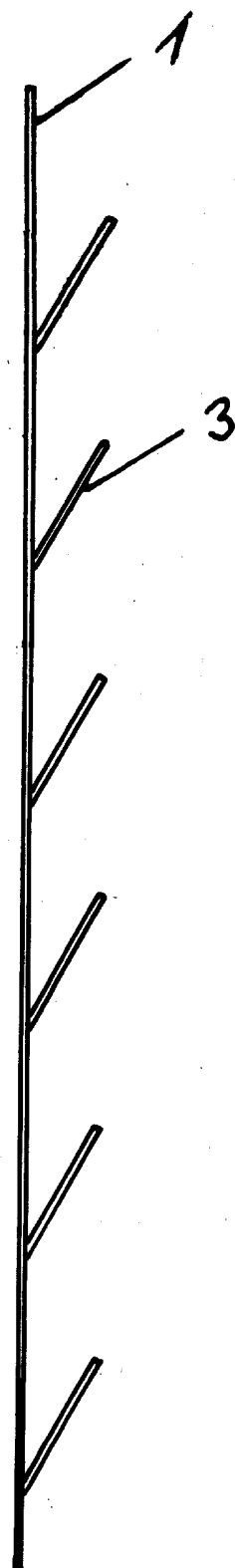
8. Elektrodová soustava podle bodu 1, vyznačená tím, že pružným prvkem jsou látky bobtnající v elektrolytu, které jsou dispergovány v aktivní hmotě nebo částice aktivní hmoty zvětšující svůj objem v důsledku probíhajících elektrochemických dějů.

9. Elektrodová soustava podle bodu 1, vyznačená tím, že pružným prvkem je profilovaná stěna nádoby.

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2