



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

209356

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 22 11 79

(21) (PV 8020-79)

(40) Zveřejněno 27 02 81

(45) Vydáno 01 07 83

(51) Int. Cl.³
H 01 M 4/04

(75)

Autor vynálezu

MRHA JIŘÍ ing. CSc., JINDRA JIŘÍ dr. CSc., PRAHA,
MAREK JIŘÍ ing. CSc., SLANÝ BRAUNSTEIN BOHUMIL, PRAHA a
JANOUSEK BEDŘICH, KOSTELEČ NAD LABEM

(54) Způsob výroby trubkovité či kompaktní plastem pojené elektrody s různým tvarem průřezu, pro elektrochemické zdroje proudu

Vynález se týká způsobu výroby trubkovité či kompaktní plastem pojené elektrody s různým průřezem, pro elektrochemické zdroje proudu.

Vytlačovací metoda je vhodná pro přípravu trubkovitých či kompaktních elektrod s různým průřezem, jakožto porézních plastem pojených dvoufázových elektrod zejména těch elektrochemických zdrojů proudu, jejichž elektrodový systém je uložen v nádobce válcovitého tvaru o výšce, která je buď srovnatelná s průměrem nádoby, nebo ji v různé míře převyšuje. Jedná se o zdroje proudu, u kterých z geometrických důvodů nelze použít buď cívkového uspořádání elektrodového systému nebo elektrod sestavených do sloupce.

Jeden z dosavadních způsobů výroby elektrod spočívá v přípravě briketek různého tvaru z práškovité elektrochemicky aktivní hmoty lisováním. Do těchto briketek se poté zalisuje proudový sběrač buď ve formě drátku či kovové mřížky, přičemž tato mříž pak zároveň slouží jako mechanický obal elektrody.

Dle dalšího postupu výroby se elektrochemicky aktivní látka ukládá do nosné porézní kovové matrice různého tvaru při použití srážecích či jiných chemických metod.

Čs. autorské osvědčení č. 196572 popisuje způsob výroby elektrod, dle kterého se směs elektrochemicky aktivní látky, plastu a plastifikátoru

naválcuje na kovový kolektor (sít, perforovaný plech nebo tahokov), čímž vzniká po odstranění plastifikátoru plochá elektroda použitelná buď jako taková nebo ve formě svitku.

Nevýhodou prvních dvou způsobů výroby, které se doposud používají prakticky u všech elektrod primárních a sekundárních elektrochemických zdrojů proudu, je vysoká pracnost spojená s lisováním elektrod při současném požadavku dodržení rovnoměrné porosity elektrody. U druhého způsobu k tomu přistupují i vysoké materiálové náklady spojené s přípravou porézního nosného kovového skeletu.

Uvedené nedostatky řeší do jisté míry poslední z uvedených způsobů výroby elektrod, jehož nevýhodou však je, že vede výhradně k elektrodám deskovitého či foliového typu a neumožňuje přípravu elektrod zejména válcovitého či jiného geometrického tvaru, jako je například hranol, nebo tělesa s dalšími možnými tvary průřezu – elipsa, trojúhelník, hvězdice, kříž a pod.

Nedostatkem, který je společný všem těmto uvedeným třem výrobním způsobům, je obtížná příprava válcovitých, trubkovitých či jiných kompaktních elektrod s různým průřezem, které jsou umístěny ve válcovitých nádobkách elektrochemických zdrojů proudu o výšce nádoby, která je buď srovnatelná nebo v různé míře převyšuje

průměr těchto nádobek. Elektrody pro tento typ článků se používají ve formě střední válcovité, většinou kladné, elektrody, koncentricky obklopené druhou, většinou zápornou, elektrodou. Obtížné je zejména zachování rovnoměrné porosity elektrod a proto se například střední válcovitá elektroda většinou vyrábí lisováním ve tvaru dvou půlválců, které se poté složí do tvaru válce. Rovněž trubkovitá vnější elektroda se většinou připravuje z více segmentů, které se poté skládají do tvaru dutého cylindru, resp. trubky.

Výše uvedené nevýhody jsou odstraněny způsobem výroby trubkovité či kompaktní plastem pojené elektrody s různým tvarem průřezu pro elektrochemický zdroj proudů sestávající z aktivní hmoty opatřené pojídlem z plastu vhodného pro vytlačování a proudovým sběračem podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že se směs aktivní hmoty, plastického pojídla kapalného plastifikátoru a případně zporézňovačů předem zhomogenizuje a takto upravená mírně vlhká sypká směs se ve vytlačovací hubici podrobí vytlačování za normální teploty za tvorby kompaktního elektrodového tělesa s různým tvarem průřezu a po té se vytlačené elektrodové těleso příčně dělí na potřebnou délku či výšku elektrody a k takto vzniklému, ještě plastickému elektrodovému tělesu se lisováním připojí kolektor různého tvaru z kovového či uhlíkového materiálu po celé výšce elektrody, načež se kapalný plastifikátor odstraní odpařením.

Vytlačováním za normální teploty lze vyrobit elektrodové těleso, do kterého se ještě v plastickém tvaru centricky zalisuje kolektor z uhlíkového nebo kovového materiálu, případně se elektrodové těleso po příčném dělení na potřebnou délku či výšku zalisuje do kovové nádoby kruhového průřezu, případně se kovový nebo uhlíkový kolektor ve tvaru pásků či tyčinek zalisuje zevně po celé výšce elektrody.

Výhodnost způsobu přípravy elektrod podle vynálezu se projevuje v tom, že celý výrobní postup, tj. vytlačování, dělení a zalisování kolektoru či zalisování do nádoby lze na rozdíl od dnešního stavu techniky plně automatizovat, což má nejen příznivý dopad na ekonomii výroby, ale snižuje i rozptyl v kvalitě vyrobených elektrod.

Přítomnost kapalného plastifikátoru usnadňuje jednak vlastní proces tečení ve vytlačovací hubici, jednak příznivě ovlivňuje rovnoměrnost porosity konečné elektrody. Po skončení vytlačovací operace a opatření elektrody proudovým sběračem se tento kapalný plastifikátor odstraní prostým odpařením.

Vynález využívá poznatku, že použitím směsi práškovitého elektrochemicky aktivního materiálu, plastického pojídla a kapalného plastifikátoru lze uskutečnit vytlačovací proces za normální teploty za použití relativně nízkých vytlačovacích tlaků, přičemž výsledný produkt ve formě trubky či kompaktního tělesa o různém tvaru průřezu se vyznačuje rovnoměrnou porositou a následkem

toho i rovnoměrným rozložením elektrochemicky aktivní komponenty v celém elektrodovém tělese. Vedle vhodného kapalného plastifikátoru, který slouží současně jako zporézňovač, se volí takové plastické pojídlo, které má vhodný tvar a velikost částic, jež se během vytlačovacího procesu geometricky orientují do tvaru vlákna. Tato vláknitá struktura jednak příznivě ovlivní mechanické vlastnosti výsledné elektrody, jednak je optimálním řešením pro iontový a elektronový přenos v plastem pojené elektrodě během její elektrochemické funkce.

Vynález dále využívá poznatku, že například u válcových zapouzdřených Ni-Cd akumulátorů lze připravit jednu kompaktní pozitivní elektrodu válcovitého tvaru bez nákladného lisování dvou půlválcových elektrod a jejich balení například do jemné kovové sítky, čímž se jednak sníží množství vynaložené práce, jednak odpadá nutnost použití nákladné jemné kovové, většinou niklové, sítky.

Způsob výroby plastem pojené elektrody dle vynálezu dále využívá poznatku, že zavedení proudového sběrače, například ve formě kovového či uhlíkového trnu, lze uskutečnit bezprostředně po vytlačení a dělení elektrodového tělesa, tj. tehdy, kdy se těleso nachází ještě v plastickém stavu, což umožňuje snadné zavedení tohoto sběrače, aniž by došlo k poškození elektrodového tělesa, projevujícího se například tvorbou trhlin. Kovový kolektor ve formě trnu je možno již předem v horní části opatřit víčkem akumulátoru, což umožňuje další následné technologické operace, případně lze pro usnadnění zavedení sběrače vytlačit již elektrodové těleso opatřené středovým prostorem pro proudový sběrač.

Způsob výroby elektrod například válcovitého tvaru podle vynálezu je proto zvláště vhodný například pro přípravu kladných elektrod válcových zapouzdřených Ni-Cd akumulátorů, u kterých výška značně převyšuje jejich průměr, tj. tehdy, kdy není možné použít při sestavě elektrodového systému stáček, tj. cívkové technologie.

Přednosti výrobního způsobu nejlépe vyplnou z praktických příkladů využití vynálezu, které však nikterak tento vynález neomezuje. Všechny díly uvedená v příkladech představují poměr hmotnostní.

Příklad 1

9 dílů práškové aktivní hmoty pro kladné elektrody alkalických Ni-Cd akumulátorů se důkladně promísí s 1 dílem práškového polytetrafluorethylenu a poté se vzniklá směs ovlhčí 2 díly ethylalkoholu. Vzniklá směs se umístí do vytlačovací hubice v hydraulickém výtlačném lise a za normální teploty se vytlačí válcovité elektrodové těleso o průměru odpovídajícím kladné elektrodě válcových zapouzdřených Ni-Cd akumulátorů o průměru nádoby 14 mm a kapacitách až do 900 mAh. Vytlačené elektrodové těleso se poté přímo za ústím hubice dělí na potřebnou délku elektrody a následuje centrické zalisování kovového kolektoru.

ru ve formě trnu po celé výšce elektrody. Vyrobené elektrody se ponechají stát 4 hodiny při teplotě 20 °C.

Příklad 2

9 dílů aktivní hmoty pro kladné elektrody burelových článků s chloridovým elektrolytem se důkladně promísí s 1 dílem práškovitého polytetrafluorethylenu a poté se vzniklá směs ovlhčí 1 dílem ethylalkoholu. Vzniklá směs se umístí do vytlačovací hubice a za normální teploty se vytlačí válcovité elektrodové těleso o průměru, odpovídajícímu konečné elektrodě. Vytlačené elektrodové těleso se poté dělí na požadovanou výšku elektrody a ještě v plastickém stavu se do této elektrody zalisuje sběrač ve formě uhlíkové tyčinky. Takto vyrobené elektrody se ponechají stát 2 hodiny při teplotě 40 °C, aby se odstranil plastifikátor.

Příklad 3

9 dílů práškovité aktivní hmoty pro záporné elektrody alkalických Ag-Zn, HgO-Zn, MnO₂-Zn,

Ag-Cd, Ni-Cd článků se důkladně promísí s 1 dílem práškovitého polytetrafluorethylenu a poté se vzniklá směs ovlhčí 1 dílem ethylalkoholu. Vzniklá směs se umístí do vytlačovací hubice a za normální teploty se vytlačí elektrodové těleso trubkovitého tvaru, které se poté dělí na požadovanou výšku elektrody, načež se zalisuje do kovové válcové nádoby článku. Z takto vyrobených elektrod se plastifikátor odstraní odpařením při teplotě 20 °C po 4. hodinách.

Příklad 4

Příprava elektrody se provede jako v příkladě 1 avšak s tím rozdílem, že se jako elektrochemicky aktivní látky použije aktivní hmota pro kladné elektrody Ag-Zn článků.

Příklad 5

Příprava elektrody se provede jako v příkladě 4 avšak s tím rozdílem, že se jako elektrochemicky aktivní látky použije elektrochemicky aktivní hmota pro kladnou elektrodu HgO-Zn článků.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob výroby trubkovité či kompaktní plastem pojené elektrody s různým tvarem průřezu pro elektrochemické zdroje proudu sestávající z aktivní hmoty opatřené pojídlem z plastu vhodného pro vytlačování a proudového sběrače vyznačený tím, že směs aktivní hmoty, plastického pojídla, kapalného plastifikátoru a případně zporézňovačla se předem zhomogenizuje a takto mírně vlhká sypká směs se ve vytlačovací hubici podrobí vytlačování za normální teploty za tvorby kompaktního elektrodového tělesa s různým tvarem průřezu a poté se vytlačené elektrodové těleso příčně dělí na potřebnou délku či výšku elektrody a k takto vzniklému, ještě plastickému elektrodovému tělesu se lisováním připojí kolektor různého tvaru z kovového nebo uhlíkového materiálu po celé výšce elektrody

načež se kapalný plastifikátor odstraní odpařením.

2. Způsob výroby plastem pojené elektrody podle bodu 1 vyznačený tím, že do vytlačeného, ještě plastického elektrodového tělesa se centricky zalisuje kolektor z kovového nebo uhlíkového materiálu.

3. Způsob výroby plastem pojené elektrody podle bodu 1 vyznačený tím, že se elektrodové těleso trubkovitého tvaru po příčném dělení na potřebnou délku či výšku elektrody zalisuje do kovové nádoby kruhového průřezu.

4. Způsob výroby plastem pojené elektrody podle bodu 1 vyznačený tím, že se kovový nebo uhlíkový kolektor ve tvaru pásků či tyčinek zalisuje zevně po celé výšce elektrody.