



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

211370

(11) (B2)

(51) Int. Cl.³
H 01 M 4/04

(22) Přihlášeno 08 05 80

(21) [PV 3228-80]

(32) (31) (33) Právo přednosti od 25 05 79
(VI-1254) Maďarská lidová republika

(40) Zveřejněno 29 05 81

(45) Vydáno 15 07 84

(72)

Autor vynálezu

LUKÁCS JÓZSEF dr. dipl. ing., KULCSÁR SÁNDOR dipl. ing., HORVÁTH
PÁL, ÁGH JÁNOS dipl. ing. a CSATH GÉZA dipl. ing., BUDAPEŠT (MLR)

(73)

Majitel patentu

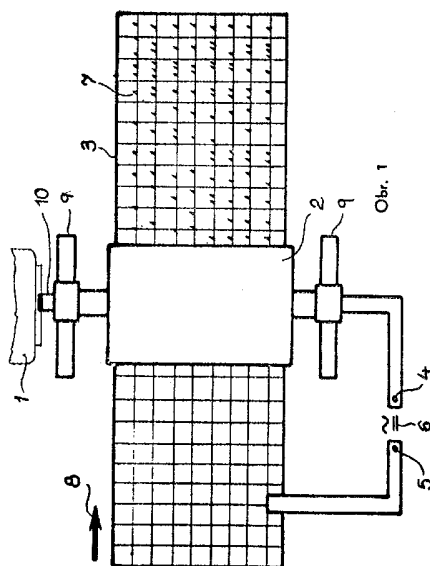
VILLAMOSIPARI KUTATÓ INTÉZET, BUDAPEŠT (MLR)

(54) Způsob výroby akumulátorových elektrod

1

Vynález se týká metody výroby elektrod akumulátorů skládajících se z kolektoru proudu a z aktivní látky, jestliže je kolektor proudu pokryt alespoň z jedné strany aktivní látkou. Podstata vynálezu spočívá v tom, že kolektor proudu je spojen s jedním pólem zdroje proudu a povrchu kolektoru proudu, který má být ve styku s aktivní látkou, se dotýká elektroda spojená s druhým pólem zdroje proudu. Tato elektroda se uvádí periodicky v dotyk s povrchem a působením elektrických oblouků vnikajících v době dotyku se vytvářejí na povrchu hroty za účelem jeho zvětšení. Při působení proudu ze zdroje proudu mohou vzniknout hroty o výšce 0,2 až 0,6 mm, které významně zlepšují účinnost spojení a elektrické podmínky přechodu mezi kolektorem proudu a aktivní látkou elektrody a přispívají tak ke zvýšení startovacích výkonů i k lepšímu užití aktivní látky.

2



Vynález se týká způsobu výroby akumulátorových elektrod, u nichž kovový kolektor proudu je alespoň na jedné straně pokryt aktivní látkou.

V oblasti chemických zdrojů proudu se provádí intenzivní výzkum za účelem výroby nových akumulátorů stále větších startovacích výkonů a stále větších jmenovitých energií.

Důležitou třídu akumulátorů tvoří zdroje proudu, u nichž je použito pro akumulaci proudu vyráběného přednostně z olova nebo niklu. Kolektor proudu je spojen s aktivní látkou, například s hmotou elektrody.

Takovými akumulátory jsou například:

a) kyselinu obsahující olovený akumulátor, jehož elektrody jsou opatřeny kolektorem proudu ze slitiny olova, přičemž záporná elektroda je pokryta olovenou houbou a kladná elektroda obsahuje jako aktivní látku kysličník olovičitý; elektrolytem je roztok kyseliny sírové o hustotě 1,2 až 1,3 g/cm³;

b) niklokadmiový akumulátor, v němž jako aktivní látky je použito u záporné elektrody kadmia a u kladné elektrody hydroxidů niklu; aktivní látka může být uspořádána na síti, v pouzdře a pod., přičemž síť, pouzdro a pod. jsou vytvořeny ze slitiny železa, niklu a podobně a opatřeny popřípadě kovovým povlakem; elektrolyt obsahuje roztok hydroxidu draselného o hustotě 1,2 až 1,3 g/cm³;

c) jiné známé akumulátory, například oceloniklové, zinkoniklové, zinkostříbrné a zinkokyslíkové.

Charakteristickým znakem těchto akumulátorů je, že aktivní látka má nízkou elektrickou vodivost. Následkem toho je za účelem zvýšení zatíženosti a stupně účinnosti těchto chemických zdrojů proudu zapotřebí zajistit pokud možno odpor přechodu mezi aktivní látkou a vodivým kolektorem proudu po celém povrchu jejich styku.

Hodnota přechodového odporu závisí převážně na velikosti dotykové plochy a tvoří část vnitřního odporu elektrody. Proto má přechodový odpor veliký význam, a to zejména u moderních akumulátorů, jejichž elektrody obsahují i umělou látku. Akumulátor tohoto druhu je znám například z patentového spisu USA č. 4 064 331. Aktivní látka a použité přídavné látky jsou v elektrodě spojeny pomocí umělé látky, například polytetrafluoretylénu. Spojení umělou látkou vzniká mezi částčkami aktivní látky při zhotovování elektrody.

Povrch kolektoru proudu má rozhodující význam při vytváření přechodu, který má minimální odpor, mezi aktivní látkou (hmotou elektrody) a kolektorem proudu.

Ke zmenšení vnitřního měrného odporu je známa metoda z britského patentového spisu č. 1 197 107. Podle tohoto patentového spisu má být povrch kolektoru proudu pokryt elektricky vodivým práškem. Metoda

je vhodná zejména pro výrobu elektrod akumulátorů Cd-Ni, a proto má omezené užití.

Podle britského patentového spisu č. 1 203 391 lze zlepšit elektrické spojení mezi kolektorem proudu provedeným jako mříž a hmotou elektrody různou konstrukcí mříže. Tato metoda je vhodná pouze ke zlepšení olovených akumulátorů, různými konstrukcemi může být ale dosaženo malého zvětšení povrchu, a proto jen malého zlepšení zatížitelnosti a stupně účinnosti.

Uvedené nevýhody jsou odstraněny u způsobu výroby akumulátorových elektrod podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že se kolektor proudu bez aktivní látky připojí k prvnímu pólu zdroje proudu, k jehož druhému pólu se připojí pomocná elektroda, jejímž postupným přikládáním k různým místům povrchu kolektoru proudu určeného pro styk s aktivní látkou se vytváří elektrický oblouk, jímž se nastavuje kolektor proudu, a jejímž oddálením se na kolektoru proudu z nataveného kovu vytvářejí výstupky.

Je výhodné podle vynálezu zapojit mezi kolektor proudu a pomocnou elektrodu napětí 0,1 V až 1000 V.

Je též výhodné podle vynálezu ponořit kolektor proudu a pomocnou elektrodu do chladicí kapaliny, s výhodou do vody.

Zařízení pro provádění tohoto způsobu podle vynálezu je vytvořeno tak, že v ložiskových stojanech, vzdálených od sebe více než je šířka kolektoru proudu, je uložen hřídel pomocné elektrody, vytvořené jako kovový válcový kartáč, přičemž prostor mezi válcovým povrchem pomocné elektrody a základnou, k níž jsou připevněny ložiskové stojany, je menší než je tloušťka kolektoru proudu, a hřídel pomocné elektrody je spojen s poháněcím motorem a pomocná elektroda je spojena s prvním pólem zdroje proudu, jehož druhý pól je spojen s kolektorem proudu.

Výhodou způsobu výroby akumulátorových elektrod podle vynálezu je, že při dotyku kolektoru proudu s elektrodou je na povrchu proudová hustota 5 až 1000 A/m², čímž se vytvoří na povrchu kolektoru proudu malé výstupky a tím se drsný povrch kolektoru proudu zvětší.

Příklady způsobu výroby akumulátorových elektrod podle vynálezu jsou v dalším popsány a zařízení k jeho provádění je zobrazeno na výkresu, na němž znázorňuje obr. 1 zařízení v půdoryse a obr. 2 v náryse.

Zařízení pro provádění způsobu výroby akumulátorových elektrod podle vynálezu je opatřeno poháněcím motorem 1, který je spojen s hřídelem 10 pomocné elektrody 2, vytvořené jako kovový válcový kartáč. Hřídel 10 pomocné elektrody 2 je uložen v ložiskových stojanech 9, vzdálených od sebe více, než je šířka kolektoru 3 proudu. Prostor mezi povrchem pomocné elektrody 2 a základnou 11, k níž jsou připevněny ložiskové stojany 9, je menší, než je tloušťka kolek-

toru 3 proudu. Pomocná elektroda 2 je spojena s prvním pólem 4 zdroje 6 proudu, jehož druhý pól 5 je spojen s kolektorem 3 proudu. Otáčením pomocné elektrody 2 dochází k posuvu kolektoru 3 proudu ve směru šipky 8.

Výhodné je provedení pomocné elektrody 2 ve tvaru kulatého kartáče. Tenké vláknité jehly pomocné elektrody 2 se dotýkají povrchu kolektoru 3 proudu a účinkem elektrického proudu se vytvářejí mezi pomocnou elektrodou 2 a povrchem kolektoru 3 proudu elektrické oblouky, které vytvoří výstupky 7 na kolektoru 3 proudu, které mají výšku 0,2 až 0,6 mm.

Velké množství vzniklých výstupků 7 zajišťuje účinné spojení a malý měrný vnitřní odpor mezi kolektorem 3 proudu a aktivní látkou. Následkem malého měrného vnitřního odporu je nižší hodnota takzvaného vnitřního odporu elektrody, než u známých akumulátorů, což vede k lepším startovacím výkonům akumulátoru a k lepšímu využití aktivní látky.

V případě kovů s nízkým bodem tání, například olova, může být pomocná elektroda 2 a kolektor 3 proudu při tvorbě výstupků 7 ponořena pod vodu, čímž se zvýší nerovnoměrnost povrchu a efektivnost výrobního způsobu.

Příklad 1

Niklová síť, která má povrch vytvořený z vláken o průměru 1 mm s otvory o průměru 3 mm, se opracovává následujícím způsobem.

Po třiminutovém praní v trichlóretylénu se síť suší a v suchém stavu se ponoří na 1 minutu do kyseliny dusičné o koncentraci 25 % a potom se pere 20 minut v destilované vodě. Po tomto ošetření povrchu se síť vloží do zařízení zobrazeného na obr. 1 a 2. Pomocná elektroda 2 ve tvaru kartáče je poháněna poháněcím motorem 1 s frekvencí otáčení 600 min⁻¹. Průměr kartáče je 40 mm, tloušťka niklových vláken je 1 mm. Mezi prvním pólem 4 a druhým pólem 5 zdroje je napětí 2 V.

Intenzita proudu se má regulovat takovým způsobem, aby proudová hustota mohla dosáhnout 50 až 80 A/mm² v bodech dotyku. Otáčející se pomocná elektroda 2 ve tvaru kartáče je vedena podél obou stran sítkovitého kolektoru 3 proudu. Za působení proudu se provádí proces sváření, v důsledku čehož vznikají výstupky 7. Po zdrsňení povrchu sítkovitého kolektoru 3 proudu se nalisuje na povrch tlakem 100 MPa hmota používaná při výrobě kladných niklových elektrod ve tvaru pouzdra.

Tato hmota obsahuje asi 10 procent hmotnosti polyetylénu (průměr zrn je průměrně 0,15 mm). Množství hmoty je 0,50 g/cm².

Stejným způsobem se vyrábí elektroda s obvyklým, neopracovaným kolektorem 3 proudu.

Tyto elektrody se tvarují a měří známým způsobem.

Výsledky měření jsou znázorněny v tabulce 1.

Tabulka 1

Kapacita elektrod při různých hustotách proudu

Proudová hustota, mA/cm ²	10	20	50	100	150
Kapacita známé elektrody, %	100	82,4	60,4	27,4	9,4
Kapacita elektrody vyrobené podle vynálezu, %	109,8	102,1	95,5	86,7	75,7

Vybíjení se provádí v obou případech v roztoku hydroxidu draselného KOH o koncentraci 21 % vzhledem k referenční elektrodě Hg/HgO až do dosažení potenciálu 0,0 V.

Podobné výsledky lze pozorovat také v případě užití elektrod vyrobených z titanu.

Příklad 2

Záporná mřížka obvyklého prodáváného olověného akumulátoru pro napájení vozidel

se „vyčistí“ podle postupu popsaného v příkladu 1 a vloží jako kolektor 3 proudu do zařízení zobrazeného na obr. 1 a 2. Pomocná elektroda 2 ve tvaru kartáče se vyrobí z olova a ponoří včetně kolektoru 3 proudu do vody. Ke zdrsňení povrchu mřížky se použije proud hustoty 40 A/cm².

Na mřížku se po zdrsňení nanese známým způsobem aktivní látka. Ve srovnání s elektrodou vyrobenou obvyklým způsobem lze pozorovat následující výsledky.

Tabulka 2

Kapacita elektrod při různých proudových hustotách

Proudová hustota, mA/cm ²	10	20	50
Kapacita známé elektrody, %	100	84	63
Kapacita elektrody vyrobené podle vynálezu, %	105	88	71

Výše uvedené příklady a výsledky ukazují přesvědčivě výhodnost výrobního způsobu podle vynálezu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob výroby akumulátorových elektrod, u nichž kovový kolektor proudu je alespoň na jedné straně pokryt aktivní látkou, vyznačující se tím, že se kolektor proudu bez aktivní látky připojí k prvnímu pólu zdroje proudu, k jehož druhému pólu se připojí pomocná elektroda, jejímž postupným přikládáním k různým místům povrchu kolektoru proudu určeného pro styk s aktivní látkou se vytváří elektrický oblouk, jímž se natavuje kolektor proudu, a jejímž oddálením se na kolektoru proudu z nataveného kovu vytvářejí výstupky.

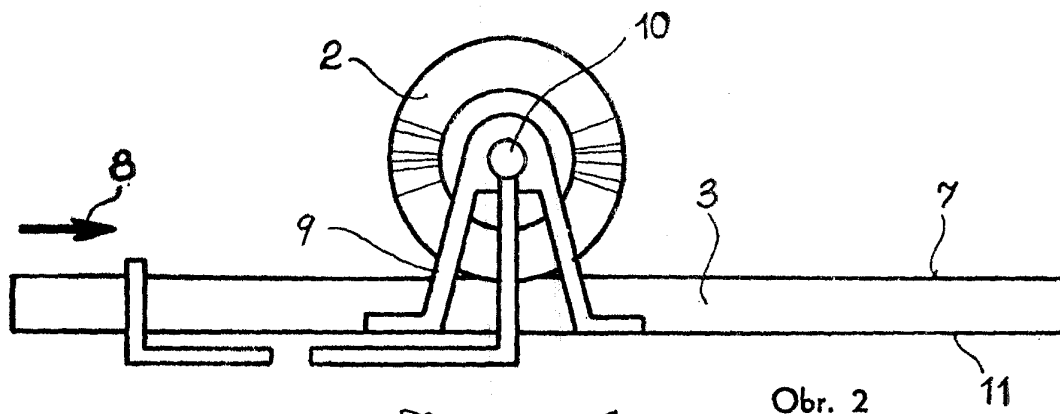
2. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že mezi kolektorem proudu a pomocnou elektrodou se napojí napětí 0,1 V až 1000 V.

3. Způsob podle bodu 1 nebo 2, vyznačující se tím, že se kolektor proudu a pomocná

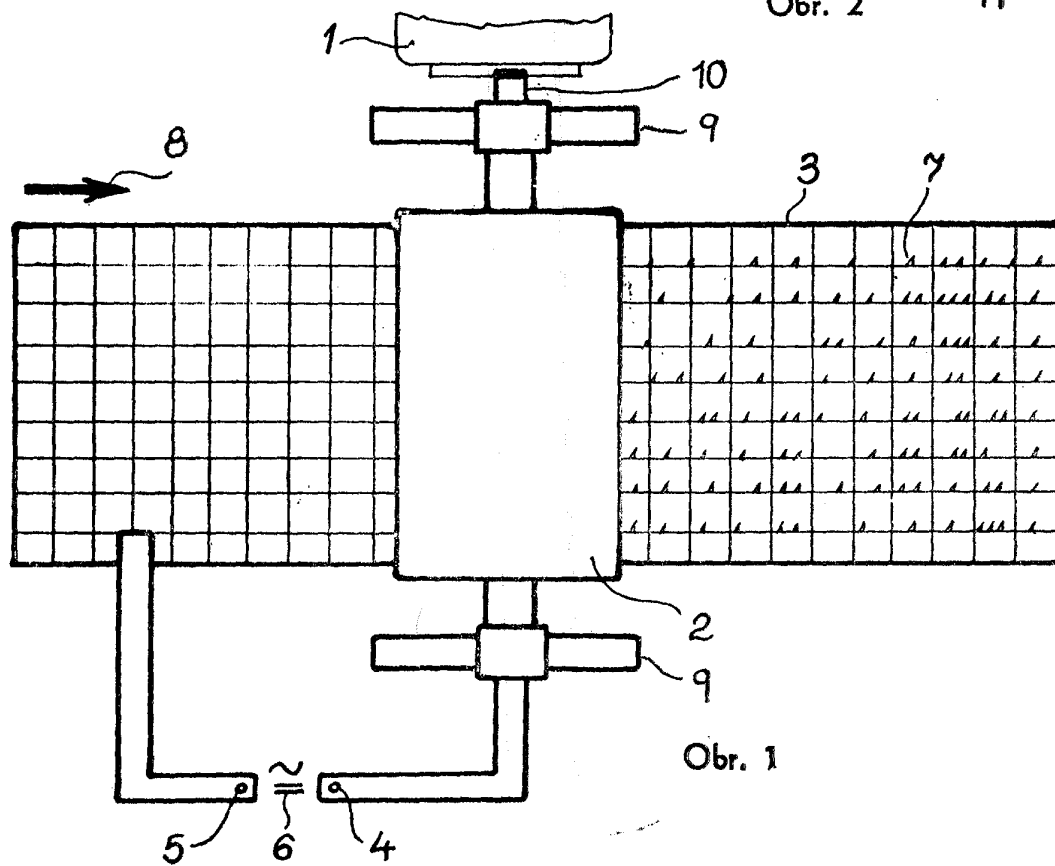
elektroda ponoří do chladicí kapaliny, s výhodou do vody.

4. Zařízení pro provádění způsobu podle bodu 1, vyznačující se tím, že sestává z alespoň dvou ložiskových stojanů (9), vzdálených od sebe více, než je šířka kolektoru (3) proudu, v nichž je uložen hřídel (10) pomocné elektrody (2), vytvořené jako kovový válcový kartáč, přičemž prostor mezi válcovým povrchem pomocné elektrody (2) a základnou (11), k níž jsou připevněny ložiskové stojany (9), je menší, než je tloušťka kolektoru (3) proudu, a hřídel (10) pomocné elektrody (2) je spojen s poháněcím motorem (1) a pomocná elektroda (2) je spojena s prvním pólem (4) zdroje (6) proudu, jehož druhý pól (5) je spojen s kolektorem (3) proudu.

1 list výkresů



Obr. 2



Obr. 1