



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

254395

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴

C 25 B 11/00

(22) Přihlášeno 03 02 86

(21) PV 755-86.D

(40) Zveřejněno 12 03 87

(45) Vydáno 15 11 88

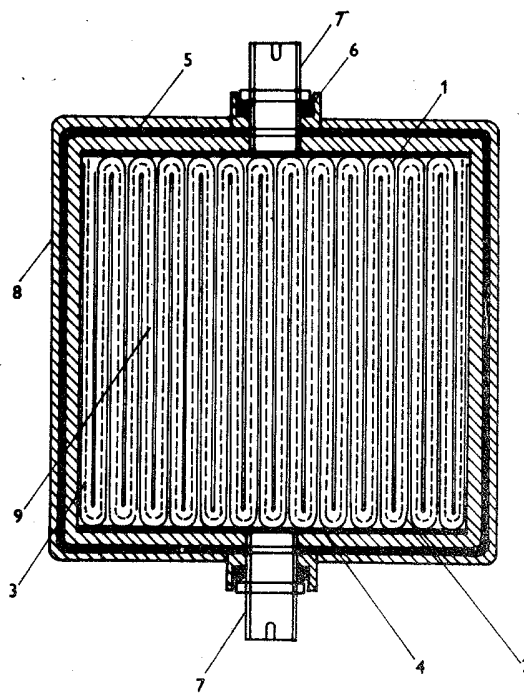
(75)

Autor vynálezu

HLAVATÝ JAROMÍR ing. CSc., VOLKE JIŘÍ Doc. RNDr. DrSc.,
BAKOS VIKTOR prom. chem., PRAHA

(54) Velkoplošná průtočná cela kaskádového elektrolyzéru

Je řešeno konstrukční uspořádání průtočné cely pro elektrolyzu, u níž je do komorového pouzdra vsunut elektrodový blok, tvořený vějířovitě (cik-cak) složeným třívrstevným pásem z jedné elektrody, separační vložky a protielektrody. Komorová pouzdra, resp. elektrodové bloky jsou při tom opatřeny přítlačnými přívody elektrického proudu. Do komorového pouzdra je blok elektrod axiálně vsunut tak, že zcela vyplňuje jeho průřez a umožňuje protlačování kapalného elektrolytu funkční obtékání styčných elektrodových ploch. Navrstvením komor s elektrodovými bloky do sloupce a jejich mechanickým a elektrickým propojením, které řešení umožňuje, se utvoří účinný průtočný kaskádový elektrolyzér. Řešení je využitelné zejména v oblasti organické elektrolysy, ve farmaceutické výrobě, apod.



obr. 1

Vynález řeší uspořádání velkoplošné průtočné cely kaskádového elektrolyzéro pro elektrolyzu například za cirkulace elektrolyzovaného roztoku.

Jsou známy průtočné velkoplošné cely popsané v patentovém spisu DE 2 503 819 založené na principu svitkové cely zvané "Swiss roll". Konstrukční řešení zmíněného patentu spočívá v navinutí dvou na sebe položených elektrodových pásů, proložených dvěma pruhy separační tkaniny, na trubicové jádro. Svitky na tomto jádře jsou pak vloženy do trubicového obalu uzavřeného čely. Medium při elektrolyze je rozváděno popsáním způsobem trubkovým jádrem mezi spirálovými závitky elektrodových svitků k protějšímu čelu. Je možné umístit a navinout na jádro tvořící osu tělesa průtočné cely několik elektrodových svitků, které lze elektricky propojovat sériově, paralelně a bipolárně. Popsaný typ svitkové cely se vyznačuje velkou plochou a nízkým odporem i dobrou elektrolytickou funkcí.

Mezi nedostatky uvedených průtočných cel patří například centrické umístění trubicového jádra, které tak představuje z hlediska účinnosti elektrolyzy nevyužitý průřez. K velikosti nevyužitého průřezu cely přispívají i mezery mezi svitky, které vznikají jako důsledek jejich přípravy a sestavování. Vlastní sestavování patří přitom mezi ne zcela snadné a jednoduché operace, zejména vine-li se několik svitků na jedno trubicové jádro. Rovněž řešení elektrických kontaktů elektrodových svitků je složité.

Tyto nedostatky zmenšuje průtočná cela kaskádového elektrolyzéro, jejíž podstata spočívá v tom, že je tvořena v komorovém pouzdře uloženým elektrodovým blokem, který je složen z vějířovitě (cik-cak) složeného třívrstvého pásu sestávajícího z první elektrody separační složky a protielektrody, a kde dále ke skladovým bočním ohybům první elektrody a protielektrody přitlačně přiléhají rozvodné desky z elektricky vodivého materiálu, spojené s proudem elektrických kontaktů a opatřené přitlačným mechanismem s volitelnou velikostí přitlaku.

Přitom může být určený počet komorových pouzder s vloženými elektrodovými bloky sestaven do sloupce na sebe, přičemž mezi upravené dosedající plochy jsou vložena těsnění, vstupní komorové pouzdro a výstupní komorové pouzdro takto vzniklého sloupce jsou opatřeny upraveným vstupem a výstupem pro přívod a odvod elektrolyzovaného média a jednotlivé elektrodové bloky uvnitř sloupce jsou od sebe odděleny perforovanou přepážkou z elektricky nevodivého materiálu.

Mezi přednosti konstrukčního uspořádání průtočné cely podle tohoto vynálezu patří skutečnost, že uložení elektrodového bloku, vyplňujícího celý průřez pouzdra komory, umožňuje průtok tekutého média mezi funkčními plochami elektrodových skladů při elektrolyze. Teměř dokonalým vyplněním průřezu komory a použitím jednoho separačního pásu se docílí větší elektrodové plochy proti obdobným známým celům. Popsaná přitlačná konstrukce přívodu elektrického kontaktu k elektrodám je výhodná mimo jiné ze dvou důvodů: Jednak je do vysoké míry spolehlivá ve své podstatě pokud jde o zprostředkování kontaktu mezi rozvodovými deskami a elektrodami, jednak umožňuje příznivě ovlivnit lepší vyplnění vnitřního prostoru cely elektrodovým systémem volbou velikosti přitlačné síly na rozvodné desky. Mezi příznivé skutečnosti se řadí rovněž možnost vytvoření integrálního elektrodového bloku, snadno rozebiratelného a opět sestavitelného, např. v případě čištění, možnost snadné vizuální kontroly skladových bočních ohybů elektrodových pásů, možnost kaskádního sestavování zvoleného počtu komorových pouzder za účelem zvýšení účinnosti elektrolyzy, apod.

Příklad konstrukčního uspořádání velkoplošné průtočné cely kaskádového elektrolyzéro je schematicky znázorněn na připojených dvou výkresech: na obr. 1 je uvedeno schema komorového pouzdra s elektrodovým blokem, na obr. 2 sloupec sestavený z komorových pouzder.

Na obr. 1 je znázorněn průřez komorovým pouzdrem 8 obsahujícím elektrodové uspořádání složené z první elektrody 1, z protielektrody 2 a ze separační vložky 3, přičemž je toto uspořádání vějířovitě (cik-cak) složeno do tvaru hranatého elektrodového bloku 9. První elektroda 1 a protielektróda 2 mohou být z ohebných kovových pásů tloušťky 0,1 až 0,5 mm, separační vložka 3 může mít formu mimoúrovňově pletené či lité tkaniny nebo sítky o síle

0,5 až 1,5 mm z izolačního a chemicky odolného materiálu, např. z polypropylenu, polyethylenu či z teflonu. Komorové pouzdro 8 je zhotoveno z elektricky nevodivého, avšak chemicky dostatečně odolného materiálu, jako je novodur, polypropylen, teflon, kov pokrytý smaltem nebo teflonem atp.

Obr. 2 ilustruje schematicky uspořádání, ve kterém jsou komorová pouzdra 8 s vloženými elektrodovými bloky 9 sestavena do sloupce na sebe. Upravené dosedající přírubové plochy 10 jsou v tom případě opatřeny těsněními 5 ve formě "O" kroužků apod. Podle potřeby lze elektrodové bloky 9 ve vnitřních pouzdrech posunout vzájemně tak, aby byly vzdálenosti mezi nimi co nejmenší. Kromě toho lze mezi ně vkládat i perforované nevodivé přepážky 15.

Vstupní komorové pouzdro 11 a výstupní komorové pouzdro 12 takto vzniklého sloupce jsou opatřeny upraveným vstupem 13 a výstupem 14 pro přívod a odvod elektrolyzovaného media. V bocích komorových pouzder jsou umístěny přívody elektrických kontaktů 7 s přítlačnými šroubovými maticemi 16. Jejich prostřednictvím lze navíc komory s elektrodovými bloky vodivě propojovat, např. s použitím měděných pásek 17, buď paralelně nebo sériově. V tomto případě hovoříme o monopolárním uspořádání. Jiným, rovněž použitelným, je bipolární zapojení, ve kterém se přivádí elektrický proud pouze mezi jeden elektrický kontakt vstupního komorového pouzdra 10 sestaveného sloupce a jeden elektrický kontakt výstupního komorového pouzdra 11. Pro elektrolýzu se zde využívá spádu napětí vzniklého uvnitř sloupce.

Do komorových pouzder se vloží elektrodové bloky a jejich poloha se zafixuje utažením šroubových přítlačných kontaktů. Sestaví se žádaný počet komor do sloupce a po stažení přírub šrouby se získá průtočný velkoplošný kaskádový elektrolyzátor. Jednotlivé komory se propojí elektricky pomocí měděných pásek na šroubových kontaktech a vodiči připojí ke stabilizovanému zdroji stejnosměrného proudu. Celý průtočný elektrolyzátor je zapojen do oběhové smyčky složené ze zásobníku kapalného media-elektrolytu, odstředivého čerpadla a tepelného výměníku. Čerpadlem je protlačováno kapalně medium elektrodovými bloky komor, z nichž se zároveň odstraňují plynné a kapalně produkty elektrolýzy, které se dále v oběhové smyčce zpracovávají. Přiváděním nástřiku ode dna sloupce směrem vzhůru se docílí snadno a rychle odvodu cel, jakož i bezproblémový průtok dvoufázové směsi kapalina-plyn.

Při použití cely lze pak postupovat jako v případě oxidace diacetonosorbosy na diacetonketogulonovou kyselinu. Elektrolyzátor byl složen ze tří komor s aktivní plochou $1,4 \text{ m}^2$. Pracovní niklová anoda v elektrodových blocích byla aktivována třikrát opakovanou střídavou polarizací proudem asi 20 až 25 A při napětí 2,5 V za průtoku vodního roztoku obsahujícího 0,1 molu síranu nikelnatého, 0,1 molu octanu sodného a 0,005 molu hydroxidu sodného v 1 l. Po propláchnutí celé smyčky destilovanou vodou byla zásobní nádoba naplněna vodným roztokem obsahujícím 4 % hydroxidu sodného a 16 % diacetonosorbosy. Při průtoku tohoto elektrolytu rychlostí 2 až 3 l/min. byl zapojen proud. Při proudu od 25 do 3 A a napětí na cele 1,8 až 2,4 V probíhala elektrolýza za vývoje vodíku na katodě a oxidace substrátu na diacetonketogulonovou kyselinu na anodě. Během elektrolýzy se udržovala teplota obíhajícího elektrolytu 58°C . Elektrolyt po elektrolýze byl zpracován obvyklým způsobem. Proudová hustota činila 0,05 až $0,2 \text{ A/dm}^2$. Bylo dosaženo produkční rychlosti 33 g hydrátu kyseliny diacetonketogulonové/h. Materiálový výtěžek činil 92 % a proudový výtěžek 65 až 70 %.

Předmět vynálezu lze využít zejména v oblasti organické elektrosyntézy, ve farmaceutické výrobě, atp.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

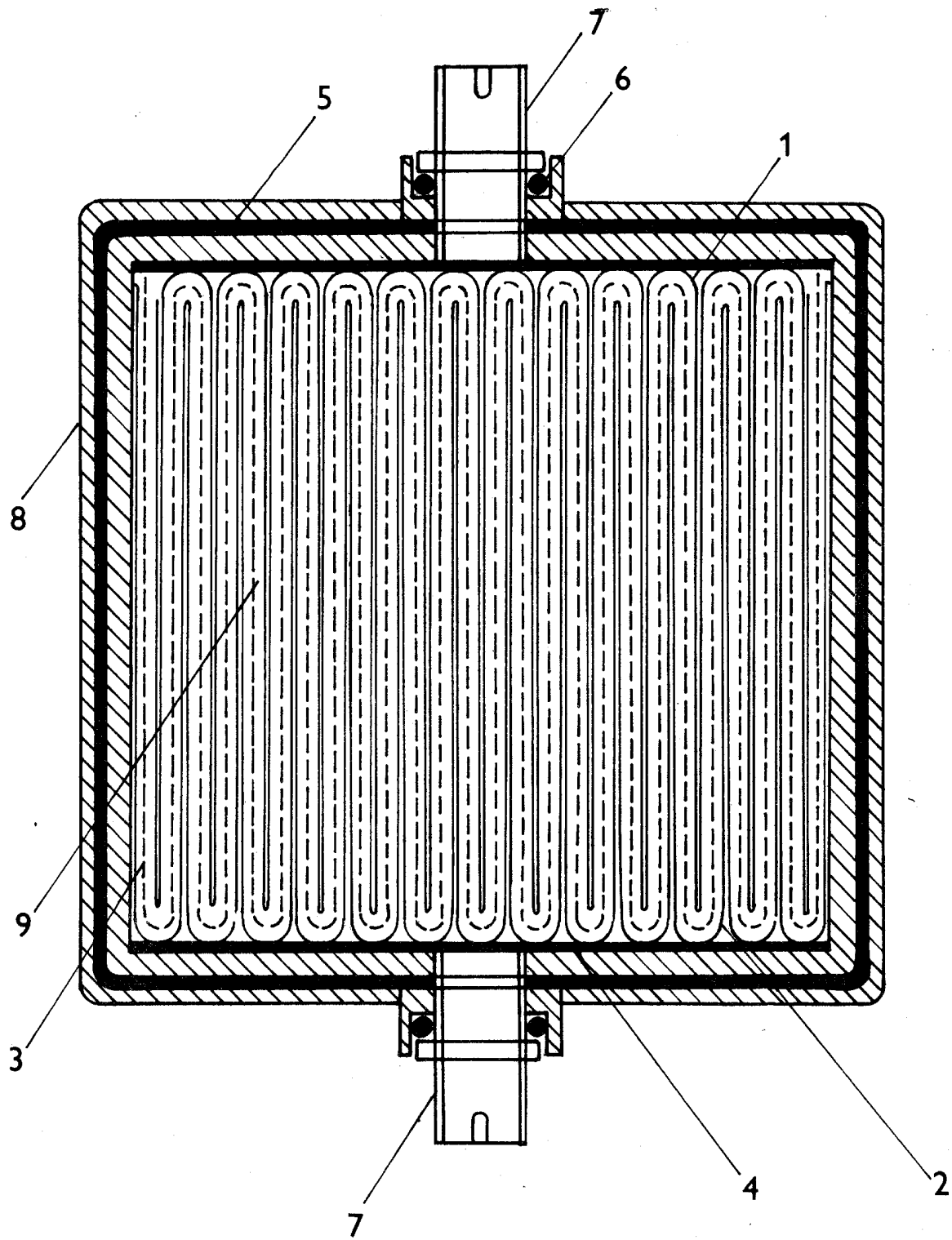
1. Velkoplošná průtočná cela kaskádového elektrolyzátoru, vyznačená tím, že je tvořena v komorovém pouzdře (8) uloženým elektrodovým blokem (9), který je složen z vějířovitě složeného třívrstvého pásu sestávajícího z první elektrody (1), separační vložky (3) a proti-elektrody (2).

2. Velkoplošná průtočná cela podle bodu 1 vyznačená tím, že ke skladovým bočním ohybům první elektrody (1) a protielektrody (2) přitlačně přiléhají rozvodné desky (4) z elektricky vodivého materiálu, spojené s přívodem elektrických kontaktů (7) a opatřené přitlačným mechanismem s volitelnou velikostí přitlaku.

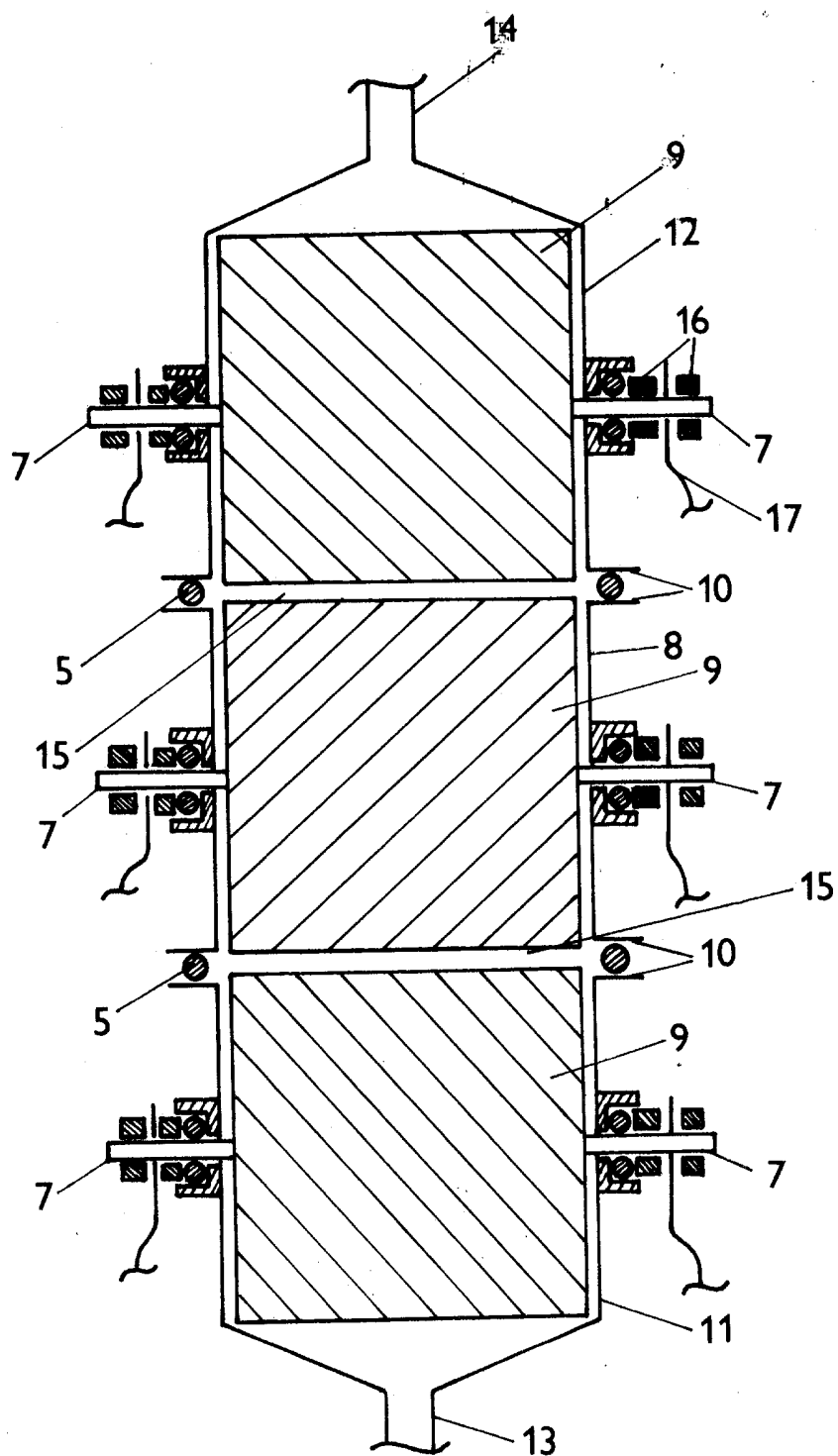
3. Velkoplošná průtočná cela podle bodů 1 a 2, vyznačená tím, že určený počet komorových pouzder (8) s vloženými elektrodovými bloky (9) je sestaven do sloupce na sebe, přičemž mezi upravené dosedající plochy jsou vložena těsnění (5), vstupní komorové pouzdro (11) a výstupní komorové pouzdro (12) takto vzniklého sloupce jsou opatřeny upraveným vstupem (13) a výstupem (14) pro přívod a odvod elektrolyzovaného média a jednotlivé elektrodové bloky uvnitř sloupce jsou od sebe odděleny perforovanou přepážkou (15) z elektricky nevodivého materiálu.

2 výkresy

254395



obr. 1



obr. 2