



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

203393

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
C 03 L 63/02

/22/ Přihlášeno 06 06 79
/21/ /PV 3870-79/

(40) Zveřejněno 30 05 80

(45) Vydáno 15 10 82

(75)

Autor vynálezu

KROUPA JIŘÍ dipl. tech., WIESNER IVO ing., Ústí nad Labem
a SLOVÁK PETR ing. CSc., PRAHA

(54) Hmoty pro fixaci kapilárních dialyzačních vláken v hemodialyzátoru

Vynález se týká hmoty pro fixaci dialyzačních vláken v hemodialyzátoru.

Při fixaci celofánových kapilárních dialyzačních vláken v kapilárním hemodialyzátoru a v atrioventrikulárním hemodialyzátoru, prováděné způsobem podle autorského osvědčení č. 177 600, se používá běžných epoxidových pryskyřic a polyuretanů. Tyto pryskyřice však obsahují relativně velké množství složek, které se z větší části nezabudují do makromolekuly vznikající během procesu vytvrzování a vzniká tak nebezpečí vážného ohrožení zdraví pacienta v případě, že přejdou během hemodialýzy do krve. Část těchto nečistot mimo to způsobuje autokatalýzu vytvrzovacího procesu a důsledkem bývá často silné vnitřní pnutí a objemová kontrakce v odliře fixační přepážce, čímž dochází k znehodnocení hemodialyzátoru. V současné době není známa taková epoxidová pryskyřice a takový vytvrzovací proces, který by uvedené nedostatky vyloučil.

Nyní jsme na základě výsledků výzkumných prací našli hmotu pro fixaci dialyzačních vláken, která postrádá uvedené nedostatky. Hmoty podle vynálezu vzniká reakcí polyaminů o střední molekulové hmotnosti 60 až 300, obsahujících alespoň dvě aminové skupiny v molekule, s kompozicí sestávající z 5 až 30 % hmot. nereaktivního plastifikátoru, vybraného ze skupiny zahrnující estery alifatických alkoholů o C_4 až C_8 s kyselinou ftalovou, benzoovou, tetrahydroftalovou a hexahydroftalovou a estery benzylalkoholu s těmito kyselinami, a 70 až 95 % hmot. nízkomolekulární epoxidové pryskyřice, připravené kondenzací dianu s epichlorhydrinem, o střední molekulové hmotnosti 370 až 420, s obsahem popela do 0,001 % hmot. a organických složek jako fenylglycidyletheru, izopropylglycidyletheru, monofenyletheru glycerinu, fenyletheru glycerinmonochlorhydrinu, nízkomolekulárních polymerů epichlorhydrinu, glycerinu, glycidolu a podobně do 0,1 % hmot., v molárním poměru epoxidových skupin v epoxidové pryskyřici k aminovým vodíkům v polyaminu 1:0,9 až 1,1.

Epoxidová pryskyřice pro hmotu podle vynálezu se připravuje známými způsoby reakcí dianu s epichlorhydrinem v alkalickém prostředí. Obsah epoxidových skupin se pohybuje mezi 0,476 až 0,541 epoxyekv./100 g. Obsah nežádoucích složek se pohybuje obvykle mezi 3 až 6 % hmotnost-

ními, závisle na použité technologii výroby a zpracování epoxidových pryskyřic. Nečistoty tvoří směs až 40 látek, v níž nejčastěji převažuje fenylglycideter, isopropylglycideter, monofenyleter glycerinu, fenyleter glycerinmonochlorhydrinu, nízkomolekulární polymery epichlorhydrinu, glycerin, glycidol, monochlorhydrin glycerinu, dichlorhydrin glycerinu, nízkomolekulární polyglyceriny a řada dosud nedostatečně identifikovaných sloučenin o molekulové hmotnosti až kolem 500, obsahující chlorhydrineterové a glycerineterové skupiny. Mimo organické látky pak epoxidové pryskyřice obsahují až 0,2 % hmotnostní anorganických látek, zejména pak kyselý uhlíčitán sodný, normální uhlíčitán sodný, hydroxidy a karbonáty těžkých kovů, alkalické sírany a podobně. Při přípravě hmoty podle vynálezů se epoxidová pryskyřice zbaví zmíněných látek nejprve praním destilovanou vodou, přičemž se odstraní většina látek rozpustných ve vodě. Prání je někdy vhodné opakovat k dosažení poklesu obsahu popela pod 0,001 % hmot. Po oddělení prací vody a absolutizací se zbytek nečistot odstraňuje sorbcí na aktivním kysličníku hlinitém o aktivitě I-IV. Takto získaná epoxidová pryskyřice obsahuje méně než 10^{-3} % hmot. popela a pod 0,1 % nežádoucích složek organického charakteru. Rafinací se odstraní nejen nežádoucí složky, ale umožní se i dosažení rovnoměrného průběhu vytvrzovacího procesu, protože průběh autokatalýzy je silně potlačen. Pro plastifikace struktury se použijí nereaktivní plastifikátory, jako jsou estery kyseliny ftalové, benzoové, tetrahydroftalové, hexahydroftalové a podobně. Obsah volného alkoholu a kyseliny musí být menší než 10^{-3} % hmot. Pro vytvrzování se používají zejména alifatické polyaminy, jako jsou etylendiamin a jeho polymerní homology, propylendiamin a jeho polymerní homology, 1,4-diaminobutan, 1,6-diaminohexan, trimethylhexametylendiamin, izoforondiamin, menthandiamin, diaminocyklohexan, xylendiamin a podobně. Vytvrzování se provádí při teplotě 5 až 40 °C.

P ř í k l a d 1

Nízkomolekulární epoxidová pryskyřice, připravená reakcí epichlorhydrinu s dianem, o střední molekulové hmotnosti 388, se rozpustí v toluenu na 50% roztok, který se třikrát pere při 50 °C destilovanou vodou. Vypraný roztok se azeotropicky odvodní, ochladí na 15 až 18 °C a 30 minut se mísí s 3,5 hmot. kysličníku hlinitého aktivity III /neutrální dle Brockmanna/. Poté se sorbent odfiltruje, filtrát se destilací za sníženého tlaku zbaví rozpouštědla a pryskyřice o teplotě 50 až 100 °C se filtruje přes vrstvu inertní filtrační předem vysušené zeminy. Získaná upravená epoxidová pryskyřice obsahuje 0,518 epoxyekv./100 g, méně než 0,01 % chloru a 0,0005 % alfa-glykolových skupin. Obsah popela je $8,8 \times 10^{-4}$ % hmot., 90 g této pryskyřice se mísí s 10 g dibutylesteru kyseliny ftalové vakuově redestilovaného a získaná kompozice o viskozitě 6,450 Pa.s/20 °C, obsahující 0,466 epoxyekv./100 g se při 8 až 10 °C vytvrzuje 8 hodin s 9,60 g redestilovaného diethylentriaminu, načež se provede dotvrzení při 25 °C po dobu 24 hodin. Vzniklá hmota má objemovou kontrakci menší než 0,15 % a jeví jen malé vnitřní pnutí v neškodné míře.

P ř í k l a d 2

Postupem popsáním v příkladu 1 se upraví nízkomolekulární epoxidová pryskyřice o střední molekulové hmotnosti 372. Použije se 2,8 % kysličníku hlinitého aktivity II. 85 g takto upravené pryskyřice se mísí s 15 g dibenzylftalátu. Získaná kompozice obsahující 0,462 epoxyekv./100 g se vytvrzuje přidavkem 18,5 g trimethylhexametylendiaminu 6 hodin při 15 °C a dotvrzuje se 18 hodin při 28 °C. Získaná hmota má objemovou kontrakci 0,08 % a zanedbatelné vnitřní pnutí.

Hmota podle vynálezu je určena pro kapilární hemodialyzátory, retroventrikulární hemodialyzátory i pro membránové oxygenátory s celofánovými kapilárními vlákny.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Hmota pro fixaci kapilárních dialyzačních vláken v hemodialyzátoru připravitelná reakcí polyaminů o střední molekulové hmotnosti 60 až 300, obsahujících alespoň dvě aminové skupiny

v molekule, s kompozicí sestávající z 5 až 30 % hmot. nereaktivního plastifikátoru, vybraného ze skupiny zahrnující estery alifatických alkoholů o C_4 až C_8 s kyselinou ftalovou, benzoovou, tetrahydroftalovou a hexahydroftalovou a estery benzylalkoholu s těmito kyselinami, a 70 až 95 % hmot. nízkomolekulární epoxidové pryskyřice, připravené kondenzací dianu s epichlorhydrinem, o střední molekulové hmotnosti 370 až 420, s obsahem popela do 0,001 % hmot. a organických složek jako fenylglycidyletheru, izopropylglycidyletheru, monofenyletheru glycerinu, fenyletheru glycerinmonochlorhydrinu, nízkomolekulárních polymerů epichlorhydrinu, glycerinu, glycidolu a podobně do 0,1 % hmot., v molárním poměru epoxidových skupin v epoxidové pryskyřici k aminovým vodíkům v polyaminu 1:0,9 až 1,1.