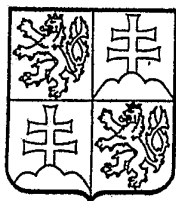


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

272 548

(21) PV 678-89.G
(22) Přihlášeno 01 02 89

(40) Zveřejněno 14 05 90
(45) Vydáno 29 10 91

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁵
A 61 M 1/14

(75) Autor vynálezu

OBDRŽÁLEK LADISLAV RNDr.CSc., BRNO, ODEHNAL
ERVÍN ing.CSc., KUŘIM, KRÁSENSKÝ PAVEL ing.,
HANÁK VÍTĚZSLAV ing., KVASNIČKOVÁ ZDENA ing.,
SVOBODA JIŘÍ, FLEISNEROVÁ MAGDA, POKORNÝ JAN,
PRUDIL JIŘÍ, BIRAVSKÝ ZDENĚK ing., BRNO, NE-
UŽIL KAREL, ing., ŘÍČANY U BRNA

(54)

Způsob zalévání čel svazku dutých vláken ka-
pilárního dialyzátoru

(57) Účelem řešení je dokonalé samovolné odstranění netěsností na dutých vláčknech bez zvláštních operací, při současné minimalizaci materiálových nákladů a časové náročnosti a dodržení vysoké kvality vytvrzené tmelicí hmoty. Tohoto účelu se dosahuje způsobem, jehož podstata spočívá v tom, že dialyzátorový svazek se v první fázi odstředivého zalévání odstřeďuje při otáčkách v rozmezí od 750 do 1 500 ot/min po dobu t_1 v rozmezí od 50 do 300 s a poté se ve druhé fázi odstřeďuje při otáčkách v rozmezí od 300 do 750 ot/min po dobu t_2 v rozmezí od 360 do 2 500 s.

Vynález se týká způsobu zalévání čel svazku dutých vláken kapilárního dialyzátoru.

Při výrobě kapilárních dialyzátorů je potřeba zalít čela konců kapilárních svazků do tmelicí hmoty, kterou je nejčastěji polyuretan, a to tak, že tmelicí hmota nesmí proniknout k místu, kde bude proveden odřez zalitých konců, a tím otevření vnitřních prostorů kapilár. Tohoto se dosahuje obvykle několika způsoby.

Je znám způsob, kde se nejprve zatmelí pouze konce čel svazků kapilár a teprve potom dojde k zalití celých konců do korpusu kapilárního dialyzátoru. Nevýhody tohoto způsobu spočívají především ve zvýšení pracnosti. Provádí se dvě operace. Tento způsob vykazuje poměrně vysokou zmetkovitost vyrobených dialyzátorů vyplývající z výskytu zlomených nebo jinak porušených kapilár. Další známý způsob spočívá v jednorázovém zalití obou konců kapilárních svazků, přičemž zatečení tmelicí hmoty do kapilár brání přítomný plyn, který je stlačovaný uvnitř kapilár. Tento způsob má proti prvnímu způsobu výhodu v časově úspornější technologii a dále je možno vyřadit z funkce zlomená vlákna tím, že uvnitř těchto vláken nemůže dojít ke stlačení vzduchu a proto tmelicí hmota zateče za místo odřezu zalitých konců kapilárních svazků. Tím lze snížit do určité míry zmetkovitost. Tento způsob je popsán v přihlášce vynálezu NSR č. 3.332.815, a lze jej použít jen v určitých případech, kdy zalévací hmota je zároveň přiváděna vstupním i výstupním dialyzátovým nátrubkem a při odstředivé síle od 90 do 150 N a teplotě od 333 do 343 stupňů Kelvina jsou otevřené konce kapilárních svazků zality. Nevýhody tohoto způsobu spočívají především v tom, že při použití vysokého odstředivého zrychlení vzniká velký odpad zalévací hmoty a kapilár a naopak při malých hodnotách odstředivého zrychlení je problém s využitím zalévacích hmot o velké rychlosti tvrdnutí a/nebo vysoké viskozitě. Také z tohoto způsobu vyplývá, že není zaručeno stoprocentní vyřazování poškozených kapilár z funkce, protože nedokonale otevřené kapiláry vlivem předcházejících operací nemusí být vyřazeny z funkce.

Účelem vynálezu je dokonalé samovolné odstranění netěsností na dutých vláknech bez zvláštních operací, při současné minimalizaci materiálových nákladů a časové náročnosti a dodržení vysoké kvality vytvrzení tmelicí hmoty.

Tohoto účelu se dosahuje způsobem podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že dialyzátorový svazek se v první fázi odstředivého zalévání odštěďuje při otáčkách v rozmezí od 750 do 1 500 ot/min po dobu t_1 v rozmezí od 50 do 300 s a potom se ve druhé fázi odštěďuje při otáčkách v rozmezí od 300 do 750 ot/min po dobu t_2 v rozmezí od 360 do 2 500 s.

Výhody tohoto způsobu spočívají především v tom, že v první fázi vysokých otáček je zaručeno dokonalé odstranění bublin ze zalévací hmoty, dokonalé vytečení hmoty ze zalévacích zásobníků, zatečení zalévací hmoty i do nedokonale otevřených kapilár a vytvoření dostatečného vnitřního přetlaku, který odhalí i částečné netěsnosti kapilár. V druhé fázi snížených otáček nastane ustavení hladiny zalévací hmoty ve vzdálenosti od konců kapilár, která zaručuje po odseku otevření vnitřního prostoru všech kapilár.

Způsob podle vynálezu bude objasněn na konkrétních příkladech:

Příklad 1

Řeší dosažení maximální úspory membrány a dosažení minimální zmetkovitosti.

Kapilární dialyzátor, jehož délka svazku je 240 mm a průměr kapilár 0,2 mm, přitom zalitá část svazku kapilár bude mít délku 14 mm (z toho 10 mm v pouzdře), zatímco požadovaná délka zatečení zalévací hmoty dovnitř kapilár je 2 mm a viskozita použité zalévací hmoty má hodnotu 3 Pa/s a gelovací doba hmoty činí 15 minut se nejprve v první fázi odstředivého zalévání odštěďí při otáčkách 750 ot/min, kterým odpovídá hodnota odstředivého zrychlení kolem 740 ms^{-2} , po dobu 200 s a potom se při druhé fázi odstředivého zalévání odštěďí při otáčkách 330 ot/min, kterým odpovídá hodnota odstředivého zrychlení 115 ms^{-2} , po dobu 30 minut.

V popsaném příkladě se v průběhu první fáze vytvoří uvnitř kapilár přetlak 6 kPa, který odhalí dokonale netěsnosti kapilár. Při použití známého řešení pomocí odstředivého zalévání při jedné hodnotě otáček by se dosáhlo vnitřního přetlaku jen 1,7 kPa, což nevede k odhalení netěsnosti.

Příklad 2

Řeší problém použití zalévací hmoty ve formě předpolymeru vysoké viskozity, které zaručují malé exotermické zvýšení teploty, nízké smrštění zalévací hmoty.

Kapilární dialyzátor, jehož délka svazku je 240 mm a průměr kapilár 0,2 mm, přitom zalitá část svazku kapilár bude mít délku 20 mm (z toho 10 mm v pouzdře), zatímco požadovaná délka zatečení zalévací hmoty dovnitř kapilár je 7 mm a viskozita použité zalévací hmoty má hodnotu 10 Pas a gelovací doba činí 5 minut se v první fázi odstředivého zalévání nejprve odstředí při otáčkách 1 000 ot/min po dobu 30 s a potom se při druhé fázi odstředivého zalévání odstředí při otáčkách 540 ot/min po dobu 10 minut.

V tomto příkladě se dosáhne v první fázi odstředivého zrychlení $1\,330\text{ ms}^{-2}$, což zaručí dopravení veškeré zalévací hmoty ze zásobníků do zalévacího prostoru a zatečení hmoty i do nedokonale otevřených konců kapilár. Při použití známého jednostupňového odstředivého zalévání by se nedosáhlo dopravení veškeré zalévací hmoty do zalévacího prostoru, což znamená vznik membránových ztrát a u vláken, které mají jeden konec nedokonale otevřen by se nedosáhlo efektu samotěsnicího účinku.

Způsob podle vynálezu lze použít při výrobě kapilárních dialyzátorů.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob zalévání čel svazku dutých vláken kapilárního dialyzátoru, jehož čela jsou seříznuta nožem ve tvaru například gilotiny, který zaručuje oboustranné otevření vnitřních prostorů kapilár se vloží do pouzdra dialyzátoru, které je opatřeno zalévacími víčky a zalévací hmota se zavede současně k oběma čelům svazku dutých vláken, vyznačující se tím, že dialyzátorový svazek se v první fázi odstředivého zalévání odstřeďuje při otáčkách v rozmezí od 750 do 1 500 ot/min po dobu t_1 v rozmezí od 50 do 300 s a potom se ve druhé fázi odstřeďuje při otáčkách v rozmezí od 300 do 750 ot/min po dobu t_2 v rozmezí od 360 do 2 500 s.