



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 16.VIII.1967 (P 122 211)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 15.XII.1970

Kl. 29 a, 6/20

MKP D 01 d, 5/28

UKD

Współtwórcy wynalazku: Rudolf Lachman, Jan Paszke, Stanisław Kansy,
Henryk Pstrocki, Janusz Płoszajski, Jan Wieszczor

Właściciel patentu: Instytut Włókien Sztucznych i Syntetycznych, Łódź
(Polska)

**Urządzenie do mieszania roztworów przedziałniczych i innych lep-
kich cieczy**

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do mieszania roztworów przedziałniczych i innych lepkich cieczy.

Nowym kierunkiem rozwojowym w dziedzinie włókien chemicznych jest wytwarzanie wieloskładnikowych włókien, które w porównaniu z włóknami jednorodnymi charakteryzują się trójwymiarowym spiralnym karbikiem, nadającym wyrobom z tych włókien większą puszystość i sprężystość. Cechy te ujawniają się po termicznej obróbce włókna w trakcie przerobu przędzy, w wyrobie gotowym podczas jego barwienia, parowania lub prania.

Włókna wieloskładnikowe otrzymuje się przez jednoczesne przedzenie różnych polimerów włóknotwórczych przy użyciu wspólnej dyszy przedziałniczej, przy czym stosuje się zwykle polimery o różnym skurczu.

Włókna wieloskładnikowe formuje się metodą ze stopu polimerów, metodą suchego przedzenia lub metodą moką z roztworów polimerów.

Znanych jest wiele sposobów i rozwiązań konstrukcyjnych urządzeń, umożliwiających uzyskanie włókien o różnym rozmieszczeniu polimerów w ich przekroju poprzecznym i wzdłuż formowanego włókna. Większość jednak tych rozwiązań odnosi się do otrzymywania włókien ze stopów polimerów.

Trudnym problemem przy wytwarzaniu włókien wieloskładnikowych z roztworów polimerów jest konstrukcja urządzenia, pozwalająca na przedzenie tych włókien przy użyciu dysz przedziałniczych, po-

2

siadających do kilkudziesięciu tysięcy otworów o średnicach rzędu do kilkudziesięciu mikronów. Poważne bowiem trudności stwarza właściwe i zamierzone uporządkowanie poszczególnych strug składowych roztworów przedziałniczych w sposób zapewniający odpowiednie rozmieszczenie tych strug wzdłuż osi formowanych włókien, a także maksymalna ilość linii podziału pomiędzy strugami, nie dopuszczając jednocześnie do powstania jednorodnej mieszaniny.

5
10
15
20
25
Znane urządzenia do wytwarzania włókien wieloskładnikowych posiadają korpus, którego wnętrze podzielone jest na komory, przy czym komory te oddzielone są od siebie perforowanymi płytkami lub płytkami dyszowymi. Do każdej z komór doprowadzany jest jeden z komponentów roztworu przedziałniczego. Zamknięcie komory wylotowej stanowi dysza przedziałnicza. Komponent doprowadzany do pierwszej komory jest następnie przetłaczany przez płytki perforowane lub płytki dyszowe i w postaci elementarnych strużek trafia do drugiej komory, wypełnianej drugim komponentem. Dalej oba komponenty są przetłaczane wspólnie przez otwory dyszy przedziałniczej.

30
Odpowiednie ukształtowanie komory wylotowej jak i rozmieszczenie otworów w dyszy przedziałniczej i jej odległość od płytki perforowanej lub płytki dyszowej, pozwala na uzyskanie różnych efektów strukturalnych w wytwarzanej wiązce formowanych włókien.

Znane są również urządzenia posiadające komory, do których doprowadzane są różne komponenty roztworu przedziałniczego przy czym wylot z tych komór przedzielony jest wspólną ostrą krawędzią usytuowaną w bezpośredniej bliskości otworów dyszy przedziałniczej w ten sposób, że wypływające z komór komponenty łączą się z sobą bezpośrednio przed dyszą przedziałniczą lub w otworach wlotowych dyszy przedziałniczej.

Zamierzone efekty strukturalne elementarnych włókien uzyskuje się przez odpowiednie ustawienie i kształt ostrej krawędzi, wzdłuż której następuje zetknięcie się komponentów wypływających z komór.

W innych z kolei znanych urządzeniach element doprowadzający poszczególne komponenty do wspólnej komory stanowią zespół płytek przedzielonych przekładkami. Płytki te mają kształt pierścieni o jednakowej średnicy zewnętrznej, a o różnych średnicach otworów wewnętrznych. Przekładki zaś mają kanaliki łączące przestrzeń wspólnej komory z odpowiednimi komorami, dla których doprowadzane są poszczególne komponenty roztworu przedziałniczego. Zespół płytek usytuowany jest w ten sposób, że część wspólnej komory, ograniczona powierzchniami otworów wewnętrznych płytek ma kształt zbliżony do stożka rozszerzającego się w kierunku przepływu komponentów. Wylot wspólnej komory ograniczony jest dyszą przedziałniczą.

Powyższa konstrukcja pozwala na uzyskanie we wspólnej komorze strug, których przekrój poprzeczny w stosunku do kierunku przepływu komponentów, ma kształt współśrodkowych pierścieni, przy czym pierścień utworzony z jednego komponentu przedzielony jest pierścieniem utworzonym z drugiego komponentu.

Odpowiedni kształt wspólnej komory oraz układ i rozmieszczenie otworów dyszy przedziałniczej pozwala na uzyskanie takiego efektu, że linie podziału między strugami (pierścieniami) różnych komponentów przechodzą przez okręgi kół, na których umieszczone są otwory dyszy przedziałniczej.

Znane jest również urządzenie złożone z szeregu dopasowanych do siebie płytek z otworami.

Płytki te ujęte są w pakiet tak, że otwory te tworzą szereg kanałów, z których jeden połączony odpowiednio z pozostałymi kanałami tworzy wspólny kanał zamknięty u wylotu dyszą przedziałniczą. Doprowadzane do poszczególnych kanałów różne komponenty, łączą się w tym wspólnym kanale tworząc niejednorodną mieszaninę, która przetłaczana jest następnie przez dyszę przedziałniczą.

Znane rozwiązania konstrukcyjne urządzeń do wytwarzania włókien wieloskładnikowych posiadają wiele mankamentów, które utrudniają względnie uniemożliwiają użycie ich do wytwarzania włókien wieloskładnikowych przy stosowaniu dysz przedziałniczych, w których ilość otworków sięga około 40.000, a średnica każdego otworka jest rzędu kilkunastu mikronów.

Urządzenia, w których jeden z komponentów jest wtłaczany do drugiego komponentu za pośrednictwem perforowanej płytki lub płytek dyszowych, nie pozwalają na uzyskanie zbyt dużej ilości strug elementarnych, a więc i linii podziału między po-

szczególnymi komponentami roztworu przedziałniczego. Spowodowane to jest stosowaniem jedynie ograniczonej ilości otworów o stosunkowo dużych średnicach, ze względu na możliwość nadmiernego wzrostu ciśnienia w komorze przed płytką lub dyszą perforowaną.

Urządzenia oparte na zasadzie łączenia komponentów wzdłuż ostrej krawędzi, umieszczonej bezpośrednio przed otworami dyszy przedziałniczej, nie mogą być stosowane do dysz przedziałniczych o dużej ilości otworów ze względów czysto konstrukcyjnych, ponieważ niemożliwe jest wykonanie tak precyzyjnego urządzenia, które pozwoliłoby na wprowadzenie różnych komponentów do otworków o średnicy rzędu kilkunastu mikronów, oddalonych od siebie o ułamki milimetra.

Konstrukcja urządzenia, którego elementem podstawowym jest zespół płytek pierścieniowych podzielenych przekładkami z kanalikami, pozwala teoretycznie na uzyskanie dużej ilości linii podziału między komponentami we wspólnej komorze, co pozwoliłoby ewentualnie na stosowanie dyszy przedziałniczej o dużej ilości otworków rzędu nawet do 40.000. Zastosowanie praktyczne jednak tego urządzenia napotykałoby na poważne trudności związane z koniecznością stosowania bardzo dużej ilości płytek pierścieniowych, a tym samym zwiększenie pokaźne gabarytów tego urządzenia jak również poważny wzrost oporów przepływu komponentów między poszczególnymi płytkami. Powoduje to szereg niedogodności konstrukcyjnych i eksploatacyjnych.

Urządzenie składające się z szeregu płytek z otworami, gdzie płytki te ujęte są w pakiet ma tę zasadniczą wadę, że jest trudne w eksploatacji przemysłowej ponieważ składa się ze zbyt dużej ilości części, co powoduje trudności w utrzymaniu pożądanego szczelności między płytkami. Poza tym komplikuje konieczny częsty demontaż i montaż urządzenia spowodowany potrzebą czyszczenia poszczególnych elementów tego urządzenia.

Celem wynalazku jest usunięcie tych wad i niedogodności przez opracowanie urządzenia do mieszania roztworów przedziałniczych, które umożliwi doprowadzenie dużej ilości odpowiednio i równomiernie rozmieszczonych strug poszczególnych roztworów polimerów do dyszy przedziałniczej o ilości otworów około 40.000 i ich średnicy rzędu kilkunastu mikronów, oraz formowanie włókien wieloskładnikowych wysokoskarbikowanych o trwałym trójwymiarowym karbiku.

Cel ten został osiągnięty przez konstrukcję urządzenia składającego się ze zbiornika podzielonego na trzy komory, z których dwie umieszczone jedna w drugiej ograniczone są w swej dolnej części rozdzielaczem oddzielającym je od trzeciej komory. Komponenty, na przykład roztwory polimerów, wprowadza się w sposób ciągły do mieszacza, przy czym do jednej z komór wprowadza się komponent jednego rodzaju, a do drugiej komory komponent inny. Następnie komponenty te przechodzą przez rozdzielacz do trzeciej wspólnej komory, z której doprowadzane są do dyszy przedziałniczej.

Rozdzielacz stanowi perforowana płytka z osadzoną w niej kształtką rozdzielczą zapewniającą

optymalne warunki przepływu komponentów, przez perforowaną płytkę, jak i przez wspólną komorę.

Perforowana płytkę posiada szczeliny lub/i otwory dowolnego kształtu, których łączna powierzchnia nie może przekraczać 85% całkowitej powierzchni perforowanej płytki od strony wypływu, to jest powierzchni, która graniczy bezpośrednio z trzecią wspólną komorą. Szczeliny lub/i otwory w perforowanej płytce są umieszczone w szeregu linii, których kierunek jest zbliżony do kierunku promienia poprzecznego przekroju zbiornika, przy czym wszystkie szczeliny lub/i otwory umieszczone w jednej linii łączą wspólną komorę tylko z jedną komorą. W ten sposób przez szczeliny lub/i otwory umieszczone w jednej linii przepływa tylko jeden komponent.

Odległość między szczelinami lub/i otworami umieszczonymi w jednej linii jest $\leq 2,5$ d, gdzie d oznacza odpowiednio długość szczeliny lub średnicę otworu. Zapobiega to łączeniu się strug tego samego komponentu przepływającego otworami lub/i szczelinami umieszczonymi w różnych liniach.

W dolnej części urządzenia do mieszania roztworów przedziałniczych, we wspólnej komorze za perforowaną płytką rozdzielacza, umieszczony jest pierścień kierowniczy z łopatkami, lub kilka pierścieni kierowniczych, przy czym łopatki te nachylone są pod kątem $> 30^\circ$, korzystnie 45° , do powierzchni płytki rozdzielacza od strony wypływu. Dobór kąta nachylenia łopatek uzależniony jest ściśle od rodzaju mieszanych komponentów.

W razie konieczności większego rozdrobnienia strug komponentów, urządzenie zaopatrzone jest dodatkowo w perforowaną płytkę lub płytki zamocowane u wylotu wspólnej komory.

Perforację płytki stanowią otwory lub/i szczeliny wykonane pod kątem od $0-80^\circ$ w stosunku do osi urządzenia. Wykonanie otworów lub/i szczelin pod kątem pozwala na zwiększenie linii podziału między poszczególnymi komponentami.

Odmianę urządzenia według wynalazku, stanowi rozwiązanie konstrukcyjne składające się ze zbiornika podzielonego na trzy komory, usytuowane kolejno w kierunku przepływu komponentów. Do pierwszej i drugiej komory doprowadzane są poszczególne komponenty, trzecia natomiast komora jest komorą wspólną dla obu komponentów.

Elementem dzielącym zbiorniki na trzy komory jest rozdzielacz, który składa się z dwóch perforowanych płytek ze szczelinami lub/i otworami. Część szczelin lub/i otworów płytki stanowiącej przegrodę między wspólną komorą a środkową komorą, jest połączona odpowiednio rurkami ze wszystkimi szczelinami lub/i otworami perforowanej płytki, stanowiącej przegrodę między środkową a górną komorą.

Taka konstrukcja rozdzielacza pozwala na ewentualne wyeliminowanie pierścieni kierowniczych z łopatkami.

Urządzenie do mieszania roztworów przedziałniczych i innych lepkich cieczy, według wynalazku, zapewnia doprowadzenie dużej ilości odpowiednio i równomiernie rozmieszczonych strug poszczególnych roztworów polimerów do dyszy przedziałniczej, a tym samym pozwala na zwiększenie linii podzia-

łów między strugami w przekroju poprzecznym w stosunku do kierunku przepływu komponentów, co pozwala na wytwarzanie włókien wysokoskarbikowanych.

Urządzenie według wynalazku może mieć również zastosowanie do barwienia w masie włókien i tworzyw sztucznych celem uzyskania między innymi różnych efektów kolorystycznych.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony na rysunku w przykładach wykonania, w którym fig. 1 przedstawia urządzenie do mieszania roztworów przedziałniczych i innych lepkich cieczy w przekroju podłużnym z częściowym widokiem rozdzielacza i pierścieni kierowniczych, a fig. 2 urządzenie według wynalazku w przekroju poprzecznym wzdłuż linii A-B i C-D na fig. 1, fig. 3 obrazuje odmianę urządzenia do mieszania roztworów przedziałniczych i innych lepkich cieczy w przekroju podłużnym, a fig. 4 – urządzenie według wynalazku w przekroju poprzecznym wzdłuż linii A-A na fig. 3.

Fig. fig. 5–11 przedstawiają szczeliny i otwory w widoku od strony wypływu z perforowanej płytki rozdzielacza, fig. 12 przedstawia rozmieszczenie strug roztworów po wyjściu z rozdzielacza przedstawionego na fig. fig. 1 i 2.

Urządzenie do mieszania roztworów przedziałniczych i innych lepkich cieczy przedstawione na fig. 1 stanowi zbiornik 1 u góry zamknięty pokrywą 2, dociskaną kołnierzem 8.

Umieszczona w pokrywie 2 rura 6 ma zamocowaną na niej perforowaną płytkę 3, której perforację stanowią szczeliny o różnych szerokościach. W płytce perforowanej 3 zamocowana jest kształtka rozdzielcza 5, która ma postać walca nieregularnie zaostrego z obu stron. Płytkę perforowaną 3 i kształtkę rozdzielczą 5 tworzą rozdzielacz mieszalnika, który wraz z rurą 6 dzieli zbiornik na trzy komory a, b i c w ten sposób, że komora a umieszczona jest wewnątrz komory b. Na kształtce rozdzielczej 5 osadzone są dwa pierścienie kierownicze 4 z łopatkami. W dolnej części zbiornika 1, u wylotu komory c osadzona jest płytka 7 z otworami.

Perforowana płytkę 3 rozdzielacza ma szczeliny stanowiące ujście z komór a i b do komory c.

Łączna powierzchnia tych szczelin wynosi około 50% powierzchni perforowanej płytki 3 rozdzielacza od strony wypływu. Szerokie szczeliny łączą komorę c z komorą b, węższe natomiast szczeliny łączą komorę c z komorą a. Takie zróżnicowanie szerokości szczelin pozwala na uzyskanie jednakowej szybkości wypływu komponentów z rozdzielacza w przypadku stosowania technologii, wymagającej różnego składu procentowego poszczególnych komponentów.

Płaszczyzny łopatek pierścieni kierowniczych 4 są nachylone pod kątem 45° do płaszczyzny płytki 3 rozdzielacza od strony wypływu, przy czym łopatki usytuowane są w ten sposób, że linia utworzona ze środkowych punktów leżących wzdłuż wewnętrznej powierzchni każdej łopatki jest styczna do okręgu, którego średnica wynosi połowę wewnętrznej średnicy zbiornika 1. Dla zmniejszenia oporów przepływających komponentów powierzchnie czołowe łopatek są zastrzone lub zaokrąglone.

Roztwory polimerów wprowadza się do urządze-

nia w sposób ciągły, przy czym jeden roztwór wprowadza się do komory a, a drugi roztwór do komory b.

Z komór tych roztwory polimerów wypływają poprzez rozdzielacz do komory c w postaci strug równomiernie rozłożonych w całym przekroju poprzecznym tej komory, gdzie strugi jednego roztworu rozdzielone są strugami drugiego roztworu. W ten sposób ułożone strugi przepływają dalej przez pierścienie kierownicze 4 z łopatkami, które powodują wzdlużne ich pocięcie, rozdrobnienie i przemieszczenie przy jednoczesnym nadaniu tym strugom ruchu wirowego. Dalsze rozdrobnienie strug uzyskuje się po przeprowadzeniu ich przez otwory płytki 7.

Tak rozdrobnione i równomiernie rozłożone strugi doprowadza się dalej do dyszy przedziałniczej.

Urządzenie przedstawione w swej odmianie na fig. 3 składa się ze zbiornika 1 z króćcem 10, zamkniętego u góry i u dołu pokrywami 2 zaopatrzonymi w króćce 11. W zbiorniku 1 umieszczony jest rozdzielacz, który stanowią perforowane płytki 3 i 3' oraz rurki 9. Część otworów perforowanej płytki 3 jest połączona rurkami 9 ze wszystkimi otworami perforowanej płytki 3'.

W odmianie urządzenia do mieszania roztworów przedziałniczych i innych lepkich cieczy, zbiornik 1 z pokrywami 2 jest podzielony na trzy komory a, b i c perforowanymi płytkami 3 i 3'. Komora c jest wspólną komorą dla mieszanych komponentów.

Rozdzielacz jest umieszczony w zbiorniku 1 tak, że króciec 10, doprowadzający jeden z komponentów do zbiornika 1, znajduje się między perforowanymi płytkami 3 i 3' rozdzielacza.

Ilość otworów w perforowanej płytce 3 jest około 50% większa od ilości otworów w płytce 3'. Średnica otworów perforowanej płytki 3 mierzona na jej powierzchni od strony wypływu wynosi 0,2–4 mm, przy czym ich łączna powierzchnia wynosi około 30% całkowitej powierzchni perforowanej płytki 3 rozdzielacza od strony wypływu.

Otwory w perforowanej płytce 3 umieszczone są w ten sposób, że każdy z otworów połączonych rurkami 9 z otworami płytki 3, stanowiący ujście z komory a do komory c podzielony jest otworem stanowiącym ujście z komory b do komory c.

Taki układ otworów, pozwala na równomierne umieszczenie strug poszczególnych komponentów w całym przekroju poprzecznym komory c.

W dalszej części zbiornika 1, u wylotu komory c osadzona jest płytka 7 z otworami.

Tak rozdrobnione i równomiernie rozłożone strugi doprowadza się dalej do dyszy przedziałniczej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do mieszania roztworów przedziałniczych i innych lepkich cieczy, posiadające zbiornik podzielony na trzy komory, z których dwie służą do osobnego doprowadzania każdego z komponentów poprzez rozdzielacz do wspólnej komory, **znamiennie tym**, że wyposażone jest w perforowaną płytkę (3), z osadzoną w niej kształtką rozdzielczą (5), jeden lub kilka pierścieni kierowniczych (4) z łopatkami i płytką lub płytkami (7).

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że szczeliny lub/i otwory w perforowanej płytce (3) zajmują powierzchnię nie przekraczającą 85% całkowitej powierzchni tej płytki od strony wypływu.

3. Urządzenie według zastrz. 1 i 2, **znamiennie tym**, że szczeliny lub/i otwory w perforowanej płytce (3) są umieszczone w szeregu linii, których kierunek jest zbliżony do kierunku promienia poprzecznego przekroju zbiornika (1), przy czym szczeliny lub/i otwory umieszczone w jednej linii, łączą wspólną komorę (c) z komorą (a) lub z komorą (b).

4. Urządzenie według zastrz. 3, **znamiennie tym**, że odległość między szczelinami lub/i otworami umieszczonymi w jednej linii jest 2,5 d, gdzie d oznacza odpowiednio długość szczeliny lub średnicę otworu.

5. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że płytka (7) ma szczeliny lub/i otwory wykonane pod kątem od 0–80° w stosunku do osi urządzenia.

6. Odmiana urządzenia według zastrz. 1 i 2 **znamiennie tym**, że rozdzielacz stanowią płytki (3), i (3') ze szczelinami lub/i otworami, przy czym część szczelin lub/i otworów płytki (3) połączona jest rurkami (9) ze wszystkimi szczelinami lub/i otworami płytki (3').



