



54

Zestaw urządzeń do wytwarzania membran ultrafiltracyjnych

43

Zgłoszenie ogłoszono:
30.05.1989 BUP 11/89

45

O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.01.1992 WUP 01/92

73

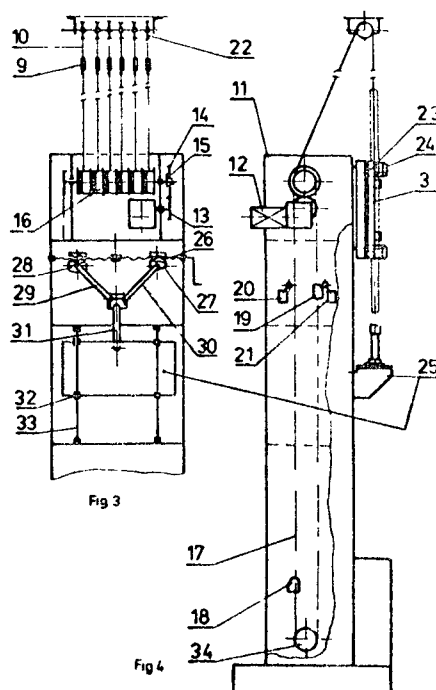
Uprawniony z patentu:
Politechnika Śląska im. Wincentego
Pstrowskiego, Gliwice, PL

72

Twórcy wynalazku:
Michał Bodzek, Gliwice, PL
Roman Jakubiec, Gliwice, PL
Krystyna Konieczny, Gliwice, PL

57

1. Zestaw urządzeń do wytwarzania membran ultrafiltracyjnych mający zespół formowania zaopatrzonego w formujące rury i pojemniki roztworu błonotwórczego z osadzonymi w każdym z nich formującym trzpieniem mającym zaczep do cięgna wciągarki pracującej z płynnie regulowaną prędkością, dzięki zespołowi źródła prądu i zespołowi sterowania, znamienny tym, że stanowi go poza zespołem formowania (1) co najmniej jeden korzystnie kilka zespołów żelowania (2), przy czym zespół formowania (1) do nośnej konstrukcji (11) ma przesuwnie mocowany pojemnikowy stół (25) zaopatrzonego w mechanizm podnoszenia i opuszczania, a formujące rury (6) są osadzone w uchwycie (3) mocowanym do nośnej konstrukcji (11) za pomocą szybkozłącza.



ZESTAW URZĄDZEŃ DO WYTWARZANIA MEMBRAN ULTRAFILTRACYJNYCH

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Zestaw urządzeń do wytwarzania membran ultrafiltracyjnych mający zespół formowania zaopatrzone w formujące rury i pojemniki roztworu błonotwórczego z osadzonymi w każdym z nich formującym trzpieniem mającym zaczep do ciągną wciągarki pracującej z płynnie regulowaną prędkością, dzięki zespołowi źródła prądu i zespołowi sterowania, z n a m i e n n y t y m, że stanowi go poza zespołem formowania /1/ co najmniej jeden korzystnie kilka zespołów żelowania /2/, przy czym zespół formowania /1/ do nośnej konstrukcji /11/ ma przesuwnie mocowany pojemnikowy stół /25/ zaopatrzone w mechanizm podnoszenia i opuszczania, a formujące rury /6/ są osadzone w uchwycie /3/ mocowanym do nośnej konstrukcji /11/ za pomocą szybkozłącza.

2. Zestaw według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że zespół żelowania /2/ stanowi nośna konstrukcja /35/, przy której jest umieszczony zbiornik /53/ z cieczą, w którym jest umieszczona idąca wzdłuż nośnej konstrukcji /35/ prowadnica /48/, po której przesuwa się suport /46/, do którego za pomocą szybkozłącza jest przymocowany uchwyt /3/ rur /6/ formujących przy tym suport /46/ jest podnoszony i opuszczany za pomocą zespołu motoreduktora do żelowania /36/ i układu linowego /49/.

3. Zestaw według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że pojemnikowy stół /25/ ma suwaki /32/ współpracujące z prowadnicami /33/ dla precyzyjnego pionowego przemieszczania stołu /25/ pojemnikowego.

4. Zestaw według zastrz. 1 albo 3, z n a m i e n n y t y m, że mechanizm podnoszenia i opuszczania pojemnikowego stołu /25/ stanowi ułożyskowana w konstrukcji /11/ nośnej prawo i lewozwojna śruba /26/ z korbą dla ręcznego uruchamiania stołu /25/ współpracująca z lewozwojną /28/ i prawozwojną nakrętką /27/, które to nakrętki /28/ i /27/ są przegubowo połączone poprzez ukośne umocowanie z umownie lewą dźwignią /29/ i prawą dźwignią /30/ a obie dźwignie /29/ i /30/ są połączone przegubowo z pionową dźwignią /31/ połączoną ze stołem /25/.

5. Zestaw według zastrz. 2, z n a m i e n n y t y m, że zespół motoreduktora /12/ w zespole formowania dla podnoszenia formującego trzpienia /8/ w zespole formowania /1/ jak i zespół motoreduktora do żelowania /36/ dla podnoszenia i opuszczenia suportu /46/ w zespole żelowania /2/ mają wyłączniki krańcowe /20, 21, 44, 45/ dla ich skrajnych położeń.

6. Zestaw według zastrz. 2, z n a m i e n n y t y m, że zbiornik /53/ z cieczą na wymiennik ciepła /54/ najkorzystniej rurowy, połączony z termostatem /55/.

7. Zestaw według zastrz. 2 albo 6, z n a m i e n n y t y m, że zbiornik /53/ z cieczą ma izolację /56/.

8. Zestaw według zastrz. 2 albo 5, z n a m i e n n y t y m, że suport /46/ jest opuszczany za pomocą motoreduktora do żelowania /36/ z płynną regulacją prędkości.

Wynalazek dotyczy zestawu urządzeń do wytwarzania membran ultrafiltracyjnych.

Znane jest z opisu patentowego Stanów Zjednoczonych Ameryki nr 4, 177, 031 urządzenie do wytwarzania cylindrycznych polimerowych membran do odwrotnej osmozy i ultrafiltracji, które charakteryzuje się tym, że stanowi je zespół pionowych formujących rur, pod którymi znajduje się zespół formujący z trzpieniem w pojemniku na roztwór błonotwórczy oraz łączą-

cy, dolne pojemniki z formującymi rurami, zespół łącząco-centrujący, oraz połączony z dolnym pojemnikiem układ dozowania tworzywa oraz połączony z każdą formującą rurą, poniżej formującego trzpienia, zespół doprowadzenia gazu oraz połączony z zespołem formującym rur zespół doprowadzenia płynu do żelowania. Urządzenie jest zaopatrzone we wciągarkę linową, która podnosi trzpień w ruchu roboczym. Konstrukcja ta narzuca technologię wytwarzania cylindrycznych polimerycznych membran. Mianowicie wszystkie fazy wytwarzania odbywają się na jednym stanowisku i wszystkie tworzywa biorące udział w produkcji dostarczane są również na to jedno stanowisko. W pierwszej fazie następuje napełnianie dolnych pojemników ciekłym tworzywem i zalanie trzpienia, następnie po połączeniu rur formujących z dolnymi pojemnikami następuje podciąganie trzpienia ku górze, za pomocą wciągarki linowej i formowanie membrany. Formowanie trwa około minuty, po czym następuje przedmuchiwanie formującej rury gazem, zwłaszcza powietrzem, co również trwa około minuty, oraz przepłukanie wnętrza formującej rury z uformowaną wstępnie membraną płynem do żelowania, przy tym żelowanie trwa około 15 minut. Urządzenie ma tę wadę, że na jednym stanowisku odbywają się wszystkie cykle wytwarzania a więc najdłuższy cykl żelowania odbywa się na stosunkowo silnie zmechanizowanym i z konieczności technologicznej precyzyjnym stanowisku, które jest w pełni wykorzystane tylko przez minutę, a proces żelowania jest kilkakrotnie dłuższy. Urządzenie to musi mieć dozownik cieczy i/lub instalację dla przelewu cieczy żelującej przez formujące rury w fazie żelowania, co w dalszym ciągu zwiększa komplikację konstrukcyjną urządzenia. Ponadto w sytuacji gdy dolne pojemniki i rury formujące są połączone z trzema czynnikami, to jest z polimerem błonotwórczym, gazem i płynem żelującym w razie awarii może nastąpić wylanie się lub wymieszanie tych czynników i przerwa w produkcji.

Celem wynalazku jest taki zestaw urządzeń, który pozwoli na pełne wykorzystanie możliwości wytwórczych i wielokrotne zwiększenie produkcji przy minimalnym wzroście ilości elementów urządzenia.

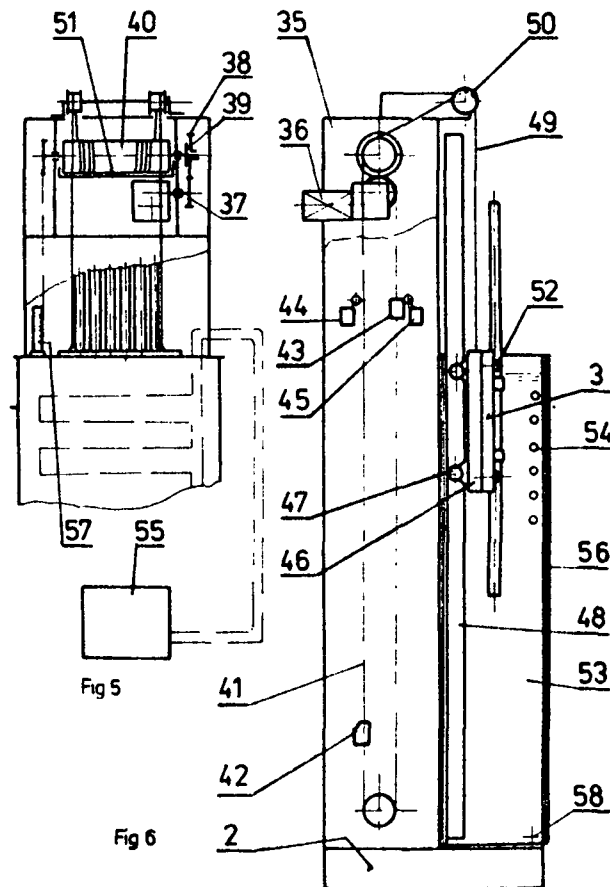
Cel ten został osiągnięty dzięki zestawowi urządzeń do wytwarzania membran ultrafiltracyjnych według wynalazku. Zestaw urządzeń stanowi zespół formowania, zaopatrzone w formujące rury i pojemniki roztworu błonotwórczego z osadzonymi w każdym z nich formującym trzpieniem mającym zaczep do ciągną wciągarki pracującej z płynnie regulowaną prędkością, dzięki zespołowi źródła prądu i zespołowi sterowania. Przy tym co jest charakterystyczne poza zespołem formowania zestaw ma co najmniej jeden korzystnie kilka zespołów żelowania, przy czym zespół formowania do nośnej konstrukcji ma przesuwnie mocowany pojemnikowy stół zaopatrzone w mechanizm podnoszenia i opuszczania, a formujące rury są osadzone w uchwycie mocowanym do nośnej konstrukcji za pomocą szybkołączca. Zespół żelowania stanowi nośna konstrukcja, przy której jest umieszczony zbiornik z cieczą, w którym jest umieszczona idąca wzdłuż nośnej konstrukcji prowadnica, po której przesuwają się suport, do którego za pomocą szybkołączca przymocowany uchwyt rur formujących przy tym suport jest podnoszony i opuszczany za pomocą zespołu motoreduktora do żelowania i układu linowego. Pojemnikowy stół ma suwaki współpracujące z prowadnicami dla precyzyjnego pionowego przemieszczania stołu pojemnikowego. Mechanizm podnoszenia i opuszczania pojemnikowego stołu stanowi ułożyskowana w konstrukcji nośnej, prawo i lewozwojna śruba z korbą dla ręcznego uruchamiania stołu, współpracująca z lewo i prawozwojną nakrętką, które to nakrętki są przegubowo połączone poprzez ukośne umocowanie z lewą i prawą dźwignią, a obie dźwignie są połączone przegubowo z pionową dźwignią połączoną ze stołem. Zespół motoreduktora w zespole formowania dla podnoszenia formującego trzpienia w zespole formowania jak i zespół motoreduktora do żelowania dla podnoszenia i opuszczania suportu w zespole żelowania, mają wyłączniki krańcowe dla ich skrajnych położań. Zbiornik z cieczą ma wymiennik ciepła najkorzystniej rurowy połączony z termostatem. Zbiornik z cieczą ma izolację. Suport jest opuszczany za pomocą motoreduktora do żelowania z płynną regulacją prędkości.

Tak wykonany zestaw urządzeń pozwala na znaczne bo około dziesięć do piętnastokrotne zwiększenie wydajności, tym samym wielokrotnie szybszą amortyzację urządzeń przy jednoczesnym uproszczeniu konstrukcji zespołu formowania i bardzo prostej konstrukcji zespołu żelowania, przy tym można wykonać kilka zespołów żelowania lub szeroki zespół mający kilka suportów poruszanych jednym mechanizmem lub oddzielnymi niezależnymi mechanizmami. Zastosowanie zbiornika z cieczą do żelowania o stabilizowanej temperaturze jest znacznie korzystniejsze niż zalewanie rur formujących żelującą cieczą, a to z uwagi na utrzymanie reżimu temperatury, gdyż ciecz żelująca w zbiorniku ma wielokrotnie większą masę od masy formujących rur, podczas gdy w przypadku zalewania formujących rur żelującą cieczą, stosunek tych mas wynosi w przybliżeniu 1:1. Ponadto podobieństwo mechanizmu napędzającego trzpień formujący i mechanizmu napędzającego suport do zanurzania formujących rur pozwala na łatwy dobór wzajemnych prędkości za pomocą tego samego lub identycznych elementów sterowania. Zestaw urządzeń jest zabezpieczony przed wymieszaniem się czynników, gdyż żelowanie odbywa się w oddzielnym zespole oddzielonym od zespołu formowania. Uproszczenie konstrukcji zespołu formowania polega między innymi na zaniechaniu instalacji dozującej ciecz żelującą i instalację odbioru przelewów tej cieczy przez formujące rury i bardzo istotne uproszczenie połączeń rur formujących z pojemnikami roztworu błonotwórczego.

Wynalazek jest bliżej objaśniony w przykładzie wykonania pokazanym na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia zestaw urządzeń w schemacie blokowym, fig. 2 fragment zespołu formowania w widoku od czoła, w schemacie, fig. 3 górną część zespołu formowania w widoku od czoła w schemacie, fig. 4 zespół formowania w widoku z boku w schemacie, fig. 5 górną część zespołu żelowania w widoku z przodu w schemacie, fig. 6 zespół żelowania w widoku z boku w schemacie.

Zestaw urządzeń do wytwarzania membran ultrafiltracyjnych stanowi zespół formowania 1, połączony energetycznie z zespołem sterowania 4 zasilanym z zespołu źródła prądu 5, które to źródło prądu 5 poprzez drugi zespół sterowania 4 steruje zespołem żelowania 2. Zespół formowania 1 stanowi nośna konstrukcja 11, która ma pionowo przesuwany pojemnikowy stół 25, na którym są osadzone gniazda dla pojemników 7 roztworu błonotwórczego, w których znajdują się w każdym formujący trzpień 8 mający usytuowany ponad pojemnikiem 7 roztworu błonotwórczego zaczep 9 łączący ten każdy formujący trzpień 8 z linowym ciągnem 10, które poprzez zespół rolek 22 jest połączone z nawojowym bębniem 16 połączonym poprzez przeciążeniowe sprzęgło 15 z pośrednim zębatym kołem 14 współpracującym z zębatym napędzającym kołem 13 osadzonym na napędowym wale zespołu motoreduktora 12. Na nawojowym bębnie 16 jest osadzone łańcuchowe koło współpracujące z łańcuchem 17 przechodzącym przez napinające łańcuchowe koło 34, przy tym na łańcuchu 17 są osadzone krzywki 18 i 19 współpracujące z krańcowymi wyłącznikami 20 i 21, które ustalają skrajne górne i dolne położenie formującego trzpienia 8. Linowe ciągnie 10 przechodzi przez formującą rurę 6 osadzoną w uchwycie 3. Uchwyt 3 formujących rur 6 jest przymocowany do nośnej konstrukcji 11 za pomocą szybkozłączca, które stanowią ustalające sworznie 23 osadzone w nośnej konstrukcji 11 i dociskowe dźwignie 24. Pojemnikowy stół 25 ma suwaki 32 ślizgające się po prowadnicach 33, co zapewnia precyzyjne podnoszenie i opuszczanie stołu 25. Do napędu stołu służy osadzona obrotowo w nośnej konstrukcji 11 lewo i prawozwojna śruba 26 mająca korbę, przy czym z lewozwojnym gwintem współpracuje lewozwojna nakrętka 28, a z prawozwojnym - prawozwojna nakrętka 27, obie przegubowo połączone poprzez ukośne lewą 29 i prawą 30 dźwignie, które przegubowo są połączone z pionową dźwignią 31 połączoną z pojemnikowym stołem 25. Zespół 2 żelowania stanowi nośna konstrukcja 35, do której przylega zbiornik 53, w którym pionowo są osadzone prowadnice 48, sięgające wzdłuż nośnej konstrukcji 35, po którym jest prowadzony suport 46 zaopatrzony w rolki 47 przy tym suport 46 ma bagnetowe sworznie 52, w których precyzyjnie osadza się uchwyt 3 formujących rur 6. Suport 46 jest podnoszony i opuszczany za pomocą linowych cięgien 49, które poprzez zespół rolek 50 łączą się z nawojowym bębniem 40, pod którym znajduje się ściekowa rynna 51. Nawojowy bęben 40 jest napędzany poprzez przeciążeniowe sprzęgło 39 z pośrednim zębatym ko-

łem 38 współpracującym z napędzającym zębatym kołem 37 osadzonym na wale zespołu motoreduktora 36. Na wale nawojowego bębna 40 jest osadzone łańcuchowe koło współpracujące z łańcuchem 41 przechodzącym przez napinające koło przy tym, na tym łańcuchu są osadzone krzywki 42 i 43 współpracujące z krańcowymi wyłącznikami 44 i 45 sterującymi górnym i dolnym położeniem suportu 46. Zbiornik 53 wypełniony cieczą żelującą jest zaopatrzony w wymiennik 54 ciepła połączony z termostatem 55 regulującym i stabilizującym temperaturę. Zbiornik 53 jest otoczony izolacją 56 i jest wyposażony w termometr 57 i spustowy korek 58.



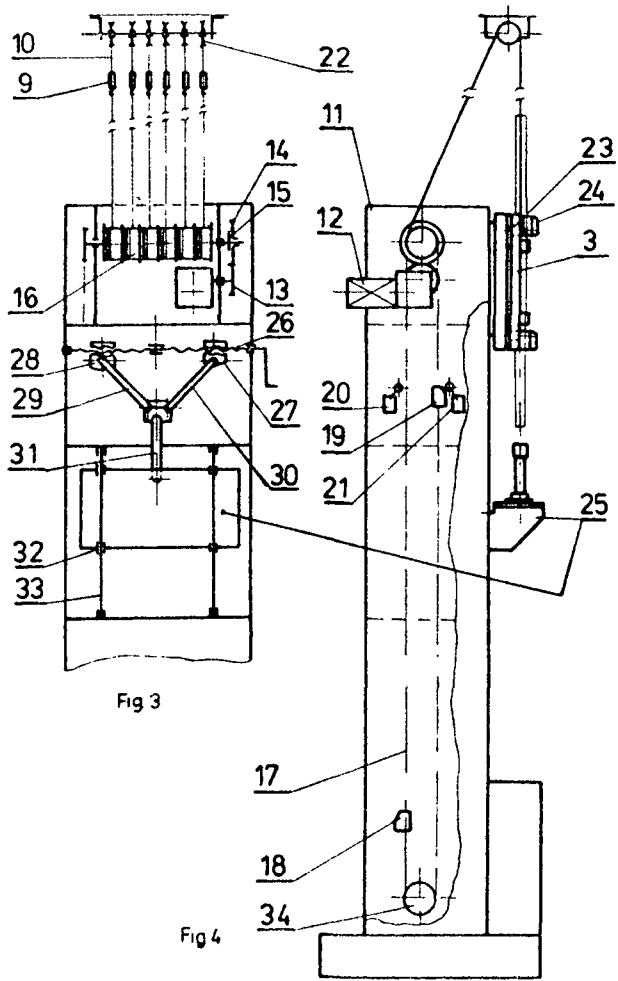


Fig 3

Fig 4

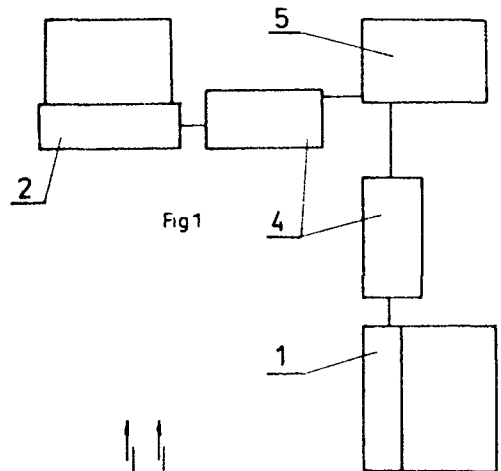


Fig 1

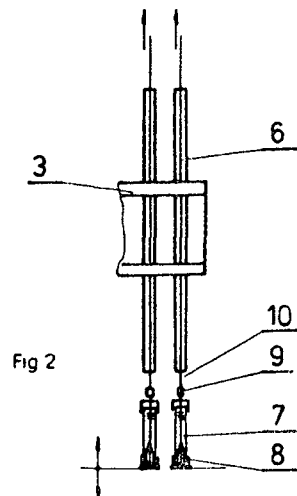


Fig 2