



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 24.01.76 (P. 186790)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.08.77

Opis patentowy opublikowano: 15.03.1979

Int. Cl.² D04H 3/00
D01D 5/12

Twórcy wynalazku: Tadeusz Marczyk, Stefan Bulik, Zbigniew Rybicki,
Aleksandra Ogorzałek, Jan Maćkowiak, Zdzisław
Pruszyński, Waldemar Cłapiński

Uprawniony z patentu: Instytut Włókien Chemicznych, Łódź (Polska)

**Urządzenie do aerodynamicznego odbioru włókien chemicznych,
szczególnie przy wytwarzaniu runa włókniny**

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do aerodynamicznego odbioru włókien chemicznych, szczególnie przy wytwarzaniu runa włókniny, otrzymywanych ze stopów polimerów metodą spod filier lub odwijanych ze szpul.

W znanych urządzeniach do aerodynamicznego odbioru włókien chemicznych, szczególnie przy wytwarzaniu runa włókniny metodą spun-bondet, włókna po wytłoczeniu z filier przesuwane są z dużą prędkością w rurze obciążowej za pomocą gazowego ośrodka np. powietrza o zmiennej prędkości strumienia, większej od prędkości przesuwających się w rurze włókien, co powoduje rozciąganie włókien. Prędkość odbioru i siła ciągu włókien uzależniona jest od prędkości liniowej ośrodka gazowego np. powietrza i jest do niej proporcjonalna. Powietrze wtłacza się do rury obciążowej za pomocą dyszy zbieżnej lub rozbieżnej, przy czym w zależności od rodzaju stosowanej dyszy przepływ powietrza odbywa się w zakresie prędkości pod — lub naddźwiękowej.

Znana jest dysza umożliwiająca przepływ powietrza w zakresie prędkości naddźwiękowej, składająca się z dwóch części górnej i dolnej, gdzie w części górnej wykonany jest stożkowy lejek dla wprowadzenia wiązki włókien i powietrza. Część dolna dyszy ma dwa otwory do doprowadzania powietrza oraz cylindryczną komorę powietrza ograniczoną wewnątrz prostopadłymi ściankami zakończonymi u góry wyobloną krawędzią, która

2

połączona jest ze stożkowo uformowaną komorą zwężającą się ku środkowi tak, że tworzy w pewnym punkcie pierścieniowe przewężenie. Dalej komora powietrza rozszerza się na zewnątrz, przy czym powstała w ten sposób komora rozprężająca przechodzi w rurę obciążową. Pierścieniowe przewężenie komory powoduje przyspieszenie tłoczonego powietrza do prędkości naddźwiękowej i z taką prędkością wprowadzane jest do komory rozprężającej. Zakończenie rurkowe lejka znajduje się nieco poniżej początku rury obciążowej, która ma jednakowy przekrój cylindryczny.

Wielkość sił oddziałujących na wiązkę włókien związana jest z działaniem strumienia powietrza w czasie, co z kolei związane jest z długością rury obciążowej. Stosowanie w tym celu długich rur, przy minimalnych przekrojach poprzecznych tych rur oraz wysokich prędkościach tłoczonego powietrza, zwiększa bardzo znacznie opory przepływu powietrza w rurze obciążowej, co powoduje niezamierzony efekt przepływu powietrza w kierunku przeciwnym do biegnącej wiązki włókien i wyrzucenie tych włókien z aspiratora. Stosowanie natomiast krótkich rur obciążowych powoduje z kolei znaczne zmniejszenie siły ciągu działającej na wiązkę włókien.

Dla uniknięcia tych niekorzystnych zjawisk stosuje się w technice teleskopową rurę obciążową składającą się z szeregu rur o wzrastających średnicach. Takie rozwiązanie pozwala na zmniejsze-

nie oporów przepływu powietrza przy dużych prędkościach powietrza w pierwszym odcinku rury. W kolejnych natomiast rurach występuje zjawisko zmniejszania się prędkości przepływu powietrza odwrotnie proporcjonalnie do przekroju poprzecznego każdej z rur.

Urządzenie do aerodynamicznego odbioru włókien chemicznych według wynalazku składa się z korpusu z komorą sprężonego powietrza, w której znajduje się lejek dla wprowadzania wiązki włókien oraz z obciążowej teleskopowej rury tworzącej kanał dla przesuwających się w nim włókien, przy czym lejek ma u wylotu końcówkę w kształcie dwóch ściętych stożków górnego i dolnego połączonych podstawami o większych średnicach. Zewnętrzna powierzchnia tak ukształtowanej końcówki lejka tworzy z wewnętrzną powierzchnią dolnej części korpusu przechodzącego w rurę teleskopową, stożkowo uformowaną szczeliną o wlotowym kącie α wynoszącym $5-90^\circ$, korzystnie $15-20^\circ$, zakończoną pierścieniowym przewężeniem i przechodzącą dalej w dyszę rozbieżną o wylotowym kącie β wynoszącym $2-30^\circ$, korzystnie $4-14^\circ$.

Na poboczniczy stożka górnego i/lub dolnego końcówki lejka, rozmieszczone są szczeliny o dowolnym przekroju poprzecznym np. prostokątnym, trójkątnym lub trapezowym tak, że osie symetrii tych szczelin przecinają się z osią główną końcówki lejka. Tak wykonane szczeliny zapewniają nadanie strumieniowi wypływającego z dyszy rozbieżnej medium gazowego jednolitego kierunku przepływu pionowego w kierunku wylotu rury obciążowej.

Wielkość przekroju poprzecznego pierścieniowego przewężenia w komorze sprężonego powietrza jest regulowana na drodze zmiany pionowego położenia lejka w korpusie, co pozwala na regulowaną zmianę wielkości wypływu medium gazowego z dyszy rozbieżnej.

Teleskopowa rura obciążowa, tworząca kanał dla przesuwających się włókien, ma w miejscach współpracy sąsiadujących ze sobą rur stożkowo uformowane szczeliny, które działają jak dysze zbierne i w związku z tym w kolejnych połączeniach poszczególnych rur następuje zjawisko zasysania dodatkowego strumienia medium gazowego np. powietrza z otoczenia. Wielkość każdej z tych szczelin może być niezależnie regulowana poprzez zmianę zagłębienia każdej z rur w sąsiedniej rurze.

Urządzenie według wynalazku pozwala na uzyskanie prędkości odbioru włókien wynoszącej powyżej 2000 m/min , przy czym prędkości te mogą być regulowane na drodze zmiany ciśnienia powietrza roboczego, zmiany wielkości przekroju poprzecznego pierścieniowego przewężenia w komorze sprężonego powietrza i zmiany wielkości szczelin w poszczególnych węzłach obciążowej rury teleskopowej. Profilowana powierzchnia końcówki lejka pozwala na rozdrobnienie i odpowiednie ukierunkowanie strumienia powietrza wpływającego do rury obciążowej, co zapobiega skutecznie skręcaniu włókienek elementarnych w wiązkę. Zjawisko natomiast wielokrotnego zasysania powietrza

do wnętrza obciążowej rury sprzyja procesowi rozwiłkowania wiązki włókien, co jest zjawiskiem bardzo korzystnym przy wytwarzaniu rury włókniny.

Tak więc konstrukcja urządzenia według wynalazku, pozwala na bardzo elastyczną zmianę pracy tego urządzenia i dobór optymalnych warunków w zależności od rodzaju odbieranych włókien np. polipropylenowych, polietylenowych, poliamidowych, poliestrowych lub poliuretanowych, jak również w zależności od grubości elementarnych włókienek i to w szerokich granicach od grubości poniżej 1 dtex do kilkudziesięciu dtex . Poza tym zasysanie dodatkowych strumieni np. powietrza z otoczenia w poszczególnych węzłach teleskopowej rury nie tylko zabezpiecza przed spadkiem prędkości przepływającego w kanale powietrza, ale pozwala w razie potrzeby na zwiększenie tej prędkości.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony przykładowo na rysunku, na którym fig. 1 obrazuje urządzenie do aerodynamicznego odbioru włókien chemicznych w przekroju podłużnym, fig. 2 — szczegół z fig. 1 przedstawiający usytuowanie końcówki lejka w korpusie z komorą sprężonego powietrza, a fig. 3 — dolny stożek końcówki lejka z rowkami, w przekroju poprzecznym wzdłuż linii A—A na fig. 2.

Urządzenie do aerodynamicznego odbioru włókien chemicznych przedstawione na fig. 1 składa się z lejka 1 zaopatrzonego w precyzyjny gwint 5, za pomocą którego lejek wkręcony jest w korpus 9 przechodzący w obciążową teleskopową rurę 10. Na górnej powierzchni korpusu 9 zamocowana jest tarcza cyfrowa 7 współdziałająca ze wskazówką 4 zamocowaną do lejka 1. W górnej części korpusu 9 wykonany jest otwór 8 do doprowadzania sprężonego powietrza, a korpus 9 zamocowany jest w specjalnym uchwycie 3.

Obciążowa rura 10, zakończona dyfuzorem 11, składa się z dwóch rur-członów o zwiększających się średnicach, przy czym otwory wlotowe i wylotowe rur-członów, jak również otwór wylotowy rury korpusu 9 są stożkowo ukształtowane. Kąt γ każdego z tych otworów wynosi około 8° . Końcówki sąsiadujących ze sobą rur tworzą pierścieniowe szczeliny 13, przy czym wielkość szczelin 13 uzależniona jest od zagłębienia każdej z rur w sąsiedniej rurze.

Lejek 1 ma końcówkę 12, pokazaną na fig. 2, w kształcie dwóch ściętych stożków S i S' połączonych podstawami o większych średnicach. Zewnętrzna powierzchnia stożka S tworzy z wewnętrzną powierzchnią dolnej części korpusu 9 stożkowo uformowaną szczelinę a o wlotowym kącie α wynoszącym około 20° , a zewnętrzna powierzchnia stożka S' tworzy z wewnętrzną powierzchnią dolnej części korpusu przechodzącego w teleskopową rurę 10 rozbieżną dyszę b o kącie β wynoszącym około 5° . Powierzchnia styku stożka S ze stożkiem S' na całym obwodzie, tworzy ze zbiorom punktów na całym obwodzie wewnętrznej powierzchni dolnej części korpusu 9 pierścieniową szczelinę c.

Na poboczniczy stożka S' wykonane są szczeliny d o prostokątnym przekroju poprzecznym. Szczeliny d są tak wyprofilowane, że u podstawy stożka

S', stanowiącej połączenie ze stożkiem S, zagłębiają się promieniem r przechodzącym w prostą w miarę zbliżania się do wierzchołka stożka S'.

Stopiony polipropylen wytłacza się w temperaturze 305°C przez włóśnicę 20-to otworową z wydajnością 100 g/min., przy czym formujące się włókienka ochładza się strumieniem powietrza o temperaturze 20°C i wprowadza do lejka 1 w korpusie 9, gdzie przewodem 8 doprowadza się strumień sprężonego powietrza o ciśnieniu 18 atm. Strumień sprężonego powietrza, przepływając przez szczelinę a, pierścieniowe przewężenie c i rozbieżną dyszę b, wpływa do obciążowej rury 10 z prędkością naddźwiękową wynoszącą około 25.000 m/min, co powoduje powstawanie podciśnienia wewnątrz lejka 1 i zasysanie wiązki włókien w lejku łącznie ze strumieniem powietrza z otoczenia. Wielkość przekroju poprzecznego przewężenia c w komorze sprężonego powietrza reguluje się w zależności od potrzeb za pomocą gwintu 5 w lejku 1, co obrazuje położenie wskazówki 4 na cyfrowej tarczy 7.

Szczeliny d wykonane w stożku S' końcówki 12 lejka 1 powodują odpowiednie ukierunkowanie strumienia powietrza wpływającego do obciążowej rury 10, co zabezpiecza wiązkę włókien przed niepożądanym przypadkowym zawirowaniem — skręcaniem wiązki.

Strumień powietrza wpływający do obciążowej rury 10 miesza się ze strumieniem powietrza z otoczenia zasysanym przez lejek 1 i przepływa dalej kanałem obciążowej rury 10, powodując zasysanie dodatkowych strumieni powietrza z otoczenia przez pierścieniowe szczeliny 13 i wpływa do dyfuzora 11 z prędkością około 150 m/sek, w którym prędkość ta redukowana jest do 50 m/sek. Wiazka włókien odbierana jest z prędkością 4500 m/min i układana na siatkowym transporterze w formie runa.

Zredukowanie prędkości powietrza w dyfuzorze 11 ma przede wszystkim na celu znaczne zmniejszenie ilości powietrza odsysanego spod transportera oraz zapobieżenie zjawisku skręcania się wiązki włókien odbieranej z tak dużą prędkością.

Elementarne włókienka w uformowanym runie posiadają przy grubości 12 dtex, wytrzymałość

około 3 g/dtex i wydłużenie pozostałe wynoszące około 200%.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do aerodynamicznego odbioru włókien chemicznych, szczególnie przy wytwarzaniu włókieniny otrzymywanych ze stopów polimerów metodą spod filii lub odwijanych ze szpul, składające się z korpusu z komorą sprężonego powietrza, w której znajduje się lejek do wprowadzania wiązki włókien oraz z obciążowej teleskopowej rury, składającej się z szeregu rur o wzrastających średnicach, tworzącej kanał dla przesuwanącej się wiązki włókien, znamienne tym, że lejek (1) osadzony w korpusie (9) ma końcówkę (12) w kształcie dwóch ściętych stożków (s) i (s') połączonych podstawami o większych średnicach tak, że zewnętrzna powierzchnia końcówki (12) tworzy z wewnętrzną powierzchnią dolnej części korpusu (9) przechodzącego w teleskopową rurę (10) stożkowo uformowaną szczelinę (a) o wlotowym kącie α wynoszącym 5—90°, korzystnie 15—20°, zakończoną pierścieniowym przewężeniem (c) i przechodzącą dalej w rozbieżną dyszę (b) o wlotowym kącie β wynoszącym 2—30°, korzystnie 4—14°, przy czym wielkość przekroju poprzecznego pierścieniowego przewężenia (c) jest regulowana na drodze zmiany pionowego położenia lejka (1) w korpusie (9).

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że na pobocznicę stożka (s) i/lub stożka (s') końcówki (12) rozmieszczone są rowki (d) o dowolnym przekroju poprzecznym np. prostokątnym, trójkątnym lub trapezowym tak, że osie symetrii tych rowków przecinają się z osią główną końcówki (12) lejka (1).

3. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że teleskopowa rura (10) ma w miejscach współpracy sąsiadujących ze sobą członów — rur pierścieniowe szczeliny (13).

4. Urządzenie według zastrz. 3, znamienne tym, że wielkość każdej pierścieniowej szczeliny (13) jest niezależnie regulowana poprzez zmianę zagłębienia jednego z członów w członie sąsiednim teleskopowej rury (10).

