



Patent dodatkowy
do patentu _____

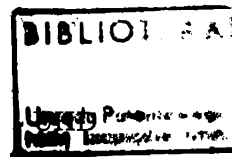
Zgłoszono: 17.VII.1964 (P. 105 225)

Pierwszeństwo: 03.VIII.1963 Niemiecka
Republika
Federalna

Opublikowano: 29.XII.1973

Kl. 29a,6/30

MKP D01d 5/08



Twórca wynalazku: Heinz Schippers

Właściciel patentu: Barmer Maschinenfabrik Aktiengesellschaft, Wupper-
tal-Oberbarmen (Niemiecka Republika Federalna)

Urządzenie do wytwarzania włókien z termoplastycznych tworzyw sztucznych

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do wytwarzania włókien z termoplastycznych tworzyw sztucznych, w którym następuje wytłaczanie roztopionej masy, a włókna są formowane za pomocą dysz zasilanych przedziałniczymi pompami, dozującymi roztopioną masę i umieszczonymi pomiędzy ślimacznicą wytłaczarki, a tuż przed dyszą.

Do wytwarzania włókien syntetycznych używa się, tak zwane wytłaczarki przedziałnicze, służące do stapiania termoplastycznych tworzyw sztucznych i do wytłaczania stopionej masy poprzez dysze. W większości wytłaczarki przedziałnicze są wyposażone w pompy o znanej budowie dozujące roztopioną masę, szczególnie w pompy zębate, które są umieszczone pomiędzy ślimakiem wytłaczarki i dyszą wytłaczającą, w najbliższym sąsiedztwie tej dyszy. Przy użyciu tych zespołów ciśnienie, z jakim roztopiona masa jest przetłaczana przez dyszę, jest w wystarczającym stopniu niezależne od wahań stopnia topliwości tworzywa i wydajności wytłaczarki. Wahania ciśnienia dozowanej stopionej masy, jak to wykazuje doświadczenie, powodują zmianę grubości wytworzonych włókien sztucznych.

Wobec wzrastających wymagań stawianych równomierności grubości wytwarzanych włókien sztucznych, w szczególności włókien cienkich, okazało się, że założona stała wydajność dozujących pomp ulega wahaniom, w znacznym stopniu w wyniku zmiany ciśnienia stopionej masy, tłoczzonej

2

przez ślimacznicę wytłaczarki. Równomierność podawania stopionej masy do dyszy nie odpowiada zwiększonym wymaganiom w zakresie stałej grubości wytwarzanych włókien sztucznych. Jest to spowodowane tym, że pompy te reagują na różnice ciśnienia występujące w podawanym strumieniu stopionej masy i przenoszą ewentualne jego wahania ciśnienia do wylotowej dyszy przedziałniczej.

Próbowano zastosować wiele różnych sposobów dalszego wyrównania ciśnienia roztopionej masy w wytłaczarce przed przedziałniczą pompą, aby uniknąć powstawania niedopuszczalnych wahań w grubości włókien sztucznych, zwłaszcza włókien cienkich. Tak na przykład zastosowano wytłaczarki, w których ciśnienie stopionej masy w ostatniej strefie pracy wytłaczarki, zwanej strefą pompowania, zostaje wyrównane przez przedłużenie tej strefy. Doprowadzono przy tym do przedłużenia strefy pompowania, dochodzącego nawet do ośmiokrotnej średnicy ślimaka, jednak w efekcie nie udało się uzyskać spodziewanej równomiernej grubości wytwarzanego włókna.

Próbowano następnie umieścić w wytłaczarce specjalne urządzenia regulacyjne, które miało zapobiegać większym odchyleniom ciśnienia. Zaprojektowano na przykład dodatkowe układy do automatycznej zmiany liczby obrotów ślimaka lub do samoczynnej zmiany ilości przetłaczanej masy, jak na przykład zawory o samoczynnie regulowa-

nym ciśnieniu do odprowadzania nadmiaru roztopionej masy lub umieszczenie przesuwnych osiowo ślimacznic w celu uzyskania równomiernego ciśnienia. Takie dodatkowe układy regulujące są jednak kosztowne.

Ostatnio proponowano wreszcie, aby przemieścić roztopioną masę za pomocą ślimaka wytłaczarki najpierw do pojemnika zbiorczego i dopiero stąd, za pomocą pompy przedziałniczej do dyszy. W tym przypadku jednak obok niekorzystnego zwiększenia wymiarów gabarytowych urządzenia konieczne są specjalne środki dodatkowe, które należy zastosować w celu zabezpieczenia stopionej masy przed utlenieniem.

Niemal wszystkie znane urządzenia nie gwarantują jednak zasadniczego wymagania stawianego w procesach wytwarzania włókien termoplastycznych, które sprowadza się do tego, aby czas przebywania stopionej masy w urządzeniu był możliwie jak najkrótszy.

Celem wynalazku jest zmniejszenie w takim stopniu wahań ciśnienia stopionej masy przed przedziałniczą pompą, ażeby wahania grubości wytworzonych włókien sztucznych podczas wytłaczania ich przez dyszę mogły się utrzymać w najmniejszych tolerancjach bez użycia dodatkowych układów regulacyjnych lub bez przedłużenia czasu przebywania stopionej masy w agregacie.

Zgodnie z wynalazkiem cel ten osiąga się w ten sposób, że długość strefy pompowania wytłaczarki jest równa co najmniej dwunastokrotnej średnicy ślimaka, a skok gwintu ślimaka w strefie pompowania wynosi co najmniej 3,5%, korzystnie 4—5% średnicy ślimaka.

W urządzeniu według wynalazku można wytwarzać włókna o dużej równomierności grubości. Przez równoczesne przedłużenie strefy pompowania oraz zwiększenie w niej skoku gwintu uzyskuje się nadzwyczaj skuteczne stłumienie naciskowego działania ostrza końcówek ślimaka na stopioną masę, które powodowało w dotychczasowych urządzeniach wahania ciśnienia stopionej masy w dyszy. Ponadto zapobiega się niepożądanemu przedłużeniu czasu przebywania roztopionej masy w strefie pompowania. Na skutek powiększenia podziałki skoku gwintu w stosunku do znanych wytłaczarek możliwe jest przetłaczanie większej ilości masy przy jednym obrocie ślimaka. Stałe ciśnienie w strefie pompowania, w urządzeniu według wynalazku pozwala na zwiększenie jego przepustowości i skrócenie do 20%, a nawet więcej czasu przebywania w urządzeniu stopionej masy. To właśnie oddziaływanie decyduje o dużej równomierności grubości wytwarzanych włókien sztucznych, których odchyłki nie przekraczają 1%.

Wynalazek jest objaśniony szczegółowo na podstawie przykładu wykonania urządzenia, zilustrowanego na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie w widoku perspektywnym, a fig. 2 — zespół ślimacznic w przekroju podłużnym.

Urządzenie według wynalazku składa się z następujących trzech pokazanych na fig. 1 elementów zasadniczych, którymi są ślimak 1 osadzony w obudowie 2 oraz dwie przedziałnicze pompy 3, połączone rozgałęzionym przewodem 4 z wylotem obu-

dowy ślimaka oraz z umieszczonych tuż za pompami 3 przedziałnicze dysze 5.

Ze względu na to, że zarówno konstrukcja zasadniczych elementów jak i ich rozmieszczenie jest powszechnie znane w typowych wytłaczarkach, służących do tego celu, w opisie ograniczono się jedynie do schematycznego ujęcia tych elementów.

Pokazany na fig. 2 układ ślimaka składa się z wlotowego leja 6 usytuowanego na początku obudowy 2, wewnątrz której usytuowany jest ślimak 1, zamknięty w cylindrycznej tulei 7. Wzdłuż długości ślimaka 1 leżą kolejno 3 strefy: strefa wciągania a, strefa zagęszczająca b i strefa pompowania, względnie dozowania c. Przestrzeń między tuleją 7 a obudową 2 jest zamknięta tworząc przestrzeń, do której może być wprowadzany czynnik ogrzewający.

Płatki syntetycznego polimeru, stanowiącego surowiec, z którego jest formowane włókno sztuczne, są wprowadzane do wlotowego leja 6 i przemieszczane za pomocą ślimaka 1 poprzez wciągową strefę a, w której skok t_a gwintu 1a ślimaka 1 jest stały na całej długości L_a tej strefy. W strefie tej stała jest również średnica rdzenia d ślimaka 1.

Następnie polimer jest przemieszczany do zagęszczającej strefy b, w której zostaje całkowicie roztopiony, na przykład za pomocą pary wodnej lub dowolnej cieczy ogrzewającej, wprowadzanej do przestrzeni pomiędzy obudową 2 i cylindryczną tuleją 7. Równocześnie roztopiona masa zostaje poddawana stale zwiększającemu się ciśnieniu, co jest zrealizowane przez stopniowe zmniejszanie skoku t_b gwintu 1a ślimaka 1 znajdującego się w strefie b zagęszczanie o długości L_b . W konsekwencji, w strefie b wzrasta stopniowo średnica rdzenia d w stosunku do całkowitej średnicy D ślimaka 1, która to średnica jest stała we wszystkich strefach a, b i c.

Roztopiona i zagęszczona masa przedostaje się do ostatniej strefy c, określonej zazwyczaj jako strefa pompowania, względnie też jako strefa homogenizowania. Podziałka skoku t_c gwintu 1a w tej strefie na całej jej długości L_c jest stała, jak również stała jest średnica d rdzenia ślimaka 1, przy czym jest ona odpowiednio większa od średnicy w strefie a.

Z wytłaczarki roztopiona i zagęszczona masa zostaje doprowadzona rurą 4 do przedziałniczych pomp 3, za pomocą których tworzywo jest podawane do dysz 5.

Wskutek wyciągania uformowanych włókien z szybkością znacznie większą od szybkości wytłaczania ich z dyszy 5, następuje rozciąganie tych włókien i ich orientowanie, przy czym proces rozciągania włókien jest zrealizowany za pomocą znanego rozciągowego urządzenia, nie będącego przedmiotem wynalazku.

Opisany wyżej przebieg procesu wytwarzania włókien sztucznych ze stopionej masy jest powszechnie znany, lecz dotychczas nie udało się na tej drodze uzyskać jednolitej grubości nitek bez dodatkowych zespołów eliminujących wahania ciśnienia stopionej masy podczas jej wytłaczania.

Długotrwałe badania i próby, które doprowadziły do wynalazku, wykazały, że przy obniżeniu

ciśnienia stopionej masy w strefie C i zastosowaniu ślimaka 1 o długości L_c równej dwunastokrotnej średnicy D ślimaka 1 uzyskuje się najwłaściwsze wyniki równomiernej grubości wytwarzanych włókien, przy czym skok t_c gwintu $1a$ ślimaka 1 jest zwiększony do wartości 3,5%—6% średnicy D .

Ogólna długość L_s ślimaka 1, stanowiąca sumę długości L_a , L_b i L_c , zawiera się przy tym w granicach 20D—27D.

Skok t_c gwintu $1a$ ślimaka 1 w strefie C dla tworzywa sztucznego o dużej lepkości powinna wynosić co najmniej 0,035D.

Skok t_b oraz t_a gwintu w strefie zagęszczającej i wciągowej są dobierane w zwyczajowy sposób do własności przerabianego materiału, aby można uzyskać prawidłowy przebieg roztapiania i zagęszczania polimeru. Jest przy tym wiadomo, że w celu zwiększenia ciśnienia roztopionego tworzywa, skok t_a gwintu $1a$ musi być znacznie większy od t_c i że skok t_b musi się stopniowo zmniejszać z t_a na t_c . Równie dobre wyniki można uzyskać przez stosowanie stałej średnicy rdzenia gwintu d , podczas gdy wewnętrzna średnica cylindrycznej ścian 7 obudowy 2 ślimaka 1 ulega w strefie zagęszczania b zmniejszaniu. W tym przypadku średni-

ca ślimaka D w strefie C jest stała. Jednak powiększa się ona w strefie b, a w strefie a jest znowu stała.

Opisane powyżej wymagania wymiarowe i konstrukcyjne ślimaka wylączarki zostały w urządzeniu według wynalazku przyjęte ze szczególnym uwzględnieniem wytwarzania włókien z nylonu. Te wielkości ślimaka wylączarki mogą również być zastosowane przy innych dobrze znanych syntetycznych polimerach termoplastycznych włóknotwórczych.

Zastrzeżenie patentowe

Urządzenie do wytwarzania włókien z termoplastycznych tworzyw sztucznych, w którym następuje wytłaczanie roztopionej masy przez dysze przy zastosowaniu szczególnie zębatach przedziałniczych pomp, służących do dozowania roztopionej masy i usytuowanych za ślimakiem wylączarki w bezpośrednim sąsiedztwie z dyszą, **znamiennie tym**, że strefa pompowania (e) wylączarki jest równa co najmniej dwunastokrotnej średnicy (D) ślimaka (1), a skok (t_c) gwintu ($1a$) w tej strefie wynosi co najmniej 3,5%, korzystnie 4—5% średnicy ślimaka (D).

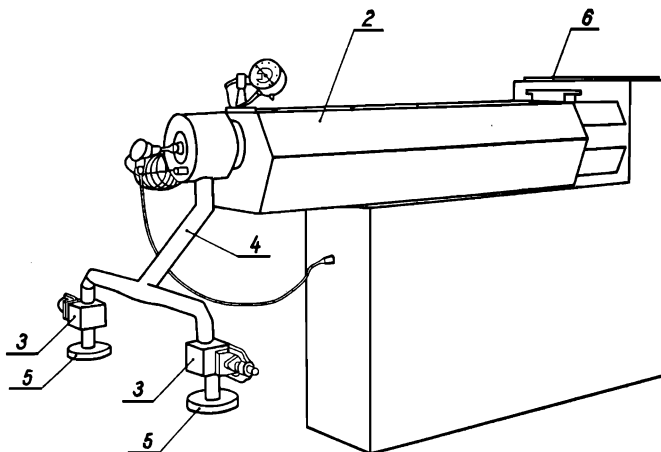


Fig. 1

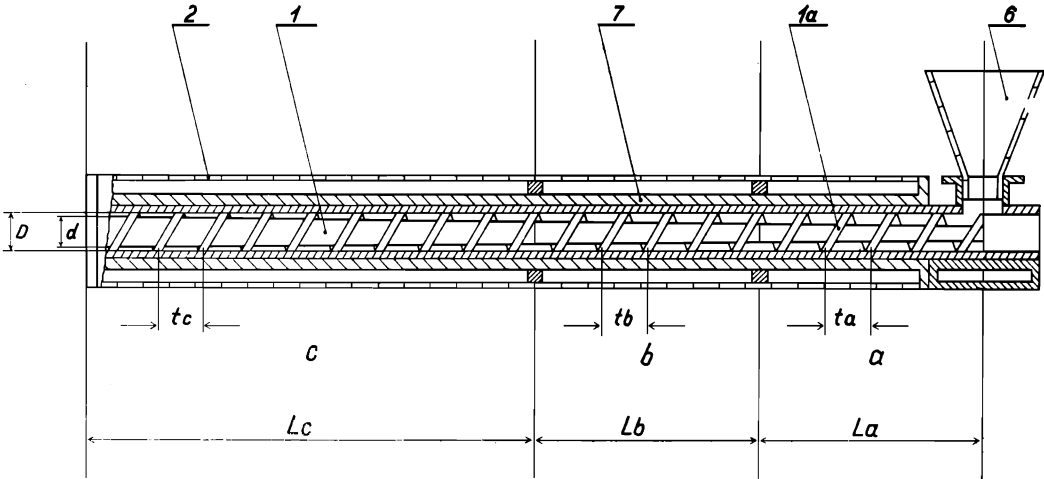


Fig. 2