



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 5.X.1962 (P 99 788)

Pierwszeństwo: 23.VIII.1962 Niemiecka
Republika
Demokratyczna

Opublikowano: 15.XII.1965

Kl. 29a, 6/10

MKP D 01 d 5/08

UKD

Współtwórcy wynalazku: Gerhard Buschmann, Hans-Dieter Gotthardt,
Hans Koch

Właściciel patentu: VEB Thüringisches Kunstfaserwerk „Wilhelm Pieck“
Schwarza, Rudolstadt (Niemiecka Republika Demo-
kratyczna)

**Sposób chłodzenia nici przedzonych z syntetycznych polime-
rów wielkocząsteczkowych oraz urządzenie do stosowania tego
sposobu**

1

Wiadomo, że równomierność wyrobów formowa-
nych za pomocą dyszy przedziałniczej ze stopionych
materiałów nieorganicznych lub organicznych, na
przykład ze szkła lub poliamidu, poliestrów i.t.d. jest
uzależniona od utrwalenia krzepnięcia, na przykład
dzięki przetłaczaniu nici poprzez gazową strefę
chłodzenia. Wahania przepływu medium chłodzące-
go, objawiają się szczególnie silnie w przypadku
nici, które podczas procesu przedzienia są rozciągane.

Znane są urządzenia do obniżania niepożądanych
wahań przepływu medium chłodzącego, które na-
dają temu medium chłodzącemu przepływ poprzecz-
ny, to znaczy pod kątem prostym do osi nici
(w przypadku nici nie kierowanych). Wiadomo da-
lej, że przepływowi strumienia chłodzącego zapew-
nić należy warunek bezwirowości (laminarność) co
osiąga się za pomocą odpowiednich systemów kie-
rujących, podobnie jak w przypadku kanałów zero-
dynamicznych.

Samo zastosowanie takich urządzeń nie stwarzało
dotychczas możliwości usunięcia wszystkich czyn-
ników, które obniżają jakość przedzonych materia-
łów formowanych podczas krzepnięcia, jak na przy-
kład wpływów termicznych, wpływu górnej i dolnej
strefy dmuchawy oraz pobieranych ilości medium
chłodzącego.

Wynalazek opiera się na stwierdzeniu, że na me-
chaniczno-elastyczne własności formowanego ma-
teriału zwłaszcza nici obok optymalnej stałości mia-

2

na duży wpływ ma również chłodzenie i że tylko
przez dobranie warunków przepływu i warunków
klimatycznych w strefie chłodzenia można uzyskać
optymalne wyniki.

Według wynalazku zastosowano środki zapobie-
gające zakłóceniom przepływu na górnej, dolnej
i przedniej krawędzi strefy chłodzenia. Dalej wzięto
pod uwagę, że na skutek ruchu własnego nici w kie-
runku ich osi oraz przez zachodzące podczas chło-
dzenia termiczne ruchy powietrza jak również
w strefach w pobliżu bocznych ścian komory chło-
dzącej mogą powstać zakłócenia, które mogą być
przyczyną przerywania strumienia chłodzącego.

Przedmiotem wynalazku jest sposób i urządzenie
do chłodzenia nici przedzonych z syntetycznych po-
limerów wielkocząsteczkowych, jak poliamidy, po-
liestry, poliuretany i tym podobne w strumieniu ga-
zu lub pary.

Według wynalazku do chłodzenia stosuje się
strumień pary lub gazu o kierunku przepływu na-
chylonym pod kątem od 10—30° względem normal-
nej do nici. Medium chłodzące winno mieć tempe-
raturę 15 do 30°C i wilgotność względna od 50—90%.
Strumień winien być wolny od zaburzeń (turbu-
lencji). Przy doprowadzaniu stałej ilości medium
chłodzącego, szybkość przepływu w strefie chłodze-
nia może ulegać wahaniom, przy czym dzięki sy-
stelowi rozdzielczemu 1, całkowite napowietrzenie
przestrzeni i ogólny opór przepływu nie zmieniają
się.

Przykład wykonania urządzenia do przeprowadzenia sposobu według wynalazku uwidoczniło na rysunku przy czym fig. 1 przedstawia to urządzenie w przekroju pionowym fig. 2 — urządzenie w przekroju poziomym i fig. 3 — to urządzenie w widoku z przodu, częściowo w przekroju.

Urządzenie składające się z systemu rozdzielczego 1, tubusu wlotowego 2 z systemem sit lub dysz 3, komory ciśnieniowej 4 z zamknięciem 5 wykonanym z sit lub blach perforowanych i stanowiącym opór dla przepływu medium chłodzącego oraz z kierującego w kształcie węży pszczelnej 6, dzięki czemu w strefie chłodzenia uzyskuje się przepływ wolny od pulsacji i zawirowań.

Dzięki systemowi rozdzielczemu 1 (na przykład w postaci trójdrożnego zaworu lub rozdzielacza z zaworem dławiącym) osiąga się to, że szybkość przepływu medium chłodzącego w kanale przedziałniczym można zmieniać, przy czym ilość gazu pobierana dla jednego zespołu przedziałniczego, a stąd i ciśnienie w kanale zasilającym nie ulega wahaniom. Ma to znaczenie dla prawidłowego odprowadzania oddawanego przy przedzeniu ciepła oraz dla ewentualnej regulacji równomierności ciśnienia.

Wlotowy tubus 2 z dyszą 3 kształtują strumień równomiernej prędkości przy wlocie medium chłodzącego do komory 4. W celu równomiernego rozprowadzania strumienia gazowego, tubus jest zaopatrzony w zespół sit i/ lub dysz wielootworowych których wymiary można obliczyć z danych geometrycznych i szybkości strumienia gazowego za pomocą prawa zachowania pędu.

Komora 4 z zamknięciem 5 i systemem wyrównawczym 6 służy do wyrównywania wahań ciśnienia (wyrównanie pulsacji na przykład powodowanych przez sprężarkę lub przy wstępnym sprężaniu gazu) oraz do wytworzeniażądanego profilu strumienia. Komora posiada przekrój poziomy prawie prostokątny.

Jak to pokazano na fig. 1 komora 4 ma u góry mniejszą głębokość niż na dole, kształt komory ustala się na podstawie znanych praw fizyki (prawo Bernoulliego, prawo zachowania pędu) w zależności od żądanego profilu strumienia.

Oporowe zamknięcie 5 nastawia się według wymaganej maksymalnej szybkości przepływu, przy czym otrzymanie żądanego profilu strumienia ułatwia się przez dobór kilku warstw sit względnie blach perforowanych o różnej długości i/ lub wielkości otworów. Dla uzyskania niezmienniej szybkości przepływu wzdłuż całej wysokości strumienia, stosuje się komorę której głębokość zmniejsza się równomiernie ku górze i która ma równoległe ściany boczne oraz ma we wnętrzu dwie do trzech warstw sit w odstępie kilku milimetrów.

Dzięki zastosowaniu oporowego zamknięcia 5 zapewnione jest prawie bezpulsacyjny wypływ strumienia do zespołu kierującego 6, który celowo ma kształt węży pszczelnej. Dla szybkości przepływu medium chłodzącego wynoszącej 20 do 40 cm/sek., stosuje się zmniejszenia wpływu termicznych ruchów powietrza kierowanie strumienia medium pod kątem 15—25° w stosunku do normalnej (linii prostopadłej) nici.

Przez połączenie zamknięcia oporowego 5 i syste-

mu kierującego 6 otrzymuje się w pożądanym kierunku bezpulsacyjny i bezwirowy przepływ. Głębokość zespołu kierującego usytuowanego na całej powierzchni przekroju strumienia można wyliczyć, gdyż wiadomo że stosunek kwadratu maksymalnej średnicy pojedynczego otworu węży (mierzonej poprzecznie do kierunku przepływu) do jego długości, nie powinien być większy od piętnastokrotnej wartości stosunku lepkości kinematycznej medium chłodzącego i jego maksymalnej prędkości. Oczywiście powierzchnie przekrojów wszystkich otworów węży winny być jednakowe.

Grubość ścianek węży powinna być możliwie mała, gdyż stosunek grubości ścianki do ilorazu z kwadratu średnicy otworów węży i długości węży powinien być mniejszy lub maksymalnie równy liczbie 2.

Boczne powierzchnie prowadzące 7 strefy chłodzenia służą do uzyskania bezwirowego przepływu. Prowadzące powierzchnie 7 są wklęsłe, aby zapobiec odrywaniu się strumienia od tych powierzchni. Punkt zwrotny leży w kierunku przepływu poza nicią. Za strefą przebiegu nici powierzchnie prowadzące 7 zbliżają się do siebie tworząc wąską szczelinę, którą na przykład przez zastosowanie przesuwnego zamknięcia w kształcie ostrza 8 dzieli się na dwie szczeliny wylotowe. Dzięki temu obok lepszego przylegania strumienia do powierzchni prowadzących możliwe jest nastawienie żądanego ciśnienia w strefie chłodzenia dla różnych szybkości przepływu, tak że dostosowanie ciśnienia w komorze chłodzącej do ciśnienia w przestrzeni nawijania cewek osiągnąć można w zadawalający sposób nawet bez dodatkowego zespołu wyrównującego ciśnienie. Przez zmniejszenie przepływów wyrównawczych osiąga się uspokojenie w prowadzeniu nici. Ponadto zmniejszają się zakłócenia zewnętrzne. W przypadku nierównomiernej prędkości strumienia medium chłodzącego na całym jego przekroju należy w miejscach gdzie występują mniejsze prędkości przepływu zwęzić szczeliny pomiędzy powierzchniami prowadzącymi 7.

Nadciśnienie i ruchy termiczne gazu w komorze chłodzącej są przyczyną, że strefę chłodzenia trzeba zamknąć w kierunku dyszy u góry i rury szybowej u dołu. Strumień chłodzący doprowadza się przy tym poprzez układ kierujący (węży) w bezpośrednie sąsiedztwo nici. Króciec 9 jest wykonany w postaci dyszy, na przykład wychwytowej aby również w tym miejscu otrzymać prawidłowy przepływ gazu i możliwie uniknąć jego wirowania. Króciec 10 łączący komorę chłodzącą z pionowym szybem dla nici pozwala na prowadzenie strumienia chłodzącego w kierunku tego szybu. Szyb przylega szczelnie do tego króćca. Dla większych szybkości przepływu gazu korzystne jest ukształtowanie króćca 10 w postaci dyszy wychwytowej. Górne i dolne ściany komory chłodzącej są wychylne.

Ściany komory chłodzącej dobrze jest wykonać z żywicy poliestrowych zbrojonych włóknem szklanym. Należy przy tym w tych ścianach wykonać wzniaki.

Sposób według wynalazku może być stosowany również przy przedzeniu stopionych materiałów nieorganicznych. Urządzenie według wynalazku

w porównaniu do znanych rozwiązań pozwala na osiągnięcie poważnych korzyści. Można bowiem znacznie polepszyć jakość przędzonych nici. Przy przędzeniu jedwabiu za pomocą sposobu i urządzenia według wynalazku, usunięto praktycznie pierścieniowość powierzchni nici. Na przykład wartość nierównomierności oznaczona za pomocą urządzenia Ustera wynosiła 0,5, a zatem jest daleko niższa od wartości około 0,8 do 1 osiąganych przy przędzeniu według znanych sposobów.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób chłodzenia nici przędzonych z syntetycznych polimerów wielkocząsteczkowych za pomocą strumienia gazu lub pary, **znamienny tym**, że

strumień chłodzący doprowadza się w stanie nieburzliwym (bez turbulencji) pod kątem $10-30^\circ$ względem normalnej do nici.

2. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1, **znamienne tym**, że składa się z systemu rozdzielczego (1), tubusa wlotowego (2) z si-tem (3), ciśnieniowej komory (4) oporowego zamknięcia (5) oraz systemu kierującego w kształcie pszczelej węzy.
3. Urządzenie według zastrz. 2, **znamienne tym**, że osie symetrii otworów systemu prostowniczego (6) w kształcie pszczelej węzy są nachylone pod kątem $10-30^\circ$ względem normalnej do nici.
4. Urządzenie według zastrz. 2, **znamienne tym**, że głębokość ciśnieniowej komory (4) zmniejsza się ku górze.

Schnitt A-A

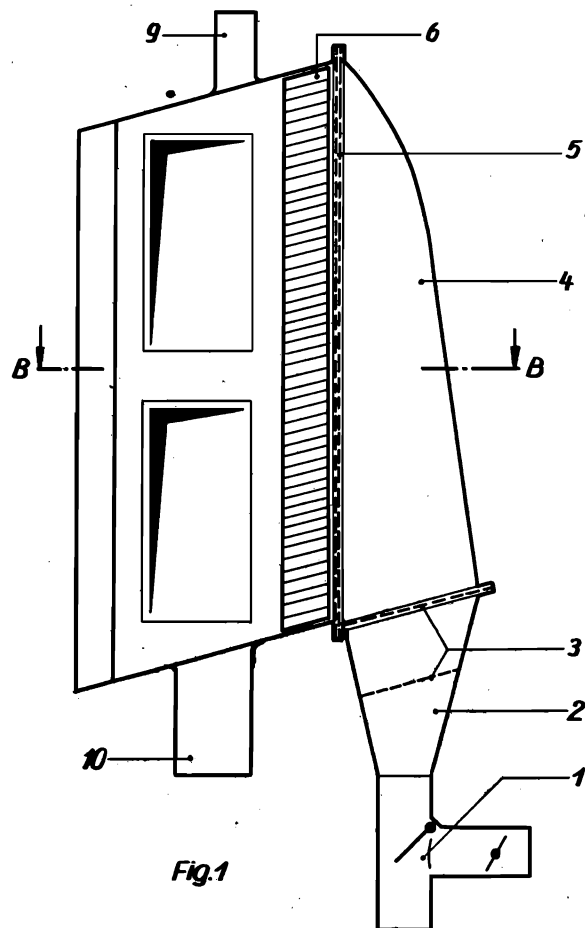
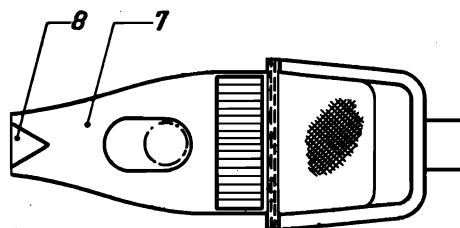


Fig. 1



Schnitt B-B

Fig. 2

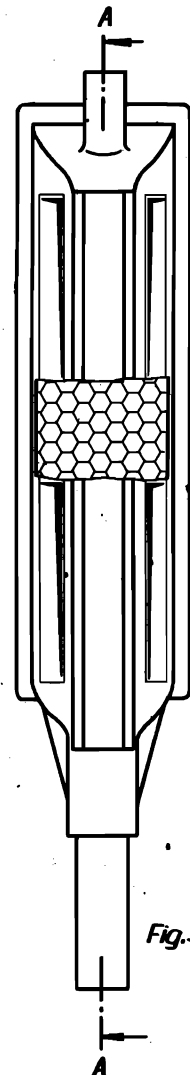


Fig. 3