



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 22.XI.1968 (P 130 196)

Pierwszeństwo: 23.XI.1967 Niemiecka
Republika
Federalna

Opublikowano: 5.III.1974

Kl. 32a,37/02

MPK C03b 37/02

UKD

Twórca wynalazku

i

Właściciel patentu: Werner Hugo Wilhelm Schuller, München-Grünwald
(Niemiecka Republika Federalna)

Sposób wytwarzania włókien szklanych oraz urządzenie do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania włókien szklanych metodą ciągnięcia, za pomocą bębna ciągnącego szereg nitek wypływających poprzez dysze z wanny zawierającej stopione szkło. Nitki te odciągane są przez obracający się z dużą prędkością bęben z którego następnie zdejmowane są do dalszej przeróbki, przy czym podczas procesu ciągnięcia następuje chłodzenie nitek.

Przedmiotem wynalazku jest ponadto urządzenie do stosowania tego sposobu.

Poszczególne nici szklane między miejscem ich formowania i zbierania z bębna muszą być natłuszczone to znaczy powleczone błonką cieczy. Natłuszczenie to spełnia podwójne zadanie, a mianowicie powoduje elastyczność i giętkość poszczególnych nitek głównie jednak zapewnia ich przyczepność do powierzchni bębna podczas jego bardzo szybkiego obrotu. Zwłaszcza to ostatnie zadanie ma duże znaczenie w nowoczesnych sposobach wytwarzania, gdyż bębny, napędzane z coraz większymi prędkościami obrotowymi w dążeniu do osiągnięcia coraz większej wydajności porywają ze sobą podczas ruchu obrotowego graniczną warstwę powietrza, która dąży do ponownego zupełnego lub częściowego oderwania nici, doprowadzonej do obwodu bębna.

Znane jest doprowadzanie płynnego środka natłuszczającego za pomocą końcówek prętów lub dysz na drodze pomiędzy miejscem powstawania

2

nici a miejscem, gdzie stykają się one po raz pierwszy z bębnem, skąd środek natłuszczający oddawany jest częściowo na powierzchnię bębna, gdy nici wyciągane są za jego pomocą i doprowadzone do elementu oddalającego je od obwodu bębna, na przykład zgarniacza. Proces natłuszczenia odbywa się za pomocą sukna natłuszczającego, to znaczy materiału nasiąkliwego, który umieszczony jest jako poduszka natłuszczająca, odpowiadająca szerokości bębna w odpowiednim miejscu w taki sposób, że odciągnięte równolegle nici stykają się z suknem natłuszczającym, nasyconym cieczą natłuszczającą.

Przy tym sukno natłuszczające może być naciągnięte, na przykład, na pręt i w miarę zużycia zaopatrywane stale w środek natłuszczający za pomocą urządzenia kroplowego i od czasu do czasu obracane, by ciągle nowe miejsca sukna natłuszczającego stykały się z niemi.

W praktyce nie jest rzeczą prostą przenoszenie środka natłuszczającego z sukna na nić i istnieją liczne metody natłuszczenia nici. Metody te rozwijają się w kierunku ulepszania formy sukna natłuszczającego i zaopatrywania go w środek natłuszczający. W każdym jednak przypadku według znanych sposobów lub urządzeń nici musiały być przeciągane przez sukno natłuszczające, zwłaszcza w celu zapewnienia ich wszechstronnego powleczenia, z pewnym napięciem, co uzyskiwane jest dzięki temu, że powierzchnia urządzenia na-

tluszczającego, wystawiana na odciągane nici, położona jest w jednym miejscu poza styczną między miejscem powstania nici a punktem styczności bębna odciągającego tak, że nici układają się przy urządzeniu natłuszczającym pod pewnym kątem, względnie odcinki położone między miejscem powstania nici a urządzeniem natłuszczającym oraz między urządzeniem natłuszczającym a punktem nawijania na bęben tworzą boki trójkąta, którego podstawa stanowi bezpośrednie połączenie miejsca powstania nici z tym punktem nawijania.

Opisane wyżej znane sposoby zapewniają sprawny przebieg procesu ciągnięcia i natłuszczania nici, tylko w takim przypadku gdy ciągniona była i natłuszczana równocześnie tylko ograniczona ilość nici odniesiona do szerokości bębna. Ilość ta wynosi około 200 nitek, przy założeniu zwykłej szerokości bębna równej 1000 mm.

Średnica ciągniętych nici wynosi jedną setną milimetra lub mniej, zatem 200 nici ułożonych obok siebie zajmuje szerokość równą tylko około 2 mm. Dla bębna ciągnącego przyjęła się szerokość równa 1000 mm. Jak z tego wynika sposób ciągnięcia bębnowego jest nieekonomiczny, chociaż, oczywiście, czyniono dotychczas liczne wysiłki w celu zwiększenia liczby ciągniętych nici. Natomiast względy konstrukcyjne przemawiają za stosowaniem bębnow do ciągnięcia o szerokości równej 1000 mm. Przy rozruchu maszyny lub po zerwaniu się nici powstaje nowa nić, tworząca się na końcu nadtopionego pręta szklanego lub u wyjścia dyszy, która zgodnie z przyciąganiem ziemskim spada prostopadle w dół. By kropla mogła spełnić swoje zadanie i pociągnąć za sobą nić, musi ona mieć pewien ciężar, a tym samym pewną wielkość, a dla tych spadających kropli musi być do dyspozycji dostatecznie dużo miejsca między ciągle odciąganymi nićmi w celu zapobieżenia zrywaniu się sąsiednich nici podczas spadania kropli. Należy przy tym uwzględnić, że tworzące się na nowo nici wykonują razem z kroplami, dającymi im początek, pewne, chociaż niewielkie ruchy wahadłowe. Z tych wszystkich powodów ciągnięcie jednocześnie większej ilości nici mogło być rozwiązane tylko przez zastosowanie dysz lub prętów umieszczonych w kilku rzędach, jednakże problem ten w ciągu długiego czasu nie został rozwiązany w sposób zadowalający.

Przy wytwarzaniu urządzeń natłuszczających nici te są umieszczane na listwie natłuszczającej w jednej wspólnej płaszczyźnie, gdzie ślizgają się ściśle obok siebie nad suknom natłuszczającym, a przy tym pobierają ciecz natłuszczającą, którą oddają częściowo znów na bęben. Natłustka przenoszona w ten sposób pośrednio na powierzchnię bębna służy do tego, by doprowadzić nici do przylegania do powierzchni bębna podczas wyciągania aż do chwili zdjęcia.

By przy stosowaniu urządzeń natłuszczających typu opisanego powyżej nici pobierały natłustkę z sukna natłuszczającego, muszą być przeciągane przez sukno natłuszczające z pewnym naprężeniem. Skutkiem tego nici wcinają się przy tym w sukno natłuszczające, to znaczy poszczególne nici wyci-

nają w nasiąkliwej okładzinie natłuszczającej rowki lub żłobki. Jeżeli podczas rozruchu urządzenia lub po urwaniu się nici jedna lub więcej nici nie dostaje się, na przykład skutkiem ruchów wahadłowych, do przyporządkowanych im niejako rowków, wówczas wychylają się te nici z ich pionowej płaszczyzny ciągnięcia i zbliżają się nadmiernie do innych nici. Dalsza wada polega na tym, że nie do uniknięcia jest twardnienie wszystkich sukien natłuszczających, niezależnie od rodzaju nasiąkliwych okładzin, które dotychczas wypróbowano. Powoduje to stałą zmianę w zużyciu i nasiąkliwości sukna natłuszczającego, co prowadzi siłą rzeczy również do niedopuszczalnie nierównomiernego przenoszenia środka natłuszczającego na biegnące nici, a tym samym do nierównomiernego natłuszczania. Stwierdzono, iż ilość naniesionego na nici środka natłuszczającego wynosi 0,4 do 0,9% w odniesieniu do ciężaru włókna. Niedokładne naniesienie natłustki wywiera niekorzystny wpływ na włókna, na przykład podczas przerobu na włókienne runo jak również na proces przedzenia. Przy zbyt małym naniesieniu natłustki nici nie przyczepiają się dostatecznie do bębna ciągnącego, wskutek czego ciągnięcie nici nie jest równomierne i powstają wahania średnicy nici, jak również częste ich zerwania. Nie dające się często uniknąć nadmierne natłuszczenie powoduje natomiast częste zanieczyszczenie skrobaka i bębna. Cienkie, zerwane włókna mieszają się mianowicie z nadmiarem środka natłuszczającego i tworzą rodzaj ścierniwa, skutkiem czego na bębnie ciągnącym powstaje czarna powłoka, przeszkadzająca w procesie przedzenia. Skutkiem tego występują częste przerwy w produkcji, co jest nie do przyjęcia przy pracy ciągłej. Zwłaszcza przy wytwarzaniu runa ważne jest osiągnięcie równomierne stałego udziału natłustki równego 0,4%.

Urządzenie natłuszczające wymagające ciągłej konserwacji musi być tak położone żeby można było nadać nitce niezbędne napięcie, z drugiej zaś strony musi być jednak tak umieszczona, by po zerwaniu nici lub podczas rozruchu całej instalacji nie dostała się na to urządzenie wolno spadająca i ciągnąca za sobą nitkę, gorąca kropla.

Nici nabiegające na sukno, zaopatrywane ciągle w natłustkę, stykają się tylko z niewielką częścią jego obwodu i mogą pobrać niewiele natłustki z obszaru położonego między dwiema nićmi. Rozwiązania według których do każdego szeregu nici przewidziane jest własne urządzenie natłuszczające, nie usuwają wad opisanych powyżej tym bardziej, że jeszcze zwiększają ilość trudno dostępnych i trudnych do obserwacji urządzeń wymagających konserwacji.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie wymienionych wyżej wad znanych rozwiązań.

Rozwiązanie według wynalazku usuwa opisane powyżej wady dzięki temu, że nie zawiera specjalnego urządzenia natłuszczającego, zaopatrującego poszczególne nici w natłustkę na drodze między ich miejscem powstania a nawinięciem na bęben, natomiast zaopatruje sam bęben w ciekłą błonkę cieczy natłuszczającej, która zapewnia przyczepność nici do obwodu bębna na drodze od początku na-

wijania na bęben aż do oderwania od niego, a przy tym oddaje im część cieczy natłuszczającej.

Zgodnie z tym wynalazek dotyczy natłuszczania nici uzyskanych z zastygłych strumieni płynnego szkła przy wytwarzaniu materiałów z włókien szklanych, jak runo, gaza i taśma z włókna szklanego, przy czym ciecz natłuszczająca doprowadzana bezpośrednio do bębna ciągnącego i wyciągającego nici służy tu jako środek klejący, i stąd oddawana jest częściowo w postaci cienkiej błonki odciganym niciom.

Wynalazek niniejszy stanowi tym samym po raz pierwszy całkowite zerwanie zarówno ze sposobami proponowanymi dotychczas jak i wdrożonymi do produkcji i zwykle stosowanymi, gdyż nie jak dotychczas, powlekane są cieczą natłuszczającą poszczególne nici, które następnie nawijane są na bęben, lecz w dokładnie odwrotnej kolejności surowe nici stykają się dopiero na bębnie z cieczą natłuszczającą.

Gdy zatem dotychczas bęben był zaopatrywany pośrednio, to znaczy poprzez nici w środek natłuszczający, potrzebny dla przyczepności podczas odciągania nici, środek natłuszczający dostaje się teraz dokładnie odmierzony bezpośrednio na bęben i z jego powierzchni na nici. To ostatnie uważano dotychczas na ogół za zbyt trudne do zrealizowania.

Istotna zaleta bezpośredniego nanoszenia natłustki według wynalazku polega na tym, że można stale nanosić dokładnie odmierzoną ilość natłustki na bęben, a tym samym powlekać nią lub włókno stałą ilością natłustki, regulowaną, na przykład, w granicach od 0,2 do 0,5%.

Zgodnie z powyższym istotą wynalazku stanowi sposób wytwarzania nici ze szkła do produkcji runa, taśmy lub pasm włókiennych, za pomocą bębna odciągającego strumienie stopionego szkła, z którego skrzepnięte i zaopatrzone w środek natłuszczający nici zdejmowane są przed pełnym opasaniem bębna i przy tym rozłożone na włókna, który charakteryzuje się tym, że środek natłuszczający nanosi się bezpośrednio na bęben odciągający, a następnie z niego przenosi się na nici.

Skutkiem wysokiej prędkości obrotowej bębna (szybkość odciągania nici wynosi około 3000 m/min) bęben porywa ze sobą obracającą się warstwę powietrza, która, po osiągnięciu pewnej grubości, nie dopuszcza do tego, by krople środka natłuszczającego dotarły na powierzchnię bębna. W tych przypadkach lepiej jest nanosić środek natłuszczający na powierzchnię bębna pod pewnym ciśnieniem, na przykład za pomocą listwy rozpylającej o szerokości bębna lub dyszy natryskowej przemieszczanej ruchem posuwisto-zwrotnym na szerokości bębna. Może się jednak zdarzyć, że nasilenie warstwy granicznej powietrza, porwanej przez obrót bębna, które zależy nie tylko od prędkości obrotowej lecz również od jakości powierzchni bębna, jest tak silne, że nie przenikną przez nią kropelki rozpylonej natłustki, a wynalazek rozwiązuje zwłaszcza również zagadnienie naniesienia cieczy natłuszczającej w sposób ciągły i bez bezpośredniej styczności ośrodka przenoszącego z powierzchnią bębna, mimo porwanej przez bęben

granicznej warstwy powietrza o wysokim nasileniu.

Zgodnie z rozwiązaniem według wynalazku wytwarza się przez obracającą się graniczną warstwę powietrza ssania, które doprowadza bez zakłócenia na powierzchnię bębna ośrodek natłuszczający, rozpylony w pewnej odległości od tej powierzchni bębna.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony przykładowo na rysunku w widoku z boku z częściowym przekrojem.

Bęben 1 o długości i średnicy wynoszącej na przykład 1000 mm wykonuje szybki ruch obrotowy w kierunku pokazanym strzałką A i odciąga w znany sposób wytworzone w kilku płaszczyznach szeregi nici 2a, 2b, 2c, przy czym do jednego szeregu nici należy, na przykład 100 lub więcej nici ułożonych równolegle obok siebie. Fartuch 3 prowadzi tworzące się nici do bębna. Zgarniak 4, pokazany w uproszczonej i schematycznej postaci, łączy się z blachą zwrotną 5 i unosi nici od bębna 1.

Podczas obrotu dokoła wałka 6 bęben porywa ze sobą graniczną warstwę powietrza G zaznaczoną strzałkami na rysunku, która wykorzystywana jest do transportu nici przez skrobak 4 i blachę zwrotną 5, a stąd dalej, na przykład na taśmę przenośnika wytwarzającą gazę lub do kanału przedziałniczego, tworzącego taśmę włókienną. Tylko część granicznej warstwy powietrza przedstawiona za pomocą strzałek G' przechodzi przez dolną krawędź 7 skrobaka zdejmującą nici, ponieważ za skrobakiem 4 i blachą zwrotną 5 nie tworzy się znowu nowa warstwa powietrza, rozrzedzenie granicznej warstwy powietrznej, powstające ze skrobakiem 4 i blachą 5 może być wykorzystane do naniesienia w tym miejscu przez natryskiwanie środka natłuszczającego na powierzchnię bębna.

Jeżeli na skutek bardzo wysokich prędkości obrotowych bębna ciągnącego lub wytworzenia się szczególnie nieprzenikliwej granicznej warstwy powietrza lub też dlatego, że urządzenie do nanoszenia środka natłuszczającego na powierzchnię bębna musi być umieszczone ze względów konstrukcyjnych w miejscu, w którym występuje bardzo silne działanie granicznej warstwy powietrza porwanej przez bęben ciągnący zgodnie z wynalazkiem stosuje się środki, które umożliwiają również w tym przypadku naniesienie cieczy natłuszczającej. Graniczna warstwa powietrza spiętrzona jest w kierunku obrotu bębna za skrobakiem. Zadanie to spełniać ma w schematycznie przedstawionym przykładzie blacha spiętrzająca 8, przy której spiętrza się graniczna warstwa G' powietrza, skutkiem czego po stronie tylnej blachy spiętrzającej powstaje ssanie w kierunku powierzchni bębna, przedstawione za pomocą strzałek S, które służy do doprowadzania wypływającej pod niewielkim ciśnieniem lub bez ciśnienia ze zbiornika 9 na powierzchnię bębna cieczy natłuszczającej 10 i powlekania jej cienką błonką, która nadaje niciom 2 nawijającym się na powierzchnię bębna niezbędną przyczepność.

Zbiornik 9 zawierający natłustkę może być ukształtowany jako naczynie kropłowe rozciągające się na całą długość bębna, jako listwa wyposa-

żona w większą ilość dysz rozpylających lub też jako naczynie rozpylające przesuwające się na szerokości bębna, napędzane, na przykład, za pomocą przekładni łańcuchowej.

Przy doprowadzaniu cieczy natłuszczającej w ilości około trzech gramów na godzinę, mogło być zapewnione należyte równoczesne przedzenie i odciąganie powyżej 350 nici. Wytworzona przy tym błonka natłuszczająca na powierzchni bębna jest tak cienka, że nie można stwierdzić zanieczyszczenia bębna i skrobaka.

Jako ciecz natłuszczająca może być stosowany, na przykład, zwykły niestopowy olej organiczny lub nieorganiczny o dobrym działaniu ślizgowym i przyczepnym bez domieszek nadających mu jakiegokolwiek własności antystatyczne.

Próby wykazały, że pobieranie cieczy natłuszczającej przez nici na powierzchni bębna jest zupełnie wystarczające lecz nie tak duże jak w przypadku nici przeciąganych przez poduszkę natłuszczającą. Jeżeli nici, rozłożone przez skrobak 4 na włókna, stosowane są do wytwarzania runa włókiennego, wówczas uniknięcie nadmiernego dozowania wywiera tym samym korzystny wpływ, gdyż dzięki mniejszemu udziałowi natłustki włókna nie stają się zbyt ciężkie i zapewniony zostaje lepszy lot włókien, opuszczających blachę zwrotną 5 i przenoszonych przez graniczną warstwę powietrza na urządzenie odkładające, wytwarzające runo. Jako dalszą korzyść, uzyskiwaną przy stosowaniu sposobu według wynalazku, rozpatruje się okoliczność, że poszczególna nić wyciągnięta przez bęben otrzymuje większą boczną swobodę ruchu, gdyż nie jest ustalona przez rowki lub żłobki wyrobione z czasem w suknie natłuszczającym lub nawet w metalowej listwie natłuszczającej. Próby dowiodły, że boczne odchylenie może wynosić bez obawy do 30 mm, dzięki czemu przerabiany lub zużywany jest środek natłuszczający znajdujący się na powierzchni bębna w strefach wolnych od włókien.

Blacha spiętrząca 8 jest ukształtowana w taki sposób, by możliwe było jej pionowe przedstawianie w kierunku strzałki B-C lub poziome w kierunku strzałki D-E w celu dostosowania ssania do prędkości bębna lub umożliwienia regulacji jego nasilenia. Odległość między dolną krawędzią blachy spiętrzącej 8 a powierzchnią bębna może być bardzo niewielka, w pewnych warunkach wynosić może tylko około 1/10 mm. Ponieważ często nie da się uniknąć tego, że tak zwane „wieszaki”, to znaczy włókna lub nagromadzenia włókien przyczepione do krawędzi zgarniacza 4 uwalniają się w sposób gwałtowny i zatykają wąską szczelinę przy blasze spiętrzącej, blacha ta jest zaopatrzona w przegub 12, za pomocą którego dolna część blachy spiętrzącej może być odchyłona w kierunku obrotu bębna ciągnącego, po czym może być z powrotem ustawiona w swoje położenie wyjściowe, na przykład za pomocą nacisku sprężyny.

Zastosowanie blachy spiętrzącej do wytwarza-

nia spiętrzenia i ssania przy silnej obrotowej granicznej warstwie powietrza ma tę zaletę, że natłuszczanie może być przeprowadzane w każdym odpowiednim miejscu na obwodzie bębna, przy czym za „odpowiednie” uważa się miejsce nie przeszkadzające w odciąganiu nici, łatwo dostępne i łatwe do obserwacji w ramach całego urządzenia.

Wytwarzanie ssania S do natłuszczania powierzchni bębna w innym miejscu niż za zgarniaczem 4 i zastosowanie do tego celu, na przykład blachy spiętrzącej 8 ma ponadto tę zaletę, że jego nasilenie można regulować na przykład przez pionowe lub poziome przesuwanie.

Niekiedy można stosować również strumień powietrza spiętrzącego skierowany w kierunku obrotu bębna po jego przedniej stronie zamiast urządzenia zgarniająco-zwrotnego 4, 5 w celu zdjęcia nici z obwodu bębna.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania włókien szklanych, przeznaczonych do wyrobu runa, taśm i pasm, za pomocą bębna odciągającego strumienie stopionego szkła, z którego skrzepnięte i zaopatrzone w środek natłuszczający nici zdejmowane są przed pełnym opasaniem bębna i rozkładane przy tym na włókna, **znamienny tym**, że środek natłuszczający nanosi się bezpośrednio na bęben odciągający, a następnie z niego przenosi się na włókna.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wirującą graniczną warstwę powietrza, porywaną przez obrót bębna na jego powierzchni, spiętrza się między początkiem nawijania nici na bęben a ich zdjęciem z powierzchni bębna w obszarze nie zabierającym ze sobą nici, przy czym poza miejscem spiętrzenia powietrza, wytwarza się ssanie, które służy do wprowadzania na powierzchnię bębna cieczy natłuszczającej.

3. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1 i 2, **znamienne tym**, że zawiera w obszarze bębna (1) nie zabierającym włókien szklanych zbiornik (9) kroplowy lub rozpylający, wydzielający w kierunku powierzchni bębna natłustkę, usytuowany poza skrobakiem (4) i blachą zwrotną (5).

4. Urządzenie według zastrz. 3, **znamienne tym**, że między miejscem (11) nawijania się nici (2) na powierzchnię bębna (1) a tylną stroną skrobaka (4) i blachy zwrotnej (5) osadzona jest blacha spiętrząca (8), przy czym zbiornik (9) do nanoszenia natłustki jest osadzony po tej stronie blachy spiętrzącej (8), po której nie zachodzi spiętrzenie.

5. Urządzenie według zastrz. 4, **znamienne tym**, że blacha spiętrząca (8) jest zamocowana nastawnie w kierunku poziomym i pionowym w celu umożliwienia jej odchyłania w kierunku pokazanym strzałkami (A, B, C, D).

