



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 16.XII.1964 (P 106 641)

Pierwszeństwo: 20.XII.1963 dla zastrz. 1, 2, 3, 5
06.VI.1964 dla zastrz. 4, 6, 7, 8
07.XII.1964 dla zastrz. 9—20

Niemiecka
Republika
Federalna

Opublikowano: 3.VI.1966

Kl. 55 d, 8/10

MKP D 21 f 11

UKD



Współtwórcy wynalazku: dr Eritz Opderbeck, prof. dr Theodor Ploetz,
dr Ludwig Scheuring, dr Ulrich Kirchner, inż.
dypl. Dieter Berger, Ludwig Wilken

Właściciel patentu: Feldmühle Aktiengesellschaft, Düsseldorf-Oberkassel
(Niemiecka Republika Federalna)

Sposób wytwarzania wstęgi runa włóknistego oraz urządzenie do stosowania tego sposobu

1

Wynalazek dotyczy sposobu wytwarzania wstęgi runa włóknistego na sicie maszyny papierniczej oraz urządzenia do stosowania tego sposobu.

Do produkcji papieru można stosować jak wiadomo włókna o bardzo małej długości. Długość włókien nie przekracza na ogół 10 mm. Przy zastosowaniu specjalnych zabiegów zwłaszcza silnego rozcieńczenia masy papierniczej można w niektórych przypadkach stosować do wytwarzania papieru na mokro włókna o długości do 20 mm. Na skutek dużego rozcieńczenia trzeba jednak w tym przypadku przerabiać duże ilości wody. Ponadto stosować można tylko stosunkowo grube pojedyncze włókna o tak dużej długości, ponieważ cienkie włókna mają tendencję do tworzenia płatków i tym samym powodują wełnistą powierzchnię papieru. Do tychczas nie udało się zastosować do wyrobu papieru znanych ciętych włókien sztucznych o długości 40—60 mm.

Z drugiej strony jednak z punktu widzenia technicznego należy dążyć do tego aby wytwarzać wstęgę papieru z jak najdłuższych włókien, gdyż tą drogą można uzyskać znacznie lepszą jego wytrzymałość.

Znany jest wprawdzie sposób wzmacniania papieru za pomocą przedzionych nitów bez końca. W tym przypadku wprowadza się do wstęgi papieru podczas jej formowania pojedyncze nici bez końca lub pasma tkaniny. Wadą tego znanego sposobu jest to, że trzeba przy jego użyciu zastoso-

2

wać w procesie technologicznym odrębny zabieg wprowadzania nici lub tkaniny. Nici lub tkaniny nie łączą się przy tym w sposób jednolity z masą papierniczą, a zachowują swój odrębny charakter. Aby uzyskać wystarczające połączenie pomiędzy wstęgą papieru i wkładkami wzmacniającymi trzeba dodawać do masy papierniczej zwiększoną ilość kleju i środków wiążących. Często sprasowuje się kilka wstęg papieru przy wprowadzeniu pomiędzy nimi nici lub wkładek tkaniny.

Stwierdzono nieoczekiwanie, że można w procesie papierniczym przerabiać włókna o większej długości jeżeli sporządzi się wstęgę runa z włókien bez końca i doprowadzi ją na sito przed lub w strefie tworzenia wstęgi papieru.

Podczas gdy włókna o określonej lecz dość znacznej długości, takie jak na przykład wymienione już tekstylne cięte włókna sztuczne, mają tendencję do tworzenia płatków, a więc za ich pomocą nie można osiągnąć zadowalającej jakości wstęgi papieru, można sposobem według wynalazku uzyskać wstęgę z wielu włókien bez końca, przy czym produkt nie wykazuje wad wstęg wytwarzanych przy zastosowaniu włókien ciętych. Polega to prawdopodobnie na tym, że włókna bez końca nie mają tendencji splątania się i tworzenia węzłów, co jest przyczyną wad w przypadku użycia do produkcji włókien ciętych.

Wstęga wytworzona sposobem według wynalazku odróżnia się od wstęg papierowych, wzmacnianych

pojedynczymi niemi tym, że w przypadku sposobu według wynalazku włókna bez końca tworzą runo.

W sposobie według wynalazku można do tworzenia wstęgi użyć dodatkowo włókna o określonej długości. Włókna te doprowadza się wraz z masą papierniczą. Tą drogą uzyskuje się już w strefie tworzenia wstęgi produkt, który na skutek użycia włókien bez końca wykazuje znacznie lepsze właściwości mechaniczne niż wstęga wytworzona jedynie z krótkich włókien. Przez zastosowanie rozmaitych kombinacji surowców można otrzymać produkty o każdorazowo żądanych właściwościach.

Szczególnie korzystnie jest jeżeli prędkość doprowadzania włókien bez końca jest większa niż prędkość przesuwu sita. W przypadku równoczesnego użycia do produkcji włókien o określonej długości korzystne jest również gdy prędkość doprowadzania włókien bez końca jest większa niż prędkość przepływu masy materiałowej.

W niniejszym opisie pod określeniem masa materiałowa należy rozumieć masę potrzebną do wytworzenia wstęgi na maszynie papierniczej. Masa materiałowa może przy tym nie zawierać włókien krótkich. Dla uzyskania specjalnych właściwości produktu masa materiałowa może jednak także

krótkie włókna zawierać.

Dzięki temu włókna bez końca zostają w swym biegu zahamowane i ułożone w sposób nieregularny.

Do wytwarzania wstęg sposobem według wynalazku można stosować włókna z termoplastycznych tworzyw sztucznych zwłaszcza włókna poliestrowe, poliakrylonitrylowe, poliamidowe i poliolefinowe, lub też włókna mineralne takie jak włókna szklane albo azbestowe, korzystnie obciążone termoplastycznymi tworzywami sztucznymi. Ma to tę zaletę, że można uzyskać zwiększenie wytrzymałości podczas dalszych zabiegów technologicznych, na przykład podczas kalandrowania na gorąco, gdyż poszczególne włókna łączą się ze sobą, co powoduje oczywiście podniesienie wytrzymałości mechanicznej. Okazało się również, że celowe jest zastosowanie włókien bez końca z regenerowanej celulozy, takiej jak reyon.

Doprowadzanie włókien bez końca w sposobie według wynalazku można zrealizować przez wytłaczanie wielu pojedynczych włókien bez końca z tworzyw sztucznych bezpośrednio do masy materiałowej, na skutek czego w masie tej tworzy się gęsta warstwa włókien bez końca. Włókna bez końca mogą być również prowadzone w postaci pasma, którego układ w masie zależy od zastosowanych czynników regulujących przepływ.

Aby uzyskać ruch względny pomiędzy doprowadzanymi włóknami bez końca i sitem maszyny papierniczej można wprowadzić w ruch urządzenia, służące do doprowadzania włókien bez końca lub też urządzenia służące do doprowadzania pasm włókien bez końca. Najkorzystniej jest gdy ruchy te odbywają się równolegle do powierzchni sita co najmniej na przestrzeni części szerokości tego sita lub szerokości dopływu materiału.

Wytrzymałość taśm wytwarzanych sposobem według wynalazku można podnieść wydatnie jeżeli włókna bez końca doprowadza się na sita w róż-

nych płaszczyznach, dzięki czemu powstaje taśma wielowarstwowa. Korzystnie jest, gdy włókna bez końca w poszczególnych płaszczyznach porusza się względem siebie i względem sita. Rozmaite ruchy względne można w prosty sposób uzyskać przez zastosowanie różnych prędkości doprowadzania włókien w pojedynczych warstwach. Ponieważ korzystnie jest gdy prędkość doprowadzania włókien jest większa niż prędkość przesuwu sita i/lub masy materiałowej, uzyskuje się różne to do wielkości przyhamowanie poszczególnych warstw włókien, a tym samym różne ułożenie włókien wzdłuż sita.

Inną możliwością rozmaitego układania poszczególnych warstw jest nadanie urządzeniom doprowadzającym włókna bez końca ruchów bocznych posuwisto-zwrotnych. Można również stosować obydwa wyżej wymienione zabiegi równocześnie.

Dla doprowadzania materiału w różnych płaszczyznach, można zastosować wlot dla materiału, przedzielony kilkoma poziomymi przegrodami. Przy zastosowaniu dwóch przegród można na przykład uzyskać wstęgę trójwarstwową, której zewnętrzne powierzchnie są wykonane z włókien bez końca, a środkowa warstwa jest utworzona z runa, składającego się z krótkich włókien.

Przez zastosowanie takiego systemu można w rozmaity sposób modulować właściwości wyrobu, zwłaszcza pod względem wytrzymałości na zrywanie w kierunku wzdłużnym i poprzecznym wstęgi.

Możliwość modulowania właściwości produktu można zwiększyć przez dobór różnych grubości warstw z włókien bez końca, przy czym przez dodatek włókien krótkich do masy materiałowej można dodatkowo zwiększyć ilość możliwych do uzyskania kombinacji. Można więc na przykład do wyrobu poszczególnych warstw wstęgi użyć włókna bez końca z różnych materiałów, o różnej grubości, o różnej ilości itd.

Według wynalazku można pasmo równolegle ułożonych i nieprzędzonych pojedynczych włókien wprowadzać do kanału, w którym płynie z dużą prędkością strumień wody. Wolny koniec tego kanału ma wylot umieszczony poniżej powierzchni wody.

W wyżej opisanym kanale pasmo włókien bez końca zostaje rozdzielone na pojedyncze włókna. Dzięki umieszczeniu wylotu kanału poniżej powierzchni wody nie następuje porywanie banieczek powietrza, które oddziałują szkodliwie na tworzenie się wstęgi. Przez regulację prędkości strumienia wody w kanale doprowadzającym można wpływać na stopień rozdzielenia pasma włókien i na prędkość wypływu pasma z włókien bez końca. Korzystnie jest przy tym jeżeli strumień wody w kanale doprowadzającym jest prowadzony z wyeliminowaniem ruchów obrotowych wokół osi kanału. Ma to na celu uniknięcie skręcania się włókien ze sobą.

W tym celu można ukształtować kanał doprowadzający w postaci prostokątnej, lub w przypadku użycia kanału o przekroju kolistym zastosować dodatkowo przegrody prowadzące.

Aby wyeliminować tworzenie się lub porywanie banieczek powietrza wylot kanału doprowadzającego winien być umieszczony pod powierzchnią wody. Szczególnie korzystnie jest, jeżeli koniec wylotowy kanału rozszerza się w kierunku bocznym, a jego wysokość zmniejsza się. Rozszerzająca się część kanału doprowadzającego może być ukształtowana w postaci dyszy, zwłaszcza jednak w postaci dyfuzora, to znaczy, że otwór wylotowy winien być większy niż otwór wlotowy. Najkorzystniej jest jeżeli szerokość kanału doprowadzającego zwiększa się równomiernie w kierunku wylotu. Na skutek rozszerzania się kanału doprowadzającego strumień wody powoduje rozdzielanie pasma doprowadzanych włókien bez końca na pojedyncze włókna, które układają się na całej szerokości kanału.

Szczególnie korzystnie jest jeżeli za odcinkiem kanału doprowadzającego, w którym rozszerza się on równomiernie znajduje się końcowy odcinek, w którym kanał jest jeszcze bardziej rozszerzony. Dzięki temu uzyskuje się równomierniejsze i jeszcze silniejsze rozdzielanie włókien pasma.

Dobrze jest również jeżeli szczelinowy otwór wylotowy kanału doprowadzającego jest w środku nieco wyższy niż na brzegach. Tą drogą można uzyskać bardziej równomierne rozmieszczenie włókien w wstędze. Korzystnie jest też jeżeli kanał doprowadzający jest nastawny we wszystkich kierunkach, na skutek czego można zmieniać odległość wylotu tego kanału od sita, kąt pomiędzy kanałem a sitem itp.

Najlepiej jest jeżeli doprowadzenie taśmy włókien jest umieszczone w miejscu bezpośrednio przed rozszerzeniem kanału. Aby uzyskać równomierne rozdzielanie włókien, króciec doprowadzający włókna jest ustawiony pod kątem ostrym do kierunku przepływu strumienia w kanale. Króciec ten winien być nastawny, by można było zmieniać kąt jego ustawienia. Powinna istnieć również możliwość osiowego przestawiania króćca aby umożliwić regulację siły ciągnącej, wywieranej na włókna na skutek prędkiego przepływu strumienia wody w kanale doprowadzającym. Tą drogą również można wpływać na stopień rozdzielania włókien w kanale.

Sposób i urządzenie według wynalazku objaśniono na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie to urządzenie w przekroju pionowym wzdłużnym, a fig. 2 — to urządzenie w widoku z góry.

Urządzenie według wynalazku stanowi część składową maszyny papierniczej i składa się z wlotowego koryta 1 dla surowca i sita 2. Za sitem 2, przebiegającym w strefie koryta 1 w płaszczyźnie pochylonej ku górze znajdują się ssące skrzynki 3, w których podciśnienie można regulować w sposób niezależny. Ssące skrzynki 3 służą do odwadniania wstęgi tworzącej się na sicie 2.

W korycie 1 poniżej powierzchni masy 4, doprowadzanej przewodem 5 jest usytuowany poziomy nastawny doprowadzający kanał, składający się z rury 6 i dyfuzora 7. Przekrój dyfuzora zwiększa się równomiernie w kierunku wylotu, znajdującego się w pobliżu sita 2. Równocześnie zmniejsza się

wysokość dyfuzora 7. Dyfuzor 7 ma wylot w postaci szczeliny. Szerokość szczeliny w odcinku środkowym jest większa niż na brzegach. Korzystnie jest, gdy wielkość otworu wylotowego jest regulowana.

Wylotowy otwór 11 w kanale 7 jest wycięty tak, że jego krawędzie są równoległe do sita 2. Odległość między krawędziami otworu 11 a pochyloną powierzchnią sita 2 jest bardzo mała. Na górnej stronie dyfuzora 7 w miejscu zamocowania końca rury 6 do dyfuzora 7 na odcinku 8 rury 6 jest zamontowany króciec 9. Króciec 9 jest ustawiony pod kątem ostrym do kierunku przepływu cieczy w kanale doprowadzającym. Może on być również przesuwany wzdłuż jego osi. Przez króciec 9 wprowadza się do dyfuzora 7 pasmo równoległe ułożonych nieprzędzonych włókien bez końca. Pasma to zostaje porwane przez strumień prędko płynącej wody w dyfuzorze 7. Na skutek zwiększania się szerokości przekroju w kierunku przepływu zmniejsza się prędkość przepływu, co powoduje równomierne rozdzielanie poszczególnych włókien na całej szerokości dyfuzora. Po wyjściu z dyfuzora 7 poszczególne włókna zostają zatrzymane w masie materiałowej 4, znajdującej się w korycie 1. Przez to zatrzymanie poszczególne włókna układają się w postaci pętli i splatują ze sobą. Efekt ten zwiększa się jeszcze dzięki temu, że prędkość sita jest mniejsza niż prędkość doprowadzania włókien bez końca.

Króciec 9 wchodzi do wnętrza odcinka 8, rury 6 i może być przesuwany w kierunku osiowym. Można tym regulować siłę pociągania poszczególnych włókien, wywoływaną strumieniem wody. W króćcu 9 utrzymuje się słup wody 10, dzięki czemu nie może nastąpić porywanie banieczek powietrza. Słup wody 10 utrzymywany jest na odpowiednim poziomie dzięki spiętrzeniu zwrotnemu wody powodowanemu jej przepływem w kanale 6. Już w miejscu spiętrzenia wody w króćcu 9 następuje rozluźnienie włókien w doprowadzanym paśmie.

Kanał doprowadzający można w korycie 1 przesuwować w kierunku poziomym. Tą drogą uzyskuje się zmianę odległości wylotowego otworu 11 od pochylonej powierzchni sita 2, a tym samym wpływa się na splatywanie się włókien przed strefą tworzenia wstęgi. Dalsze możliwości wpływania na tworzenie się wstęgi istnieją w zmianie prędkości przepływu wody w kanale doprowadzającym, przez regulację prędkości przepływu masy materiałowej, jak również prędkości przesuwania sita. Można również wpływać na tworzenie się wstęgi przez pochylanie kanału doprowadzającego jak również przez zmianę podciśnienia w skrzynkach ssących.

W przypadku wytwarzania szerokich wstęg można zastosować kilka doprowadzających kanałów usytuowanych jeden obok drugiego. W celu uzyskania równomiernej grubości wstęgi można zastosować przerwy pomiędzy poszczególnymi otworami wylotowymi doprowadzających kanałów. Ma to na celu wyeliminowanie niekorzystnego nakładania się na siebie układających się w postaci pętli włókien bez końca wychodzących z różnych kanałów. Aby jednak uzyskać wystarczające połączenie po-

między poszczególnymi taśmami włókien stosuje się w miejscach przerw po jednym kanale doprowadzającym, przesuniętym w kierunku pionowym w stosunku do kanałów sąsiednich. Przy takim układzie brzegi poszczególnych otworów wylotowych powinny się nieco pokrywać. Wylotowe otwory 11 są przy tym tak ukształtowane, że w zakresie pokrywania przechodzi mniejsza liczba włókien niż w zakresie, gdzie otwory wylotowe nie pokrywają się ze sobą. Dzięki temu na całej szerokości formowanej wstęgi uzyskuje się jednakową jej grubość. Tworząca się na sicie wstęga zostaje odwodniona za pomocą ssących skrzynek 3, po czym wysuszona i dalej przerabiana w znany sposób. Aby uzyskać zwiększenie wytrzymałości i w celu modyfikowania właściwości wstęgi można w następnych zabiegach technologicznych stosować znane środki wykańczające.

Przykład: W celu wytworzenia z włókien wstęgi o szerokości 120 cm wprowadza się do kanału doprowadzającego dziesięć oddzielnych pasm włókien, składających się z ułożonych równolegle i niesprężonych włókien wiskozowych. Kaliber jednego pasma wynosi 4.000 den. Kaliber jednego włókna wynosi 1,6 den. Równocześnie doprowadza się jako masę materiałową mieszaninę krótkich celulozowych włókien ciętych wraz z termoplastycznymi włóknami wiążącymi, mającymi niską temperaturę topnienia. Całość doprowadza się do strefy tworzenia wstęgi. Prędkość strumienia wody w kanale doprowadzającym wynosi 60 m/min, prędkość doprowadzania włókien bez końca wynosi 40 m/min, a prędkość sita wynosi 30 m/min. Powstaje wstęga o dużej wytrzymałości i dobrych właściwościach tekstylnych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania wstęgi runa włóknistego na sicie maszyny papierniczej, **znamienny tym**, że runo formuje się z włókien bez końca i doprowadza je na sito (2) przed i/lub w strefie tworzenia wstęgi.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że równocześnie doprowadza się włókna o określonej długości.
3. Sposób według zastrz. 1 lub 2, **znamienny tym**, że prędkość z jaką doprowadza się włókna bez końca na sito jest większa niż prędkość sita (2) lub prędkość masy materiałowej (4).
4. Sposób według zastrz. 1—3, **znamienny tym**, że zespoły (6, 7), doprowadzające włókna bez końca przesuwa się ruchem posuwisto-zwrotnym, co najmniej ponad częścią szerokości sita (2).
5. Sposób według zastrz. 1—4, **znamienny tym**, że jako włókna bez końca i/lub włókna o określonej długości stosuje się włókna z tworzyw termoplastycznych lub włókna częściowo wytworzone z takich tworzyw, lub włókna obciążone tworzywami termoplastycznymi.
6. Sposób według zastrz. 1—5, **znamienny tym**, że włókna bez końca doprowadza się w różnych płaszczyznach i formuje taśmę wielowarstwową.

7. Sposób według zastrz. 6, **znamienny tym**, że włókna bez końca w poszczególnych warstwach doprowadza się z różną prędkością na sito.
8. Sposób według zastrz. 6 i 7 **znamienny tym**, że na sito (2) doprowadza się poszczególne z włókien uformowane warstwy o różnej grubości.
9. Sposób według zastrz. 1—8, **znamienny tym**, że doprowadza się co najmniej jedno pasmo równoległe przebiegających nieprzeczonych włókien bez końca poprzez doprowadzający kanał (6, 7), w którym płynie woda z dużą prędkością przy czym wolny koniec kanału doprowadzającego na ujście w miejscu odprowadzania włókien poniżej powierzchni wody.
10. Sposób według zastrz. 9, **znamienny tym**, że pasmo włókien wprowadza się pod wodą do kanału doprowadzającego (6, 7).
11. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 9 i 10, **znamienne tym**, że we wlocie materiału maszyny papierniczej jest umieszczony wylot co najmniej jednego kanału doprowadzającego (6, 7), rozszerzającego się w kierunku otworu wylotowego (11).
12. Urządzenie według zastrz. 11, **znamienne tym**, że kanał doprowadzający (6, 7) jest nastawny we wszystkich kierunkach.
13. Urządzenie według zastrz. 11 i 12, **znamienne tym**, że w małej odległości przed miejscem rozszerzenia doprowadzającego kanału (6, 7) jest w nim umieszczony króciec (9) do doprowadzania włókien bez końca, usytuowany pod kątem ostrym do kierunku przepływu cieczy w doprowadzającym kanale (6).
14. Urządzenie według zastrz. 13, **znamienne tym**, że króciec (9), doprowadzający włókna bez końca jest zainstalowany nastawnie i odchylanie.
15. Urządzenie według zastrz. 11—14, **znamienne tym**, że we wnętrzu doprowadzającego kanału (6, 7) są wmontowane przegrody prowadzące, zapobiegające obrotowym ruchom cieczy w płaszczyźnie poprzecznej do osi tego kanału.
16. Urządzenie według zastrz. 11—15, **znamienne tym**, że doprowadzający kanał (6, 7) ma w zasadzie prostokątny przekrój w celu spowodowania bezwirowego przepływu cieczy.
17. Urządzenie według zastrz. 11—16, **znamienne tym**, że na końcu doprowadzający kanał (7) jest silnie rozszerzony.
18. Urządzenie według zastrz. 11—17, **znamienne tym**, że wysokość szczelinowego wylotowego otworu (11) doprowadzającego kanału (6, 7) jest w środku największa.
19. Urządzenie według zastrz. 11, **znamienne tym**, że we wlocie dla materiału do maszyny papierniczej jest zainstalowanych kilka kanałów doprowadzających, usytuowanych obok siebie i przedstawionych względem siebie lekko w kierunku pionowym.
20. Urządzenie według zastrz. 19, **znamienne tym**, że wylotowe otwory doprowadzających kanałów częściowo się pokrywają.

