

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

71260

Patent dodatkowy
do patentu nr

Zgłoszono: 05.09.1967 (P. 122463)

Pierwszeństwo: 01.04.1967 dla zastrz.
1, 3—15, 17, 18
21.04.1967 dla zastrz. 2, 16,
19—21
Republika
Federalna
Niemiec

Zgłoszenie ogłoszono: 30.12.1972

Opis patentowy opublikowano: 25.10.1974

Kl. 29a,6/31

MKP D02g 3/10

CZYTELNIA

Twórcy wynalazku: Heinz Schippers, Rolf Hessenbruch

Uprawniony z patentu: Barmag Barmer Maschinenfabrik Aktiengesellschaft,
Wuppertal (Republika Federalna Niemiec)

Sposób wytwarzania ciągłej, zorientowanej, wielowłókienkowej przędzy i urządzenie do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania ciągłej, zorientowanej wielowłókienkowej przędzy z termoplastycznych polimerów, takich jak poliolefiny, poliamidy, poliestry, polichlorek winylu, ich kopolimery lub mieszaniny tych substancji i urządzenie do stosowania tego sposobu.

Wiadomo, że nici i przędza wykonane z ciągłych sztucznych, wielowłókienkowych włókien mają większą wytrzymałość, niż przędza składająca się z włókien naturalnych lub ciętych włókien sztucznych i dlatego są szczególnie przydatne dla wielu zastosowań przemysłowych i tekstylnych.

Tradycyjny sposób przędzenia ze stopionego polimeru nici termoplastycznych, ma tę wadę, że świeżo wytłoczone, oddzielne nici mają tendencję do zlepiania się, lub przynajmniej do częściowego stapiania się ze sobą podczas, lub bezpośrednio po opuszczeniu przez stop zespołu formującego, przy czym występuje również tendencja do pęknięcia tych nici, w czasie następującego po tym ich rozciągania. Dlatego też wysunięto wiele różnych propozycji dla radykalnego zabezpieczenia nici od zlepiania się i dla zmniejszenia ilości pęknięć nici, a to przez zapewnienie, różnymi sposobami szybkiego oziębiania nici i ich dalszej delikatnej obróbki.

W tym celu proponowano już rozcinanie cienkiego pasa celulozy, lub innych materiałów na wąskie paski, albo też ukierunkowywanie cienkich folii, lub pasów folii z termoplastycznych wielkocząsteczkowych poli-

2

merów przez ich rozciąganie, a następnie, drogą różnego rodzaju zabiegów mechanicznych, jak szczytkowanie, skręcanie itp., rozdzielanie ich na elementy włókniste, podobne do włókien. Jednakże, włókna te nie są zdolne na dłuższą metę sprostać wysokim wymaganiom dalszej obróbki, a to z powodu niejednakowych wymiarów poszczególnych włókien.

Z drugiej strony znane są i inne sposoby, polegające na ukierunkowywaniu gładkich, lub pofalowanych wzdluznie pasów folii przez ich rozciąganie, a następnie ich rozczepianie na nieregularną siatkę włókienek drogą rozdmuchiwanai, skręcania, lub rozszczepianie pofalowanej folii w pewnych odstępach. Tu jednak włókna pozostają nadal połączone jedne z drugimi o większych, lub mniejszych odstępach, co jest niewątpliwą wadą.

Zadaniem wynalazku jest więc wyeliminowanie wad dotychczasowych sposobów, z których żaden nie pozwala na uzyskanie nici o stałym przekroju, jednakowym dla wszystkich nici, co w wielu przypadkach uniemożliwia użycie ich do wyrobu materiałów włókienniczych.

Celem wynalazku jest umożliwienie wytwarzania pasów folii o takim przekroju poprzecznym, by otrzymane drogą technologicznie łatwego i taniego wzdluznego podziału tej folii nici były jednakowe zarówno w zakresie swych wymiarów poprzecznych, jak i swych właściwości wytrzymałościowych, przy czym cechy te winny być również niezmiennie dla każdej z poszczególnych nici.

Zadanie powyższe zostało rozwiązane dzięki sposobowi według wynalazku, który polega na tym, że uplastyczniony materiał zostaje wytłoczony przez dysze w postaci folii wzdłużnie profilowanej, z liniowymi, wzdłużnymi strefami podatnymi na pękanie i podczas wytłaczania lub natychmiast po opuszczeniu wylotowej szczeliny dyszy folia jest rozciągnięta 5- do 20-krotnie, a następnie ochładzana do temperatury niższej od temperatury krzepnięcia tworzywa, po czym skrzepnięta folia jest poddawana działaniu obciążenia rozciągającego w celu całkowitego rozszczepienia folii na równe monofilementy. Korzystnym jest przy tym, gdy tę folię wytłacza się w postaci pasów o szerokości mniejszej od 48 mm, a najkorzystniej wynoszącej 20—25 mm i stosunku szerokości do grubości równym co najmniej 10:1.

W myśl dalszej cechy wynalazku, folię ochładza się w kąpeli oziębiającej i dodatkowo za pomocą chłodzących walców, przy czym szybkość obwodowa tych walców przewyższa szybkość wydawania z dyszy, a końcowe rozciąganie przeprowadza się wzdłuż osi, przy podwyższonej temperaturze.

Dalsza zasadnicza cecha wynalazku polega na tym, że dla ułatwienia podziału wzdłużnie profilowaną folię wytłacza się z liniowymi wzdłużnymi wąskimi strefami o zredukowanej grubości, podatnymi na pękanie. Równoległe wzajemnie do siebie pasma profilowe mają z korzyścią przekrój trójkątny, najkorzystniej jednak trapezowy.

Według dalszej cechy sposobu według wynalazku, wytłoczoną folię wygina się podczas przeprowadzania jej przez strefę rozciągania raz lub kilka razy naprzemiennie w czasie trwania przesuwu. Ochłodzoną i skrzepniętą folię rozciąga się w kanale ogrzewczym do co najmniej dwukrotnej długości, jaką ma wchodząc do strefy rozciągania.

W zależności od rodzaju użytego materiału może zachodzić w poszczególnych przypadkach potrzeba zapobieżenia zbytniemu skurczeniu spowodowanemu przez wyciąganie gorącej folii i ograniczenia tego zjawiska poprzez wstępne oziębienie i krzepnięcie. W tym celu, według dalszej cechy wynalazku, przesuwając się folię, wchodzącą z wylotowej szczeliny dyszy poddaje się działaniu dodatkowego chłodzenia przed przejściem jej na odbierające walce chłodzące.

W myśl jeszcze jednej cechy wynalazku, uplastyczniony materiał wytłacza się po uprzednim jego zabarwieniu i/lub dodaniu do niego dodatków metalicznych i/lub dodatków tworzących pianę. Folię można przy tym wytłaczać w postaci ułożonych jedna na drugiej warstw o różnych barwach, i/lub z różnych składników.

Wreszcie, w myśl jeszcze jednej cechy wynalazku folię wytłacza się w postaci dużej ilości położonych obok siebie warstw o różnych barwach i/lub z różnych składników. W tym przypadku można też jedną lub więcej wytłoczonych warstw spieniać.

Przedmiotem wynalazku jest też urządzenie do stosowania opisanego wyżej sposobu, składające się w swej istocie z wytłaczarki ślimakowej z końcówką lub końcówkami wylotowymi, rozciągarki walcowej i mechanizmów nawijających oraz umieszczonych w pobliżu rozciągarki elementów ogrzewczych, przy czym wylotowe końcówki leżą w jednej lub kilku płaszczyznach. Co najmniej jedna z listew wylotowej końcówki,

tworzących krawędzie każdego z otworów wylotowych końcówki jest usytuowana w sposób umożliwiający jej wymianę, względnie nastawienie lub ustalanie.

Cecha charakterystyczna urządzenia według wynalazku polega na tym, że krawędzie listew tworzące otwór wylotowy końcówki mają występy i wycięcia tworzące razem linię falistą, albo zygzakowatą o różnym kształcie występów i wycięć, przy czym obydwie listwy jednego wylotu mają kształt jednakowy lub odmienny i są ustawione naprzeciw siebie symetrycznie lub są względem siebie przesunięte i tworzą szczelinę o zmiennej szerokości, której obrys odpowiada profilowi przekroju poprzecznego folii.

W korzystnej odmianie urządzenia według wynalazku jedna z leżących poprzecznie do kierunku przepływu folii listew końcówki wylotowej ma prostą i równą powierzchnię roboczą, podczas gdy powierzchnia robocza leżącej naprzeciw niej drugiej listwy ma równoległe rowki o przekroju w kształcie litery V lub litery U, przebiegające zgodnie z kierunkiem wypływu.

Wzajemnie ustawienia krawędzi końcówek wylotowych, pionowe oraz ewentualnie poprzeczne wpływa na wszystkie parametry wytłaczanej folii. W ten sposób możliwe jest wytwarzanie w prosty sposób folii o różnych grubościach, lub zmiennym kształcie przekroju poprzecznego. Dzięki temu można w razie potrzeby wytwarzać nici o różnej numeracji, używając ciągle jednej i tej samej końcówki wylotowej.

Oprócz tego urządzenie zawiera mechanizm odbierający i służący do jednoczesnego wyciągania folii umieszczony pomiędzy końcówkami wytłaczarki, a zespołem rozciągającym, który folię ukierunkowuje. Mechanizm odbierający jest przystosowany do regulowania jego prędkości obrotowej, a ponadto zawiera on jeden lub więcej walców chłodzących.

Wynalazek jest przykładowo wyjaśniony na rysunku na którym: fig. 1 przedstawia schematycznie urządzenie do ciągłego wytwarzania ciągłych, wielowłókiennych nici z folii powstałej z termoplastycznego polimeru, wraz z mechanizmami do wytłaczania, rozciągania i krzepnięcia, a także do ukierunkowywania i rozszczepiania folii na uprzednio ukształtowane, nieskończone, oddzielane nici, między strefami o zredukowanej grubości, szczególnie podatnymi na pękanie, oraz z mechanizmami do nawijania nici, fig. 2 — urządzenie w przekroju wzdłuż linii II—II na fig. 1, obejmujące mechanizm do wytłaczania, rozciągania i krzepnięcia folii o stosunkowo dużej szerokości, fig. 3 — urządzenie w podobnym przekroju jak na fig. 2, lecz z dużą ilością pasów o mniejszej szerokości, fig. 4 — element innego mechanizmu odbierającego i powodującego krzepnięcie folii lub pasów, fig. 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 — przykłady końcówek wylotowych typu szczelinowego o powiększonych poprzecznych przekrojach listew, fig. 12 i 13 — folie wielowarstwowe w przekroju poprzecznym, fig. 14 — wyciągniętą folię według fig. 7 w momencie wejścia w strefę rozciągania, w której następuje ukierunkowanie cząsteczek w przekroju, fig. 15 — listwy w przekroju poprzecznym rozdzielonych końcówek wylotowych typu szczelinowego, fig. 16 — mechanizm końcówki wylotowej w przekroju wzdłuż linii III—III z fig. 15, fig. 17, 18, 19, 20 — przykłady szczególnie korzystnych listew końcówek wy-

lotowych w powiększonym przekroju poprzecznym, fig. 21, 22 — wielowarstwową folię w przekroju poprzecznym, fig. 23 — pas folii rozszczepiający się w strefie rozciągania w widoku z góry, a fig. 24 — taśmę wielowłókienną, powstałą po wyjściu ze strefy rozciągania w przekroju poprzecznym.

Fig. 1 przedstawia urządzenie wytłaczające, które składa się częściowo ze znanych elementów, to jest z wytłaczarki ślimakowej 1 z jedną, lub więcej końcówkami wylotowymi 2 typu szczelinowego, do wytłaczania pasa folii 3 z polimeru, z rozciągarki służącej do ukierunkowania cząsteczek folii, mającej zespoły walców 4 i 5, i kanał ogrzewczy 6, leżący pomiędzy zespołami 4 i 5, oraz z mechanizmu nawijającego 7.

Urządzenie wytłaczające ma jedną, lub więcej końcówek wylotowych typu szczelinowego, których konstrukcja i usytuowanie są przedmiotem wynalazku. Fig. 5—11 przedstawiają kilka geometrycznych kształtów końcówek wylotowych, lub listew końcówek wylotowych 8 i 9, położonych naprzeciwko siebie przy tej samej, lub zmiennej szerokości szczeliny tak, że wytłacza się przez nie folię o przekroju poprzecznym odpowiadającym zastosowanej szczelinie końcówki wylotowej, mającej kształt falistej lub zygzakowatej, z ustawionymi naprzemian występami i wyjęciami.

Uplastyczniony materiał można wytłaczać z końcówek wylotowych 2 w postaci wąskich, wyprofilowanych wzdłużnie pasów folii, o szerokości mniejszej od 48 mm, a najkorzystniej równej 20—25 mm i o stosunku szerokości do średniej grubości nie mniejszym niż 10:1. Pasy takie, lub folie wyciąga się przed ochłodzeniem do długości przynajmniej 5—20 razy większej od długości początkowej.

Mechanizm 11 odbierający folię ma walce chłodzące 12, 13 i umieszczony jest zaraz za końcówką, lub końcówkami wylotowymi wytłaczarki 2 w kierunku ruchu folii 3. Walce 12 i 13 są napędzane i odbierają wytłaczaną folię lub pasy folii 3 z końcówki wylotowej 2, z prędkością odbierania większą od prędkości wytłaczania i wyciągają folię 3 lub jej pasy do wielkości wydłużenia i skurczenia.

Na fig. 4 przedstawiono wannę 14 z kąpielą oziębiającą, którą stanowi woda lub inny płyn, usytuowaną zaraz za końcówką lub końcówkami wylotowymi 2, przy czym wanna z kąpielą może być skojarzona z wałcami odbierającymi 15, 16, które z kolei mogą być umieszczone bądź to wewnątrz kąpeli (fig. 4), bądź też poza kąpielą.

Pomiędzy otworem, lub otworami końcówek wylotowych 2, a wałcem 12 umieszczona jest dysza powietrzna 17 typu nożowego, usytuowana w pobliżu folii 3, poprzecznie do kierunku przesuwu tej folii. Dysza powietrzna 17 doprowadza powietrze oziębiające na gorącą folię w celu jej wstępnego ochłodzenia, a co za tym idzie i krzepnięcia.

Skurczoną folię 3 przesuwa się za pomocą zespołu walców chłodzących 12, 13, poprzez wałek prowadzący 18 (fig. 1) do pierwszego zespołu 4 rozciągarki walcowej, której napędzane walce obracają się w przybliżeniu z tą samą prędkością obwodową, co walce chłodzące. Folię prowadzi się z zespołu 4 do drugiego zespołu 5 walców rozciągarki poprzez kanał ogrzewczy 6, przy większej prędkości obwodowej walców zespołu 5. Następuje rozciąganie folii dla zorientowania w ten sposób jej cząsteczek. Wyprofilowana folia, po jej

ukierunkowaniu podlega rozszczepieniu na ostatnich walcach tego drugiego zespołu 5 walców.

Stefa rozciągania jest z korzyścią wyposażona w przyrząd 19, służący do pojedynczego, lub wielokrotnego poprzecznego wyginania folii, która wykonuje wtedy ruch kręty.

Strefy szczególnie podatne na pękanie leżą w tych miejscach folii, w których jest zredukowana grubość jej przekroju poprzecznego. Zmianę grubości przekroju folii uzyskuje się przez wyprofilowanie listew końcówek wylotowych przedstawionych na fig. 5—6 w postaci występów i/lub wybrań. W przypadku innych kształtów listew końcówek wylotowych, przedstawionych na przykład na fig. 7 strefy folii szczególnie podatne na pękanie znajdują się w cieńszych częściach folii. W foliach składających się z warstw różnych materiałów 20 i 21, położonych nad sobą, bądź obok siebie, strefy takie mogą znajdować się w miejscach styku materiałów.

Fig. 15—16 przedstawiają dwa rzędy końcówek wylotowych 22 i 23, ustawione w różnych płaszczyznach i wytłaczające folię w postaci pasów, utworzonych przez trzy szyny 24, 25 i 26 mechanizmu wytłaczającego. Środkowa szyna 25 jest wspólną krawędzią otworu wylotowego dla obu rzędów. Obydwa rzędy usytuowane są w stosunku do siebie tak, że pasy folii wydawane z końcówek wylotowych można odbierać za pomocą jednego zespołu odbierającego.

Fig. 17, 18, 19, 20, 21, 22 przedstawiają dalsze możliwe postacie kształtów, lub profili listew 8, 9 końcówek wylotowych, których krawędzie tworzą szczeliny o szerokości zmiennej i nastawnej. Powierzchnia jednej z listew może mieć rowki o przekroju poprzecznym w kształcie litery V, lub W i leży naprzeciw prostej i gładkiej powierzchni drugiej listwy.

Fig. 21 i 22 przedstawiają pasy folii składające się z położonych obok siebie, lub nad sobą warstw z różnych materiałów 27 i 28, przy czym strefy szczególnie podatne na pękanie leżą w miejscach styku obydwu materiałów.

Fig. 23 i 24 przedstawiają schematycznie w znacznym powiększeniu pośrednie i końcowe produkty stosowania sposobu według wynalazku, na przykładzie folii wytłaczanej poprzez końcówkę według fig. 17. Znacznie skurczona, wyprofilowana folia 3, rozdziera się, lub pęka w strefie rozciągania, wzdłuż linii szczególnie podatnych na pękanie, na oddzielne nici 29. Przekrój poprzeczny takiego wielonitkowego zespołu przedstawiono na fig. 24.

Przędzę wielowłókienną tego typu można nawijać w tradycyjny sposób, a następnie dostarczać w tej postaci do dalszego przerobu. Jednakże istnieje również możliwość uzupełniania dalszej obróbki innymi czynnościami technologicznymi, jak na przykład teksturowaniem przędzy wielowłókienną, zwijaniem ręcznym (lin) i cięciem na włókno cięte, oraz innymi czynnościami, dostosowanymi do prędkości otrzymywania przędzy.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania ciągłej, zorientowanej, wielowłókienną przędzy z termoplastycznych polimerów, takich jak poliolefiny, poliamidy, poliestry, polichlorek

winyłu, ich kopolimerów lub mieszanin tych substancji, **znamienny tym**, że uplastyczniony materiał wytłacza się przez dysze w postaci folii wzdłużnie profilowanej, z liniowymi, wzdłużnymi strefami podatnymi na pękanie i podczas wytłaczania lub natychmiast po opuszczeniu wylotowej szczeliny dyszy folie rozciąga się 5- do 20-krotnie, a następnie ochładza do temperatury niższej od temperatury krzepnięcia tworzywa, po czym skrzepniętą folię poddaje się działaniu obciążenia rozciągającego w celu całkowitego rozszczępienia folii na równe monofilamenty.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że folię wytłacza się w postaci pasów o szerokości mniejszej od 48 mm, a najkorzystniej wynoszącej 20—25 mm i stosunku szerokości do grubości równym co najmniej 10:1.

3. Sposób według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że folię ochładza się w kąpeli oziębiającej i dodatkowo za pomocą chłodzących walców, przy czym szybkość obwodowa tych walców, przewyższa szybkość wydawania z dyszy, a końcowe rozciąganie przeprowadza się wzdłuż osi przy podwyższonej temperaturze.

4. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wzdłużnie profilowanej folię wytłacza się z liniowymi wzdłużnymi wąskimi strefami o zredukowanej grubości, podatnymi na pękanie.

5. Sposób według zastrz. 1—4, **znamienny tym**, że folię wytłacza się w postaci profilowanych pasm o przekroju w kształcie trapezu.

6. Sposób według zastrz. 1—5, **znamienny tym**, że wytłoczoną folię wygina się podczas przeprowadzania jej przez strefę rozciągania raz lub kilka razy naprzemiennie.

7. Sposób według zastrz. 1—6, **znamienny tym**, że ochłodzoną i skrzepniętą folię rozciąga się w kanale ogrzewczym do co najmniej dwukrotnej długości, jaką ma wchodząc do strefy rozciągania.

8. Sposób według zastrz. 1—7, **znamienny tym**, że folię wychodzącą z wylotowej szczeliny dyszy poddaje się działaniu dodatkowego chłodzenia przed przejściem jej na odbierające walce chłodzące.

9. Sposób według zastrz. 1—8, **znamienny tym**, że uplastyczniony materiał wytłacza się po uprzednim jego zabarwieniu i/lub dodaniu do niego dodatków metalicznych i/lub dodatków tworzących pianę.

10. Sposób według zastrz. 1—9, **znamienny tym**, że folię wytłacza się w postaci ułożonych jedna na drugiej warstw o różnych barwach i/lub z różnych składników.

11. Sposób według zastrz. 1—10, **znamienny tym**, że folię lub pasy wytłacza się w postaci dużej ilości położonych obok siebie warstw o różnych barwach i/lub z różnych składników.

12. Sposób według zastrz. 10 i 11, **znamienny tym**, że jedną lub więcej wytłoczonych warstw spienia się.

13. Urządzenie do stosowania tego sposobu składające się ze ślimakowej wytłaczarki z końcówką i/lub

kończówkami wylotowymi, rozciągarki walcowej i mechanizmów nawijających oraz umieszczonych w pobliżu rozciągarki elementów ogrzewczych, przy czym wymienione końcówki wylotowe leżą w jednej lub kilku płaszczyznach, a co najmniej jedna z listew tworzących krawędzie ich otworów wylotowych jest wymienna i/lub nastawna, **znamiennie tym**, że krawędzie listew (8, 9), tworzące otwór wylotowy końcówki mają występy i wycięcia tworzące razem linię łamaną z koryścią linię falistą, lub zygzakowatą o różnym kształcie występow i wycięć, przy czym listwy jednego wylotu są ustawione naprzeciw siebie, tworząc szczelinę o naprzemian szerokich i wąskich odcinkach, której obrys odpowiada profilowi poprzecznego przekroju folii.

14. Urządzenie według zastrz. 13, **znamiennie tym**, że listwy (8, 9) są zaopatrzone w występy i wycięcia o kształcie trójkątnym trapezowym lub łukowym, tworząc razem szczelinę o kształcie falistym lub zygzakowatym.

15. Urządzenie według zastrz. 14, **znamiennie tym**, że wymienione, leżące naprzeciw siebie występy i wycięcia listew (8, 9) są ustawione symetrycznie naprzeciw siebie tak, że utworzona między nimi szczelina ma zmienną szerokość, większą w miejscach odpowiadających wycięciom i mniejszą w miejscach odpowiadających występom.

16. Urządzenie według zastrz. 13, **znamiennie tym**, że jedna z leżących naprzeciwko siebie listew (8, 9) końcówki wylotowej ma krawędź w kształcie linii prostej, druga zaś ma kształt linii zygzakowatej, o wystęпах i/lub wycięciach w postaci trójkątów, trapezów lub prostokątów.

17. Urządzenie według zastrz. 15—16, **znamiennie tym**, że ma dodatkowy mechanizm (11) odbierający folię, umieszczony blisko za końcówkami wytłaczarki, a przed strefą rozciągania, zawierający walce chłodzące (12, 13).

18. Urządzenie według zastrz. 17, **znamiennie tym**, że walce chłodzące (12, 13) mechanizmu odbierającego (11) są typu napędzającego, przy czym ich szybkość obwodowa daje się regulować i jest większa od szybkości wypływu folii (3) z wytłaczarki.

19. Urządzenie według zastrz. 13—16, **znamiennie tym**, że pojedyncza wytłaczarka ślimakowa ma szereg końcówek wylotowych, usytuowanych obok siebie rzędem lub schodkami, jedna powyżej drugiej.

20. Urządzenie według zastrz. 13—19, **znamiennie tym**, że wytłaczarka ma końcówkę wylotową, lub leżącą jedną nad drugą końcówki wylotowe o obrysie szczelin wylotowych, składające się z odcinków o odmiennych kształtach.

21. Urządzenie według zastrz. 13—20, **znamiennie tym**, że w strefie rozciągania ma mechanizm (18) do jednokrotnego lub wielokrotnego poprzecznego wyginania częściowo rozszczępionych pasów folii.

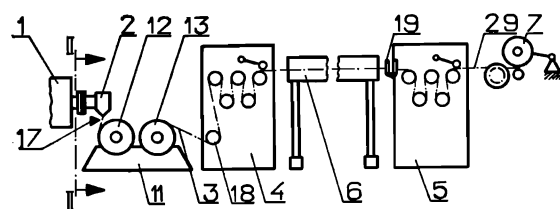


FIG. 1

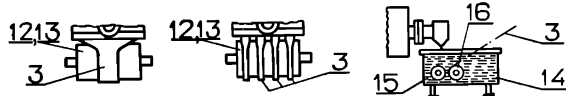


FIG. 2

FIG. 3

FIG. 4



FIG. 5



FIG. 6



FIG. 7



FIG. 8



FIG. 9



FIG. 10



FIG. 11



FIG. 12



FIG. 13



FIG. 14

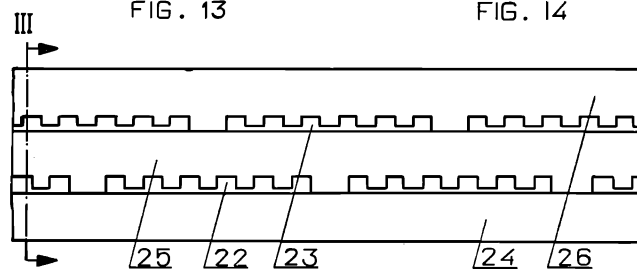


FIG. 15



FIG. 16



FIG. 17



FIG. 18



FIG. 19

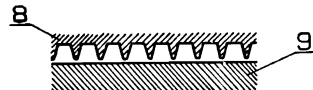


FIG. 20



FIG. 21



FIG. 22

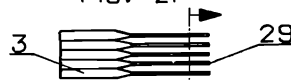


FIG. 23

FIG. 24