



Patent dodatkowy  
do patentu \_\_\_\_\_

Kl. 76c,29

Zgłoszono: 19.11.1968 (P. 130126)

Pierwszeństwo: 20.11.1967 Kanada

MKF D02g 3/38

Zgłoszenie ogłoszono: 30.12.1972

Opis patentowy opublikowano: 15.10.1974

Twórca wynalazku: \_\_\_\_\_

Uprawniony z patentu: Emilian Bobkowicz, Montreal (Kanada)  
Andrew John Bobkowicz, Montreal (Kanada)

### **Sposób wytwarzania przędzy i urządzenie do stosowania tego sposobu**

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania przędzy i urządzenie do stosowania tego sposobu.

Sposób według wynalazku jest sposobem wytwarzania przędzy z luźnych włókien ciętych lub włókien ciętych połączonych lepkim polimerem, zgodnie z którym włókniste pasma o włóknach ułożonych równolegle lub nieregularnie tną się na paski, następnie paski te wprowadza się do obwodowych rowków na powierzchni perforowanych bębnow, przy czym paski włóknistego pasma są przytrzymywane na bębnach w obwodowych rowkach za pomocą podciśnienia wytworzonego wewnątrz bębnow, przy czym paski te doprowadza się do miejsca styku dwóch bębnow.

Znane urządzenia do wytwarzania przędzy z luźnych włókien ciętych połączonych lepkim polimerem zawierają: parę obrotowych perforowanych bębnow umieszczonych na jednym poziomie i stykających się ze sobą, układ napędowy nadający tym bębnom ruch obrotowy w kierunkach przeciwnych, elementy do doprowadzania do bębnow pasm włóknistych utworzonych z luźnych włókien ciętych lub włókien ciętych połączonych lepkim polimerem, mechanizm skręcający paski włóknistych pasm znajdujący się za bębnami w kierunku przebiegu procesu oraz zespół nawijający utworzoną przędę.

Znane jest przeczenie włókien ciętych za pomocą prostego mechanizmu wirowego stosowanego w przędzarkach obrączkowych oraz przeczenie ze

2

swobodnym końcem. Pierwszy z wymienionych znanych rodzajów przeczenia polega na wytworzeniu, za pomocą odpowiednich środków przędzalniczych, skrętu przędzy przez wytworzenie ruchu względnego.

Wiadomym jest z tych znanych sposobów wytwarzania przędzy, że w celu nadania stałego skrętu przędzy za pomocą dowolnego urządzenia, jeden koniec tworzonej przędzy musi się swobodnie obracać. Jeżeli jest dokonywana dowolna próba nadawania skrętu tworzonej przędzy, która jest trzymana z obydwu końców, wtedy pojawi się na niej prawy skręt z jednej strony urządzenia skręcającego, co będzie odpowiadało lewemu skrętowi na drugiej stronie tego urządzenia.

Skoro tylko jeden koniec zostaje uwolniony, skręcona tasiemka przyjmuje ponownie nieskręcony stan, ponieważ te dwa skręty znoszą się wzajemnie. To zjawisko jest powszechnie znane jako skręt fałszywy. W znanych sposobach przeczenia na przędzarkach obrączkowych, skręt jest nadawany między wydającymi wałkami a obwodowo wirującym wrzecionem.

Najczęściej czynnikiem skręcającym jest obrót nawoju przędzy, a fakt, że nawój ten musi wirować z szybkością odpowiadającą szybkości doprowadzania włókna — stanowi ważną cechę ograniczającą zakres stosowania znanych sposobów przeczenia. Technika tych sposobów rozwinęła się do tego stopnia, że dalszy jej rozwój jest teraz ogra-

niczony względami ekonomicznymi związanymi z trzema składnikami kosztów produkcji, a mianowicie kosztami obciągania i przewijania, kosztami inwestycyjnymi i kosztami energii. Wszystkie te cechy są spowodowane faktem, że skręt uzyskuje się przez ruch obrotowy nawoju przedzdy, a zastosowanie przedzenia obręczkowego nie daje zbyt wielkich nadziei na znaczniejsze obniżenie kosztów związanych z tym sposobem przedzenia.

Sytuacja ta doprowadziła do rozwoju sposobu przedzenia ze swobodnym końcem, w którym to sposobie, ze względu na to, że skręt jest nadawany przedzdy bez potrzeby wprowadzania nawoju przedzdy w ruch wirowy, istnieje możliwość uzyskania dużych szybkości wrzeciona i stosowania dużych nawojów przy stosunkowo niewielkim zużyciu energii.

Zasada przedzenia ze swobodnym końcem jest wyjątkowo prosta. W układzie włókien przepływających od nawoju wieloprzedu lub taśmy do nawoju przedzdy robi się przerwę, a skręt jest nadawany głównie przez wprowadzanie w ruch wirowy końca przedzdy przy otworze wylotowym przedzającej komory, przez co unika się konieczności względnego ruchu obrotowego pomiędzy ramą natykową a nawojem przedzdy. Dzięki temu nawoje przedzdy mogą mieć tak duże rozmiary, jak to tylko jest potrzebne bez dużego zużycia energii, a ponadto można stosować bardzo duże prędkości przedzenia, co powoduje zmniejszenie kosztów inwestycyjnych bez związanego z tym wzrostu kosztów zużywanej energii.

Znane sposoby przedzenia ze swobodnym końcem polegają na zastosowaniu wirującej komory o dużej średnicy w celu utworzenia wiru, do której wprowadzane są włókna po oddzieleniu ich od źródła zasilania za pomocą rolki oddzielającej. Włókna są gromadzone w wirującej komorze i wyrzucane na zewnątrz przez otwór znajdujący się w jej środku. Ta zasada działania, aby była skuteczna, wymaga odpowiednich etapów, przez które muszą przejść włókna, aby została z nich uformowana przedza. Ten znany sposób przedzenia ze swobodnym końcem wykazuje szereg niedogodności, do których należą: ograniczona prędkość obrotowa komór o dużych średnicach, fakt, że wielkość komory musi być zmieniana zależnie od długości włókien oraz to, że otwór denny ma tendencję do zatykania się różnego rodzaju zanieczyszczeniami, co wymaga częstego czyszczenia tego otworu.

Celem wynalazku jest usunięcie wad znanych sposobów przedzenia związanych ze stosowanymi układami mechanicznymi, przez opracowanie sposobu, który umożliwi uzyskanie potencjalnych korzyści wynikających z dużej prędkości przedzenia.

Cel wynalazku został osiągnięty przez to, że paski włóknistych pasm w przelotowych kanałach po ustaniu działania podciśnienia zagęszcza się przez ich ruch i wirowanie, po czym poddaje się działaniu momentu skręcającego, powodującego utworzenie przedzdy przez skręcanie ich metodą wolnego końca, a wytworzoną przedzde w znany sposób nawija się tworząc nawój.

Do zagęszczonych w przelotowych kanałach paszków włóknistych pasm doprowadza się lepki polimer w miejscu styku perforowanych bębnow, a zagęszczone paski włóknistych pasm po opuszczeniu

przez nie miejsca styku perforowanych bębnow poddaje się działaniu momentu skręcającego dla uzyskania przedzdy. Skręty przenoszone są na zagęszczone paski znajdujące się w przelotowych kanałach rowkowanych, perforowanych bębnow. W czasie skręcania paszków włóknistych pasm, po opuszczeniu przez nie przelotowych kanałów poddaje się dodatkowemu zagęszczeniu za pomocą zagęszczonych kształtek.

Cel wynalazku został osiągnięty również przez to, że w urządzeniu zawierającym parę obrotowych bębnow perforowanych, bębny te mają na swej powierzchni obwodowe rowki tworzące wspólnie przelotowe kanały służące do zagęszczania paszków włóknistych pasm.

W obwodowych rowkach bębny te mają perforacyjne otwory, a wewnątrz bębnow znajdują się elementy wytwarzające podciśnienie.

W urządzeniu według wynalazku wytłaczarka ustawiana jest nad miejscem styku bębnow służąca do wytłaczania lepkiego polimeru do wspólnych przelotowych kanałów.

Podstawową zaletą sposobu przedzenia ze swobodnym końcem według wynalazku jest to, że swoboda ruchu włókien w kierunku obrotu jest uzyskiwana dzięki poślizgowi względnemu włókien uzyskiwanemu pod działaniem aerodynamicznych sił hamujących lub hamowania aerodynamicznego wewnątrz wnęk powstających w dwóch stykających się ze sobą bębnach. W konsekwencji sposób według zgłoszenia umożliwia ciągłą produkcję przedzdy bez wprowadzania w ruch obrotowy zarówno końca doprowadzanych włókien, jak też nawoju, a obrót lub działanie skręcające jest uzyskiwane za pomocą konwencjonalnego elementu skrętowego, który może działać w kierunku osiowym z bardzo dużą prędkością.

Według wynalazku, włóknisty zapas materiału jest ciągle i liniowo doprowadzany w postaci wąskich pasm włókien, w których włókna utrzymywane są luźno i równoległe lub w dowolnym układzie, do miejsca gdzie jest skręcany z zachowaniem swobodnego końca. Moment obrotowy zostaje zastosowany do gotowej przedzdy za pomocą elementu wytwarzającego moment skręcający. Wytworzony w ten sposób skręt jest w sposób ciągły przenoszony do miejsca, gdzie ten skręt jest nadawany luźnemu pasmu materiału włóknistego z zachowaniem zasady swobodnego końca przez pochwylenie i przetworzenie go w kontrolowanych warunkach w przedzde.

Istota wynalazku jest oparta na możliwości swobodnego obracania końca surowca składającego się z włókien luźnych lub włókien ciętych z podłożem polimerowym. Skręcenie materiału następuje przy dużej prędkości obwodowej. Nadane skręcenie jest zachowane w otrzymanej przedzdy w czasie następnej czynności nawijania przy dużej prędkości liniowej. Całość jest wykonywana w ciągły sposób, zaczynając od włókien i łączącego polimeru doprowadzanego w postaci płatków lub innej, do otrzymania końcowego produktu w postaci nawoju przedzdy.

Zgodnie z jednym z przykładów wykonywania sposobu według wynalazku, podłoże polimerowe w stanie plastycznym lub płynnym wraz z luźny-

mi włóknami jest wprowadzane do przelotowego kanału, gdzie materiał ten jest swobodnie obracany i zostaje mu nadany skręt. W ten sposób włókna zostają częściowo połączone z podłożem polimerowym, będącym w stanie płynnym lub plastycznym. Materiał zostaje poddany momentowi skręcającemu i następnie koagulacji, uzyskiwanej przez chłodzenie. Otrzymana przędza ma ustalony skręt, który nie zniknie, jak to ma miejsce w przypadku skrętu fałszywego.

Zgodnie z innym z przykładów wykonania sposobu według wynalazku, włókna w luźnym stanie są poddawane w przelotowym kanale momentowi obrotowemu, przy czym włókna łączące mogą poruszać się swobodnie w tym kanale bez jakiegokolwiek ograniczenia. Gdy moment skręcający zostanie zastosowany do takiego materiału włóknistego w przelotowym kanale, materiał ten zachowa trwale skręt i utworzy przędzę, która następnie jest nawijana na cewkę. W praktyce czynności te mogą być wykonywane za pomocą dwóch obracanych perforowanych bębnow z obwodowymi rowkami na ich powierzchni, ustawionych czołowo tak, aby każdy rowek jednego bębna znajdował się naprzeciw korespondującego rowka na drugim bębnie, tworząc w ten sposób przelotowy kanał. Układ takiego kanału jest zależny od rowków i może zmieniać się w znacznym stopniu.

Na przykład może on mieć w przekroju kształt owalny, lub kołowy, czy też prostokątny albo być dowolną kombinacją wymienionych kształtów. Bębny mają również wewnątrz elementy ssące, a także mogą pomieścić odpowiednie podzespoły chłodzące. Elementy ssące wytwarzają ssanie, które utrzymuje włókna w stanie dociśniętym do powierzchni bębnow do chwili uwolnienia ich w przestrzeni kanałów dla nadania im skrętu według zasady swobodnego końca bez wytwarzania momentu zwrotnego. W przypadku produkcji wieloskładnikowej przędzy, zalecane jest użycie podłoża polimerowego, które daje się koagulować przez chłodzenie. Podłoże polimerowe zostaje doprowadzane do wejścia między bębnami, przy czym jest ono w stanie plastycznym lub płynnym.

Doprowadzenie podłoża polimerowego odbywa się jednocześnie z doprowadzeniem luźnych włókien, a otrzymana w ten sposób kombinacja w kanałach utworzonych między bębnami jest poddawana momentowi skręcającemu przy jednoczesnym ochłodzeniu i wyciąganiu, wytwarzanemu przez zespół nawijający. Skręt może być nadany za pomocą dowolnego mechanizmu wywołującego moment skręcający. Przykładowo mechanizmem takim może być mechanizm typu stosowanego przy nadawaniu fałszywego skrętu. Ten mechanizm nadający skręt jest ustawiany między perforowanymi bębnami rowkowanymi a zespołem nawijającym. Po skoagulowaniu podłoża polimerowego w kanałach utworzonych między bębnami, uzyskany skręt w wyniku utrwalenia termicznego nie może już później zaniknąć. Otrzymana przędza jest następnie za pomocą dowolnego zespołu nawijana. Włókna dla utworzenia przędzy zostają doprowadzane do kanałów utworzonych przez powierzchnie bębnow, przy czym za pomocą ssania są one dociskane stale do powierzchni tych bębnow. W chwili przedostania

się do kanałów, włókna te nagle zostają uwalniane od działania ssącego i są skręcane, tworząc przędzę. Dla zapoczątkowania skręcania włókien może być potrzebny element prowadzący w postaci sznurka lub przędzy wewnątrz kanału, po czym formowanie przędzy z włókien, które stale się uzupełnia dokonywane jest wewnątrz przelotowych kanałów, zgodnie z zasadą swobodnego końca przy jednoczesnym działaniu momentu skręcającego, ciągu powietrza i naciągu od zespołu nawijającego.

Według wynalazku podłoże polimerowe jest wyiskane w postaci okrągłych, kwadratowych lub innych strug. Podłoże polimerowe jest kierowane bezpośrednio do wejścia między rowkowane perforowane bębny, do którego także doprowadzane są włókna łączone, w postaci pasków włóknistych pasm. Te włókna są dociskane do ścianek bębnow za pomocą ssania. Doprowadzane materiały są chwytane przez bębny, dociskane do siebie, a następnie skręcane i termicznie utrwalone w kanałach utworzonych z rowków perforowanych bębnow. W pewnym punkcie kanałów, gdzie działanie ssania zanika, włókna łączone są wiązane w punktach styku z polimerem, który znajduje się w stanie płynnym. Podłoże polimerowe może składać się z dowolnego materiału dającego się wytłaczać i wiązać z włóknem oraz koagulującego przy ochładzaniu i utrwalającego swój stan przez obróbkę termiczną. Otrzymywana przędza może być łatwo nawinięta na cewkę bez utraty uzyskanego skrętu. Mechanizm dowolnego typu nadający skręt — najlepiej typu używanego zwykle przy skręcaniu fałszywym — jest ustawiany w dowolnym miejscu między perforowanymi bębnami rowkowanymi a zespołem nawijającym. Można stosować zespół zagęszczający, zawierający układ grzania i ewentualnie chłodzenia, ustawiany za bębnami, uwzględniając kierunek następowania czynności w procesie wytwarzania przędzy. Ten zespół jest używany dla osiągnięcia wyższego stopnia kondensacji mechanicznej, koagulacji oraz ustabilizowania własności otrzymywanej przędzy.

Według wynalazku korzystnym jest, aby materiał wyjściowy złożony był z dwóch cienkich pasków pasm włóknistych o włóknach równoległych lub ułożonych w sposób dowolny. Każdy pasek jest doprowadzany do wyjścia między dwa rowkowane perforowane bębny, obracające się w kierunku do dołu, z jednakową prędkością obwodową i ustawionymi czołowo w stosunku do siebie. Bębny są dziurkowane, mając na dnie każdego rowka liczne otwory, poprzez które z wnętrza każdego bębna następuje ssanie powietrza. Każde pasmo włókniste jest najpierw wzdłużnie rozcięte na liczne paski o pożądanej szerokości, za pomocą rozdzielającej rolki znajdującej się nad perforowanym bębniem. Zaleca się, aby ta rolka miała liczne ostrzowe kołowe kółki, zestawione w odpowiednich odstępach wzdłuż osi rolek.

Te kółki o ostrych wąskich brzegach są tak rozmieszczone, aby wchodziły przy obrocie do rowków wykonanych dla tego celu na obwodzie bębnow. Rozdzielające rolki obracają się w tym samym kierunku co bębny, dopasowane są do ich prędkości obwodowej, przy czym są lekko dociskane do powierzchni bębnow. Ssanie powietrzne stosuje się

dla ułatwienia przenoszenia pasków włóknistych pasa w kierunku do dołu. Ssanie to wytwarzane jest w każdym rowku z wnętrza bębnow poprzecz otwory w bębnie. Działanie jego zaczyna się od miejsca rozcinania pasm włóknistych na paski i kończy się w przelotowym kanale utworzonym między rowkami, gdzie włókna zostają uwolnione i poddawane skręcaniu. Paski włókna każdego pasma są przenoszone pod stałym działaniem ssania powietrznego do kanałów utworzonych między bębni, gdzie dwa paski włókien, doprowadzone do dwóch przeciwnych rowków, stykają się bezpośrednio pod dowolnym pożądanym ciśnieniem. Zetknięcie się tych pasków jest określone kształtem szczelin oraz ciśnieniem wytworzonym na wejściu między obracającymi się bębni. Jednocześnie z wprowadzaniem pasków włókien zaleca się wprowadzać termoplastyczne podłoże polimerowe między obracające się bębny w chwili, gdy paski z dwóch przeciwnych rowków stykają się ze sobą wewnątrz każdego kanału, utworzonego między rowkami bębnow przenoszących włókna.

Podłoże polimerowe jest odpowiednio wprowadzane do każdego kanału przez bezpośrednie prostopadłe tłoczenie w kierunku do dołu. Włókna odpowiednich pasków są nakładane na to podłoże i częściowo związane z nim. Dokonuje się to już w punkcie wejściowym do przelotowych kanałów między bębni. W kanałach podłoże polimerowe z nałożonymi na nim paskami włókien musi mieć także odpowiednią postać plastyczną, aby przy działaniu momentu wytwarzającego skręt mogło ono zasadniczo swobodnie obracać się wraz z nałożonymi końcami włókien łączonych. Wtedy cząsteczki polimerowego podłoża plastycznego wraz ze spiralnie ułożonymi włóknami mogą utworzyć przedzę, przy czym nadany skręt zostaje utrwalony przez podgrzanie koagulacyjne.

Dla wytworzenia pożądanego skrętu w każdym pasku pasm włóknistych można zastosować dowolny mechanizm nadający fałszywy skręt, znany w technice. Mechanizm ten jest użytkowany jako zespół dla wytwarzania momentu nadającego skręt. Mechanizm taki powinien wytworzyć moment skręcający w każdym pojedynczym pasku włókien i może być ustawiany w każdym miejscu między punktem wejściowym między bębni, a zespołem nawijającym. Urządzenie przenosi moment skręcający w kierunku do góry do kanałów między bębni, gdzie ma miejsce skręcanie przedży o swobodnym końcu i formowanie jej w warunkach regulowanego ciśnienia, naprężenia, momentu skręcającego i temperatury. Stabilizacja przedży zostaje ułatwiona przez naciąg w kierunku do dołu, wywierany przez zespół nawijający, powiązany z zastosowaniem momentu skręcającego. Wszystkie te czynniki przyczyniają się do dodatkowego równoległego ułożenia włókien oraz ich ponownego swobodnego ułożenia spiralnego wokół jeszcze plastycznego podłoża polimerowego. Istotnym czynnikiem otrzymywania właściwie ustabilizowanej przedży jest regulacja temperatury przy formowaniu przez stałe chłodzenie powierzchni bębnow. Zalecane jest wykonywanie tego przez ssanie powietrza oraz wewnętrzne chłodzenie wodne. Wtedy zapoczątkowana jest częściowa koagulacja mię-

kiego podłoża polimerowego na wejściu do kanału. W ten sposób zapewnia się formowanie przedży z utrwalonym skrętem.

W wyniku większej prędkości nawijania przedży w porównaniu z prędkością wytłaczania polimeru, uzyskuje się pewien stopień ukierunkowania cząsteczkowego w materiale polimerowym w kierunku wzdłużnym. Moment skręcający przyłożony do tworzywa polimerowo-włóknistego pomaga dodatkowo w uzyskaniu tego ukierunkowania. Jeżeli zwiększony zostanie docisk rozdzielający rolek rozcinających pasma, mogą one również pracować jako rolki miażdżące. Wtedy różne istniejące zanieczyszczenia, jak na przykład liście, nasiona i tym podobne zostają sproszkowane. Zanieczyszczenia doprowadzone do takiej postaci mogą być w dużym stopniu usunięte za pomocą ssania powietrznego zanim włókna doprowadzone zostaną do miejsca, gdzie są skręcane w kanale przy wejściu między rowkowane bębny dziurkowane. Aby uzyskać większy stopień kondensacji pasków włóknistych niezwłocznie po uformowaniu przedży, przedza może być przesuwana poprzez głęboki wąski rowek z zaokrąglonym dnem, który w sposób ciągły zwęża się w kierunku swojego końca wyjściowego. Ta strefa kondensacyjna może także zawierać dwa elementy. Pierwszym elementem jest grzejnik dla zmiękczenia tworzonej przedży, co pomaga przy jej stabilizacji i kondensacji. Drugim elementem jest zespół chłodzący dla końcowej koagulacji i utrwalenia skrętu w przedży. Jeden z tych elementów lub obydwa mogą mieć na dnie każdego rowka liczne otwory podobne do tych, które są zrobione w obracających się perforowanych bębnach. Otwory te są pomocne przy stabilizowaniu i formowaniu przedży przy zastosowaniu ciągu powietrza wytworzonego odpowiednim mechanizmem.

Istnieje wyraźna różnica technologiczna między czynnościami sposobu nadawania skrętu przy zasadzie swobodnego końca, a sposobem według wynalazku. W sposobie tradycyjnym wytwarzanie skrętu nie może być osiągnięte bez siły odśrodkowej, podczas gdy według wynalazku siły odśrodkowe nie są potrzebne. Ponadto w znanym sposobie nadawania skrętu przy zachowaniu zasady swobodnego końca, surowiec musi być najpierw przetworzony za pomocą maszyn rozluźniająco-zgrzeblających, a zalecane jest przeprowadzenie materiału poprzez dwie rozciągarki, zanim stanie się on odpowiedni dla doprowadzania go do przedzającej komory, gdzie włókna są ponownie całkowicie rozdzielane na luźną masę. Następnie są one ponownie zbierane i układane siłami odśrodkowymi na wewnętrznych powierzchniach walcowych zbierających, gdzie następuje ich skręcanie.

Według wynalazku pasma równolegle ułożonych włókien otrzymywane ze zgrzeblarki lub rozciągarki, nie muszą być rozczłonkowane, lecz tylko rozdzielane wzdłużnie na liczne paski z dużą prędkością w warunkach kontrolowanych ssaniem powietrza, przy czym każdy pasek jest przetworzony w przedzę, zgodnie z zasadą swobodnego końca. Formowanie przedży według wynalazku uzyskuje się przy prędkościach kilka razy większych niż to jest możliwe przy tradycyjnym sposobie z zastosowaniem przedzającej komory. W sposobie tradycyj-

nym optymalne prędkości skręcania osiągają wartość 30.000 do 40.000 obrotów na minutę przędzącej komory; a prędkości odbierania zespołu nawijającego od 23 metrów na minutę do 46 metrów na minutę. Według wynalazku moment skręcający może być wytworzony dowolnym tradycyjnym mechanizmem nadającym fałszywy skręt, przy czym zależnie od typu mechanizmu stosowanego, zakres ich prędkości może być do 100.000 obrotów na minutę do 500.000 obrotów na minutę. Prędkości odbierania według wynalazku zależą od prędkości zasilania pasm włóknistych. Zalecane jest doprowadzenie pasm włóknistych z rozciągarki, przy czym najnowsze typy tej maszyny mają prędkości podawania przekraczające wartość 455 metrów na minutę. Również prędkość wytłaczania tworzywa polimerowego osiąga wartość około 1220 metrów na minutę. Zalety technologiczne sposobu według wynalazku umożliwiają osiągnięcie praktycznych prędkości roboczych około 5 do 10 razy większych niż prędkości osiągalne sposobami tradycyjnymi przędzenia metodą swobodnego końca.

Sposób według wynalazku nie stwarza żadnego problemu aerodynamicznego w postaci blokowania drogi dla przepływu powietrza przez włókna, występującego przy praktycznym stosowaniu przędzenia metodą wolnego końca. Korzystne według wynalazku dodawanie polimeru przez bezpośrednie wytłaczanie pozwala na znaczne obniżenie kosztu surowca w produkcji przędzy wieloskładnikowej. W znanych sposobach wytwarzania o swobodnym końcu tradycyjnej przędzy tkackiej, koniecznym było stosowanie surowca o 100 proc. włókien ciętych. Włókna, szczególnie sztucznie wytwarzane, są bardziej kosztowne niż żywica polimerowa, a także powodują konieczność użycia maszyn przetwarzających włókno w przędę dla 100 proc. ilości surowca. Według wynalazku natomiast tylko 50 proc. surowca musi być przetworzone w takich maszynach, a 50 proc. stanowi udział polimeru. Ponadto wprowadzenie podłoża polimerowego umożliwia wykorzystywanie dowolnego rodzaju włókien ciętych, niezależnie od ich własności przędnej, długości, wytrzymałości i regularności, ponieważ siły wiążące polimeru oraz jego własności sklejające zasadniczo pomagają formowaniu i stabilizacji własności przędzy w sposobie wytwarzania według wynalazku.

Odpowiednio duże siły ssania utrzymują mocno każde włókno cięte w każdym rowku od miejsca, gdzie pasmo włókniste jest rozcinane do miejsca, gdzie następuje skręcanie na wejściu do przelotowych kanałów między bębniami. Uzyskiwane jest to dzięki możliwości stosowania regulowanego zasysania powietrza poprzez liczne otwory w każdym z rowków, wytwarzanego wewnątrz obrotów bębnow perforowanych za pomocą nieruchomego zespołu ssącego.

Włókna cięte, bez dodania polimerowego podłoża, mogą być również skręcane w przędę w przelotowych kanałach utworzonych na styku każdej pary korespondujących rowków. W punktach styku przeciwnych rowków siły ssania zanikają i właściwe dla włókien siły spójności wytworzone momentem skręcającym i siłami naprężenia wynikającego z nawijania przędzy na nawój przeważają, powodując wychwycenie ciętych włókien z pola

ssania i skręcenie ich w każdym rowku pod naprężeniem wytworzonym ciągiem powietrza. W wyniku otrzymuje się przędę o trwale nadanym skręcie. Takie przędze o 100 proc. zawartości włókien ciętych, jeżeli składają się z włókien termoplastycznych, mogą być dalej dodatkowo zagęszczane, utrwalane przez podgrzanie, a później koagulowane przez przepuszczenie przędzy poprzez rowki nagrzane, a później przez rowki chłodzone, jak dla przędzy zawierającej polimerowe tworzywo. W wyniku tego uzyskuje się przędę o skręcie utrwalonym.

Przy wytwarzaniu przędzy z podłożem polimerowym, może być wystarczające dla jej uformowania zastosowanie tylko ciśnienia wytworzonego w kanałach między bębnami, połączonego z wykorzystaniem momentu skręcającego, sił spistości włókien oraz sił przyczepności polimeru, bez stosowania zasysania powietrza do wnętrza bębnow rowkowanych. Rowki takich bębnow nie będą, dlatego miały żadnych otworów, ale zalecana jest albo bardzo gładka, albo szorstka powierzchnia o dowolnym ukształtowaniu, uzależniona od własności przędnych włókien łączonych, które mają być przetworzone w przędę według wynalazku.

Inną ważną różnicą między sposobem według wynalazku, a tradycyjnymi sposobami przędzenia na zasadzie swobodnego końca jest, że znane sposoby nie mogą wykorzystywać włókien ciętych dłuższych niż 38,1 mm, podczas gdy w sposobie według wynalazku długość ta jest jedynie ograniczona odległością pomiędzy punktami rozcinania pasm włóknistych na paski i punktami, gdzie następuje skręcenie pasków. Perforowane bębny rowkowane mogą mieć średnicę o dowolnym pożądanym wymiarze, na przykład 254 mm, co umożliwia przędzenie włókien o długości do 2286 mm, równoważnej w tym przypadku czwartej części długości obwodu bębna wynoszącej około 915 mm. Sposób według wynalazku da się stosować do przędzenia włókien o dowolnej długości i rodzaju, jak wełnianych, lękowych i tym podobnych, a nawet takich, które nie mogą być przetworzone metodą swobodnego końca.

Urządzenie do stosowania sposobu według wynalazku jest dokładniej wyjaśnione na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie urządzenie w częściowym przekroju, fig. 2 — odmianę urządzenia, a fig. 3 — urządzenie według wynalazku, w widoku z przodu — częściowo w przekroju.

Wytłaczarka 1 (fig. 1) ma matrycę 2 dla wytłaczania polimerowego podłoża 3. Zaleca się, aby podłoże było wytłoczone w postaci liniowych okrągłych włókien 4 lub 5 bądź płaskich włóknistych pasm 6 lub 7. Włókna te są bezpośrednio wprowadzane do miejsca styku 8 między bębnami perforowanymi 9 i 10, które mają prędkość obrotową większą niż prędkość wytłaczania polimerowego podłoża, a nieco mniejszą od prędkości nawijającego zespołu 11. Umożliwia to osiągnięcie pewnego stopnia ukierunkowania cząsteczek wytłaczanego polimerowego podłoża między punktami jego wytłaczania a punktem wejścia 8, zanim tworzywo to, będąc jeszcze w stanie lepkim i plastycznym, zostanie zetknięte w punkcie wejścia 8 z włóknami

pasm 12 i ewentualnie 13. Pasma 12 i 13 są naj-  
 pierw doprowadzone do punktów 22 i 23 styku roz-  
 dzielających rolki 14 i 15 zamocowanych nad per-  
 forowanymi bębni 9, 10 i obracających się  
 w tym samym kierunku i z tą samą prędkością co  
 perforowane bębny 9 i 10. Rozdzielające rolki 14,  
 15 posiadają ostrza na ich powierzchni przedzielo-  
 ne elementami dystansowymi. Pasma 12 i 13 włók-  
 nisk zostają pocięte na liczne wąskie paski, które  
 są następnie przenoszone do punktu 8 wejścia mię-  
 dzy bębni 9 i 10. Pasma 12 i 13 mogą mieć rów-  
 nolegle ułożone włókna 16 lub dowolnie rozmiesz-  
 czone włókna 17. Mogą one być doprowadzane  
 przez dowolny znany mechanizm formujący taśmę  
 włóknistą, na przykład ze zgrzeblarki. Bębny 9  
 i 10 mają obwodowe rowki 18 i 19, przy czym każ-  
 dy rowek ma liczne kołowe otwory 20, 21. Elemen-  
 ty 24, 25 wytwarzające podciśnienie są wbudowane  
 w perforowane bębny 9 i 10. Elementy 24, 25 wy-  
 twarzające podciśnienie w nieruchomych komorach  
 powietrznych 26 i 27 wytwarzają stałe ssanie po-  
 wietrza i siły ciągu, które oddziałują na roz-  
 dzielone pasma włókien łączących w czasie ich  
 przenoszenia od punktów tnących 22 i 23 do pun-  
 ktu styku 8 bębnow 9 i 10.

Czołowe ustawienie bębnow jest takie, że tworzy  
 w punkcie styku odpowiednio ukształtowane wgłę-  
 bienia 28, 29, 30 i 31 z układem otworów ssących  
 20 i 21. Rozdzielające rolki 14 i 15 dla rozdzie-  
 lania włóknistych pasm 12 i 13 na paski mają dla  
 każdego rowka bębnow 9 i 10 po jednej parze ko-  
 łowych stalowych siekaczy 40 i 41, zamocowanych  
 między występami 48, 49, 50 i 51. Każdy z nich ma  
 część powierzchni obwodowej 52, 53, 54 i 55 kore-  
 spondującą odpowiednio z układem każdego row-  
 ka 56, 57, 58 i 59 perforowanych bębnow 9 i 10.  
 Bębny mają także obwodowe wąskie rowki 60, 61  
 dla umieszczania stalowych siekaczy oraz mają  
 ssące otwory 20 w każdym z rowków 56, 57, 58  
 i 59. Każdy kanał 28, 29, 30 i 31 utworzony przy  
 punkcie wejścia 8, obracających się bębnow 9 i 10,  
 zawiera doprowadzany stale materiał włóknisty 69  
 w postaci jednego lub dwóch rozdzielonych pasm,  
 między którymi wprowadzone jest plastyczne poli-  
 merowe podłoże 3, wyciśnięte z matrycy 2 w po-  
 staci jednego lub więcej okrągłych żyłek lub płas-  
 skich pasm 4, 5, 6 lub 7.

W punkcie wejścia 8 każdy włóknisty pasek poli-  
 merowego tworzywa zostaje poddany momentowi  
 skręcającemu za pomocą dowolnego mechanizmu  
 77, nadającego fałszywy skręt, obracającego się  
 z dużą prędkością, podczas gdy tasiemka jest stale  
 wyciągana ku dołowi przez nawijający zespół 11.  
 Jednocześnie każdy pasek włókien jest utrzymy-  
 wany w punkcie wyjścia 8 pod stałym niewielkim ciś-  
 nieniem i działaniem siły ciągu powietrza bez ogra-  
 niczenia swobodnego ruchu pojedynczych włókien  
 w paskach i wewnętrznego plastycznego podłoża  
 polimerycznego. Ruch ten wytwarzany jest momen-  
 tem skręcającym wewnątrz przelotowych kanałów  
 28, 29, 30 lub 31 w punkcie wejścia 8 bębnow  
 9 i 10.

W wyniku tego otrzymuje się przedzę 78 na za-  
 sadzie swobodnego końca, przy czym przedza ma

trwale wykonany skręt i przystosowana jest do  
 nawinięcia na nawijający zespół 11. Dla usprawnie-  
 nia czynności stabilizowania i formowania przedzy  
 78 w czasie działania momentu skręcającego, prze-  
 dza może być przesuwana poprzez rowek 79 zwię-  
 żający się ku dołowi w zagęszczającej kształtce 82,  
 która może zawierać grzejnik 83. Z kolei przedza  
 przechodzi poprzez rowek 81 kształtki 84 zespołu  
 chłodzącego 85. Osiąga się przez to ostateczne  
 utrwalenie skrętu wytworzonego w przedzy 78  
 i przygotowuje się ją do nawinięcia na nawój 88.

Zgodnie z przedstawionym na fig. 2 schematem,  
 wytłaczarka 1 zawiera matrycę 2 dla wytłoczenia  
 polimerowego podłoża 3 tworzywa w postaci zbli-  
 żonej do włókien, który bezpośrednio doprowadza-  
 ny jest do punktu wejściowego 8 między bębni  
 perforowanymi 9 i 10. Bębny 9 i 10 są zestawione  
 czołowo, a ich powierzchnie mają liczne rowki ob-  
 wodowe. Każda para korespondujących rowków  
 w punkcie styku 8 tworzy odpowiednio ukształto-  
 wany przelotowy kanał 94. W kanale zapewnione  
 jest wewnętrzne ssanie powietrza poprzez otwory  
 20, 21 wykonane obwodowo w rowkach. Ssanie  
 wytwarzane jest w nieruchomych komorach 26, 27,  
 znajdujących się odpowiednio w każdym z bębnow  
 9 i 10. Ponadto urządzenie zawiera co najmniej  
 jedno, lecz korzystniej dwa zespoły 99 i 100 gór-  
 nych wałków rozciągowych.

Te zespoły są przystosowane do współpracy z ze-  
 społami 101 i 102 dolnych wałków rozciągowych  
 i przetwarzają włókniste pasma 12, 13 o zasad-  
 niczo równolegle ułożonych włóknach. Dokonywa-  
 ne jest to poprzez przenoszenie taśmy poprzez kil-  
 ka stref rozciągania, najlepiej między licznymi wał-  
 kami 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, oraz 111,  
 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118. Pasma rozciągnię-  
 tych taśm nadają się do doprowadzania do punk-  
 tów 22, 23 cięcia między bębni 9 i 10 a rolka-  
 mi 14, 15, które są nad tymi bębni zamocowa-  
 ne i przystosowane do rozcinania włóknistych pasm  
 12 i 13 na liczne wąskie paski włókniste. Ilość  
 tych pasków równa się ilości rowków na bębniach  
 9 i 10. Każdy z pasków włóknistych jest przeno-  
 szony ciągle przy wewnętrznym ssaniu powietrza  
 do punktu wejścia 8 bębnow 9 i 10, które obraca-  
 ją się w kierunku do dołu. Polimerowe podłoże  
 3 w stanie lepkim i plastycznym styka się w prze-  
 lotowym kanale 94 z rozdzielonym włóknistym pa-  
 skiem 69, przy czym zalecane jest, aby polimero-  
 we podłoże 3 wprowadzane zostało między dwa roz-  
 dzielone paski 69a i 69b, jak to jest wyraźnie po-  
 kazane w powiększeniu B—B punktu styku 8 na  
 fig. 2. Liczne mechanizmy 77, 77a wytwarzające  
 skręt fałszywy obracają się z dużą prędkością i na-  
 pędzane są za pomocą ciernego urządzenia 127, za-  
 mocowanego we wsporczej ramie 128. Każdy taki  
 mechanizm wytwarza moment skręcający w każdej  
 włóknisto-polimerowej tasiemce 159, uformowa-  
 nej po połączeniu włóknistych pasm 69a, 69b wraz  
 z polimerowym podłożem 3 w przelotowym kanale  
 94 przy punkcie wejścia 8. Ten moment skręcają-  
 cy przenoszony do góry na tasiemki polimerowo-  
 włókniste w każdym przelotowym kanale 94, na-  
 dając skręt metodą przedzenia o swobodnym koń-  
 cu. W wyniku tego wytwarzana jest w każdym

przelotowym kanale 94 przędza 78. Przędza 78 o utrwalonym skręcie zostaje nawinięta na nawój 88. Zagęszczające kształtki 82, 84, mające liczne głębokie rowki 79, 81, które zwręzają się ku dołowi dla zagęszczenia przędzy 78, przesuwającej się wewnątrz nich i obracającej się, są usytuowane pomiędzy bębnami 9, 10, a mechanizmami skręcającymi 77, 77a. Umożliwia to ciągle nawijanie przędzy, prowadzenie jej i zbieranie poprzez prowadzący pierścień 140 oraz nawijanie nawoju. Mogą one być używane na przemian, bez konieczności przerywania czynności nawijania z powodu zdejmowania nawoju przędzy. W widoku A—A przedstawiono, jak nawój przędzy wygląda z boku.

W innym układzie według wynalazku, mechanizmy podające włókniste pasma mogą być dwoma zespołami 141 i 142 formującymi aerodynamicznie pasmo włókniste. Każdy z zespołów ma dwa wałki 143, 144 i 145, 146 doprowadzające materiał włóknisty 147 i 148 do rozdrabniających bębnow 162, które znajdują się wewnątrz komory 149 w obudowie 150. Komora 149 ma wylot 153 i jest połączona z powietrzną komorą 151. Z komory tej wypływa silny prąd powietrza przenoszący włókna 152 na powierzchnię dziurkowanych rowków na bębnach 9 i 10. Zasysanie poprzez otwory bębnow 9 i 10 zaczyna się w punktach 154 i 155 i umożliwia zebranie luźnych włókien 152 na powierzchni bębnow 9 i 10 w postaci równego ciągłego włóknistego pasma o dowolnie ułożonych włóknach łączących. Układ i czynności są te same jak wyżej opisano.

Fig. 3 przedstawia urządzenie złożone z tradycyjnego mechanizmu 163 rozwłókniającego włókna i wytłaczarki 164, pionowo zamocowanej na tym mechanizmie. Poniżej matrycy 182 wytłaczarki 164 znajdują się dwa obwodowe rowkowane bębny. Jeden tylko z nich jest widoczny na fig. 3 — bęben 165 z rowkami 166. Wachlarz 167 podłoża polimerowego w postaci zbliżonej do włókien jest wytłoczony z wytłaczarki 164 poprzez matrycę 182 i wprowadzany do przelotowych kanałów utworzonych przez korespondujące dwa rowki bębnow rowkowanych. Jednocześnie włókniste pasma są doprowadzane z rozciągarki 163 i rozdzielone na liczne paski włókien, po czym są kierowane do punktu styku rowkowanych bębnow. W tym punkcie paski włókien i polimerowe podłoże stykają się bezpośrednio i tworzą włóknisto-polimerowe tasienki, przy czym w tym punkcie polimerowe podłoże jest jeszcze w stanie plastycznym. Urządzenie posiada nieruchome wrzeciono 168 dla nadania skrętu fałszywego, które są pokazane wyraźniej na szczegółowym przekroju A—A i są zamocowane we wsporczej ramie 169 oraz mają powietrzne komory 173, poprzez które powietrze sprężone jest wtłaczane do każdego wrzeciona i przechodzi przez otwory 174, 175, 176 i 177, przesunięte w stosunku do środka wrzeciona w przekroju. Jest to pokazane na rysunku, w przekroju B—B fig. 3.

Sprężone powietrze wtłoczone przez otwory 174, 175, 176 i 177 wytwarza w każdym wrzecionie 178 wir powietrzny. Wir ten wywiera na przędzę 170 przechodzącą przez wrzeciono moment skręcający, zaraz po przejściu przędzy przez rowek 180 zagęszczającej kształtki 171. W końcu przędza 170 zosta-

je nawinięta na cewkę 181, zamocowaną poniżej wrzecion i tworzy duży nawój 172.

Według wynalazku, surowiec dostarczany do produkcji składa się z luźnych włókien i łączących te włókna polimerowego podłoża w stanie fluidalnym i podawany jest do punktu wyjścia do przelotowych kanałów między bębnami perforowanymi o obwodowych rowkach na ich powierzchni. Bębny te są ustawione czołowo, a każdy rowek jednego bębna znajduje się naprzeciw korespondującego rowka drugiego bębna, tworząc w ten sposób przelotowe kanały dla zasilanego surowca. Surowiec ten jest, w chwili wprowadzenia do obwodowych bębnow, dociskany do powierzchni bębnow przez działanie ssące wytwarzane we wnętrzu każdego bębna, a później zostaje on uwolniony wewnątrz rowków od działania ssącego. Wtedy surowiec ten zostaje przetworzony w przędzę przez skręcenie. Otrzymana przędza, wstępnie uformowana, jeśli pożądane, może być podgrzana dodatkowo, rozciągnięta, i stabilizowana dla otrzymania jej w postaci bardziej zwartej i okrągłej przed jej nawinięciem na nawój. Mechanizmy skręcające przędzę metodą o swobodnym końcu według wynalazku zawierają zwykle dwa perforowane bębny, mające na swoich powierzchniach obwodowe rowki. Bębny są ustawione czołowo, a każdy rowek jednego bębna znajduje się naprzeciw korespondującego rowka drugiego bębna, tworząc w ten sposób przelotowy kanał. Ponadto urządzenie ma zespół dla ciągłego doprowadzania luźnych włókien lub alternatywnie w połączeniu z płynnym polimerowym podłożem do przelotowych kanałów utworzonych między bębnami mechanizmu dla wytworzenia momentu skręcającego i uformowania przędzy oraz zespół nawijający utworzoną przędzę. Bębny takiego urządzenia mogą być dziurkowane, a zespół ssący znajduje się wewnątrz tych bębnow. Bębny te mogą także mieć wewnątrz zespół chłodzący.

W przypadku, gdy podłoże polimerowe jest używane jako część surowca, urządzenie według wynalazku ma wytłaczarkę, która doprowadza polimerowe tworzywo bezpośrednio między bębny. Moment skręcający będzie wytwarzany dowolnym odpowiednim mechanizmem fałszywego skrętu. Może również wtedy być stosowany mechanizm do kondensacji przędzy zawierającej podzespół grzejny i ewentualnie chłodzący.

Wynalazek oparty o zasadę przedzenia metodą swobodnego końca dotyczy szerokiego zakresu różnego rodzaju przędzy, która może być wytworzona z różnych włókien, jak bawełna, wełna, włókna sztuczne, jedwab, lękowe, azbestowe. Włókna mogą być stosowane samodzielnie lub w połączeniu z odpowiednim podłożem polimerowym, utworzonym z poliolefinów, poliamidów, poliakrylów i tym podobnych.

Przedmiot wynalazku nie ogranicza się do przykładów szczególnych, wyżej opisanych, mogą być dokonywane inne modyfikacje w ramach istotnych cech wynalazku.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania przędzy z luźnych włókien ciętych lub włókien ciętych połączonych lep-

kim polimerem, w którym włókniste pasma tnie się na paski, następnie paski te wprowadza się do obwodowych rowków na powierzchni perforowanych bębnow, przy czym paski włóknistego pasma są przytrzymywane na bębnach w obwodowych rowkach za pomocą podciśnienia wytwarzanego wewnątrz bębnow, po czym paski te doprowadza się do miejsca styku dwóch bębnow, **znamienny tym**, że paski włóknistych pasm w przelotowych kanałach po ustaniu działania podciśnienia zagęszcza się przez ich ruch i wirowanie, po czym poddaje się działaniu momentu skręcającego, powodującego utworzenie przędzy przez skręcanie ich metodą wolnego końca, a wytworzoną przędzę w znany sposób nawija się tworząc nawój.

2. Sposób, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że do zagęszczonych w przelotowych kanałach pasków włóknistych pasm doprowadza się lepki polimer w miejscu styku perforowanych bębnow.

3. Sposób według zastrz. 1, 2, **znamienny tym**, że zagęszczone paski włóknistych pasm, po opuszczeniu przez nie miejsca styku perforowanych bębnow, poddaje się działaniu momentu skręcającego dla uzyskania przędzy, przy czym skręty nadawane tworzonej przędzy przenoszone są na zagęszczone paski znajdujące się w przelotowych kanałach rowkowych, perforowanych bębnow.

4. Sposób według zastrz. 1 do 3, **znamienny tym**, że w czasie skręcania pasków włóknistych pasm, po opuszczeniu przez nie przelotowych kanałów, poddaje się je dodatkowemu zagęszczaniu za pomocą zgęszczających kształtek.

5. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1 do 4, zawierające parę obrotowych perforowanych bębnow umieszczonych na tym samym poziomie i stykających się ze sobą, układ napędowy nadający tym bębnom ruch obrotowy w kierunkach przeciwnych, elementy do doprowadzania do bębnow pasm włóknistych utworzonych z luźnych włókien ciętych lub włókien ciętych połączo-

nych lepkiem polimerem, mechanizm skręcający paski włóknistych pasm, znajdujący się za bębnami w kierunku przebiegu procesu, oraz zespół nawijający utworzoną przędzę, **znamiennie tym**, że perforowane bębny (9, 10) mają na swej powierzchni obwodowe rowki (18, 19) tworzące wspólnie przelotowe kanały służące do zagęszczania pasków włóknistych pasm.

6. Urządzenie według zastrz. 5, **znamiennie tym**, że w obwodowych rowkach (18, 19) bębny (9, 10) mają wykonane otwory perforacyjne, a wewnątrz bębnow (9, 10) znajdują się elementy (24, 25) wytwarzające podciśnienie.

7. Urządzenie według zastrz. 5 i 6, **znamiennie tym**, że ma wytłaczarkę (1) usytuowaną nad miejscem styku bębnow (9, 10), służącą do wytłaczania lepkiego polimeru do wspólnych przelotowych kanałów.

8. Urządzenie według zastrz. 5 do 7, **znamiennie tym**, że pomiędzy perforowanymi bębnami (9, 10) i nawijającym bębmem (11) ma umieszczone zgęszczające kształtki (82), służące do dodatkowego zagęszczania formowanej przędzy.

9. Urządzenie według zastrz. 5 do 8, **znamiennie tym**, że skręcający mechanizm (77) ma postać mechanizmu fałszywego skrętu i jest usytuowany za perforowanymi bębnami (9, 10) w kierunku przebiegu procesu.

10. Urządzenie według zastrz. 5 do 9, **znamiennie tym**, że dwie rozdzielające rolki (14, 15) z ostrzami na ich powierzchni, przedzielonymi elementami dystansowymi, są usytuowane nad perforowanymi bębnami (9, 10) oraz lekko dociskane i napędzane w kierunku zgodnym z kierunkiem obrotu perforowanych bębnow (9, 10) poprzez ich układ napędowy i z tą samą prędkością liniową, przy czym ostrza rozdzielających rolek (14, 15) znajdują się nad obwodowymi rowkami (18, 19) perforowanych bębnow (9, 10).

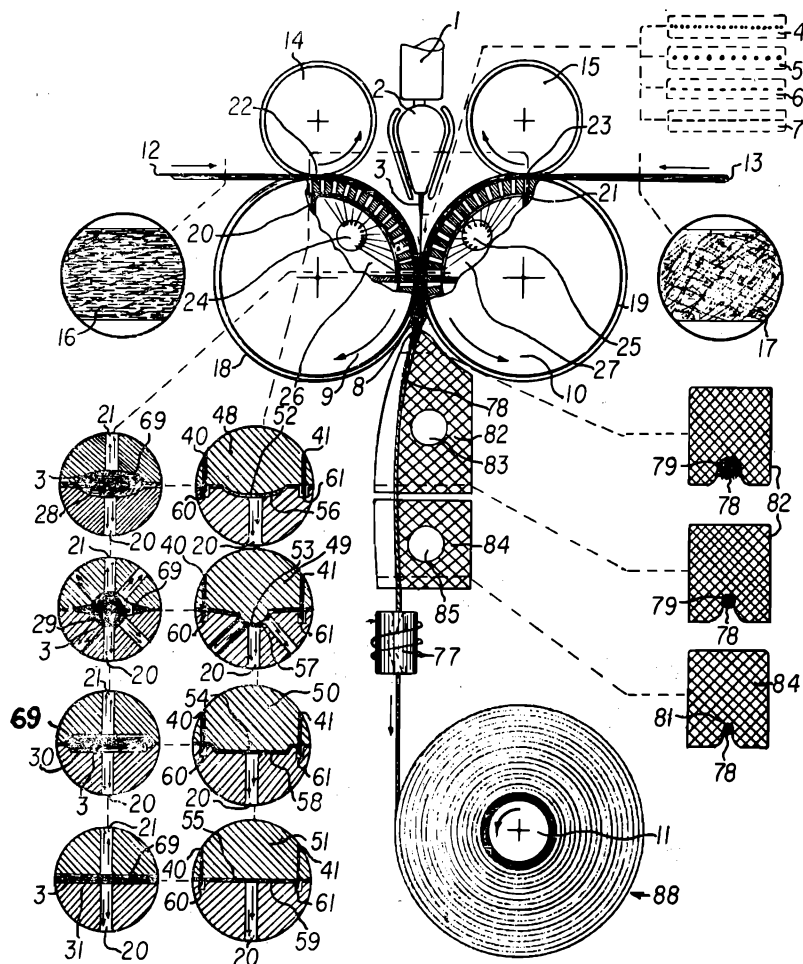
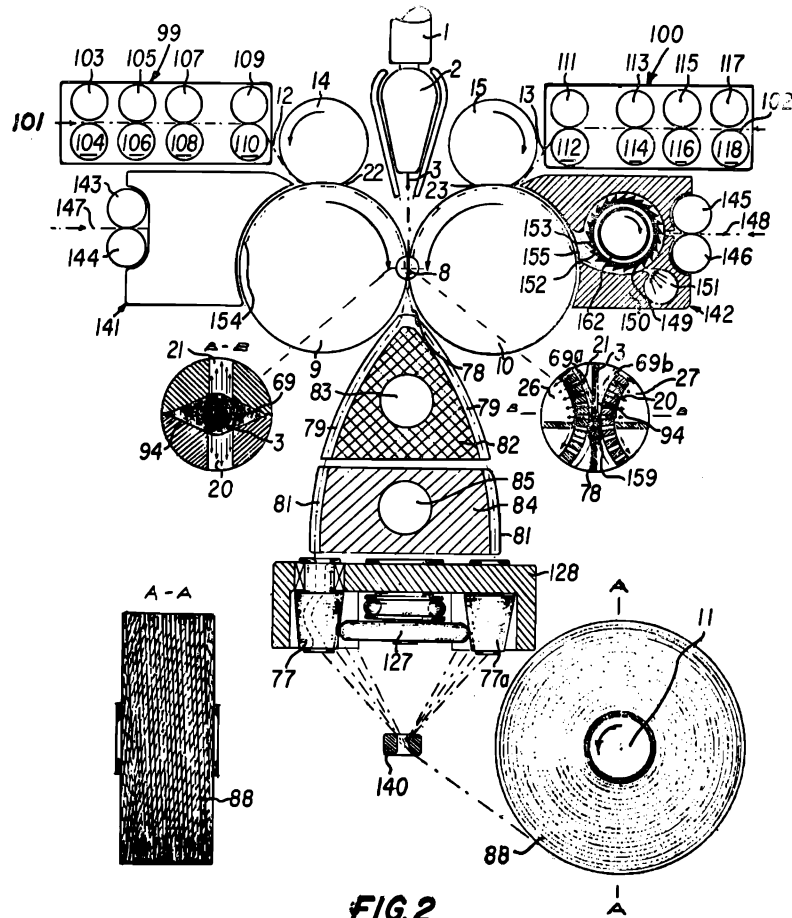
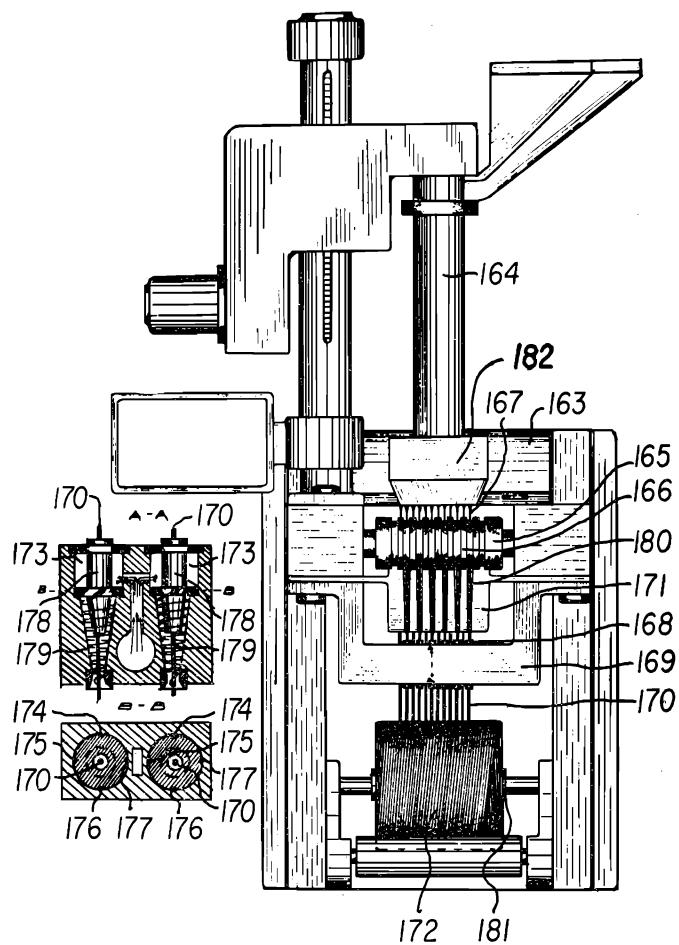


FIG. 1



**FIG. 3**