



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 08.02.75 (P. 177 897)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 20.11.76

Opis patentowy opublikowano: 30.04.1979

MKP D02g 1/04

Int. Cl.² D02G 1/04

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Murata Kikai Kabushiki Kaisha, Kyotoshi
(Japonia)

Urządzenie do teksturowania przędzy

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do teksturowania przędzy, metodą fałszywego skrętu, zawierające obrotowy wirnik mający postać wydłużonego wału z turbinowymi łopatkami, a we wnętrzu otworu wału wirnika posiadający skręcający trzpień.

Znane są urządzenia do teksturowania przędzy z termoplastycznego syntetycznego materiału metodą fałszywego skrętu, w którym przędza jest termicznie utwardzana w stanie skręconym. Urządzenie to stanowi zespół wrzecionowy, do ciągłego karbikowania przędzy. Przędza po procesie karbikowania poddana jest termicznemu utwardzeniu w skręconym stanie, a następnie utwardza się ją termicznie oraz równocześnie odkręca i nawija na cewkę.

Znane jest urządzenie do teksturowania przędzy w postaci wiązki włókien, w którym włókno najpierw skręca się wzdłużnie na ustaloną z góry długość, a następnie przesuwa się podgrzewając ten skręcony odcinek.

Urządzenie to posiada niedogodność, ponieważ napędowe rolki do ciernego napędu wrzeciona osadzone są w łożyskach, które szybko zużywają się na skutek ścierania tych elementów, natomiast koszty ich wymiany i konserwacji są wysokie nawet przez zastosowanie wrzeciona o specjalnej budowie. Ze względu na tę niedogodność prędkość obrotowa wrzeciona jest ograniczona i zawarta jest w zakresie od około 350 000 do 450 000 obr./min.

2

Wydażność teksturowania przędzy jest określona przez prędkość obrotową wrzeciona, a liczba skrętów potrzebnych do wytworzenia karbikowości przędzy wynosi na przykład 3 000 do 3 500 skrętów na metrze długości w przypadku stosowania przędzy o grubości 70 den. Ilość skrętów jest w pewnym zakresie różna w zależności od grubości przędzy. Odpowiednio prędkość przesuwu przędzy niezbędna dla procesu karbikowania przędzy wynosi od około 100 do 120 m/min.

Przy karbikowaniu fałszywego skrętu, w przypadku zastosowania dostępnych zwykłych wrzecion, trzpień skręcający jest podgrzewany w wyniku jego ciernego kontaktu z napędzającymi go rolkami, a ponieważ podgrzana przędza o temperaturze około 100°C przechodzi przez ten skręcający trzpień, więc jest on dalej podgrzewany i jego temperatura prawie dochodzi do temperatury przędzy. Jeżeli temperatura skręcającego trzpienia skręcającego lub odkręcającego przędzę jest wyższa od temperatury przemiany drugiego stopnia obrabianej przędzy, to zostaje zmniejszona trwałość karbików i następuje pęcznienie gotowej przędzy.

W innym znanym rozwiązaniu można się spodziewać w pewnym stopniu zwiększenia wydajności procesu, ponieważ nie stosuje się obrotowego wrzeciona. Jednakże zachodzi konieczność oddzielania dwóch lub większej ilości nitki przędzy w miejscu wstępnego skręcania, występują więc takie zjawiska jak zrywanie, powstawanie spętleń oraz nie-

właściwe kształty karbików na skutek nadmiernego napinania przędzy przy rozdzielaniu. Ponieważ skręca się wiązkę dwóch lub więcej nitok, stąd krytyczna ilość skrętów powinna być naturalnie zmniejszona, a gotowa karbikowana przędza jest trudniejsza do spęcznienia.

Urządzenie według wynalazku zawierające obrotowy wirnik z turbinowymi łopatkami ma postać wydrążonego wałka z umieszczonym wewnątrz niego skręcającym trzpieniem oraz z łopatkami wystającymi na zewnątrz obrzeża jego środkowej części i obudowę, w której osadzony jest obrotowy wirnik. Wewnątrz obudowy usytuowany jest co najmniej jeden wlotowy przewód służący do doprowadzania sprężonego powietrza na łopatki obrotowego wirnika, wywierającego siłę powodującą jego obracanie, oraz ma co najmniej jeden wlotowy przewód służący do doprowadzania sprężonego powietrza z obu końców wydrążonego wału dla utrzymywania obrotowego członu w stanie unoszenia.

Według wynalazku urządzenie może mieć prędkość obrotową do 800 000 obr./min. dzięki zastosowaniu obrotowego wirnika z turbinowymi łopatkami, w którym umieszczony jest skręcający trzpień. Ponadto dzięki niemu można łatwo wytwarzać karbikowaną przędzę o doskonałym spęcznieniu i z dużą wydajnością.

Obudowa po stronie wlotowej ma wiele otworów wydmuchujących gaz, które służą do kierowania strumienia gazu ukośnie względem drogi przędzy poddanej karbikowaniu. Co najmniej jedna z bocznych powierzchni łopatek wystających z wydrążonego wałka jest wykonana z magnetycznego materiału, a wewnątrz obudowy ma usytuowany magnes o tym samym lub różnym biegunie względem tego magnetycznego materiału, natomiast na obrotowy wirnik jest wywierana magnetyczna siła działająca w kierunku przeciwnym do kierunku przesuwu przędzy. Każda osłowa końcówka obrotowego wirnika jest osadzona w pierścieniowym łożysku, zaopatrzonym na obwodzie w promieniowe przelotowe otwory, które połączone są z co najmniej jednym przewodem do doprowadzania gazu. Powierzchnia zewnętrzna najwęższej części skręcającego trzpienia usytuowana jest w przybliżeniu stycznie do osi pionowej otworu w wałku wirnika.

Przedmiot wynalazku został uwidoczniiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie urządzenie do teksturowania przędzy, w widoku, fig. 2 — urządzenie skręcające w widoku z przodu z częściowym przekrojem, fig. 3 — urządzenie w przekroju III—III z fig. 2 i fig. 4 — urządzenie w przekroju IV—IV z fig. 3.

Urządzenie 1 do karbikowania jest usytuowane pomiędzy podgrzewaczem 2 oraz osłonową rolką odbierającą 6 i służy do skręcania oraz do odkręcania obrabianej przędzy 3. Do obrabiania przędzy 3 z cewki 4 jest doprowadzana do podgrzewacza 2 poprzez pierwszy przewodnik 5 za pomocą osłonowej podającej rolki 7. W podgrzewaczu 2 nieobrobiona przędza jest podgrzewana do temperatury w zakresie od temperatury pokojowej do

około 200°C. Korzystne jest na przykład podgrzewanie przędzy z włókien poliamidowych do temperatury około 180°C, a z włókien poliestrowych do temperatury około 230°C. Przędza wychodząca z podgrzewacza 2 jest chłodzona powietrzem do temperatury niższej od temperatury przemiany drugiego stopnia czyli dla włókien poliamidowych poniżej 80°C, a dla włókien poliestrowych poniżej 100°C.

W urządzeniu 1 do karbikowania według wynalazku przędza jest poddawana skręcaniu, a następnie jest ona odprowadzana w postaci karbikowanej przędzy 10 oraz jest nawijana na papierową cewkę 12 poprzez osłonową odbierającą rolkę 6 oraz drugi przewodnik 11. Urządzenie 1 do karbikowania zawiera szybkobieżny łopatkowy, obrotowy wirnik 17 oraz zainstalowany wewnątrz niego skręcający trzpień 14. Odpowiednio sprężone powietrze jest doprowadzane w kierunku strzałki 8 (fig. 1). Obrotowy wirnik 17 obraca się z dużą prędkością 750 000 do 800 000 obr./min dla skręcania i odkręcania nieobrobionej przędzy 3. Sprężone powietrze po wykonaniu pracy polegającej na napędzeniu obrotowego wirnika 17 odprowadzane jest pod obniżonym ciśnieniem w kierunku strzałki 9 (fig. 1).

Urządzenie 1 do karbikowania jest uwidoczniione na fig. 2—4. Urządzenie 1 do karbikowania ma przelotowy otwór 13 w wydrążonym wałku wirnika 17 przeznaczony dla obrabianej przędzy 3 oraz skręcający trzpień 14 umieszczony w tym otworze. Obrotowy wirnik 17 ma turbinowe łopatki. Wirnik 17 z otworem 13 osadzony jest w obudowie 16, w której obraca się z dużą prędkością na skutek kierowania strumienia sprężonego powietrza na jego łopatki 15 wystające na obwodzie środkowej części wirnika. W górnej pokrywie 18 oraz dolnej pokrywie 19 usytuowane są cylindryczne otwory odpowiednio w górnej i dolnej osłowo końcowej części obudowy. Górne powietrzne łożysko 20 jest przymocowane na przykład za pomocą śrub do dolnej części górnej pokrywy 18, a dolne powietrzne łożysko 21 jest przymocowane na przykład za pomocą śrub do górnej części dolnej pokrywy 19.

Sprężone powietrze jest wprowadzone poprzez wlotowy przewód 22 w obudowie 16 i jest kierowane z dyszy 23 na łopatki 15 obrotowego wirnika 17. Następnie powietrze jest wydane z obudowy 16 poprzez wylotowy powietrzny kanał 24. Powietrzne łożyska 20 i 21 służą do odbierania sprężonego powietrza z wlotowego przewodu 25 i do kierowania go na obrotowy wirnik 17 poprzez promieniowe otwory 26. W ten sposób obrotowy wirnik 17 jest utrzymywany w stanie unoszenia.

Na skutek różnicy napięcia w nieobrobionej przędzy 3 i karbikowanej przędzy 10 (fig. 3) siła napędzająca przędzę jest skierowana w kierunku jej przesuwu do dołu fig. 3. W urządzeniu do karbikowania obrotowy wirnik 17 jest wykonany z magnetycznego materiału, zaś górne powietrzne łożysko 20 i dolne powietrzne łożysko 21 wykonane są z niemagnetycznego materiału. Magnes 30 jest umieszczony na górnej powierzchni dolnego powietrznego łożyska 21 stykając się z nią, a siła napędowa działająca na obrotowy wirnik 17 jest

redukowana na skutek działania magnetycznej siły odpychającej, która wytwarzana jest pomiędzy naprzeciwległymi powierzchniami magnesu 30 i obrotowego członu wirnika 17, które mają te same bieguny. W górnej pokrywie 18 umieszczonej na obudowie 16 po stronie wprowadzania przędzy znajduje się wiele otworów 27 wdmuchujących powietrze dla ochłodzenia podgrzanej przędzy do temperatury niższej od jej temperatury przemiany drugiego stopnia. Otwory 27 są połączone z powyżej wspomnianym wylotowym powietrznym kanałem 24 poprzez kanał 28 (fig. 2), tak że wydmuchiwane powietrze jest używane do chłodzenia podgrzewanej przędzy. Ponadto na górnej pokrywie 18 jest rozłącznie zamontowany chłodzący cylinder 31.

W urządzeniu 1 do karbikowania sprężone powietrze zostaje wprowadzone do wlotowego kanału 22 i zostaje wdmuchiwane z dyszy na łopatkę 15 obrotowego wirnika 17, który obraca się z dużą prędkością, a nieobrobiona przędza 3 jest karbikowana za pomocą skręcającego trzpienia 14 i odbierana w postaci karbikowanej przędzy 10 za pomocą osłonowej odbierającej rolki 6. Część wydmuchiwane powietrze, po oddaniu swej energii obrotowemu wirnikowi 17, jest wprowadzana do otworów 27 w górnej pokrywie 18 ze środkowej części wylotowego powietrznego kanału 24 poprzez kanał 28 oraz jest wydmuchiwana z otworów 27 w kierunku podgrzanej nieobrobionej przędzy 3, uwidocznionej strzałką 29, fig. 3, dzięki czemu temperatura nieobrobionej przędzy 3 zostaje obniżona poniżej temperatury przemiany drugiego stopnia. Niezależnie sprężone powietrze jest wprowadzane przez wlotowy kanał 25 do powietrznych łożysk 20 i 21 i jest ono wydmuchiwane w kierunku zwężonej części obrotowego wirnika 17 z promieniowych otworów 26 w odpowiednich łożyskach 20 i 21. Obrotowy człon 17 jest utrzymywany w stanie unoszenia i może być swobodnie obracany z dużą prędkością. Podczas procesu karbikowania siła napędzająca powinna być wytwarzana w kierunku przesuwu nitkowej przędzy ze względu na różnicę napięcia w przędzy po stronie wlotowej i wylotowej.

W przypadku obróbki przędzy z włókien poliamidowych o grubości 40 den w urządzeniu do karbikowania według wynalazku prędkość obrotowa obrotowego wirnika 17 wynosi od 750 000 obr/min przy ilości skrętów na metr 4 000, współczynnik nadmiaru zasilania — 2% oraz prędkość przesuwu przędzy — 187 m/min. Tak więc uzyskana prędkość obróbki jest w przybliżeniu dwukrotnie większa od prędkości uzyskiwanej w znanej metodzie karbikowania. W urządzeniu do karbikowania według wynalazku odchyłka prędkości obrotowej średnio dla większej ilości zespołów wynosi $\pm 1\%$, ciśnienie sprężonego powietrza wynosi 3 kG/cm² w części łożyskowej i 3,5 kG/cm² w dyszy 23 dla wydmuchiwania sprężonego powietrza na łopatkę 15 obrotowego wirnika 17. Ilość zużytego sprężonego powietrza wynosi 0,025 Nm³/min.

Dane uzyskane w przykładzie wytwarzania karbikowanej przędzy o dobrej jakości uwidoczniona na tablicy 1.

Tablica 1

Ciśnienie sprężonego powietrza (kG/cm ²)	Prędkość obrotowa obrotowego wirnika (obr/min)	Ilość skrętów na długości 1 metra	Prędkość przesuwu przędzy (m/min)
1	200 000	1 070	187
2	550 000	2 940	187
3	740 000	3 970	187
4	840 000	4 600	187

Jak widać z danych zawartych w tablicy 1 ilość skrętów na metr długości przędzy zmienia się proporcjonalnie do wielkości ciśnienia wydmuchiwane powietrze. Dlatego też karbikowaną przędzę o dobrej jakości i o różnym wygładzie łatwo można uzyskać przez odpowiednie ustalanie współczynnika zmiany wielkości ciśnienia sprężonego powietrza i odpowiednio zmieniając okres nadmuchu sprężonego powietrza na obrotowy wirnik pod danym ciśnieniem.

W urządzeniu do karbikowania według wynalazu strumień wydmuchiwane gazu dla wywołania obrotu oraz strumień wydmuchiwane gazu dla uzyskania funkcji łożyskowania mogą być regulowane niezależnie od siebie pozwalając jednak na dokładne określenie wielkości tych strumieni. Odpowiednio warunki łożyskowania oraz wartości prędkości obrotowej mogą być dobierane według życzenia zależnie od grubości nieobrobianej przędzy. Jakość gotowej przędzy może być także dokładnie określana i regulowana. Stanowi to jedną z zalet wynalazku. Ponadto można zapewnić dostateczną nośność łożysk w zależności od masy członu obrotowego oraz właściwości przędzy za pomocą strumienia wydmuchiwane gazu, który niezależnie kierowany jest na oba końce wąskiej części wydrążonego wału. Tak więc praca z dużą prędkością obrotową może być utrzymywana stabilnie a dzięki stosowaniu oddzielnego strumienia gazu dla wywołania obrotu możliwe jest zwiększenie prędkości obrotowej w znanych stosunkowo wolnoobrotowych urządzeniach o stałej prędkości do poziomu przekraczającego 800 000 obr/min.

Ponadto gdy strumień gazu dla uzyskania efektu łożyskowania oraz strumień gazu dla wywołania obrotu są doprowadzane oddzielnie i niezależnie od siebie w powyżej opisany sposób i przy dobraniu różnych sprężarek dla wytworzenia odpowiednich strumieni gazu, wówczas znacznie zmniejsza się możliwość występowania pulsującego przepływu gazu, a więc eliminuje się w znacznym stopniu jego skutki i dlatego można utrzymywać stabilność ruchu obrotowego przy tak dużych prędkościach. Odpowiednio w urządzeniu do karbikowania przędzy według wynalazku łożyskowe elementy nie zużywają się, a ich trwałość zostaje zwiększona. Ponadto nie występują wahania prędkości obrotowej, gdyż obrotowy wirnik nie zużywa się na skutek tarcia i uzyskuje się pożądaną karbikowaną przędzę.

W razie stosowania sprężonego powietrza do obracania obrotowego członu temperatura powietrza w chwili jego uderzania o obrotowy człon spada do około 0°C w wyniku rozprężania adiabaty-
 5 tycznego i powietrze działa chłodząco na obrotowy człon, gdyż liczba Macha w tym przepływie wynosi 1,5—2. Dlatego skręcający trzpień jest utrzymywany w zimnym stanie i wywiera chłodzący efekt na przedzę przed jej odkręcaniem. W ten sposób poprawiona zostaje trwałość i pęcznienie karbikowanej przedży. Ponadto, ponieważ obrotowy wirnik jest napędzany za pomocą sprężonego powietrza i jest utrzymywany w stanie całkowitego unoszenia za pomocą powietrznych
 10 łożysk, bardzo łatwo można realizować przerywaną pracę tego obrotowego wirnika. Odpowiednio w razie potrzeby można częściowo zmieniać formę karbikowania i dlatego można łatwo wytwarzać ozdobną karbikowaną przedzę.

Szczególne zalety urządzenia według wynalazku polega na tym, że gwałtowny wzrost prędkości obrotowej występujący na przykład przy uruchamianiu wrzeczona może być łatwo wyeliminowany, a częstotliwość zerwań przedży w momencie doprowadzenia jej do skręcającego trzpienia w bardzo prosty sposób zostaje znacznie zredukowana. Ponadto na skutek tego, że gaz jest stosowany zarówno do napędu jak i do łożyskowania obrotowego wirnika, więc bardzo łatwo i tanio może być zrealizowane zautomatyzowanie operacji napędzania i zatrzymywania. Także wymagana jest mniejsza wytrzymałość trzpienia dla uzyskania fałszywego skreću w porównaniu ze znanym urządzeniem wrzeczonowym i stąd znacznie zmniejszony
 20 zostaje koszt urządzenia, gdyż szybkoobrotowy wirnik urządzenia do karbikowania przedży może mieć mniejsze wymiary i może być bardziej zwarty niż w znanym urządzeniu wrzeczonowym, ponieważ zupełnie nie potrzeba stosować napędowych rolek lub podobnych elementów.

W przykładzie wykonania urządzenia do karbikowania według wynalazku, w którym wiele otworów wydmuchujących gaz i ustawionych pod kątem do drogi, po której porusza się przedza jest umieszczonych po stronie wlotowej urządzenia, do tych otworów może być doprowadzony nie tylko wydany gaz, który uprzednio przekazał część swej energii obrotowemu wirnikowi, jak w powyższym przykładzie, lecz także i sprężone powietrze z innego źródła strumienia gazu, ponieważ znajdują się one wewnątrz obudowy. Odpowiednio możliwe jest przyspieszenie chłodzenia podgrzanej przedży wprowadzonej do strefy skręcania przez nadmuchiwanie sprężonego gazu na przedzę i stąd polepszenie jej utrwalania. Równocześnie możliwe jest skrócenie strefy czyszczenia w urządzeniu karbikującym w wyniku zastosowania sprężonego gazu. Dodatkowo, wiele otworów wydmuchujących gaz jest ustawionych pod kątem w kierunku wlotowej strony obudowy, mianowicie w kierunku przeciwnym do kierunku przesuwu przedży, więc wydmuchiwane strumienie gazu wywierają siłę regulującą siłę działającą na przedzę w kierunku ruchu, a więc przeciwdziałają jej.

Gdy co najmniej jedna z bocznych powierzchni każdej z łopatek wystających z wydrążonego wałka jest wykonana z magnetycznego materiału, zaś magnes jest o tym samym lub przeciwnym biegunie
 5 względem tego magnetycznego materiału umieszczonego wewnątrz obudowy w położeniu naprzeciw tej bocznej powierzchni dla wywierania obrotów członu przez siły magnetyczne działające w kierunku przeciwnym do siły napędowej oddziałującej w kierunku przesuwu przedży, więc łatwo można uzyskać stosunkowo dużą siłę magnetyczną działającą na obrotowy wirnik. Ta magnetyczna siła jest dobrze równoważna nawet przy dużej prędkości obrotowej obrotowego wirnika i dlatego
 10 zawsze zapewniona jest stabilność ruchu obrotowego i uniemożliwiony jest niepożądany kontakt obrotowego wirnika z łożyskami.

Jak widać z powyższego opisu budowa urządzenia do karbikowania przedży według wynalazku jest bardzo prosta, a działanie niezawodne. Dlatego też efekty zastosowania wynalazku mogą być znacznie zwiększone. W przykładzie wykonania urządzenia, środek skręcającego trzpienia pokrywa się ze środkiem obrotowego członu, ale dopuszczalne
 25 jest przyjęcie modyfikacji, w której skręcający trzpień zostanie ustawiony w położeniu odsuniętym od osi prowadzonej w otworze nitkowej przedży o odległość równą co najmniej promieniowi zewnętrznej części skręcającego trzpienia tak, że siła odśrodkowa wywierana na przedzę na skutek dużej prędkości obrotowej może być zmniejszona, a odchylenie przedży może być zmniejszone do minimum.

Ponadto w celu zredukowania siły napędowej działającej na obrotowy człon w kierunku przesuwu przedży, która jest wytworzona przez różnicę naciągu przedży po stronie wlotowej i wylotowej, stosuje się dwie metody postępowania. Jedna z nich polega na tym, że magnetyczne materiały są tak usytuowane i mają taką samą biegunowość, że odpychają się wzajemnie, zaś w drugiej, magnetyczne materiały są tak ustawione, że mają różną biegunowość i wzajemnie się przyciągają.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do tekstuowania przedży metodą fałszywego skreću, zawierające obrotowy wirnik z turbinowymi łopatkami mający postać wydrążonego wału z umieszczonym wewnątrz niego skręcającym trzpieniem oraz łopatkami wystającymi na zewnątrz obrzeża jego środkowej części i obudowę, w której osadzony jest obrotowy wirnik, **znamiennie tym**, że we wnętrzu obudowy (16) usytuowany jest co najmniej jeden wlotowy przewód (22), służący do doprowadzania sprężonego powietrza na łopatki (15) obrotowego wirnika (17), oraz ma co najmniej jeden następny wlotowy przewód (25) do doprowadzania sprężonego powietrza z obu końców wydrążonego wałka dla utrzymywania obrotowego wirnika (17) w stanie unoszenia.

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że obudowa (16) po stronie wlotowej ma wiele otworów (27) wydmuchujących gaz, które służą

do kierowania strumieni gazu ukośnie względem drogi przędzy (3) podawanej do karbikowania.

3. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że co najmniej jedna z bocznych powierzchni łopatek (15) wystających z wydrążonego wałka wirnika (17) jest wykonana z magnetycznego materiału, a wewnątrz obudowy (16) ma usytuowany magnes (30) o tym samym lub różnym biegunie względem tego magnetycznego materiału, przy czym na obrotowy wirnik (17) jest wywierana magnetyczna siła działająca w kierunku przeciwnym do kierunku przesuwu przędzy (3).

4. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że każda osiowa końcówka obrotowego wirnika (17) jest osadzona w pierścieniowym łożysku (20, 21) zaopatrzonym na obwodzie w promieniowe przelotowe otwory (26), które połączone są z co najmniej jednym przewodem (25).

5. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że powierzchnia zewnętrzna najwęższej części skręcającego trzpienia (14) usytuowana jest w przybliżeniu stycznie do osi pionowej otworu (13) w wałku wirnika (17).

FIG. 1

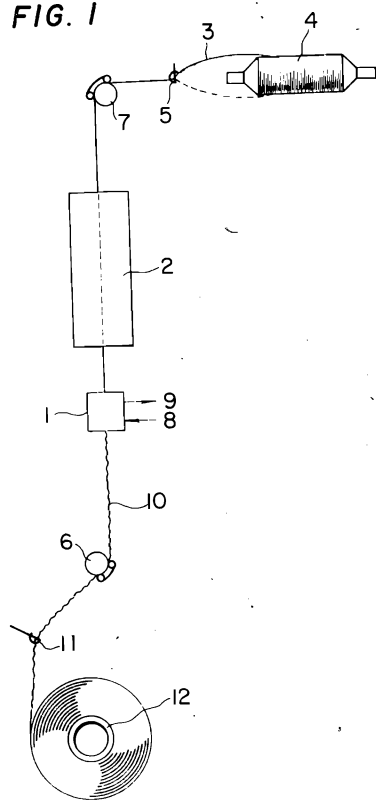


FIG. 2

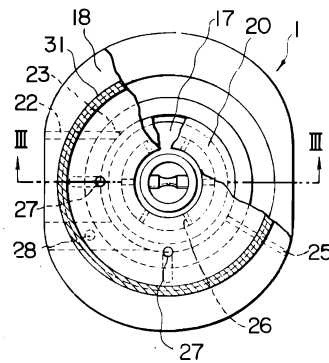


FIG. 4

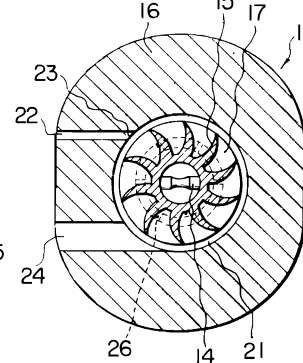


FIG. 3

