



19



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 686 679 A5

51 Int. Cl.⁶: D 01 H 007/86
D 01 H 015/007
D 01 H 015/013

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 01287/92

22 Anmeldungsdatum: 21.04.1992

30 Priorität: 19.04.1991 JP A3-88455
24.06.1991 JP A3-180363
01.07.1991 JP A3-160632

24 Patent erteilt: 31.05.1996

45 Patentschrift
veröffentlicht: 31.05.1996

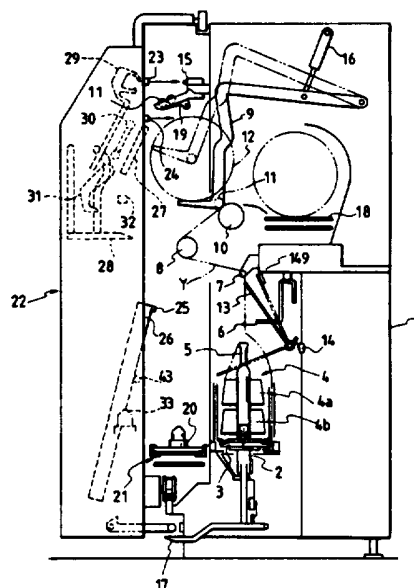
73 Inhaber:
Murata Kikai Kabushiki Kaisha,
3, Minami Ochiai-cho, Kisshoin,
Minami-ku/Kyoto-shi (JP)

72 Erfinder:
Kawarabashi, Tsukasa, Kyoto-shi/Kyoto-fu (JP)
Mima, Hiroshi, Joyo-shi/Kyoto-fu (JP)
Suzuki, Tadashi, Uji-shi/Kyoto-fu (JP)

74 Vertreter:
A. Braun, Braun, Héritier, Eschmann AG
Patentanwälte, Holbeinstrasse 36-38,
4051 Basel (CH)

54 Verfahren zum Beheben eines Fadenbruchs in einer Doppeldrahtzwirnmachine.

57 Die Erfindung löst das Problem, bei einer Doppeldrahtzwirnmachine in einem automatischen Prozess Garnkörper mit einer bestimmten Wickelmenge aus einer Vielzahl von Ablaufspulen zu bilden, wobei insbesondere kein Fadenmeterzähler benötigt wird. Dazu wird ein Verfahren zum Beheben eines Fadenbruchs sowie eine Robotervorrichtung vorgeschlagen. Das Verfahren stellt bei einem Fadenbruch oder Fadenende zuerst fest, ob die Aufwickelspule (12) schon einen festgelegten Durchmesser aufweist und ob sich auf der Ablaufspule (4) noch Faden befindet und steuert abhängig von diesen beiden Informationen den weiteren Zwirn- bzw. Spulvorgang. Die Robotervorrichtung (22) kann sich entlang der Einheiten (1) einer Doppeldrahtzwirnmachine bewegen. Zur Behandlung von Faden beziehungsweise Spulen beim Eintreten eines Fadenbruchs ist der Roboter (22) mit einem Bedienungsarm (26) zum Herausziehen eines Fadenendes aus der Ablaufspule (4), einem Saugarm (31) zur Abnahme eines Fadenendes von einer Aufwickelspule (12), einem Fadenhaken (32) zur Aufnahme der beiden gezogenen Fadenenden und einer Verknüpfungs- vorrichtung (32) zur Verknüpfung der beiden Fadenenden an dem Haken (32) versehen.



Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Beheben eines Fadenbruchs in eine Doppel-drahtzwirnmachine, eine Robotervorrichtung, wie sie im Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruchs 2 definiert ist, eine Robotervorrichtung, wie sie im Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruchs 5 definiert ist, eine Vorrichtung zur Verbindung eines Wicklers und einer Doppeldrahtzwirnmachine zur weiteren Automatisierung des Verfahrens nach Patentanspruch 1 und eine Fadenende-Bearbeitungsvorrichtung für einen Faden in einer Doppel-drahtzwirnmachine zur weiteren Automatisierung des Verfahrens nach Patentanspruch 1.

Eine Doppeldrahtzwirnmachine ist eine Vorrichtung, bei der ein Faden, der aus einer auf einer Spindel befestigten Ablaufspule gezogen wird, durch eine mittlere Öffnung der Spindel gefädelt und zur Bildung einer Aufwickelspule um eine, an einem Bügel befestigte konische Hülse gewickelt wird, während eine Zwirnung ausgeführt wird. Wenn der ganze Faden der Ablaufspule zu einer vollen Aufwickelspule auf die konische Hülse gewickelt ist, wird eine leere Ablaufspule durch eine volle Ablaufspule ersetzt (Fadenaustausch), ein Fadenende aus der Ablaufspule gezogen (Suchen des Fadenendes), der Faden in die mittlere Öffnung gefädelt (Einfädeln), die volle Aufwickelspule vom Bügel entfernt und eine neue Papierhülse aufgesteckt (Abnahme) und das aus der Ablaufspule gezogene Fadenende an der Papierhülse befestigt (Festhaken).

In der Vergangenheit wurden diese Arbeitsvorgänge ausschliesslich von Bedienungspersonal durchgeführt, was sehr viel Zeit erfordert.

Heutzutage nimmt jedoch die Häufigkeit von Arbeitsvorgängen wie Abnahme, Fadenaustausch und ähnlichem bei der Kleinserienproduktion verschiedener Produktarten zu und die Automatisierung der obengenannten Arbeitsvorgänge ist eine Zielsetzung bei dem Versuch, die Arbeit zu erleichtern und die Produktivität zu verbessern.

Eine Doppeldrahtzwirnmachine ist eine Vorrichtung, bei der in jeder Einheit ein Faden von einer, auf einer Spindel befestigten Ablaufspule zum Zwirnen gelöst wird und der erhaltene Faden zur Bildung einer vollen Aufwickelspule auf eine konische Hülse gewickelt wird, die an einem Bügel befestigt ist.

Bei solchen Doppeldrahtzwirnmachines sind folgende Schritte erforderlich: ein Spulenaustausch, wobei eine leere Ablaufspule durch eine neue Ablaufspule ersetzt wird; das Suchen eines Fadenendes für das Herausziehen eines Fadenendes aus der neuen Ablaufspule; das Einfädeln, wobei das herausgezogene Fadenende in eine axiale Öffnung einer Spindel gefädelt wird; die Abnahme zur Entfernung der vollen Aufwickelspule vom Bügel und zur Befestigung einer neuen konischen Hülse auf dem Bügel; und das Einhängen zur Befestigung des Fadenendes nach dem Einfädeln in die konische Hülse. Zur automatischen Durchführung dieser Arbeitsvorgänge wurde ein Roboter entwickelt (japanisches Patent, offengelegte Veröffentlichung Nr. 243470/1990).

Eine herkömmliche Doppeldrahtzwirnmachine weist eine Konstruktion auf, in der eine Ablaufspule und eine Aufwickelspule in der Form 1:1 übereinstimmen. Daher sollte ein Spindelteil der Grösse der Ablaufspule entsprechend gross konstruiert sein. Die Ausführung einer Mehrfacheinheit durch Verkleinerung der Einheiten hat sich als schwierig erwiesen.

Zur Lösung dieses Problems könnten Aufwickelspulen einer bestimmten Grösse (Wicklungsmenge) aus einer Vielzahl von Ablaufspulen gebildet werden. In diesem Fall besteht das Problem, dass ein Fadenmeterzähler in der Doppeldrahtzwirnmachine vorgesehen sein muss.

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Beheben eines Fadenbruchs in einer Doppeldrahtzwirnmachine zu schaffen, wobei volle Aufwickelspulen mit einer bestimmten Wicklungsmenge aus einer Vielzahl von Ablaufspulen gebildet werden können, ohne einen Fadenmeterzähler zu benötigen.

Zur Lösung der obengenannten Aufgabe umfasst das erfindungsgemässe Verfahren, wenn ein Roboter eine Einheit mit einem Fadenbruch entdeckt, die Bestimmung, ob eine Aufwickelspule einen festgelegten Durchmesser aufweist, oder ob sich auf einer Ablaufspule mit bestimmter Länge noch Faden befindet; bei einem festgelegten Durchmesser und keinem restlichen Faden, den Austausch des Zulauffadens und eine Abnahme; bei einem nicht festgelegten Durchmesser und keinem restlichen Faden, den Austausch des Zulauffadens und eine Verknüpfung; und bei einem nicht festgelegten Durchmesser und restlichem Faden, eine Verknüpfung.

Da die Ablaufspule mit bestimmter Länge verwendet wird, wird bei der obenbeschriebenen Anordnung nur nachgewiesen, ob die Aufwickelspule der Einheit mit einem Fadenbruch einen festgelegten Durchmesser aufweist und ob sich auf der Ablaufspule noch restlicher Faden befindet, wobei der Roboter zur Bildung einer vollen Aufwickelspule mit einer bestimmten Wicklungsmenge einen festgelegten Arbeitsgang gemäss der obengenannten Betriebsart ausführt.

Demgemäss kann eine Aufwickelspule mit einer festgelegten Wicklungsmenge aus einer Vielzahl von Ablaufspulen gebildet werden, ohne einen Fadenmeterzähler zu benötigen. Eine Einheit kann verkleinert und eine Mehrfacheinheit verwirklicht werden.

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Schaffung eines Roboters für eine Doppel-drahtzwirnmachine, der die Verknüpfung bei einer Einheit mit Fadenbruch automatisch ausführen kann, wobei das obengenannte Problem gelöst wird.

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Schaffung eines Roboters, der mit Mitteln zum Einfädeln einer auf einer Spindel einer Doppel-drahtzwirnmachine befestigten Ablaufspule ausgestattet ist.

Zur Lösung der obengenannten Aufgabe ist gemäss der vorliegenden Erfindung ein Roboterkörper, der so ausgebildet ist, dass sich der Roboter

entlang der Einheit der Doppeldrahtzwirnmachine bewegen kann, mit einem Bedienungsarm zum Herausziehen eines Fadenendes aus der Ablaufspule, einem Saugarm zur Aufnahme eines Fadenendes von einer Aufwickelspule, einem Fadenhakenteil zur Aufnahme der beiden gezogenen Fadenenden und einer Verknüpfungsvorrichtung zur Verknüpfung der beiden Fadenenden an dem Hakenteil versehen.

Wenn der Roboterkörper an einer Stelle der Einheit mit Fadenbruch anhält, zieht der Bedienungsarm das Fadenende aus der Ablaufspule, der Saugarm zieht das Fadenende aus der Aufwickelspule und der Fadenhakenteil nimmt beide Fadenenden auf. Danach wird die Verknüpfungsvorrichtung zur Verknüpfung beider Fadenenden, die sich auf dem Fadenhakenteil befinden, betätigt.

Der Bedienungsarm kann mit einer Vorrichtung versehen sein, die ein Kugelement, das an einem oberen Ende eines Aufsatzes einer Ablaufspule befestigt ist, während des Fädelns entfernt.

Nachstehend wird die Erfindung anhand beiliegender Zeichnungen in Form eines Ausführungsbeispiels erläutert.

Fig. 1 ist eine Schnittansicht, die eine Doppeldrahtzwirnmachine und einen erfindungsgemässen Roboter zeigt.

Fig. 2 ist eine Vorderansicht des Roboters.

Fig. 3 ist eine Draufsicht eines Bedienungsarms des Roboters.

Fig. 4 ist eine Seitenansicht, die zeigt, wie der Roboter die Verknüpfung durchführt.

Fig. 5 ist ein Fließdiagramm, das die Arbeitsweise des Roboters zeigt.

Fig. 6 ist eine Vorderansicht des Roboters.

Fig. 7 ist eine Ansicht, die den Arbeitsvorgang eines Spulenaushebers zeigt.

Fig. 8 ist eine Ansicht, welche die Fadenendesuche bei einer Aufwickelspule zeigt.

Fig. 9 ist eine Draufsicht, die zeigt, wie ein Saugarm ein Fadenende aus einer Aufwickelspule zieht.

Fig. 10 ist eine perspektivische Ansicht, die den Zustand zeigt, in dem beide Fadenenden in einem Fadenhakenteil eingehakt sind.

Fig. 11 ist eine perspektivische Ansicht, die den Zustand zeigt, in dem eine Verknüpfungsvorrichtung sich zur Aufnahme beider Fadenenden auf einem Fadenhakenteil dreht.

Fig. 12 ist eine perspektivische Ansicht, die zeigt, wie die Verknüpfung durch eine Verknüpfungsvorrichtung ausgeführt wird.

Fig. 13 ist eine Ansicht, die ein Beispiel zeigt, in dem ein Verknüpfungsteil-Kontrollsensor an einem Führungselement befestigt ist.

Fig. 14 ist eine Seitenansicht, die eine Ausführungsform eines Roboters für eine Doppeldrahtzwirnmachine gemäss der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 15 ist eine Seitenansicht, die einen Kugelhalterungsteil in einer Betriebsstellung zeigt.

Fig. 16 ist eine Seitenansicht, die einen Kugelhalterungsteil während des Fädelns zeigt.

Fig. 17 ist eine Seitenansicht, die den Vorgang zur Rückgabe einer Kugel an einen Aufsatz zeigt.

Fig. 18 ist eine teilweise Seitenschnittansicht, die

eine andere Ausführungsform des Kugelhalterungsteils zeigt.

Fig. 19 ist eine Schnittansicht, die einen Spindelteil einer Doppeldrahtzwirnmachine zeigt.

Fig. 20 ist eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Fig. 21 ist eine perspektivische Ansicht eines Magnets gemäss der vorliegenden Erfindung.

Fig. 22 ist eine Seitenansicht, die einen Teilschnitt einer Doppeldrahtzwirnmachine zeigt, die mit einer Vorrichtung gemäss der vorliegenden Erfindung versehen ist.

Fig. 23 ist eine Draufsicht eines Verbindungsapparats für einen Wickler und eine Doppeldrahtzwirnmachine gemäss der vorliegenden Erfindung.

Fig. 24 ist eine Seitenansicht einer Spulenbewegungsvorrichtung.

Fig. 25 ist eine Seitenansicht eines Abstreifers.

Fig. 26 ist eine Seitenansicht einer Fadenaus-tauschvorrichtung.

Fig. 27 ist eine schematische perspektivische Ansicht einer Fadenendesuchvorrichtung.

In Fig. 1 bezeichnet das Bezugszeichen 1 eine Einheit einer Doppeldrahtzwirnmachine. Im unteren Teil jeder Einheit 1 ist eine Spindel 2 senkrecht angeordnet und auf der Spindel 2 wird eine Ablaufspule 4 von einer feststehenden Platte 3 getragen. Diese Ablaufspule 4 kann ein zweifädiger einfacher Garnkörper sein, aber in dieser Ausführungsform wird eine zweistufige Ablaufspule verwendet, wobei zwei nicht zweifädige Garnkörper 4a und 4b durch ein Zwischenstück 5 in zwei Stufen übereinander angeordnet sind. Die Garnkörper 4a und 4b der verwendeten Ablaufspule 4 werden durch einen automatischen Wickler mit einer festgelegten Länge gebildet.

Ein von dem oberen und unteren Garnkörper 4a und 4b gelöster Faden Y wird vom oberen Ende des Zwischenstücks 5 in eine axiale Öffnung eingeführt, läuft durch eine nicht dargestellte axiale Öffnung und radiale Öffnung der Spindel 2, wird gedoppelt und gezwirnt. Der Faden wird dann in radialer Richtung ausgegeben. Der gezwirnte Faden Y wird nach oben geführt, wobei er zu einem oberen spiralförmigen Fadenführer 6 einen Fadenballon bildet, durch eine Führungsrolle 7 und eine Ablaufrolle 8 auf einen Bügel 9 gebracht und auf eine konische Hülse 11 gewickelt, die sich in Berührung mit einer Drehtrommel 10 zur Bildung einer Aufwickelspule 12 dreht.

Zwischen dem spiralförmigen Fadenführer 6 und der Führungsrolle 7 ist eine Lamelle 13 gegen den Faden Y gerichtet. Bei einem Fadenbruch fällt die Lamelle 13 nach unten und schaltet einen Schalter 14 EIN, wodurch eine Kontrolllampe 15 im oberen Teil der Einheit 1 aufleuchtet, und der Bügel 9 wird durch einen Zylinder 16 in eine Abnahmeposition bewegt.

Wenn ein Bedienungspedal, das bei 17 dargestellt ist, leicht bestätigt wird, hält die Spindel 2 an, und wenn es stark betätigt wird, wird Fädelndruckluft in die radiale Öffnung eingeblasen, um das Innere der axialen Öffnung anzusaugen. Das Bezugszeichen 18 bezeichnet einen Förderer, der die abge-

nommene Aufwickelspule 12 herausbewegt, und das Bezugszeichen 19 bezeichnet eine Lagervorrichtung, in der die konische Hülse 11 gelagert wird.

An der Vorderseite der Einheit 1 ist ein Förderer 21 für den Transport der auf einem Teller 20 angeordneten Ablaufspule 4 entlang der wie obenbeschriebenen konstruierten Einheit 1 vorgesehen und ein Roboter 22 zur Ausführung des Fadenaustausches ist zur freien Bewegung entlang der Einheit 1 vorgesehen. Dieser Roboter 22 enthält einen Sensor 23 zur Erfassung der leuchtenden Kontrolllampe 15, einen Sensor 24 zur Feststellung, ob die Aufwickelspule 12 in einer Abnahmeposition einen festgelegten Durchmesser aufweist, und einen Sensor 25 zur Feststellung, ob sich auf der Ablaufspule 4 restlicher Faden befindet, wobei diese Sensoren als Photosensoren oder ähnliches ausgebildet sind.

Der Roboter 22 ist an der Vorderseite U-förmig, wie in Fig. 2 dargestellt, und an einer seiner Seitenwände sind ein Bedienungsarm 26 für den Fadenaustausch oder ähnliches, ein Bügelhebel 27 zur Öffnung des Bügels 9 in einer Abnahmeposition zur Entfernung der Aufwickelspule 12, ein Schacht 28, in dem die vom Bügel 9 entfernte Aufwickelspule 12 auf den Förderer 18 rollt, und ein Einspannarm 29 vorgesehen, der die konische Hülse 11 von der Lagervorrichtung 19 auf den Bügel 9 befördert.

An der anderen Seitenwand des Roboters 22 sind eine Antriebswalze 30 zur umgekehrten Drehung der Aufwickelspule 12 in einer Abnahmeposition, ein Saugarm 31 für das Ansaugen und Herausziehen des Fadenendes von der umgekehrt drehenden Aufwickelspule 12, und eine Verknüpfungsvorrichtung 32 zur Verknüpfung des Fadenendes der Aufwickelspule 12 mit dem Fadenende der Ablaufspule 4 vorgesehen. Das Bezugszeichen 33 bezeichnet einen vorübergehenden Aufnahmestrom zur vorübergehenden Aufnahme einer neuen Ablaufspule beim Fadenaustausch und das Bezugszeichen 34 bezeichnet eine Fadenendesuchvorrichtung zum Ansaugen und Lösen eines Fadenendes von einer neuen Ablaufspule auf dem vorübergehenden Aufnahmestrom 33.

Wie in Fig. 3 dargestellt, ist der Bedienungsarm 26 durch ein Tragelement 36 an einem Hebeblock 35 befestigt, der an einer Seitenwand des Roboters 22 vorgesehen ist, so dass der Arm 26 gehoben und gesenkt werden kann, und eine Einspannvorrichtung 37 zur Erfassung eines oberen Endes des Zwischenstücks 5 der Ablaufspule 4 ist durch einen Schraubenfördermechanismus 38 in Längsrichtung bewegbar am Seitenteil des Bedienungsarms 26 vorgesehen. Am äussersten Ende des Bedienungsarms 26 sind der oben erwähnte Restfaden-Sensor 25, eine Saugleitung 39 zum Ansaugen und Halten eines gezwirnten und hochgeblasenen Fadenendes, ein Schieber 40 zur Rückführung der Lamelle 13 oder ähnlichem und ein an dem Schieber 40 befestigter Haken 41 zum Einhaken des Fadens Y zwischen der Ablaufspule 4 nach dem Fädeln und der Saugleitung 39 auf dem spiralförmigen Fadenführer 6 oder ähnlichem vorgesehen. Das Bezugszeichen 42 bezeichnet einen Anschlag zum Arretieren der Oberfläche an der Rückseite des Bedienungsarms

26, um diese waagrecht zu stützen, und das Bezugszeichen 43 bezeichnet einen Anschlag zum Arretieren der Unterseite am äusseren Ende des sich horizontal nach unten bewegendes Bedienungsarms 26, um den Bedienungsarm 26 auf der Seite des Roboters 22 aufzurichten und zu halten, so dass dieser während der Bewegung in die Einheit nicht störend eingreift.

Der Arbeitsvorgang des Roboters 22 wird in der Folge mit Bezugnahme auf Fig. 5 beschrieben. Wenn es zu einem Fadenbruch kommt (S2) während die Einheit Faden aufwickelt (S1), fällt die Lamelle 13 nach unten und schaltet den Schalter 14 EIN, wodurch eine Kontrolllampe 15 aufleuchtet (S3) und die Aufwickelspule 12 durch den Zylinder 16 in eine Abnahmeposition angehoben wird. Ein Fadenbruch tritt ein, wenn der Faden Y der Ablaufspule 4 zu Ende ist und wenn der gezwirnte Faden Y in der Mitte bricht.

Wenn der Sensor 23 die Kontrolllampe 15 erfasst, hält der Roboter 22, der sich entlang der Einheit 1 bewegt, in der Position der Einheit 1 an. Zunächst wird von Sensor 24 bestimmt, ob die Aufwickelspule 12 einen festgelegten Durchmesser aufweist, und der Bedienungsarm 26 wird in die Waagerechte gebracht, so dass der Sensor 25 an seinem äusseren Ende erfasst, ob sich auf der Ablaufspule 4 noch Faden befindet. Genauer gesagt wird zunächst erfasst, ob die Aufwickelspule 12 einen festgelegten Durchmesser aufweist (S4). Bei einem festgelegten Durchmesser wird erfasst, ob sich an der Zuführseite noch Faden befindet (S5). Wenn kein Faden mehr vorhanden ist, wird ein Fadenaustausch und eine Abnahme durchgeführt (S6).

Der oben erwähnte Fadenaustausch erfolgt, indem durch Betätigung des Bedienungsarms 26 und der Einspannvorrichtung 37 eine neue Ablaufspule 4 vom Teller 20 auf dem Förderer 21 auf den vorübergehenden Aufnahmestrom 33, eine leere Ablaufspule 4 von der Spindel 2 auf den Teller 20 und anschliessend eine neue Ablaufspule 4 vom vorübergehenden Aufnahmestrom 33 auf die Spindel 2 befördert wird. In diesem Fall wird das Fadenende der neuen Ablaufspule 4 auf dem vorübergehenden Aufnahmestrom 33 durch die Fadenendesuchvorrichtung 34 gesucht. Das Einfädeln der neuen Ablaufspule 4 erfolgt auf der Spindel 2.

Die Abnahme erfolgt durch Öffnung des Bügels 9 durch den Bügelhebel 27 zur Entfernung der Aufwickelspule 12, Wegrollen der Aufwickelspule 12 durch den Schacht 28 auf den Förderer 18 und Zulieferung der konischen Hülse 11 aus der Lagervorrichtung 19 zum Bügel 9 durch den Einspannarm 29. Nach Beendigung der Abnahme wird das Fadenende YA, das von der Saugleitung 39 des Bedienungsarms 26 eingefädelt, angesaugt und gehalten wird, durch den Haken 41 auf den spiralförmigen Fadenführer 6, die Führungsrolle 7 und die konische Hülse 11 des Bügels 9 gehakt. Die Wicklung beginnt (S1).

Bei festgelegtem Durchmesser und restlichem Faden weist die Aufwickelspule 12 andererseits in Wirklichkeit keinen vollständigen festgelegten Durchmesser auf, wie der Sensor 24 zur Erfassung

der Kontur der Aufwickelspule 12 präzise bestimmt, und der Faden Y ist in der Mitte gerissen. Daher wird die Verknüpfung (S7) durchgeführt und die Wicklung beginnt, so dass der restliche Faden der Ablaufspule 4 vollständig aufgewickelt wird.

Wenn der Faden in der Mitte bricht, wird der Faden aufgrund der Drehung der Spindel 2 zerrissen. Wenn daher die Verknüpfung durchgeführt wird, wird die Ablaufspule 4 einmal auf den vorübergehenden Aufnahmestern 33 bewegt und die Fadenendesuche durch die Fadenendesuchvorrichtung 34 durchgeführt. Der Garnkörper 4 wird dann zur Fädellung auf die Spindel 2 zurückgebracht. Wie in Fig. 4 dargestellt, wird das Fadenende YA an der Zulaufseite zur Verknüpfungsvorrichtung 32 geführt, während es durch den Haken 41 des Bedienungsarms 26 an dem spiralförmigen Fadenführer 6 und der Führungsrolle 7 festgehakt wird. Das Fadenende YB an der Wicklungsseite wird durch den Saugarm 31 während der umgekehrten Drehung der Aufwickelspule 12 durch die Antriebswalze 30 angesaugt und gelöst und zur Verknüpfungsvorrichtung 32 geführt. Das Fadenende YA an der Zulaufseite und das Fadenende YB an der Wicklungsseite werden durch die Verknüpfungsvorrichtung 32 verknüpft.

Andererseits wird erfasst, ob die Aufwickelspule 12 einen festgelegten Durchmesser aufweist (S4). Wenn sie keinen festgelegten Durchmesser aufweist, wird erfasst ob sich an der Zulaufseite noch Faden befindet (S8). Wenn kein Faden mehr vorhanden ist, muss Faden zugeführt werden, bis ein festgelegter Durchmesser erhalten wird. Daher werden der Fadenaustausch und die Abnahme wie oben beschrieben durchgeführt (S9).

Wenn der Durchmesser nicht dem festgelegten entspricht und Faden vorhanden ist, ist der Faden in der Mitte gerissen. Daher wird die Verknüpfung wie oben beschrieben durchgeführt (S7).

Wie oben beschrieben, wird die Ablaufspule 4 mit bestimmter Länge verwendet und es wird bestimmt, ob die Aufwickelspule 12 der Einheit 1 mit einem Fadenbruch einen festgelegten Durchmesser aufweist und ob sich auf der Ablaufspule 4 noch Faden befindet. Der Roboter 22 wird zur Ausführung eines festgelegten Arbeitsgangs gemäss der obenerwähnten Betriebsart veranlasst. Daher ist es möglich, eine Aufwickelspule 12 mit einer festgelegten Wicklungsmenge aus einer Vielzahl von Ablaufspulen 4 ohne Fadenmeterzähler zu bilden und die Abnahme durchzuführen. Somit kann die Ablaufspule 4 verkleinert und die Einheit 1 um, diesen Anteil verkleinert werden. Folglich kann die Doppeldrahtzwirnmachine als Mehrfacheinheit verwirklicht und die Produktion erhöht werden.

Kurz gesagt, gemäss der vorliegenden Erfindung wird die Ablaufspule mit bestimmter Länge verwendet und es wird bestimmt, ob die Aufwickelspule der Einheit mit einem Fadenbruch einen festgelegten Durchmesser aufweist und ob sich auf der Ablaufspule noch Faden befindet. Der Roboter wird veranlasst, den festgelegten Arbeitsgang gemäss der obenerwähnten Betriebsart durchzuführen, so dass eine volle Aufwickelspule mit einer festgelegten Wicklungsmenge gebildet wird. Es kann daher

eine Aufwickelspule mit einer festgelegten Wicklungsmenge aus einer Vielzahl von Ablaufspulen gebildet werden, ohne einen Fadenmeterzähler zu benötigen. Die Einheit wird verkleinert und die Doppeldrahtzwirnmachine kann als Mehrfacheinheit ausgeführt werden.

In der Folge wird mit Bezugnahme auf die Fig. 6 bis 13 eine Konstruktion eines Roboters beschrieben, der entlang der Einheit einer Doppeldrahtzwirnmachine bewegt werden kann und mit einem Bedienungsarm zum Herausziehen eines Fadenendes von der Ablaufspule, einem Saugarm zum Herausziehen eines Fadenendes von der Aufwickelspule, einem Fadenhakenteil zur Aufnahme der beiden gezogenen Fadenenden und einer Verknüpfungsvorrichtung zur Verknüpfung der beiden Fadenenden am Hakenteil versehen ist.

An der Innenwand 123b an der rechten Seite des Roboterkörpers 123 befinden sich: ein Saugarm 137 zur Fadenendesuche und zum Herausziehen eines Fadenendes YB, das aufgrund des Fadenbruchs an der Oberfläche einer Garnlage der Aufwickelspule 107 haftet; ein Fadenhakenteil 138 zur Aufnahme eines Fadenendes YA, das durch den Bedienungsarm 128 von der Ablaufspule 102 herausgezogen wurde, und eines Fadenendes YB, das wie in Fig. 9 dargestellt, durch den Saugarm 137 aus der Aufwickelspule 107 herausgezogen wurde; und eine Verknüpfungsvorrichtung 139 zur Verknüpfung der beiden Fadenenden YA und YB, die auf dem Fadenhakenteil 138 wie in den Fig. 11 und 12 dargestellt, aufgenommen sind.

Wie in den Fig. 8 und 9 dargestellt, besteht der Saugarm 137 im wesentlichen aus einem Tragarm 137a zur Drehung der Drehtrommel 106 schräg nach oben und im wesentlichen waagrecht, und einem Endarm 137b, der waagrecht drehbar mit dem äusseren Ende des Tragarms 137a verbunden ist und eine Saugöffnung 140 mit im wesentlichen derselben Breite wie die Aufwickelspule 107 an ihrem äusseren Ende aufweist, so dass, wenn der Tragarm 137a geschwenkt wird, die Saugöffnung 140 parallel aus einer zusammengeklappten zurückgezogenen Position an der Seite des Roboterkörpers 123 zum unteren Teil der Aufwickelspule 107 bewegt wird. Am äusseren Ende des Endarms 137b ist eine Rolle 141 befestigt, die zwischen der Drehtrommel 106 und der Aufwickelspule, wie in Fig. 8 dargestellt, eingesetzt ist, um die Aufwickelspule 107 durch die Drehung der Drehtrommel 106 in die zur Aufwickelrichtung entgegengesetzte Richtung zu drehen.

In der Mitte des Saugarms 137 ist ein Sensor 142 zur Abtastung des von der Saugöffnung 140 eingesaugten Fadenendes YB angeordnet, um die Fadenendesuche fortzusetzen, bis nach Entdeckung des Fadenendes YB durch den Sensor 142 20 cm Fadenende eingesaugt sind. Dies erfolgt, da das auf die Aufwickelspule 107 gewickelte Fadenende YB aufgrund des Fadenbruchs nicht in vorgeschriebenem Masse gezwirnt ist und dieser Teil daher entfernt wird.

An der Innenwand 123b an der rechten Seite des Roboterkörpers 123 ist ein Tragrahmen 143 befestigt und an dem Tragrahmen 143 ist ein Fa-

denführungshebel 144 befestigt, an dessen äusserem Ende ein L-förmiges Führungselement 144a angeordnet ist, wie in Fig. 9 dargestellt, so dass der Hebel 144 in Richtung der Einheit 1 angehoben und gesenkt wird. Wenn der Saugarm 137 das Fadenende YB von der Spule 107 ansaugt, wird der Fadenführungshebel 144 durch einen nicht dargestellten Zylinder auf die Seite der Einheit 1 gesenkt, um in die richtige versetzte Position zu gelangen. Das Führungselement 144a verhindert, dass sich das Fadenende YB vom Garnlagenende der Aufwickelspule 107 löst.

Der Fadenhakenteil 138 ist auf einer Kolbenstange 145a eines Zylinders 145 angeordnet, der an der Vorderseite schräg nach unten vom oberen Ende des vorderen Teils zur rechten Seite des Roboterkörpers 123 befestigt ist, und wie in Fig. 10 dargestellt, aus einer Rolle 138b auf einer waagrechten Fläche 138a des Hakens, einem winkligen ersten Vorsprung 138c, der vor der Walze 138b angeordnet ist, und aus einem winkelförmigen zweiten Vorsprung 138d besteht, der zwischen dem ersten Vorsprung 138c und der Kolbenstange 145a angeordnet ist. Wenn sich der Hakenteil 138 nach oben bewegt, wird das Fadenende YA, das durch den Bedienungsarm 128 aus der Ablaufspule 102 herausgezogen wurde, zwischen dem ersten Vorsprung 138c und dem zweiten Vorsprung 138d eingehakt und das Fadenende YB, das durch den Saugarm 137 aus der Aufwickelspule 107 herausgezogen wurde, wird zwischen dem zweiten Vorsprung 138d und der Kolbenstange 145a eingehakt.

Auf dem Tragrahmen 143 ist ein Fadenführungshebel 146 mit einer Rolle 146a an seinem äusseren Ende, schwenkbar an der Rückseite des Hakenteils 138 befestigt. Nach Beendigung des Festhakens am Hakenteil 138 wird der Fadenführungshebel 146 durch einen nicht dargestellten Zylinder nach links geschwenkt, so dass die Rolle 146a einen mittleren Teil des Fadenendes YA zwischen dem Fadenhakenteil 138 und dem Bedienungsarm 128 festhakt, um diesen vom Hakenteil 138 wie in Fig. 11 dargestellt, wegzubewegen.

In der vorliegenden Ausführungsform wird als Verknüpfungsvorrichtung 139 ein bekannter Knüpfers zur mechanischen Verbindung beider Fadenenden YA und YB verwendet, aber es kann auch eine Spleisvorrichtung verwendet werden, wobei eine knotenlose Verknüpfung durch einen drehenden Strom von Druckluft ausgeführt wird. Diese Verknüpfungsvorrichtung 139 ist drehbar um eine senkrechte Welle 147 unter dem Tragrahmen 143 befestigt. Wie in den Fig. 11 und 12 dargestellt, dreht sich die Verknüpfungsvorrichtung 139 aus der Bereitschaftsstellung an der Rückseite des Fadenhakenteils 138 nach rechts zur Vorderseite des Fadenhakenteils 138, um einen Mittelteil des Fadenendes YA zwischen dem Fadenführungshebel 146 und der Rolle 146a und einen Mittelteil des Fadenendes YB zwischen dem Fadenhakenteil 138 und dem Führungselement 144a zu erfassen, wobei die Fadenenden in entgegengesetzter Richtung liegen, und die Verknüpfung (Verknotung) zwischen den beiden Fadenenden YA und YB ist durchgeführt, wonach sie sich in die Bereitschaftsstellung nach

links zurückbewegt. Die Verknüpfungsvorrichtung 139 besitzt eine nicht dargestellte Schneidevorrichtung, die ein überschüssiges Fadenende von einem durch die Verknüpfung beider Fadenenden YA und YB gebildeten Knoten 148 abschneidet, und das derart abgeschnittene überschüssige Fadenende wird durch den Saugarm 147 und die Saugleitung 134 des Bedienungsarms 128 eingesaugt und entfernt.

In der Folge wird besonders der Verknüpfungsvorgang bei der obenbeschriebenen Ausführungsform beschrieben. Wenn während des Betriebs der Einheit 1 ein Fadenbruch erfolgt, fällt die Lamelle 13 zur Einschaltung der Kontrollampe 15 (in Fig. 1 dargestellt) nach unten und der Bügel 105 wird vom Zylinder 16 angehoben. Wenn die leuchtende Kontrollampe 15 vom Sensor 23 während der Bewegung des Roboters 120 erfasst wird, hält der Roboter 120 vor der Einheit 1 an und der Bedienungsarm 128 nimmt eine waagrechte Stellung ein. Der Sensor 133 stellt fest, ob sich auf der Ablaufspule 102 noch Faden befindet oder nicht. Wenn kein Faden mehr vorhanden ist, wird ein Fadenaustausch vorgenommen und wenn noch restlicher Faden vorhanden ist, beginnt die Verknüpfung.

Wenn ein Fadenbruch eintritt, wird ein abgetrenntes Fadenende YB auf die Aufwickelspule 107 gewickelt und von dem anderen Fadenende YA wird ein Teil ausserhalb der Spindel 2 durch die Drehung der Spindel 2 zerrissen. Da ein Teil innerhalb der Spindel 2 innerhalb des Zwischenstücks 5 durch die Drehung der Spindel 2 stark gezwirnt wird, wird die Ablaufspule 4 zunächst durch den Bedienungsarm 128 auf den Dorn 126 des Roboters 120 befördert und die Fadenendesuche des Fadenendes YB wird durch die Fadenendesuchvorrichtung 127 durchgeführt.

Nach Beendigung der Fadenendesuche wird die Ablaufspule 4 zum Fädeln auf die Spindel 2 zurückversetzt. Das Fadenende YA, das von der Spindel 2 nach oben geblasen wird, wird von der Saugleitung 134 des Bedienungsarms 128 angesaugt und gehalten. Das Fadenende YA, das von der Spindel 2 zur Saugleitung 134 reicht, wird auf einem spiralförmigen Fadenführer 141 und der Fadenführerrolle 110 durch das Rippen des Bedienungsarms 128 und die Vorwärts- und Rückwärtsbewegung des Fadenführungselements festgehakt, während es durch die Drehung der Spindel 2 gezwirnt wird, wonach der Faden auf einen Fadenhakenteil 138 geführt wird. Nachdem das Fadenende YA auf den Fadenhakenteil 138 geführt wurde, bleibt die Drehung der Spindel 2 bis zur Beendigung der Verknüpfung angehalten.

Andererseits wird zu dem Zeitpunkt der Fadenendesuche die Lamelle 13 durch den Bedienungsarm 128 angehoben und durch einen oberen Elektromagnet 149 (siehe Fig. 1) angezogen. Dadurch wird die Kontrollampe 15 ausgeschaltet und der Bügel 9 wird vom Zylinder 16 nach unten gepresst.

Der Fadenendesuchvorgang der Aufwickelspule 107 wird gleichzeitig mit dem Fadenendesuchvorgang der Ablaufspule 102 durchgeführt. Wie in Fig. 7 dargestellt, hebt der Bügelhebel 136 zunächst die Aufwickelspule 107 von der Drehtrommel

106 ab und der Saugarm 137 wird für das Einsetzen der Rolle 141 am äusseren Ende zwischen der Aufwickelspule 107 und der Drehtrommel 106, wie in Fig. dargestellt, vorgeschoben. Wenn der Bügelhebel 136 die Aufwickelspule 107 senkt, wird die Aufwickelspule 107 in die zur Wickelrichtung entgegengesetzte Richtung gedreht, so dass das auf der Garnlagefläche der Aufwickelspule 107 aufgewickelte Fadenende YB von der Saugöffnung 140 in den Saugarm 137 eingesaugt wird.

Nach Ablauf einer bestimmten Zeit, wenn der Saugarm 137 20 cm eingesaugt hat, nachdem das Fadenende YB vom Sensor 142 erfasst wurde, wird der Arm 137, wie in Fig. 9 dargestellt, zurückversetzt, wobei sich gleichzeitig der Fadenführungshebel 144 in Richtung der Einheit 1 senkt, so dass das Führungselement 144a eine Lösung des Fadenendes YB vom Garnlageende verhindert. Wenn der Saugarm 137 zurückbewegt wird, hebt der Bügelhebel 136 die Aufwickelspule von der Drehtrommel 106, so dass die Wicklungsdrehung bis zur Beendigung der Verknüpfung angehalten wird.

Wenn der Fadenhakenteil 138 vom Zylinder 145 angehoben wird, wird ein Mittelteil des Fadenendes YA zwischen der Fadenführerrolle 110 auf der Seite der Ablaufspule und der Saugleitung 134 des Bedienungsarms 128 zwischen dem ersten Vorsprung 138c und dem zweiten Vorsprung 138d, wie in Fig. 10 dargestellt, festgehakt und ein Mittelteil des Fadenendes YB zwischen dem Führungselement 144a auf der Seite der Aufwickelspule und dem Saugarm 137 wird zwischen dem zweiten Vorsprung 138d und der Kolbenstange 145a festgehakt, wobei beide einen angehobenen Zustand einnehmen. Wenn dann der Fadenführungshebel 146 an der Rückseite des Fadenhakenteils 138 nach links geschwenkt wird, wird ein Mittelteil des Fadenendes YA zwischen dem Fadenhakenteil 138 und der Saugleitung 134 des Bedienungsarms 128 an der Rolle 146a am äusseren Ende festgehakt, um es vom Fadenhakenteil 138 wegzubewegen.

Wie in den Fig. 11 und 12 dargestellt, wird im zuvor beschriebenen Zustand die Verknüpfungsvorrichtung 139 aus der Bereitschaftsstellung an der Rückseite des Fadenhakenteils 138 nach rechts zur Vorderseite des Fadenhakenteils 138 gedreht, um einen Mittelteil des Fadenendes YA zwischen dem Fadenhakenteil 138 und der Rolle 146a des Fadenführungshebels 146, und einen Mittelteil des Fadenendes YB zwischen dem Fadenhakenteil 138 und dem Führungselement 144a festzuhaken. Die Verknüpfung (Verknötung) beider Fadenenden YA und YB wird durchgeführt und ein überschüssiges Fadenende, das von einer nicht dargestellten Schneidevorrichtung abgeschnitten wird, von der Saugleitung 134 und dem Saugarm 137 eingesaugt und entfernt.

Nach Beendigung der Verknüpfung kehren die Verknüpfungsvorrichtung 139 und der Fadenführungshebel 146 in ihre ursprüngliche Position zurück und gleichzeitig senkt der Bügelhebel 136 die Aufwickelspule 107 auf die Drehtrommel 106, um mit der Wicklung und der Drehung der Spindel 2 zu beginnen. Dadurch wird der Faden Y um die Fadenführerrolle 110 und die Rolle 138b, zwischen

dem ersten Vorsprung 138c und dem zweiten Vorsprung 138d des Fadenhakenteils 138 geführt und danach über das Führungselement 144a auf die Aufwickelspule 107 gewickelt. Wenn die Wicklung des Fadens Y beginnt, wird der Fadenhakenteil 138 allmählich nach unten bewegt und der Faden Y wird langsam von der Rolle 138b des Fadenhakenteils 138 entfernt, so dass keine Schleife entsteht, wonach der Fadenhakenteil 138 und der Fadenführungshebel 144 nach oben und zurück bewegt werden können.

Wie oben beschrieben, kann der Roboter 120 die Verknüpfung jeder Einheit automatisch durchführen, wobei alle Vorgänge, die für einen automatischen Betrieb der Doppeldrahtzwirnmachine erforderlich sind, mit deutlich verminderter Arbeitskraft ausgeführt werden können. Da ferner nach dem Stand der Technik eine einzige Aufwickelspule 107 aus einer einzigen Ablaufspule 102 gebildet wird, war eine grosse Ablaufspule zur Bildung einer grossen Aufwickelspule notwendig. Da jedoch eine Verknüpfung durchgeführt werden kann, ist es möglich, eine Vielzahl von Ablaufspulen 102 zur Bildung einer grossen Aufwickelspule 107 zu verbinden. Darüberhinaus kann die Ablaufspule 102 verkleinert werden, wodurch die Spindel 2 verkleinert und der Stromverbrauch gesenkt wird.

Während in der obenbeschriebenen Ausführungsform die Verwendung einer Ablaufspule der zweistufigen Art beschrieben wurde, muss darauf hingewiesen werden, dass eine Ablaufspule der einstufigen Art, die im voraus gezwirnt wurde, verwendet werden kann. Während ferner in der oben beschriebenen Ausführungsform bei der Durchführung der Verknüpfung eine Ablaufspule 102 einmal auf einen Dorn 126 auf der Seite des Roboters 120 zur Fadenendesuche bewegt wird, muss festgestellt werden, dass, da ein Fadenende YB in einem Zwischenstück 5 bleibt, das Fädeln direkt durch die Wirkung der Druckluft durchgeführt werden kann, die durch eine starke Betätigung des Pedals 17 erhalten wird, ohne die Fadenendesuche vorzunehmen. Zusätzlich kann ein Sensor 150, wie in Fig. 13 dargestellt, zur Überprüfung eines verknüpften Teils 148 eines Fadens Y auf einem Führungselement 144a eines Fadenführungshebels 144 vorgesehen sein, um einen schadhafte verknüpften Abschnitt oder das Eindringen von Fadenabfall zu vermeiden.

Kurz gesagt, werden gemäss dieser Ausführungsform der vorliegenden Erfindung Fadenenden aus einer Ablaufspule bzw. einer Aufwickelspule gezogen, auf Fadenhakenteilen festgehakt und beide in Position gebrachten Fadenenden durch eine Verknüpfungsvorrichtung verknüpft. Daher ist es möglich, die Verknüpfung in bezug auf eine Einheit, in der ein Fadenbruch auftritt, automatisch durchzuführen.

Damit eine Spannungsschwankung eines Fadens während der Lösung und somit die Schließenbildung verhindert wird, gibt es eine Ablaufspule, bei der, wie in Fig. 17 dargestellt, am oberen Ende eines Aufsatzes 216 ein konischer konkaver Teil 219 ausgebildet ist und eine Kugel 220, ein sogenannter Kugelspannungsregler, wird auf dem konkaven Teil

219 angeordnet. Es bestand das Problem, dass ein herkömmlicher Roboter das Fädeln nur schwierig ausführen kann, da die Kugel 220 ein Hindernis für den Durchgang eines Fadenendes während des Fädelns darstellt.

Daher schafft diese Ausführungsform einen Roboter für Doppeldrahtzwirnmachines, der das Fädeln leicht ausführen kann, selbst in bezug auf eine Ablaufspule mit einem Kugelspannungsregler.

Die Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sieht einen Roboter mit einem Bedienungsarm zum Einfädeln einer, an einer Spindel einer Doppeldrahtzwirnmachine befestigten Ablaufspule vor, dadurch gekennzeichnet, dass der Bedienungsarm mit einem Kugelhalterungsteil versehen ist, der einen konkaven Teil zur Aufnahme und Halterung einer, an einem oberen Ende eines Aufsatzes einer Ablaufspule befestigten Kugel während des Fädelns unter Unterdruck aufweist.

Beim Fädeln wird der konkave Teil des Bedienungsarms nahe zur Kugel auf dem Aufsatz bewegt und die Kugel wird durch Unterdruck zum konkaven Teil gezogen und dort gehalten und vom Aufsatz entfernt. Dadurch kann das Fädeln leicht durchgeführt werden.

In Fig. 14 bezeichnet das Bezugszeichen 221 eine Doppeldrahtzwirnmachine, die mit einer Vielzahl aneinandergrenzender Einheiten ausgestattet ist. Die Spindel 201 ist in jeder Einheit vorgesehen. An der Vorderseite der Einheit ist entlang der Einheit ein Förderer 223 zum Transport einer Ablaufspule 202, die sich auf einem Teller 222 befindet, vorgesehen und ein Roboter 224, der an der Vorderseite des Förderers 223 angeordnet ist, läuft entlang der Einheit. Teile, die mit jenen in Fig. 19 übereinstimmen, sind mit denselben Bezugszeichen versehen und auf ihre Beschreibung wird verzichtet.

Der Roboter 224 ist mit einem länglichen Bedienungsarm 226 ausgestattet, der schwenkbar auf einer Hebewelle 225 befestigt ist. Der Bedienungsarm 226 ist eingezogen, während er zum Roboter 224 geneigt ist, so dass wenn die Hebewelle 225 in ihre unterste Position bewegt ist, sein äusseres Ende durch einen Anschlag 227 angehalten wird, so dass er während des Betriebs kein Hindernis darstellt. Wenn das äussere Ende nicht durch den Anschlag 227 angehalten wird, wird der Arm durch die Hebewelle 225 auf- und abbewegt, während er seine waagrechte Stellung beibehält, wie in Fig. 14 dargestellt.

Der Roboter 224 umfasst einen Aufnahmedorn 228 zur vorübergehenden Aufnahme einer vollen, auf einem Förderer 223 transportierten Ablaufspule 202A sowie eine Fadenendesuch-Saugöffnung 229 zum Ansaugen und Lösen eines Fadenendes, das auf ein oberes Ende eines Aufsatzes 216 der vollen Ablaufspule 202A auf dem vorübergehenden Aufnahmedorn 228 gewickelt ist, und eine Schneidvorrichtung 230 zum Abschneiden eines Fadenendes YX, das während des Fädelns von der vollen Ablaufspule 202A auf der Spindel 201 zur Fadenendesuch-Saugöffnung 229 reicht.

Eine Einspannvorrichtung 231 zum Ergreifen des Aufsatzes 216 der (vollen und leeren) Ablaufspule 202 ist in Längsrichtung bewegbar an der Seite des

Bedienungsarms 226 vorgesehen und ein Fadenwächterteil 232 zum Anhalten eines Mittelteils eines Fadenendes YX, das von der vollen Ablaufspule 202A zur Fadenendesuch-Saugöffnung 229 reicht, wie in den Fig. 14 und 16 dargestellt, ist oberhalb der Einspannvorrichtung 231 vorgesehen. Eine Fädelluftdüse 233, die zur Erleichterung des Fädelns während des Fädelns Druckluft in einen Fadengang 215 des Aufsatzes 216 der vollen Ablaufspule 202A bläst, ist oberhalb des Fadenwächterteils 232 vorgesehen und unterhalb des Fadenwächterteils 232 ist ein Kugelhalterungsteil 234 mit einem konkaven Teil 236 vorgesehen, der eine Kugel 220, die auf dem konkaven Teil 219 am oberen Ende des Aufsatzes 216 als Kugelspannungsregler angeordnet ist, durch Unterdruck anzieht und hält.

Dieser Kugelhalterungsteil 234 wird aus einem elastischen Material wie Gummi oder synthetischem Harz gebildet und in einen Rahmen 235 mit L-förmigem Querschnitt, wie in den Fig. 15 bis 17 dargestellt, eingesetzt und ist an seiner Unterseite mit einem sphärischen konkaven Teil 236 ausgestattet, der der Oberfläche der Kugel 220 entspricht. Dieser Kugelhalterungsteil 234 erzeugt einen Unterdruck im konkaven Teil 236, ähnlich einer Saugvorrichtung, um die Kugel 220 anzusaugen, und daher weist der Kugelhalterungsteil 234 eine Elastizität und Luftundurchlässigkeit auf und der konkave Teil 236 ist so geformt, dass er der Krümmung der Kugel 220 entspricht oder etwas kleiner ist. An der Basis des Fadenwächterteils 232 ist ein Luftzylinder 237 zur gleitenden Bewegung des Kugelhalterungsteils 234 entlang der Unterseite des Kugelwächterteils 232 vorgesehen, so dass wenn der Kugelhalterungsteil 234 durch den Luftzylinder 237 ausgerückt wird, der konkave Teil 236 direkt unterhalb (Betriebsstellung) der Fädelluftdüse 233 angeordnet ist, wie in Fig. 15 dargestellt, und wenn der Kugelhalterungsteil 234 eingezogen ist, der konkave Teil 236 an der Basis (Lagerungs- oder Aufnahmestellung) des Fadenwächterteils 232, abseits der Fädelluftdüse 233 angeordnet ist.

Die Betriebsweise der Ausführungsform wird in der Folge beschrieben.

Bei der Durchführung des Fädelns wird zunächst die volle Ablaufspule 202A vom Teller 222 des Förderers 223 auf den vorübergehenden Aufnahmedorn 228 an der Seite des Roboters 224 durch die Auf- und Abbewegung des Bedienungsarms 226 und eine Kombination von Bewegungen und Öffnen und Schliessen der Einspannvorrichtung gebracht und das am oberen Ende des Aufsatzes 216 der vollen Ablaufspule 202A gewickelte Faden wird auf dem vorübergehenden Aufnahmedorn 228 durch die Fadenendesuch-Saugöffnung 229 angesaugt und gelöst. Die leere Ablaufspule 202B wird auf ähnliche Weise von der Spindel 201 auf den Teller 222 befördert, wie die volle Ablaufspule 202A während der Fadenendesuche.

Wenn die Einspannvorrichtung 231 bewegt wird, wird danach ein Mittelteil des Fadenendes YX, das von der vollen Ablaufspule 202A auf dem vorübergehenden Aufnahmedorn 228 zu der Fadenendesuch-Saugöffnung 229 reicht, beim Fadenwächterteil 232 angehalten und die volle Ablaufspule 202A

wird, wie in Fig. 14 dargestellt, durch einen ähnlichen Arbeitsgang wie oben beschrieben auf die Spindel 201 befördert.

Der Kugelhalterungsteil 234 wird durch den Luftzylinder 237 in die Betriebsstellung bewegt, wie in Fig. 15 dargestellt, durch eine Abwärtsbewegung des Bedienungsarms 226 in die Nähe des Aufsatzes 216 der Ablaufspule 202 auf der Spindel 201 gebracht und der konkave Teil 236 wird gegen die Kugel 220 gepresst. Danach wird durch die Kugel 220 Luft aus dem konkaven Teil 236 gepresst und die Kugel 220 wird, ähnlich einer Saugvorrichtung, durch Unterdruck im konkaven Teil angesaugt und gehalten.

Danach wird die Kugel 220 von dem konkaven Teil 219 des Aufsatzes 216 durch eine Aufwärtsbewegung des Bedienungsarms 226 abgehoben, der Kugelhalterungsteil 234 wird durch den Luftzylinder 237 in die Aufnahmestellung bewegt und die Fädeluftdüse 233 wird durch eine Abwärtsbewegung des Bedienungsarms 226 in die Nähe des Aufsatzes 216 bewegt. In diesem Zustand wird Druckluft in den Luftgang 209 der Spindel 201 eingeblasen, um einen Saugluftstrom im Fadengang 208 zu erzeugen; von der Fädeluftdüse 233 wird Druckluft in den Fadengang 215 des Aufsatzes 216 geblasen und gleichzeitig wird das Fadenende XY, das von der vollen Ablaufspule 202A zur Fadenendesuch-Saugöffnung 229 reicht, durch die Schneidevorrichtung 230 abgeschnitten. Danach läuft das Fadenende XY vom oberen Ende des Aufsatzes 216 durch die Fadengänge 215, 210 und 208, wird an der geneigten Platte 217 umgelenkt und durch den Zwischenraum 218 zwischen der feststehenden Hülse 206 und der Ballonregelungshülse 207 zur Vollen- dung der Fädelung hinaufgeblasen.

Nach Beendigung des Fädelns wird der Kugelhalterungsteil 234, wie in Fig. 15 dargestellt, in die Betriebsstellung bewegt und die Kugel 220 wird durch eine Abwärtsbewegung des Bedienungsarms 226 in den konkaven Teil 219 des Aufsatzes 216 gesetzt. In diesem Zustand wird der Kugelhalterungsteil 234, wie in Fig. 17 dargestellt, in die Aufnahmestellung bewegt, wobei die Kugel 220 im konkaven Teil 219 des Aufsatzes 216 bleibt, um das Einsetzen der Kugel 220 in den Aufsatz zu vollenden.

Wie oben beschrieben wird die Kugel 220 im konkaven Teil 236 des Kugelhalterungsteils 234 durch Unterdruck angesaugt und gehalten und zu diesem Zweck kann die Kugel 220 aus jedem Material, das kein Magnet ist, gebildet sein. Dementsprechend kann als Kugel 220 natürlich eine Stahlkugel wie auch ein nichtmagnetischer Körper aus beispielsweise Keramik verwendet werden.

Während in der Ausführungsform der konkave Teil 236 des Kugelhalterungsteils 234 ähnlich einer Saugvorrichtung konstruiert ist, muss festgestellt werden, dass eine Luftsaugöffnung 238 zur tatsächlichen Erzeugung eines Unterdrucks im konkaven Teil 236 vorgesehen sein kann, wie in Fig. 18 dargestellt ist. In diesem Fall wird eine Luftsaugvorrichtung mit der Luftsaugöffnung 238 verbunden und als Luftsaugvorrichtung kann eine Saugleitung 240 vorgesehen sein, in der Unterdruck durch einen

Ejektoreffekt in der Druckluftleitung 239 der Fädel- luftdüse 233 erzeugt wird. Zur Verbindung der Saugleitung 240 mit der Luftsaugöffnung 238 ist ein elastischer Schlauch 241 vorgesehen.

Kurz zusammengefasst wird gemäss dieser Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beim Fädeln die Kugel auf dem Aufsatz in den konkaven Teil des Kugelhalterungsteils, der auf dem Bedienungsarm vorgesehen ist, durch Unterdruck angesaugt und kann vom Aufsatz entfernt werden. Daher kann das Fädeln leicht bei einer Ablaufspule mit einem Kugelspannungsregler ausgeführt werden.

In einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung enthält der Roboter ferner ein Magnet zur Aufnahme und Entfernung einer Stahlkugel aus einer Kugelaufnahme, die als Spannungsregler dient und in einer an einer Oberseite einer Spindel ausgebildeten Kugelaufnahme angeordnet ist und die auf einen Faden in der Kugelaufnahme Druck ausübt, wobei Magnete, die einen N-Pol und S-Pol senkrecht zum Tragelement für die senkrechte Bewegung und Vorwärts- und Rückwärtsbewegung aufweisen, derart nebeneinander befestigt sind, dass sich die Polrichtungen voneinander unterscheiden.

Die Ausführungsform ist wie oben beschrieben konstruiert. Wenn eine Kugel aus der Kugelaufnahme entfernt wird, wird das Magnettragelement nach vorne bewegt, um den Magnet über der Spindel anzuordnen, und bei seiner Abwärtsbewegung wird die Stahlkugel durch die Anziehungskraft des Magnets zu diesem hingezogen und an der Grenzfläche des Magnets mit unterschiedlichen Polen gehalten. Danach wird das Tragelement nach oben und nach rückwärts bewegt, um den oberen Teil der Kugelaufnahme für das Einfädeln in die Spindel zu öffnen. Nach Beendigung des Einfädelns wird das Tragelement nach vorne bewegt, um die Grenzfläche des Magnets über der Kugelaufnahme anzuordnen, wonach das Tragelement für das Einsetzen der Stahlkugel in die Kugelaufnahme nach unten bewegt wird. Wenn sich dann das Tragelement zuruckbewegt, wird die Stahlkugel von der Oberkante der Kugelaufnahme abgestreift und rollt auf der Unterseite des Magnets. Wenn der Magnet von der Oberkante der Kugelaufnahme wegbewegt wird, fällt die Stahlkugel in die Kugelaufnahme und der Stahlkugelspannungsregler ist eingesetzt.

Bei einer Doppeldrahtzwirnmachine, deren vollständige Konstruktion schematisch in Fig. 22 dargestellt ist, läuft ein Faden 303, der von einem Garnkörper 302 gelöst und in eine Spindel 301 eingeführt und an dieser befestigt ist, zwischen einer konischen Kugelaufnahme 304, die an der Oberseite der Spindel 301 ausgebildet ist, und einer Stahlkugel 305, die in der Kugelaufnahme 304 eingesetzt ist, hindurch und erhält eine durch das Eigengewicht der Kugel festgesetzte Spannung und gelangt in die Spindel 301. Dieser Faden wird in der Spindel 301 gezwirnt und aus einer Öffnung 307 einer Auflagescheibe 306 im unteren Teil des Garnkörpers zur Bildung eines bestimmten Ballons 311 zu einem Fadenführer 310 oberhalb des Garnkörpers geleitet, während er durch eine Drehschei-

be 308 geführt wird, wobei der Faden zweifädig gezwirnt und auf den Garnkörper gewickelt wird.

Diese Stahlkugel 305 stellt während des Einfädels in die Spindel 301 ein Hindernis dar und wird daher aus der Kugelaufnahme 304 vorübergehend entfernt. Die Stahlkugel 305 wird nach dem Einfädeln wieder eingesetzt. Zu diesem Zweck ist eine durch einen Zylinder 316 bewegbare Auflage 315 zur Befestigung eines Magnets 314 an der Unterseite eines Traggestells 313 vorgesehen, an dem eine Luftdüse 312 s für das Einblasen eines Fadens in die Spindel 301 befestigt ist. Das Traggestell 313 kann durch einen Zylinder 317 senkrecht verschoben werden und wenn das Traggestell 313 auf- und abbewegt wird, werden die Luftdüse 312 und die Auflage 315 ebenso auf- und abbewegt.

Wie in Fig. 21 dargestellt, besteht der Magnet 314 aus einem ersten Magnet 320, dessen Unterseite ein N-Pol und dessen Oberseite ein S-Pol ist, und aus einem zweiten Magnet 321, dessen Unterseite ein S-Pol und dessen Oberseite ein N-Pol ist, wobei der erste und zweite Magnet aneinander angrenzend angeordnet sind. Der Magnet 314 ist in der Auflage integriert befestigt.

Bei der oben beschriebenen Konstruktion wird bei Normalbetrieb die Stahlkugel 305 in der Kugelaufnahme 304 eingesetzt und der Faden 303 durch das Eigengewicht der Kugel 305 gespannt.

Beim Einfädeln in die Spindel 301 wird der Zylinder 316 in dem Moment betätigt, in dem das Traggestell 313 durch den Zylinder 317 nach oben bewegt wird, um die Auflage 315 nach vorne zu schieben und den Magnet 314 über der Spindel 301 anzuordnen. Dann wird der Zylinder 317 betätigt, um das Traggestell 313 nach unten zu bewegen, so dass der Magnet 314 in die Nähe der Stahlkugel 305 gebracht wird. Die Stahlkugel 305 wird dann vom Magnet 314 aus der Kugelaufnahme 304 gezogen. Danach wird der Zylinder 317 zur Hebung des Traggestells 313 betätigt und der Zylinder 316 wird weiter betätigt, um die Stahlkugel von der Oberseite der Spindel 301 wegzubewegen. In diesem Zustand wird das Fadenende des Garnkörpers 302 zur Oberseite der Spindel 301 geführt. Das Einfädeln in die Spindel 301 wird durch starke Druckluft aus der oberhalb der Spindel 301 angeordneten Luftdüse 312 und Saugluft vom Boden der Spindel 301 ausgeführt.

Wenn die vom Magnet 314 angezogene Stahlkugel 305 nahe der Grenzfläche 322 des ersten Magnets 320 und zweiten Magnets 321 angezogen wird, entsteht in der Stahlkugel 305 in einem Teil, der dem N-Pol des Bodens des ersten Magnets 320 entspricht, ein S-Pol, und im anderen Teil dem S-Pol des zweiten Magnets 321 entsprechend, ein N-Pol. Der S-Pol der Stahlkugel 305 und der S-Pol des zweiten Magnets 321 stoßen einander ab und der N-Pol der Stahlkugel 305 und der N-Pol des ersten Magnets 320 stoßen einander ab. Die Stahlkugel 305 wird zur Grenzfläche 322 des ersten Magnets 320 und des zweiten Magnets 321 gezogen und in dieser Position gehalten.

Nach Beendigung des Einfädels in die Spindel 301 wird der Zylinder 316 betätigt, um die Auflage 315 nach vorne zu bewegt, und wenn sich die

Grenzfläche 322 des eingestellten Magnets 314 in die Position über die Mitte 20 der Spindel 301 bewegt und dort anhält, wird die an der Grenzfläche 322 gehaltene Stahlkugel 305 festgehalten, ohne am Boden des Magnets 314 zu rollen, selbst wenn sich die Auflage 315 bewegt, und wird über der Mitte der Spindel 301 angeordnet.

Wenn dann der Zylinder 317 zur Abwärtsbewegung des Traggestells 313 betätigt wird, gelangt die Stahlkugel 305 in den Raum der Kugelaufnahme 304. Wenn danach der Zylinder 316 zum Zurückziehen der Auflage 315 betätigt wird, stösst die in der Kugelaufnahme 304 angeordnete Stahlkugel 305 an der Oberkante 323 der Kugelaufnahme 304 an und rollt an der Unterseite des Magnets 314, der weggezogen wird. Wenn der Magnet 314 von der Oberkante 323 entfernt wird, wird die Stahlkugel 305 vom Magnet 314 wegbewegt und fällt in die Kugelaufnahme 304.

Wenn die Doppeldrahtzwirnmachine nach dem Zurückziehen der Aufnahme 315 betätigt wird, wird der Faden durch die Stahlkugel 305 einer bestimmten Spannung ausgesetzt und somit wieder für den normalen Betrieb bereitgestellt.

Die Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist wie oben beschrieben konstruiert. Der Vorgang zum Entfernen und Einsetzen der Stahlkugel aus der und in die Kugelaufnahme durch den Magnet kann automatisiert werden. Da ferner die Stahlkugel an der Grenzfläche des Magnets mit unterschiedlichen magnetischen Polen gehalten wird, kann die Stahlkugel in der Position festgehalten werden, ohne an der Magnetfläche zu rollen, selbst während der Bewegung des Magnets. Die Stahlkugel wird wie beschrieben in Position gehalten und daher kann die Stahlkugel, wenn der Magnet in eine bestimmte Position bewegt wird, genau in die Position über der Spindel geführt werden und die Stahlkugel kann genau eingesetzt werden.

In der Folge wird eine Verbindungsvorrichtung beschrieben, welche die Zuführung und Entnahme von Garnkörpern und leeren Spulen zwischen einer Doppeldrahtzwirnmachine und einem Wickler vollständig automatisieren kann. Die vorliegende Erfindung schafft eine Vorrichtung zur Verbindung eines Wicklers und einer Doppeldrahtzwirnmachine, in der im ersten Abschnitt eines Tellertransportgangs, der einen Transportgang für leere Spulen und einen Transportgang für Garnkörper einer Doppeldrahtzwirnmachine verbindet, folgende Elemente der Reihe nach angeordnet sind: ein Abstreifer zum Abstreifen eines restlichen Fadens von einer leeren Spule, die in einen Schacht fallengelassen wird; eine Spulenbewegungsvorrichtung zur Abnahme einer leeren Spule von einer auf einem Teller aufrecht stehenden Spindel zu deren Beförderung zum Abstreifer und zur Abnahme einer Einstellvorrichtung zur Spannungslösung, um diese an der auf einem Teller in einer Position zur Garnkörperbefestigung aufrecht stehenden Spindel zu befestigen; eine Fadenaustauschvorrichtung zur Entfernung eines Garnkörpers, der durch einen Stegförderer von einem Wickler zugeführt wird, um ihn auf der auf dem Teller in Befestigungsposition aufrecht stehenden Spindel zu befestigen; und eine Fadenende-

suchvorrichtung für das Suchen der Fadenenden von Garnkörpern, die in zwei Stufen auf der auf einem Teller aufrecht stehenden Spindel befestigt sind, wobei die in den Schacht gefallen leeren Spulen durch einen Förderer zu einem Autodoffer des Wicklers gebracht werden.

Bei der obenbeschriebenen Verbindungsvorrichtung für einen Wickler und eine Doppeldrahtzwirnmachine werden eine zweistufige leere Spule und eine dazwischenliegende Einstellvorrichtung zur Spannungslösung auf einer auf einem Teller aufrecht stehenden Spindel befestigt und gelangen von einem Transportgang für leere Spulen der Doppeldrahtzwirnmachine in einen Tellertransportgang. Wenn sie sich an einer Spulenbewegungsvorrichtung vorbeibewegen, wird eine leere Spule entfernt und an einen Spulenabstreifer weitergegeben. Die Einstellvorrichtung zur Spannungslösung wird auf dem ersten Garnkörper angeordnet, der sich bereits auf der auf einem Teller aufrecht stehenden Spindel in der Garnkörper-Befestigungsposition befindet. In dem Spulenabstreifer wird restlicher Faden abgestreift und eine leere Spule in einen Schacht fallen gelassen und auf einem Förderer zu einem Autodoffer eines Wicklers befördert. Andererseits wird in der Befestigungsposition ein Garnkörper, der durch einen Stegförderer vom Wickler zugeführt wird durch eine Fadenaustauschvorrichtung entfernt und auf der auf dem Teller aufrecht stehenden Spindel befestigt. Bei einem Teller, auf dem ein Garnkörper und eine Einstellvorrichtung zur Spannungslösung befestigt worden sind, wird jedes Fadenende von einer Fadenendesuchvorrichtung entdeckt und der Teller wird von einem Tellertransportgang zu einem Garnkörpertransportgang der Doppeldrahtzwirnmachine zugeleitet.

Eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird anhand eines Beispiels einer Verbindungsvorrichtung in einem Autowickler und einer Doppeldrahtzwirnmachine mit zweistufiger Zuführung mit Bezugnahme auf die Fig. 23 bis 27 beschrieben.

Wie in Fig. 23 dargestellt, ist diese Verbindungsvorrichtung zwischen einem Autowickler und einer Doppeldrahtzwirnmachine DT angeordnet und angrenzend an die Doppeldrahtzwirnmachine DT montiert. Die Vorrichtung umfasst einen Haupttransportgang L₁ zur Beförderung eines Tellers, der einen Transportgang L₂ für leere Spulen und einen Transportgang L₃ für Fadenkörper verbindet. Diese Vorrichtung und der Autowickler werden durch einen Stegförderer 405 zur Aufnahme eines Garnkörpers und einen Förderer 406 von leeren Spulen zur Abgabe einer leeren Spule, der sich darüber bogenförmig erstreckt, verbunden.

In dieser Verbindungsvorrichtung sind entlang des ersten Abschnitts eines Haupttransportganges L₁ folgende Elemente vorgesehen: ein Abstreifer 402 zum Abstreifen eines restlichen Fadens von einer leeren Spule, die dann in einen Schacht 407 fällt; eine Spulenbewegungsvorrichtung 401 zur Entfernung der leeren Spule B von einem Teller T, um diese zum Abstreifer zu leiten, und zur Entfernung einer Einstellvorrichtung zur Spannungslösung G, um diese zu einer Fadenaustauschvorrichtung 403

zu leiten; eine Fadenaustauschvorrichtung 403 zur Aufnahme eines Garnkörpers P, der durch den Stegförderer 405 zugeführt wird, um ihn auf dem Teller zu befestigen; und eine Fadenendesuchvorrichtung 404 für das Suchen des Fadenendes eines Garnkörpers P, der in zwei Stufen auf dem Teller T befestigt ist. Zu Beginn und am Ende des Haupttransportganges L₁ sind Tellerstopper 408 angeordnet, wobei ein Halteteller für leere Spulen, der vom Transportgang L₂ für leere Spulen kommt, und ein Halteteller für Garnkörper, der in den Transportgang L₃ für Garnkörper läuft, vorübergehend in ihrer Position angehalten werden, bis die untere Seite bereit ist. Ähnliche Tellerstopper 408, die nicht dargestellt sind, sind bei der Spulenbewegungsvorrichtung 401, der Fadenaustauschvorrichtung 403 und der Fadenendesuchvorrichtung 404 angeordnet, um den Teller T während des Betriebs immer wieder anzuhalten.

Die Verbindungsvorrichtung weist ferner einen Nebentransportgang L₄ zur Verbindung des Transportganges L₂ für leere Spulen und des Transportganges L₃ für Garnkörper der Doppeldrahtzwirnmachine DT auf. In dem Nebentransportgang L₄ wird ein Halteteller mit leerer Spule zum Transportgang L₃ für Garnkörper geleitet, wenn der Haupttransportgang L₁ mit Haltetellern für leere Spulen gefüllt ist und ein Verteilerhebel 409 zur Schliessung des Haupttransportganges L₁ geschwenkt wird.

Die Spulenbewegungsvorrichtung 401 ist an ihrem äusseren Ende mit einer Einspannvorrichtung 413 versehen, wie in Fig. 24 dargestellt, kann entlang einer senkrechten Welle 411 auf- und abwärts bewegt werden und weist ferner einen Tragarm 412 für die Einspannvorrichtung auf, der von der Position der Entfernung der leeren Spule zur Fadenaustauschvorrichtung 403 und zum Abstreifer 402 gedreht werden kann, wie durch die punktierte Linie in Fig. 23 angezeigt wird. Der Tragarm 412 für die Einspannvorrichtung wird durch senkrechte Bewegung eines Endes einer Rette 415 mit geeigneter Länge auf- und abwärts bewegt, deren anderes Ende mit dem Tragelement 414 verbunden ist. Die Einspannvorrichtung 413 ist normalerweise weiter geöffnet als ein Durchmesser der leeren Spule B und der Einstellvorrichtung G zur Spannungslösung beträgt, um diese durch zugeführte Luft zu erfassen. Der Tragarm 412 der Einspannvorrichtung steht normalerweise über der Entfernungsvorrichtung für leere Spulen in Bereitschaft.

Eine Spindel S für die Befestigung leerer Spulen in zwei Stufen mit dazwischenliegender Einstellvorrichtung G zur Spannungslösung wird auf einem Teller T aufrecht stehend aus dem Transportgang L₂ für leere Spulen der Doppeldrahtzwirnmachine DT in den Haupttransportgang L₁ bewegt und hält vor der Spulenbewegungsvorrichtung 401 an. Dann wird der Tragarm 412 für die Einspannvorrichtung leicht nach unten bewegt und die Einspannvorrichtung 413 erfasst eine obere leere Spule B. Die Einspannvorrichtung löst dann die leere Spule B und kehrt in ihre ursprüngliche Position zurück. Dann wird der Tragarm 412 für die Einspannvorrichtung weiter nach unten bewegt, und die Einspannvorrichtung 413 erfasst die Einstellvorrichtung G zur Span-

nungslösung. In diesem Zustand wird der Tragarm 412 der Einspannvorrichtung nach oben bewegt und dreht über den Teller T, wobei sich bereits eine Spule auf der Spindel S der Fadenaustauschvorrichtung 403 in Halteposition befindet. Die Einspannvorrichtung 413 löst dann die Einstellvorrichtung G zur Spannungslösung und kehrt in ihre ursprüngliche Position zurück. Die untere leere Spule B wird ähnlich wie die obere leere Spule B zum Abstreifer gebracht.

Der Abstreifer 402 weist eine Einspannvorrichtung 421 zur Erfassung des unteren Endes der leeren Spule B auf, wie in Fig. 25 dargestellt, und befindet sich normalerweise in einer Bereitschaftsstellung, wobei die Einspannvorrichtung 421 zur Aufnahme einer leeren, von der Einspannvorrichtung 412 der Spulenbewegungs Vorrichtung 401 gelösten Spule B geöffnet ist. Die Einspannvorrichtung 421 ist in ihrer oberen und unteren Position unbeweglich, kann aber durch einen Luftzylinder 422 zusammen- und auseinanderbewegt werden und wird beim Empfang einer leeren Spule B zusammengeführt, um die leere Spule B zu erfassen. Über der Einspannvorrichtung 421 ist eine Fadensaugleitung 423 in Verbindung mit einem Kanal und einem Schieber 424 vorgesehen, der darin gleitend angeordnet ist und durch eine nicht dargestellte Feder nach oben gespannt und während des Fadenabstreifvorgangs durch einen Luftzylinder 425 nach unten bewegt wird. Wenn die Einspannvorrichtung 421 die leere Spule B von der Einspannvorrichtung 413 der Spulenbewegungs Vorrichtung 401 zur Aufnahme erhält, wird der Luftzylinder 425 zur Abwärtsbewegung des Schiebers 424 und zum Niederpressen der leeren Spule B betätigt. Während sich die leere Spule B nach unten bewegt, wird die Einspannvorrichtung 421 langsam geschlossen, während sie sich dem konischen äusseren Durchmesser der leeren Spule B anpasst. Wenn auf der leeren Spule B noch Faden vorhanden ist, wird dieser Faden durch den Rand der Einspannvorrichtung 421 weggezogen und von der leeren Spule B abgestreift. Nach dem Absenken der leeren Spule B durch den Schieber wie oben beschrieben, wird der abgestreifte restliche Faden durch die Fadensaugleitung 423 abgesaugt und entfernt. Die leere Spule B fällt in den Schacht 407, von wo sie durch eine in regelmässigen Abständen vorgesehene Platte 461 eines Förderers 406 für leeren Spulen aufgenommen und einem Autodofter an der Autowicklerseite zugeleitet wird.

Die Fadenaustauschvorrichtung 403 besteht, wie in Fig. 26 dargestellt, aus einem senkrecht verschiebbaren Gestell 431, einem Einspannvorrichtungsträger 432, der auf dem Gleitgestell 431 befestigt ist und waagrecht zwischen einer Entfernungsposition zur Entfernung eines Garnkörpers P von Dornen 451, die in regelmässigen Abständen auf dem Stegführer 405 angeordnet sind, und einer Befestigungsposition zur Platzierung eines Garnkörpers P auf einem Teller T, der an der Vorderseite der Fadenaustauschvorrichtung 403 bereit steht, verschoben wird, und einer Einspannvorrichtung 433, die an dem Einspannvorrichtungsträger 432

befestigt ist und sich um 90° dreht, wenn sich der Einspannvorrichtungsträger in der Befestigungsposition befindet. Die Einspannvorrichtung 433 steht normalerweise in der Entfernungsposition bereits, wobei die Einspannvorrichtung senkrecht geöffnet ist und ein äusseres Ende einer Spule eines Garnkörpers P erfasst, der, während er seitlich an dem Dorn 451 befestigt ist, von einem senkrechten Teil des Stegführers 405 getragen wird, und wird durch Luftzufuhr geschlossen. Ein Befestigungselement 434 des Gleitgestells 431 ist an einer Welle 435 befestigt und wird durch Drehung einer Bewegungsspindel 436 senkrecht verschoben. Die Drehung der Einspannvorrichtung 433 bewirkt ein Luftzylinder 437.

Wenn das äussere Ende der vom Stegführer seitlich gehaltenen Spule des Garnkörpers P zur Einspannvorrichtung 433 gelangt, die in der Entfernungsposition bereitsteht, wird die Einspannvorrichtung 433 zur Ergreifung des Garnkörpers P geschlossen. Die Einspannvorrichtung 433 wird dann gemeinsam mit dem Einspannvorrichtungsträger 432 in die Befestigungsposition bewegt, wo sich die Einspannvorrichtung 433 um 90° dreht, um die Lage des Garnkörpers P in die Senkrechte zu bringen, und die Einspannvorrichtung 433 wird dann mit dem Gleitgestell 431 nach unten bewegt und geöffnet, so dass der erfasste Garnkörper P auf die auf dem Teller T aufrecht stehende Spindel S aufgesetzt wird.

Die Fadenendesuchvorrichtung 404 besteht, wie in Fig. 27 dargestellt, aus zwei Öffnungen 441a und 441b in senkrechter Richtung an der Aussenseite der Garnkörper P, die sich in zwei Stufen auf der Spindel S auf dem Teller T befinden; einer Saugöffnung, die sich zurückzieht, nachdem sie zum Ansaugen und Halten des Fadenendes in die Nähe der Aussenfläche des Garnkörpers P bewegt wurde; einem Fadenführer 442, der an seiner Oberseite einen konkaven Teil 442a aufweist und sich aus der unteren Bereitschaftsstellung nach oben bewegt, um die Fäden Y₁ und Y₂ festzuhaken, die sich zwischen der Saugöffnung 441 und dem Garnkörper P erstrecken, und sich über das obere Ende der Spindel S bewegt; einem Fadenführer 443 mit einem konkaven Teil 443a an seiner Vorderseite, der die Fäden Y₁ und Y₂ festhält, die sich zwischen dem Fadenführer 442 und dem Garnkörper P erstrecken, und sich von der hinteren Bereitschaftsstellung nach vorne zum oberen Ende der Spindel S bewegt; und aus einer Vorrichtung 444 zur Drehung eines Fadens auf dem Teller T in eine Richtung, in der ein Faden gelöst wird, wenn die Fäden Y₁ und Y₂ von der Saugöffnung 441 angesaugt werden, und in eine Richtung zur Fadenaufwicklung, wenn sich der Fadenführer 443 nach vorne zum oberen Ende der Spindel S bewegt. Die Saugöffnung 441 ist im Inneren zur Begrenzung einer Fadenwicklungslänge zum oberen Ende der Spindel S auf eine bestimmte Länge mit einer Schneidevorrichtung (nicht dargestellt) versehen, um einen angesaugten Faden zu schneiden und zu halten.

Die Garnkörper P werden durch die Fadenaustauschvorrichtung 403 in der Befestigungsposition in

zwei Stufen übereinander angeordnet und wenn der Teller T mit der darauf befestigten Einstellvorrichtung G zur Spannungslösung durch die Spulenbewegungs-
 vorrichtung 401 entlang des Haupttransportgangs L₁ bewegt wird und bei der Fadendende-
 suchvorrichtung 404 anlangt, bewegt sich die Saugöffnung 441 nach vorne, um die Fäden Y₁ und
 Y₂ von der Aussenseite der Garnkörper P anzusaugen und bewegt sich dann zurück. Zu diesem Zeit-
 punkt wird der Teller T durch die Drehvorrichtung 444 in eine Richtung zur Lösung eines Fadens ge-
 dreht. Danach bewegt sich der Fadenführer 442 zum Festhaken der Fäden Y₁ und Y₂ nach oben
 und hält über dem oberen Ende der Spindel S an. Danach wird der Fadenführer 443 zum Festhaken
 der Fäden Y₁ und Y₂ nach vorne bewegt und bewegt sich zum oberen Ende der Spindel S nach
 vorne. Wenn der Teller T durch eine Drehvorrichtung 444 in eine Richtung zur Aufwicklung eines
 Fadens gedreht wird, werden die Fäden Y₁ und Y₂ auf dem oberen Ende der Spindel S aufgewickelt
 und eine Saugleitung 445 wird betätigt, so dass die verbliebenen Fadenenden in einen Hohlteil der
 Spindel S eingesaugt werden. Der zweistufige Garnkörper P, dessen Fadenende somit gefunden
 ist, bewegt sich entlang des Haupttransportgangs L₁ und wird der Doppeldrahtzwirnmachine DT zuge-
 leitet.

Es muss festgestellt werden, dass der Fadenführer 443 weggelassen wird und der Fadenführer 442 sich mit den festgehakten Fäden Y₁ und Y₂ nach oben bewegt und danach weiter nach vorne, um die Fäden Y₁ und Y₂ zum oberen Ende der Spindel S zu befördern.

Diese Erfindung weist eine Konstruktion wie oben beschrieben und ein Ergebnis wie in der Folge beschrieben auf.

Die Zufuhr und Entnahme von Garnkörpern und leeren Spulen zwischen dem Wickler und der Doppeldrahtzwirnmachine kann, ohne einen Eingriff zu erfordern, vollständig automatisiert werden.

Patentsprüche

1. Verfahren zum Beheben eines Fadenbruchs in einer Doppeldrahtzwirnmachine, welches, wenn ein Roboter eine Einheit mit einem Fadenbruch entdeckt, die Bestimmung umfasst, ob eine Aufwickelspule einen festgelegten Durchmesser aufweist, oder ob sich auf einer Ablaufspule mit bestimmter Länge noch Faden befindet; sowie bei einem festgelegten Durchmesser und keinem restlichen Faden, den Austausch des Zulauffadens und eine Abnahme; bei einem nicht festgelegten Durchmesser und keinem restlichen Faden, den Austausch des Zulauffadens und eine Verknüpfung; und bei einem nicht festgelegten Durchmesser und einem restlichen Faden, eine Verknüpfung.

2. Robotervorrichtung für eine Doppeldrahtzwirnmachine zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Roboterkörper, der so ausgebildet ist, dass sich der Roboter (22) entlang der Einheit der Doppeldrahtzwirnmachine (1) bewegen kann, mit einem Bedienungsarm (26; 128) zum Herausziehen eines Fa-

denendes (YA) aus einer Ablaufspule (4; 102), einem Saugarm (31; 137) zur Aufnahme eines Fadenendes (YB) von einer Aufwickelspule (12; 107), einem Fadenhakenteil (41; 138) zur Aufnahme der beiden gezogenen Fadenenden (YA, YB) und einer Verknüpfungsvorrichtung (32; 139) zur Verknüpfung der beiden Fadenenden an dem Hakenteil (41; 138) versehen ist.

3. Robotervorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Fadenhakenteil (138) auf einer Kolbenstange (145a) eines auf dem Roboterkörper befestigten Zylinders (145) angeordnet ist und eine waagrechte Hakenfläche (138a) umfasst, die an der Kolbenstange (145a) befestigt ist, sowie eine Rolle (138b) auf der waagrechten Fläche (138a) des Hakens (138), einen winkligen ersten Vorsprung (138c), der vor der Rolle (138b) angeordnet ist, und einen winkelförmigen zweiten Vorsprung (138d), der zwischen dem ersten Vorsprung (138c) und der Kolbenstange (145a) angeordnet ist, so dass ein Fadenende (YA), das durch den Bedienungsarm (128) aus einer Ablaufspule (102) herausgezogen wurde, zwischen dem ersten Vorsprung (138c) und dem zweiten Vorsprung (138d), und ein Fadenende (YB), das durch den Saugarm (137) aus einer Aufwickelspule (107) herausgezogen wurde, zwischen dem zweiten Vorsprung (138d) und der Kolbenstange (145a) eingehakt wird.

4. Robotervorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Fadenführungshebel (146), mit einer Rolle (146a) an seinem äusseren Ende, schwenkbar an der Rückseite des Hakenteils (138) befestigt ist, wobei der Fadenführungshebel (146) derart schwenkbar ist, dass die Rolle (146a) des Fadenführungshebels einen mittleren Teil 15 eines Fadens (YA) zwischen dem Fadenhakenteil (138) und dem Bedienungsarm (128) festhakt und der Faden vom Hakenteil wegbewegt wird.

5. Robotervorrichtung (224) für eine Doppeldrahtzwirnmachine zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, die mit einem Bedienungsarm (226) zum Einfädeln einer an einer Spindel (201) einer Doppeldrahtzwirnmachine befestigten Ablaufspule (202) ausgestattet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Bedienungsarm (226) mit einem Kugelhalterungsteil (234) zur Aufnahme einer Kugel (220) während des Fädelns versehen ist, die an einem oberen Ende eines Aufsatzes (216) einer Ablaufspule (202) befestigt ist.

6. Robotervorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Kugelhalterungsteil (234) einen sphärischen konkaven Teil (236) aufweist, der der Oberfläche der Kugel (220) entspricht.

7. Robotervorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Kugelhalterungsteil (234) aus einem elastischen Material wie Gummi oder synthetischem Harz besteht.

8. Robotervorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel (238, 240, 241) zur Erzeugung eines Unterdrucks im konkaven Teil vorgesehen sind, um die Kugel (220) während des Fädelns anzuziehen und zu halten.

9. Robotervorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass im konkaven Teil (236) eine

Luftsaugöffnung (238) zur Erzeugung eines Unterdrucks im konkaven Teil vorgesehen ist.

10. Robotervorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Roboter (224) ein Magnet (314) zur Aufnahme und Entfernung einer Stahlkugel (305) aus einer Kugelaufnahme (304) enthält, die als Spannungsregler dient und in der an einer Oberseite einer Spindel (301) ausgebildeten Kugelaufnahme (304) angeordnet ist und die auf einen Faden (303) in der Kugelaufnahme Druck ausübt, wobei der Magnet (314) einen N-Pol und S-Pol aufweist, die senkrecht zum Tragelement (313) für die senkrechte Bewegung und Vorwärts- und Rückwärtsbewegung angeordnet sind, wobei sie derart nebeneinander befestigt sind, dass sich die Polrichtungen voneinander unterscheiden.

11. Vorrichtung zur Verbindung eines Wicklers und einer Doppeldrahtzwirnmachine (DT) zur weiteren Automatisierung des Verfahrens nach Anspruch 1, in der entlang des ersten Abschnitts eines Tellertransportgangs (L_1), der einen Transportgang (L_2) für leere Spulen und einen Transportgang (L_3) für Garnkörper einer Doppeldrahtzwirnmachine verbindet, folgende Elemente der Reihe nach angeordnet sind: ein Abstreifer (402) zum Abstreifen eines restlichen Fadens von einer leeren Spule (B), die in einen Schacht (407) fallengelassen wird; eine Spulenbewegungsvorrichtung (401) zur Abnahme einer leeren Spule (B) von einer auf einem Teller (T) aufrecht stehenden Spindel (S) zu deren Beförderung zum Abstreifer (402) und zur Abnahme einer Einstellvorrichtung (G) zur Spannungslösung, um diese auf der auf einem Teller in einer Position zur Garnkörperbefestigung aufrecht stehenden Spindel (S) zu befestigen; eine Fadenaustauschvorrichtung (403) zur Entfernung eines Garnkörpers (P), der durch einen Stegförderer (405) von einem Wickler zugeführt wird, um ihn auf der auf einem Teller (T) in einer Befestigungsposition aufrecht stehenden Spindel (S) zu befestigen; und eine Fadenendesuchvorrichtung (404) für das Suchen der Fadenenden (Y_1, Y_2) von Garnkörpern (P), die in zwei Stufen auf der auf einem Teller (T) aufrecht stehenden Spindel (S) befestigt sind, wobei die in den Schacht (407) gefallen leeren Spulen (B) durch einen Förderer (406) zu einem Autodoffer des Wicklers gebracht werden.

12. Vorrichtung zur Verbindung eines Wicklers und einer Doppeldrahtzwirnmachine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Fadenaustauschvorrichtung (403) ein senkrecht verschiebbares Gleitgestell (431) umfasst, sowie einen Einspannvorrichtungsträger (432), der auf dem Gleitgestell (431) befestigt ist und waagrecht zwischen einer Entfernungsposition zur Entfernung eines Garnkörpers (P) von Dornen (451) und einer Befestigungsposition zur Platzierung eines Garnkörpers (P) auf einem Teller (T), der an der Vorderseite der Fadenaustauschvorrichtung (403) bereit steht, verschoben wird, und eine Einspannvorrichtung (433), die an dem Einspannvorrichtungsträger (432) befestigt ist und sich dreht, wenn sich der Einspannvorrichtungsträger in der Befestigungsposition befindet.

13. Vorrichtung zur Verbindung eines Wicklers

und einer Doppeldrahtzwirnmachine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Fadenendesuchvorrichtung (404) eine Saugöffnung (441) mit zwei Öffnungen (441a, 441b) an der Aussenseite jeder der in zwei Stufen auf einer Spindel (S) eines Tellers (T) angeordneten Garnkörper (P) umfasst, die sich in die Nähe jedes Garnkörpers bewegt und zurückzieht, nachdem jedes Fadenende (Y_1, Y_2) angesaugt und erfasst wurde, sowie einen Fadenführer (442) zum Festhaken jedes Fadens, der sich zwischen jedem Garnkörper (P) und der Saugöffnung (441) erstreckt, und zur Vorwärtsbewegung, bis er mit einer Spindel in Berührung kommt, nachdem der Fadenführer (442) nach oben in eine Stellung etwas unterhalb des oberen Endes der Spindel (S) bewegt wurde, und eine Vorrichtung (444) zur Drehung des Tellers (T) in eine Richtung zur Lösung des Fadens und in eine Richtung zur Fadenaufwicklung nach Beendigung der Vorwärtsbewegung des Fadenführers von dem Zeitpunkt an, zu dem sich die Saugöffnung nähert, bis zu jenem Zeitpunkt, zu dem der Fadenführer vollständig nach oben bewegt ist.

14. Fadenende-Bearbeitungsvorrichtung für einen Faden in einer Doppeldrahtzwirnmachine zur weiteren Automatisierung des Verfahrens nach Anspruch 1, welche eine Saugöffnung (441) mit zwei Öffnungen (441a, 441b) an der Aussenseite jeder der in zwei Stufen auf einer Spindel (S) eines Tellers (T) angeordneten Garnkörper (P) umfasst, die sich in die Nähe jedes Garnkörpers bewegt und zurückzieht, nachdem jedes Fadenende (Y_1, Y_2) der Garnkörper angesaugt und erfasst wurde, sowie einen Fadenführer (442) zum Festhaken jedes Fadens, der sich zwischen jedem Garnkörper (P) und der Saugöffnung (441) erstreckt, und zur Vorwärtsbewegung, bis er mit einer Spindel in Berührung kommt, nachdem der Fadenführer (442) nach oben in eine Stellung etwas unterhalb des oberen Endes der Spindel (S) bewegt wurde, und eine Vorrichtung (444) zur Drehung eines Tellers (T) in eine Richtung zur Lösung des Fadens und in eine Richtung zur Fadenaufwicklung nach Beendigung der Vorwärtsbewegung des Fadenführers von dem Zeitpunkt an, zu dem sich die Saugöffnung nähert, bis zu jenem Zeitpunkt, zu dem der Fadenführer vollständig nach oben bewegt ist.

FIG. 1

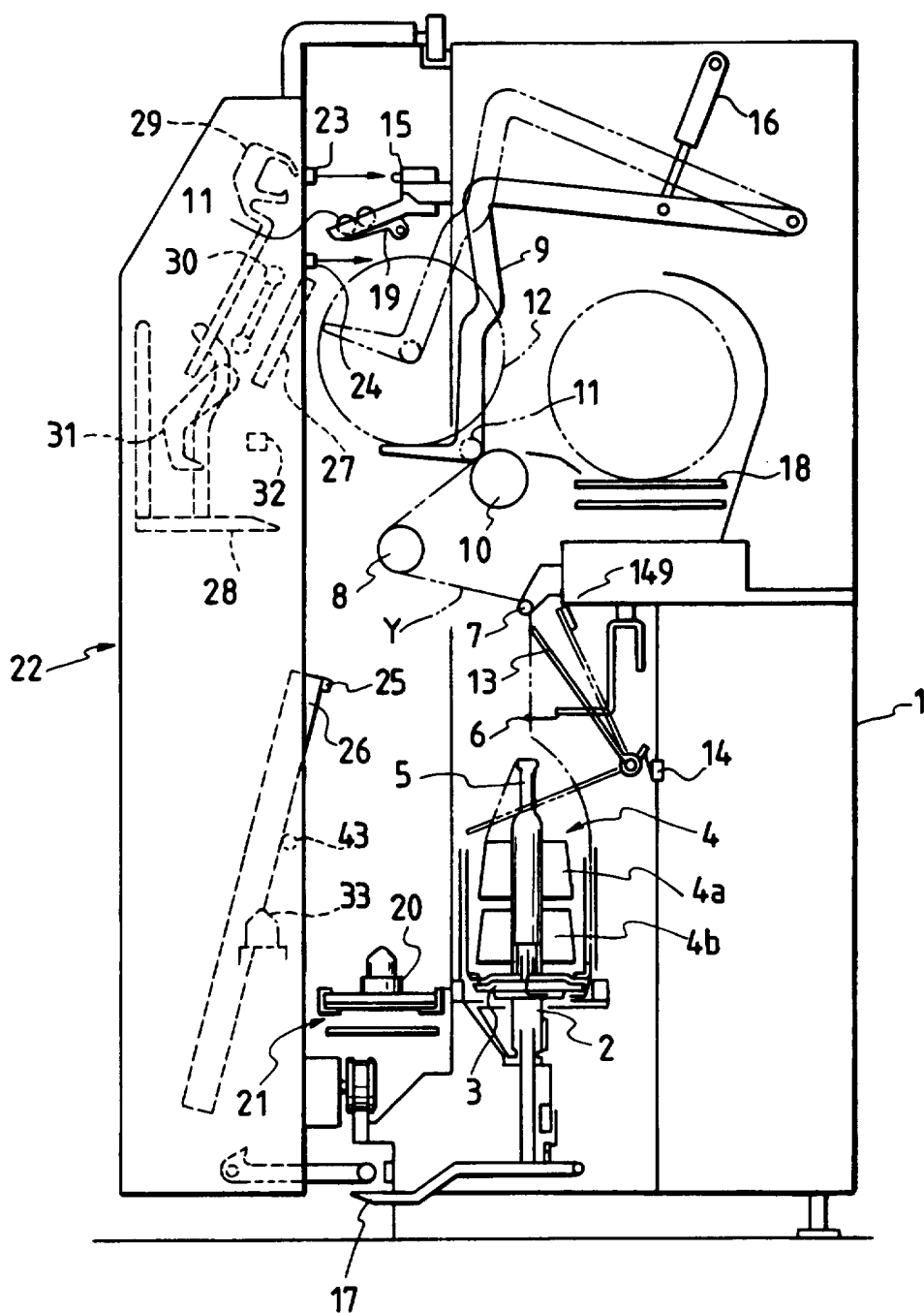


FIG. 2

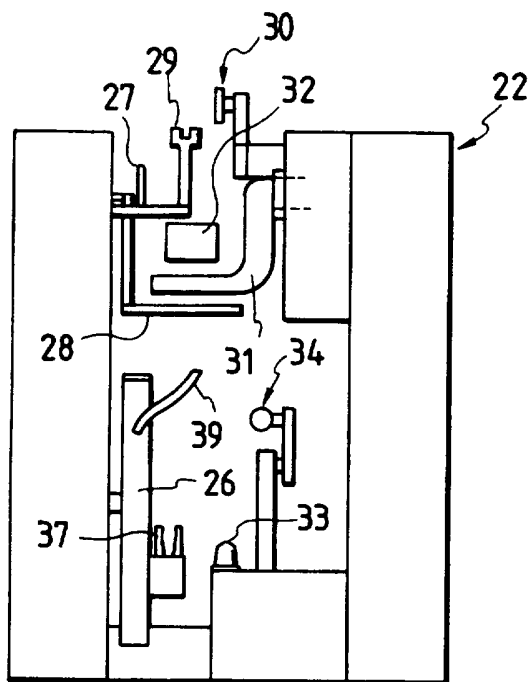


FIG. 3

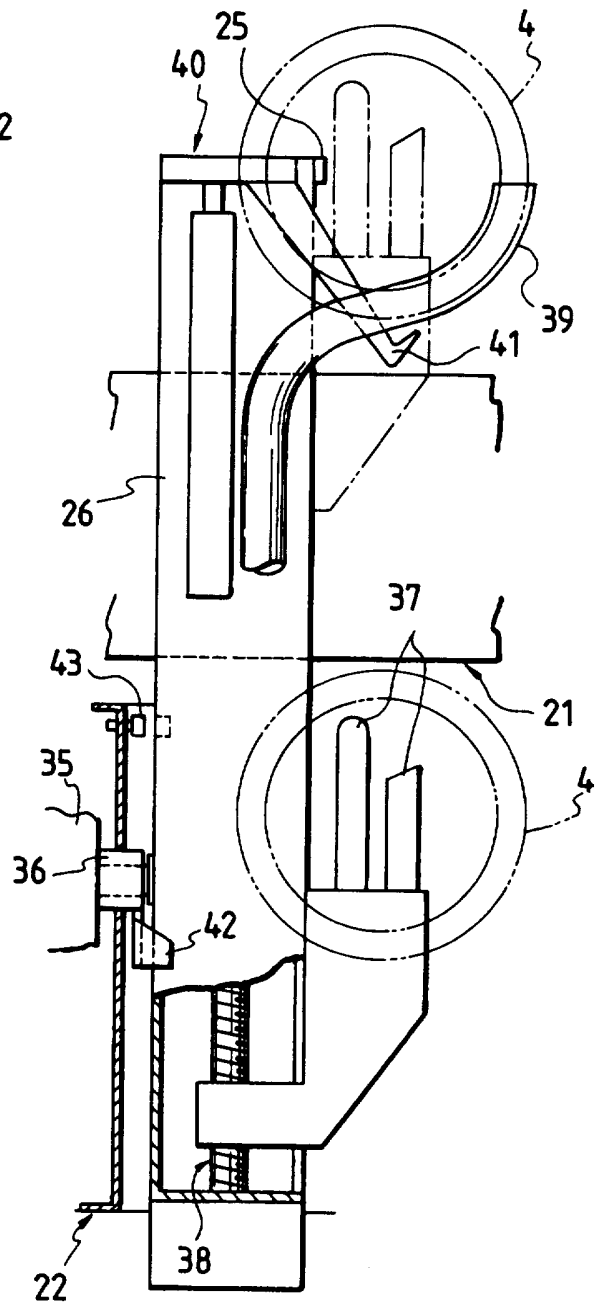


FIG. 4

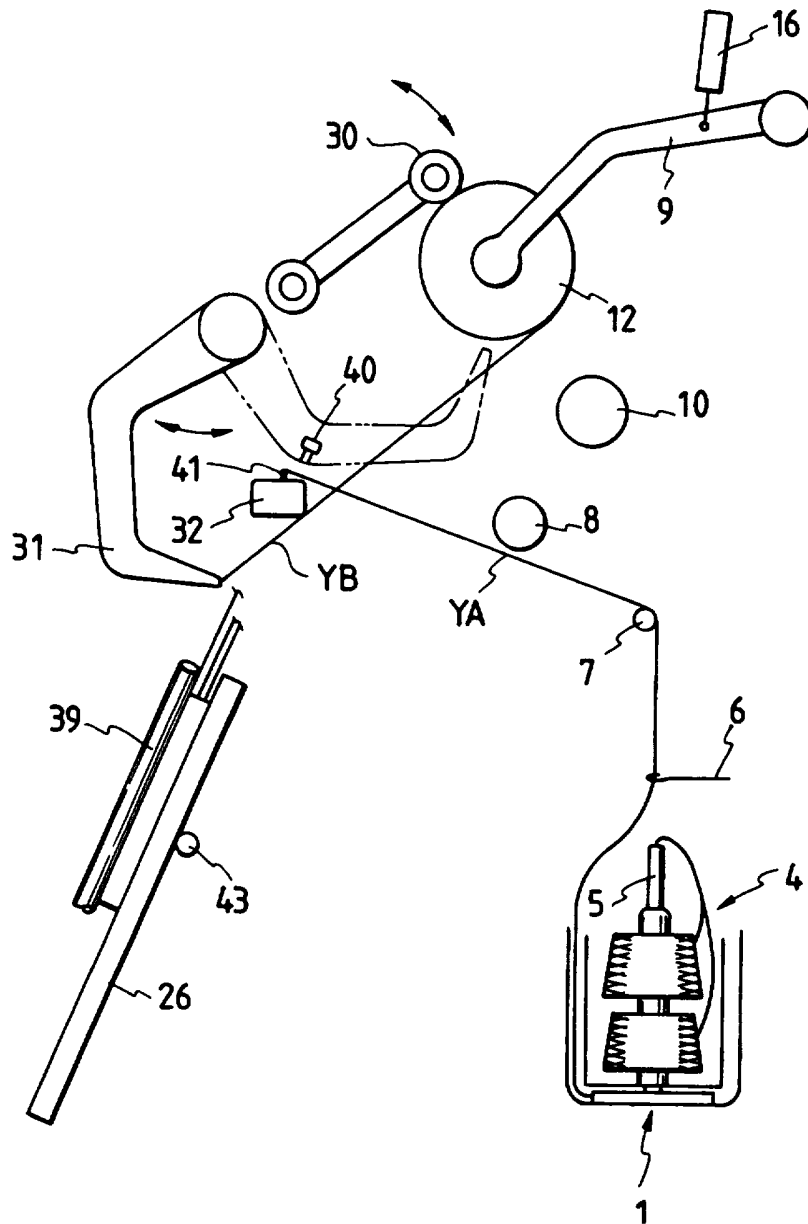


FIG. 5

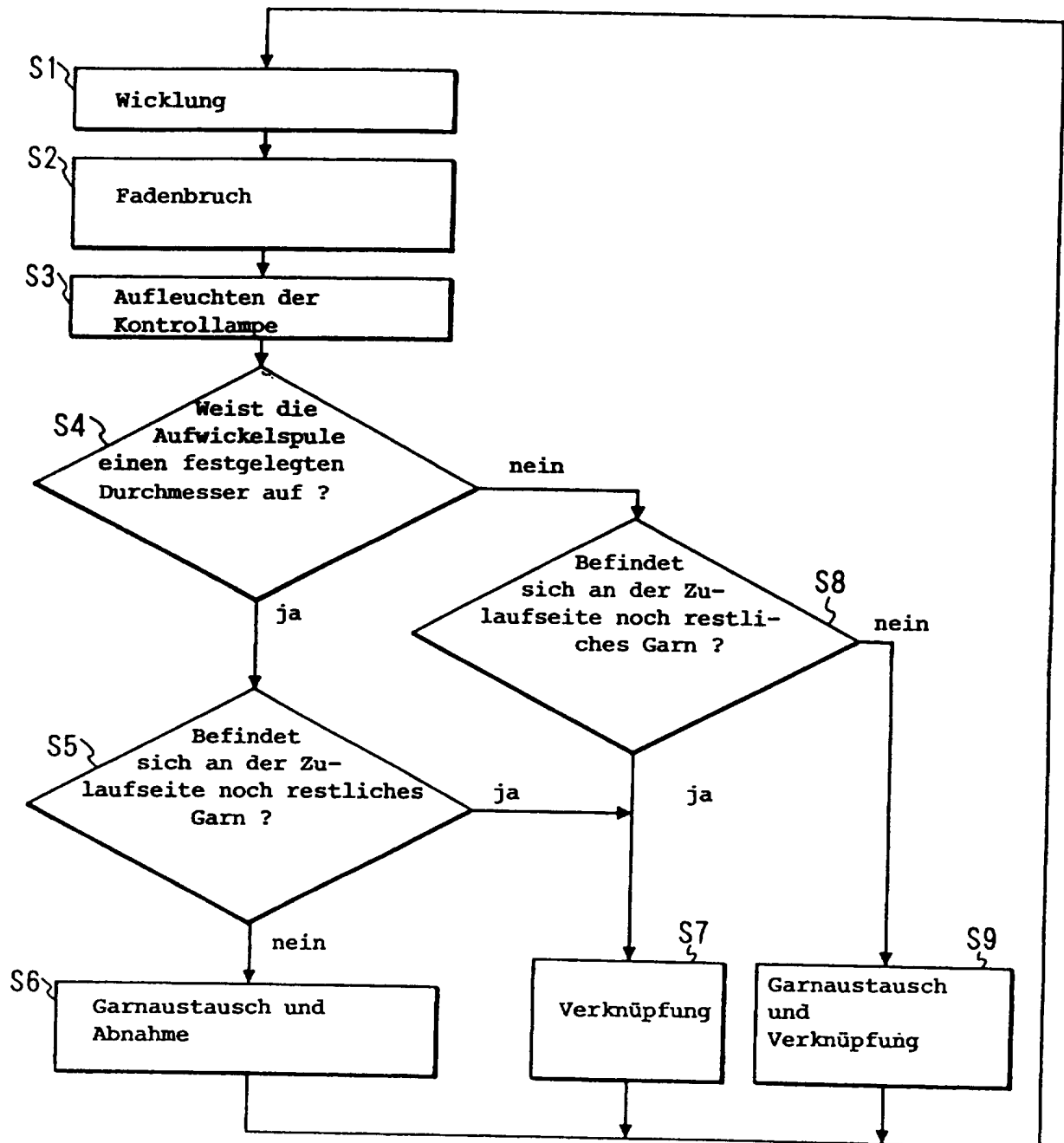


FIG. 6

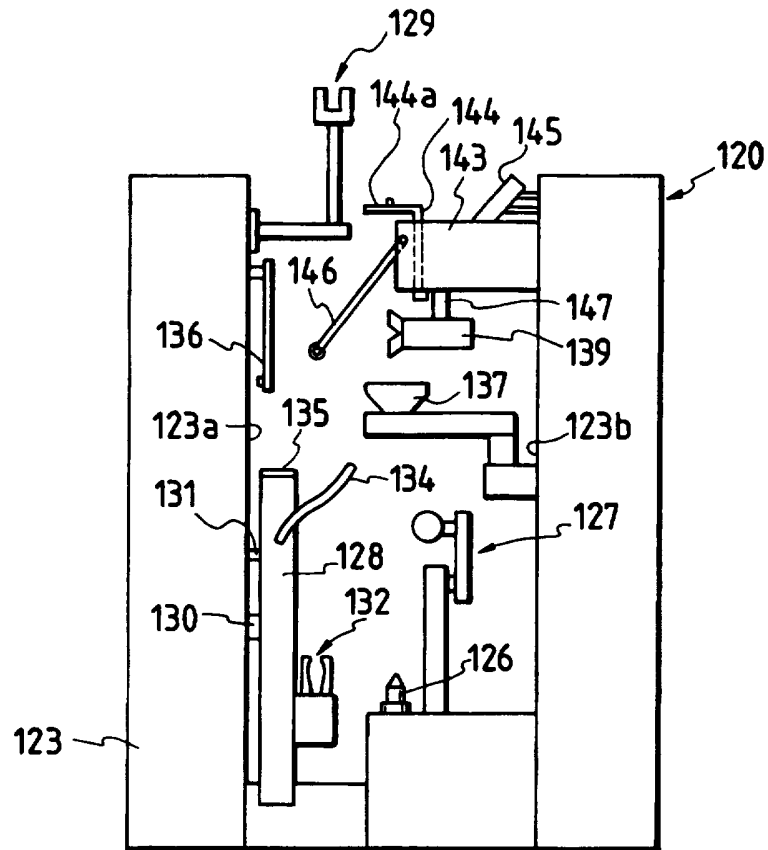


FIG. 7

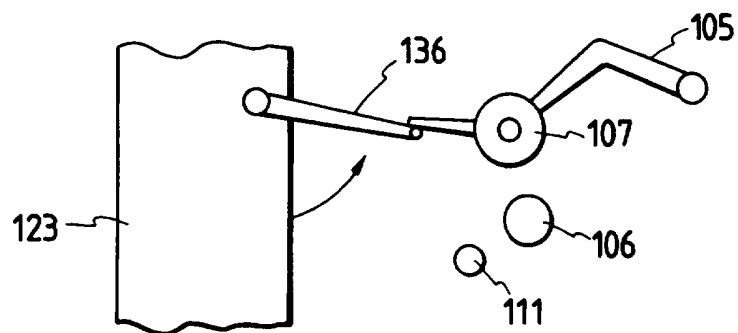


FIG. 8

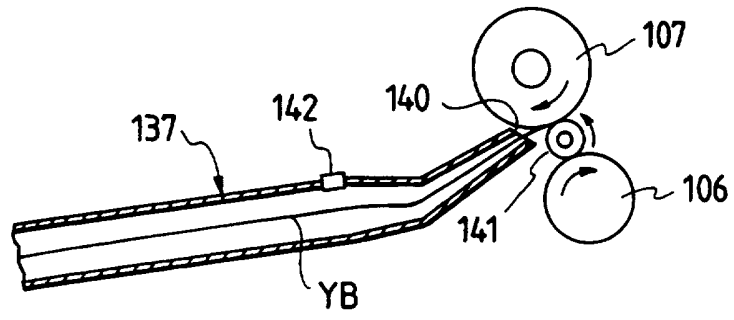


FIG. 9

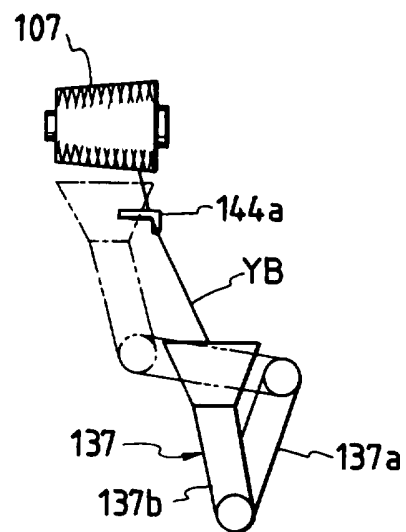


FIG. 10

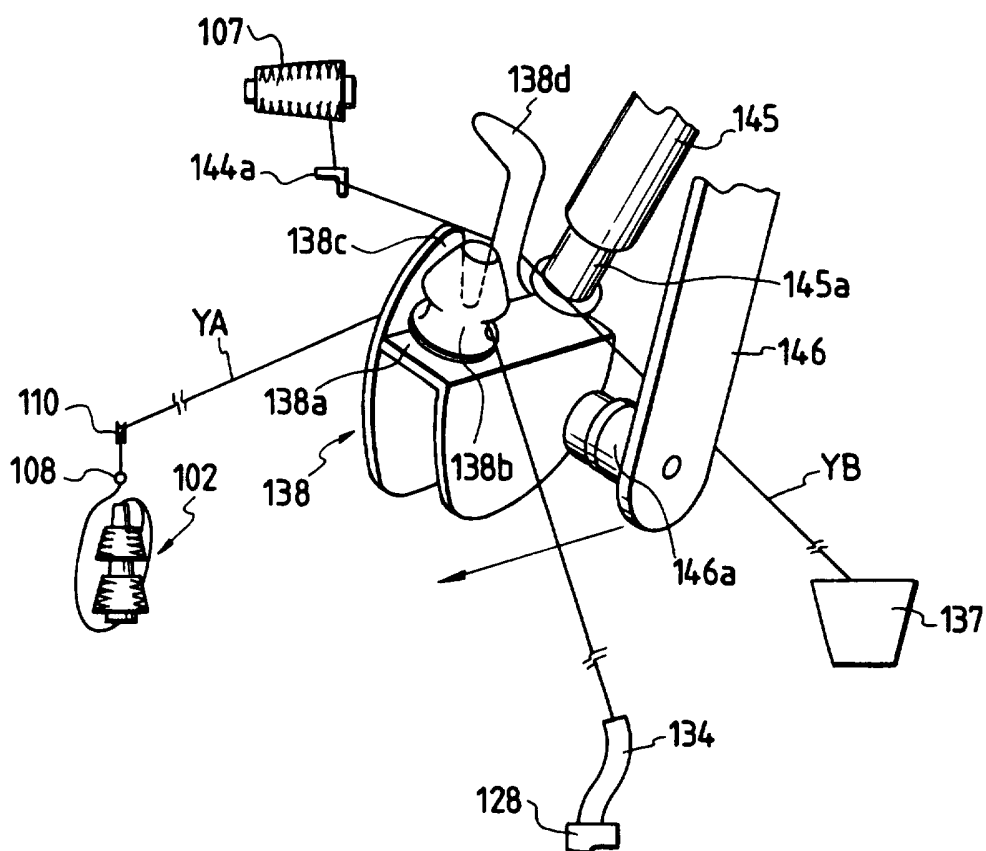


FIG. 11

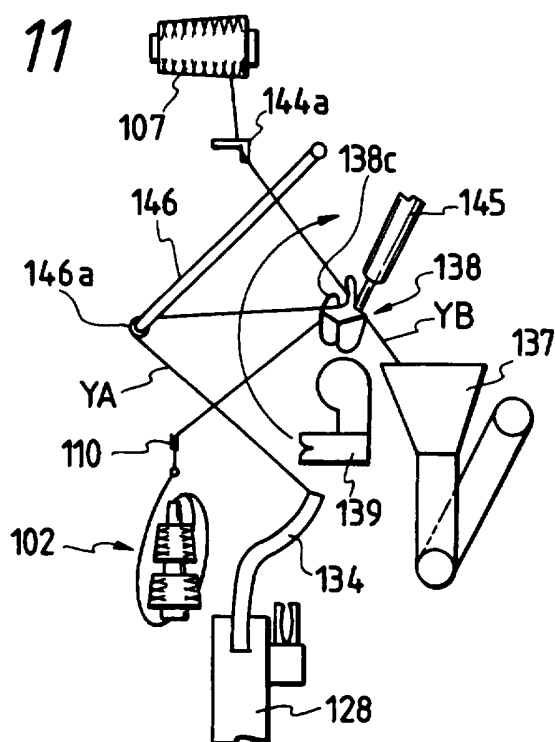


FIG. 12

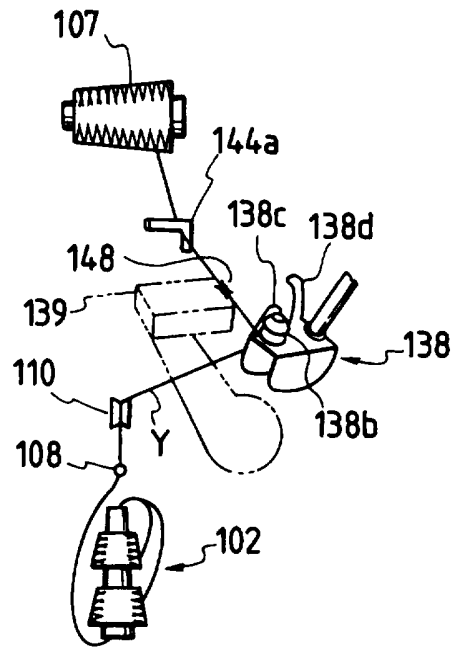


FIG. 13

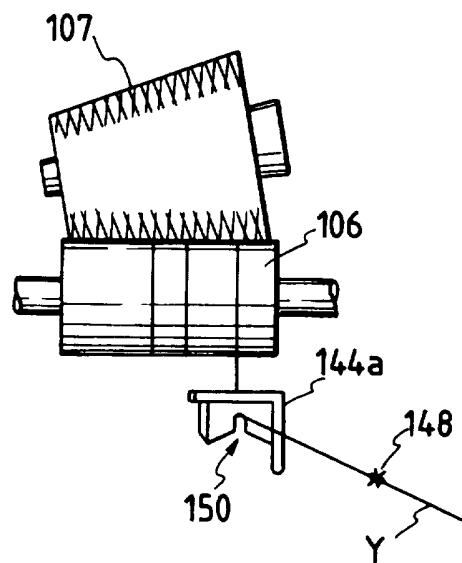


FIG. 14

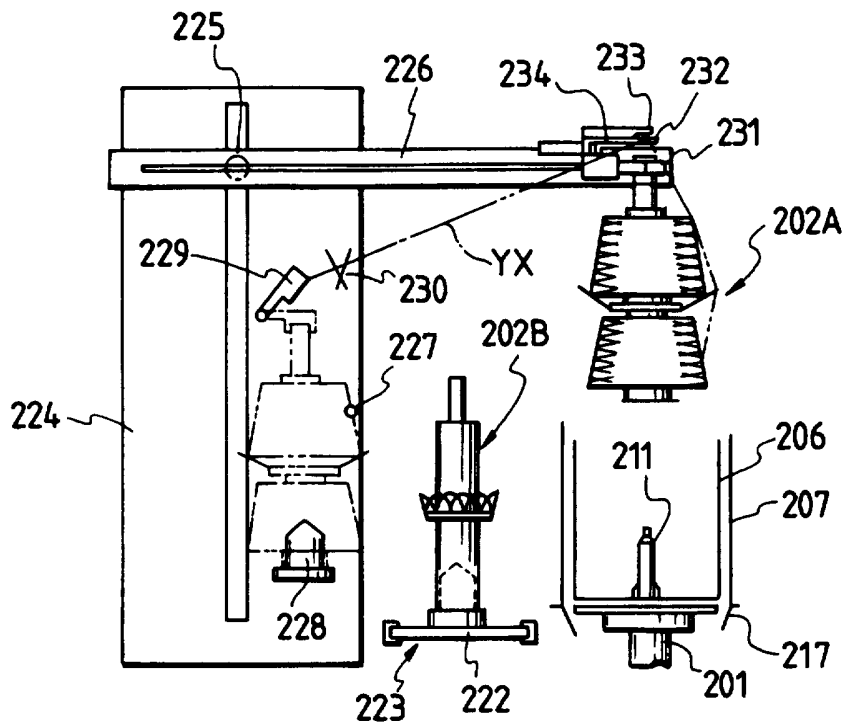


FIG. 15

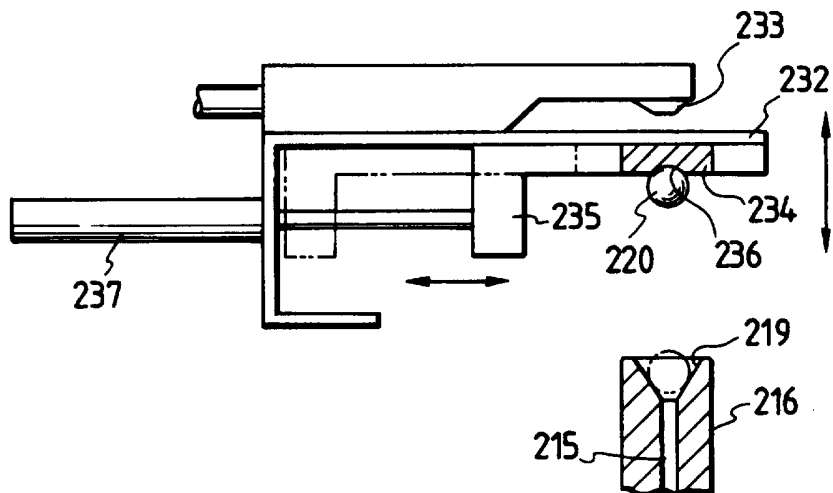


FIG. 16

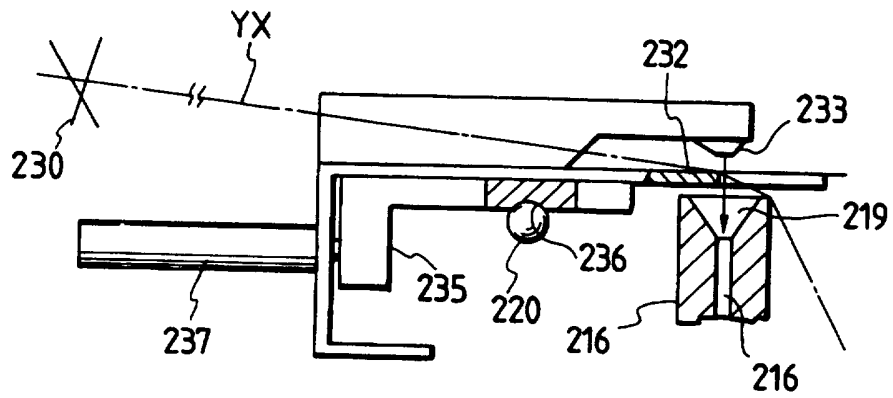


FIG. 17

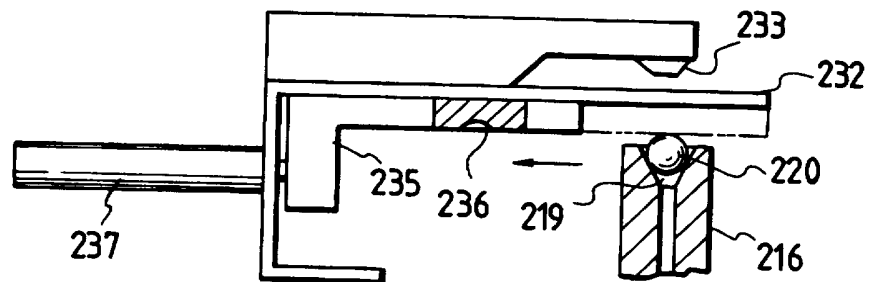


FIG. 18

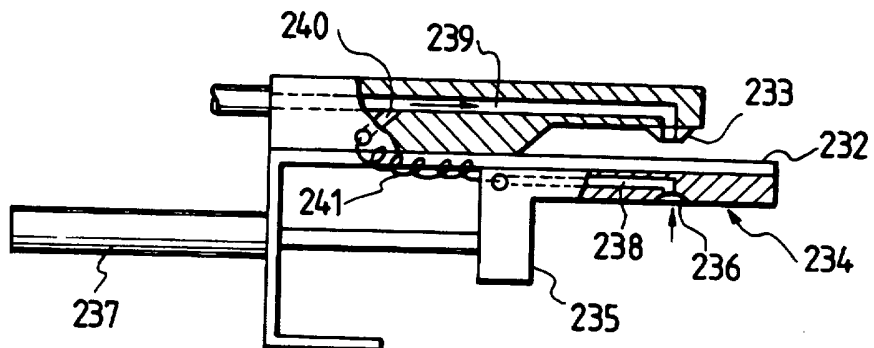


FIG. 19

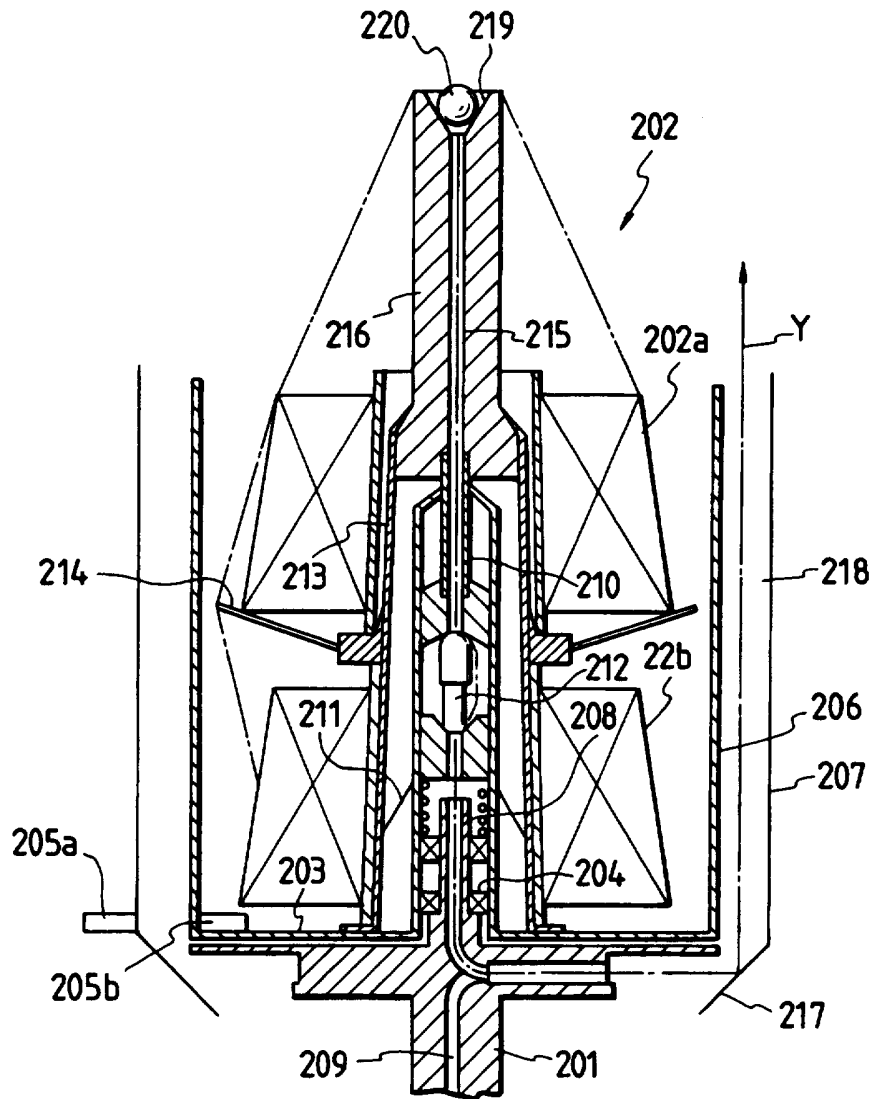


FIG. 20

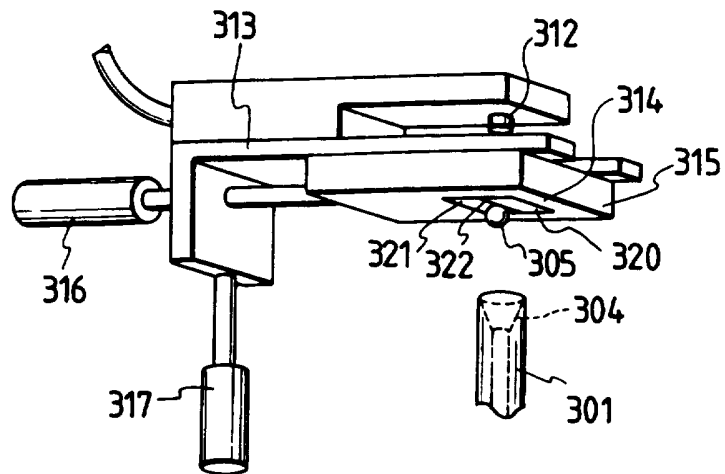


FIG. 21

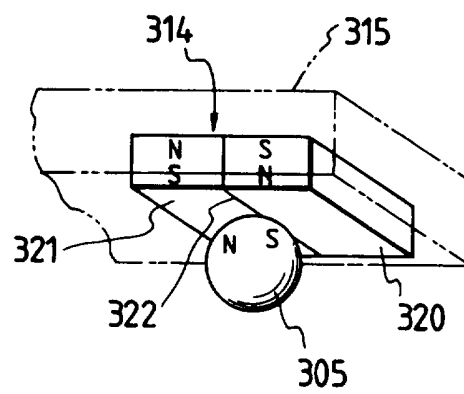


FIG. 22

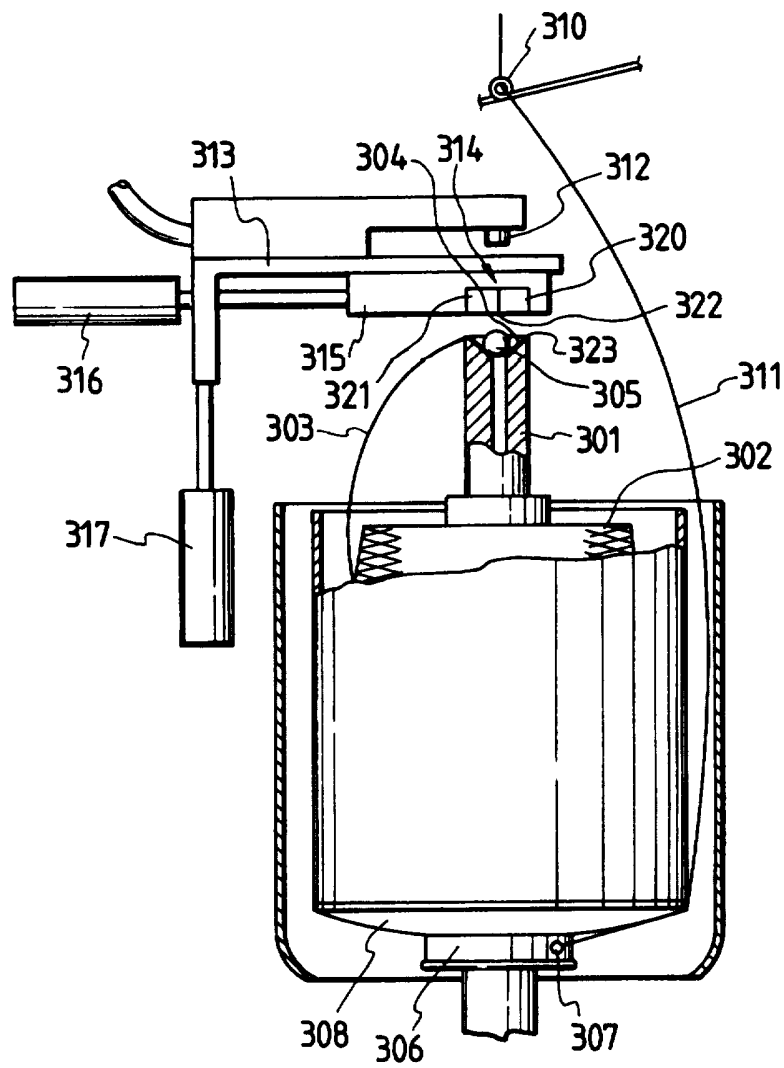


FIG. 23

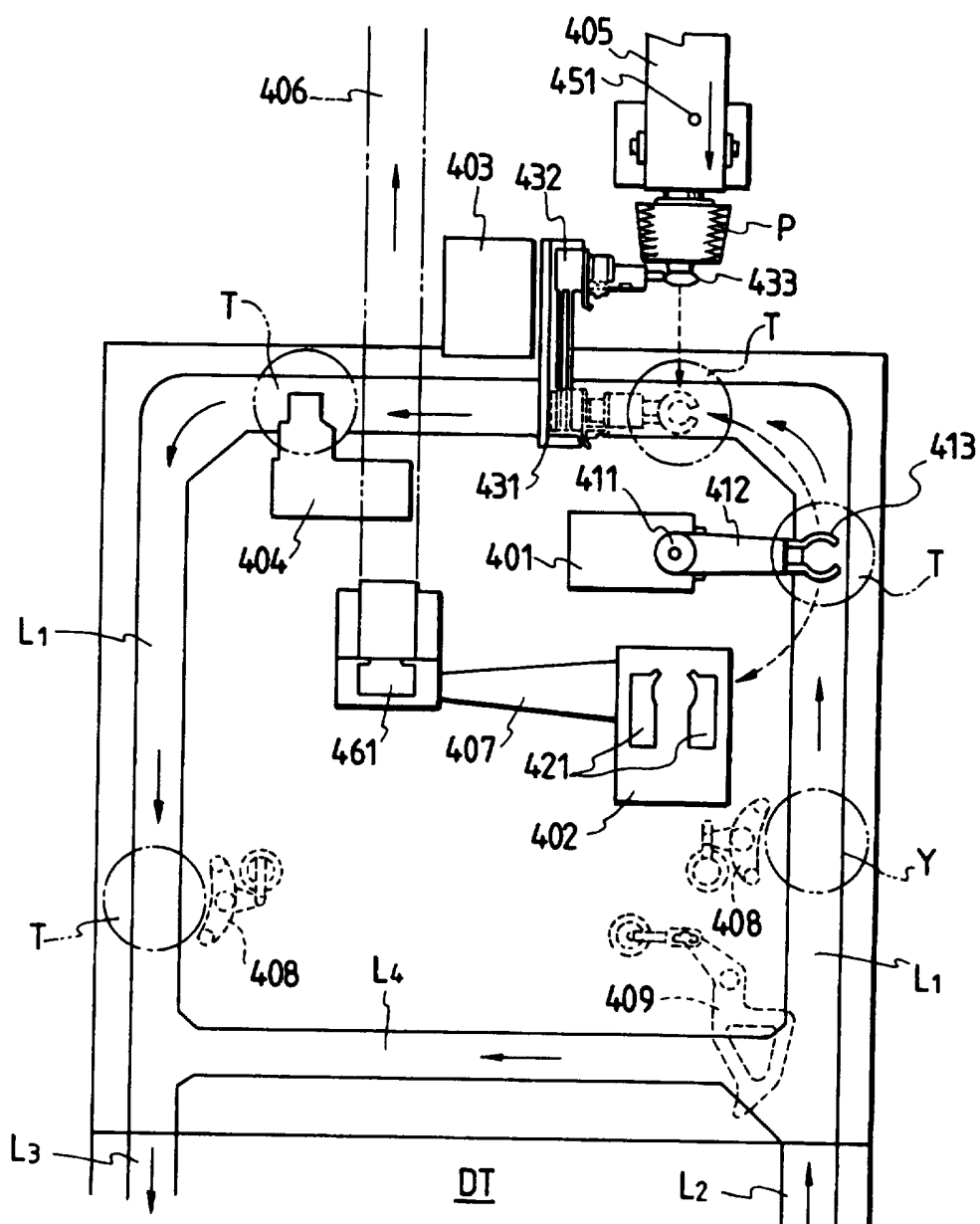


FIG. 24

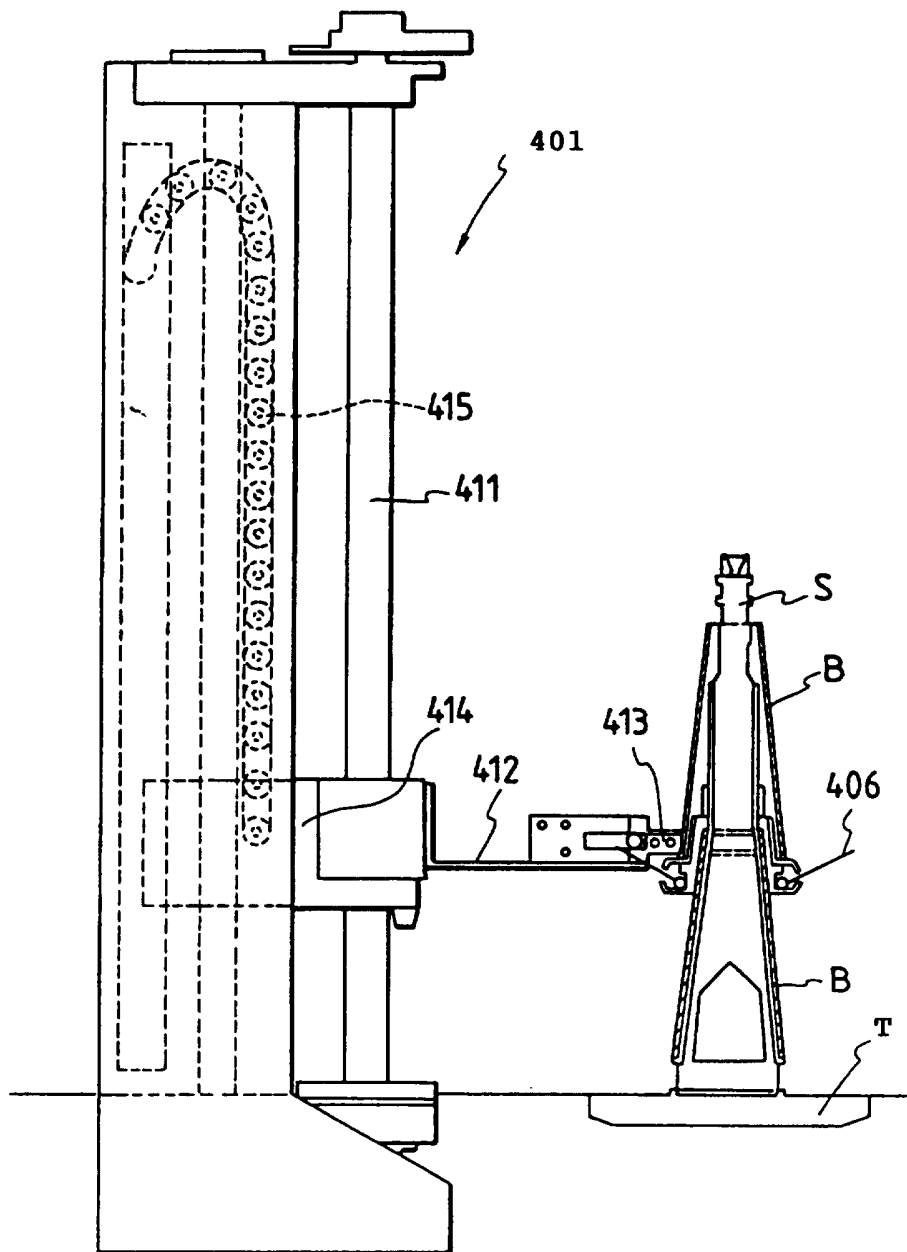


FIG. 25

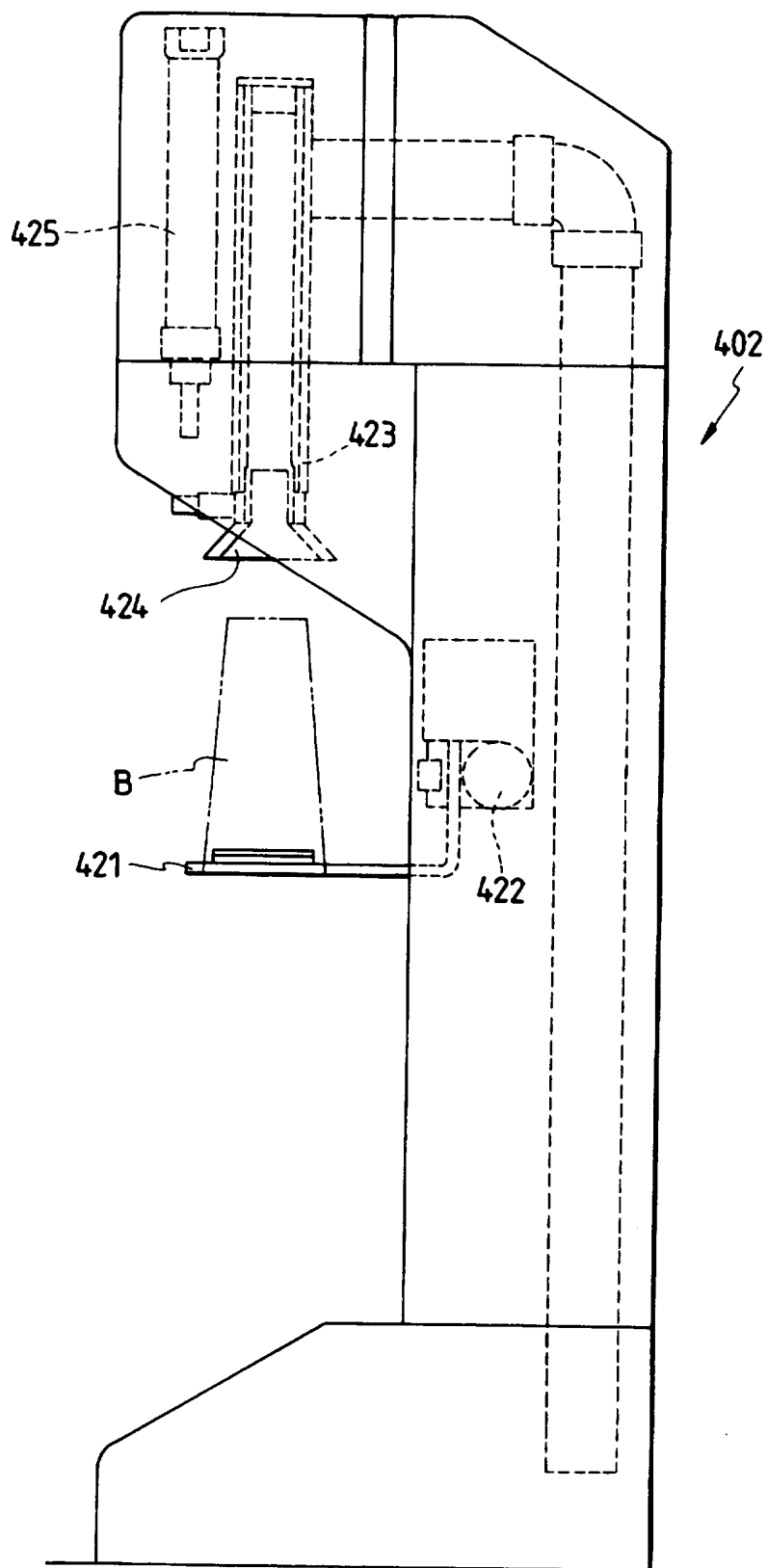


FIG. 26

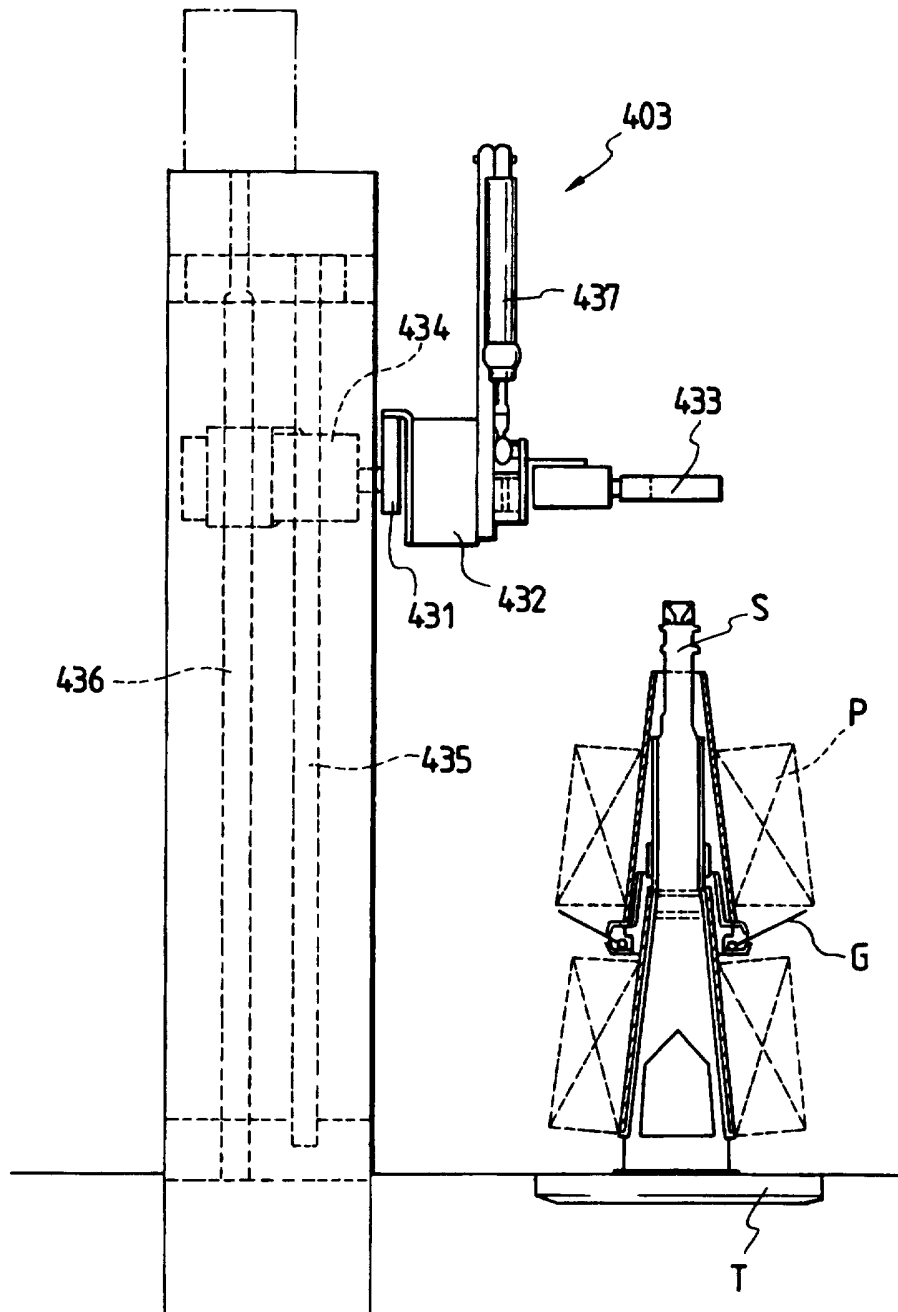


FIG. 27

