



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

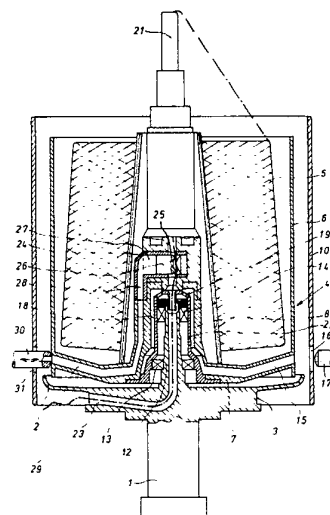
⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑫① Gesuchsnummer:	2569/82	⑦③ Inhaber:	Palitex Project-Company GmbH, Krefeld (DE)
⑫② Anmeldungsdatum:	27.04.1982		
⑫③ Priorität(en):	13.05.1981 DE 3118873	⑦② Erfinder:	Inger, Siegfried, Krefeld (DE) Fink, Heinz, Krefeld (DE)
⑫④ Patent erteilt:	15.12.1986		
⑫⑤ Patentschrift veröffentlicht:	15.12.1986	⑦④ Vertreter:	Dr. A. R. Egli & Co., Patentanwälte, Zürich

⑤④ **Doppeldraht-Zwirnspindel.**

⑤⑦ Die Doppeldraht-Zwirnspindel hat in dem vom Fadenballon umhüllten Bereich der Spindelhohlachse eine mit Druckluft beaufschlagbare und auf den Faden einwirkende Vorrichtung zur Beeinflussung des Fadenlaufes. Diese Vorrichtung umfasst einen in den Fadenlaufweg bewegbaren Kolben (26) und eine dem Kolben (26) ortsfest gegenüberliegenden und damit zusammenwirkenden Gegenkörper sowie eine im Inneren des Fadenballons im Bereich der Spindelhohlachse wirksame Fadenklemm- bzw. Fadenstoppeinrichtung. Daher wird bei der einerseits zur Vereinfachung der gesamten Spindelkonstruktion und andererseits zur Erhöhung der Funktionstüchtigkeit auf ein ansonsten notwendiges Magnetsystem, ein elektrisches Steuersystem und im Inneren des Lieferspulenträgers befindliche Bälge verzichtet. Der Kolben (26) ist in einem die Spindelhohlachse rechtwinklig schneidenden Druckluftzylinder (24) aufgenommen. Am Drucklufteinlass ist als Bestandteil des Schutztopfbodens (7) von dessen Ausenumfang her ein Kanal (15, 18; 29, 28) angeschlossen, an dessen Ausenmündung über ein Anschlussstück (17; 30) eine äussere Druckluftquelle angeschlossen ist. Ferner ist

der Mantel des Druckluftzylinders (24) mit zwei einander diametral gegenüberliegenden, mit der Spindelhohlachse fluchtenden Öffnungen (25) versehen.



PATENTANSPRÜCHE

1. Doppeldraht-Zwirnspindel mit einer in dem vom Fadenballon umhüllten Bereich der Spindelhohlachse angeordneten, mit Druckluft beaufschlagbaren und auf den Faden einwirkenden, den Fadenlauf beeinflussenden Vorrichtung, die ein in den Fadenlaufweg bewegbares Teil und einen diesem bewegbaren Teil ortsfest gegenüberliegenden und damit zusammenwirkenden Gegenkörper umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass das bewegliche Teil ein mit der Druckluft beaufschlagbarer Kolben (26) ist, der in einem die Spindelhohlachse rechtwinklig schneidenden Druckluftzylinder (24) aufgenommen ist, an dessen Drucklufteinlass als Bestandteil des Schutztopfbodens (7) von dessen Aussenumfang her ein Kanal (15, 18; 29, 28) angeschlossen ist, an dessen Aussenmündung über ein Anschlussstück (17; 30) eine äussere Druckluftquelle anschliessbar ist und ferner der Mantel des Druckluftzylinders (24) zwei einander diametral gegenüberliegende, mit der Spindelhohlachse fluchtende Öffnungen (25) aufweist.

2. Doppeldraht-Zwirnspindel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die vordere Stirnfläche des Kolbens (26) als Klemmfläche (32) ausgebildet ist, der innerhalb des Druckluftzylinders (24) eine ausserhalb des durch die Öffnungen (25) bestimmten Fadenlaufweges angeordnete Gegenklemmfläche (33) gegenüberliegt (Fig. 3).

3. Doppeldraht-Zwirnspindel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben (26) an seiner vorderen Stirnfläche eine an der Innenwand des Druckluftzylinders (24) geführte Schneidkante (38) aufweist (Fig. 6).

4. Doppeldraht-Zwirnspindel nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass dem Kolben (26) eine zwischen ihm und einem ortsfesten Anschlag wirkende Rückstellfeder (34; 41) zugeordnet und der Kolben (26) gegen Verdrehung dadurch gesichert ist, dass ein im Mantel des Druckluftzylinders (24) befestigter Stift (36) in einen axialgerichteten, die Hublänge des Kolbens (26) begrenzenden Schlitz (37; 48) des Kolbens (26) greift (Fig. 3, 7).

5. Doppeldraht-Zwirnspindel nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass sich von der vorderen Stirnfläche des Kolbens (26) mindestens ein Abstandsfinger (39) abstreckt, an dem eine Scheibe (40) angebracht ist, auf welche die Rückstellfeder (41) einwirkt (Fig. 7, 8).

6. Doppeldraht-Zwirnspindel nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben (26) zusammen mit der Scheibe (40) einen doppelt wirkenden Stufenkolben bildet, wobei der Durchmesser der Scheibe (40) grösser ist als der Durchmesser des Kolbens (26), und dass die hinter der Scheibe (40) einerseits und hinter dem Kolben (26) andererseits liegenden Arbeitsräume (43, 44) an denselben Druckluftkanal (15, 18) angeschlossen und durch eine Nebenleitung (46) miteinander verbunden sind, deren in den hinter dem Kolben (26) liegenden Arbeitsraum (44) mündende Öffnung durch den Kolben (26) verschlossen ist, wenn dieser seine Ruhestellung einnimmt (Fig. 5 bis 7).

7. Doppeldraht-Zwirnspindel nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass sich in der Nebenleitung (46) eine Drossel (42) befindet.

Die Erfindung betrifft eine Doppeldraht-Zwirnspindel mit einer in dem vom Fadenballon umhüllten Bereich der Spindelhohlachse angeordneten, mit Druckluft beaufschlagbaren und auf den Faden einwirkenden, den Fadenlauf beeinflussenden Vorrichtung, die ein in den Fadenlaufweg bewegbares Teil und einen diesem bewegbaren Teil ortsfest gegenüberliegenden und damit zusammenwirkenden Gegenkörper umfasst.

Bei einer derartigen in der DE-PS 15 10 853 beschriebenen Doppeldraht-Zwirnspindel ist die im Bereich der Spindelhohlachse angeordnete, mit Druckluft beaufschlagbare Fadenbrems- bzw. Fadenstoppeinrichtung entweder in der Lage, bei ordnungsgemäsem Spindelbetrieb eine definierte Bremskraft auf den Faden auszuüben, oder beispielsweise im Falle eines Fadenbruchs den Faden abzustoppen bzw. festzuhalten, so dass die Lieferung des Fadens durch die Spindelhohlachse hindurch unterbrochen wird. Eine derartige Fadenstoppeinrichtung dient dazu, dass durch die Ventilationswirkung des Spindelrotors, sowie die Fliehkräfte, die im Spindelrotor auf den in diesem verbliebenen Fadenabschnitt einwirken, bedingte Nachziehen von Fäden nach einem Fadenbruch zu verhindern. Bei der bekannten Doppeldraht-Zwirnspindel erfolgt die Steuerung der Fadenbrems- bzw. Fadenstoppeinrichtung mittels Magnetkraft derart, dass ausserhalb des Lieferspulenträgers und davon unabhängig mindestens ein Steuermagnet mit veränderlicher Magnetkraft angeordnet ist, dem jeweils ein Magnetkörper zugeordnet ist, der im Lieferspulenträger geführt oder gelagert ist und die ihm durch den Steuermagneten aufgezwungene Bewegung mittels sich in den Wandungen des Lieferspulenträgers erstreckender mechanisch, hydraulisch oder pneumatisch wirkender Verbindungsorgane auf mindestens einen bewegbaren Teil der Brems- bzw. Stoppeinrichtung im Lieferspulenträger überträgt. Der in der Aussenwandung des Lieferspulenträgers angeordnete Magnetkörper ist gegen einen elastisch zusammendrückbaren Balg verschiebbar, der pneumatisch oder hydraulisch mit einem elastisch dehnbaren Balg im Bereich der Spindelhohlachse verbunden ist, der am beweglichen Teil der Fadenbrems- bzw. Fadenstoppeinrichtung anliegt.

Abgesehen davon, dass bei einer solchen Konstruktion ein Magnetsystem und für die Regelung des Steuermagneten ein elektrischer Steuerkreis benötigt werden, ist weiterhin im Inneren des Lieferspulenträgers ein relativ kompliziertes elastisch nachgiebiges Pneumatiksystem erforderlich, wodurch der konstruktive Aufwand insgesamt beträchtlich erhöht wird.

In der DE-PS 24 61 796 ist bereits eine Doppeldraht-Zwirnspindel mit einer im Bereich der Spindelhohlachse angeordneten druckluftbetätigten Einfädelvorrichtung beschrieben, mit der der Faden durch Injektorwirkung in die Spindelhohlachse eingesaugt und durch den Druckluftstrahl durch den Fadenleitkanal der Fadenspeicherscheibe hindurchgeführt wird. Bei dieser druckluftbetätigten Einfädelvorrichtung ist eine Injektordüse unmittelbar oberhalb des Spindelrotors angeordnet und zur Fadenspeicherscheibe hin gerichtet, wobei aus Injektordüse als Bestandteil des Schutztopfes von dessen Aussenumfang her ein Kanal führt, an dessen Aussenmündung über ein Anschlussstück eine Druckluftquelle anschliessbar ist.

In der FR-PS 14 95 032 ist eine Open-End-Spinnvorrichtung behandelt, der eine Fadenklemmeinrichtung in Form eines in einem Druckluftzylinder verschiebbaren, mit Druckluft beaufschlagbaren Kolbens mit Gegenstück zugeordnet ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine im Inneren des Fadenballons im Bereich der Spindelhohlachse wirkende Fadenklemme bzw. Fadenstoppeinrichtung zu schaffen, bei der einerseits zur Vereinfachung der gesamten Spindelkonstruktion und andererseits zur Erhöhung der Funktionsfähigkeit auf ein Magnetsystem, ein elektrisches Steuersystem und im Inneren des Lieferspulenträgers befindliche Bälge verzichtet werden kann.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist die erfindungsgemässe Doppeldraht-Zwirnspindel dadurch gekennzeichnet, dass das bewegliche Teil ein mit der Druckluft beaufschlagbarer Kolben ist, der in einem die Spindelhohlachse rechtwinklig

schneidenen Druckluftzylinder aufgenommen ist, an dessen Drucklufteinlass als Bestandteil des Schutztopfbodens von dessen Aussenumfang her ein Kanal angeschlossen ist, an dessen Aussenmündung über ein Anschlussstück eine äussere Druckluftquelle anschliessbar ist und ferner der Mantel des Druckluftzylinders zwei einander diametral gegenüberliegende, mit der Spindelhohlachse fluchtende Öffnungen aufweist.

Eine derartige Lösung führt insbesondere dann zu konstruktiven und funktionellen Vorteilen, wenn die Doppeldraht-Zwirnspindel mit einer im Inneren der Spindelhohlachse wirksamen druckluftbetätigten Fadeneinfädelvorrichtung ausgerüstet ist, so dass sowohl für die Einfädelvorrichtung als auch für die Fadenklemm- bzw. Fadenstoppeinrichtung auf ein und demselben Energieträger, nämlich Druckluft, zurückgegriffen werden kann.

Wenn bei der erfindungsgemässen Anordnung nach einem Fadenbruch infolge eines von einem Fadentaster herührenden Steuerimpulses der Kolben mit durch die stationären Spindelteile zugeführten Druckluft beaufschlagt wird, wird dieser Kolben innerhalb des Druckluftzylinders aus einer Ruhestellung in eine Funktionsstellung verschoben, wobei er zumindest zeitweilig in den Bereich der mit der Spindelhohlachse fluchtenden Öffnungen im Mantel des Druckluftzylinders gelangt, wodurch eine weitere Förderung des Fadens unterbrochen wird.

Bei der im Anspruch 2 angegebenen Lösung wird der weitere Fadenlauf durch Festklemmen des Fadens und bei der im Anspruch 3 angegebenen Lösung durch Durchtrennen des Fadens unterbrochen.

Eine druckluftbetätigte Fadenschneidvorrichtung ist bereits in der DE-GM 80 27 354 in allgemeiner Form behandelt, ohne dass diese Druckschrift jedoch einen Hinweis darüber enthält, wie eine derartige Fadenschneidvorrichtung in Verbindung mit einer Doppeldraht-Zwirnspindel sinnvoll einzusetzen ist. Wenn der Faden festgeklemmt wird, kann der Kolben beispielsweise bis zum Beginn von Wartungsarbeiten zur Behebung des Fadenbruchs ausgefahren bleiben. Wenn der Kolben, der quer zur Spindelhohlachse verstellt wird, den Faden ähnlich dem Locherprinzip durchschneidet, wird der Faden zur Vorlagespule hin durch die übliche Fadenbremse festgehalten, während der zur Auflaufspule hin freiwerdende Faden unter Fliehkraftwirkung durch die Hohlachse aus dem Rotor herausgezogen wird. Für das Wirksamwerden der «Fadenklemmeinrichtung» bzw. «Fadenschneideinrichtung» braucht die Spindel nicht abgebremst zu werden.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnung beschrieben.

Es zeigt:

Fig. 1 einen teilweisen Axialschnitt der Doppeldraht-Zwirnspindel mit innerhalb der Spindel integrierter Fadenklemmeinrichtung;

Fig. 2 in vergrösserter Darstellung einen Axialschnitt der eigentlichen Fadenklemmeinrichtung mit zugeordneten Spindelteilen;

Fig. 3 teilweise im Schnitt und teilweise in der Perspektive eine weitere vergrösserte Darstellung der eigentlichen Fadenklemmeinrichtung;

Fig. 4 einen Horizontalschnitt gemäss der Linie III-III in Fig. 3;

Fig. 5 einen teilweisen Axialschnitt einer abgewandelten Ausführungsform einer Doppeldraht-Zwirnspindel mit zugeordneter Fadenschneideinrichtung, und

Fig. 6 in vergrösserter Darstellung eine Schnittansicht der eigentlichen Fadenschneideinrichtung mit zugeordneten Spindelteilen.

Fig. 7 teilweise im Schnitt und teilweise in der Perspektive die Fadenschneideinrichtung gemäss Fig. 5 und 6;

Fig. 8 eine perspektivische Darstellung eines Teiles der in Fig. 7 dargestellten Fadenschneideinrichtung;

Die in den Fig. 1 und 5 dargestellte Doppeldraht-Zwirnspindel besteht in üblicher Weise aus dem Wirtel 1, dem Drehteller 2 mit Fadenspeicherscheibe 3 und dem Schutztopf 4 mit Ablauf- bzw. Vorlagespule 5. Der Schutztopf 4 besteht aus Schutztopfmantel 6, Schutztopfboden 7 und Schutztopfhohlachse 8. Der Schutztopf 4 ist mit nicht dargestellten Magneten bestückt, die mit ausserhalb des Ballonbegrenzers 10 stationär angeordneten und ebenfalls nicht dargestellten Magneten zusammenwirken, um den Schutztopf 4 zu arretieren. Der Schutztopf 4 ist unter Zwischenschaltung von Lagern 13, 14 auf den Spindelrotor 12 aufgesetzt.

In Übereinstimmung mit der in der DE-PS 24 61 796 behandelten, mit einer druckluftbetätigten Einfädelvorrichtung versehenen Doppeldraht-Zwirnspindel ist der Schutztopfboden 7 mit einem radial verlaufenden Abschnitt 15 eines Druckluftkanals versehen. Der Aussenmündung dieses Kanalabschnittes 15 liegt eine Öffnung 16 im Ballonbegrenzer 10 gegenüber. Durch diese Öffnung 16 kann ein mit einer nicht dargestellten Druckluftquelle in Verbindung stehendes Anschlussstück 17 hindurchgesteckt werden, um den Kanalabschnitt 15 mit Druckluft zu beaufschlagen.

An das innere Ende des radial verlaufenden Kanalabschnittes 15 schliesst sich ein ringförmiger Kanalabschnitt 18 an, der durch die Schutztopfhohlachse 8 verläuft und zu einer Injektordüse 19 führt, die unmittelbar oberhalb des Spindelrotors 12 angeordnet zur Fadenspeicherscheibe 3 hin gerichtet ist. Die Injektordüse 19 besteht aus einem zentral in die Schutztopfhohlachse 8 eingesetzten Rohrstück 22, das einerseits an den Kanalabschnitt 18 angeschlossen ist und andererseits in den Spindelrotor 12 ragt. In das Rohrstück 22 ragt von oben her ein einen Spalt freilassender Rohrstutzen 20 (Fig. 5), der die untere Verlängerung des Fadeneinlaufrohrs 21 bzw. des stationären Teils der Spindelhohlachse bildet.

Wenn ein Faden durch die Spindelhohlachse eingefädelt werden soll, wird das Anschlussstück 17 mit dem Abschnitt 15 des Druckluftkanals verbunden, so dass nach Betätigung eines nicht dargestellten Ventils Druckluft durch den Druckluftkanal 15, 18 zur Injektordüse 19 gelangt. Ein beispielsweise an das obere Ende des Fadeneinlaufrohrs 21 gehaltenen Faden wird von der durch die Injektordüse 19 erzeugten Saugströmung angesaugt und nach Passieren des Injektors von dem Druckluftstrahl durch die Spindelhohlachse und den Fadenaustrittskanal 23 gefördert. Der Faden wird von dem Druckluftstrahl anschliessend durch den Spalt zwischen dem Ballonbegrenzer 10 und dem Schutztopfmantel 6 nach oben weitergeführt.

Nach Beendigung dieses Einfädelvorganges wird das Anschlussstück 17 zurückgezogen, so dass der Spalt zwischen dem Ballonbegrenzer 10 und dem Schutztopfmantel 6 wieder frei ist.

Die in Fig. 1 dargestellte Doppeldraht-Zwirnspindel ist erfindungsgemäss mit einer druckluftbetätigten Vorrichtung zum Festklemmen eines Fadens innerhalb der Spindel ausgerüstet. Diese druckluftbetätigte Vorrichtung besteht aus einem mit seiner Achse die Spindelhohlachse rechtwinklig schneidenden Druckluftzylinder 24, der in seiner Mantelwand zwei sich diametral gegenüberliegende und mit der Spindelhohlachse fluchtende Öffnung 25 hat, siehe insbesondere die Fig. 2 bis 4. Innerhalb des Druckluftzylinders 24 ist ein Kolben 26 gelagert, der mit seiner Rückseite einen Arbeitsraum 27 begrenzt, in den ein entlang der Schutztopfhohlachse 8 geführter vertikaler Kanalabschnitt 28 mündet, der zusammen mit einem horizontal durch den Schutztopfboden 7 geführten Kanalabschnitt 29 einen Druckluftkanal bildet, an dessen Aussenmündung eine durch eine Öffnung 31 des Ballonbegrenzers 6 hindurchschiebbare und an eine Druckluftquelle

anschliessbare Düse 30 anstellbar ist.

Die Vorderseite des Kolbens 26 ist als Klemmfläche 32 ausgebildet, der innerhalb des Druckluftzylinders 24 ausserhalb des durch die Öffnung 25 gebildeten Fadenlaufweges eine stationäre Gegenklemmfläche 33 gegenüberliegt. Der Kolben 26 ist als Hohlkolben ausgebildet, in dem als Rückstellelement für den Kolben eine Druckfeder 34 untergebracht ist, die sich einerseits an einem im Bereich der Kolbenrückseite angeordneten Anschlag in Form eines Kolbenbodens 35 und andererseits an einem durch die Kolbenwand in den Kolben ragenden stationären Anschlag abstützt. Dieser stationäre Anschlag besteht aus einem in der Mantelwand des Druckluftzylinders 24 befestigten Stift 36, der durch in der Kolbenwand befindliche, sich gegenüberliegende Axialschlitze 37 hindurchgeführt ist.

Wenn im Falle eines Fadenbruchs ein Nachziehen des Fadens durch die Spindelhohlachse verhindert bzw. beendet werden soll, wird, gesteuert von einem üblichen Fadenwächter bzw. Fadentaster, die Düse 30 an die Aussenmündung des Druckluftkanals 29, 28 angestellt, so dass, wenn Druckluft durch diese Düse und damit dem Druckluftkanal zugeführt wird, der Kolben 26 vorwärtsgeschoben bzw. gegen die Gegenklemmfläche 33 bewegt wird. Der durch die Spindelhohlachse und damit auch den durch die Öffnungen 25 bestimmten Fadenlaufweg durchlaufende Faden wird dabei zwischen der Klemmfläche 32 und der Gegenklemmfläche 33 festgeklemmt, so dass ein weiteres Nachziehen des Fadens verhindert wird.

Um die Spindel wieder in Betrieb zu setzen, wird die Druckluftzufuhr zum Druckluftzylinder beendet, so dass der Kolben 26 unter dem Einfluss der Druckfeder 34 wieder in seine insbesondere in den Fig. 3 und 4 dargestellte Ausgangslage zurückgestellt wird.

Bei der in den Fig. 5 bis 8 dargestellten Ausführungsform der Erfindung ist der Kolben 26 ebenfalls als Schneidkolben ausgebildet, d.h. er ist im Bereich seiner Vorderseite mit einer Schneidkante 38 ausgestattet. Bei dieser Ausführungsform der Erfindung ist an der Vorderfläche des Kolbens 26 mittels seitlich von dem durch die Öffnungen 25 gebildeten Fadenlaufweg angebrachten Abstandsfingern 39 eine Scheibe 40 befestigt, die einen grösseren Durchmesser hat als der Kolben 26. Der Kolben 26 bildet auf diese Weise zusammen mit der Scheibe 40 einen sogenannten doppeltwirkenden Stufenkolben, wobei auf die Vorderseite dieser Scheibe 40 eine Rückstellfeder 41 einwirkt.

Bei der Anordnung gemäss Fig. 5 erfolgt die Druckluftzufuhr zu dem Druckluftzylinder 24 durch den auch der druckluftbetätigten Einfädelvorrichtung zugeordneten Druckluftkanal 15, 18, der über das Anschlussstück 17 mit Druckluft beaufschlagbar ist. Der durch die Scheibe 40 begrenzte Arbeitsraum 43 ist unter Zwischenschaltung einer Drossel 42 an den gleichen Druckluftkanal 15, 18 angeschlossen wie der durch den Kolben 26 begrenzte Arbeitsraum 44. Bei Auftreten eines Fadenbruchs wird über einen Fadentaster und ein Steuerventil das Anschlussstück 17 mit Druckluft beaufschlagt und in Anlagestellung gegen die Aussenmündung des Kanalabschnittes 15 bewegt. Dadurch wird einmal bei laufen der Spindel Druckluft zum Einfädelinjektor gefördert, während zum anderen durch eine Anschlussleitung 45 Druckluft in den Arbeitsraum 44 gefördert wird, wodurch der Kolben 26 ausgefahren wird und einen durch die Spindelhohlachse und damit die Öffnungen 25 laufenden Faden durchtrennt.

Gleichzeitig mit der Druckluftzufuhr in den Arbeitsraum 44 wird auch über die Drossel 42 Druckluft in den Arbeitsraum 43 geleitet, die auf die Scheibe 40 einwirkt. Sobald in Abhängigkeit von der Grösse der Drossel 42 ein Druckausgleich zwischen den beiden Arbeitsräumen 43 und 44 stattgefunden hat, wird der durch den Kolben 26 und die Scheibe 40 gebildete Stufenkolben, unterstützt von der Rückstellfeder 41, wieder in seine Ausgangsstellung zurückgedrückt, so dass der Fadenlaufweg durch die Spindelhohlachse und damit die Öffnungen 25 wieder frei werden.

Zur Beschleunigung der Rückstellbewegung des Stufenkolbens sind beide Arbeitsräume 43 und 44 durch eine Nebenleitung 46 (Fig. 7) verbunden, deren in den durch den Kolben 26 begrenzten Arbeitsraum 44 mündende Öffnung im Ruhestand des Kolbens 26 durch diesen Kolben 26 verschlossen ist. Sobald bei der Vorschubbewegung des Kolbens 26 die Nebenleitung 46 in Verbindung mit dem Arbeitsraum 44 kommt, strömt auch durch diese Nebenleitung 46 Druckluft in den Arbeitsraum 43, wodurch die Rückstellbewegung des aus dem Kolben 26 und der Scheibe 40 gebildeten Stufenkolbens in die beispielsweise in Fig. 7 dargestellte Ausgangsposition unterstützt bzw. beschleunigt wird.

In die Mantelwand des Druckluftzylinders 24 ist ein Anschlag- und Führungsstift 36 eingesetzt, der in eine im Kolben 25 angebrachte, die vorderen und hinteren Endstellungen des Kolbens bestimmende Axialnut 48 ragt.

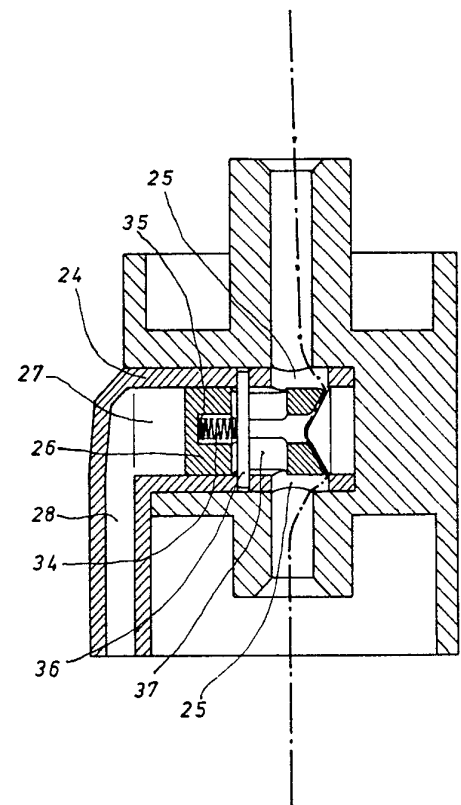
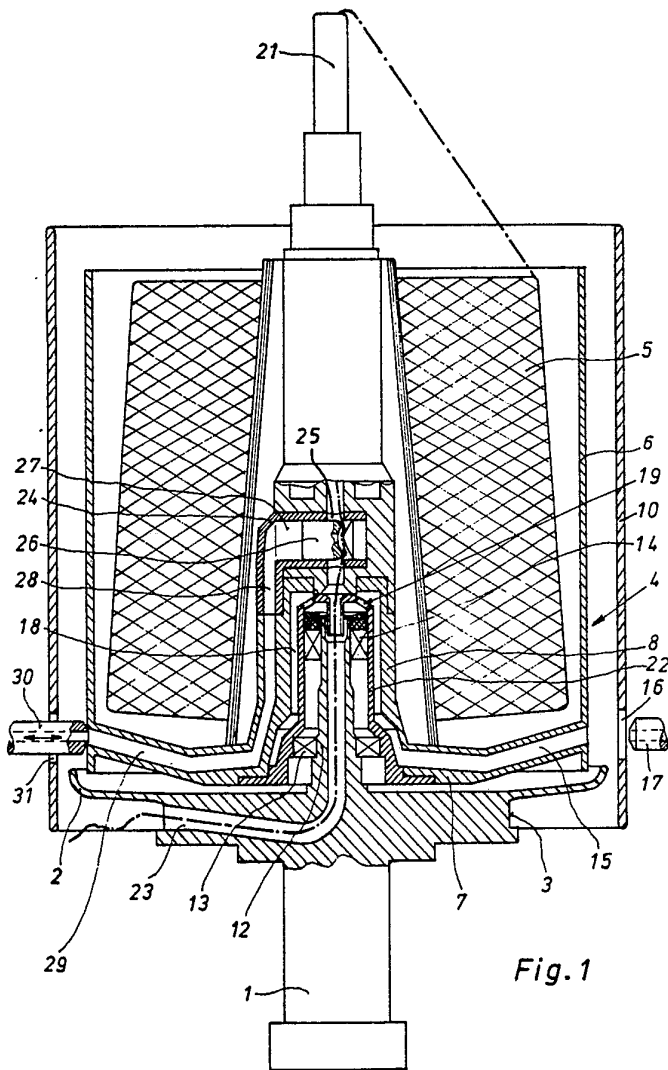


Fig. 3

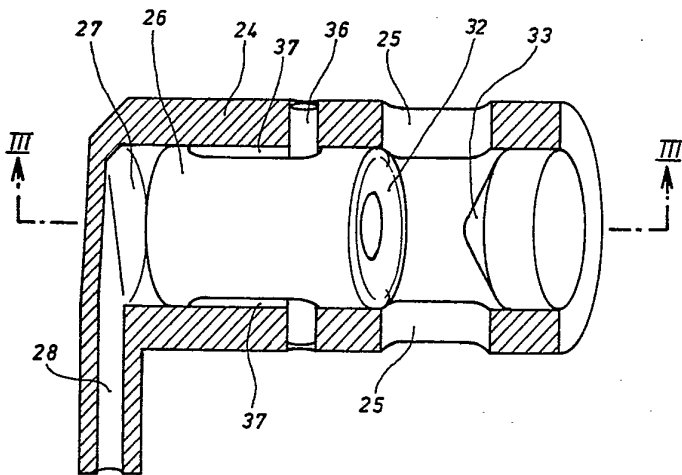


Fig. 4

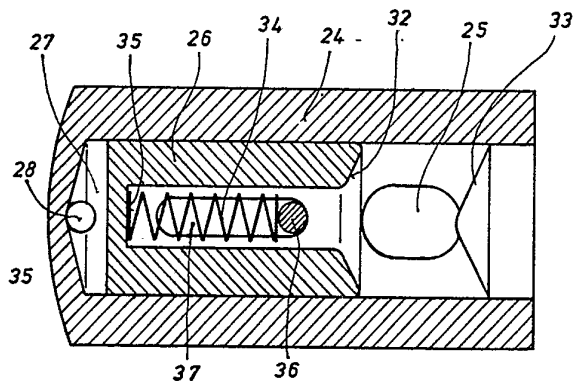


Fig. 5

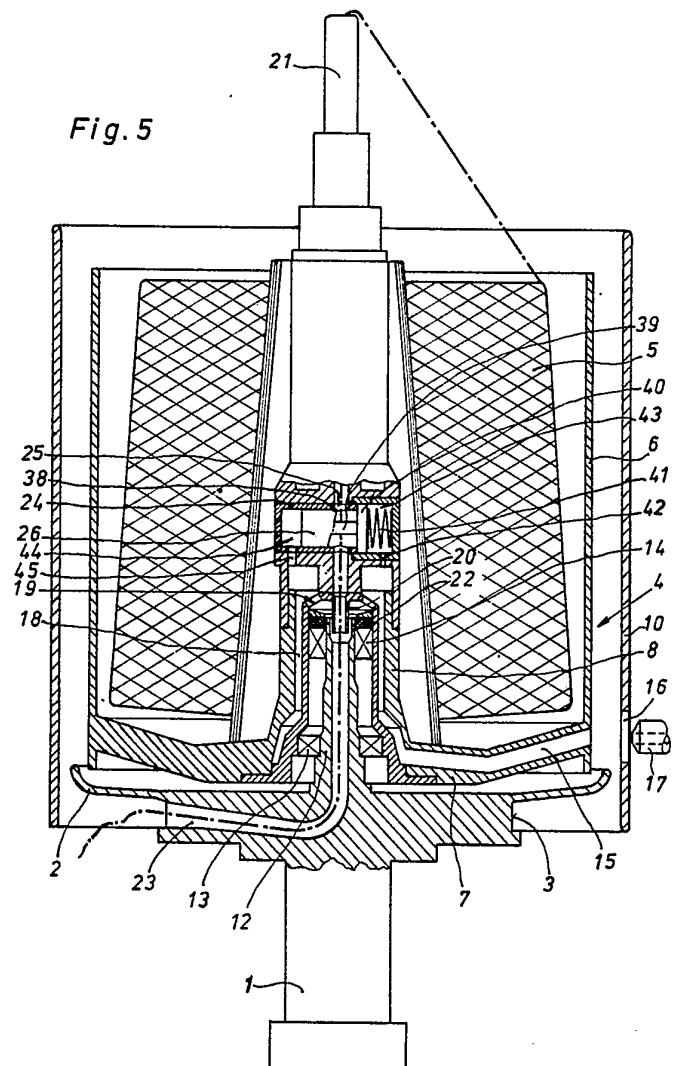


Fig. 6

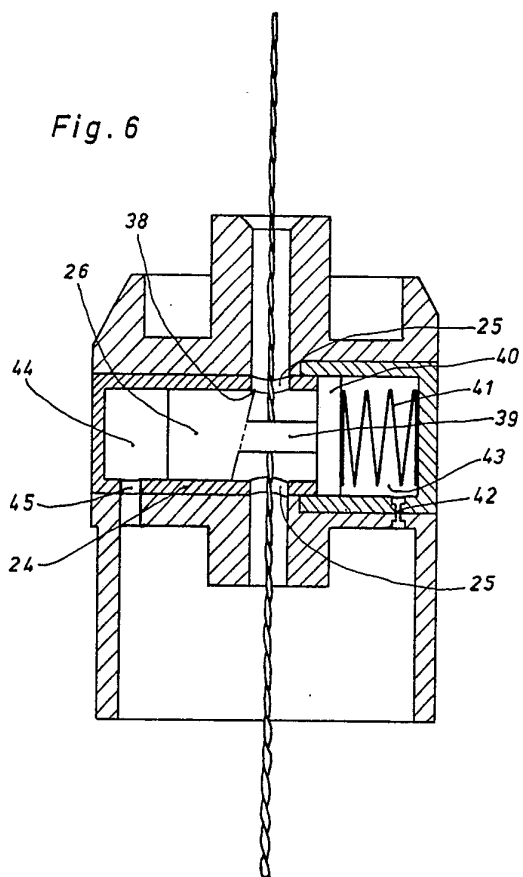


Fig. 7

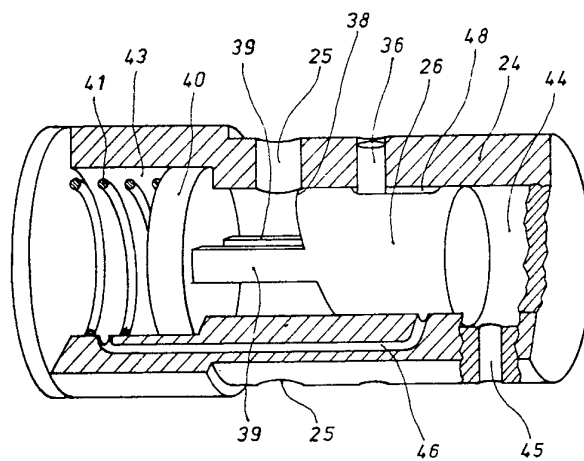


Fig. 8

