(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 691 300 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
27.08.1997 Patentblatt 1997/35

(51) Int. Cl.[6]: **B65H 69/06**, B65H 67/08

(21) Anmeldenummer: **95108804.6**

(22) Anmeldetag: **08.06.1995**

(54) Fadenverbindungsvorrichtung für Kreuzspulen herstellende Textilmaschinen

Yarn connecting device for textile machines making cross-wound packages

Dispositif pour relier des fils pour machines textiles fabriquant des paquets à spires croisées

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE IT LI

(30) Priorität: **07.07.1994 DE 4423836**
21.03.1995 DE 19510171

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.01.1996 Patentblatt 1996/02

(73) Patentinhaber: **W. SCHLAFHORST AG & CO.**
D-41061 Mönchengladbach (DE)

(72) Erfinder:
- **Rüskens, Herbert**
  D-41844 Wegberg (DE)
- **Tholen, Leo**
  D-52525 Heinsberg (DE)
- **Schatton, Siegfried**
  D-41065 Mönchengladbach (DE)
- **Wirtz, Ulrich, Dr.-Ing.**
  D-41179 Mönchengladbach (DE)
- **Rüth, Gregor**
  D-41068 Mönchengladbach (DE)
- **Stiller, Joachim**
  D-41239 Mönchengladbach (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 211 038
DE-A- 4 005 752

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 691 300 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Fadenverbindungsvorrichtung für Kreuzspulen herstellende Textilmaschinen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige in der Regel stationär an den Arbeitsstellen von Kreuzspulautomaten angeordnete, pneumatisch arbeitende Fadenverbindungsvorrichtungen sind durch zahlreiche Veröffentlichungen zum Beispiel die DE 36 37 033 A1 oder die gattungsgemäße DE 40 05 752 A1 bekannt. Auch im Handbuch "AUTOCONER 238" der Firma Schlafhorst ist der Aufbau und die Funktion solcher Fadenverbindungsvorrichtungen ausführlich beschrieben.

Bei derartigen Einrichtungen wird im Falle eines Fadensbruches oder bei einem Ablaufspulenwechsel über den Spulstellenrechner der betreffenden Spulstelle eine Fadenverbindungs- und/oder Kopswechselautomatik aktiviert. Das heißt, zunächst wird eine Saugdüse an die Oberfläche der langsam gegen die Wickelrichtung drehenden Auflaufspule angelegt. Nach dem Erfassen des Oberfadenendes schwenkt die Saugdüse in ihre Ausgangslage, in der die Ansaugdüsenöffnung unterhalb der Spleißvorrichtung positioniert ist, zurück. Der sich zwischen der Auflaufspule und der Saugdüse erstreckende Fadenstrang wird dabei in einen oberhalb der Fadenverbindungsvorrichtung angeordneten elektronischen Reiniger, eine in diesem Bereich positionierte Klemm- und Schneideinrichtung sowie, durch entsprechende Leitkonturen von Fadenleitblechen und Fadenleitbügeln geführt, in die Scherenhälften einer unterhalb der Spleißvorrichtung befindlichen Schneideinrichtung eingezogen. Während dieser Verlegung gleitet der Oberfaden außerdem über den Rücken eines oberhalb der Spleißeinrichtung positionierten Fadenfanghakens und gelangt dabei in den Bereich einer geöffneten oberen Fadenklemme.

Nahezu gleichzeitig mit der Saugdüse schwenkt ein in einer unteren Ausgangslage positioniertes Greiferrohr in eine obere Arbeitsstellung und bringt dabei einen bis dahin in einem Fadenspanner gehaltenen, von der Ablaufspule abgezogenen Unterfaden mit. Beim Einschwenken des Greiferrohres in seine obere Arbeitsstellung gleitet der Unterfaden, der ebenfalls an entsprechenden Fadenleitkonturen geführt ist, in eine geöffnete untere Fadenklemme, eine geöffnete obere Schneideinrichtung sowie eine gabelförmige Aussparung des Fadenfanghakens.

Der einschwenkende Fadenfanghaken verlegt den Ober- und den Unterfaden auf den Grund des Prismas der pneumatischen Spleißeinrichtung. Der Oberfaden wird dabei außerdem in die obere Fadenklemme gezogen. Die in der oberen beziehungsweise unteren Fadenklemme fixierten Fadenenden werden in den zugehörigen Schneideinrichtungen auf die richtige Länge abgeschnitten und in sogenannten Auflöseröhrchen für die anschließende Spleißung vorbereitet. Die vorbereiteten Fadenenden werden durch spezielle Fadeneinzieher in den Spleißkanal des Prismas befördert und die parallel liegenden Fadenenden pneumatisch miteinander verwirbelt.

Während die Spulstelle wieder anläuft, schwenkt der Fadenfanghaken definiert in seine Ausgangsstellung zurück und gibt dabei langsam den gespleißten Faden frei.

Die vorbeschriebenen Einrichtungen haben sich in der Praxis bewährt, das heißt, mit derartigen Einrichtungen sind sehr gute Spleißverbindungen herstellbar. Nachteilig bei diesen Einrichtungen ist allerdings ihr relativ aufwendiger konstruktiver Aufbau.

Ausgehend von Fadenverbindungsvorrichtungen der vorbeschriebenden Gattung liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, derartige Vorrichtungen weiter zu verbessern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung gelöst, wie sie Gegenstand des Anspruches 1 ist.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Die erfindungsgemäße Ausbildung des Greiferrohres sowie dessen spezielle Anordnung im Fadenlaufweg hat den Vorteil, daß beim Einschwenken des Greiferrohres in seine obere Arbeitsstellung, das heißt, beim Vorlegen des Unterfadens, über ein Mitnahmemittel, vorzugsweise in Form eines Fadenverlegungshaken, auch der Oberfaden mitgenommen und in der Spleißvorrichtung beziehungsweise den zugehörigen Fadenbearbeitungseinrichtungen positioniert wird. Auf den Einsatz eines speziellen Fadenfanghakens sowie die zugehörige Steuer- und Antriebseinrichtung kann dabei verzichtet werden.

In weiterer Ausgestaltung weist das Greiferrohr eine endseitig angeordnete, schwenkbar gelagerte, federbeaufschlagten Greiferrohrklappe auf, die mit einem Fadenverlegungshaken ausgestattet ist. Aufgrund der schwenkbar gelagerten, federbeaufschlagten Greiferrohrklappe, die den Mündungsbereich des Greiferrohrs verschließt, kann auf die bislang bei offenen Greiferrohren übliche Luftschieberblende im Sauganschluß des Greiferrohres sowie den zum Ansteuern der Blende notwendigen Betätigungsmechanismus verzichtet werden.

In vorteilhafter Ausführungsform weist die Greiferrohrklappe an ihrer Frontseite einen axial über das Greiferrohr hinausragenden Fadenverlegehaken auf, der beim Verschwenken des Greiferrohres aus seiner als Nullposition bezeichneten Ausgangsstellung in eine oberhalb der Spleißvorrichtung befindliche Arbeitsposition die Bahn des Oberfadens kreuzt und dabei den Oberfaden sicher und schonend mitnimmt.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung besitzt die Greiferrohrklappe eine zwischen der Schwenkachse und dem Fadenverlegehaken angeordnete Fadenführungseinrichtung. Diese Fadenführungseinrichtung besteht im wesentlichen aus einem die Greiferrohrklappe in Schwenkrichtung der Klappe überragenden nasenartigen Ansatz sowie einer sich an diesen Ansatz anschließenden rückwärtigen Fadenleitkontur. Die vor-

teilhafte Ausbildung der Fadenführungseinrichtung gewährleistet dabei sowohl eine sichere Mitnahme des von einem Hilfsgreifer in dem Bereich des Fadenspanners verlegten Unterfadens, dessen Fadenstrang sich zwischen der Saugdüse des Rundmagazins und dem in Abspulposition befindlichen Spinnkops erstreckt als auch eine kontrollierte Separierung der Fäden beim Einlaufen des Greiferrohres in seine obere Arbeitsposition. Die rückenartig erhöhte Fadenleitkontur verhindert dabei außerdem, daß das abgeschnittene Fadenende versehentlich gleichzeitig von der in der Saugdüse des Rundmagazin anstehenden Saugströmung und vom Saugzug im Greiferrohr erfaßt werden kann.

In bevorzugter Ausführungsform ist im Bereich der Schwenkachse der Greiferrohrklappe ein Federelement angeordnet, das die Klappe im Sinne "Greiferrohrmündung schließen" beaufschlagt.
Das Federelement weist eine relativ weiche Federkennlinie auf, so daß die Greiferrohrklappe zwar zuverlässig geschlossen gehalten wird, beim Anlaufen an einen im Bereich der oberen Arbeitsposition angeordneten Anschlages aber leicht geöffnet werden kann. Auf diese Weise ist sichergestellt, daß der Oberfaden und der Unterfaden in der oberen Arbeitsposition des Greiferrohres zuverlässig separiert werden.

Das Verschwenken, das heißt, das teilweise Öffnen der Greiferrohrklappe erfolgt vorzugsweise über einen im Bereich der oberen Arbeitsposition des Greiferrohres angeordneten federbeaufschlagten Anschlag. Der Anschlag weist ein flanschartig ausgebildetes Stützelement auf, gegen das die Greiferrohrklappe mit einer Anlaufkante läuft, bevor das Greiferrohr selbst den Anschlag erreicht hat. In bevorzugter Ausführungsform weist das Federelement des Anschlages eine härtere Federkennlinie auf als das zwischen Greiferrohrklappe und Greiferrohr eingeschaltete Federelement. Eine solche Ausbildung hat den Vorteil, daß beim Anlaufen der Greiferrohrklappe an das Stützelement des Anschlages sofort ein Verschwenken der Greiferrohrklappe und damit sowohl ein Separieren der Fäden als auch ein Straffen des Unterfadens stattfindet. Die relativ harte Federkennlinie des Anschlagfederelementes führt anschließend dazu, daß beim Anlaufen des Greiferrohres gegen den Anschlag alle im Zusammenhang mit dem Greiferrohrantrieb auftretenden mechanischen Spiele eliminiert werden, so daß das Greiferrohr immer exakt in eine vorbestimmte Endposition einfährt.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß in der Fadenübernahmeposition des Greiferrohres, in die das Greiferrohr im Falle eines "normalen" Fadenbruches einschwenkt, eine stationäre Steuerkulisse angeordnet ist. Diese stationäre Steuerkulisse korrespondiert mit einem Steuernocken an der Greiferrohrklappe, so daß im Bereich der Fadenübernahmeposition die Greiferrohrklappe von der Mündung des Greiferrohres weggeschwenkt und damit die Saugöffnung freigegeben wird. Die an der Greiferrohrmündung anstehende Saugströmung kann dann den bis zu diesem Zeitpunkt im Fadenspanner vorgehaltenen Unterfaden erfassen. Beim Zurückschwenken des Greiferrohres in Richtung auf die obere Arbeitsposition gleitet der Steuernocken von der Steuerkulisse, so daß die federkraftbeaufschlagte Greiferrohrklappe wieder sicher schließt. Das schnelle Schließen der Greiferrohrklappe ist besonders bei der Bearbeitung von störrischen Garnen vorteilhaft, da solche Garne pneumatisch oft nur schwer fixierbar sind. Durch die sich schließende Greiferrohrklappe werden die Garne jedoch geklemmt und dadurch sicher mechanisch gehalten.

In einer alternativen Ausführungsform der Erfindung ist der Fadenverlegungshaken direkt am Greiferrohr angeordnet und durchfaßt dabei eine schlitzartige Öffnung in der Greiferrohrklappe. Eine solche Ausbildung hat den Vorteil, daß in der unteren Arbeitsstellung des Greiferrohres, das heißt, in der Fadenaufnahmeposition, die aufschwenkende Greiferrohrklappe den Fadenverlegungshaken vollständig überstreicht und ihn dabei automatisch von eventuellen Fadenschlaufen oder anderen anhaftenden Fadenresten befreit. Derartige Fadenschlaufen können sich beispielsweise im Zuge eines mißlungenen Spleißversuches oder eines nach dem Spleißvorgang erfolgten Fadenbruches bilden und am Fadenverlegungshaken festsetzen.

Weitere Einzelheiten der Erfindung sind einem nachfolgend anhand der Zeichnungen erläuterten Ausführungsbeispiel entnehmbar. Es zeigen:

Fig. 1
einen Schnitt durch eine Kreuzspulen herstellende Textilmaschine mit einer Seitenansicht einer Spulstelle,

Fig. 2
in perspektivischer Ansicht eine Fadenverbindungsvorrichtung mit einem erfindungsgemäß ausgestatteten Greiferrohr in seiner oberen Arbeitsposition,

Fig. 3
die pneumatische Spleißvorrichtung mit einem in den verschiedenen Endstellungen positionierten Greiferrohr,

Fig. 4
den Fadenlauf von Ober- und Unterfaden bei in oberer Arbeitsposition befindlichem Greiferrohr,

Fig. 5
eine Draufsicht auf den Endbereich des Greiferrohres gemäß Pfeil X der Fig. 4.

Fig. 6
eine Draufsicht auf eine alternative Ausführungsform des Greiferrohres beziehungsweise der Greiferrohrklappe,

Fig. 7
eine Vorderansicht des Endbereiches des Greiferrohres gemäß Fig. 6.

Die Figur 1 zeigt einen Schnitt durch eine Kreuzspulen herstellende Textilmaschine, im Ausführungsbeispiel ist eine Kreuzspulmaschine 1 dargestellt.

Derartige Spulmaschinen besitzen, wie bekannt, eine Vielzahl nebeneinander angeordneter Spulstellen 2. Auf diesen Spulstellen werden jeweils nacheinander mehrere, relativ kleinvolumige Spinnkopse zu Kreuzspulen umgespult, die ein, bei nachfolgenden Arbeitsgängen benötigtes, erheblich größeres Garnvolumen aufweisen.

Wie dargestellt, ist ein vorzugsweise auf einer Ringspinnmaschine erstellter Kops 5 während des Umspulvorganges auf einem Aufsteckdorn 3 der Spulstelle 2 positioniert. Der Aufsteckdorn 3 ist um ein Gelenk 4 schwenkbar gelagert. Der von der Ablaufspule 5 abgezogene Faden 6 durchläuft zunächst einen Abzugsbeschleuniger 7, einen Vorreiniger 8 sowie einen Fadenspanner 9. Der Faden 6 gelangt dann in den Bereich einer bezüglich des regulären Fadenlaufes etwas zurückgesetzten Fadenverbindungsvorrichtung 10, die eine obere Klemm- und Schneideinrichtung 11 und eine untere Klemm- und Schneideinrichtung 17 besitzt. Der Faden 6 durchläuft des weiteren einen oberhalb der Fadenverbindungsvorrichtung 10 angeordneten elektronischen Reiniger 12 sowie eine dem Reiniger 12 zugeordnete Klemm- und Schneideinrichtung 13. Die Klemm- und Schneideinrichtung 13 steht mit dem Reiniger 12 in Wirkverbindung. Nach dem Durchlaufen des Reinigers 12 gelangt der Faden 6 zu einer Spuleinrichtung, in der der Faden zu einer Kreuzspule 15 aufgewickelt wird. Die Kreuzspule 15 ist dabei in einem Spulenrahmen 16 gehalten und wird von einer Nuttrommel 14 über Reibschluß angetrieben.

Wie in der Fig. 1 weiter angedeutet, weist die Spulmaschine 1 einen maschinenlangen Saugkanal 20 auf, der maschinenendseitig in eine (nicht dargestellte) Abscheidekammer mündet. In der Abscheidekammer, die wie üblich an eine ebenfalls nicht dargestellte Unterdruckquelle angeschlossen ist, werden Staub- und Fadenreste abgeschieden.

An jeder Spulstelle 2 ist über einen Saugluftanschluß 21 eine Saugdüse 29 und über einen Saugluftanschluß 24 ein Greiferrohr 25 an den Saugkanal 20 angeschlossen. Die Saugdüse 29 ist dabei um einen Drehpunkt 31, das Greiferrohr 25 um einen Drehpunkt 26 begrenzt schwenkbar gelagert. Das Greiferrohr 25 weist an seinem freien Ende eine Greiferrohrklappe 18 auf, die später insbesondere anhand der Fig. 2 und 5 näher erläutert werden wird.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Kreuzspulmaschine 1 handelt es sich um eine sogenannte Rundmagazinmaschine, das heißt, im Bereich jeder Spulstelle 2 ist eine insgesamt mit 36 bezeichnete Ablaufspulenwechseleinrichtung angeordnet. Diese Ablaufspulenwechseleinrichtung besitzt ein Rundmagazin 37 mit mehreren, vorzugsweise sechs Stellplätzen für Reservekopse 38. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind zwei der im Rundmagazin 37 aufrechtstehenden Reservekopse 38 dargestellt, deren Fadenenden 39 in einer zentralen Saugdüse 40 des Rundmaganzins 37 gehalten sind. Diese Saugdüse 40 ist über ein Saugrohr 41 ebenfalls an den zentralen Saugkanal 20 angeschlossen. Wie in Fig. 1 angedeutet, dient das Saugrohr 41 gleichzeitig als Drehachse und Lager 42 für das drehbar angeordnete Rundmagazin 37. Unterhalb des Rundmagazines 37 ist eine sogenannte Kopsrutsche 43 zu sehen, die den Kops aufnimmt, wenn der Stellplatz des betreffenden Kopses in die Abgabeposition 44 gedreht und dabei eine hier nicht dargestellte Öffnung im Magazinboden freigegeben wird. Mit Hilfe der Zentrierklappen 45 wird der Kops anschließend auf den in eine Aufnahmeposition geschwenkten Aufsteckdorn 3 geleitet.

Im Bereich der Kopsrutsche 43 ist außerdem ein Hilfsgreifer 46 befestigt, der, wie durch einen Kreisbogen 47 angedeutet, in Richtung des Fadenspanners 9 verschwenkbar ist. Der Hilfsgreifer 46 verlegt den Unterfadenstrang, der sich nach dem Kopswechsel zwischen der Saugdüse 40 des Rundmagazins und dem auf dem Aufsteckdorn 3 positionierten Auflaufkops 5 erstreckt, in den Wirkungsbereich des Fadenspanners 9.

Wie insbesondere aus den Fig. 2 und 5 ersichtlich, besitzt das Greiferrohr 25 endseitig eine Greiferrohrklappe 18. Diese Greiferrohrklappe 18 ist um eine Schwenkachse 19 begrenzt drehbar gelagert. Im Bereich der Schwenkachse 19 ist zwischen dem Greiferrohr 25 und der Greiferrohrklappe 18 ein Federelement 53 eingeschaltet, das die Greiferrohrklappe 18 Sinne "Schließen der Greiferrohrmündung 27" beaufschlagt. Die Greiferrohrklappe 18 weist an ihrer Frontplatte 65 einen nach vorne ragenden Fadenverlegungshaken 23 sowie zwischen dem Fadenverlegehaken 23 und der Schwenkachse 19 eine Fadenführungsseinrichtung 54 auf. Die Fadenführungseinrichtung 54 besteht dabei im wesentlich aus einem in Klappenschwenkrichtung S vorstehenden, nasenartigen Ansatz 61 und einer daran anschließenden, rükkenartig erhöhten Fadenleitkontur 57.

Die Greiferrohrklappe 18 besitzt außerdem einen Steuernocken 62, der in Verbindung mit einer im Bereich der Fadenübernahmeposition III des Greiferrohres 25 stationär angeordneten Steuerkulisse 63 ein definiertes Öffnen der Greiferrohrklappe 18 gewährleistet.

Über eine rückwärtige Anlaufkante 55 kann die Greiferrohrklappe 18 auch im Bereich der oberen Arbeitsposition II des Greiferrohres 25 definiert geöffnet werden. Die Anlaufkante 55 läuft dabei gegen ein flanschartig ausgebildetes Stützelement 56 eines in diesem Bereich angeordneten, federbeaufschlagten Anschlages 33.

Eine alternativ, besonders vorteilhafte Ausführungsform ist in den Fig. 6 und 7 dargestellt.
Das Greiferrohr 25 ist hierbei direkt mit einem Fadenverlegungshaken 23 ausgestattet, das heißt, der

Fadenverlegungshaken 23 ist fest oder axial verschiebbar am Greiferrohr 25 angeordnet.

Auch bei dieser Ausführungsvariante besitzt das Greiferrohr 25 eine um die Schwenkachse 19 begrenzt drehbar gelagerte Greiferrohrklappe 18, die über ein Federelement 53 beaufschlagt wird und im Normalfall mit ihrer Frontplatte 65 die Greiferrohrmündung 27 verschließt. Die Greiferrohrplatte 18 weist hier jedoch zusätzlich eine schlitzartige Öffnung 30 auf, die vom Fadenverlegungshaken 23 durchfaßt wird. An der Greiferrohrklappe 18 ist, wie bei den vorbeschriebenen Ausführungsbeispielen, ein Steuernocken 62 angeordnet, durch den die Greiferrohrklappe 18 beim Anlaufen einer in der Fadenaufnahmeposition III angeordneten Steuerkulisse 63 in Richtung des Pfeiles 58 verschwenkt wird. Die nach vorne schwenkende Greiferrohrklappe 18 befreit dabei automatisch den Fadenverlegungshaken 23 von eventuellen Fadenschlaufen oder dergleichen.

Funktion der Einrichtung:

Wenn der in der Blasflasche 48 auf einem Aufsteckdorn 3 positionierter Spinnkops 5 abgelaufen ist oder wenn nach einem Fadenbruch der Unterfaden fehlt, das heißt, wenn am elektronischen Reiniger 12 das dynamische und das statische Fadensignal ausbleibt, wird über den Spulstellenrechner 64 der betreffenden Spulstelle 2 ein Kopswechsel eingeleitet. Das bedeutet, zunächst wird die Saugdüse 29 in die Nähe der Oberfläche der langsam gegen die Wickelrichtung umlaufenden Kreuzspule 15 gebracht und der Oberfaden 51 aufgenommen. Anschließend schwenkt die Saugdüse 29 in ihre untere Arbeitsposition und legt dabei den Oberfaden 51 in den Reiniger 12, die Klemm- und Schneideinrichtung 13 sowie eine unterhalb der Spleißvorrichtung 22 angeordnete, geöffnete Klemm- und Schneidvorrichtung 17.

Im Anschluß daran erfolgt der eigentliche Kopswechsel, das heißt, die auf dem Aufsteckdorn 3 angeordnete Leerhülse 49 oder die ohne spezielle Vorbereitung nicht weiter abspulbare Ablaufspule 5 wird aus der Blasflasche 48 ausgestoßen und über ein Transportband 50 abtransportiert. Anschließend wird das Rundmagazin 37 der Wechselvorrichtung 36 weitergeschaltet, so daß einer der Reservekopse 38 in die Abgabeposition 44 des Rundmagazins gebracht wird und über eine im Magazinboden befindliche Öffnung, die Kopsrutsche 43 sowie die Zentrierklappe 45 auf den in Aufnahmeposition geschwenkten Aufsteckdorn 3 gelangt. Der Aufsteckdorn 3 schwenkt anschließend mit der neuen Ablaufspule 5 in die Abspulstellung zurück. Das in der zentralen Saugdüse 40 des Rundmagazins 37 gehaltene Fadenende 39 der Ablaufspule 5 bildet dabei einen Unterfadenstrang 52, der durch den Hilfsgreifer 46 in Richtung Fadenspanner 9 verlegt und dort gehalten wird.

Zum Zeitpunkt des Kopswechsels steht das Greiferrohr 25, wie in den Fig. 1 und 3 angedeutet, in einer Nullposition I vor dem regulären Fadenlauf. Nach der Einwechselung der neuen Ablaufspule 5 schwenkt das Greiferrohr 25 in die obere Arbeitsposition II. Die Greiferrohrmündung 27 beschreibt dabei eine Kreisbahn 28. Die im Bereich der Greiferrohrmündung 27 angeordnete Greiferrohrklappe 18, die durch ein Federelement 53 geschlossen gehalten wird, erfaßt mit ihrer Fadenführungseinrichtung 54 den Unterfaden 52 und verlegt ihn in Richtung der Spleißeinrichtung 22. Der Unterfaden 52 wird dabei über die Saugdüse 40 im Rundmagazin 37 stramm gehalten. Da die Kreisbahn 28 auch die Bahn des Oberfadens 51 kreuzt, wird mit dem am Greiferrohr 25 angeordneten Fadenverlegungshaken 23' (Ausführungsform Fig. 6 und 7) oder dem an der Greiferrohrklappe 18 angeordneten Fadenverlegehaken 23 (Ausführungsform Fig. 2 bis 5) auch der Oberfaden 51 erfaßt und ebenfalls in Richtung der Spleißvorrichtung 22 verlegt. Der Oberfaden 51 ist dabei in der unterhalb der Spleißvorrichtung 22 geparkten Saugdüse 29 gehalten.

Das in seine Arbeitsposition II eingeschwenkte Greiferrohr 25 positioniert mit seiner an der Greiferrohrklappe 18 angeordneten Fadenführungseinrichtung 54 den Unterfaden 52 sowohl in der Klemme der unterhalb der Spleißeinrichtung 22 angeordneten Klemm- und Schneideinrichtung 17 als auch in der Schere der oberhalb der Spleißeinrichtung 22 angeordneten Klemm- und Schneideinrichtung 11. Gleichzeitig wird der vom Fadenverlegehaken 23 mitgenommene Oberfaden 51 in die obere Klemmeinrichtung 11 eingefädelt. Im Bereich der oberen Arbeitsposition II des Greiferrohres 25 ist ein mit einem Federelement 34 ausgestatteter Anschlag 33 montiert. Kurz bevor das Greiferrohr 25 mit seiner Mantelfläche gegen diesen Anschlag 33 läuft, berührt bereits eine an der Greiferrohrklappe 18 angeordnete Anlaufkante 55 ein flanschartig ausgebildetes Stützelement 56 am Anschlag 33. Die Greiferrohrklappe 18 wird dadurch etwas um ihre Schwenkachse 19 verschwenkt, das heißt, die Greiferrohrklappe 18 wird etwas geöffnet. Die sich öffnende Greiferrohrklappe 18 bewirkt ein Auseinanderlegen der beiden Fadenstränge, das heißt, beim Öffnen der Greiferrohrklappe 18 wird der Unterfaden 52 etwas von der Greiferrohrmündung 27 weg nach hinten und der Oberfaden 51 von der Greiferrohrmündung weg nach vorne verlegt, was zu einem Separieren der zunächst parallel in der oberen Klemm- und Schneideinrichtung 11 liegenden Fäden 51, 52 führt.

Das flanschartige Stützelement 56 ist in einem gewissen Abstand hinter dem Kopf des Anschlages derart angeordnet, daß bei Annäherung des Greiferrohres 25 zunächst nur die Greiferrohrklappe 18 beaufschlagt und dabei etwas verschwenkt wird. Da das Federelement 53, welches die Greiferrohrklappe im Sinne "Schließen" beaufschlagt, eine weichere Federkennlinie aufweist als das Federelement 34 des Anschlages 33, ist sichergestellt, daß das durch den Abstand Anschlagkopf/Stützelement vorgegebene Öffnungsmaß der Greiferrohrklappe 18 sicher erreicht und während des Anlaufens des Greiferrohrs 25 an den Anschlag 33 nicht verändert wird.

Durch den federbelasteten Anschlag 33 werden anschließend alle mechanischen, antriebsbedingten Spiele des über (nicht dargestellt) Kurvenscheibe, Zahnhebel und Ritzel angetriebenen Greiferrohres 25 eliminiert. Das heißt, das Greiferrohr 25 fährt immer in eine exakt definierte obere Arbeitsposition II ein, so daß der Oberfaden 51 und der Unterfaden 52 stets gleich tief und unter dem gleichen Umschlingungswinkel in die Spleißeinrichtung 22 eingelegt werden.

An der Stelle des Anschlages 33 kann im Bereich der oberen Arbeitsposition II des Greiferrohres 25 auch eine (nicht dargestellte) Steuerkulisse angeordnet sein. In diesem Fall wird in der Arbeitsposition II die Greiferrohrklappe 18 über den Steuernocken 62 bis in eine vorbestimmte Stellung definiert aufgeschwenkt. Der Oberfaden 51 bleibt dabei jedoch weiter um den Fadenverlegungshaken 23 herumgezogen.

Die in den oberen und unteren Klemm- und Schneideinrichtungen 11, 17 fixierten Fäden 51, 52 werden anschließend geschnitten. Der Unterfadenrest wird über die zentrale Saugdüse 40 im Rundmagazin 37 entsorgt. Die rückenartige Ausbildung der an der Greiferrohrklappe 18 angeordneten Fadenführungseinrichtung 54 gewährleistet dabei, daß der Unterfadenrest nicht versehentlich auch von der in der Mündung 27 des Greiferrohres 25 anstehenden Saugströmung erfaßt werden kann.

Der geschnittene Oberfadenrest wird entsprechend durch die unterhalb der Spleißvorrichtung 22 geparkten Saugdüse 29 entsorgt.

Nach dem Spleißvorgang, der bekannt ist und daher nicht näher erläutert wird, liegt der nunmehr mit dem Unterfaden verbundene Oberfaden nach wie vor hinter dem die Greiferrohrklappe 18 axial überragenden Fadenverlegehaken 23. Während des Wiederanlaufens der Spulstelle 2 schwenkt das Greiferrohr 25 langsam in Richtung seiner Nullposition I. Der Faden wird dabei kringelfrei in seine reguläre Bahn zurückgeführt.

Die vorstehenden Ausführungen beschreiben im wesentlichen den funktionellen Ablauf im Falle einer Kopswechselschaltung. Bei einem "normalen" Fadenbruch ergibt sich ein etwas veränderter funktioneller Ablauf.

Im Falle eines "normalen" Fadenbruches ist der Unterfaden 52 im Fadenspanner 9 gehalten, da der Fadenreiniger 12 aufgrund des Ausbleibens eines dynamischen Fadensignals die Fadenklemmfunktion des Fadenspanners 9 ausgelöst hat.

Während der Oberfaden 51, wie vorstehend beschrieben, durch die Saugdüse 29 an der Kreuzspule 15 aufgenommen und in den Bereich der Spleißvorrichtung 22 verlegt wird, wird der im Fadenspanner 9 gehaltene Unterfaden 52 durch das Greiferrohr 25 pneumatisch abgeholt. Das heißt, das Greiferrohr 25 schwenkt aus seiner Nullposition I zunächst nach hinten in die im Bereich des Fadenspanners 9 befindliche Fadenaufnahmeposition III. Im Bereich der Fadenaufnahmeposition III ist eine Steuerkulisse 63 installiert, die über den Steuernocken 62 die Greiferrohrklappe 18 aufsteuert. Gleichzeitig wird der Fadenspanner 9 geöffnet, so daß das Unterfadenende 52 in den Mündungsbereich 27 des Greiferrohres 25 eingesaugt wird. Das Greiferrohr 25 schwenkt, nachdem die Anwesenheit des Unterfadens 52 mittels eines Sensors 32 detektiert wurde, mit dem angesaugten Unterfaden 52 in Richtung seiner oberen Arbeitsposition II. Beim Wegschwenken des Greiferrohres 25 gleitet der an der Greiferrohrklappe 18 angeordnete Steuernocken 62 von der Steuerkulisse 63, so daß die Greiferrohrklappe 18 unter der Wirkung des zwischen Greiferrohr 25 und Greiferrohrklappe 18 eingeschalteten Federelementes 53 schließt und dabei den Unterfaden 52 einklemmt. Das Einklemmen des Unterfadens 52 zwischen Greiferrohrklappe 18 und Greiferrohr 25 ist insbesondere bei der Bearbeitung störrischer Garne vorteilhaft, da bei solchen Garnen eine rein pneumatische Mitnahme oft problematisch ist. Die mechanische Klemmung durch die Greiferrohrklappe gewährleistet dagegen eine sichere Mitnahme auch relativ biegesteifer Garne.

Der weitere funktionelle Fadenablauf der Fadenbruchschaltung entspricht im wesentlichen dem Funktionsablauf der eingangs beschriebenen Kopswechselschaltung. Lediglich die Art des Straffens des Unterfadens 52 sowie die Entsorgung des geschnittenen Unterfadenrestes unterscheiden sich. Beim Einlaufen des Greiferrohres 25 in seine obere Arbeitsposition II, das heißt, bei Annäherung des Greiferrohres 25 an den Anschlag 33 oder eine entsprechende (nicht dargestellte) Steuerkulisse wird, wie gehabt, die Greiferrohrklappe 18 etwas im Sinne "Öffnen" verschwenkt. Dabei wird der zunächst mechanisch geklemmte Faden freigegeben und vom im Greiferrohr 25 anstehende Saugzug gestrafft. Die Entsorgung des geschnittenen Unterfadenrestes erfolgt nicht über die Saugdüse 40 des Rundmagazins 37, sondern direkt über das Greiferrohr 25.

Bei Fadenbrüchen im Anschluß an den Spleißvorgang, insbesondere wenn die Fadenbrüche oberhalb der Spleißeinrichtung 22 erfolgen, kann es vorkommen, daß sich das mit dem Ablaufkops 5 verbundene, in das Greiferrohr 25 angesaugte Fadenende schlaufenartig um den Fadenverlegungshaken 23 herumzieht, was zu einer Störung an der betreffenden Spulstelle führt.

Bei der Ausführungsform gemäß der Fig. 6 und 7 wird das Entstehen solcher Störungen dadurch verhindert, daß die in Richtung des Pfeiles 58 nach vorne schwenkende Greiferklappe 25, die mit ihrer schlitzartigen Öffnung 30 den Fadenverlegungshaken 23 mit geringem Spiel überfaßt, den Fadenverlungshaken 23 beim Einschwenken des Greiferrohres 25 in die Fadenübernahmeposition III automatisch reinigt. Das heißt, die Greiferrohrklappe 25 läuft in dieser Arbeitsposition mit im Steuernocken 62 gegen eine in diesem Bereich angeordnete Steuerkulisse 63 und befreit beim nachfolgenden Ausschwenken den gesamten Fadenverlegungshaken 23 von eventuellen Fadenschlaufen.

Die Erfindung soll nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt sein, es ist in weiterer

Ausgestaltung der Erfindung auch möglich, auf eine Greiferrohrklappe ganz zu verzichten und den Oberfaden statt mit einem an der Greiferrohrklappe angeordneten Fadenverlegehaken mit einem seitlich über den Greiferrohrrand herausragenden Stift zu verlegen. In diesem Fall muß der Saugluftstrom des Greiferrohres allerdings über eine Luftschieberblende geregelt werden.

Patentansprüche

1. Fadenverbindungsvorrichtung (10) für Kreuzspulen herstellende Textilmaschinen (1), mit einer außerhalb des normalen Fadenlaufs angeordneten Spleißeinrichtung (22) zum pneumatischen Verbinden von Fadenenden, mit im Bereich der Spleißeinrichtung (22) angeordneten Klemm- und Schneideinrichtungen (11, 17), mit Saugluft beaufschlagten Fadenverlegungsorganen (25, 29) zum Vorlegen der zu verspleißenden Fadenenden, wobei ein als Greiferrohr (25) ausgebildetes Fadenverlegungsorgan aus einer Nullposition (I) in eine Endposition (II) verschwenkbar ist und dabei einen von einer Ablaufspule (5) abgezogenen Unterfaden (52) in der Spleißeinrichtung (22) positioniert,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Greiferrohr (25) ein als Fadenverlegungshaken (23) ausgebildetes Mitnahmemittel aufweist, das während des Verschwenkens des Greiferrohrs (25) in die Endposition (II) den Spannweg eines von einer Kreuzspule (15) zurückgezogenen Oberfadens (51) kreuzt und dabei mitnimmt, so daß dieser in der Endposition (II) des Greiferrohrs (25), am Fadenverlegungshaken (23) geführt, ebenfalls in der Spleißeinrichtung (22) positioniert ist.

2. Fadenverbindungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

   - daß das Greiferrohr (25) endseitig eine schwenkbar gelagerte, federbeaufschlagte Greiferrohrklappe (18) aufweist und
   - daß das Mitnahmemittel an der Greiferrohrklappe (18) angeordnet und durch einen Fadenverlegungshaken (23) gebildet ist.

3. Fadenverbindungsvorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der das Greiferrohr (25) in axialer Richtung überragende Fadenverlegungshaken (23) im Bereich einer Frontplatte (65) der Greiferrohrklappe (18) angeordnet ist.

4. Fadenverbindungsvorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Greiferrohrklappe (18) eine zwischen Schwenkachse (19) und Fadenverlegungshaken (23) angeordnete Fadenführungseinrichtung (54) besitzt.

5. Fadenverbindungsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Fadenführungseinrichtung (54) einen die Greiferrohrklappe (18) in Schwenkrichtung (S) überragenden, nasenartigen Ansatz (61) sowie eine sich daran anschließende Fadenleitkontur (57) aufweist.

6. Fadenverbindungsvorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Schwenkachse (19) zwischen Greiferrohrklappe (18) und Greiferrohr (25) ein die Klappe im Sinne "Greiferrohrmündung schließen" beaufschlagendes Federelement (53) eingeschaltet ist.

7. Fadenverbindungsvorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der oberen Endposition (II) des Greiferrohres (25) ein federbeaufschlagter Anschlag (33) angeordnet ist.

8. Fadenverbindungsvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlag (33) ein flanschartiges Stützelement (56) besitzt, das mit einer Anlaufkante (55) an der Greiferrohrklappe (18) korrespondiert.

9. Fadenverbindungsvorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein im Bereich des Anschlages (33) angeordnetes Federelement (34) eine härtere Federkennlinie aufweist als das zwischen Greiferrohr (25) und Greiferrohrklappe (18) eingeschaltete Federelement (53).

10. Fadenverbindungsvorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich einer Fadenübernahmeposition (III) des Greiferrohres (25) eine Steuerkulisse (63) angeordnet ist, die einen an der Greiferrohrklappe (18) angeordneten Steuernokken (62) beaufschlagt.

11. Fadenverbindungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Greiferrohr (25) einen über die Greiferrohrmündung (27) vorstehenden Fadenverlegungshaken (23) aufweist und eine den Fadenverlegungshaken (23) überstreichende Reinigungseinrichtung (59) vorgesehen ist.

12. Fadenverbindungsvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Reinigungseinrichtung (59) Bestandteil der um eine Schwenkachse (19) in Richtung des Pfeiles (58) ausschwenkbaren Greiferrohrklappe (18) ist.

13. Fadenverbindungsvorrichtung nach Anspruch 11 und 12, dadurch gekennzeichnet, daß die schwenkbar angeordnete Greiferrohrklappe (18) eine schlitzartige Öffnung (30) aufweist, die den

stationär am Greiferrohr (25) angeordneten Fadenverlegungshaken (23') mit Spiel umschließt.

Claims

1. Yarn connecting device (10) for textile machines (1) making cross-wound packages, with a splicing device (22) located outside the normal yarn path, for the pneumatic connection of yarn ends, with clamping and cutting devices (11, 17) located in the region of the splicing device (22), with yarn laying members (25, 29) operating with a vacuum, for laying the yarn ends to be spliced, a yarn laying member constructed as a gripper tube (25) being able to tilt from a zero position (I) into an end position (II) and in this case positioning a lower yarn (52) withdrawn from a discharge package (5), in the splicing device (22), characterised in that the gripper tube (25) comprises entrainment means constructed as a yarn laying hook (23), which during the tilting of the gripper tube (25) into the end position (II) crosses the clamping path of an upper yarn (51) withdrawn from a cross-wound package (15) and in this case entrains it so that the latter is guided by the yarn laying hook (23) in the end position (II) of the gripper tube (25), likewise is positioned in the splicing device (22).

2. Yarn connecting device according to Claim 1, characterised in that

   - at the end side the gripper tube (25) comprises a tiltably mounted, spring-actuated gripper tube flap (18) and
   - the entrainment means are located on the gripper tube flap (18) and formed by a yarn laying hook (23).

3. Yarn connecting device according to Claims 1 and 2, characterised in that the yarn laying hook (23) projecting beyond the gripper tube (25) in the axial direction, is located in the region of a front plate (65) of the gripper tube flap (18).

4. Yarn connecting device according to Claims 1 to 3, characterised in that the gripper tube flap (18) comprises a yarn guide device (54) located between the pivot point (19) and yarn laying hook (23).

5. Yarn connecting device according to Claim 4, characterised in that the yarn guide device (54) comprises a nose-like projection (61) projecting beyond the gripper tube flap (18) in the tilting direction (S) as well as a yarn guide contour (57) adjoining the latter.

6. Yarn connecting device according to one or more of the preceding Claims, characterised in that a spring member (53) acting on the flap in the direction of "closing the gripper tube opening" is incorporated in the region of the pivot point (19) between the gripper tube flap (18) and gripper tube (25).

7. Yarn connecting device according to one or more of the preceding Claims, characterised in that a spring-actuated stop (33) is located in the region of the upper end position (II) of the gripper tube (25).

8. Yarn connecting device according to Claim 6, characterised in that the stop (33) has a flange-like support member (56), which corresponds to a starting edge (55) on the gripper tube flap (18).

9. Yarn connecting device according to one or more of the preceding Claims, characterised in that a spring member (34) located in the region of the stop (33) has a harder spring characteristic than the spring member (53) inserted between the gripper tube (25) and gripper tube flap (18).

10. Yarn connecting device according to one or more of the preceding Claims, characterised in that located in the region of a yarn acceptance position (III) of the gripper tube (25) is a control link (63), which acts on a control cam (62) located on the gripper tube flap (18).

11. Yarn connecting device according to Claim 1, characterised in that the gripper tube (25) comprises a yarn laying hook (23) projecting beyond the gripper tube opening (27) and a cleaning device (59) sweeping over the yarn laying hook (23) is provided.

12. Yarn connecting device according to Claim 11, characterised in that the cleaning device (59) is part of the gripper tube flap (18) able to tilt about a pivot point (19) in the direction of arrow (58).

13. Yarn connecting device according to Claims 11 and 12, characterised in that the tiltably located gripper tube flap (18) has a slot-like opening (30), which with clearance surrounds the yarn laying hook (23') arranged in a stationary manner on the gripper tube (25).

Revendications

1. Dispositif de liage de fils (10) destiné à des machines textiles (1) fabriquant des bobines croisées, avec un dispositif à épisser (22) disposé hors du parcours normal du fil, pour relier pneumatiquement des extrémités de fils, avec des dispositifs de serrage et de découpage (11, 17) disposés dans la zone du dispositif à épisser (22), avec des organes de pose de fils (25, 29) raccordés à de l'air d'aspiration, pour poser les extrémités de fils à épisser, un organe de pose de fils, réalisé sous la forme de

tube preneur (25), étant susceptible d'être pivoté depuis une position neutre (I) en une position finale (II) et un fil de dessous (52), ayant alors été étiré depuis une bobine de dévidage (5), étant positionné dans le dispositif à épisser (22),
caractérisé en ce que
le tube preneur (25) présente un moyen d'entraînement réalisé sous forme de crochet de pose de fils (23), moyen qui croise et entraîne alors pendant le pivotement du tube preneur (25) dans la position finale (II) le chemin de serrage d'un fil supérieur (51) ayant été rappelé d'une bobine croisée (15), si bien que ce fil supérieur est guidé dans la position finale (II) du tube preneur (25) sur le crochet de pose de fils (23) et est également positionné dans le dispositif à épisser (22).

2. Dispositif de liage de fils selon la revendication 1, caractérisé en ce que

   - le tube preneur (25) présente à une extrémité un clapet de tube preneur (18) monté pivotant et sollicité par un ressort, et
   - en ce que le moyen d'entraînement est disposé sur le clapet de tube preneur (18) et est constitué par un crochet de pose de fils (23).

3. Dispositif de liage de fils selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le crochet de pose de fils (23) qui dépasse en direction axiale le tube preneur (25) est disposé dans la zone d'une plaque avant (65) d'un clapet du tube preneur (18).

4. Dispositif de liage de fils selon les revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le clapet de tube preneur (18) comporte un dispositif de guidage de fil (54) disposé entre l'axe de pivotement (19) et le crochet de pose de fils (23).

5. Dispositif de liage de fils selon la revendication 4, caractérisé en ce que le dispositif de guidage de fils (54) présente un appendice (61) du genre d'un ergot, dépassant du clapet de tube preneur (18) dans la direction de pivotement (S), ainsi qu'un contour de guidage de fil (57) s'y raccordant.

6. Dispositif de liage de fils selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un élément élastique (53), sollicitant le clapet dans le sens de la "fermeture de l'embouchure du tube preneur", est mis en service dans la zone de l'axe de pivotement (19), entre le clapet de tube preneur (18) et le tube preneur (25).

7. Dispositif de liage de fils selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une butée (33) sollicitée par un ressort est disposée dans la zone de la position finale supérieure (II) du tube preneur (25).

8. Dispositif de liage de fils selon la revendication 6, caractérisé en ce que la butée (33) comporte un élément d'appui (56) du genre d'une bride qui correspond à une arête de franchissement (55) ménagée sur le clapet de tube preneur (18).

9. Dispositif de liage de fils selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un élément élastique (34) disposé dans la zone de la butée (33) présente une caractéristique élastique plus dure que celle de l'élément élastique (53) mis en oeuvre entre le tube preneur (25) et le clapet de tube preneur (18).

10. Dispositif de liage de fils selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une coulisse de commande (63), sollicitant une came de commande (62) disposée sur le clapet de tube preneur (18), est disposée dans la zone d'une position de transfert de fils (III) du tube preneur (25).

11. Dispositif de liage de fils selon la revendication 1, caractérisé en ce que le tube preneur (25) présente un crochet de pose de fils (23) faisant saillie sur l'embouchure de tube preneur (27) et un dispositif de nettoyage (59) balayant le crochet de pose de fils (23) étant prévu.

12. Dispositif de liage de fils selon la revendication 11, caractérisé en ce le dispositif de nettoyage (59) fait partie du clapet de tube preneur (18) pouvant s'échapper par pivotement autour d'un axe de pivotement (19), dans la direction de la flèche (58).

13. Dispositif de liage de fils selon les revendications 11 et 12, caractérisé en ce que le clapet de tube preneur (18), disposé pivotant, présente une ouverture (30) du genre d'une fente, qui entoure avec du jeu le crochet de pose de fils (23') disposé de façon stationnaire sur le tube preneur (25).

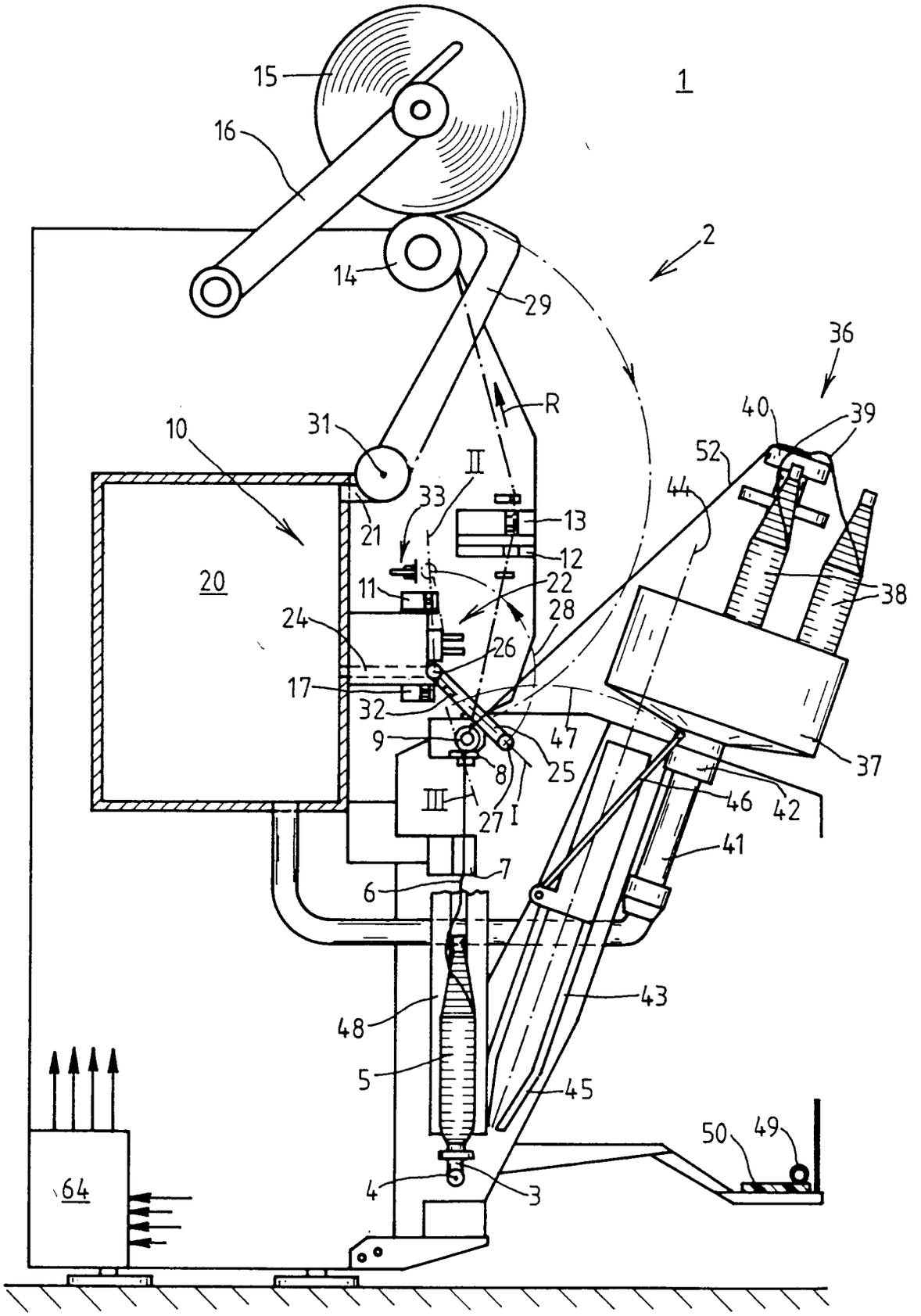
1
2
15
16
14
29
R
36
40
39
52
44
38
10
31
II
33
13
12
21
20
11
22
28
24
26
17
32
47
9
8
25
37
III
27
I
46
42
41
7
6
43
48
5
45
50
49
64
4
3

FIG. 1

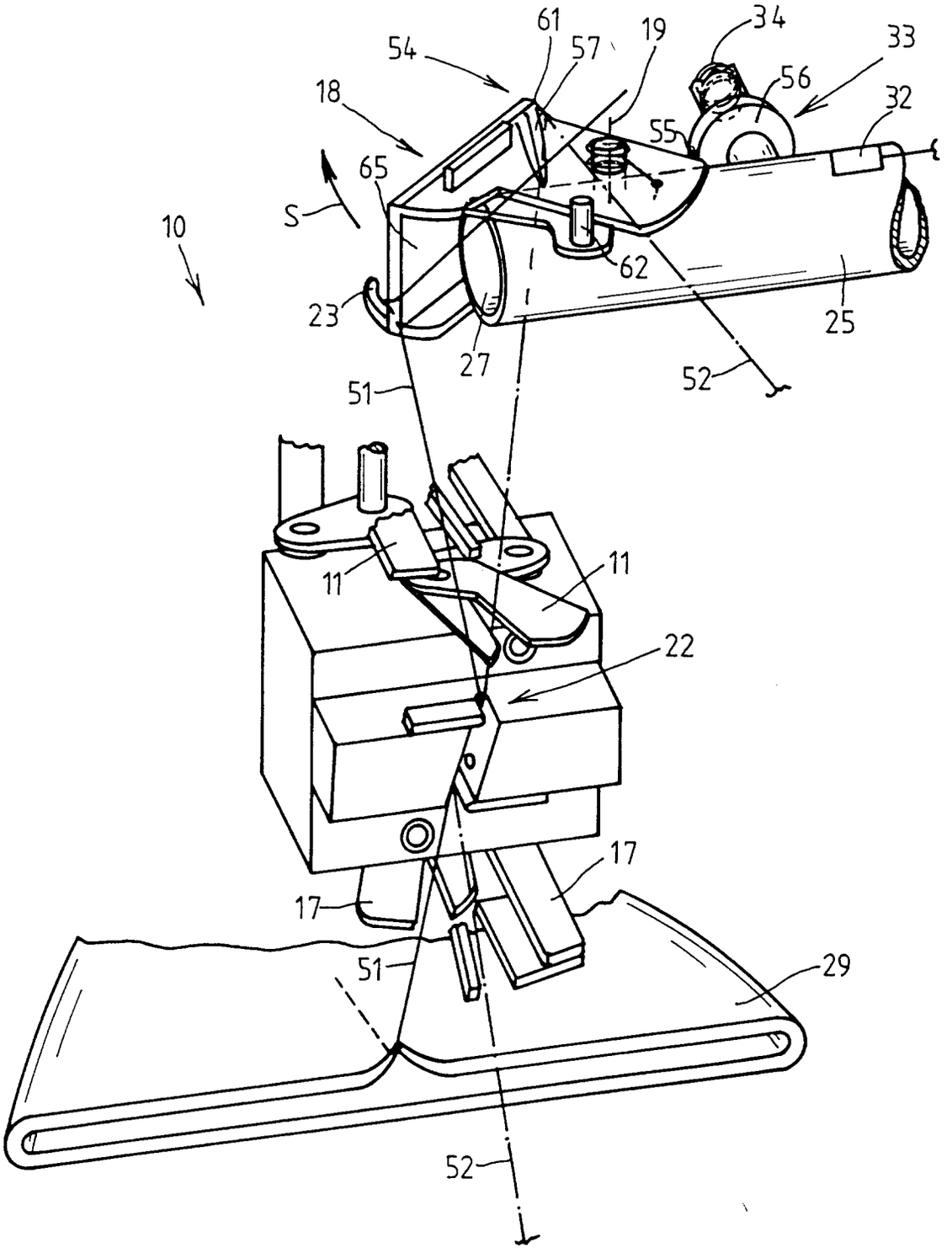
61
54
57
19
34
33
18
56
32
55
65
S
10
62
23
25
27
52
51
11
11
22
17
17
51
29
52

FIG. 2

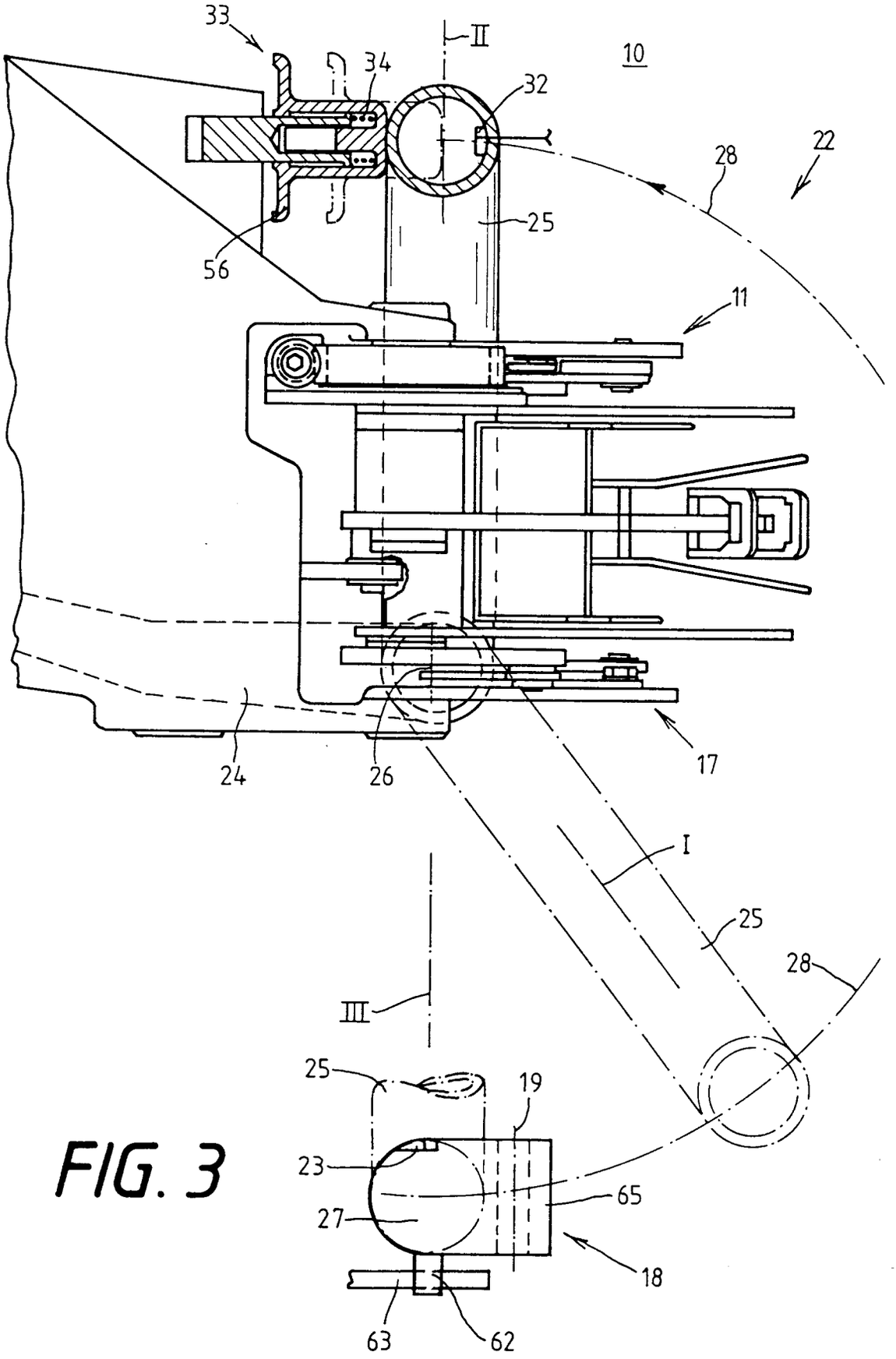
33
II
10
34
32
22
28
25
56
11
24
26
17
I
25
28
III
25
19
23
65
27
18
63
62

FIG. 3

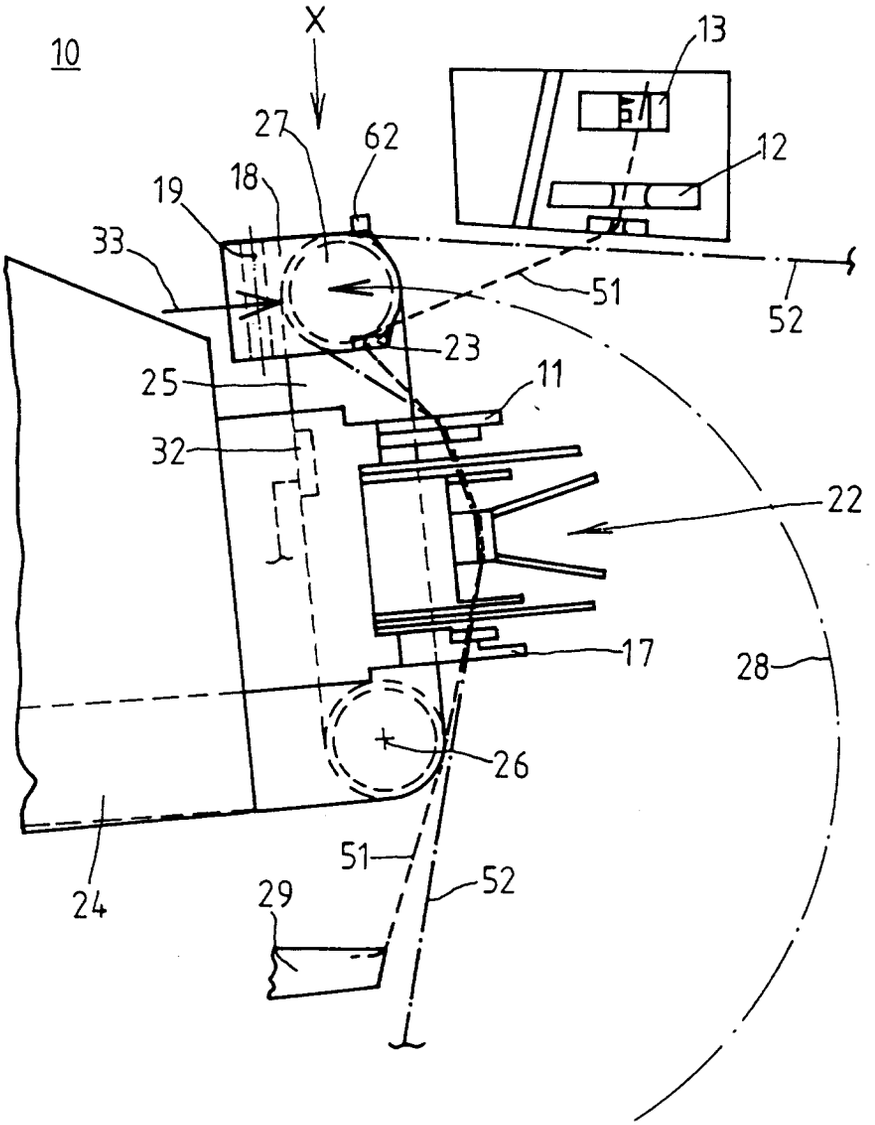

FIG. 4

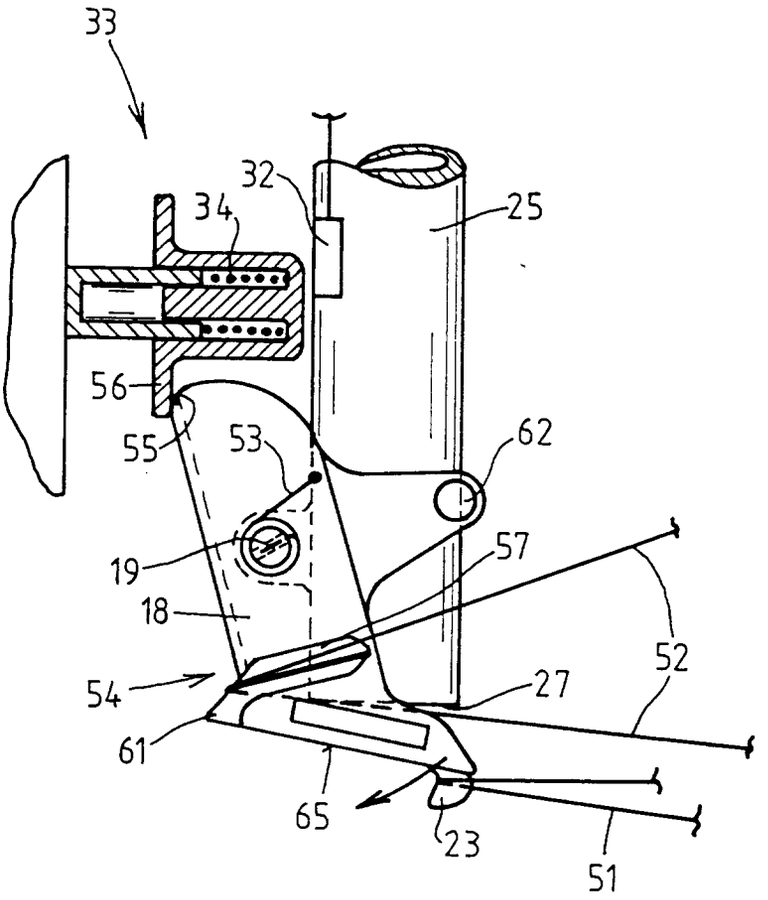

FIG. 5

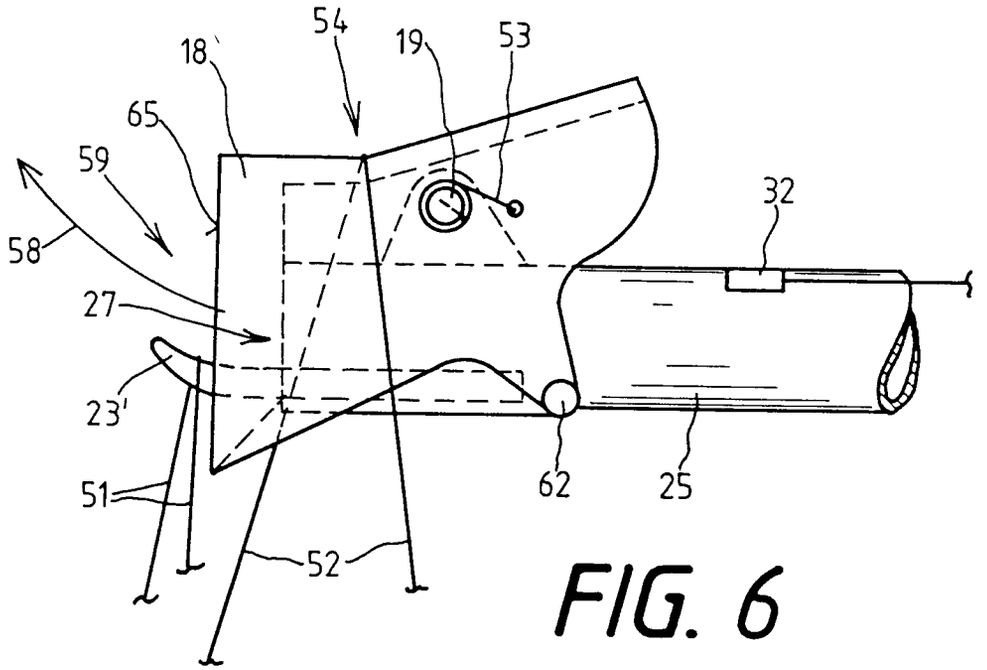

FIG. 6

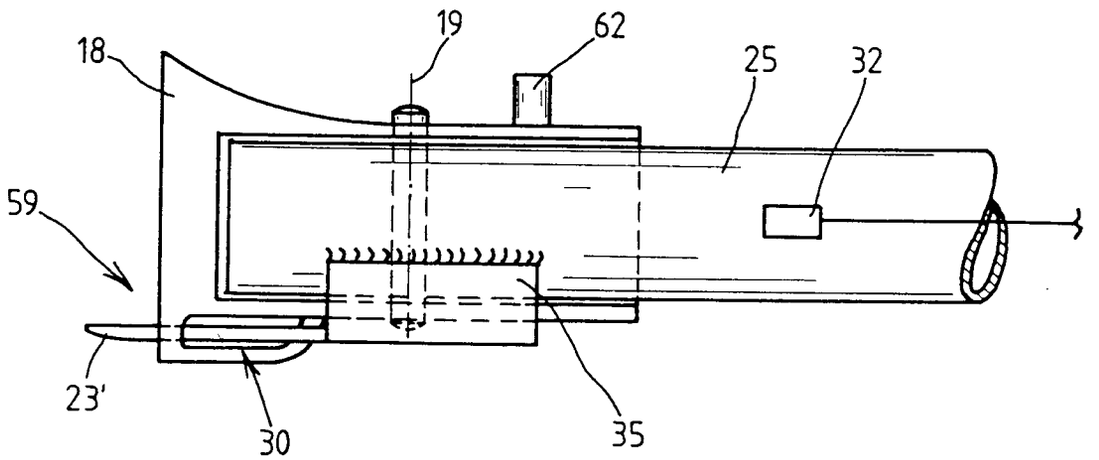

FIG. 7