

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **90105020.3**

51 Int. Cl.⁵: **D01H 15/013**

22 Anmeldetag: **16.03.90**

30 Priorität: **22.03.89 CH 1057/89**
22.03.89 CH 1055/89
28.03.89 CH 1122/89
28.03.89 CH 1121/89

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.10.90 Patentblatt 90/41

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES FR GB IT LI

71 Anmelder: **MASCHINENFABRIK RIETER AG**
Postfach 290
CH-8406 Winterthur(CH)

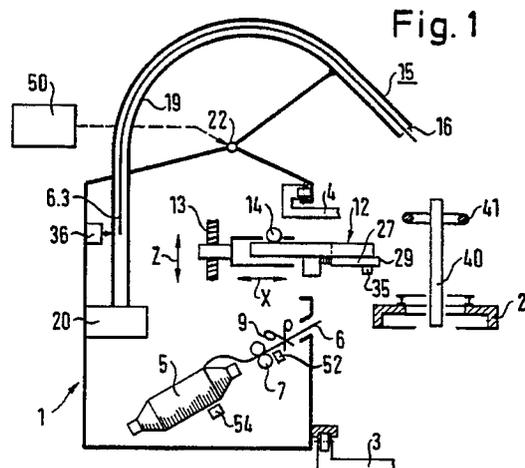
72 Erfinder: **Slavik, Walter**
Stadacherstrasse 48
CH-8320 Fehraltorf(CH)
 Erfinder: **Graber, Werner**
Strohweisstrasse 18
CH-8810 Horgen(CH)
 Erfinder: **Schreiber, Manfred**
Churfürstenstrasse 12
CH-8810 Horgen(CH)

74 Vertreter: **Dipl.-Phys.Dr. Manitz**
Dipl.-Ing.Dipl.-Wirtsch.-Ing. Finsterwald
Dipl.-Phys. Rotermond Dipl.-Chem.Dr. Heyn
B.Sc.(Phys.) Morgan
Robert-Koch-Strasse 1
D-8000 München 22(DE)

54 **Verfahren und Vorrichtung zum Einfädeln eines an einem Garntäger angewickelten Fadens in einer Spinnmaschine.**

57 Zum Einfädeln eines Fadens von einem Kops in Fadenführungselemente einer Ringspinnmaschine wird der vom Kops ausgehende Faden (6.1) mit seinem freien Ende in einem elastisch wirkenden Rückhaltespeicher (15) gehalten und gegen den stillstehenden Garntäger (40) gespannt. Das eingespannte Fadenstück (6.1) wird auf der Seite des Garntägers (40) in einer definierten Position (25) unmittelbar oberhalb des Spinnrings (23) gestützt und mit Hilfe der gesteuert positionierbaren Mündung (16) des Rückhaltespeichers (15) tangential zum Spinnring (23) und in einer Neigung ("alpha") gegenüber der Ebene des Spinnrings (23) an den Spinnring herangeführt. Anschliessend wird der Läufer (24) aus dem Bereich der tieferliegenden Einspannstelle des Fadenstücks (6.1) in Richtung der höherliegenden Einspannstelle auf den Faden aufgeschleppt. Durch die gesteuerten Bewegungsabläufe ergibt sich eine hohe Präzision der Fadenführung

beim Einfädeln und damit ein besonders hoher Erfolg. Das Verfahren lässt sich in automatisch ablaufende Anwickel- und Ansetzvorgänge integrieren.



EP 0 391 110 A2

Verfahren und Vorrichtung zum Einfädeln eines an einem Garnträger angewickelten Fadens in einer Spinnmaschine

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und einen Bedienroboter zum Einfädeln eines Fadens von einem an der Spinnstelle einer Spinnmaschine befindlichen Garnträger in Fadenführungselemente, gemäss den Oberbegriffen der Ansprüche 1 und 4. Unter einem Garnträger wird eine leere Hülse oder eine leere Hülse mit einem angewickelten Hilfsfaden oder eine Hülse mit einem Garnkörper verstanden. Das Verfahren und der Bedienroboter lassen sich z.B. einsetzen zum Einfädeln eines Fadens oder eines Hilfsfadens in den Läufer und andere Fadenführungselemente während des Behebens von Fadenbrüchen beim Spinnvorgang und in Verbindung mit dem robotergestützten Anspinnen bzw. Anwickeln nach dem Doffen auf einer Ringspinnmaschine.

Es sind aus der Patentliteratur einige Bedienroboter bekannt, welche zum Beheben von Fadenbrüchen an einer Ringspinnmaschine konzipiert sind. Beispiele sind in US-PS 3 445 997, DAS 1 760 259, DAS 2 501 338 und US-PS 3 628 320 zu finden. Bei allen solchen Robotern ist es notwendig, gewisse Arbeiten an der Spindel der Verarbeitungsposition (Spinnstelle) auszuführen. Solche Arbeiten umfassen z.B. das Fadenende auf dem von der Spindel getragenen Kops (der Fadenspule) zu finden oder einen Hilfsfaden an dem Kops anzukleben, einen Faden mit dem Läufer einzufädeln usw. Danach wird das freie Ende des Fadens mit dem aus dem Streckwerk der Spinnmaschine kommenden Faserstrom in Verbindung gebracht und an diesem angesetzt.

In allen bekannten Lösungen wird nur von der "Vorderseite" gearbeitet, d.h. der Roboter läuft normalerweise einer Maschinenseite entlang, welche in bezug auf die entsprechende Spinnstellenreihe als die "Vorderseite" bezeichnet werden kann. Wenn der Roboter Arbeiten an einer bestimmten Stelle zu verrichten hat, positioniert er zuerst an dieser Stelle und reicht dann Arbeitselemente von dieser Vorderseite in die Spinnstelle hinein. Unter solchen Umständen ist es fast unmöglich, gesteuerte Bewegungen der Arbeitselemente um den ganzen Umfang der Spindel auszuführen.

Zum Einfädeln des Garns in den Läufer sind verschiedene Verfahren und Vorrichtungen bekannt, z.B. wie in CH-PS 515'172 dargestellt, unter Verwendung eines Luftstromes, mit welchem der Läufer auf dem Spinnring in eine bestimmte Stellung gebracht wird, worauf er auf das vom Kops über die Läuferbahn des Ringes herangeführte Garn aufgeschoben wird. Dieses an sich bekannte Prinzip konnte jedoch in der Praxis nicht mit einer Zuverlässigkeit realisiert werden, welche heutigen

Anforderungen genügt, so dass die Fachwelt eine Vielzahl weiterer Vorschläge zum Einfädeln eines Fadens in den Läufer einer Spinnmaschine verfolgte.

5 Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, das erwähnte Einfädelprinzip dahingehend weiterzuentwickeln, dass es sich für den praktischen Einsatz in Verbindung mit einem Bedienroboter eignet.

10 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 und 4 gelöst. Der Vorteil dieser Lösung liegt in der hohen Präzision der Fadenführung, welche im wesentlichen ein Ergebnis der gesteuerten, genau vorgegebenen Bewegungsabläufe bei der Manipulation des Fadens ist, so dass das Einfädeln mit
15 höchster Zuverlässigkeit erfolgt, z.B. im Anschluss an einen automatisch gesteuerten Anwickelvorgang, in dessen Verlauf ein zweiseitig eingespanntes Fadenstück mit hoher Zuverlässigkeit an eine beliebig zu bestimmende Stelle auf dem Garnträger
20 angewickelt wird. Da dieses Anwickeln auch auf leerer Hülse mit gleich hoher Zuverlässigkeit erfolgen kann, lässt sich das daran anschliessende Einfädelverfahren nicht nur nach Fadenbrüchen, sondern auch nach dem Doffen oder nach einem
25 Parteienwechsel bzw. bei Inbetriebnahme der Spinnmaschine anwenden. Alle diese Vorgänge laufen bei Anwendung des hier vorgeschlagenen Verfahrens mit Unterstützung eines Bedienroboters vollautomatisch ab. Bedienungspersonal ist für die eigentlichen
30 Arbeitsabläufe nicht mehr erforderlich.

Insgesamt ergibt sich mit den hier dargelegten Massnahmen ein bisher unerreicht hoher Erfolg
35 beim Einfädeln sowie ein breiteres Einsatzspektrum beim Anfahren der Maschine, beim Fadenbruchbeheben, beim Doffen und beim Parteienwechsel, wobei die verwendeten Hilfsmittel von einfachem Aufbau sind und sich besonders gut in ein bereits vorgeschlagenes Verfahren zum vollauto-
40 matischen Anwickeln eines Fadens, z.B. eines Hilfsfadens, einfügen.

Bei Auftreten einer Störung stellt ein Bedienroboter gemäss den bisher bekannten Verfahren die von der Störung betroffene Spinnstelle
45 mittels einer geeigneten Massnahme, z.B. durch Unterbrechen der Lunte, ausser Betrieb. Die Störungsursache wird dann durch das Bedienungspersonal zu einem geeigneten Zeitpunkt behoben. Unbesetzte Arbeitsschichten, z.B. in der Nacht, können zu einem Ausfall eines Teils der Spinnstellen
50 führen, so dass das Produktionsvolumen geringer ist als erwartet, wodurch die Produktionsplanung mit unerwünschten Unsicherheiten belastet ist. Bei Arbeitsbeginn ist zunächst ein beträchtlicher

Arbeits- und Zeitaufwand für die Behebung der Störungen aufzuwenden.

Als häufigste Störungsursache kommt in der Praxis ausser Fadenbruch das Ende des Hilfsfadenvorrats in Betracht. Im allgemeinen wird der Hilfsfadenvorrat als Garnkörper, Kops oder Spule vom Bedienungsroboter mitgeführt. Selbst in automatisierten, bedienerlosen Spinnereianlagen ist es schwierig, den richtigen Zeitpunkt zu erkennen, zu dem der verbrauchte Hilfsfadenvorrat ersetzt werden muss. Auch für das Personal ist das Erkennen des richtigen Zeitpunktes nicht immer einfach, da es durch eine Vielzahl von Aufgaben und Tätigkeiten in Anspruch genommen ist. Besonders erschwerend wirkt sich der Umstand aus, dass bei bekannten Anlagen der Hilfsfadenverbrauch bei jedem einzelnen Vorgang, z.B. beim Beheben von Fadenbrüchen, stark variiert und es sich damit nur schlecht abschätzen lässt, wie weit ein bestimmter Vorrat noch reicht. Wird der Vorrat nicht rechtzeitig ersetzt, laufen automatisch zeitraubende erfolglose Fadenansetzversuche ab, die schliesslich zum endgültigen Stillsetzen der betreffenden Spinnstelle führen. Für das Bedienungspersonal ergibt sich später ein unerwünschter vermehrter Arbeitsaufwand.

Ein Bedienungsgerät für Spinnmaschinen, welches einen an den Spinnstellen entlangbewegbaren Schlitten oder Wagen aufweist und selbsttätig gewisse Arbeitsgänge zur Beseitigung von Fadenbrüchen durchführt, ist grundsätzlich aus DE 21 39 881 bekannt. Die Vorrichtung besitzt auch Fühlschalter, um das Vorhandensein des Vorgarns bzw. dessen Bruch anzuzeigen.

Andererseits ist aus DE 25 01 338 ein Verfahren zum Anblasen eines freien Hilfsfadendes an eine Aufwickelspule bekannt, bei dem das freie Ende des Hilfsfadens so in einer Speichervorrichtung gespeichert wird, dass es gegenüber der Hilfsfadenspule unter Spannung und damit ohne Durchhang gehalten werden kann. Das Garn des Hilfsfadens soll dadurch seinen Drall behalten, damit sich keine Schlingen bilden. Dabei bleibt der Hilfsfaden solange mit der Vorratsspule verbunden, bis ein genügend langes Stück des Hilfsfadens auf dem Garnkörper aufgewickelt ist. Die dazu erforderliche Hilfsfadenlänge ist nicht bestimmt, sondern von Fall zu Fall verschieden. Das oben erwähnte Problem mit der ungenügenden Abschätzungsmöglichkeit des Hilfsfadenverbrauchs ist demnach durch das bekannte Verfahren nicht gelöst.

Es ist daher eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ausgehend von den beschriebenen Unzulänglichkeiten, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu entwickeln, welche ein gesteuertes Manipulieren eines Fadenendes und bei Verwendung eines Hilfsfadens ein genaues Bestimmen der

benötigten Hilfsfadenlänge und damit ein vereinfachtes und vorausschauendes Überwachen und Ersetzen des Hilfsfadenvorrats ermöglichen. Als zusätzliche Aufgabe soll sich die angestrebte Lösung organisch in ein Ringspinnmaschinen-System, z.B. auch unter Verwendung eines Bedienungsroboters einfügen, welches eine einfache und zuverlässige Fadenmanipulation im Bereich zwischen der Spinnstelle und dem Streckwerk an Ringspinnmaschinen ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die Merkmale der Ansprüche 17 und 21 gelöst.

Bedingt durch eine bestimmte Hilfsfadenlänge im Fadenspeicher, welche z.B. durch seine Auslegung oder seine Betriebsart gegeben ist, lässt sich ein Hilfsfadenvorrat genau überwachen und das Ersetzen präzise planen. In Verbindung mit Sensoren, welche das Vorhandensein des Fadens an ausgewählten Positionen am Fadenspeicher oder längs der Fadenbahn erfassen und melden, wird z.B. der Bedienungsroboter dann in eine Parkposition gefahren, wenn der Fadenvorrat für einen weiteren Anspinnvorgang oder eine weitere Fadenbruchbehandlung nicht mehr ausreicht. Nach dem manuellen oder automatischen Ersetzen des Fadenvorrats werden eventuell erforderliche Anspinnvorgänge oder Fadenbruchbehandlungen weitergeführt. Damit werden eingangs erwähnte unkontrollierbare Betriebsvorgänge an Ringspinnmaschinen vermieden, und der Wirkungsgrad und die Zuverlässigkeit der Anlage werden erhöht. Ausserdem lässt sich eine zuverlässigere Produktionsplanung realisieren.

Der Fadenspeicher ist insbesondere als Fadenführungselement einsetzbar, wenn z.B. seine Mündung mit einer koordinatengesteuerten Führung verbunden ist. Durch die kombinierte Speicher- und Führungsfunktion lässt sich der zwischen dem Speicher und dem Kops elastisch gespannte Faden präzise, sanft und fadenschonend rechnergesteuert führen. Diese gesteuerte Führung ist derart universell einsetzbar, dass sie sich zum Anwickeln des Fadens an den Garnkörper oder direkt an die Hülse, z.B. beim Doffen, ferner zum Einfädeln des freien Fadenendes in den Läufer und zum Ansetzen des Fadenendes an den von der Lunte kommenden Faserstrom eignet. Diese Manipulationen können auch direkt nacheinander durchgeführt werden, ohne dass das Fadenende ausser Kontrolle gerät und für eine der Teiloperationen neu gesucht werden müsste.

Ein besonderer Vorteil liegt denn auch in der Kombination dieser Vorgänge und in der Durchführung durch einen einzigen Manipulator in Form des Fadenspeichers, da die vom Fadenspeicher definierte konstante Hilfsfadenlänge unter allen Umständen ein sicheres Heraustrennen des eingesetzten Hilfsfadenstücks durch einen Reinigungsschnitt

im Kreuzspulautomaten erlaubt. Damit ist die Verwendung einer bevorzugten Hilfsfadenqualität möglich, welche von der Qualität des Spinnfadens sogar erheblich abweichen kann. Die Qualität des Hilfsfadens kann im Hinblick auf besondere Anforderungen für einzelne Verfahrensschritte beim Anwickeln, Einfädeln und/oder Ansetzen optimal gewählt werden, ohne dass dies nachteilige Folgen auf die gleichmässige Garnqualität des Produktes hätte.

Erfolgt der Wechsel eines vom Roboter mitgeführten Fadenvorrats manuell, lässt sich das Verhalten des Bedienungsroboters dahingehend verändern, dass nur bei Abwesenheit des Personals ein Fehlen des Hilfsfadens zum Ausserbetriebsetzen, also zum Unterbrechen der Luntenzufuhr an den von Fadenbrüchen betroffenen Spinnstellen führt. Damit wird in der nicht vom Bedienungspersonal überwachten Produktionszeit zwar die gestörte Spinnstelle abgestellt, gleichzeitig aber die Gefahr von mechanischen Schäden am Streckwerk oder anderen Elementen der Spinnmaschine verhindert. Bei Anwesenheit des Personals, z.B. bei Schichtbeginn, werden die betroffenen Spinnstellen dann vom Bedienungspersonal reaktiviert und das Programm des Bedienungsroboters wird auf die oben erwähnte Arbeitsweise mit dem vorübergehenden Anfahren der Parkposition umgeschaltet.

Einzelheiten und weitere Vorteile der Erfindung werden nachfolgend anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen mit Hilfe der Zeichnungen näher erläutert. Die gewählten Ausführungsbeispiele sollen dabei das Prinzip der Erfindung zeigen. Die Erfindung ist nicht auf die hier beschriebenen Ausführungsformen beschränkt.

Die Figuren zeigen schematisch:

Fig. 1 einen Bedienroboter mit einem Fadenspeicher, in Verbindung mit einer Ringspinnmaschine,

Fig. 2 eine Einfädelvorrichtung in Unteransicht,

Fig. 3 die perspektivische Prinzipdarstellung des Einfädelvorganges mit dem Gerät nach Fig. 2,

Fig. 4 Luftdüsen zur Positionierung des Läufers,

Fig. 5 den Fadenspeicher gemäss Fig. 1 als Hilfsmittel beim Anwickeln,

Fig. 6 den Fadenspeicher als elastische Rückhaltevorrichtung beim Anwickeln eines Hilfsfadens,

Fig. 7 eine schematische Darstellung eines Bedienungsroboters mit einem Bedienungsgerät gemäss dieser Erfindung,

Fig. 8 eine schematische Darstellung einer Steuerung für das Bedienungsgerät,

Fig. 9 eine Draufsicht des Bedienungsgerätes in seiner Arbeitsposition an einer Spindel,

Fig. 10 eine Ansicht in der Längsrichtung

der Ringspinnmaschine gesehen mit dem Bedienungsgerät in eine erste Arbeitsstellung,

Fig. 11 eine Draufsicht in Richtung des Pfeils A der Figur 10 mit einem Bedienungsläufer des Gerätes in einer Bereitschaftsstellung

Fig. 12 eine ähnliche Draufsicht nachdem der Bedienungsläufer begonnen hat, sich aus der Bereitschaftsstellung zu bewegen,

Fig. 13 eine Seitenansicht entsprechend Figur 10 mit dem Bedienungsgerät in einer zweiten Arbeitsstellung,

Fig. 14 eine Draufsicht in Richtung des Pfeils A in Figur 13 mit dem Bedienungsläufer wieder in seiner Bereitschaftsstellung,

Fig. 15 eine Draufsicht entsprechend Figur 14 mit dem Bedienungsgerät in einer zurückgezogenen Position und mit einem vorverschobenem Fadenumlenkorgan,

Fig. 16 eine schematische, perspektivische Darstellung eines Kops und Ringläufers zur Erklärung der Anforderungen beim Einfädeln des Fadens mit dem Ringläufer,

Fig. 17 eine Draufsicht entsprechend Figur 15, aber nach Verschiebung von einem der Fadenführungselemente,

Fig. 18 eine Draufsicht entsprechend Figur 15, aber mit dem Bedienungsgerät wieder in seiner zweiten Arbeitsstellung,

Fig. 19 eine Seitenansicht in Längsrichtung der Maschine mit dem Bedienungsgerät in einer Dritten Arbeitsstellung, und

Fig. 20 eine Draufsicht in Richtung des Pfeils A der Figur 19 nach nochmaliger Verschiebung von einem der Fadenführungselemente.

Obwohl die Erfindung im folgenden anhand eines Beispiels zum Einfädeln eines Hilfsfadens mit einem einen Hilfsfadenvorrat mitführenden Bedienroboter beschrieben wird, ist sie gleichermaßen vorteilhaft in Verbindung mit einer direkten Erfassung des Spinnfadens vom Kops. Auf die hier beschriebene Weise lässt sich der Spinnfaden durch Manipulation des Bedienroboters ebenso vorteilhaft in Fadenführungselemente der Spinnmaschine einfädeln.

Gemäss dem bevorzugt beschriebenen Ausführungsbeispiel ist ein Bedienroboter 1 entlang einer Ringbank 2 einer Spinnmaschine verfahrbar. Er positioniert sich auf ein entsprechendes Signal hin automatisch an einer bestimmten Spinnstelle, z.B. zur Behebung eines Fadenbruches oder zum Anspinnen. Die Lagerung und Führung des Roboters erfolgt über Führungselemente, z.B. Führungsschienen 3 und 4, die mit der Spinnmaschine verbunden sind. Der Roboter enthält z.B. eine Vorratsspule 5 für einen Hilfsfaden 6, ein Lieferwerk 7 zum Abziehen des Hilfsfadens 6 von der Vorratsspule 5, und ein Schneidegerät 9 zum Ablängen eines definierten Hilfsfadenstücks 6.1 vom Hilfsfadenvorrat.

Im Roboter 1 können ferner Hilfsvorrichtungen 12, z.B. eine Faden-Anwickelvorrichtung und/oder ein Einfädelführer, vorhanden sein, welche z.B. mittels einer Gewindespindel 13 in Z-Richtung höhenverstellbar und z.B. mittels eines Linearantriebs 14 in X-Richtung horizontal verschiebbar sind. Damit lassen sich Teile der Hilfsvorrichtung 12 z.B. seitlich oder axial über die Garnhülse 40 bzw. über den Garnkörper schieben.

Ferner ist ein Fadenspeicher in Form eines Saugrohres 15 vorgesehen, welches durch einen Schlauch 19 mit einer Unterdruckquelle 20 verbunden ist. Das Saugrohr 15 ist zur Aufnahme eines Fadenabschnitts einer bestimmten Länge ausgebildet. Die Mündung 16 des Saugrohres 15 ist unter dem Einfluss einer programmgeführten Steuerung 50 dreidimensional bewegbar, wie dies durch eine in Fig. 1 schematisch eingezeichnete Servoachse 22 angedeutet ist.

Die Steuerung 50 kann z.B. als autonome Robotersteuerung in Form eines prozessorbestückten programmierbaren Steuergerätes ausgebildet sein, welche einen automatischen Betrieb gewährleistet.

Der Einfädelführer 12 ist mit einer Halterung 26 für weitere Bauteile versehen. Auf der Unterseite der Halterung 26 ist ein gesteuert drehbarer Ring 27 gelagert. Der Ring 27 steht mit einem ansteuerbaren Antrieb 34 in Verbindung. Wie aus Fig. 2 ersichtlich, ist der Ring 27 mit einer Durchföhrung 29 versehen. Die Durchföhrung 29 ist so bemessen, dass sich der Ring 27 seitlich über die Garnhülse 40 bzw. über den Garnkörper schieben lässt. Der Ring kann aber auch geschlossen sein und sich axial auf bzw. um die Garnhülse 40 führen lassen.

Die gesamte Halterung 26 lässt sich unter der Wirkung des Antriebs 14 in X-Richtung z.B. zwischen der Ringbank 3 und dem Fadenballonring 41 linear zur Hülse 40 hin bewegen und mit der Ringöffnung 29 über die Hülse schieben, bis der Ring 27 koaxial zur Drehachse der Hülse 40 steht. Durch Aktivierung des Antriebs 34 wird der Ring 27 zu einer definierten Drehung um eine bestimmte Strecke entlang dem Spinnring 23 veranlasst.

Auf der Unterseite des Rings 27 ist im Beispiel eine kleine Bürste 31 aufgesetzt, die der Verschiebung des Läufers entlang dem Umfang des Ringes 27 dient, z.B. um den Läufer zeitweise aus einem bestimmten Bereich des Ringes herauszuhalten, oder auch um den Läufer während des später beschriebenen Einfädelvorganges geführt über den Faden zu schieben.

Alternativ können auf der Halterung 26 eine oder mehrere Blasdüsen 32 gemäss Fig. 4 angebracht sein, die mit einer Luftzuföhrung versehen sind und gesteuert aktivierbar sind. Sie richten ihren Blasstrahl etwa tangential zum Spinnring 23, um bei Aktivierung der Druckluft den Läufer 24

vorübergehend auf der gegenüberliegenden Seite des Spinnrings 23 zu fixieren. Z.B. wirken zwei Blasdüsen 32A und 32B in verschiedenen Umlaufrichtungen auf den Spinnring 23. Ein Luftstoss bläst den Läufer ausserhalb des Arbeitsbereiches des Fadenführers 25, während ein zeitlich gesteuerter Gegenluftstoss den Läufer auf der Gegenseite der Einfädelvorröhtung positioniert.

Auf der Halterung 26 ist ein Schieber 28 angebracht, der unter dem Einfluss eines Antriebs 37, z.B. eines pneumatischen Antriebs, in X-Richtung verschiebbar ist. Der Schieber sitzt auf der Halterung 26 aussermittig, so dass seine Hauptachse in den peripheren Bereich der Hülse 40 gemäss Fig. 3 führt, vorzugsweise etwa tangential an den Spinnring 23, so dass seine Spitze leicht über der oberen Gleitfläche des Spinnrings 23 positionierbar ist. Der Schieber 28 dient zur genauen Positionierung des Fadens während des später beschriebenen Einfädelns in den Läufer durch Aufschieben des Läufers auf den Faden.

Als Vorbereitungsschritt für den Anwickel- oder Einfädelvorgang des Roboters 1 wird z.B. ein Hilfsfadenstück 6.1 einer bestimmten Länge, z.B. etwa 150 cm, in das Rohr des Fadenspeichers 15 eingesaugt. Dies erfolgt durch Aktivierung des Lieferwerks 7 bei einer bestimmten Positionierung des Fadenspeichers 15, z.B. in Position P.1 gemäss Fig. 5. Durch geeignete Steuermittel wird das Lieferwerk 7 abgestellt, sobald sich die gewünschte Hilfsfadenlänge im Rohr des Fadenspeichers 15 befindet, z.B. wenn der Hilfsfadenanfang 6.3 einen Fadensensor 36 am hinteren Bereich des Fadenspeichers 15 erreicht.

Wie erwähnt, ist unter dem Einfluss einer Servosteuerung der Fadenspeicher 15, im Beispiel seine Mündung 16, dreidimensional manipulierbar. Im Beispiel nach Fig. 5, welche den weiteren programmgesteuerten Ablauf beim Anwickeln des Fadens an den Kops oder an die leere Hülse 40 zeigt, macht die Mündung 16 des Fadenspeichers 15 anschliessend eine Pendelbewegung in den inneren Bereich eines Anwickelringes 27, z.B. längs der in Fig. 5 angedeuteten Bahn 39 in die Position P.2. Dabei wird der Hilfsfaden an eine Klemmvorrichtung 35 an der Unterseite des Anwickelringes 27 gelegt. Anschliessend wird die Mündung 16 des Fadenspeichers 15 wieder zurück, um die Klemmvorrichtung 35 herum, in die Ausgangsposition P.1 geführt, wobei der Hilfsfaden 6 von der Klemmvorrichtung eingeklemmt wird. Nun trennt das Schneidegerät 9 den Hilfsfaden 6 von der Zuföhrung ab, so dass ein endliches Hilfsfadenstück 6.1 einer definierten Länge entsteht. Beim weiteren Verfahrensablauf wird mit dieser bekannten Hilfsfadenlänge gearbeitet, wodurch sich verschiedene Verfahrensschritte besser vorausplanen lassen und mit weniger Unsicherheiten bei der Abarbeitung der

Steuerprogramme behaftet sind.

Der Hilfsfadenanfang 6.3 befindet sich nach wie vor in der Position des Sensors 36 innerhalb des Fadenspeichers 15. Der Faden wird im Fadenspeicher 15 durch die Saugwirkung unter leichtem Zug gegenüber dem Klemmzapfen 35 gehalten. Mit der Mündung 16 des Fadenspeichers 15 erfolgt nun die gesteuerte Führung des elastisch im Fadenspeicher rückgehaltenen Hilfsfadens.

Die Mündung 16 des Fadenspeichers 15 mit dem Hilfsfadenstück wird nun servogesteuert in eine untere Abwickelposition P.4, z.B. innerhalb des Bereiches der Ringbankbewegung geführt, wie dies schematisch in Fig. 6 dargestellt ist. Der Ring 27 wird zu einer definierten Anzahl Umdrehungen veranlasst, so dass er das an der Klemmvorrichtung 35 gehaltene Hilfsfadenende 6.2 um die Hülse 40 bzw. um deren Garnkörper 43 wickelt. Bei diesem Wickelvorgang wird der Hilfsfaden zunehmend aus dem elastisch rückhaltenden Fadenspeicher 15 nachgezogen.

Nach Übernahme einer bestimmten Hilfsfadenslänge aus dem Fadenspeicher 15 wird die Hülse 40 über eine Spindelbremse zum Stillstand abgebremst, so dass einerseits das Verbleiben einer Rest-Hilfsfadenslänge im Fadenspeicher 15 gewährleistet ist und andererseits das angewickelte Hilfsfadenende 6.2 nicht wieder vom Garnkörper abgezogen werden kann, z.B. in einem anschliessenden Einfädelvorgang.

Bei den beschriebenen Abläufen werden Hilfsfadenanfang und -ende durch Bauteile gehalten, deren Positionen eindeutig bestimmt sind. Der so zwischen zwei "Greifern" elastisch eingespannte Hilfsfaden lässt sich auf diese Weise dreidimensional manipulieren, so dass der Anwickelort auf der Hülse 40, ferner die Art der Wickelbildung sowie auch die Länge des anzuwickelnden Hilfsfadens vom Bedienungsgerät aus, z.B. durch Programmvorgaben, steuerbar sind. Unter diesen Voraussetzungen ist das Anwickeln mit hoher Zuverlässigkeit sichergestellt. Der Anwickelvorgang wird mit Hilfe des Fadenspeichers in einem klar definierten Bewegungsablauf gesteuert, der nicht mehr von Zufälligkeiten beeinflusst wird, wie dies z.B. beim Anblasen eines freien Hilfsfadenendes an den Garnkörper gemäss dem Stand der Technik der Fall war.

Im Anschluss an den Anwickelvorgang kann durch den Bedienroboter 1 der Hilfsfadenanfang 6.3 aus dem Fadenspeicher 15 der Spinnstelle bzw. den verschiedenen Fadenführungselementen zugeführt, in Fadenführungselemente eingefädelt und schliesslich an den laufenden Faserstrom angesetzt werden. Ein entsprechendes Beispiel zum Einfädeln wird im folgenden in Verbindung mit der schematischen Darstellung in Fig. 3 gezeigt.

Für die weitere Beschreibung wird davon aus-

gegangen, dass ein Fadenstück 6.1 mit einem Ende bereits auf der Hülse 40 liegt und auf dieser gehalten ist. Das andere Ende 6.3 des Fadenstücks 6.1 befindet sich im Saugrohr 15, wo es durch die von der Unterdruckquelle 20 ausgeübte Saugwirkung rückgehalten wird, so dass das äussere, freie Fadenstück zwischen der Mündung 16 des Saugrohrs 15 und der Hülse 40 ständig unter leichter Spannung gehalten wird.

Zur Vorbereitung der folgenden Verfahrensschritte wird die Hülse 40 durch geeignete Massnahmen, z.B. durch Betätigung einer in den Figuren nicht im einzelnen dargestellten Spindelbremse, bis zum Stillstand abgebremst. Nun wird die Halterung 26 durch Aktivierung des Antriebs 14 auf die oben erwähnte Weise in X-Richtung zur Hülse 40 hin bewegt und mit seiner Öffnung 29 über die Hülse 40 geschoben, so dass der Ring 27 jetzt koaxial zur Hülse 40 steht.

Durch Aktivieren des Drehantriebs 34 wird der Ring 27 und mit ihm die Bürste 31 soweit um die Hülse 40 gedreht, dass die Bürste 31 den Läufer 24 aus dem Arbeitsbereich des Schiebers 28 herauschiebt. Danach wird die Halterung 26 mit dem darauf befindlichen Schieber 28 in die Ausgangsposition ausserhalb der Hülse 40 zurückgeschoben. Alternativ können anstelle des Drehantriebs auch die Blasdüsen 32 zum gleichen Zweck aktiviert werden.

In einem nächsten Verfahrensschritt wird der Schieber 28 z.B. durch den Schieberantrieb 37 in die Arbeitsstellung gemäss Fig. 3, dicht über dem Wirkbereich des nun freien Spinnrings 23 ausgefahren. Während dieser Manipulation nimmt die Mündung des Saugrohres 15 die Position A gemäss Fig. 3 ein. Mit einer an seinem vorderen Stabende angebrachten Kerbe 25 greift der Schieber 28 in das Fadenstück 6.1. Die Kerbe 25 ist derart gestaltet und an die Oberfläche des Spinnrings angepasst, dass sie den Faden einerseits in der jeweiligen Position hält und ihn andererseits schützt, so dass die Bürste 31, wenn sie den Läufer 24 bewegt, den Faden nicht beschädigen, abstreifen oder mitnehmen kann.

Anschliessend wird das Saugrohr 15 mit dem Fadenstück 6.1 über den Schieber 28 geführt und mit seiner Mündung 16 in eine Position B abgesenkt, welche tiefer liegt als diejenige des Schiebers 28. Das gespannte Fadenstück 6.1 befindet sich in einer gewissen radialen Entfernung vom Spinnring 23. Der auf diese Weise zwischen der Kerbe 25 und der Mündung 16 des Saugrohrs 15 eingespannte Teil des Fadens 6.1 ist somit schräg nach unten gerichtet. Der Faden 6 wird bei diesen Manipulationen bei Bedarf aus dem elastisch rückhaltenden Saugrohr 15 nachgezogen, so dass er während des gesamten Bewegungsablaufs gespannt bleibt.

Von der Position B gemäss Fig. 3 wird das Saugrohr 15 nun in die Position C gefahren, so dass der Faden 6.1 tangential am Spinnring 23 anliegt und von der Kerbe 25 aus zur Mündung 16 des Saugrohres 15 hin immer noch nach unten abfallend verläuft. Die Tangentialrichtung ist gegenüber der Ebene des Spinnrings 23 um einen Winkel "alpha" geneigt, wie in Fig. 3 angedeutet ist. Der Wert von "alpha" kann im Beispiel bei ca. 10 Winkelgrad liegen.

In der folgenden Phase wird die Halterung 26 bzw. der Einfädelführer 12 durch den Antrieb 40 an die Hülse 40 herangefahren, so dass der Ring 27 wieder coaxial zum Spinnring 23 und zur Hülse 40 steht. Die Z-Position wird programmgesteuert derart gewählt, dass der Einfädelführer 12 mit der Halterung 26 an der Ringbank 3 gemäss Fig. 1 angekoppelt ist, so dass die Halterung 26 die Hubbewegungen der Ringbank 3 mitmacht. Durch Betätigung des Drehantriebs 34 für den Ring 27 wird die Bürste 31 auf dem Spinnring 23 im gezeigten Beispiel gemäss Fig. 3 im Uhrzeigersinn gedreht, wodurch sie den Läufer 24 über das schräg nach unten am Spinnring 23 anliegende Fadenstück 6.1 schiebt und damit den eigentlichen Einfädelvorgang des Fadens in den Läufer vornimmt. Anschliessend werden der Schieber 28 und dessen Halterung 26 in ihre Ausgangspositionen zurückgezogen. Dabei wird die gesamte Vorrichtung von der sich bewegenden Ringbank 3 abgekoppelt.

Durch den Bedienroboter 1 kann anschliessend der im Saugrohr 15 verbleibende Teil des Fadenstücks 6.1 durch entsprechende programmgesteuerte Manipulationen auf ähnliche Weise in weitere Fadenführungselemente eingefädelt werden. Schliesslich wird der Fadenanfang 6.3 an den laufenden Faserstrom angesetzt. Dieser letzte Arbeitsgang gehört nicht mehr zum eigentlichen Einfädeln und wird hier nicht weiter beschrieben.

Wie erwähnt, wirkt das Saugrohr 15 im beschriebenen Zusammenhang als Fadenspeicher. Es bewirkt ein elastisches Rückhalten des Fadens gegen die Zugkraft, die von der abgebremsten Hülse 40 ausgeht. Der Fadenspeicher muss aber nicht als Saugrohr ausgebildet sein, sondern er kann auch eine beliebige andere Ausbildung aufweisen, die zur elastisch nachgebenden Rückhaltung eines Fadenstücks geeignet ist.

Auch während des Einfädelns wird wieder, wie beim oben beschriebenen Anwickeln, der einzufädelnde Faden durch Bauteile gehalten, deren Positionen während jeder Phase des Verfahrensablaufs eindeutig bestimmt sind. Das Einfädeln wird somit in einem klar definierten Bewegungsablauf gesteuert, der nicht mehr von Zufälligkeiten und Unsicherheiten beeinflusst wird, wie dies bei bekannten Lösungsvorschlägen gemäss dem Stand der Technik der Fall war. Auch in dieser Anwendung wird

durch den manipulierbaren Fadenspeicher eine wesentlich verbesserte Zuverlässigkeit als Voraussetzung für einen vollautomatischen Verfahrensablauf erreicht.

Die beschriebenen Verfahrensschritte werden im Beispiel durch eine zentrale Ablaufsteuerung ausgelöst und koordiniert, im Beispiel durch ein prozessorbestücktes programmierbares Steuergerät, welches im Bedienroboter untergebracht ist und einen automatischen Betrieb gewährleistet. Bestimmte Teilabläufe, wie die Synchronisierung mit Abläufen auf der Spinnmaschine oder das Auslösen von maschineneigenen Spindelbremsen, werden über Schnittstellen zur Maschinensteuerung koordiniert und gesteuert. Es sind aber auch andere geeignete Formen der Ablaufsteuerung realisierbar. Vorzugsweise ist die Folge der beschriebenen Verfahrensschritte in einem Programm enthalten, welches in Verbindung mit einer Prozesssteuerung die automatische Ablauf der Verfahrensschritte z.B. unter Einsatz standardisierter Rechner, veranlasst.

Besonders vorteilhaft macht sich die mit dem beschriebenen Einfädelverfahren erzielte Verbesserung der Zuverlässigkeit in Verbindung mit einem von der Anmelderin vorgeschlagenen Verfahren zum Anwickeln eines Hilfsfadens sogar auf blanke Hülsen bemerkbar. Der komplette Anwickel-, Einfädel- und Ansetzprozess kann vollständig robotergesteuert erfolgen. Ferner kann auch ein Partienwechsel vollautomatisch ablaufen, unter Vermeidung der bisher zeit- und personalintensiven manuellen Manipulationen.

Von besonderem Vorteil ist der manipulierbare Fadenspeicher bei der kombinierten Durchführung von Anwickel-, Einfädel- und Ansetzprozess. Andererseits lässt sich der Fadenspeicher grundsätzlich auch nur zum Einfädeln bzw. zum Einfädeln mit nachfolgendem Ansetzen, ohne vorhergehendes Anwickeln, verwenden. Auch in diesen Fällen machen sich die erwähnten Vorteile, die sich aus der präzise steuerbaren Fadenmanipulation ergeben, positiv bemerkbar.

Ist der Fadenspeicher 15 Teil des Bedienroboters 1 und zur Speicherung eines Hilfsfadensstücks von einem mitgeführten Hilfsfadenvorrat ausgelegt, ergeben sich besondere Vorteile für die Überwachung des Hilfsfadenvorrats. Zum Beispiel lässt sich das Vorhandensein des Hilfsfadens durch Anordnung eines Hilfsfadensensors 52 gemäss Fig. 1 am Ausgang des Lieferwerks 7 innerhalb des Bedienroboters 1 überwachen. Bei Fehlen des Hilfsfadens wird der Bedienroboter in Bezug auf seine Unterprogramme "Fadenbruch beheben oder Anspinnen" bzw. "Einfädeln des Hilfsfadens" ausser Betrieb gesetzt. Nach aussen wird dieser Betriebszustand durch geeignete optische Signallvorrichtungen und/oder Signalwege an einen Rech-

ner oder ein Signalverarbeitungsgerät 50 signalisiert.

Zusätzlich wird bei Fehlen des Hilfsfadens der Bedienungsroboter in eine vorbestimmte Position, z.B. am Ende der Ringspinnmaschine, in eine Warteposition gefahren, um das Ergänzen des Hilfsfadenvorrats abzuwarten. Beim Eintreten dieser Betriebssituation werden während der Fahrt zur Warteposition durch den Bedienungsroboter keine weiteren Fadenbrüche behoben. Erst nach Ersetzen des Hilfsfadenvorrats erfolgt die automatische Wiederinbetriebsetzung des Bedienungsroboters. Die Ergänzung des Hilfsfadenvorrats kann manuell durch Bedienungspersonal oder automatisch durch eine geeignete Hilfsvorrichtung erfolgen.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel zum Feststellen des Hilfsfadens besteht in der Anordnung von Sensoren beliebiger Art, z.B. optische oder mechanische Abtastfühler 54, welche den Durchmesser des Hilfsfaden-Garnkörpers abtasten. Bei Unterschreiten eines vorgegebenen Masses für den Durchmesser tritt der oben erwähnte Zustand ein, wobei jedoch in diesem Fall der Hilfsfadenvorrat ergänzt werden kann, bevor er vollständig erschöpft ist.

Gemäss einem weiteren Ausführungsbeispiel ist die Länge des Hilfsfadenvorrats abgemessen und bekannt. Mit Hilfe eines am Lieferwerk 7 angeschlossenen Umdrehungszählers wird die von der Hilfsspule abgegebene Fadenmenge laufend gemessen und in einem angeschlossenen Prozessrechner erfasst, um daraus fortlaufend die Restmenge zu berechnen und bei Unterschreiten einer vorgegebenen Schwelle die oben beschriebenen Nachfüllmassnahmen einzuleiten.

Obwohl der Fadenspeicher 15 in den Beispielen als Saugrohr dargestellt ist, kann er auch eine andere Ausbildung aufweisen, die zur elastisch nachgebenden Rückhaltung eines Fadenstücks und zur programmgesteuerten räumlichen Manipulation geeignet ist.

Obwohl die Erfindung hauptsächlich in Verbindung mit der Manipulation eines Hilfsfadens in einem einen Hilfsfadenvorrat mitführenden Bedienroboter beschrieben wurde, ist der frei manipulierbare Fadenspeicher auch für andere Fadenmanipulationen vorteilhaft, z.B. beim Einfädeln durch direkte Erfassung des Spinnfadens vom Kops. Auf die oben beschriebene Weise lässt sich der Spinnfaden durch Manipulation des Fadenspeichers ebenso sicher direkt in Fadenführungselemente der Spinnmaschine einfädeln.

Um den oben beschriebenen Einfädelvorgang klarer darzustellen, wird nachfolgend eine detaillierte Beschreibung mit Bezug auf die Fig. 7 bis 20 wiedergegeben. Der Einfachheit halber wird hier mit anderen Bezugszeichen gearbeitet, obwohl viele nachfolgend beschriebenen Teile bzw. Verfah-

rensschritte bereits im Zusammenhang mit den Fig. 1 bis 6 erläutert worden sind. Die bei den Fig. 7 bis 20 verwendete Numerierung lässt ausserdem eine klare Zuordnung zu der entsprechenden Prioritätsanmeldung zu.

In Figur 7 deutet das Bezugszeichen 100 auf das Fahrgestell des Bedienungsroboters zur Bedienung von Spinnstellen einer Ringspinnmaschine. Jede solche Spinnstelle enthält ein Aggregat 101 zur Erteilung von Drehung und zur Aufwindung vom Garn; dieses Aggregat 101 umfasst hier eine Spindel 102, einen von einer Ringbank 104 getragenen Spinnring 106 und einen auf den Spinnring 106 montierten Läufer (nicht gezeigt). Das Fahrgestell 100 läuft einer Maschinenseite entlang auf von einer Führungsschiene 103 geführten Fahrräder 105. Ein Stützarm 107 trägt eine Führungsrolle 109, welche in einer weiteren von der Maschine getragenen Führungsschiene 113 läuft und das Fahrgestell 100 in einer vorbestimmten Stellung gegenüber der Maschine hält. Die Führungsschiene 113 ist durch eine geeignete Halterung 115 auf dem Maschinengestell (nicht gezeigt) montiert.

Zur Ausführung von Bedienungsarbeiten an einer Spinnstelle umfasst der Bedienungsroboter sowohl ein Anwickelgerät 150, welches nachfolgend noch näher erläutert werden sollte, als auch ein Handhabungsgerät 124, welches in der vorerwähnten Schwesteranmeldung ausführlich beschrieben und daher in dieser Anmeldung nur skizzenhaft behandelt worden ist. Das Handhabungsgerät 124 umfasst nämlich ein Saugrohr 134 zur Aufnahme einer vorbestimmten Fadenlänge (nicht gezeigt) mit einem Mündungsteil 136 und einem Anschluss 138 an einer vom Fahrgestell 100 getragenen Unterdruckquelle 132. Der Mündungsteil 136 vom Saugrohr 134 kann von einem steuerbaren Gelenksystem 140 (nur schematisch angedeutet) gegenüber dem Fahrgestell 100 bewegt werden.

Nach Positionierung des Roboters an einer Spinnstelle wird der Mündungsteil 136 an eine Lieferstelle 128 zur Aufnahme von Faden 144 aus einem vom Fahrgestell 100 getragenen Fadenvorrat 122 gebracht. Dabei wird der Faden von einem auf dem Fahrgestell 100 montierten Lieferwerk 126 über die Lieferstelle 128 in das Saugrohr 134 geliefert, bis dieses Rohr eine vorbestimmte Fadenlänge aufgenommen hat. Das Gelenksystem 140 des Handhabungsgerätes wird dann betätigt, um eine "Verbindung" mit dem Anwickelgerät 150 zu verwirklichen. Diese "Verbindung" wird nachfolgend noch näher beschrieben werden und ist auch in der vorerwähnten schweizerischen Patentanmeldung Nr. 4852/88 behandelt worden. Nachdem diese Verbindung verwirklicht worden ist, wird der Faden 144 zwischen dem Lieferwerk 126 und dem Anwickelgerät 150 getrennt (Trennmittel nicht gezeigt), so dass die aufgenommene Fadenlänge nun durch

das Handhabungsgerät 124 und Anwickelgerät 150 unabhängig vom Vorrat 122 gemäss einem vorbestimmten Steuerungsprogramm manipuliert werden kann.

Die schematische Darstellung in Figur 7 ist zum identifizieren der verschiedenen Teile günstig, indem diese Teile weit voneinander gezeigt worden sind. Die Darstellung ist aber unrealistisch, insofern als der Mündungsteil 136 und das Anwickelgerät 150 dicht nebeneinander geführt werden müssen, nachdem sie über die "Mantellinie" 117 der Maschine in eine einzelnen Spinnstelle eingedrungen sind. Zum Fahren hingegen können sowohl das Handhabungsgerät 124 als auch das Anwickelgerät 150 in das Fahrgestell 100 zurückgezogen werden, so dass der Roboter beim Fahren der Maschine entlang (mit Ausnahme des Führungssystems 107, 109) einen klaren Abstand L gegenüber der Mantellinie 117 aufweist. Daraus folgt, dass das Anwickelgerät 150 in einer Richtung (die "X-Richtung") quer zur senkrechten Längsachse der Spindel 102 bewegbar sein muss. Ausserdem muss das Gerät in eine Richtung (der "Z-Richtung") der Spindelachse entlang bewegbar sein wie aus der nachfolgenden Beschreibung klar wird.

Figur 8 zeigt schematisch ein Antriebssystem zum Bewegen des Anwickelgerätes 150 sowohl in der X- wie auch in der Z-Richtung. Im System gemäss Figur ist das Gerät 150 auf der Kolbenstange 200 einer Kolben-Zylinder-Einheit 202 montiert. Durch die Speisung von Druckluft aus einer geeigneten Quelle (nicht gezeigt) an den Zylinder wird der Kolben aus seiner zurückgezogenen Position nach rechts gemäss der Seitenansicht in Figur 8 gegen die Spindel 102 gedrückt. Diese Bewegung wird durch einen geeigneten Anschlag (nicht gezeigt) begrenzt, um das Anwickelgerät 150 in eine geeignete noch zu beschreibende Arbeitsstellung gegenüber der Spindel 102 zu halten. Bei Aufhebung der Druckluftspeisung an die Einheit 202 wird das Gerät 150 aus seiner Arbeitsstellung in eine zurückgezogene Position zurückkehren.

Die Einheit 202 ist auf einem Schlitten 186 montiert, welcher seinerseits über einem Träger 184 auf eine Gewindespindel 196 montiert ist. Spindel 196 ist im Fahrgestell 100 senkrecht (d.h. im wesentlichen parallel zur Längsachse der Spindel 102) montiert und an einem Ende mit einem Antriebsmotor 204 gekoppelt. Beim Drehen der Motorwelle (nicht gezeigt) wird die Spindel 196 um die eigene Längsachse gedreht, um den Schlitten 186 in der Z-Richtung (auf oder ab) zu bewegen. Der Antriebsmotor 204 wird dabei von einem Mikroprozessor mit einer geeigneten Programmierung (Software) gesteuert; um das Steuerungsverfahren aber bildlich darzustellen, wird das Steuerungsprogramm schematisch durch Regelkreise bzw. einen Steuerungskasten angedeutet. In einem ersten Zu-

stand wird der Motor 204 von einem Sensor 206 über einen ersten Regler 208, in einem zweiten Zustand von dem gleichem Sensor 206 über einen zweiten Regler 210 und in einem dritten Zustand von einer Steuerung 212 gesteuert.

Der Sensor 206 reagiert auf die Position der Ringbank 104, um den Schlitten 186 mit dem Anwickelgerät 150 entsprechend in der Z-Richtung zu positionieren. Dabei wird das vom Sensor 206 abgegebene Signal während der Fahrt des Roboters über das Schaltmittel 214 an den ersten Regler 208 geliefert und während einer bestimmten Phase der Bedienungsarbeiten (wie nachfolgend näher erläutert wird) durch Umschaltung vom Schaltmittel 214 an den zweiten Regler 210 geliefert. Die Steuerung 212 steuert den Antriebsmotor 204 wenn die Position des Schlittens 186 unabhängig von der Ringbankposition gesteuert werden muss, z.B. bei der Aufnahme vom Hilfsfaden an der Lieferstelle 128 (Figur 7).

Bevor auf den Arbeitsablauf und die entsprechende Steuerung eingegangen wird, sollte zuerst anhand der Figur 9 den Arbeitskopf des Anwickelgerätes 150 näher erläutert werden.

Die einzelnen Spinnstellen einer Ringspinnmaschine werden in Längsrichtung der Maschine durch sogenannte Separatoren 194 voneinander abgeschirmt. Der in Figur 9 gezeigte Arbeitskopf umfasst eine Trägerpartie 220, die ausserhalb des von den Separatoren 194 definierten Spinnstellenraumes bleibt und einen C-förmigen Teil 222, der in allen Arbeitsstellungen des Anwickelgerätes 150 in den Raum der zu bedienenden Spinnstelle hineinragt. Der C-förmige Teil 222 umzingelt (zum Teil) einen C-förmigen Bedienungsfläuer 224 und bildet für den Bedienungsfläuer einer Führung in der Form einer Laufbahn 226. Diese zwei C-förmigen Teile 222, 224 haben eine gemeinsame Achse P, die in allen Arbeitsstellungen des Anwickelgerätes mit der Längsachse der Spindel 102 fluchtet oder in der Nähe der Spindelachse und ungefähr parallel dazu liegt. Der Bedienungsfläuer 224 ist in der Laufbahn 226 um die Achse P gegenüber dem C-förmigen Teil 222 drehbar. Zu diesem Zweck ist der Bedienungsfläuer 224 mit einem Zahnkranz 228 (gestrichelt angedeutet) versehen und dieser Zahnkranz kämmt mit zwei gezähnten Rollen 230. Die Rollen 230 ihrerseits kämmen mit dem Zahnkranz eine Antriebsscheibe 232, die in der Trägerpartie 220 drehbar montiert ist und durch einen geeigneten Antriebsmotor 234 in Drehung versetzt werden kann.

Um das Gerät 150 in eine Arbeitsstellung an einer Spindel 102 durch Bewegung in der X-Richtung (Figur 8) aus einer zurückgezogenen Position zuzustellen (ohne dabei vorerst das Gerät oberhalb der Spindelspitze bewegen zu müssen) muss die Öffnung 236 des Bedienungsfläuers 224 mit der

Oeffnung 238 des C-förmigen Teils 222 ausgerichtet sein. Der Bedienungsläufer 224 ist daher mit einer geeigneten Markierung (nicht gezeigt) versehen und der C-förmige Teil 222 trägt einen Sensor 240, welcher auf diese Markierung reagiert, um diese "Bereitschaftsstellung" des Bedienungsläufers 224 gegenüber seiner Halterung 222 an die Steuerung (nicht gezeigt) für den Motor 234 anzuzeigen.

Die dadurch gebildete Zugangsöffnung 240 ist weit genug, um die Spindel 102 und eine davon getragene Hülse 112 (Figur 10, in Figur 9 nicht angedeutet) aufzunehmen, nicht aber einen auf der Hülse 112 gebildeten Kops 116 (Figur 10). Die Zustellung des Anwickelgerätes 150 an die Spindel 102 muss daher auf eine Höhe (der Spindelachse entlang) erfolgen, welche oberhalb der momentan höchsten Aufwindstellung des Spinnringes 16. (Figur 10) liegt. Der Abstand zwischen der Uebertragungsrollen 230 in der Umfangsrichtung des Bedienungsläufers 224 wird derart gewählt, dass wenn die eine Rolle 230 wegen der von der Zugangsöffnung 240 verursachten Diskontinuität nicht mehr mit dem Zahnkranz 228 kämmt, bleibt die Uebertragung der Antriebskräfte von der Scheibe 232 über die anderen Rollen an den Bedienungsläufer 224 gewährleistet.

Der Bedienungsläufer 224 trägt zwei Arbeitselemente 242, 244. Das Element 242 umfasst einen Stift, der senkrecht durch eine geeignete Bohrung im Bedienungsläufer 224 hindurchläuft und an der Unterseite des Läufers 224 mit einem Klemmkopf 246 versehen ist. Der Stift ist durch eine geeignete Federbelastung (nicht gezeigt) nach oben gedrückt, um den Klemmkopf 246 in eine der Unterseite des Bedienungsläufers berührenden Klemmposition zu halten. Wenn der Bedienungsläufer 224 in seiner Bereitschaftsstellung positioniert ist, kann diese Klemmvorrichtung durch eine auf der Trägerpartie 220 montierten Betätigungsmechanismus 248 geöffnet werden. Dieser Mechanismus umfasst einen Kipphebel 250 mit einem Kopf 252, der gerade oberhalb des Stiftes liegt, wenn der Bedienungsläufer 224 in seiner Bereitschaftsstellung steht (Figur 9 und 10). Durch Kippen des Hebels 250 (z.B. durch eine nicht gezeigte pneumatische Vorrichtung auf der Trägerpartie 220) im Uhrzeigersinn gemäss Figur 10 kann der Kopf 242 vorerst in Berührung mit dem Stift gebracht werden und nachher weiterbewegt werden, um den Stift mit dem Klemmkopf 246 gegen die Federbelastung nach unten zu drücken.

Vor der schon erwähnten Aufnahme des Hilfsfadens wird also das Gerät 150 in der Nähe der Lieferstelle 128 durch die Betätigung des Motors 204 (Figur 8) durch die Steuerung 212 gebracht, wobei der Bedienungsläufer 224 in seiner Bereitschaftsstellung gegenüber dem Teil 222 gehalten

wird. Durch geeignete Bewegungen des Mündungsteils 136 (siehe in diesem Zusammenhang die schweizerische Patentanmeldung Nr. 4852/88) und die Oeffnung der Klemmvorrichtung durch den Betätigungsmechanismus 248 wird ein sich zwischen den Mündungsteil 136 und der Lieferstelle 128 erstreckende Hilfsfaden in die Klemmvorrichtung bewegt und durch Freigabe des Mechanismus 248 mit dem Bedienungsläufer 224 durch Klemmung verbunden. Nach Trennung des Hilfsfadens vom Vorrat 122 bildet nun das Anwickelgerät 150 und das Handhabungsgerät 124 zusammen ein Ansetzaggregat, welches den gespeicherten Hilfsfaden zuerst mit den Aufwindeaggregat 101 verbinden kann, nachher mit den Fadenführungselementen der Spinnstelle einfädelt und schlussendlich mit einem von einem Streckwerk (nicht gezeigt) gelieferten Vorgarn ansetzt.

Das zweite Arbeitselement 244 ist ein flexibles Element z.B. eine Bürste zum Streifen der nach oben gerichteten Oberfläche des Ringes 106. Dieses Element wird zum Bewegen des Läufers auf dem Spinnring 106 gebraucht wie nachfolgend näher beschrieben werden sollte.

Nachdem an der Lieferstelle 128 eine Hilfsfadenslänge vom Saugrohr 134 aufgenommen wurde und mit dem Bedienungsläufer 224 verbunden worden ist, wird der Schlitten 186 nach oben durch Betätigung des Motors 204 bewegt, um das Gerät 150 in eine vorbestimmte Stellung gegenüber den momentan obersten Windungen W (Figur 10) des Kopses zu bringen. Zu diesem Zweck wird während der Fahrt des Roboters die höchste Stellung der Ringbank 104 abgetastet und gespeichert, so dass der Regler 208 in der Lage ist, der Schlitten 186 sofort auf die geeignete Arbeitshöhe (der Gewindespindel 196 entlang) nach Verlassen der Lieferstelle 128 zu bringen. Wenn der Schlitten 186 die Arbeitshöhe erreicht hat, wird die Einheit 202 betätigt, um das Gerät 150 gegen die Spindel 102 in die erste Arbeitsstellung (Figur 10) zu bewegen.

In dieser ersten Arbeitsstellung liegt die vom Klemmkopf 246 und Bedienungsläufer 224 gebildete Klemmebene mit einem vorbestimmten Abstand (nicht gezeigt) oberhalb der obersten Windungen W des Kopses. In Figur 10 wird angenommen, der Kops sei fast fertig, so dass die obersten Windungen W in diesem Fall nahe an dem oberen Ende E der Hülse 112 liegen. Ein Fadenbruch kann aber schon in der ersten Phase der Kopsbildung geschehen, so dass die erste Arbeitsstellung dann viel weiter nach unten gegenüber der Spindel 102 und Hülse 112 liegen würde. Bei einem Fadenbruch während eines Doffvorganges kann es sogar vorkommen, dass mit der Kopsbildung in der entsprechenden Spinnstelle überhaupt nicht begonnen wird, so dass der Hilfsfaden mit der "nackten" Hülse verbunden werden muss. Die richtige erste

Arbeitsstelle kann trotzdem gegenüber die obersten Stellung der Ringbank 104 während ihrer Changierbewegung bestimmt werden.

Wie aus Figur 11 ersichtlich ist, wird während dieser Zustellungsbewegung der Bedienungsläufer 224 in seiner Bereitschaftsstellung gehalten, so dass die Zugangsöffnung 240 zur Aufnahme der Spindel 102 und Hülse 112 vorhanden ist. Der Mündungsteil 136 wird dabei in einer entsprechenden Arbeitsstelle gebracht, so dass die Mündung M (Figur 1 mit einem noch zu beschreibenden Abstand unterhalb der Klemmebene liegt. Der Hilfsfaden F erstreckt sich zwischen der Mündung M und dem Klemmkopf 246 mit einer dem senkrechten Abstand zwischen der Mündung M und der Klemmebene entsprechenden Neigung (voll ausgezogene Linie in Figur 10).

Der Motor 234 (Figur 9) wird nun betätigt, um den Bedienungsläufer 224 in seine Laufbahn 226 (Figur 9) im Uhrzeigersinn gemäss Figur 6 um die Achse P zu drehen. Diese Drehung bewirkt vorerst eine Verkürzung der Distanz zwischen der Mündung M und dem Klemmkopf 246, wobei die "überflüssige" Länge des Fadens F durch die Saugwirkung im Rohr 134 aufgenommen wird. Durch weitere Drehungen des Bedienungsläufers 224 mit Klemmkopf 246 wird der Faden F wieder aus dem Saugrohr 134 gezogen und an die Hülse 112 bzw. die äusseren Windungen des Kopses 116 gelegt (Figur 12). Dabei läuft die erste Windung des Fadens F um die Hülse 112 und Kops 116 eine Spirale hinunter, bis der Faden F in einer die Mündung M beinhaltenden horizontalen Ebene liegt (gestrichelte Linie in Figur 10). Durch weitere Drehung des Bedienungsläufers 224 werden einige Verbindungswindungen V (Figur 10) in dieser Ebene gebildet.

Der vorerwähnte Abstand zwischen der Mündung M und der Klemmebene ist derart gewählt, dass, falls ein Kops 116 überhaupt vorhanden ist, diese ersten Verbindungswindungen V unterhalb der obersten Windung W des Kopses liegen. Die Arbeitsstelle der Mündung M liegt deswegen unterhalb der obersten Stelle der Ringbank 104 während ihrer Changierbewegung, so dass diese Arbeitsstelle ausserhalb des Bewegungsraumes der Ringbank 104 gehalten werden muss (siehe Figur 11).

Es wird offensichtlich sein, dass die ersten Windungen V durch Drehung des Bedienungsläufers 224 sowohl gegenüber der Spindel 102 bzw. Hülse 112 als auch gegenüber der C-förmigen Halterung 222 gebildet werden. Dabei wird der Faden F direkt durch die Drehung des Bedienungsläufers 224 aus dem Saugrohr 134 gezogen. Nach der Bildung von nur wenigen Windungen V wird aber die Seilwirkung zwischen dem Faden F und dem Kops 116 so gross, dass bei einer stillstehenden Spindel 102 ein schwächerer Faden F zwi-

schen dem Klemmkopf 246 und den Windungen V reissen würde. Um dies zu vermeiden und trotzdem weitere Windungen V bilden zu können, wird während des Anwickelvorganges die Spindel 102 von ihrem Antrieb (nicht gezeigt) freigestellt, so dass sie derzeit frei drehbar ist (siehe in diesem Zusammenhang die schweizerische Patentanmeldung Nr. 4852/88).

Um eine sichere Verbindung zwischen dem Hilfsfaden und der Hülse 112 bzw. Kops 116 zu verwirklichen, ist es ratsam, die ersten Spiralwindungen zu überwinden. Dies erfordert eine leichte Hebung des Anwickelgerätes 150 in der Richtung des oberen Ende E der Hülse 112 in einer zweiten Arbeitsstellung (Figur 13). Da die Länge des Fadenstückes zwischen dem Klemmkopf 246 und den ersten Verbindungswindungen V nicht mehr geändert werden kann, muss dabei die Spiralförmigkeit der ersten Windung dieses Fadenstückes um die Hülse 112 und Kops 116 aufgehoben werden.

Der Mündungsteil 136 wird auch nach oben bewegt, um weitere Bindungswindungen B (Figur 13) auf der Hülse 112 zu wickeln, wobei diese Windungen B das vorerwähnte Fadenstück an die Hülse 112 sicher binden. Die Windungen B dienen auch einem anderen Zweck, der aber erst bei Erklärung einer späteren Phase des Ablaufes klar wird und daher erst später in dieser Beschreibung behandelt wird. Zur Bildung dieser letzten Bindungen B muss die Spindel 102 weiterhin frei drehen können und der Faden F muss zwischen die auf der Hülse gebildeten Bindungen und dem Klemmkopf 246 intakt bleiben. Nachdem aber diese zweite Anwickelphase vollzogen worden ist, wird die Spindel 102 durch geeignetes Mittel (nicht gezeigt) gebremst, während sich der Bedienungsläufer 224 weiterläuft. Der Faden F wird dadurch aus dem Klemmkopf 246 gezogen und bildet ein freies Ende FA (Figur 14).

Der Bedienungsläufer 224 wird nun wieder in seine Bereitschaftsstellung gebracht, so dass die Zugangsöffnung 240 wieder hergestellt wird (Figur 14). Die Beaufschlagung der Einheit 202 (Figur 8) mit Druckluft wird nun aufgehoben, so dass das Anwickelgerät 150 zurückgezogen wird (Figur 15). Es gilt nun das Ansetzaggregat zum Einfädeln des Hilfsfadens F mit dem Ringläufer 108 (Figur 16) vorzubereiten. Es werden vorerst die verschiedenen Schritte dieses Vorbereitungsablaufes beschrieben werden, bevor die Gründe für diese Schritte näher erläutert werden. Während des Einfädelns wird die Winkelstellung der Spindel durch Bremsen festgehalten.

Als erster Schritt nachdem das Gerät 150 zurückgezogen wurde, wird der Mündungsteil 136 aus seiner zweiten Arbeitsstellung (Figur 13 und Figur 15, voll ausgezogene Linien) in eine dritte Arbeitsstelle auf der anderen Seite der Spindel 102

und Anwickelgerät gebracht (gestrichelte Linien in Figur 15). Ein vom Schlitten 186 getragener Schieber 260 wird nun aus einer zurückgezogenen Position (Figur 10 und 13) in eine vorgeschobene Position (Figur 14 und Figuren 17 bis 20) durch ein geeignetes Betätigungsmittel bewegt (z.B. durch eine pneumatische Kolben- und Zylindereinheit, nicht gezeigt). Dabei greift ein V-förmiger Führungsteil 262 (Figur 10, 13 und 19) in die freie Fadenlänge zwischen der Hülse 112 und dem Mündungsteil 136. Schieber 260 wird soweit vorgeschoben, dass die erwähnte Fadenlänge durch Führungsteil 262 umgelenkt und schliesslich in einer vorbestimmten Stellung gehalten wird. Diese Stellung wird von einem geeigneten Endanschlag (nicht gezeigt) für den Schieber 260 bestimmt.

Der Mündungsteil 136 wird nun nach oben bewegt und dann wieder auf die erste Seite der Spindel 102 und Anwickelgerät 150 gebracht (Figur 17). Dabei wird die Mündung M nach unten verlegt, so dass der Faden F sich unterhalb des Anwickelgerätes 150 verläuft und zwischen der Mündung M und der Kante einer Führungsfläche FF (Figur 15) auf der obersten Oberfläche des Schiebers 260 eine vorbestimmte Neigung nach oben (in Figur 12 nicht sichtbar) aufweist. Der Schieber 260 ist mit einer Einschnürung 261 (Figur 15) versehen, um den Faden auf der Fläche FF zu führen. Die Stellung des Mündungsteils 136 ist nun derart weit weg von der Ringbank 104 gewählt, dass der Faden F ausserhalb des Bewegungsraumes vom Ring 106 liegt (Figur 17). Das Anwickelgerät 150 wird nun wieder in seine zweite Arbeitsstellung verschoben (Figur 18), wonach die Einfädelvorbereitungsphase abgeschlossen ist.

Die Gründe für diesen Ablauf wird aus den Figuren 15, 17 und 18 zusammen mit Figur 16 ersichtlich sein. Figur 16 zeigt schematisch der Kops 116, das Garn G beim normalen Spinnen und der Läufer 108, wobei die Drehrichtung des Kopses durch den Pfeil R angedeutet ist. Diese Drehrichtung wird auch durch einen Pfeil auf der Spindel 102 in Figur 15 angedeutet, obwohl die Spindel während der Vorbereitungsphase eigentlich nicht drehen darf. Um die in Figur 16 angedeuteten Betriebsverhältnisse wiederherzustellen, muss beim Einfädeln des Hilfsfadens F mit dem Läufer 108 bestimmte geometrische Verhältnisse herrschen.

Wenn man die betreffende Spinnstelle in Richtung des Pfeils L (Figur 15, 17 und 18) betrachtet, muss die einzufädelnde Fadenlänge sich von links nach rechts vom Schieber 260 zum Mündungsteil 136 erstrecken. Dazu muss diese Fadenlänge eine leichte Neigung von oben am Schieber 260 nach unten an der Mündung 136 aufweisen. Diese Neigung α ist in Figur 18 angedeutet (in dieser Figur ist ein Teil des Kops 116 "weggeschnitten" wor-

den, um den Führungskopf des Schiebers 260 zu zeigen). Weiter muss der Läufer 108 durch eine Bewegung den Spinning 106 entlang im Uhrzeigersinn gemäss Figur 17 auf den Faden F aufgeschoben werden. Die zwischen dem Läufer 108 und Mündungsteil 136 erstreckende Hilfsfadenlänge kann dann nach oben hochgezogen werden, um die Lage der Garnlänge G (Figur 16) zu entsprechen.

Die vorher beschriebenen Verhältnisse sind von der Drehrichtung der Spindel 102 abhängig, was wiederum von der Garndrehung (S- oder Z-Drehung) abhängig ist. Die beschriebenen Verhältnisse sind für ein Garn mit S-Drehung angepasst, was den Produkten der meisten Spinnereibetriebe entspricht. Bei der Herstellung von Garn mit Z-Drehung müsste der Schieber 260 auf der anderen Seite der Spindel 102 (nochmals in Richtung des Pfeils L, in Figur 10, 12 und 13 betrachtet) verlegt werden und die einzufädelnde Fadenlänge müsste von rechts nach links vom Schieber 260 zum Mündungsteil 136 erstrecken.

Um die schon beschriebenen Verhältnisse zu erzeugen, muss auf jeden Fall das Gerät 150 in seine zurückgezogene Position bewegt werden, mindestens um die Verlegung des Mündungsteils 136 zu ermöglichen, nachdem der Faden F mit dem Führungsteil 262 des Schiebers 260 in Berührung gebracht worden ist. Für das Anwickeln spielt es keine Rolle, ob der Mündungsteil 136 nach links oder nach rechts (in Richtung des Pfeils L betrachtet) gegenüber dem Anwickelgerät 150 gestellt wird. Die Lage der Klemmstelle 242 in der Umfangsrichtung des Bedienungs Läufers 224 spielt in dieser Hinsicht auch keine grosse Rolle. Vorzugsweise ist aber die Klemmstelle 242 möglichst nah am Trennmittel (nicht gezeigt) zum Trennen des Fadens zwischen der Klemmstelle und dem Lieferwerk 126 (Figur 7) heranführbar, um ein langes von der Klemmstelle abhängendes Fadenende zu vermeiden.

Nachdem die Vorbereitungsphase abgeschlossen ist (Figur 18), wird das Schaltmittel 214 auf den Regler 210 umgeschaltet (Figur 9) und der Motor 204 aktiviert, um den Schlitten 186 der Gewindespindel 196 entlang nach unten zu bewegen, bis der Sensor 206 die Ringbank 104 "findet". Der Mündungsteil 136 wird dabei entsprechend bewegt, so dass die schon vorbereiteten Verhältnisse aufrecht erhalten werden. Der Sensor 206 tastet dabei berührungslos nach der Ringbank 104 ab.

Nachdem der Sensor 206 die Ringbank 104 "gefunden" hat, liefert der Sensor ein Signal an den Regler 210, um den Motor kontinuierlich in Betrieb zu halten, so dass der Schlitten 186 zusammen mit dem Anwickelgerät 150 die Bewegungen der Ringbank 104 folgt. Dabei wird die Klemmebene des Bedienungs Läufers 224 in einem vorbe-

stimmten Abstand S (Figur 19) oberhalb der nach oben gerichteten Oberfläche der Ringbank 104 erhalten. In dieser dritten Arbeitsstellung des Anwickelgerätes (an der Ringbank 104) wird das zweite Arbeitselement (die Bürste) 244 in Berührung mit der nach oben gerichteten Oberfläche des Ringes 106 gehalten.

Das Nachfolgen der vertikalen Bewegungen der Ringbank 104 erfolgt berührungslos wie schon vorher angedeutet und daher ohne Belastung des Ringbankantriebes (nicht gezeigt). Die Positionierung des Anwickelgerätes 150 in der X-Richtung (Figur 7) um sicherzustellen, dass die Bürste 244 mit dem Spinnring 106 in Berührung steht, wird aber durch eine am Gerät 150 montierten Tastrolle 264 bewirkt. Diese Berührung belastet den Ringbankantrieb nicht.

Figur 20 zeigt die letzte Bewegung des Einfädelvorgangs, wobei der Bedienungsläufer 224 nochmals im Uhrzeigersinn um die Achse P gedreht wird, um dabei den Läufer 108 (in Figur 20 nicht sichtbar) auch im Uhrzeigersinn dem Spinnring 106 entlang auf der Fadenlänge zwischen dem Mündungsteil 136 und dem Schieber 260 zu verschieben. Wie aus einem Vergleich der Figuren 19 und 20 ersichtlich wird, ist vorher der Mündungsteil 136 in Richtung der Ringbank 104 in die in Figur 20 gezeigte Stellung zu bringen und dabei das einzufädelnde Fadenstück dicht am Spinnring 106 zu legen, wobei die Neigung α (Figur 20) aufrechterhalten wird.

Vor der in Figur 20 angedeuteten letzten Bewegung muss auch sichergestellt werden, dass der Läufer 108 an einer geeigneten Stelle gegenüber dem Spinnring 106 steht, um von der Bürste 244 in der erwünschten Richtung geschoben werden zu können. Dies stellt eigentlich vorzugsweise den ersten Arbeitsschritt des ganzen Ablaufes dar und wird sogar vor dem Holen der Hilfsfadenlänge ausgeführt. Wie schon vorher erwähnt, wird beim Patrouillieren des Roboters das Anwickelgerät durch das in Figur 9 dargestellte Steuerungssystem kontinuierlich auf seine "Arbeitshöhe" der Gewindespindel 196 entlang gehalten. Dazu wird durch den Sensor 206 der obere Umkehrpunkt der Ringbankbewegung während der Fahrt des Roboters abgetastet und zur Einstellung der Position des Schlittens 186 ausgenutzt.

Beim Feststellen eines Fadenbruches bzw. nach der Positionierung an der zu bedienenden Spinnstelle, kann das Gerät sofort an die betreffende Spindel 102 zugestellt werden (in der ersten Arbeitsstellung, Figur 10) und der Schlitten 186 kann dann nach unten bewegt werden, um das Gerät an die Ringbank 104 anzudocken (in der dritten Arbeitsstellung, Figur 19 - wie für das Einfädeln schon beschrieben wurde). Der Bedienungsläufer kann dann betätigt werden, um den Läufer in

eine vorbestimmte Position (z.B. die Position X in Figur 20) zu stellen, wo er weder die Vorbereitung für das Einfädeln stören noch davon gestört werden wird.

Der Motor 204 kann dann nochmals in Gang gesetzt werden, um das Gerät von der Ringbank abzukoppeln und wieder in die erste Arbeitsstellung (Figur 10) zu bringen, so dass er in den Roboter zum Abholen vom Hilfsfaden von der Lieferstelle 28 zurückgezogen werden kann. Wie schon durch die "Steuerung" 212 (Figur 8) angedeutet, wird der Motor 204 unabhängig von der Position der Ringbank 104 gesteuert, um den Schlitten z.B. zum unteren Ende der Spindel 196 und dadurch in die Nähe der Lieferstelle 28 zu bringen. Wie auch schon erwähnt, ist die "Arbeitshöhe" (die Höhe der ersten Arbeitsstellung der Spindel 102 entlang) aber gespeichert, so dass nach Aufnahme des Hilfsfadens das Ansetzaggregat (Anwickelgerät 150 und Handhabungsgerät 124) sofort wieder auf die Arbeitshöhe gebracht werden kann. Der schon beschriebene Ablauf kann dann durchgeführt werden.

Die in Figur 20 angedeutete Bewegung des Bedienungsläufers 224 umfasst eine volle Umdrehung dieses Organs, so dass die Bürste 244 über die sich zwischen der Hülse 112 und dem Schieber 260 erstreckende Fadenlänge läuft. Eine Berührung zwischen der Bürste 244 und der Fadenlänge F ist aber möglichst zu vermeiden, da sonst der Fadenlauf zerstört werden könnten. Der Führungsteil 262 des Schiebers 260 ist daher mit einem Schirmstück 266 (in Figur 15 und 17 am besten gesehen) versehen, welche in der Einfädelposition (Figur 18) direkt oberhalb einer Teilstrecke vom Spinnring 106 liegt und den Faden F von der Bürste 244 während der vorerwähnten Einfädelumdrehung des Bedienungsläufers 224 abschirmt.

Die erste Schwesteranmeldung zeigt, dass das Handhabungsgerät 124 auch vom Schlitten 186 getragen wird. In der gleichen Anmeldung sind auch die weiteren Phasen wie im Zusammenhang mit Figur 16 erwähnt wurde, kann der Faden F (nach dem Aufschieben des Läufers 108) durch das Handhabungsgerät 124 nach oben bewegt werden. Der Hilfsfaden F bleibt aber mit dem Läufer 108 eingefädelt und wird aus dem Saugrohr 134 gezogen. Es bleibt auch eine Fadenlänge zwischen dem Läufer 108 und dem Kops 116 bestehen.

Die Zugkraft, die dabei auf den Hilfsfaden F ausgeübt wird, wirkt aber in der umgekehrten Richtung gegenüber der Zugkraft die beim normalen Spinnen (vom Kops 116 ausgehend) ausgeübt wird. Wenn nun der Hilfsfaden F in einer im wesentlichen horizontalen Lage vom Läufer 108 dem Kops 116 zuläuft, könnte unter Umständen die vom Hilfsfaden F auf den Läufer 108 ausgeübten Kräfte

ausreichen, um den Läufer dem Spinnring 106 entlang zu bewegen, und zwar in der für das Spinnen normalen Richtung (im Uhrzeigersinn in Figur 15). Da aber die Spindel 102 zu dieser Zeit noch still steht, würde diese Bewegung des Läufers das Abziehen von Fadenwindungen vom Kops bedeuten, was aus verschiedenen Gründen zu einem weiteren Fadenbruch beim Ansetzen führen könnte.

Um dies zu vermeiden, werden die oberen Windungen beim Anwickeln (d.h. die Bindungswindungen B, Figur 13) oberhalb der obersten Windungen W des Kops 116 gebildet. Die sich von den Windungen B an den Läufer 108 erstreckende Fadenlänge erhält dadurch immer eine Neigung nach oben vom Läufer 108 weg gesehen. Die von den Fadenlängen zu beiden Seiten des Läufers auf diesen während der weiteren Einfädungsphasen ausgeübten Kräften gleichen einander nur zum Teil aus und geben eine Resultante, die den Läufer 108 eher nach oben gegen die Unterseite des Spinnringes 106 erhebt als den Läufer dem Spinnring entlang bewegt. Eine ungünstige Abwicklung von angewickelten Bindungswindungen B wird dadurch vermieden.

Es geht aus der obigen Beschreibung hervor, daß die Verbindung des Hilfsfadenstückes mit dem Garträger schließlich aufgrund der Drehbewegung der einen Halterung in Form des Anwickelringes mit Klemmvorrichtung um den Garträger herum erfolgt. Hierdurch wird, wie oben detailliert beschrieben, durch Reibwirkung eine Verbindung zwischen dem Hilfsfadenstück und dem Garträger zu einem erwünschten Zeitpunkt erreicht. Es leuchtet ein, daß dieses Prinzip auch auf andere Art und Weise realisierbar ist. Der Kern der Erfindung liegt daher in einem Verfahren zum Anlegen eines Hilfsfadens auf einen an der Spinnstelle befindlichen Garträger einer Spinnmaschine, wobei das Verfahren sich dadurch auszeichnet, daß ein zweiseitig in geführten Halterungen eingespanntes Hilfsfadenstück an den Garträger angelegt und mit einer der Halterungen um den Garträger geschlungen wird, bis das Hilfsfadenstück mit dem Garträger durch Reibwirkung verbunden ist.

Dieses Prinzip läßt sich nach derzeitiger Meinung am besten erreichen, wenn der Garträger während der Umschlingbewegung stillsteht, und zwar vorzugsweise auch frei drehbar ist.

Es wird aber erfindungsgemäß erkannt, daß der Stillstand des Garträgers und/oder seine freie Drehbeweglichkeit nicht unbedingt Grundvoraussetzungen darstellen, um das erfindungsgemäße Verfahren zu realisieren.

Es ist beispielsweise durchaus möglich, den Garträger gesondert anzutreiben, während oder nach der Umschlingbewegung, um eine sanfte aber sichere Verbindung zwischen dem Hilfsfadenstück

und dem Garträger zu erreichen. Man kann sich dies beispielsweise so vorstellen, daß der Garträger zunächst von dem normalen Antrieb der Spinnstelle abgekoppelt wird und dann von einem gesonderten Drehantrieb angetrieben wird, bspw. von einem Antrieb, der sich auf dem Bedienungsgerät befindet und die Hülse bzw. die Spindel beispielsweise mit einem Gummirad durch Reibung zu einer Drehbewegung antreibt.

Man könnte sich weiterhin vorstellen, daß mit dem Anwickelring zunächst einige lose Umdrehungen um den Garträger herum produziert werden und daß danach die Hülse und daher der Garträger zu einer gesonderten Drehbewegung angetrieben wird, um diese losen Wicklungen festzuziehen und daher die erforderliche Reibverbindung zwischen dem Hilfsfadenstück und dem Garträger zu etablieren. Dies könnte beispielsweise dadurch erfolgen, daß am Anfang der Umschlingung der gesonderte Antrieb für den Garträger diesen mit der gleichen Drehgeschwindigkeit wie der des Anwickelringes antreibt und danach die Drehgeschwindigkeit des Garträgers gegenüber des Anwickelringes ändert, vorzugsweise beschleunigt, um die erfolgten Umwickelungen festzuziehen und im richtigen Moment das Ende des Hilfsfadenstückes aus der Klemmvorrichtung herauszuziehen bzw. durch Lösen der Klemmvorrichtung freizugeben. Danach konnte der gesonderte Antrieb wieder vom Garträger gelöst werden und das Verfahren, wie vorher detailliert beschrieben, fortgesetzt bis die Spinnstelle wieder produziert.

35 Ansprüche

1. Verfahren zum Einfädeln eines Fadens von einem an der Spinnstelle einer Ringspinnmaschine befindlichen Garträger in Fadenführungselemente durch Aufschieben des Läufers (24) auf den Faden, dadurch gekennzeichnet, dass ein auf dem Garträger (40) befindlicher Faden (6.1) mit seinem freien Ende in einem elastisch wirkenden Rückhaltespeicher (15) gehalten und gegen den stillstehenden Garträger (40) gespannt wird, dass das eingespannte Fadenstück (6.1) auf der Seite des Garträgers (40) in einer definierten Position (25) unmittelbar oberhalb des Spinnrings (23) gestützt wird und mit Hilfe der gesteuert positionierbaren Mündung (16) des Rückhaltespeichers (15) tangential zum Spinnring (23) und in einer Neigung ("alpha") gegenüber der Ebene des Spinnrings (23) an den Spinnring herangeführt wird, worauf der Läufer (24) aus dem Bereich der tieferliegenden Einspannstelle des Fadenstücks (6.1) in Richtung der höherliegenden Einspannstelle auf den Faden aufgeschleppt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch ge-

kennzeichnet, dass die Heranführung des gespannten Fadenstücks (6.1) in Stufen (B, C) erfolgt, wobei durch entsprechende Positionierung der Mündung (16) des Rückhaltespeichers (15) das Fadenstück (6.1) aus einer vom Spinnring entfernten Position (B), welche bereits die endgültige Neigung ("alpha") des Fadenstücks gegenüber der Ebene des Spinnrings (23) bestimmt, in radialer Richtung an den Spinnring (23) herangeführt wird (Position C).

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Mündung (16) des Rückhaltespeichers (15) zunächst in eine der Endposition (C) etwa diametral gegenüberliegende Ausgangsposition (A) gebracht wird, welche in der Höhe der Stützstelle (25) liegt, und anschliessend über die Stützstelle in Richtung der Endposition (C) auf die vom Spinnring (23) radial entfernte Zwischenposition (B) abgesenkt wird.

4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit einem mit einer Prozess-Steuerung zusammenwirkenden Bedienroboter, zur wahlweisen Ansteuerung der Spinnstellen einer Spinnmaschine, und mit einer am Bedienroboter angebrachten Manipulator-Halterung (26), dadurch gekennzeichnet, dass ein mit der Halterung (26) koordinierter Fadenhalter (25, 28) in den Wirkbereich des Spinnrings (23) gesteuert verschiebbar ist und dass die Mündung eines Rückhaltespeichers (15) für ein freies Fadenstück (6.1) in definierte Gegenpositionen (A, B, C) zum Fadenhalter (25, 28) gesteuert führbar ist, wobei das dazwischen liegende Fadenstück durch den Rückhaltespeicher (15) elastisch gespannt gehalten wird.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Halterung (26) mit dem darauf geführten Fadenhalter (25, 28) gesteuert an die Ringbank (3) der Spinnmaschine an- und abkoppelbar ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Rückhaltespeicher (15) mit Mitteln zur Ausübung einer auf das gespeicherte Fadenstück elastisch wirkenden Zugkraft versehen ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Fadenhalter als Schieber (28) ausgebildet ist, der auf der Halterung (26) geführt ist und an seiner stabförmigen Spitze einen Fadenführer (25) aufweist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Fadenführer (25) an seiner Spitze mit einer an die Oberfläche des Spinnrings angepassten Ausbildung versehen ist, so dass ein zum Aufschieben des Läufers (24) auf den Faden (6.1) dienendes Element (31) den um den Fadenführer (25) geschlungenen Faden nicht berührt.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch ge-

kennzeichnet, dass die Spitze (25) des Fadenhalters (25, 28) formschlüssig an den Spinnring (23) angenähert ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass mit der Halterung (26) Positionierelemente (31; 32) zur gesteuerten Verschiebung des Läufers (24) auf dem Spinnring (23) gekoppelt sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass an der Halterung (26) ein konzentrisch zum Garträger (40) positionierbarer Drehring (27) mit gesteuert aktivierbarer Drehwirkung vorgesehen ist, der eine Schleppvorrichtung (31) für den Läufer (24) aufweist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass an der Halterung (26) eine gesteuert aktivierbare Düsenvorrichtung (32A, 32B) zur Positionierung des Läufers (24) in einer definierten Position auf dem Spinnring (23) verbunden ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass zur Positionierung des Läufers (24) die Düsenvorrichtung (32A, 32B) derart ausgebildet ist, dass ein Luftstoss den Läufer ausserhalb des Arbeitsbereiches des Fadenführers (25) bläst und ein zeitlich gesteuerter Gegenluftstoss den Läufer auf der Gegenseite der Einfädelsvorrichtung hält.

14. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass eine Düsenvorrichtung (32A, 32B) zum Positionieren des Läufers (24) in einem Bereich ausserhalb des Arbeitsbereiches des Fadenführers (25) vorgesehen ist und dass ihre Arbeitsweise mit einer Schleppvorrichtung (31) koordiniert ist, welche den Läufer auf den Faden aufschleppt.

15. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Halterung (26) gemeinsam mit dem Fadenhalter (25, 28) in horizontaler Richtung (X) auf den Garträger (40) zu bzw. von diesem weg verfahrbar sind.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Halterung (26) gemeinsam mit dem Fadenhalter (25, 28) in vertikaler Richtung (Z) gesteuert verstellbar und an die Ringbank (3) an- bzw. von dieser abkoppelbar ist.

17. Verfahren zur Fadenmanipulation an einer Ringspinnmaschine, unter Verwendung eines Fadenspeichers und einer Programmsteuerung, dadurch gekennzeichnet, dass ein Fadenstück vorgegebener Länge im Fadenspeicher gespeichert wird, wobei ein freies Fadenende an der Mündung des Fadenspeichers von aussen zugänglich bleibt, und dass durch koordinatengesteuerte Manipulation der Fadenspeichermündung das freie Fadenende gegen eine elastische Rückhaltekraft des Fadenspeichers an vorgegebenen Stellen im Bereich zwischen der Spinnstelle und dem Streckwerk der

Ringspinnmaschine geführt wird und dort programmbestimmte Bewegungsabläufe der Fadenspeichermündung durchgeführt werden.

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass nacheinander mehrere Stellen der Ringspinnmaschine mit der Fadenspeichermündung angesteuert werden und an jeder der angesteuerten Stellen ein spezifischer, programmgesteuerter Bewegungsablauf durchgeführt wird.

19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass nacheinander die Teilprogramme "Faden an Hülse oder Garnkörper anwickeln", "Faden in Führungselemente einfädeln" und "Faden im Bereich des Streckwerk-Ausgangs ansetzen" durchgeführt werden.

20. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass ein längs den Spinnstellen an der Ringspinnmaschine verfahrbarer Bedienungsroboter, in welchem der Fadenspeicher enthalten ist, von einem Normalprogramm selbsttätig auf ein Parkprogramm umgeschaltet wird, sobald ein mitgeführter Hilfsfadenvorrat eine vorgegebene Mindestmenge unterschritten hat, und dass nach Auffüllen des Hilfsfadenvorrats selbsttätig auf das Normalprogramm zurückgeschaltet wird.

22. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass an ein Lieferwerk (7) zur Versorgung des Fadenspeichers (15) von einer Hilfsfadenvorratspule (5) ein Längenzahlwerk (52) für den von der Vorratspule (5) ablaufenden Hilfsfaden angeschlossen ist und dass der Ausgang des Längenzahlwerks (52) mit einer Signalverarbeitungseinrichtung (50) in Verbindung steht.

23. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass eine Hilfsfadenvorratspule (5) zur Versorgung des Fadenspeichers (15) mit einem Durchmesser-Sensor (54) versehen ist, dessen Ausgang mit einem Signalverarbeitungsgerät (50) in Verbindung steht.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 21 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Fadenspeicher (15) und der Hilfsfadenvorratspule (5) zur Versorgung des Fadenspeichers (15) ein Fadenbruchsensor (52) angeordnet ist, dessen Ausgang mit dem Signalverarbeitungsgerät (50) in Verbindung steht.

25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 21 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass am Signalverarbeitungsgerät (50) bei Ansprechen eines Hilfsfadensensors (52, 54) ein Steuersignal anfällt, zum Sperren einzelner Betriebsabläufe an der Ringspinnmaschine und/oder am Bedienungsroboter, bis der Hilfsfadenvorrat ersetzt ist.

26. Vorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass das Anfallen des Steuersignals mit dem Auftreten eines optischen Warnsignals verbunden ist.

27. Vorrichtung nach Anspruch 25, dadurch

gekennzeichnet, dass das Steuersignal die Ablaufsteuerung des Bedienungsroboters dahingehend beeinflusst, dass dieser in eine vorbestimmte Warteposition fährt.

28. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass zur Versorgung des Fadenspeichers (15) Hilfsfadenvorratspulen (5) mit einer bekannten Hilfsfadenslänge vorgesehen sind und dass in einer sensorgesteuerten Signalverarbeitungseinrichtung (50) Vergleichseinrichtungen zum fortlaufenden Vergleich des aktuellen Hilfsfadenverbrauchs mit der bekannten Hilfsfadenslänge vorgesehen sind, wobei der zur Steuerung der Signalverarbeitungseinrichtung herangezogene Sensor zur Erfassung des aktuellen Hilfsfadenverbrauchs ausgebildet ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

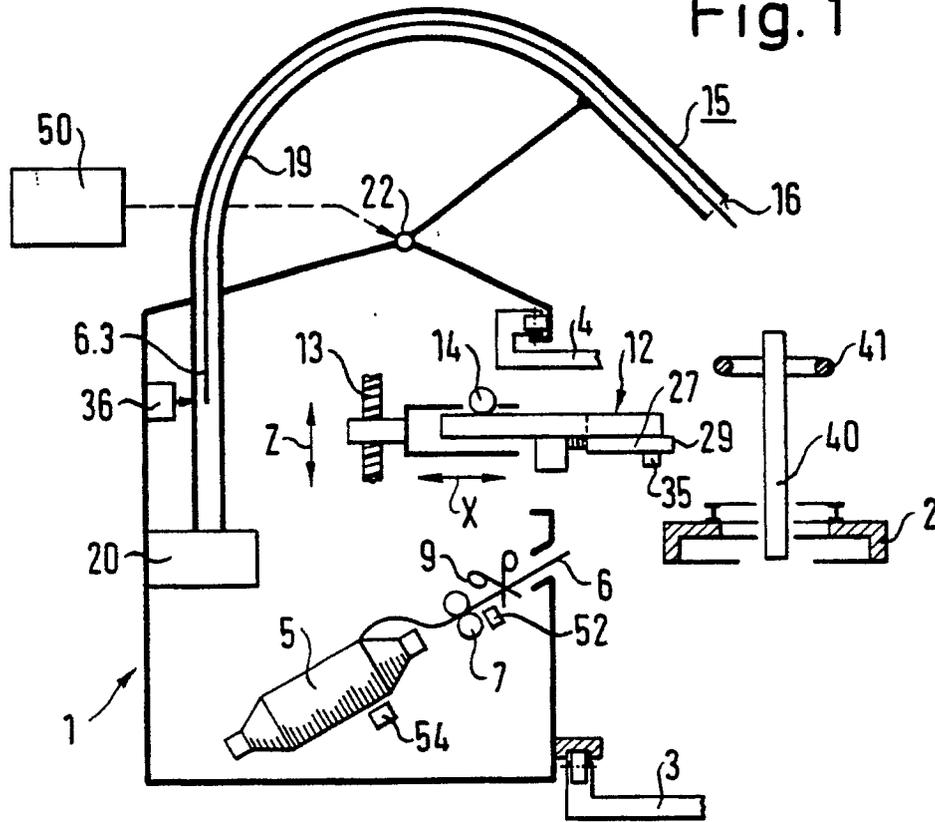
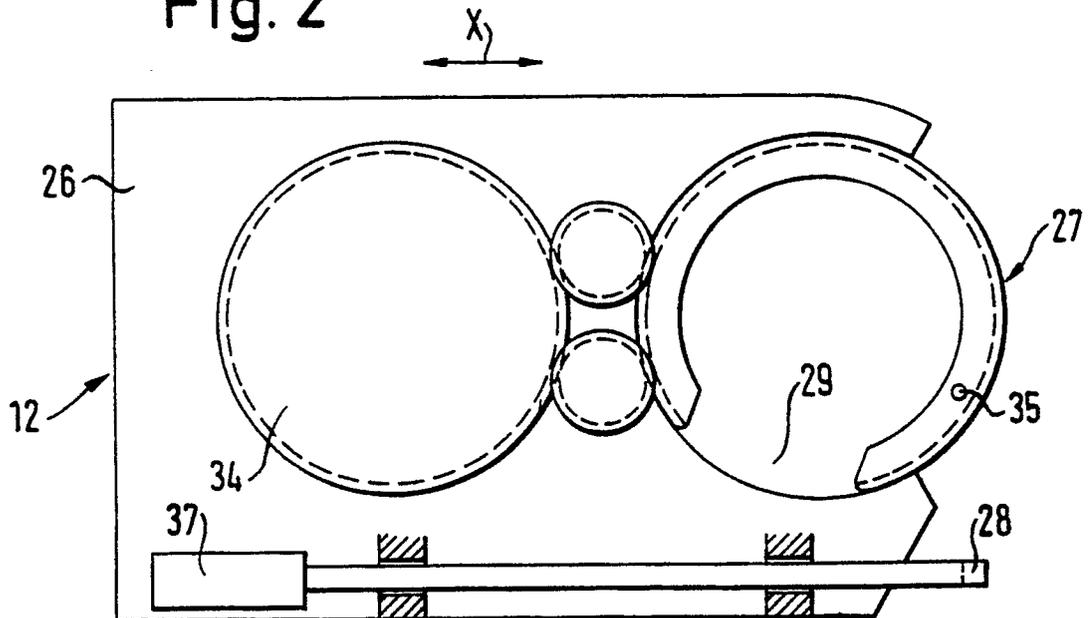
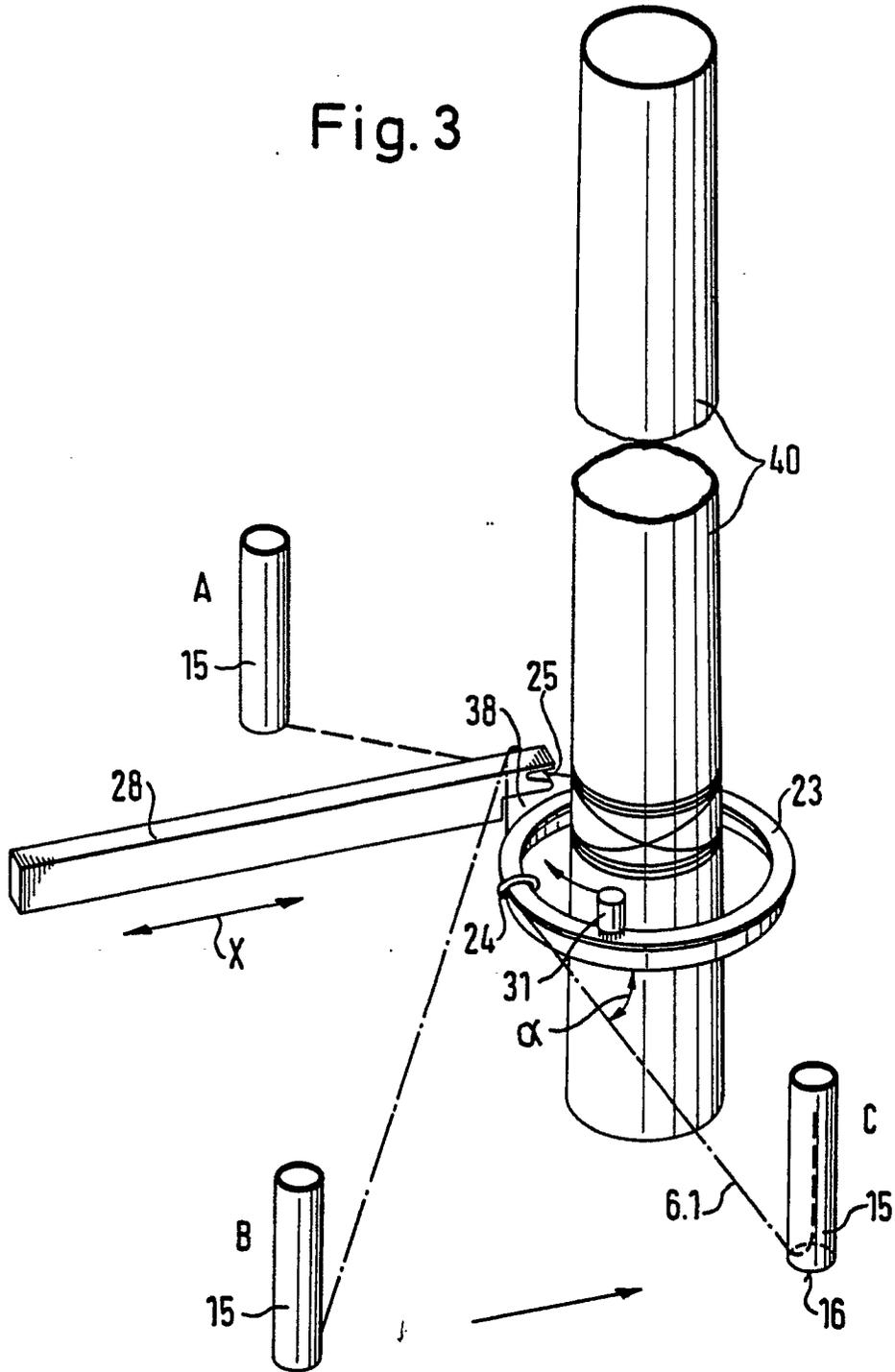


Fig. 2



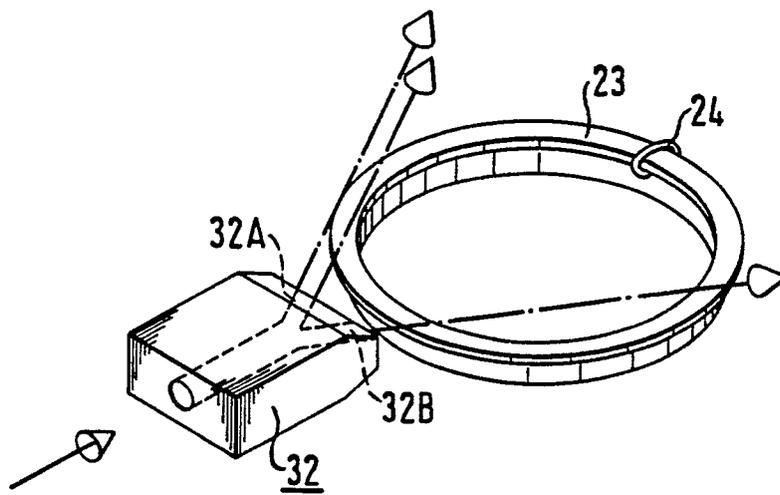
1400

Fig. 3



Nouvellement

Fig. 4



Neu eingereicht / Newly filed
Nouvellement déposé

Fig. 5

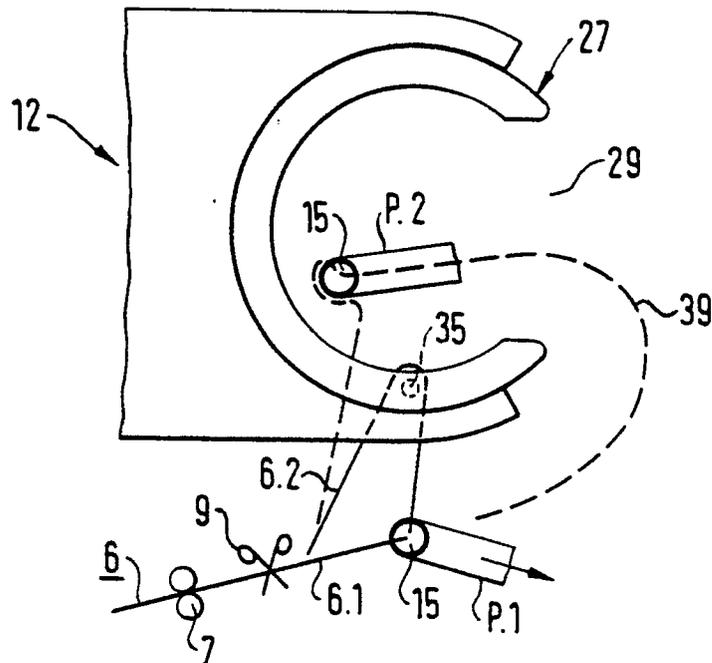
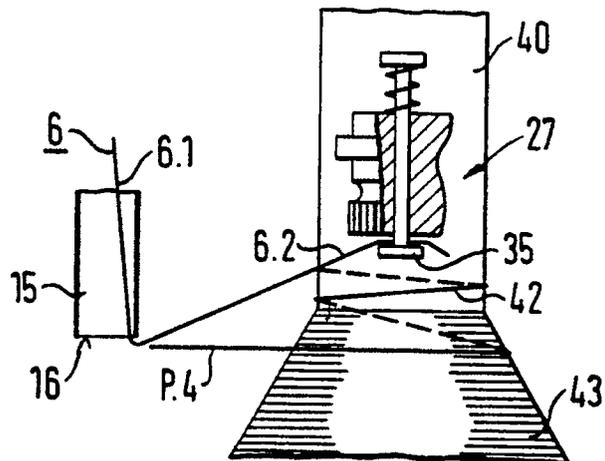
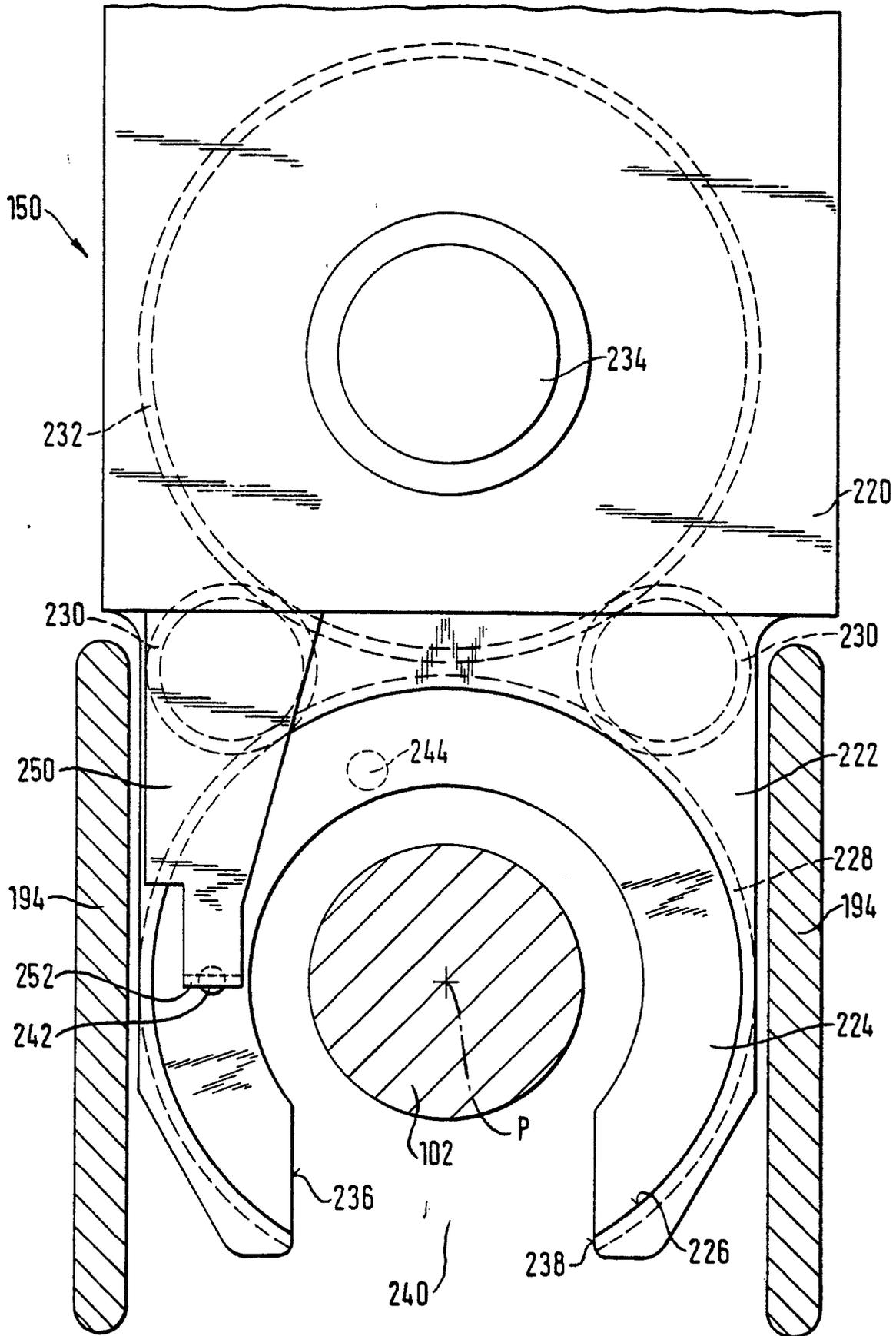


Fig. 6



NOUVELLEMENT DÉPOSÉ

Fig. 9



ADVANCED

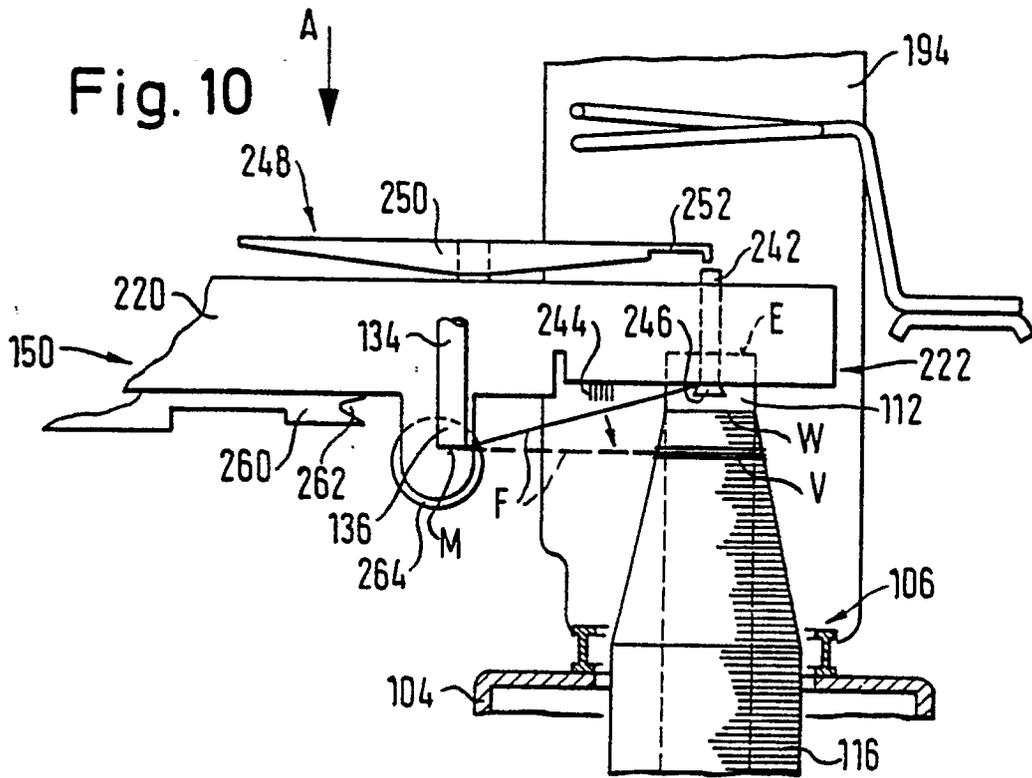


Fig. 11

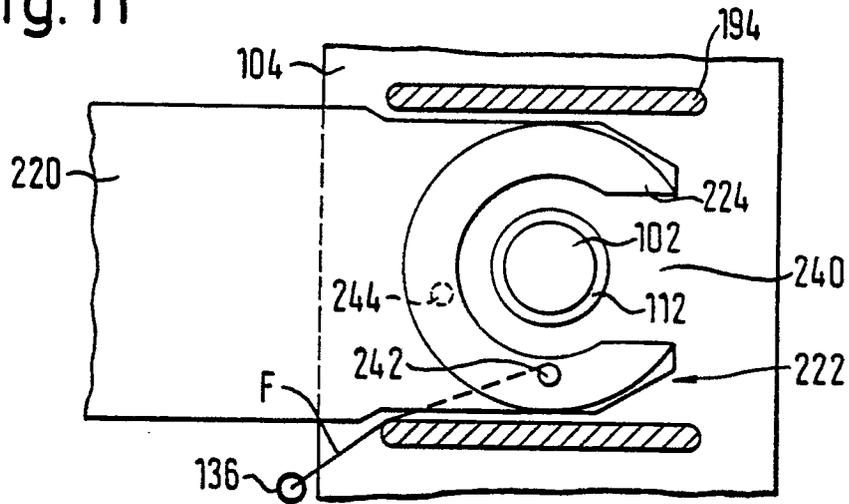


Fig. 12

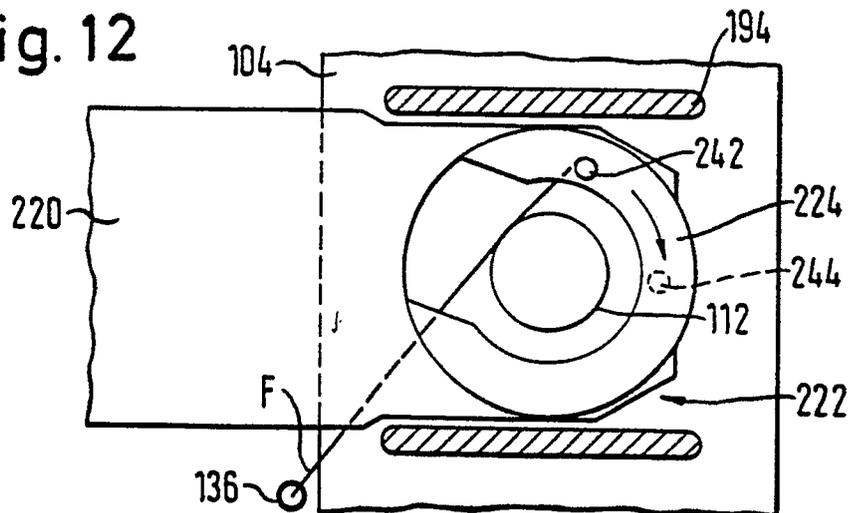


Fig. 13

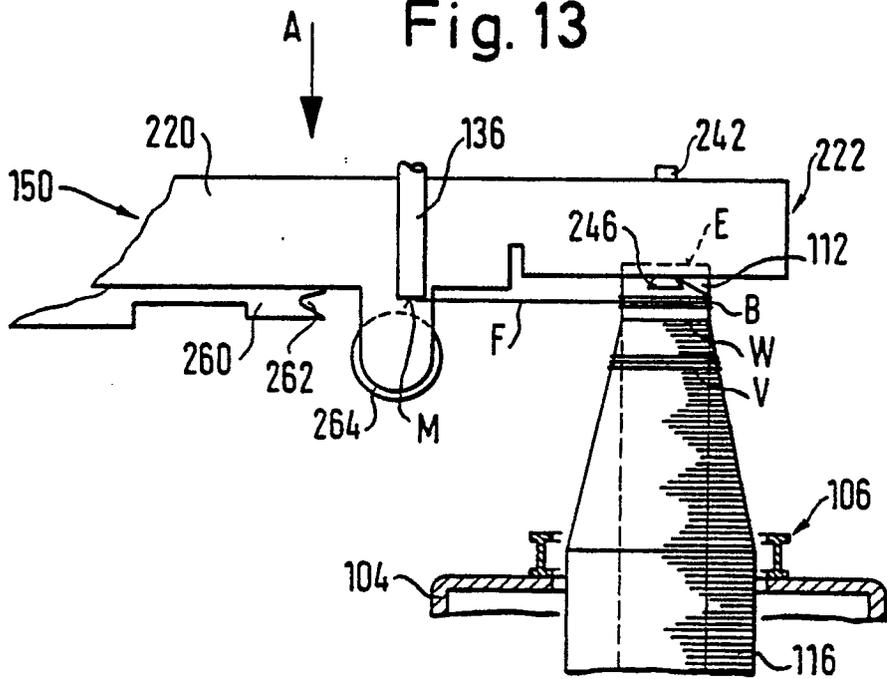
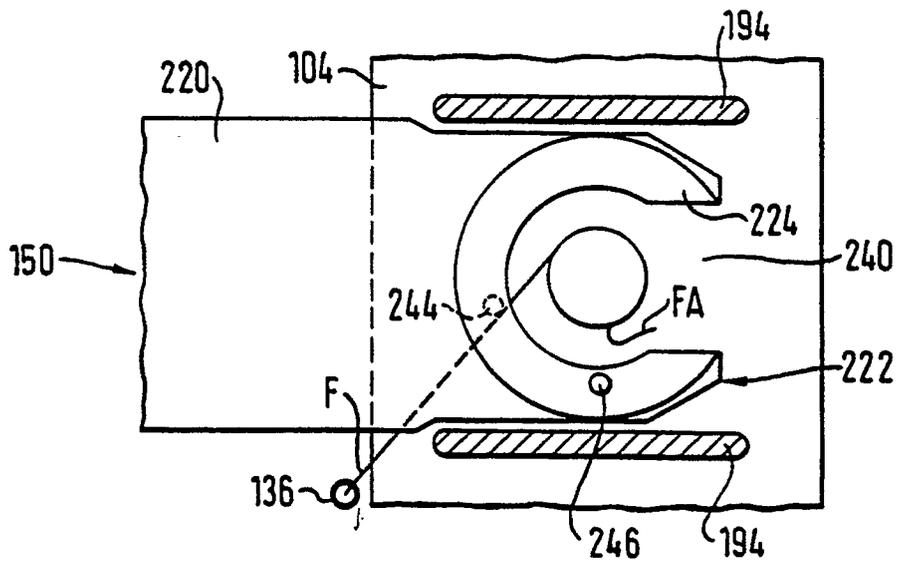


Fig. 14



NOUVEAU

Fig. 15

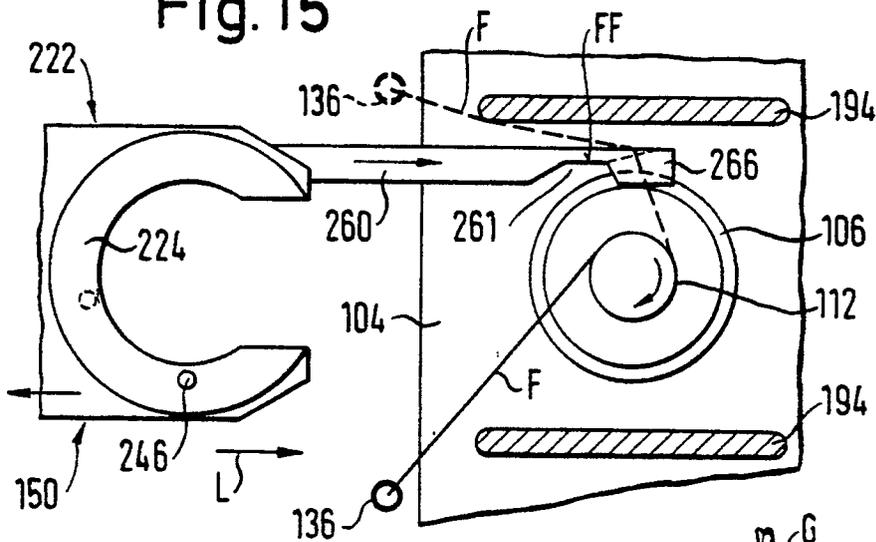


Fig. 16

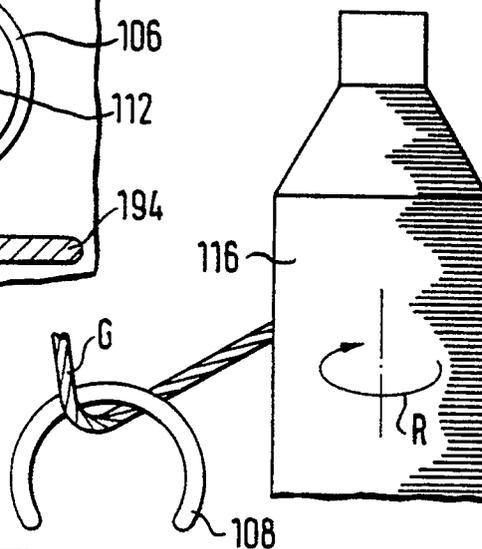


Fig. 17

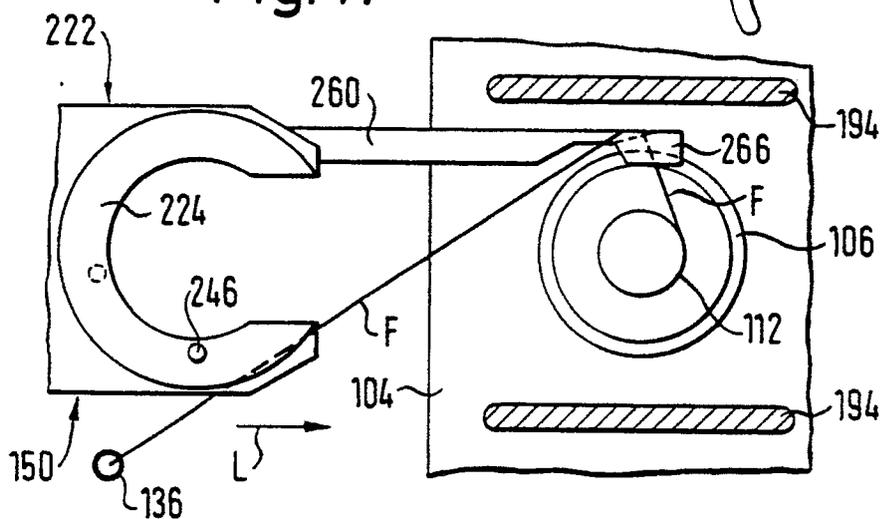


Fig. 18

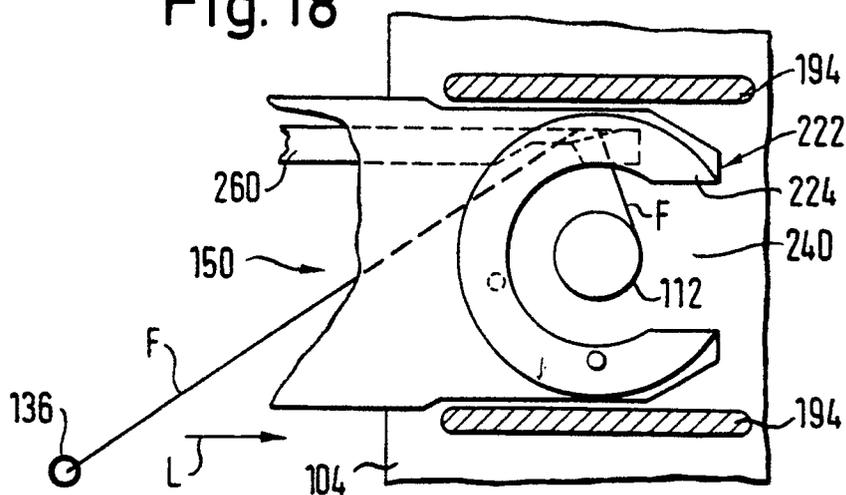


Fig. 19

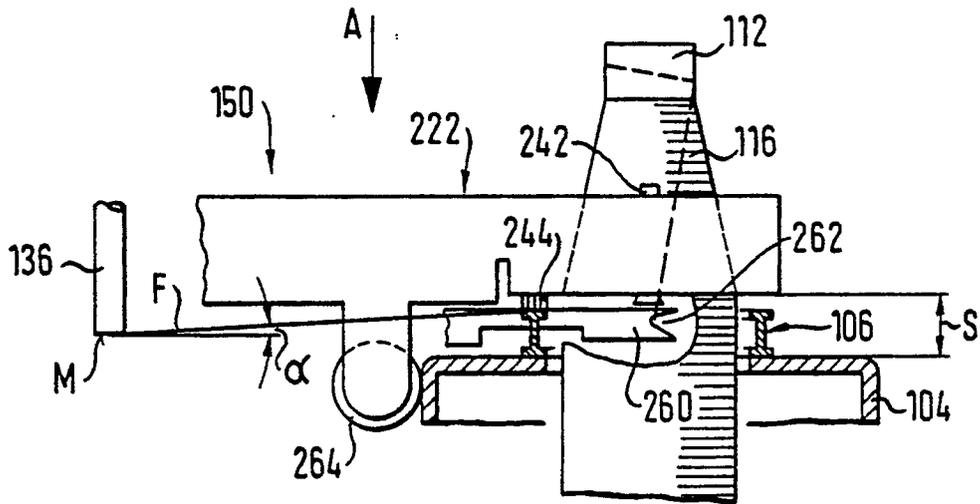


Fig. 20

