



(19)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 394 671 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
22.05.1996 Patentblatt 1996/21

(51) Int Cl. 6: **D01H 15/013, D01H 13/00**

(21) Anmeldenummer: **90105387.6**

(22) Anmeldetag: **21.03.1990**

(54) **Verfahren zum Betrieb einer Ringspinnmaschine sowie Bedienroboter zur Durchführung des Verfahrens**

Method for running a spinning machine and service robot for carrying out this method

Procédé pour faire fonctionner un métier à filer et robot de manipulation pour la mise en oeuvre de ce procédé

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES FR GB IT LI

• **Stamm, Peter**
CH-8307 Effretikon (CH)

(30) Priorität: **23.03.1989 DE 3909746**
14.04.1989 CH 1433/89

(74) Vertreter: **Dipl.-Phys.Dr. Manitz**
Dipl.-Ing. Finsterwald Dipl.-Ing. Grämkow
Dipl.Chem.Dr. Heyn Dipl.Phys. Rotermund
Morgan, B.Sc.(Phys.)
Postfach 22 16 11
80506 München (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.10.1990 Patentblatt 1990/44

(56) Entgegenhaltungen:

(73) Patentinhaber: **MASCHINENFABRIK RIETER AG**

CH-8406 Winterthur (CH)

BE-A- 666 642	DE-A- 2 361 969
DE-A- 2 454 721	DE-A- 2 455 495
DE-A- 2 501 338	DE-A- 2 612 660
DE-A- 2 736 849	DE-A- 3 042 946
DE-A- 3 524 073	FR-A- 2 396 107
US-A- 3 851 168	

(72) Erfinder:

• **Citterio, Giorgio**
CH-8810 Horgen (CH)

• **Slavik, Walter**
CH-8320 Fehrlitorf (CH)

EP 0 394 671 B1

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 eingereicht, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines Bedienroboters zum Wiederansetzen von gebrochenen Fäden an einer Ringspinnmaschine, wobei der Bedienroboter entlang einer Reihe von Spinnstellen patrouilliert, sowie einen Bedienroboter zur Bedienung einer Ringspinnmaschine und zur Durchführung des Verfahrens.

Ein Verfahren dieser Art bzw. ein entsprechender Bedienroboter ist bereits aus der DE-OS 35 24 073 bekannt.

Diese Schrift betrifft ein Verfahren zum selbsttätigen Beheben von selbsttätig gefühlten Fadenbrüchen an einer eine Vielzahl von Spinnstellen aufweisenden, Fäden herstellenden Spinnmaschine mittels eines Ansetzwagens, wobei vor der jeweiligen Durchführung des Versuches der Fadenbruchbehebung an der betreffenden Spinnstelle eine Fehlerprüfung auf Vorliegen eines Fehlers, der die Fadenbruchbehebung an der betreffenden Spinnstelle unmöglich macht, durchgeführt wird und bei Erkennung eines solchen Fehlers der Versuch der Fadenbruchbehebung unterbleibt, wobei die Fehlerprüfung vom Ansetzwagen aus durchgeführt wird.

Bei einem Beispiel ist für jede Spinnstelle ein eigener Fadenbruchfühler vorgesehen. Bei einem anderen Beispiel ist der Fadenbruchsensor am Ansetzwagen angeordnet.

Wenn der Ansetzwagen auf seinem Suchlauf nach Fadenbrüchen an einer Spinnstelle ankommt, an der ein Fadenbruch vorliegt, fühlt dies der Fadenbruchsensor und löst das Anhalten des Ansetzwagens in vorbestimmter Stellung an dieser Spinnstelle aus. Sobald der Ansetzwagen angehalten ist, wird zunächst mittels weiterer Sensoren geprüft, ob ein Fehler vorliegt, der das Beheben des Fadenbruches unmöglich macht, d.h. ob das Vorgarn fehlt, ob ein Wickel auf der Lieferwalze des Streckwerkes vorliegt oder ob der Ringläufer fehlt. Liegt bei der bekannten Anordnung mindestens ein solcher Fehler vor, dann wird dies einem Auswerter gemeldet und er löst den Weiterlauf des Ansetzwagens aus, ohne den Versuch einer Fadenbruchbehebung. Liegt dagegen kein solcher Fehler vor, dann signalisiert der Auswerter dies einer Steuervorrichtung, die nunmehr den Versuch der Behebung des Fadenbruches mittels der Behebung des Fadenbruches dienenden Ausrüstung des Ansetzwages durchführt. Es kann dabei in bekannter Weise vorgesehen sein, daß wenn nicht der erste Fadenansetzversuch bereits zur Fadenbruchbehebung führt, noch ein oder mehrere solche Fadenbruchbehebungsversuche gemacht werden und wenn so eine vorbestimmte Anzahl von Fadenbruchbehebungsversuchen mißlingt, wird Weiterlaufen des Ansetzwagens ausgelöst und ggf. diese Spinnstelle als negative Spinnstelle registriert.

Bei dem bekannten Verfahren bzw. bei der bekannten Ringspinnmaschine kann auch für jede Spinnstelle eine Vorgarnstoppeleinrichtung vorgesehen sein, die

dann vom Ansetzwagen aus betätigt wird, wenn mittels der vorher erwähnten Sensoren festgestellt wird, daß kein Ringläufer vorhanden ist, oder daß sich ein Wickel auf dem Lieferzyylinderstreckwerk gebildet hat.

5 Aus der obigen Beschreibung ist zu entnehmen, daß der Ansetzwagen bei der Suche nach entstandenen Fadenbrüchen entlang der Ringspinnmaschine läuft und beim Feststellen eines Fadenbruches zunächst untersucht, ob der Fadenbruch als behebbar zu betrachten ist. Bejahendenfalls versucht der Ansetzwagen sofort den Fadenbruch zu beheben, bevor er seinen Suchlauf fortsetzt. D.h. es wird an jeder Stelle geprüft, ob ein Fadenbruch vorliegt oder nicht und es wird auch gleichzeitig versucht, sofern machbar, den Fadenbruch 10 zu beheben.

Weiterhin ist ersichtlich, daß die Vorgarnstoppeleinrichtungen von den Sensoren aus betätigt werden, die für die Ermittlung, ob der Ringläufer oder ein Wickel vorhanden ist, zuständig sind. Bei dem Beispiel mit einem 15 Fadenbruchsensor pro Spinnstelle kann dagegen die Vorgarnstoppeleinrichtung bereits beim Feststellen eines Fadenbruches von diesem Sensor aus betätigt werden.

Das bekannte Verfahren ist auch so eingerichtet, daß bei der Ermittlung von vom Ansetzwagen nicht behebbaren Fehlern dieser ohne anzuhalten zur nächsten Spinnstelle weiterläuft, um keine Zeit für fruchtbare Fadenansetzversuche zu verlieren, mit dem Ziel, die Kapazität des Ansetzwagens zum Beheben von Fadenbrüchen besser auszunutzen. Wird dagegen ein Fadenbruch festgestellt, der eventuell behebbar ist, so wird der Ansetzwagen gleich gebremst, um Fadenansetzversuche durchzuführen.

Trotz dieser Maßnahmen führt diese Konstruktion des Ansetzwagens sowie das mit diesem durchgeführten Verfahren zu einem aufwendigen und kostspieligen Ansetzwagen und zu einem langsamen Arbeitsverlauf.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zum Betrieb eines Bedienroboters zum Wiederansetzen von gebrochenen Fäden an einer Ringspinnmaschine sowie einen Bedienroboter zur Bedienung der Ringspinnmaschine und zur Durchführung des Verfahrens vorzusehen, wobei das Verfahren zu einem vereinfachten Aufbau des Bedienroboters führt, damit dieser mit einem vertretbaren Aufwand herstellbar und universell auch bei bestehenden Ringspinnmaschinen einsetzbar ist, die zwar nicht von vornherein für die Zusammenarbeit mit einem Bedienroboter ausgerüstet sind, die jedoch aufgrund der erfindungs-gemäßigen Auslegung zu diesem Zweck leicht nachrüstbar sein sollen.

50 Um diese Aufgabe zu lösen, wird erfindungsgemäß das eingangs genannte Verfahren so weiterentwickelt, daß der Bedienroboter in einer ersten Bewegung entlang der Reihe von Spinnstellen die Spinnstellen, an denen ein Fadenbruch vorhanden ist, speichert, und erst 55 in einer weiteren, vorzugsweise in der nächsten Bewegung entlang dieser Reihe versucht, die vorher ermittelten Fadenbrüche zu beheben. Nach diesem Versuch wird vorzugsweise vom Bedienroboter geprüft, ob es

ihm gelungen ist. Wenn dies nicht der Fall ist, wird der Fadenbruch als von ihm nicht reparierbar eingestuft und dieser Umstand der Bedienung angezeigt bzw. kenntlich gemacht.

Das Verfahren zeichnet sich daher im weiteren Verlauf so ab, daß bei jeder weiteren Bewegung entlang der Reihe der Bedienroboter, die seit seinem letzten Durchgang entstandenen Fadenbrüche ermittelt, jedoch nur diejenigen zu beheben versucht, die bei seinem letzten Durchgang festgestellt waren und nicht als von ihm nicht reparierbar eingestuft sind.

Dieses verfahren hat für die Ausbildung des Bedienroboters sowie für die Geschwindigkeiten und daher die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens große Bedeutung.

Bei dem Stand der Technik gemäß DE-OS 35 24 073 wird die Ausrichtung des Ansetzautomaten mit den einzelnen Spinnstellen durch jeweilige Stößel bewirkt, die erst nach dem Fühlen eines Fadenbruches durch einen Antrieb aus der zurückgezogenen Stellung in eine mit dem Ansetzautomaten verriegelte Stellung verschoben werden.

Bei anderen bekannten Ansetzautomaten kommen drei voneinander beabstandete Lichtschranken zur Anwendung, bei denen die äußeren Lichtschranken der Dreierreihe je nach Laufrichtung des Ansatzautomaten ein Signal auslösen, wenn dieser in den Bereich der Spinnstelle kommt, das zum Abbremsen des Ansetzautomaten herangezogen wird, wobei die genaue Ausrichtung mit der betroffenen Spinnstelle von der mittleren Lichtschranke ermittelt wird. In beiden bekannten Ausführungen steht nur ein sehr kurzer Bremsweg zur Verfügung, so daß die Fahrgeschwindigkeit des Ansetzautomaten aus diesem Grunde eingeschränkt sein muß.

Weiterhin ist die mechanische Verriegelung verschleißanfällig und die Lösung mit drei Lichtschranken sehr teuer, da die erforderlichen Lichtschranken relativ aufwendig sind.

All diese Schwierigkeiten entfallen bei der soeben beschriebenen erfindungsgemäßen Verfahrensvariante, bei der Fadenbrüche bei einer Bewegung entlang der Reihe festgestellt und bei der nächsten Bewegung entlang der Reihe behoben werden, da der Bedienroboter wohl mit höherer Geschwindigkeit fahren und mit einem längeren Bremsweg arbeiten kann, da dieser vom Bedienroboter im voraus in Kenntnis der Stellen, an denen Fadenbrüche vorliegen leicht berechenbar ist.

Weiterhin sind keineswegs mehrere teuere Lichtschranken zur Bestimmung der Lage der einzelnen Spinnstellen durch den Bedienroboter erforderlich, sondern dies kann entsprechend einer weiteren, in der gleichzeitig eingereichten Patentanmeldung beschriebenen Erfindung mit der Bezeichnung "Positioniereinrichtung" (Veröffentlichungsnummer DE-A-39 09 745) erfolgen.

Durch die so erreichte Erhöhung der Arbeitsgeschwindigkeit und Herabsetzung des elektronischen bzw. mechanischen Aufwandes gelingt es, einen preisgünstigen Bedienroboter herzustellen, der auch wirt-

schaftlich einsetzbar ist.

In an sich bekannter Weise ermittelt der Bedienroboter vorzugsweise selbsttätig die Fadenbrüche, so daß nur ein Fadenbruchsensor erforderlich ist. Es wäre jedoch auch möglich, den erfindungsgemäßen Bedienroboter mit einer Ringspinnmaschine zu verwenden, bei der an den einzelnen Spinnstellen Fadenbruchsenso-
ren vorgesehen sind. Im letzteren Fall ist eine Kommunikation zwischen den einzelnen Spinnstellen und dem Bedienroboter erforderlich. Eine derartige Lösung ist jedoch nicht besonders wünschenswert, da das Vorsehen der erforderlichen Zahl von Fadenbruchsensoren (gegenwärtig bis zu 1200 pro Ringspinnmaschine) doch zu erheblichen Kosten führt und die Fadenbruchsensoren selbst störanfällig sind, so daß auch diese Sensoren Fehlerquellen darstellen können. Bei einem Bedienroboter, der selbsttätig die Fadenbrüche ermittelt, ist es lediglich notwendig, einen Fadenbruchsensor auf seine Funktionstüchtigkeit hin zu überprüfen.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird vorzugsweise so durchgeführt, daß der Bedienroboter höchstens eine Seite der Ringspinnmaschine und ggf. nur einen Teil dieser Seite bedient bzw. dort patrouilliert.

Diese Ausführungsform berücksichtigt, daß Faden-
ansetzversuche eine gewisse Zeit in Anspruch nehmen, die bei dem erfindungsgemäßen Bedienroboter typischerweise unter 20 Sekunden liegen, wobei beim Betrieb der Ringspinnmaschine bei einer vernünftigen Fadenbruchanzahl pro Stunde und bei der erfindungsgemäß hohen Patrouilliergeschwindigkeit dieser in der Lage ist, etwa 500 bis 600 Spindeln zu bedienen. Unter den vorgesehenen Arbeitsbedingungen dauert im Schnitt eine Hin- und Herpatrouillierbewegung etwa 10 Minuten. Dies bedeutet, daß im ungünstigsten Fall die maximale Zeit bis zum Beheben eines Fadenbruches bzw. Stillsetzen der entsprechenden Spinnstelle durch Betätigung der Vorgarnstoppeleinrichtung gleich groß ist. Man weiß aus Erfahrung, daß bei der vorgesehenen Spinngeschwindigkeit einer Ringspinnmaschine ein um einen Auslaufzylinder des Streckwerks entstehender Garnwickel in dieser Zeit nicht so groß sein werden, daß eine Beschädigung des Streckwerkes eintreten kann. Auch aus diesem Grunde ist ein Fadenwickelsensor nicht erforderlich, da man weiß, daß der Durchmesserzuwachs eines entstehenden Wickels spätestens innerhalb der gleichen Zeit, in dem angegebenen Beispiel innerhalb von 10 Minuten, gestoppt wird.

Um diese Gefahr weiter herabzusetzen, vor allem bei Nachschichten, die vollautomatisch ohne Betriebspersonen ablaufen, kann es unter Umständen günstig sein, zwei Bedienroboter auf der gleichen Maschinenseite einzusetzen, wie nachfolgend näher erläutert wird.

Vorzugsweise wird entsprechend dem Anspruch 5 so vorgegangen, daß nach dem Feststellen eines Fadenbruches der Einlauf des Vorgarnes in das Streckwerk nicht gestoppt wird, daß der Bedienroboter automatisch versucht, den Fadenbruch einmal zu beheben, und daß im Falle eines Mißerfolges der Bedienroboter

automatisch die an der betroffenen Spinnstelle vorgenommene Vorgarnstoppeleinrichtung betätigt.

Bereits ein derartiges Verfahren ermöglicht eine weitgehende Vereinfachung des Bedienroboters, da man erfindungsgemäß bewußt auf mehrere bestimmte Fehlerarten feststellende Sensoren verzichtet und einen einzigen Fadenbruchsensor zum allgemeinen Sensor macht, dadurch, daß man einen Fadenansetzversuch unternimmt und mit dem Fadenbruchsensor nach dem Versuch prüft, ob der Ansetzversuch gelungen ist und im negativen Fall dies als eine Information wertet, daß der Fadenbruch nicht vom Bedienroboter behebbar ist und einen Eingriff der Betriebsperson erfordert. Hierdurch werden nicht nur im Vergleich zu der eingangs genannten DE-OS 35 24 073, drei teuere Sensoren gespart, sondern es wird ebenfalls sowohl der softwaremäßige als auch der hardwaremäßige Aufwand für den Bedienroboter herabgesetzt.

Die Tatsache, daß die Vorgarnstoppeleinrichtung nur dann betätigt wird, wenn der Fadenansetzversuch mißlungen ist, bedeutet, daß das Vorgarn während des Fadenansetzversuches weiterläuft, was erfindungsgemäß zu einer Vereinfachung des Fadenansetzverfahrens führt und somit auch zu einer weiteren Vereinfachung des Bedienroboters.

Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich weiterhin dadurch aus, daß der Bedienroboter im Laufe des Behebens des Fadenbruches das Ende eines bereits gesponnenen und um den betreffenden Spinnkops herumgewickelten Garnes in den Bereich des aus dem Streckwerk austretenden gestreckten Vorgarnes bringt, vorzugsweise in Garnlaufrichtung vor den Lieferwalzen am Auslauf des Streckwerkes. Bei diesem Verfahren wird das Garnende vom Streckwerk übernommen und mit dem durch das Streckwerk laufende Faserstrom verdrillt, so daß das Ansetzverfahren erfolgreich abläuft. Dadurch, daß diese Verfahrensweise die Sicherheit des Fadenansetzverfahrens, d.h. der Fadenansetzquote erhöht, kann die Zahl der Fadenansetzversuche auf 1 reduziert werden, so daß eine Zeitersparnis erreicht wird und der Bedienroboter wirtschaftlich arbeitet.

Bei Betätigung der Vorgarnstoppeleinrichtung wird dies vorzugsweise der Bedienung angezeigt bzw. kenntlich gemacht. Hierfür kann das gleiche Signal verwendet werden, das zur Betätigung der Vorgarnstoppeleinrichtung erzeugt wird, wodurch eine weitere Vereinfachung des Bedienroboters erreicht wird.

Bei einem erfindungsgemäß bevorzugten Verfahren versucht der Bedienroboter dadurch Fadenbrüche zu beheben, daß er das eine Ende eines Fremdfadens zunächst um den Spinnkops wickelt, ohne dieses eine Ende an dem abgebrochenen Garnende zu befestigen und anschließend das andere Ende des Fremdfadens mit dem noch laufenden Faserstrom am Ausgang des Streckwerks zu verbinden versucht.

Zu diesem Zweck trägt der Bedienroboter einen Fremdfadenvorrat mit sich und geht so beim Beheben eines Fadenbruches vor, daß er zunächst eine vorge-

gebene Länge an Fremdfäden von der Vorratspule mittels eines Saugstromes in ein an einer Saugpistole angeschlossenes Vorratsrohr einsaugt, das eine Ende des Fremdfadens beim Verlassen der Vorratspule an einem

- 5 um den Spinnkops herumbewegbaren Wickler befestigt, den Fremdfaden zwischen dem Wickler und der Vorratspule durchtrennt, den Antrieb von der betreffenden Spindel löst, damit diese frei drehbar angeordnet ist, den Wickler um den Spinnkops herum bewegt, damit
10 aufgrund der Reibung zwischen dem Fremdfaden und dem Spinnkops dieser mit dem Wickler weiterdreht und den Fremdfaden aus dem Vorratsrohr zieht und um den Spinnkops wickelt, um Windungen zu bilden, den Spinnkops anschließend festhält, die Saugpistole im Bereich
15 der Windungen zu einer Höhenverstellung antreibt, um die aufgewickelten Windungen des Fremdfadens mittels über Kreuz gelegten Windungen zu verankern, den Fremdfaden anschließend durch das Herabsinken des Wicklers bzw. eines diesem zugeordneten Teiles auf die
20 Laufbahn des Ringläufers und durch Anordnung des Fremdfadens in eine von der Berührungsstelle mit der Ringbahn schräg nach unten gerichtete Lage in den vom Wickler bzw. diesem zugeordneten Teil angetriebenen Ringläufer eingefädelt wird, den Fremdfaden
25 durch Bewegung der Saugpistole anschließend durch den Antiballongring und den Fadenführer einfädelt, und den Fremdfaden durch eine weitere Bewegung der Saugpistole schließlich in den Bereich des Ausgangs des Streckwerkes bringt, den Spinnkops wieder antreiben läßt und den Fremdfaden in die Bahn des gestreckten Vorgarnes bringt, damit er mit diesem verdrillt wird.

- Die Verbindung des Garnendes des Fremdfadens mit dem aus dem Streckwerk heraustretenden Garn erfolgt vorzugsweise dadurch, daß das von der Saugpistole gehaltene Garnende durch eine entsprechende Bewegung der Saugpistole seitlich neben dem Lieferzylinderpaar des Streckwerks und anschließend durch eine Bewegung in axialer Richtung des Lieferzylinderpaars gebracht wird, wobei der Fremdfaden in den in
35 40 den Spalt des Lieferzylinderpaars einlaufenden Faserstrom gebracht wird und die erwünschte Verbindung mit dem Garnende des Fremdfadens herbeigeführt wird.

- Es hat sich in Versuchen herausgestellt, daß dieses
45 Verfahren eine sehr hohe Erfolgsquote beim Ansetzversuch liefert, wodurch die Aussagekraft eines mißlungenen Fadenansetzversuches auf das Vorliegen eines vom Bedienroboter nicht behebbaren Fehlers erhöht wird, so daß man sich darauf beschränken kann, nur
50 einen Fadenansetzversuch durchzuführen, was der Arbeitsgeschwindigkeit des Bedienroboters bzw. der Wirtschaftlichkeit des Verfahrens zugute kommt.

- Nach einer bevorzugten Ausführungsform kennt
55 der Roboter das Ende seines Arbeitsbereiches und hält dort an, bis er von der Ringspinnmaschine die Freigabe erhält, eine weitere Patrouillierbewegung selbsttätig durchzuführen.

Das Anhalten des Roboters am Ende seines Ar-

beitsbereiches, das vorzugsweise am Kopf der Ringspinnmaschine angeordnet ist hat zwei bedeutende Vorteile:

1. Es ist möglich bei einem bevorstehenden Doffvorgang den Roboter so lange am Maschinenkopf bzw. am Ende seines Arbeitsbereiches zu halten, bis der Doffvorgang durchgeführt worden ist. Hierdurch wird eine Kollision zwischen dem Roboter und Teilen des Doffers ausgeschaltet. Es ist erfindungsgemäß auch möglich, die verstrichene Zeit seit der letzten Freigabe des Roboters zu einer weiteren Patrouillierbewegung zu erfassen und einen Alarm auszulösen bzw. die Ringspinnmaschine automatisch anzuhalten, wenn innerhalb eines vorgegebenen Zeitraumes der Roboter nicht wieder am Ende seines Arbeitsbereiches angelangt ist. Beim überschreiten des genannten Zeitraumes kann man den Schluß ziehen, daß der Roboter nicht ordnungsgemäß funktioniert oder daß eine anderweitige Störung vorliegt.

2. Der Zeitraum kann so bemessen sein, daß ein das Streckwerk zerstörender Garnwickel bei der vorgesehenen Arbeitsgeschwindigkeit nicht auftreten kann. Diese Maßnahme ist vor allem wichtig bei bedienerlosen Schichten, beispielsweise Nachschichten, bei denen keine Betriebsperson vorhanden ist, da es allemal besser wäre, die Produktion der Ringspinnmaschine während der Nachschicht zu verlieren als das Streckwerk zu zerstören.

Die Patrouillierbewegung ist vorzugsweise eine Hin- und Herbewegung entlang einer Seite der Ringspinnmaschine oder im Falle der Anwendung von zwei Bedienrobotern pro Maschinenseite entlang einer Teil-länge dieser Seite. Es ist aber auch möglich, den Roboter schleifenartig um die gesamte Ringspinnmaschine laufen zu lassen, obwohl dies vermutlich nicht einem wirtschaftlichen Optimum entspricht. Zudem müßte der Roboter bei einer schleifenartigen Bewegung relativ enge Kurven an den Enden der Ringspinnmaschine umfahren, was im Normalfall aufgrund des Platzmangels und der Abmessungen des Roboters schwierig wäre.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Bedienroboter derart programmiert, daß er beim Einsetzen auf die Ringspinnmaschine bzw. beim Anschalten oder Wiederanschalten der Ringspinnmaschine zunächst in eine Richtung entlang der Reihe der Spinnstellen fährt, bis er entweder das Ende seines Arbeitsbereiches oder eine von ihm erkennbare Umkehrstelle erreicht, wobei er im letzteren Fall umkehrt und zu dem Ende seines Arbeitsbereiches fährt und daß er nach der Freigabe von der Ringspinnmaschine eine erste Bewegung entlang seines Arbeitsbereiches ausführt und die Spinnstellen speichert, an denen für ihn wenigstens zunächst behebbare Fadenbrüche vorliegen.

Ein derartiges Vorgehen hat zwei besondere Vor-

teile. Der Bedienroboter muß nämlich von der elektronischen Seite nicht für eine bestimmte Ringspinnmaschine konstruiert werden, sondern kann nach Durchführung einiger weniger mechanischen Anpassungen

5 an allen bestehenden Ringspinnmaschinen herkömmlicher Art verwendet werden. Der Bedienroboter lernt bei seiner Bewegung zum Ende seines Arbeitsbereiches und zu der Umkehrstelle die Länge seines Arbeitsbereiches sowie die Anzahl der von ihm zu bedienenden 10 Spinnstellen kennen. Somit kann bei dem entsprechenden Programmierung des Mikroprozessors auf jegliche elektronische Anpassungen verzichtet werden. Auch im Falle des Wiedereinschaltens nach einem Stromausfall ist der Bedienroboter durch seine Programmierung gerüstet, seinen Arbeitsbereich wieder zu erlernen. Dadurch, daß nur eine einzige elektronische Ausführung für den Bedienroboter erforderlich ist, können diese in Kleinserien kostengünstig hergestellt werden. Die Lagerhaltung von Ersatzteilen wird auch hierdurch günstig 15 beeinflußt. Wichtig ist auch, daß in einer bestimmten Spinnerei ein Bedienroboter von einer Maschine zur anderen leicht transferiert werden kann, sofern dies die Betriebsleitung für zweckmäßig betrachtet, beispielsweise um bei Nachschichtarbeiten zwei Roboter auf einer Maschine einzusetzen.

Bei Verwendung zweier Bedienroboter auf einer Maschine zeichnet sich das erfindungsgemäße Verfahren dadurch aus, daß jeder Bedienroboter an einem jeweiligen Ende der Ringspinnmaschine eine Stelle hat, die 20 das Ende seines Arbeitsbereiches darstellt, an dem er angehalten wird, um beispielsweise einen Doffvorgang zu ermöglichen, und daß jeder Bedienroboter den jeweils anderen Bedienroboter erkennt, sobald dieser in seine unmittelbare Nähe kommt, und, ausgehend von 25 der von ihm bei der Erkennung erreichten Spinnstelle, die für ihn geltende Umlenkstelle bestimmt.

Bei Verwendung von zwei Bedienrobotern patrouillieren daher die beiden Roboter in entgegengesetzten Richtungen entlang der Ringspinnmaschine, bis sie in 30 unmittelbare Nähe zueinander kommen. Sobald die beiden Bedienroboter einander erkennen, was beispielsweise durch jeweilige V-Lichtschranken, die mit jeweils an dem anderen Bedienroboter angebrachten Retroreflektoren zusammenarbeiten, möglich ist, wird dieses 35 Signal elektronisch als Umkehrstelle gewertet, so daß die beiden Bedienroboter umkehren. Somit werden die beiden Arbeitsbereiche der Bedienroboter sozusagen elastisch bestimmt, die jeweilige Länge hängt schlüssig von der Stelle ab, wo die beiden Bedienroboter in 40 unmittelbare Nähe zueinander kommen. Da die entstehenden Fadenbrüche im Regelfall nicht einheitlich über die Ringspinnmaschine verteilt sind, liegt die Stelle, wo die Bedienroboter in unmittelbare Nähe zueinander kommen, im Regelfall nicht in der Mitte der Ringspinnmaschine. Weiterhin ändert sich diese Stelle von Lauf zu Lauf, was dem erfindungsgemäßen Bedienroboter keine Schwierigkeiten bereitet, da er erfindungsgemäß bei jeder Patrouillierbewegung seinen Arbeitsbereich

von Neuem erkennt, obwohl er nicht vergißt, welche Fadenbrüche er bei dem bisherigen Verlauf gespeichert hat und noch beheben muß.

Da zwischen den beiden Bedienrobotern bei der Umkehrstelle noch einige bislang unbediente Spinnstellen vorliegen werden, wird die Programmierung vorzugsweise so vorgenommen, daß der eine Bedienroboter, der von der einen Richtung kommt, gleich umkehrt, während der Bedienroboter, der von der anderen Richtung kommt, eine bestimmte Anzahl von Spinnstellen weiter in der gleichen Richtung fährt bis er umkehrt. Dies bereitet für die Programmierung keine Schwierigkeit, es bedeutet lediglich, daß die Markierungen auf der Schiene, die bei Verwendung eines einzelnen Bedienroboters für ihn die Umkehrstelle markieren, so angebracht werden sollen, daß sich der Bedienroboter auch nach Erkennung dieser Umkehrstelle noch eine bestimmte Anzahl von Spinnstellen weiterbewegt, bevor er tatsächlich umkehrt. Besonders vorteilhaft ist auch bei der erfindungsgemäßen Auslegung des Verfahrens bzw. des Bedienroboters, wenn bei Verwendung von zwei Bedienrobotern auf einer Maschinenseite beide an der oberen Grenze ihrer Fadenbruchbehebungskapazität betrieben werden können und automatisch die Arbeit zwischen sich entsprechend dieser Kapazität aufteilen.

Wenn eine Ringspinnmaschine mit zwei Bedienrobotern ausgestattet ist, so muß sie auch erkennen können, daß zwei Bedienroboter im Einsatz sind und beispielsweise während eines Doffvorganges beide Bedienroboter an den beiden vorher bestimmten Enden ihrer Arbeitsbereiche (üblicherweise an den beiden Enden der Ringspinnmaschine) anhalten, bis der Doffvorgang eingeleitet, durchgeführt und beendet ist. In diesem Fall hat die Ringspinnmaschine an beiden Enden eine Möglichkeit, mit dem Bedienroboter zu kommunizieren, so wie dies auch im Zusammenhang mit einem einzelnen Bedienroboter bereits beschrieben worden ist.

Der bzw. jeder Bedienroboter ist vorzugsweise so ausgelegt, daß er die von ihm ermittelten spinnstellenbezogenen Fadenbrüche sowie vom ihm erfolgreich behobene Fadenbrüche bzw. von ihm nicht erfolgreich behobene Fadenbrüche zumindest vorübergehend speichert und in Abständen bzw. während eines Aufenthaltes am Ende seines Arbeitsbereiches die gespeicherte Information an die Ringspinnmaschine bzw. an eine diese Information verarbeitende Anlage weitergibt.

Diese Signalübertragung kann auch über die Stromschienen erfolgen, die die Energie zum Fahrbetrieb des Bedienroboters liefern.

Der Bedienroboter soll die vorhanden und von ihm nicht erfolgreich behobenen Fadenbruchstellen so lange speichern, bis die betreffenden Spinnstellen durch das Eingreifen der Betriebsperson oder einem Reparaturroboter instandgesetzt sind.

Die vom Bedienroboter festgestellten Fadenbruchstellen sollten erst dann aus seinem Speicher gelöscht werden, wenn sie erfolgreich behoben worden sind und dies der Maschinensteuerung bzw. der Datenanlage

mitgeteilt wurde. Dies kann aber auch selbsttätig vom Bedienroboter ermittelt werden, beispielsweise mittels einer Lichtschranke, die ermittelt, ob die Vorgarnstopp-einrichtung betätigt ist oder nicht. Diese Ausführung geht davon aus, daß nach erfolgreicher Behebung eines Fehlers die Betriebsperson die Vorgarnzufuhr wieder einschaltet und es dem Bedienroboter überläßt, den Fadenbruch zu beheben. Wie üblich bei Ringspinnmaschinen wird das vom Streckwerk gestreckte Vorgarn in Fällen, wo ein Fadenbruch vorliegt, abgesaugt.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist vorzugsweise auch so gestaltet, daß der Roboter einen Ansetzautomaten aufweist, der der Höhenverstellung der Ringbank während des Betriebes der Ringspinnmaschine folgt und daß der Bedienroboter nach seinem Einsetzen auf der Maschine bzw. dem Einschalten oder Wiedereinschalten der Maschine erst die obere und die untere Grenze des Höhenverstellbereiches des Ansetzautomaten erkundet. Somit lernt der Bedienroboter nicht nur die Länge seines Arbeitsbereiches sondern auch dessen Höhe kennen, was auch zu einer Vereinfachung seiner Programmierung führt und der universellen Einsetzbarkeit zugute kommt.

Die vorliegende Erfindung umfaßt auch einen Bedienroboter, der ausgelegt ist, um die oben beschriebenen Verfahrensvarianten durchzuführen, wobei die entsprechend vorteilhaft konstruierten Bedienroboter in den Unteransprüchen 20 bis 46 näher beschrieben sind.

Der Kürze halber werden die einzelnen Vorteile der bestimmten Ausführungsformen des Bedienroboters hier nicht näher beschrieben, sie ergeben sich jedoch für den Fachmann ohne weiteres aus der bisherigen ausführlichen Beschreibung der entsprechenden Verfahrensvarianten.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispieles unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert, in welcher zeigt:

- | | | |
|----|--------|---|
| 40 | Fig. 1 | eine schematische Seitenansicht einer Ringspinnmaschine, die mit dem erfindungsgemäßen Bedienroboter ausgestattet ist, |
| 45 | Fig. 2 | eine schematische Seitenansicht einer Spinnstelle einer Ringspinnmaschine, die vom Bedienroboter bedient wird, |
| 50 | Fig. 3 | eine schematische Darstellung entsprechend der Darstellung der Fig. 1 der gleichen Ringspinnmaschine, jedoch in diesem Fall mit zwei Bedienrobotern ausgestattet, |
| 55 | Fig. 4 | eine Draufsicht auf den Wickler der Fig. 2, jedoch in einem größeren Maßstab, |
| | Fig. 5 | eine Seitenansicht des Wicklers der Fig. 4, |
| | Fig. 6 | eine Darstellung des Teils VI der Ringspinnmaschine der Fig. 2 teilweise im |

- Querschnitt und zu einem größeren Maßstab zur Darstellung der Einzelheiten einer bevorzugten Spindelbremseinrichtung, wobei die Ringbank der Darstellung halber weggelassen ist,
- Fig. 7 einen Horizontalschnitt längs der Linie VII-VII in Fig. 1,
- Fig. 8 und 9 die Schnitte gemäß Fig. 6 und 7 in einer anderen Betriebsstellung, und
- Fig. 10 und 11 Horizontalschnitte von Details der Fig. 7 und 9 in weiteren Betriebsstellungen in vergrößertem Maßstab.

Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht einer Ringspinnmaschine 10, die ein Kopfteil 12 und ein Fußteil 14 aufweist. Zwischen dem Kopfteil 12 und dem Fußteil 14 befinden sich auf beiden Seiten der Maschinen, von denen nur eine in Fig. 1 ersichtlich ist, eine Reihe von einzelnen Spinnstellen, die heutzutage üblicherweise in der Zahl von 500 bis 600 vorhanden sind. Der Darstellung halber sind jedoch in Fig. 1 nur sieben solche Spinnstellen gezeigt, in der Tat ist der Abstand zwischen dem Kopfteil und dem Fußteil 14 viel größer. Jede Spinnstelle, beispielsweise 16, dient dazu, von einer Vorgarnspule 18 kommendes Vorgarn 20 in einem Streckwerk 22 zu verstrecken und das verstreckte Garn mittels eines Ringläufers 24 auf eine Spinnhülse 26 zu wickeln. Der entstehende Garnkörper 28 wird in bekannter Weise von unten auf der Spinnhülse 26 aufgebaut und ergibt den sogenannten Spinnkops. Zu diesem Zweck wird die Spinnhülse 26 von einer Spindel 30 zu einer Drehbewegung angetrieben. Das verstreckte Vorgarn läuft durch einen Garnführer 32 und einen sogenannten Antibalonring 34 zu dem Ringläufer 24, welcher aufgrund der Drehbewegung des Spinnkopses zu einer Drehbewegung an einer Ringbahn 36 veranlaßt wird, wodurch das gestreckte Vorgarn eine Drehung erfährt, die seine Festigkeit erzeugt.

Die Spindeln 30 werden paarweise von umlaufenden Bändern 38, die in Pfeilrichtung 40 laufen zur Drehbewegung angetrieben. Die Spindeln 30 selbst sind in einem Querbalken 42 der Ringspinnmaschine drehbar gelagert. Die Ringbahnen 36 befinden sich dagegen auf der sogenannten Ringbank 44, welche in an sich bekannter Weise bei der Bildung der Spinnköpse eine steile Hubbewegung nach oben und darauf überlagert eine changierende Bewegung ausführt.

Für den Einlauf in das Streckwerk 22 läuft das Vorgarn 20 bei jeder Spinnstelle durch einen jeweiligen Trichter 46, wobei die Trichter 46 auf eine Schiene 48 montiert sind, die eine changierende Hin- und Herbewegung in Richtung des Doppelpfeiles 50 ausführt. Das Vorgarn 20 läuft anschließend durch eine sogenannte Vorgarnstoppeleinrichtung 52. Solche Vorgarnstoppeleinrichtungen, auch Lunterstoppeleinrichtungen genannt, sind bestens bekannt, und können zum Abbrechen des Vorgarnes 20, und damit zum Anhalten der Materialzu-

fuhr zu dem jeweils zugeordneten Streckwerk 22 betätigt werden.

Das Streckwerk, das auch bestens bekannt, und in der Fig. 2 in Seitenansicht zu sehen ist, wird mittels dreier angetriebener Wellen 54, 56 und 58 angetrieben, wobei diese Wellen sich über die gesamte Länge der Ringspinnmaschine erstrecken und üblicherweise an beiden Stirnseiten angetrieben werden, um eine übermäßige Verdrehung der Wellen zu verhindern. Unterhalb jedes Streckwerks ist eine Saugdüse 60, die im Falle eines Fadenbruches das vom Streckwerk produzierte Garn wegsaugt, somit die Maschine sauberhält und weitestgehend die Ausbildung von unerwünschten Garnwickeln um die einzelnen Walzen Streckwerkes verhindert.

Rein darstellungshalber ist in Fig. 1 die linke Spinnstelle 16 am rechten Ende der Maschine so gezeigt, als ob ein Fadenbruch vorhanden wäre, wobei das gestreckte Garn in die entsprechende Saugdüse 60 einläuft.

Die Vorgarnspulen 18 sind wie üblich auf Schienen 20 oberhalb der Ringspinnmaschine angeordnet und können beispielsweise ausgewechselt werden. Das von den Spulen 18 kommende Vorgarn 20 wird über Umlenkschienen wie beispielsweise 62 umgelenkt, bevor es in den Trichter 46 hineinläuft.

Die Ringspinnmaschine, soweit bisher beschrieben, ist in der Praxis an und für sich bekannt.

Auf diese Ringspinnmaschine sind zwei Schienen montiert, nämlich eine obere Führungsschiene 64 und eine untere Führungs- und Positionierschiene 66, die sich beider zum mindesten im wesentlichen über die gesamte Länge der Ringspinnmaschine erstrecken und dazu dienen, einen Bedienroboter 68 zu tragen und zu führen sowie eine genaue Positionierung desselben zu ermöglichen. Der Bedienroboter 68 ist, wie nachfolgend näher erläutert wird, in Richtung des Doppelpfeiles 70 fahrbar, und zwar mittels eines am Rahmen 72 des Bedienroboters angeflanschten Motors 74, der, wie auch in Fig. 2 ersichtlich auf der unteren Schiene rollbare Räder 76 antreibt.

Die Stromversorgung zu dem Antriebsmotor 74 sowie zu den sonstigen elektrischen und elektronischen Teile des Bedienroboters erfolgt über die Leitungen 75, 77, welche mit Strombahnen 79, 81 in der Schiene 66 über Schleifkontakte (nicht gezeigt) in Berührung stehen.

Zusätzlich zu den angetriebenen Rädern 76 befinden sich weitere von den Rädern 76 einen Abstand aufweisende Räder auf der unteren Führungsschiene 66, welche ein seitliches Verkippen des Bedienroboters 68 in der Ebene der Fig. 1 verhindern. Am oberen Ende des Gestelles 72 des Bedienroboters 68 befindet sich eine weitere Führungsrolle 78, die in der umgekehrt U-förmigen Schiene 64 läuft und ein seitliches Verkippen des Bedienroboters 68 in der Ebene der Fig. 2 verhindert.

Auf dem Gestell 72 des Bedienroboters befindet sich ein Ansetzautomat 80, der entsprechend dem Doppelpfeil 83 auf- und abbewegbar angeordnet ist. Zu diesem Zweck ist der Ansetzautomat 80 auf zwei sich senk-

recht erstreckenden Stangen 82 und 84 geführt. Die Stange 82 ist eine reine Führungsstange, die Stange 84 ist jedoch als Gewindespindel ausgebildet und von einem Motor 86 antreibbar. Die Gewindespindel 84 läuft innerhalb einer am Ansetzautomaten 80 befestigen Kugelmutter und bildet somit den Antrieb für den Ansetzautomaten 80. Montiert am Ansetzautomat 80 ist eine erste Lichtschranke 88, welche die Kante der Ringbank 44 erfaßt und über den im Gestell 72 eingebauten Computer Steuersignale an den Antriebsmotor 86 schickt, damit der Ansetzautomat 80 stets der Bewegung der Ringbank folgt.

Am Gestell 72 des Bedienroboters sind weiterhin oben und unten Endschalter 90 bzw. 92, angebracht, die die obere bzw. die untere Begrenzung des Verschiebeweges des Ansetzautomaten bestimmen.

Der Ansetzautomat weist eine weitere Lichtschranke 94 auf. Sie erfaßt das Garn am Auslauf des Streckwerkes und ermittelt auf diese Weise, ob ein Fadenbruch vorliegt oder nicht. Auch andere an sich bekannte Fadenbruchwächter, beispielsweise induktive oder kapazitive oder Piezo-Fadenbruchwächter können, falls erwünscht, eingesetzt werden.

Der Ansetzautomat 80 trägt auch eine Vorratspule 96 für Fremdfaden 98 für das später beschriebene Ansetzverfahren. Der Fremdfaden 98 wird von dieser Spule 96, die auch ein beliebiger Spinnkops sein kann, in eine Haltekammer 100 eingeführt, die mit einem Trennmesser 102 ausgestattet ist. Oberhalb der Kammer 100 befindet sich ein Wickler 104, der in Richtung des Doppelpfeils 106 vorschiebar ist, bis sein U-förmiges Vorderende 108 den Spinnkops umgreift.

Das Vorderteils des Wicklers 104 ist in einem großen Maßstab in Draufsicht in Fig. 4 und in Seitenansicht in Fig. 5 gezeigt. Innerhalb der U-förmigen Öffnung des Wicklers 104 befindet sich ein geschlitzter Ring 110, der von dem Wickler 104 drehbar geführt ist. Innerhalb des Wicklers wird der Ring 110 von zwei einen Abstand voneinander aufweisenden Ritzeln 112 angetrieben, von denen nur das eine in der Fig. 4 zu sehen ist. Zweck dieser beiden Ritzel ist es, sicherzustellen, daß sich der Ring 110 stets im Antrieb mit wenigstens einem der Ritzel befindet. Um die beiden Ritzel synchronisiert zu halten, kämmen diese mit zwischengeschalteten Zahnrädern, die nicht gezeigt sind. Auch der Antriebsmotor für die Ritzel 112 ist der Einfachheit halber hier nicht gezeigt.

Im Ring 110 gelagert ist ein Stift 114 mit einem knopfartigen Kopf 116. Der Stift 114 kann von einem Hebel 118 und einem Elektromagneten 120 in der Pfeilrichtung 122 nach unten gedrückt werden, um den Kopf 116 von der Unterseite des Ringes wegzudrücken. Hierdurch kann der Fremdfaden, wie später beschrieben wird, zwischen dem Kopf 116 und der Unterseite des Ringes 110 gehalten werden.

Unterhalb des Wicklers 104 befindet sich ein ebenfalls in Pfeilrichtung 106 verstellbares Halteglied 124, das unabhängig vom Wickler 104 von einem eigenen

Antrieb vorgeschoben werden kann, um den Fremdfaden zu positionieren. Unterhalb des Ringes 110 befindet sich eine an diesem befestigte Bürste 111. Oberhalb des Wicklers befindet sich eine Armeinrichtung, bestehend aus einer Schulter 123, einem Oberarm 126, einem Unterarm 128 und einer Hand 130, welche eine Saugpistole 132 trägt. Die Achsen 134, 135 und 136 ermöglichen gezielte Bewegungen der Saugpistole 132, wie nachfolgend näher beschrieben wird. Für jede Achse 134, 135 und 136 ist ein eigener Motor vorgesehen, wobei diese Motoren der Einfachheit halber nicht gezeigt sind. Diese Motoren ermöglichen jedoch gezielte Stellungen der Schulter, der Arm- und Handteile der Armeinrichtung, um die entsprechenden Achsen herum.

15 An dem dem Wickler 104 abgewandten Ende der Saugpistole 132 befindet sich ein Schlauch 140, welcher etwa U-förmig gebogen ist und an seinem von der Saugpistole entfernten Ende an einer Saugquelle 142 angeschlossen ist. Innerhalb der Saugquelle 142 befindet sich eine weitere Lichtschranke 144.

Unterhalb des Ansetzautomaten am Gestell 72 ist eine Bremseinrichtung befestigt mit einem Arm 146, welcher zur Entkopplung der Spindel von dem Antriebsriemen 38 sowie zur Abbremsung der einzelnen Spindeln dient. Der Verstellmechanismus für den Bremsarm 146 ist hier der Kürze halber nicht dargestellt. Der Bremsarm 146 ist jedoch so angesteuert bzw. angetrieben, daß er folgende Bewegungen ausführen kann. Zunächst soll gesagt werden, daß der Arm 146 an seinem vorderen Ende eine nach oben stehende Bremsbacke aufweist, die wohl in Fig. 2 nicht gezeigt, jedoch zwischen den Spindelpaaren 13 angeordnet ist, und zwar innerhalb der Schleife des Antriebsbandes 38. Diese Bremsbacke steht daher in der Zeichnung gemäß Fig. 35 senkrecht nach oben. Der Arm 146 kann in Richtung des Pfeils 148 gezogen werden und gleichzeitig nach links oder rechts in Fig. 1 verschwenkt werden, d.h. senkrecht zu der Ebene der Zeichnung in Fig. 2, um bei der entsprechenden Spindel 30 den Antriebsriemen mit 40 seiner dem Bedienroboter zugewandten Rückfläche von der zugeordneten Spindel 30 abzuheben. In dieser Lage ist die Spindel 30 als freidrehend zu betrachten; aufgrund der Lagerung im Hohlbalken 42 mittels Kugellager ist sehr wenig Reibung vorhanden. Der Bremsarm 45 146 kann dann aber auch in Pfeilrichtung 150 vorgeschoben werden, um den auf der Vorderseite des nach oben stehenden Fingers vorgesehenen Bremsbelag gegen die Spindel 30 zu drücken und durch diesen festgehalten bzw. gebremst zu werden.

50 Um die Arbeitsweise des Ansetzautomaten klarzustellen, wird die Behebung eines bereits festgestellten Fadenbruches nunmehr erläutert:

Die Saugpistole 132 wird von der in der Fig. 2 gezeigten Stelle bis zu dem Ausgangsloch 152 der Fremdfadenkammer 100 gebracht, wodurch die Saugluft von der Saugquelle 142 den Fremdfaden in die Saugpistole und in das Rohr 140 hineinsaugt, bis das Fremdfadenende von der Lichtschranke 144 erfaßt wird. Der Fremd-

faden kann nun geklemmt (jedoch noch nicht durchgeschnitten) werden, beispielsweise durch das Lieferwerk, das den Fremdfaden von der Vorratspule 196 abzieht. Es ist nunmehr eine vorgegebene Länge des Fremdfadens innerhalb des Rohres 140 vorhanden, wobei der Fremdfaden durch den Saugstrom in gestreckter Form gehalten wird. Die Saugpistole 132 bewegt sich nunmehr um die Vorderseite des Wicklers 104 bis auf die andere Seite von der Fremdfadenkammer 100. Der Fremdfaden wird durch diese Bewegung in den Bereich des Knopfes 116 gebracht, welcher nunmehr mittels des Elektromagneten 120 und des Hebels 118 nach unten gedrückt wird. Sobald sich der Fremdfaden in Berührung mit dem Schaft des - Stiftes 114 befindet, wird der Elektromagnet 120 in stromlosen Zustand gesetzt, wodurch der Stift 114 aufgrund einer eingebauten (nicht gezeigten) Feder sich wieder nach oben bewegt, und der das der Fremdfadenkammer 100 zugewandte Ende des Fremdfadens festhält. Das Messer 102 wird nunmehr betätigt, um den Fremdfaden von der Vorratspule zu trennen. Der Bremsarm 146 wird nunmehr so betätigt, daß der Antrieb 38 von der Spindel 30 abgekoppelt ist. In diesem Zustand bewegt sich der Wickler 104 nach oben zu einer Stellung über die oberste Stellung der Ringbank und dann nach vorne, bis sich der Spinnkops innerhalb der U-förmigen Öffnung des Wicklers befindet. Über die Ritzel 112 wird der Ring 110 nunmehr zu einer Drehbewegung um die Ringachse herum angetrieben, wodurch der Fremdfaden, vom Stift 114 gezogen, sich in einer Hinterlege-Bewegung um den auf der frei drehbaren Spindel 30 montierten Spinnkops legt und die entstehende Reibung schließlich ausreicht, um die Spindel zu drehen, wodurch der Fremdfaden aus dem Rohr 140 gezogen wird und Wicklungen auf dem Spinnkops entstehen.

Nachdem einige Wicklungen, beispielsweise vier, um den Spinnkops gelegt sind, bewegt sich die Saugpistole 132 aufgrund der vorprogrammierten Bewegungen der Armeinrichtung so, daß eine Kreuzwindung entsteht; dann werden weitere, beispielsweise vier Wicklungen um den Spinnkops gelegt, und die Saugpistole bewegt sich wieder nach oben. In diesem Stadium ist das eine Ende des Fremdfadens nunmehr um den Spinnkops gewickelt. Das Halteglied 124 wird nunmehr nach vorne geschoben, d.h. nach rechts in Fig. 2, um den Fremdfaden für die Einfädelung vorzubereiten. Gleichzeitig wird der Bremsarm 146 nach vorne geschoben, um nunmehr die Spindel anzuhalten. Die Saugpistole 132 wird in eine Stellung bewegt, wo der Fremdfaden, der sich noch teilweise innerhalb des Rohres 140 befindet, schräg nach unten und tangential zu der Ringbahn verläuft. Der Ringläufer wird nunmehr auf der Ringbahn 36 mittels der Bürste 111 gedreht. Dabei bewegt er sich über den Fremdfaden und dieser wird in den Ringläufer eingefädelt. In diesem Stadium wird das Halteglied 124 zurückgezogen und die Saugpistole 132 durch Änderung der Geometrie der Armeinrichtung bis zu dem Ballonring 34 hochgehoben. Hier wird der

Fremdfaden durch gezielte Bewegungen der Saugpistole 132 (verursacht durch gezielte Bewegungen der Armeinrichtung) so angesteuert, daß der Fremdfaden durch den Einführschlitz 154 des Antiballonringes 34 eingefädelt wird. Der Ansetzautomat bewegt sich dann weiter nach oben und die Saugpistole wird wieder so gesteuert, daß der Fremdfaden durch den Einfädelsschlitz 156 des Garnführers 32 gefädelt wird.

Anschließend wird der Ansetzautomat noch weiter 10 nach oben geführt und die Armeinrichtung so gestreckt, daß die Spitze der Saugpistole die in Fig. 2 mit 132.1 dargestellte Lage annimmt. Der Fremdfaden kommt nun an der Stirnseite der oberen Walze 158 des Walzenpaars auf der Einzugsseite dieses Walzenpaars 15 zu liegen. Der Antrieb der Spindel 30 und somit des Spinnkops 26 wird nunmehr aufgenommen und gleichzeitig wird eine gezielte Bewegung der Saugpistole in Achsrichtung der Lieferzylinder durchgeführt. Hierdurch wird der Fremdfaden von dem eine Changierbewegung 20 ausführenden gestreckten Vorgarn erfaßt und mit ihm verdrillt, so daß eine Verbindung zwischen dem Fremdfaden und dem gestreckten Vorgarn entsteht. Das neu gesponnenne Garn wird dann über den Fremdfaden auf den Spinnkops 26 in der üblichen Art und Weise aufgewickelt. Nunmehr ist die Behebung des Fadenbruches, d.h. das Ansetzverfahren zu Ende. Mittels der Lichtschranke 94 wird nunmehr geprüft, ob der Faden und daher der Ringläufer 24 normal läuft. Sollte dies nicht der Fall sein, dann ist dies ein eindeutiger Hinweis dafür, 25 daß ein Fehler irgendwelcher anderer Art vorliegt, der vom Bedienroboter nicht behebbar ist. In diesem Fall wird vom Bedienroboter die Vorgarnstoppeleinrichtung 52 betätigt, beispielsweise in an sich bekannter Weise mittels eines Druckluftstoßes, wodurch die weitere Zufuhr 30 von Vorgarn an das Streckwerk 22 unterbunden wird. Gleichzeitig klappt ein Hebel 160 der Vorgarnstoppeleinrichtung 52 hoch, dessen reflektierendes Ende 162 von der Betriebsperson als Hinweis auf eine defekte Spinnstelle betrachtet wird, so daß die notwendigen 35 Korrekturmaßnahmen vorgenommen werden können. Der Bedienungsroboter 68 trägt auch eine weitere Lichtschranke 164, welche während des Vorbeilaufens des Bedienroboters feststellen kann, ob solche Hebel 160 hochgeklappt sind. Stellt der Bedienroboter 68 fest, daß 40 dies bei einer bestimmten Spinnstelle der Fall ist, so weiß er, daß er diesen Fadenbruch nicht beheben kann.

Das Vorsehen einer solchen Lichtschranke ist nicht unbedingt erforderlich, es ist auch möglich und sogar bevorzugt, das den Druckluftstoß auslösende Signal im 45 Mikroprozessor des Bedienroboters 68 zusammen mit der Lage der betroffenen Spinnstelle zu speichern, so daß diese Information dem Bedienroboter bereits bekannt ist.

Während der Patrouillierbewegung entlang der 50 Ringspinnmaschine erfaßt der Ansetzautomat 80 über die Lichtschranke 88 die Oberkante der Ringbank, und er wird stets in einer der jeweiligen obersten Stellung der Ringbank entsprechenden Höhe gehalten. Wäh-

rend des Behebens eines Fadenbruches bleibt der Ansetzautomat jedoch während des Anwickelns auf dem Spinnkops, weitgehend in einer konstanten Höhe, bewegt sich jedoch geringfügig nach oben, um die Kreuzwicklungen auf der Fadenhülse zu bilden (etwa 5 mm). Lediglich bei der Einfädelung des Fremdfadens durch den Ringläufer bewegt sich der Ansetzautomat mit dem Halteglied 124 nach unten, damit das Halteglied in der Nähe der Ringbank 36 kommt, jedoch diese nicht berührt. Auch diese Bewegung nach unten wird von der Lichtschanke 88 gesteuert und zwar ausgehend von der bisherigen Stellung, die der jeweiligen obersten Stellung der Ringbank entspricht.

Der lange Schenkel 66 der Führungs- und Positionierungsschiene 66 weist ausgerichtet mit jeder Spinnstelle zwei Löcher 166, 167 auf, die von zwei entsprechend angeordneten induktiven Sensoren 170, 172 erfaßt werden und die genaue Positionierung des Bedienroboters 68 sicherstellen. An ihrem oberen kurzen Schenkel weist die Schiene 66 an beiden Enden Langlöcher 174 und 176 auf. Um diese Langlöcher abzutasten, d.h. zu erfassen, trägt das Gestell 72 einen weiteren induktiven Sensor 178. Bei Erfassung des Loches 174 bzw. des Loches 176 weiß der Bedienroboter 68, daß er sich am Ende seines Arbeitsbereiches am Maschinenkopf 12 bzw. an seiner Umkehrstelle am Maschinenfuß 14 befindet und leitet einen entsprechenden Bremsvorgang ein, damit er rechtzeitig am jeweiligen Ende der Schiene 66 zum Stillstand kommt.

Das Ende seines Arbeitsbereiches am Maschinenkopf 12 erfährt er aufgrund der dort vorhandenen drei Löcher 178, 180 und 182, wobei die Löcher 178, 180 den gleichen Abstand aufweisen wie die Löcher 166, 168, das Loch 162 jedoch nahe an dem Loch 178 angeordnet ist, so daß die Ausgangssignale der induktiven Sensoren 170, 172 entsprechend moduliert sind.

An der Umkehrstelle an dem linken Ende der Ringspinnmaschine, d.h. am Maschinenfuß 14, ist nur ein weiteres Langloch 184 vorgesehen, das ebenfalls durch die entsprechende Modulierung der Ausgangssignale der beiden induktiven Sensoren 170, 172 von der Mikroprozessorsteuerung des Bedienroboters 68 erkannt wird und den Bedienroboter zu einer Umkehrbewegung veranlaßt.

Durch die beiden Löcher 178, 180 am Arbeitskopf 12 der Ringspinnmaschine wird der Bedienroboter auch am Ende seines Arbeitsbereiches genau dem Maschinenkopf gegenüber positioniert, so daß eine Übertragung von Informationen vom Bedienroboter an den Maschinenkopf bzw. vom Maschinenkopf an den Roboter stattfinden kann.

Die Positioniereinrichtung ist detaillierter beschrieben in der gleichzeitig eingereichten deutschen Patentanmeldung mit der Bezeichnung "Positioniereinrichtung" Veröffentlichungsnummer DE-A-3909745. Es genügt hier zu sagen, daß jeder induktive Sensor einen Teil eines Schwingkreises bildet, wobei eine Änderung der Induktivität des Schwingkreises aufgrund der An-

ordnung der Löcher eintritt, was zu einer Veränderung der Schwingungsamplitude führt, die zur Erzeugung der Stellsignale bzw. zur Ermittlung der genauen Position des Bedienroboters 68 ausgenutzt wird.

- 5 Wie in Fig. 3 dargestellt, können zwei genau gleich ausgebildete Bedienroboter 68 die gleiche Seite der Ringspinnmaschine bedienen. In diesem Fall wird eine etwas abgewandelte Schiene 66.1 verwendet, wobei die Anordnung der Löcher am linken Ende der Schiene 10 symmetrisch zu der Löcheranordnung am rechten Ende der Schiene ist, wodurch die beiden Schienenenden die Enden der jeweiligen Arbeitsbereiche der beiden Bedienroboter bestimmen. D.h. der linke Roboter 28 hält am Ende seines Arbeitsbereiches am Maschinenfuß 14 an, 15 während der rechte Roboter 68 am Ende seines Arbeitsbereiches am Maschinenkopf 12 anhält. Jeder Bedienroboter trägt links und rechts jeweilige Lichtschranken 186, 188, wobei die linke und rechte Lichtschranke 186, 188 auf einem Bedienroboter 68 in Richtung senkrecht 20 zu der Ebene der Fig. 3 gegeneinander verschoben sind. An den einander zugewandten Seitenflächen der Bedienroboter 68 befinden sich zwei Retroreflektoren 190, 192, wobei diese Retroreflektoren zueinander ebenfalls in einer Richtung senkrecht zu der Ebene der 25 Fig. 3 verschoben sind.

Somit liegt in der Zeichnung gemäß Fig. 3 die Lichtschranke 188 auf der rechten Seite des linken Bedienroboters, dem Retroreflektor 192 gegenüber. In der gleichen Art und Weise liegt der Retroreflektor 190 des linken Bedienroboters 68 der Fig. 3 der Lichtschranke 186 30 der linken Seite des rechten Bedienroboters 68 gegenüber. Wenn sich die beiden Bedienroboter einander nähern, wird jeder Bedienroboter vom jeweils anderen Bedienroboter erkannt, da der Retroreflektor im Überlappungsbereich der V-Lichtschranken liegt. Das entsprechende Erkennungssignal wird zur Bestimmung der Umkehrstelle des Bedienroboters herangezogen.

Zusätzlich zu den Lichtschranken 186, 188 können die Bedienroboter auf beiden Seiten weitere Lichtschranken tragen, die zum Personenschutz dienen. Beispielsweise kann es vorkommen, daß eine bestimmte Spinnstelle von einer Betriebsperson instandgesetzt, wird, während sich der Bedienroboter nähert. Er wird dann mit der zusätzlichen Lichtschranke die Betriebsperson erkennen und umkehren, so daß keine Kollision zwischen dem Bedienroboter und der Betriebsperson erfolgt. Auch sind solche Lichtschranken nützlich, da eine Betriebsperson jederzeit einen Betriebsroboter dadurch zu einer Umkehrbewegung veranlassen kann, 50 daß sie ihre Hand in dem Bereich der Personenschutzlichtschranke bringt.

Der Funktionsablauf des Bedienroboters 68 auf der Ringspinnmaschine der Fig. 1 wird nunmehr zusammengefaßt.

55 Zunächst wird der Bedienroboter in Betrieb genommen und zwar dadurch, daß er an irgendeiner Stelle der Spinnmaschine aufgesetzt und eingeschaltet wird.

Er bewegt sich dann in eine beliebige Richtung, vor-

zugsweise nach rechts und behebt dabei keine Fadenbrüche. Auch stellt er während dieser ersten Bewegung keine Fadenbrüche fest.

Erreicht der Bedienroboter dann ein Langloch, beispielsweise das Langloch 174 der Fig. 1, so weiß er, daß er sich am Ende seines Arbeitsbereiches befindet.

Sollte er bereits während dieser ersten Bewegung, beispielsweise aufgrund der Personenschutzlichtschranke, zu einer Umkehrbewegung veranlaßt werden, so bewegt er sich zu der Umkehrstelle am Maschinenfuß der Ringspinnmaschine, erkennt dort das Langloch 176 und kehrt um, bis er schließlich das Ende seines Arbeitsbereiches am Kopfteil 12 erreicht. An dieser Stelle schickt er eine Meldung an das Kopfteil der Ringspinnmaschine, daß er sich in dieser Lage am Ende seines Arbeitsbereiches befindet. Alternativ hierzu könnte der Arbeitskopf der Ringspinnmaschine das Vorhandensein des Bedienroboters selbst erkennen, beispielsweise mittels einer Lichtschranke, die auf einen besonderen Retroreflektor am Bedienroboter gerichtet ist.

Die Ringspinnmaschine selbst gibt dann dem Bedienroboter ein Freigabesignal, vorausgesetzt, daß nicht gerade ein Doffvorgang bevorsteht oder ein anderweitiges Hindernis vorliegt. Nach Erhalt des Freigabesignals informiert sich der Bedienroboter in einem ersten Durchlauf über das Betriebsverhalten der Spinnstellen, d.h. er merkt sich diejenigen Spinnstellen, wo keine Fadenbrüche sind, diejenigen Spinnstellen, wo Fadenbrüche sind und evtl. diejenigen Spinnstellen, die außer Betrieb gesetzt worden sind, was er anhand der Hebel 160 der Vorgarnstoppeleinrichtungen erkennen kann. Die Zuordnung der Fadenbrüche zu den einzelnen Spinnstellen ermittelt er aufgrund der Signale der Positioniereinrichtungen, indem er an den Spinnstellen vorbeilaufen, d.h. er zählt, ausgehend vom Ende seines Arbeitsbereiches, die Anzahl der Ringspinnstellen anhand der Signale der Positioniereinrichtung auf und speichert diese Nummern mit der zugeordneten Information über den Betriebszustand an den einzelnen Spinnstellen.

Nach dem Erreichen der Umkehrstellen am Fußteil 14 kehrt der Bedienroboter um.

Im Retourlauf behebt er die im ersten Durchlauf festgestellten Fadenbrüche und erfaßt zugleich die Spinnstellen, wo nach dem ersten Durchlauf Fadenbrüche neu entstanden sind. Nach Beendigung des Retourlaufes und Behebung der entstandenen Fadenbrüche erreicht der

Bedienroboter wieder das Ende seines Arbeitsbereiches. Er positioniert sich wieder an der Startposition und überträgt die von ihm gespeicherten Informationen hinsichtlich vorhandener Fadenbrüche, von ihm behobener Fadenbrüche, von ihm nicht behobener Fadenbrüche, d.h. auch von ihm stillgesetzter Spinnstellen an die Ringspinnmaschine, und die entsprechenden Daten werden der Betriebsperson angezeigt, damit sie die notwendigen Eingriffe vornehmen kann. Gleichzeitig wird diese ganze Information für die Betriebsstatistik gesammelt.

Der Bedienroboter wartet in dieser Startposition am Ende seines Arbeitsbereiches wieder auf ein Freigabesignal von der Spinnmaschine. Sobald er das entsprechende Freigabesignal erhält, läuft er wieder in Richtung seiner Umkehrstelle und behebt die im vorherigen Durchlauf festgestellten Fadenbrüche, wobei er gleichzeitig diejenigen Fadenbrüche erfaßt, die zwischenzeitlich entstanden sind. An der Umkehrstelle kehrt er wieder um, der soeben beschriebene Arbeitszyklus wiederholt sich, bis die Spinnkopse so voll sind, daß ein Doffvorgang erforderlich ist. In diesem Fall wird der Bedienroboter von der Ringspinnmaschine an der Startposition gehalten und der Doffvorgang durchgeführt, bei dem die vollen Spinnkopse gegen leere Spinnhülsen 26 ausgetauscht werden, jedoch nicht, wenn der Bedienroboter unterwegs ist.

Die Übertragung von Informationen zwischen dem Bedienroboter und dem Maschinenkopf, was eine Art gegenseitige Kommunikation darstellt, ist hier nicht in 20 Einzelheiten näher beschrieben. Es gibt bereits im Stand der Technik verschiedene Vorschläge, wie eine solche Kommunikation realisiert werden kann. Es dürfte auch einleuchtend sein, daß es sich hier schließlich um eine Übertragung von Informationen handelt, die man 25 heutzutage in den verschiedensten Gebieten der Technik antrifft, und die ohne weiteres beispielsweise mittels Lichtsignalen oder über Funk oder gar über elektrische Leitungen erfolgen kann. Im einfachsten Fall wäre es durchwegs denkbar, am Bedienroboter einen Stecker 30 vorzusehen, der am Ende seines Arbeitsbereiches in eine Steckdose einfährt und somit eine elektrische Übertragungsverbindung etabliert.

Bei Verwendung von zwei Bedienrobotern auf der gleichen Maschinenseite läuft das Verfahren im wesentlichen so wie beschrieben ab, nur wird für jeden Bedienroboter keine feste Umkehrstelle vorgegeben, sondern die Umkehrstelle wird elektronisch bei jedem Lauf des Bedienroboters bestimmt, und zwar je nach dem, wo sich die beiden Bedienroboter treffen.

40 Es soll betont werden, daß der Bedienroboter nur einmal versucht einen Fadenbruch zu beheben. Da das beschriebene Ansetzverfahren sehr zuverlässig arbeitet, wird erfindungsgemäß bei einem mißlungenen Fadenansetzversuch der Schluß gezogen, daß es sich 45 hier um eine defekte Spinnstelle handelt, wo eine Instandsetzung durch die Betriebsperson erforderlich ist. Beispielsweise ist der Ringläufer ausgeschlagen oder verlorengegangen, oder es liegt ein Vorgarnbruch oder eine anderweitige mechanische Störung vor.

50 Schließlich soll darauf hingewiesen werden, daß sämtliche Lichtschranken, Stellmotoren, Positioniereinrichtungen und dergleichen an dem Mikroprozessor angeschlossen sind, der so programmiert ist, daß er die beschriebenen Bewegungsabläufe steuert. Obwohl gewisse mechanische Anpassungen notwendig sein können, um einen Bedienroboter an verschiedenen Ringspinnmaschinen anzubringen, ist das elektronische Teil stets das gleiche. Der Bedienroboter lernt selbst seine

Umgebung aufgrund der Programmierung kennen, d. h. er ermittelt die von ihm zu bedienenden Spinnstellen aus den Signalen, die das Ende seines Arbeitsbereiches und seiner Umkehrstellung bestimmen. Auch lernt er seinen senkrechten Verschieberegionen kennen, wenn er jedesmal neu gestartet wird, und zwar dadurch, daß der Ansetzautomat 80 erst nach unten bis zur Betätigung des Endschalters 92 und dann nach oben bis zur Betätigung des Endschalters 90 vom Motor 86 bewegt wird, wodurch aus den Umdrehungen des Motors 86 und den Schaltsignalen der beiden Endschalter die erforderlichen Einstellungen für die Höhenbewegung des Ansetzautomaten ermittelt werden können.

Bei Ringspinnmaschinen der Firma Rieter sind die Höhenlagen bzw. die gegenseitigen Abstände des Antiballonrings 34 des Fadenführers 156 und des Streckwerkes bei allen gängigen Typen gleich, so daß die entsprechenden Fakten in die Programmierung des Mikroprozessors des Bedienroboters eingebracht werden können. Eine andere Möglichkeit besteht darin, nach dem Einsetzen des Bedienroboters auf der Ringspinnmaschine die entsprechenden Bewegungen der Saugpistole und des Ansetzautomaten von einer Betriebsperson von Hand ausführen zu lassen, wobei die Programmierung des Mikroprozessors so sein kann, daß er aus dieser Bewegung die von ihm durchzuführenden Bewegungen lernt. Es wäre auch möglich, diese Bewegungen in Form eines bestimmten Ringspinnmaschine spezifischen Programmes in den Mikroprozessor einzulesen bzw. in Form eines entsprechenden Programmoduls in diesen einzusetzen.

Dadurch, daß sich der Bedienroboter bei einem Durchlauf die neu entstandenen Fadenbrüche merkt und erst beim nachfolgenden Durchlauf diese Fadenbrüche behebt, ist es möglich, ihn mit hoher Geschwindigkeit entlang der Ringspinnmaschine patrouillieren zu lassen; ein Abstand entsprechend dem doppelten gegenseitigen Abstand von Spinnstellen reicht im Regelfall aus, um den Bedienroboter von seiner Patrouillengeschwindigkeit bis zur Kriechgeschwindigkeit abzubremsen. Bei dieser Kriechgeschwindigkeit ermittelt er selbsttätig die genaue Positionierung einer bestimmten Spinnstelle gegenüber und zwar anhand der beiden Löcher, wie vorher beschrieben.

Sollte er die genaue Position überfahren, so wird er einfach zurückgefahren, bis er die genau ausgerichtete Stelle erreicht. Fadenbrüche werden stets der Reihenfolge nach behoben, jedoch nur diejenigen, die beim vorherigen Durchlauf des Bedienroboters festgestellt worden sind.

Es soll erwähnt werden, daß ein Bedienroboter mit einer Spindelbremseinrichtung aus der DE-OS 32 09 814 bekannt ist. Diese Einrichtung hat einen quer zur Fahrrichtung des Roboters verschiebbaren Träger mit einem Hilfsriemen, der in der ausgefahrenen Stellung des Trägers an einer zylindrischen Fläche der Spindelwelle anliegt und diese bremst. Der Antriebsriemen bzw. das Antriebsband der Spindel schleift dabei auf der

Spindelwelle. Der Hilfsriemen kann mittels eines Motors angetrieben werden, so daß die Spindel entgegen ihrem normalen Drehsinn dreht. Diese Art von Spindelbremsseinrichtung ist auf die dazu passende Art des Einfädelns eines neuen Fadens zugeschnitten.

Der vorliegenden Erfindung liegt auch die Aufgabe zugrunde, eine Spindelbremseinrichtung zu schaffen, die universell verwendbar ist. Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 41 gelöst, dessen Oberbegriff den Stand der Technik gemäß DE-OS 32 09 814 berücksichtigt.

Die erfindungsgemäße Spindelbremseinrichtung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Fig. 6 bis 11 näher erläutert.

15 In den Fig. 6 bis 11 ist ein Teil des Bedienroboters 68 der Ringspinnmaschine dargestellt. Die Ringspinnmaschine hat eine Reihe nebeneinander angeordneter Spinneinheiten, von welchen nur die Spindeln 30 dargestellt sind. Jede Spindel 30 umfaßt ein Spindellager 203, eine im Lager 203 gelagerte Spindelwelle 204 und eine auf der Welle 204 sitzende Spule 205. Die Lager 203 sind in einer Reihe mit gleichmäßigem Abstand in einem Querbalken 42 montiert. Je zwei benachbarte Wellen 204 werden durch ein gemeinsames Band 38 20 25 angetrieben, welches einen zylindrischen Abschnitt 208 der Welle 204 zu etwa 90° umschlingt. Zwischen den beiden gemeinsam angetriebenen Wellen 204 hat das Band 38 einen parallel zur Längserstreckung des Querbalkens 42 verlaufenden Abschnitt 209. Oberhalb des 30 Abschnitts 208 hat die Spindel 30 eine zylindrische Bremsfläche 210.

Der Bedienroboter 68 ist in einer Richtung X parallel zur Längserstreckung des Querbalkens 42 und der Spindelreihe auf nicht dargestellten Rädern verfahrbar. 35 Er hat einen Fühler 214, der mit Marken 215 an dem Querbalken 42 zusammenwirkt zum Anhalten und genauen Positionieren des Bedienroboters 68 vor einer zu bedienenden Spinneinheit, wenn bei dieser Einheit ein Fadenbruch festgestellt wurde. Alle Marken 215 haben 40 den gleichen Abstand von der zugehörigen Spindelachse.

Im Bedienroboter 68 ist die erfindungsgemäße Spindelbremseinrichtung 217 untergebracht. Am Gehäuse 218 des Bedienroboters 68 ist ein Parallelol- 45 grammgestänge 219 mit zwei Schwenkarmen 220, 221 und einem Verbindungsschenkel 222 schwenkbar befestigt. Die Bewegung des Gestänges 219 ist durch zwei Anschläge 223, 224 begrenzt. Zum Verschwenken des Gestänges 219 dient ein mit dem Arm 220 verbundener 50 Gleichstrom-Getriebemotor 225. Am Schenkel 222 ist ein plattenförmiger Halter 228 befestigt. Durch das Gestänge 219 ist der Halter 228 aus der in Fig. 7 dargestellten Grundstellung A horizontal in einer Richtung Y quer zur Richtung X in eine Bremsstellung B verschiebbar. 55

Benachbart dem vorderen Rand des Halters 228 ist ein Schwenkarm 229 um einen vertikalen Stift 230 schwenkbar gelagert. Der Arm 229 hat ein Zahnseg-

ment 231, das mit einem Ritzel 232 eines weiteren Gleichstrom-Getriebemotors 233 kämmt. Der Schwenkbereich des Arms 229 ist durch einen im Halter 228 sitzenden Stift 234 begrenzt, der in ein bogenförmiges Langloch 235 des Arms 229 ragt. Mittig zwischen den beiden Endstellungen N, O ist der Arm 229 durch einen Fühler 236 in einer Mittelstellung M arretierbar (Fig. 7). Der Fühler 236 tastet eine Kante des Arms 229 ab und ist über eine nicht dargestellte Steuerung mit dem Motor 233 verbunden. Die Anschläge 223, 224, 235 können durch Grenzschalter zur Hubbegrenzung des Gestänges 219 und des Arms 229 ergänzt oder ersetzt werden.

Am Arm 229 ist ein Bremsarm 146 um eine horizontale, senkrecht zum Stift 230 verlaufende Achse 241 schwenkbar gelagert. Der Bremsarm 146 ist zwischen der in Fig. 8 dargestellten horizontalen Eingriffsstellung E und der in Fig. 6 ausgezogen gezeichneten Freigabestellung F schwenkbar. Der Schwenkwinkel ist ebenfalls durch Anschläge 239, 242 begrenzt, die starr mit dem Arm 229 verbunden sind. Ein Elektromagnet 243, der auf einen Ansatz 244 des Bremsarms 146 wirkt, dient zum Anheben des Trägers aus der Stellung E in die Stellung F. Am freien Ende hat der Bremsarm 146 ein anähernd senkrecht nach unten abstehendes Riemenführungsorgan 245 mit halbmondförmigem Querschnitt sowie einen auswechselbar auf seiner Oberseite befestigten Bremsschuh 246 mit einer konkav-zylindrischen Bremsfläche 247 zum Eingriff mit der Bremsfläche 210 der Spindelwelle 204 der zu bedienenden Spinneinheit. Benachbart dem freien Ende des Bremsarms 146 ist an dessen Unterseite eine Rolle 248 um eine Hochachse 249 drehbar gelagert. Die Rolle 248 wirkt mit einer gehäusefesten Führungskurve 250 zusammen. Die Kurve 250 erstreckt sich in Richtung X und ist gegen die Spindelreihe hin konkav und symmetrisch zu der in Fig. 10 und 11 dargestellten Mittelstellung des Bremsarmes 146.

Die beschriebene Bremseinrichtung arbeitet wie folgt: Beim Verfahren des Bedienroboters 68 längs der Reihe von Spinneinheiten in Richtung X ist der Halter 228 in der in Fig. 7 dargestellten Grundstellung A, der Arm 229 in der Mittelstellung M und der Bremsarm 146 in der abgesenkten Eingriffsstellung E. Der Bedienroboter 68 wird mittels des Fühlers 214 vor der zu bedienenden Spinneinheit zentriert. Nun wird der Arm 229 mittels des Motors 233 in eine der Endstellungen N, O verschwenkt, je nachdem, ob die zu bedienende Spindel 30 links oder rechts des Riemen- bzw. Bandabschnitts 209 ist. Im dargestellten Beispiel wird die linke Spindel 30 bedient. Der Bremsarm 146 wird mittels des Magneten 243 in die Freigabestellung F hochgeschwenkt und der Halter 228 mittels des Motors 225 in die Stellung B vorgefahren. In dieser Stellung überragt das freie Ende des Bremsarms 146 mit dem Führungsorgan 245 den Riemenabschnitt 209 (in Fig. 7 strichpunktiert dargestellte Stellung B, N). In dieser Lage wird der Bremsarm 146 abgesenkt, so daß sowohl das Führungsorgan 245

den Riemenabschnitt 209 als auch die Rolle 248 die Führungskurve 250 hintergreift. Nun wird der Halter 228 zurückgezogen, bis die Rolle 248 an der Kurve 250 anliegt (Stellung C, N in Fig. 11) und der Arm 229 in die 5 Mittelstellung M geschwenkt (Stellung C, M in Fig. 11). Das ständig umlaufende Band 38 schleift auf der konvexen Oberfläche des Führungsorgans 245. In der Stellung C, M hat das Band 38 Abstand vom Abschnitt 208 der Welle 204 und die Bremsfläche 247 Abstand von 10 der Bremsfläche 210 der Welle 204, so daß die Welle 204 frei drehen kann. Soll sie gebremst werden, wird der Halter 228 mittels des Motors 225 vorgefahren in die Stellung B, M in Fig. 10, wobei hier die Hubbegrenzung durch den Kontakt der Bremsflächen 210, 247 gebildet ist. Der Schwenkarm 221 hat also noch geringfügig Abstand vom Anschlag 224.

Zum Ansetzen eines Fadens nach einem Fadenbruch wird, wie bereits erläutert, eine vorgegebene Länge eines Hilfs- bzw. Fremdfadens in einem Saugrohr gespeichert. Das freie Ende des Hilfsfadens ist an dem um die Spindelachse drehbaren Ring 110 befestigt. Wenn der Ring 110 dreht, wird der Hilfsfaden aus dem Saugrohr abgezogen und auf die Spule 205 mit einigen Windungen aufgewickelt. Dabei muß die Spule 205 mitdrehen, so daß das Führungsorgan 245 in der in Fig. 11 dargestellten Lage C, M ist. Nachdem die paar Windungen auf der Spule 205 aufgebracht sind, wird die Spindel 30 gebremst (Stellung B, M in Fig. 10), der Hilfsfaden eingefädelt und am Streckwerk angesetzt. Am Schluß 25 des Ansetzvorganges wird der Halter 228 in die Stellung C zurückgezogen und der Arm 229 in die Stellung N verschwenkt, womit die Spindelwelle wieder angetrieben ist. Weil die Kurve 250 konkav ist, wird das Band 38 bei der Schwenkbewegung des Arms 229 kaum zusätzlich 30 gespannt bzw. die Spannrolle des Bandes 38 kaum zusätzlich ausgelenkt.

Schließlich wird der Halter 228 in die Stellung B vorgeschoben, der Bremsarm 146 in die Stellung F angehoben und der Halter 228 in die Grundstellung A, der 40 Arm 229 in die Stellung M und der Bremsarm 146 in die Stellung E zurückbewegt. Damit ist wieder die Ausgangslage erreicht.

Durch die beschriebene Ausbildung der Bremseinrichtung 217 kann die Spindelwelle 204 der zu bedienenden Spinneinheit wahlweise gebremst oder abgekoppelt vom Band 38 frei gedreht werden. Dadurch wird ein wirtschaftliches, zuverlässiges Ansetzen des Fadens nach einem Fadenbruch ermöglicht. Es ist sehr schwierig, das Ende eines Hilfsfadens an die Spindel zu 45 bringen und den darauf folgenden Teil überlappend auf dieses Ende aufzuwickeln. Bei der erfindungsgemäßen Ausbildung der Bremseinrichtung kann demgegenüber das Hilfsfadenende an einem um die Spindel umlaufenden Rotor gehalten werden. Dadurch wird ein sicheres 50 und zuverlässiges Aufwickeln des Hilfsfadenendes auf die Spule ermöglicht. Die freie Drehbarkeit der Spindel 30 ist auch zum Suchen des gebrochenen Fadenendes auf der Spule 205 von Vorteil, falls das gebrochene Fa-

denende anstelle des zuvor beschriebenen Hilfsfadens angesetzt werden soll. Beim diesbezüglichen Vorschlag gemäß DE-OS 32 09 814 muß z.B. zum Suchen des Fadenendes die Spindel mittels eines separaten Motors langsam gedreht werden. Diese langsame Drehbewegung kann mit der erfundungs-gemäß Einrichtung auch durch asymmetrisches Absaugen des gebrochenen Fadenendes oder durch asymmetrisches Anblasen der Spule 205 erreicht werden. Die erfundungsgemäß Einrichtung ist daher universell für Bedienungsautomaten einsetzbar.

Ein wichtiger Aspekt der vorliegenden Erfindung liegt darin, daß die Spindelbremse zum Aufbau einer Drehung im Faden zeitlich genau definiert vor der Hinterlege-Bewegung gelöst wird.

Aus der vorhergehenden Beschreibung ist ersichtlich, daß der Bedienungsroboter drei verschiedene Fahr-Funktionen hat, nämlich:

- Eine reine Fahrbewegung ohne weitere Funktionen zum Erreichen einer bestimmten Position, beispielsweise das Herausfahren aus dem Spindelbereich vor dem Doff-Vorgang.
- Die Kontrollfahrt, bei der die Zustände der einzelnen Spindeln erfaßt und gespeichert werden, beispielsweise beim Inbetriebsetzen der Maschine.
- Das laufende Verschieben von einer aktionsbedürftigen Spindel zur nächsten, zur Erledigung der vorgesehenen Bedienungsfunktionen.

Es ist auch möglich, dem Bedienungsroboter einen Befehl zu erteilen, der während eines bestimmten Zeitabschnittes vor dem Doff-Vorgang den Bedienungsroboter dazu veranlaßt, aus dem Arbeitsbereich in die Doffstellung zu fahren.

Die Übertragungsstrecke vom Roboter zur Steuerung führt im Normalfall, aber nicht ausschließlich über den Maschinenkopf im Sinne einer Ortsbezeichnung.

Schließlich wird darauf hingewiesen, daß es unter Umständen wünschenswert ist, Teile des Ansetzvorganges zu wiederholen, d.h. den Ansetzvorgang nicht nur einmal durchzuführen. Z.B. ist es vorstellbar, daß bei mißglücktem Anspulen bereits diese Funktion wiederholt werden soll, da sie nicht zwangsweise auf eine defekte Spinnstelle hinweist. Das Mißlingen des Anspulvorganges könnte beispielsweise dadurch festgestellt werden, daß die vorbestimmte Länge des Fremdfadens durch das Saugrohr hinter dem zur Feststellung des einen Endes des Fremdfadens vorgesehenen Fadensor verschwindet. Demnach kann das Signal dieses Fadensors das durch den Verlust des Fremdfadens entsteht, zur Feststellung, ob der Anspulvorgang gelungen ist, ausgewertet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb eines Bedienroboters (68) zum Wiederansetzen von gebrochenen Fäden an einer Ringspinnmaschine (10), wobei der Bedienroboter (68) entlang einer Reihe von Spinnstellen (16) patrouilliert, dadurch gekennzeichnet, daß der Bedienroboter (68) in einer ersten Bewegung entlang der Reihe von Spinnstellen (16) die Spinnstellen (16), an denen ein Fadenbruch vorhanden ist, speichert, und erst in einer weiteren, vorzugsweise in der nächsten Bewegung entlang dieser Reihe versucht, die vorher ermittelten Fadenbrüche zu beheben.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Bedienroboter (68) nach dem Versuch den Fadenbruch zu beheben prüft, ob es ihm gelungen ist, und sofern dies nicht der Fall ist, den Fadenbruch als von ihm nicht reparierbar einstuft und diesen Umstand der Bedienung anzeigt bzw. kenntlich macht.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei jeder weiteren Bewegung entlang der Reihe der Bedienroboter (68) die seit seinem letzten Durchgang entstandenen Fadenbrüche ermittelt, jedoch nur diejenigen zu beheben versucht, die bei seinem letzten Durchgang festgestellt waren und nicht als von ihm nicht reparierbar eingestuft sind.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Bedienroboter (68) höchstens eine Seite der Ringspinnmaschine (10) und ggf. nur einen Teil dieser Seite bedient bzw. dort patrouilliert.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Bedienroboter (68) nach Feststellen eines Fadenbruches an einer Spinnstelle (16) diesen, sofern machbar, so behebt, daß das durch das Streckwerk (22) gestreckte Vorgarn (20), das anschließend zu einem Garn versponnen wird, wieder an den der Spinnstelle (16) zugeordneten Spinnkops (27) gewickelt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Bedienroboter alleine eine Prüfung auf Fadenbruch vornimmt, und daß nach dem Feststellen eines Fadenbruches der Einlauf des Vorgarnes (20) in das Streckwerk (22) nicht gestoppt wird, daß der Bedienroboter (68) automatisch versucht, den Fadenbruch ein einziges Mal zu beheben, und daß im Falle eines Mißerfolges der Bedienroboter (68) automatisch die an der betroffenen Spinnstelle vorgesehene Vorgarnstoppeinrichtung (52) betätigt.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeich-

- net, daß der Bedienroboter (68) im Laufe des Behebens des Fadenbruches das Ende eines bereits gesponnenen und um den betreffenden Spinnkops (27) umgewickelten Garnes in den Bereich des sich aus dem Streckwerk (22) austretenden gestreckten Vorgarnes (20) bringt, vorzugsweise in Garnlaufrichtung vor den Lieferwalzen (158) am Auslauf des Streckwerkes (22).
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß bei Betätigung der Vorgarnstoppeleinrichtung (52) dies der Bedienung angezeigt bzw. kenntlich gemacht wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Bedienroboter (68) dadurch versucht Fadenbrüche zu beheben, daß er das eine Ende eines Fremdfadens (98) zunächst um den Spinnkops (27) wickelt, ohne dieses eine Ende an dem abgebrochenen Garnende zu befestigen, und anschließend das andere Ende des Fremdfadens an dem noch laufenden Faserstrom am Ausgang des Streckwerkes (22) zu verbinden versucht.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Bedienroboter (68) einen Fremdfaden-Vorrat (96) mit sich trägt und beim Beheben eines Fadenbruches so vorgeht, daß er zunächst eine vorgegebene Länge an Fremdfäden von der Vorratspule (96) mittels eines Saugstromes in ein an einer Saugpistole (132) angeschlossenes Vorratsrohr (140) einsaugt, das eine Ende des Fremdfadens (98) beim Verlassen der Vorratspule (96) an einem um den Spinnkops (27) herumbewegbaren Wickler (104) befestigt, den Fremdfaden (98) zwischen dem Wickler (104) und der Vorratspule (96) durchtrennt, den Antrieb von der betreffenden Spindel (30) löst, damit diese frei drehbar angeordnet ist, den Wickler (104) um den Spinnkops (27) herum bewegt, damit aufgrund der Reibung zwischen dem Fremdfaden (98) und dem Spinnkops (26, 28) dieser mit dem Wickler (104) weiterdreht und den Fremdfaden (98) aus dem Vorratsrohr (140) zieht und um den Spinnkops (27) wickelt, um Windungen zu bilden, den Spinnkops (27) anschließend festhält, die Saugpistole (132) im Bereich der Wicklung zu einer Höhenverstellung antreibt, um die aufgewickelten Windungen des Fremdfadens (98) mittels über Kreuz gelegten Windungen zu verankern, den Fremdfaden (98) anschließend durch das Herabsinken des Wicklers (104) bzw. eines diesem zugeordneten Teiles auf die Ringbahn (36) des Ringläufers (24) und durch Anordnung des Fremdfadens (98) in eine von der Berührungsstelle mit der Ringbahn (36) schräg nach unten gerichtete Lage in den vom Wickler (104) bzw. diesem zugeordneten Teil angetriebenen Ringläufer (24) einfädelt, den Fremdfaden (98) durch Bewegung der Saugpistole (132) anschließend durch den Antiballonring (34) und den Fadenführer (32) einfädelt, und den Fremdfaden (98) durch eine weitere Bewegung der Saugpistole (132) schließlich in den Bereich des Ausgangs des Streckwerkes (22) bringt, den Spinnkops (27) wieder antreiben läßt und den Fremdfaden (98) zuletzt in die Bahn des gestreckten Vorgarnes (20) bringt, damit er mit diesem verdrillt wird.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung des Garnendes des Fremdfadens (98) mit dem aus dem Streckwerk (22) heraustretenden Garn dadurch erfolgt, daß das von der Saugpistole (132) gehaltene Garnende durch eine entsprechende Bewegung der Saugpistole (132) seitlich neben dem Lieferzylinderpaar (158) des Streckwerks (22) und anschließend durch eine Bewegung in axialer Richtung des Lieferzylinderpaars (158) gebracht wird, wobei der Fremdfaden (98) in den in den Spalt des Lieferzylinderpaars (158) einlaufenden Faserstrom gebracht und dabei die erwünschte Verbindung mit dem Garnende des Fremdfadens (98) herbeiführt.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Saugpistole (132) auf einem Schlitten (81) des Bedienroboters (68) angebracht ist und relativ zum Schlitten eine Bewegung auszuführen vermag, und daß der Schlitten (81) während der Patrouillierbewegung des Bedienroboters (68) der Bewegung der Oberkante der Ringbank (44) folgt.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Roboter (68) das Ende seines Arbeitsbereiches erkennt und dort anhält, bis er von der Ringspinnmaschine (10) die Freigabe erhält, eine weitere Patrouillierbewegung selbsttätig durchzuführen.
13. Verfahren nach dem Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Patrouillierbewegung eine Hin- und Herbewegung entlang einer Seite der Ringspinnmaschine (10) oder einer Teillänge dieser Seiten ist, wobei der Bedienroboter (68) vorzugsweise den Betriebszustand sämtlicher von ihm bedienten Spinnstellen (16) speichert.
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Bedienroboter (68) derart programmiert ist, daß er beim Einsetzen auf die Ringspinnmaschine (10) bzw. beim Anschalten oder Wiederanschalten der Ringspinnmaschine (10) zunächst in eine Richtung entlang der Reihe der Spinnstellen (16) fährt, bis er entweder das Ende seines Arbeitsbereiches oder

- eine von ihm erkennbare Umkehrstelle erreicht, wobei er im letzteren Fall umkehrt und zu dem Ende seines Arbeitsbereiches fährt und daß er nach der Freigabe von der Ringspinnmaschine (10) eine erste Bewegung entlang seines Arbeitsbereiches ausführt und die Spinnstellen (16) speichert, an denen für ihn wenigstens zunächst behebbare Fadenbrüche vorliegen.
15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Bedienroboter (68) auf einer Seite der Ringspinnmaschine (10) eingesetzt werden, daß jeder Bedienroboter (68) an einem jeweiligen Ende (12, 14) der Ringspinnmaschine (10) eine Stelle hat, die das Ende seines Arbeitsbereiches darstellt, an dem er angehalten wird, um beispielsweise einen Doffvorgang zu ermöglichen, und daß jeder Bedienroboter (68) den jeweils anderen Bedienroboter (68) erkennt, sobald dieser in seine unmittelbare Nähe kommt, und ausgehend von der von ihm bei der Erkennung erreichten Spinnstelle (16), die für ihn geltende Umlenkstelle bestimmt.
16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Bedienroboter (68) die von ihm ermittelten, spinnstellenbezogenen Fadenbrüche sowie die von ihm erfolgreich behobenen Fadenbrüche bzw. von ihm nicht erfolgreich behobenen Fadenbrüche zumindest vorübergehend speichert und in Abständen bzw. während eines Aufenthaltes am Ende seines Arbeitsbereiches die gespeicherte Information an die Ringspinnmaschine (10) bzw. eine diese Information verarbeitende Anlage weitergibt.
17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Bedienroboter (68) die vorhandenen und von ihm nicht erfolgreich behobenen Fadenbruchstellen so lange speichert, bis die betreffenden Spinnstellen (16) durch das Eingreifen der Betriebsperson oder eines Reparaturroboters instandgesetzt worden sind.
18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die vom Bedienroboter (68) festgestellten Fadenbruchstellen dann aus seinem Speicher gelöscht werden, wenn sie erfolgreich behoben worden sind, und dieses der Maschinensteuerung bzw. der Daten-Anlage mitgeteilt wurde.
19. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Bedienroboter (68) einen Ansetzautomaten (80) aufweist, der der Höhenverstellung der Ringbank (44) während des Betriebes der Ringspinnmaschine (10) folgt, und daß der Bedienroboter (68) nach seinem Einsetzen auf der Maschine (10) bzw. dem Einschalten oder Wiedereinschalten der Maschine (10) erst die obere und untere Grenze des Höhenverstellbereiches des Ansetzautomaten erkundschafet bzw. ermittelt.
- 5 20. Bedienroboter zur Bedienung einer Ringspinnmaschine und zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, wobei der Bedienroboter einen Fadenansetzautomaten (80) umfaßt, dadurch gekennzeichnet, daß der Bedienroboter einen Mikroprozessor mit Programmodulen enthält, die den Bedienroboter veranlassen, in einer ersten Bewegung entlang der von ihm patrouillierten Reihe von Spinnstellen (16) die Spinnstellen (16), an denen ein Fadenbruch vorhanden ist, zu speichern, und erst in einer weiteren, vorzugsweise in der nächsten Bewegung entlang dieser Reihe zu versuchen, die vorher ermittelten Fadenbrüche zu beheben.
- 10 21. Bedienroboter nach Anspruch 20, wobei der Bedienroboter (68) eine Einrichtung (94) aufweist, zur Erkennung, ob an einer oder mehreren der von ihm patrouillierten Spinnstellen (16) ein Fadenbruch vorliegt, sowie eine Einrichtung zur Betätigung einer an jeder Spinnstelle vorgesehenen Vorgarnstoppeleinrichtung (52), dadurch gekennzeichnet, daß der Mikroprozessor Programme bzw. Programmodulen einschließt, vorzugsweise in EPROM's gespeichert, welche im Falle eines Fadenbruches den Ansetzautomaten (80) veranlassen, bei noch laufendem Vorgarn (20) zu versuchen, den Fadenbruch einmal zu beheben, und wenn dies mißlingt, die Einrichtung zu veranlassen die der betroffenen Spinnstelle zugeordnete Vorgarnstoppeleinrichtung (52) zu betätigen.
- 15 22. Bedienroboter nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Ansetzautomat (80) so ausgelegt ist, daß er Fadenbrüche unter Verwendung eines Fremdfadens (98) behebt.
- 20 23. Bedienroboter nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur Erkennung eines Fadenbruchs als Fadenbruchsensor (94) ausgebildet ist und daß nach dem Versuch den Fadenbruch zu beheben über den Fadenbruchsensor (94) geprüft wird, ob der Versuch gelungen ist und sofern dies nicht der Fall ist, eine Einrichtung (160) geschaltet wird, um die betreffende Spinnstelle als vom Bedienroboter (68) vorübergehend nicht reparierbar zu kennzeichnen.
- 25 24. Bedienroboter nach einem der vorhergehenden Ansprüche 20 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß er die Spinnstellen (16), an denen er Fadenbrüche nicht erfolgreich behoben hat, speichert.
- 30 25. Bedienroboter nach einem der vorhergehenden Ansprüche 20 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß

- er einen Detektor (164) enthält, der die Spinnstellen (16) ermittelt, wo die zugeordneten Vorgarnstopp-einrichtungen (52) betätigt worden sind, wobei das Detektorsignal verhindert, daß der Bedienroboter (68) an diesen Spinnstellen (16) versucht, Fadenbrüche zu beheben.
26. Bedienroboter nach einem der vorhergehenden Ansprüche 20 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß er einen Programmteil enthält, der ihn verhindert, bereits von ihm als nicht reparierbar ermittelte Fadenbrüche zu beheben, bis die Betriebsperson die betreffenden Spinnstellen (16) in betriebsfähigen Zustand gesetzt hat.
27. Bedienroboter nach einem der vorhergehenden Ansprüche 20 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß er einen Vorrat (96) von Fremdfaden (98) mit sich trägt.
28. Bedienroboter nach einem der vorhergehenden Ansprüche 20 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß er einen in senkrechter Richtung fahrbaren Schlitten, der den Ansetzautomaten (80) trägt, sowie eine die Bewegung des Schlittens (81) steuernde und der Bewegung der Ringbank (44) folgende Einrichtung (88) aufweist, wobei diese Einrichtung vorzugsweise entweder:
- a) ein optischer Reflextaster (88) mit Analog-Ausgang,
 - b) ein magnetischer Sensor mit Analog-Ausgang, ähnlich dem bekannten Positionssensor für Ansetzautomaten, oder
 - c) ein maschinenfester Weggeber, dessen Ausgangssignal für die Stellung der Ringbank repräsentativ ist und das mit bekannten Kommunikationsmitteln an den Bedienroboter (68) übertragen wird,
- ist.
29. Bedienroboter nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß die genannte, der Bewegung der Ringbank folgende Einrichtung eine Lichtschranke (88) beinhaltet.
30. Bedienroboter nach einem der Ansprüche 20 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß der in senkrechter Richtung bewegliche Schlitten (81) auf einem Grundrahmen des Bedienroboters (68) verschiebbar angeordnet ist, daß der Grundrahmen (72) am oberen und unteren Ende des Verschieberegionen des Schlittens einen Endschalter (90, 92) aufweist, und daß der Mikroprozessor in der Art programmiert ist, daß er beim Einsetzen in die Maschine die Bewegung des Schlittens (81) so ansteuert, daß dieser sich zunächst zu dem einen Endschalter (90,
- 92) und dann zu dem anderen Endschalter (92, 90) bewegt und seinen Verschieberegionen in der senkrechten Richtung aus diesen Bewegungen selbsttätig ermittelt.
31. Bedienroboter nach einem der vorhergehenden Ansprüche 20 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß er eine Einrichtung (177) zur Erkennung des Endes seines Arbeitsbereiches aufweist, daß der Mikroprozessor so programmiert ist, daß er beim Erreichen des Endes des genannten Arbeitsbereiches den Bedienungsroboter dort anhält, und daß eine Kommunikationseinrichtung vorgesehen ist, die auf eine Mitteilung der Ringspinnmaschine (10) reagiert und dem Mikroprozessor eine Freigabe erteilt, um eine weitere Patrouillierbewegung des Bedienroboters (68) einzuleiten.
32. Bedienroboter nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, daß er eine Einrichtung beinhaltet, welche beim Erreichen des Endes seines Arbeitsbereiches den vom Bedienroboter (68) ermittelten Ist-Zustand der während seiner letzten Patrouillierbewegung entstandenen und behobenen bzw. nicht behobenen Fadenbrüche an den Maschinenkopf (12) der Ringspinnmaschine (10) überträgt.
33. Bedienroboter nach einem der vorhergehenden Ansprüche 20 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß er eine Einrichtung (146) aufweist, die eine Entkopplung der einzelnen Spindeln (30) der einzelnen Spinnstellen (16) von dem zugeordneten Antrieb (38) sowie eine Spindelbremseinrichtung (217) zum Bremsen bzw. Festhalten der einzelnen Spindeln aufweist.
34. Bedienroboter nach einem der vorhergehenden Ansprüche 20 bis 33, dadurch gekennzeichnet, daß der Bedienroboter mit einem Anwesenheitsdetektor ausgestattet ist, der die Anwesenheit eines weiteren, auf der gleichen Ringspinnmaschine arbeitenden Roboters (68) bzw. einer Betriebsperson feststellt und daß der Anwesenheitsdetektor mit dem Mikroprozessor gekoppelt ist und letzteren zur Veranlassung einer Umkehrbewegung des Roboters (68) ansteuert.
35. Bedienroboter nach einem der vorhergehenden Ansprüche 20 bis 34, dadurch gekennzeichnet, daß er oben und unten von an der Ringspinnmaschine angebrachten Führungsschienen (64, 66) fahrbar geführt ist und einen eigenen vom Mikroprozessor gesteuerten Fahrantrieb (74) aufweist.
36. Bedienroboter nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens die eine Schiene (66) wenigstens eine Stromleitung (79, 81) für den Bedienungsroboter (68) aufweist, die ggfs. auch für

- Informationsübertragung über eine modulierte Trägerfrequenz ausgenutzt wird.
37. Bedienroboter nach Anspruch 35 oder 36, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens die eine Schiene (66) für jede Spinnstelle (16) eine vom Bedienroboter (68) erkennbare Markierung (166, 168) oder Markierungseinrichtung aufweist.
38. Bedienroboter nach Anspruch 33 für eine Ringspinnmaschine, mit einer Reihe von Spinneinheiten umfassend je eine Spindel (30) mit einer Spindelwelle (204), die durch ein Band (38) angetrieben ist, wobei der Bedienroboter (68) zum Verfahren längs der Spindelreihe in einer ersten Richtung (X) ausgebildet ist und einen Fühler (214) aufweist zum Zentrieren des Bedienroboters (68) vor einer zu bedienenden Spinneinheit, dadurch gekennzeichnet, daß die Spindelbremseinrichtung (217) einen relativ zum Gehäuse (218) des Bedienroboters (68) horizontal quer zur ersten Richtung (X) in einer zweiten Richtung (Y) aus einer Grundstellung (A) in eine Bremsstellung (B) verschiebbaren Bremsarm (146) mit einem Bremsorgan (246) zum Eingriff an einer umlaufenden Fläche (210) der Spindelwelle (204) der zu bedienenden Spinneinheit sowie ein erstes Hubelement (225) zum Verschieben des Bremsarms (146) in der zweiten Richtung (Y) aufweist, und daß der Bremsarm (146) zum Abheben des Bandes (38) von der Spindelwelle (204) der zu bedienenden Spinneinheit ausgebildet und in eine Lösestellung (C) verschiebbar ist, in welcher die Spindelwelle (204) frei drehbar ist.
39. Bedienroboter nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, daß das freie Ende des Bremsarms (146) zusätzlich zum Bremsorgan (246) ein quer abstehendes Riemenführungsorgan (245) aufweist und mittels eines zweiten Hubelementes (243) vertikal zwischen einer Eingriffsstellung (E) und einer Freigabestellung (F) und mittels eines dritten Hubelementes (233) in der ersten Richtung (X) relativ zum Gehäuse (201) zwischen einer Mittelstellung (M) und einer Endstellung (N, O) verschiebbar ist, und daß der Bremsarm (146) durch das erste Hubelement (225) in der zweiten Richtung (Y) in die zwischen der Grundstellung (A) und der Bremsstellung (B) angeordnete Lösestellung (C) verschiebbar ist.
40. Bedienroboter nach Anspruch 39, dadurch gekennzeichnet, daß der Bremsarm (146) als Schwenkarm ausgebildet ist, der kardanisch an einem in der zweiten Richtung (Y) mittels des ersten Hubelementes (225) verschiebbaren Halter (228) angelehnt ist, wobei das zweite und dritte Hubelement (233, 243) auf dem Halter (228) befestigt sind.
41. Bedienroboter nach Anspruch 39 oder 40, dadurch gekennzeichnet, daß das freie Ende des Bremsarms (146) mittels des dritten Hubelementes (233) in der ersten Richtung (X) aus der Mittelstellung (M) nach beiden Seiten in je eine Endstellung (N, O) verschiebbar ist.
42. Bedienroboter nach Anspruch 41, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der beiden Endstellungen (N, O) von der Mittelstellung (M) annähernd dem halben Abstand benachbarter Spindeln (30) voneinander entspricht.
43. Einrichtung nach einem der Ansprüche 39 bis 42, dadurch gekennzeichnet, daß das Riemenführungsorgan (245) einen halbmondförmigen Querschnitt hat und mit seiner einen Stirnseite mit dem Bremsarm (146) verbunden ist.
44. Einrichtung nach einem der Ansprüche 39 bis 43, dadurch gekennzeichnet, daß am Bremsarm (146) auf der gleichen Seite, an welcher das Riemenführungsorgan (245) absteht, eine um eine Hochachse (249) drehbare Rolle (248) gelagert ist, die mit einer gehäusefesten Führungskurve (250) zusammenwirkt und den Hub des ersten Hubelementes (225) in Richtung der Grundstellung (A) des Bremsarms (146) begrenzt und die Lösestellung (C) definiert, wobei die Rolle (248) in der Freigabestellung (F) des Bremsarms (146) vertikal gegenüber der Führungskurve (250) versetzt ist.
45. Einrichtung nach den Ansprüchen 40 und 44, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungskurve (250) eine vom kardanischen Gelenk (230, 241) des Schwenkarms abgewandte konkave Krümmung hat.
46. Einrichtung nach einem der Ansprüche 40 bis 45, dadurch gekennzeichnet, daß die Hubelemente (225, 233, 243) elektromechanisch betätigt sind.

Claims

1. A method for operating an operating robot (68) for the renewed piecing of broken yarns in a ring spinning machine (10), with the operating robot (68) patrolling along a row of spinning positions (16), characterized in that the operating robot (68) stores the spinning positions (16) where a yarn breakage is present in a first movement along the row of spinning positions (16) and tries to eliminate the previously determined yarn breakages only in a further, preferably the next movement along said row.
2. A method as claimed in claim 1, characterized in that after the attempt to eliminate the yarn breakage, the operating robot (68) checks whether it has

- managed to do so and, if not, rates the yarn breakage as being not repairable by it and indicates or displays this situation to the operating staff.
3. A method as claimed in claim 1 or 2, characterized in that during each further movement along the row the operating robot (68) determines the yarn breakages which have arisen since its last passage, but only tries to eliminate those which it determined during its last passage and are not rated by it as being unreparable by it.
4. A method as claimed in one of the preceding claims, characterized in that the operating robot (68) services or patrols not more than one side of the ring spinning machine (10) and optionally only a part of said side.
5. A method as claimed in one of the preceding claims, with the operating robot (68), after having determined a yarn breakage at a spinning position (16), eliminates said breakage, if possible, in such a way that the roving yarn (20) which is drawn by the drafting arrangement (22) and is thereafter spun into a yarn is again wound onto the spinning cop (27) associated with the spinning position, characterized in that the operating robot makes a check for yarn breakage alone and that after the determination of a yarn breakage the feed of the roving yarn (20) into the drafting arrangement (22) is not stopped, that the operating robot (68) tries automatically to eliminate the yarn breakage a single time and, in the event of failure of the operating robot (68), automatically activates the roving yarn stopping device (52) provided at the spinning position.
6. A method as claimed in claim 5, characterized in that in the course of repairing the yarn breakage the operating robot (68) brings the end of the yarn which has already been spun and wound around the respective spinning cop (27) into the zone of the roving yarn (20) leaving the drafting arrangement (22), preferably in the running direction of the yarn before the delivery rollers (158) at the outlet of the drafting arrangement (22).
7. A method as claimed in claim 5 or 6, characterized in that on actuating the roving yarn stopping device (52) this fact is indicated or brought to the attention of the operating staff.
8. A method as claimed in one of the preceding claims, characterized in that the operating robot (68) tries to eliminate yarn breakages in such a way that it at first winds the one end of an external yarn (98) around the spinning cop (27) without attaching this one end to the broken yarn end and tries thereafter to join the other end of the external yarn to the still running stream of fibres at the outlet of the drafting arrangement (22).
9. A method as claimed in claim 8, characterized in that the operating robot (68) carries a store of external yarns (96) with it and proceeds in the elimination of a yarn breakage in such a way that it at first sucks in a predetermined length of external yarns from the storage bobbin (96) by means of a suction flow into a storage tube (140) connected to a suction gun (132), on leaving the storage bobbin (96) attaches the one end of the external yarn (98) to a winder (104) movable about the spinning cop (27), severs the external yarn (98) between the winder (104) and the storage bobbin (96), detaches the drive from the respective spindle (30) so that it is arranged freely rotatable, moves the winder (104) around the spinning cop (27) so that it continues to rotate with the winder (104) as a result of the friction between the external yarn (98) and the spinning cop (26, 28) and pulls the external yarn (98) from the storage tube (140) and winds it around the spinning cop (27) in order to form windings, thereafter holds tight the spinning cop (27), drives the suction gun (132) in the zone of the winding to achieve a height adjustment in order to fix the wound-up windings of the external yarn (98) by means of cross laid windings, thereafter threads the external yarn (98) into the ring traveller (24) driven by the winder (104) or a part associated with it by means of lowering the winder (104) or a part associated with it to the ring path (36) of the ring traveller (24) and by arranging the external yarn (98) into a downwardly inclined position from the contact position with the ring path (36), thereafter threads the external yarn (98) through the antiballoon ring (34) and the thread guide (32) by the movement of the suction gun (132), and finally brings the external yarn (98) into the zone of the output of the drafting arrangement (22) by a further movement of the suction gun (132), allows the spinning cop (27) to be driven again and brings the external yarn (98) finally into the path of the drawn roving yarn (20) so that it is twisted with it.
10. A method as claimed in one of the preceding claims 8 or 9, characterized in that the connection of the yarn end of the external yarn (98) with the yarn exiting from the drafting arrangement (22) is made in such a way that the yarn end held by the suction gun (132) is brought laterally next to the pair of delivery rollers (158) of the drafting arrangement (22) by a respective movement of the suction gun (132) and thereafter by a movement in the axial direction of the pair of delivery rollers (158), with the external yarn (98) being brought into the gap of the pair of delivery rollers (158) and thus causing the desired connection with the yarn end of the external yarn.

11. A method as claimed in one of the preceding claims 9 or 10, characterized in that the suction gun (132) is attached to a carriage (81) of the operating robot (68) and can carry out a movement relative to the carriage and that the carriage (81) follows the movement of the upper edge of the ring rail (44) during the patrolling movement of the operating robot (68). 5
12. A method as claimed in one of the preceding claims, characterized in that the robot (68) recognizes the end of its working area and stops there until it receives the approval from the ring spinning machine (10) to carry out a further patrolling movement independently. 10
13. A method as claimed in claim 12, characterized in that the patrolling movement is a reciprocating movement along one side of the ring spinning machine (10) or a partial length of said sides, with the operating robot (68) preferably storing all operational conditions of all spinning positions (16) serviced by it. 15
14. A method as claimed in one of the preceding claims 12 or 13, characterized in that the operating robot (68) is programmed in such a way that on insertion on the ring spinning machine (10) or during the switching on or renewed switching on of the ring spinning machine (10) it at first travels in one direction along the row of spinning positions (16) until it arrives either at the end of its working area or a return position recognizable by it, with the robot returning in the latter case and travelling to the end of its working area, and that after the release by the ring spinning machine (10) it carries out a first movement along its working area and stores the spinning positions (16) where there are yarn breakages which are repairable for it at least at first. 20
15. A method as claimed in claim 13 or 14, characterized in that two operating robots (68) are used on one side of the ring spinning machine, each operating robot (68) has a place at one respective end (12, 14) of the ring spinning machine which represents the end of its working area where it is stopped in order to allow a doffing process, for example, and each operating robot (68) recognizes the respective other operating robot (68) as soon as it comes into its ultimate vicinity, and determines the return position starting out from the spinning position (16) reached by it during the recognition. 25
16. A method as claimed in one of the preceding claims, characterized in that the operating robot (68) stores at least temporarily the yarn breakages which are determined by it and relate to specific spinning positions and the yarn breakages which were not suc- 30
- cessfully repaired by it and transmits in intervals or during a stay at the end of its working area the stored information to the ring spinning machine (10) or to a system processing said information. 35
17. A method as claimed in claim 16, characterized in that the operating robot (68) stores the existing yarn breakage positions which have not successfully been repaired by it yet for such a time until the respective spinning positions (16) have been repaired through interventions of the operating staff or a repair robot. 40
18. A method as claimed in claim 17, characterized in that the yarn breakage positions determined by the operating robot (68) will be deleted from its memory when they have been repaired successfully and this information has been submitted to the machine control unit or the data processing system. 45
19. A method as claimed in claim 14, characterized in that the operating robot (68) is provided with an automatic yarn piecing machine (80) which follows the height adjustment of the ring rail (44) during the operation of the ring spinning machine (10) and that the operating robot (68) first investigates or determines the upper or lower threshold of the height adjustment range of the automatic yarn piecing machine after its insertion in the machine (10) or after renewed switching on of the machine (10). 50
20. An operating robot for operating a ring spinning machine and for carrying out the method as claimed in claim 1, with the operating robot comprising an automatic yarn piecing machine (80), characterized in that the operating robot comprises a microprocessor with program modules which cause the operating robot to store the spinning positions (16) where a yarn breakage is present in a first movement along the row of spinning positions (16) as patrolled by it and to only try to eliminate the previously determined yarn breakages in a further, preferably the next movement along said row. 55
21. An operating robot as claimed in claim 20, with the operating robot (68) comprising a device (94) for recognizing whether a yarn breakage is present in one or several of the spinning positions (16) as patrolled by it and a device for actuating a roving yarn stopping device (52) provided at every spinning position, characterized in that the microprocessor comprises programs or program modules, preferably stored in EPROMs, which cause the automatic yarn piecing machine (80) in the event of a yarn breakage to try while the roving yarn (20) is still running to eliminate the yarn breakage once and, if this fails, to cause the device to actuate the roving yarn stopping device (52) associated with the

- affected spinning position.
22. An operating robot as claimed in claim 21, characterized in that the automatic yarn piecing machine (80) is designed in such a way that it eliminates yarn breakages by using an external yarn (98).
23. An operating robot as claimed in claim 21, characterized in that the device for recognizing the yarn breakage is arranged as a yarn breakage sensor (94) and that after the attempt to eliminate the yarn breakage it is checked through the yarn breakage sensor (94) whether the attempt succeeded and, if not, a device is switched in order to mark the respective spinning position as being temporarily unrepairable by the operating robot (68).
24. An operating robot as claimed in one of the preceding claims 20 to 23, characterized in that it stores the spinning positions (16) where it was unable to eliminate the yarn breakages successfully.
25. An operating robot as claimed in one of the preceding claims 20 to 24, characterized in that it comprises a detector (164) which determines the spinning positions (16) where the associated roving yarn stopping devices (52) were actuated, with the detector signal preventing that the operating robot (68) tries to eliminate yarn breakages at these spinning positions (16).
26. An operating robot as claimed in one of the claims 20 to 25, characterized in that it comprises a program section which prevents it from eliminating yarn breakages which it has already determined as being unrepairable until the operator has brought the respective spinning positions (16) back into an operative condition.
27. An operating robot as claimed in one of the preceding claims 20 to 26, characterized in that it carries a store (96) of external yarns (98) with itself.
28. An operating robot as claimed in one of the preceding claims 20 to 27, characterized in that it comprises a carriage movable in the vertical direction which carries the automatic yarn piecing machine (80) and a device (88) which controls the movement of the carriage (81) and follows the movement of the ring rail (44), with this device being either:
- a) an optical reflex probe (88) with analog output;
 - b) a magnetic sensor with analog output, similar to the known position sensor for automatic yarn piecing machines or
 - c) a position pickup which is fixedly attached to the machine and whose output signal is representative of the position of the ring rail and is transmitted to the operating robot (68) with the known communications means.
- 5 29. An operating robot as claimed in claim 28, characterized in that the said device following the movement of the ring rail comprises a light barrier (88).
- 10 30. An operating robot as claimed in one of the claims 20 to 29, characterized in that the carriage (81) which is movable in the vertical direction is displaceably arranged on a base frame of the operating robot (68), that the base frame (72) is provided with a limit switch (90, 92) at the upper and lower end of the displacement zone of the carriage and that the microprocessor is programmed in the manner that on its insertion in the machine it controls the movement of the carriage (81) in such a way that it moves at first towards the one limit switch (90, 92) and then to the other limit switch (90, 92) and determines automatically its zone of displacement in the vertical direction by these movements.
- 15 20 31. An operating robot as claimed in one of the preceding claims 20 to 30, characterized in that it comprises a device (177) for recognizing the end of its working area, that the microprocessor is programmed in such a way that on reaching the end of the said working area it stops the operating robot there and that a communications device is provided which reacts to a notification of the ring spinning machine (10) and sends the microprocessor a release in order to initiate a further patrolling movement of the operating robot (68).
- 20 30 32. An operating robot as claimed in claim 31, characterized in that it comprises a device which on reaching the end of its working area transmits to the machine head (12) of the ring spinning machine (10) the actual condition, as determined by the operating robot (68), of the yarn breakages which originated or were eliminated or not eliminated during its last patrolling movement.
- 25 35 40 33. An operating robot as claimed in one of the preceding claims 20 to 32, characterized in that it comprises a device (146) which comprises a decoupling of the individual spindles (30) of the individual spinning positions (16) from the associated drive (38) as well as a spindle braking device (217) for braking or holding the individual spindles.
- 45 34. An operating robot as claimed in one of the preceding claims 20 to 33, characterized in that the operating robot is equipped with a presence detector which determines the presence of a further robot (68) working on the same ring spinning machine or of an operator and that the presence detector is
- 50 55

- coupled with the microprocessor and controls the latter for initiating a return movement of the robot (68).
35. An operating robot as claimed in one of the preceding claims 20 to 34, characterized in that it is drivably guided above and below by guide rails (64, 66) which are attached to the ring spinning machine and it comprises a separate drive mechanism (74) controlled by the microprocessor.
36. An operating robot as claimed in claim 35, characterized in that at least the one rail (66) is provided with at least one power line (79, 81) for the operating robot (68) which is optionally also used for information transmission via a modulated carrier frequency.
37. An operating robot as claimed in claim 35 or 36, characterized in that at least the one rail (66) is provided for each spinning position (16) with a marking (166, 168) or marking device recognizable by the operating robot (68).
38. An operating robot as claimed in claim 33 for a ring spinning machine, with a row of spinning units each comprising a spindle (30) with a spindle shaft (204) which is driven by a belt (38), with the operating robot (68) being arranged for travelling alongside the spindle row in a first direction (X) and comprising a sensor (214) for centering the operating robot (68) in front of a spinning unit to be serviced, characterized in that the spindle braking device (217) is provided with a braking arm (146) with a braking member (246) for engagement in a revolving surface (210) of the spindle shaft (204) of the spinning unit to be serviced, with said arm being displaceable relative to the casing (218) of the operating robot (68) horizontally transversally to the first direction (X) in a second direction (Y) from an initial position (A) into a braking position (B), and with a first lifting element (225) for displacing the braking arm (146) in the second direction (Y) and that the braking arm (146) is arranged for lifting the belt (38) from the spindle shaft (204) of the spinning unit to be serviced and is displaceable into a release position (C) in which the spindle shaft (204) is freely rotatable.
39. An operating robot as claimed in claim 38, characterized in that the free end of the braking arm (146) comprises a transversally projecting belt guide member (245) in addition to the braking member (246) and is displaceable by means of a second lifting element (243) vertically between an engagement position (E) and a release position (F) and by means of a third lifting element (233) in a first direction (X) relative to the casing (201) between a central position (M) and an end position (N, O) and that the braking arm (146) is displaceable by the first lifting element (225) in the second direction (Y) into the release position (C) arranged between the initial position (A) and the braking position (B).
- 5 40. An operating robot as claimed in claim 39, characterized in that the braking arm (146) is arranged as a pivoting arm which is articulated by gimbal mounting on a holding means (228) which is displaceable in the second direction (Y) by means of the first lifting element (225), with the second and the third lifting element (233, 243) being attached to the holding means (228).
- 10 41. An operating robot as claimed in claim 39 or 40, characterized in that the free end of the braking arm (146) is displaceable by means of the third lifting element (233) in the first direction (X) from the central position (M) towards the two sides into an end position (N, O) each.
- 15 42. An operating robot as claimed in claim 41, characterized in that the distance of the two end positions (N, O) from the central position (M) corresponds approximately to half the distance of adjacent spindles (30) between one another.
- 20 43. A device as claimed in one of the claims 39 to 42, characterized in that the belt guide member (245) has a sickle-shaped cross section and is connected with the braking arm (146) with its one face side.
- 25 44. A device as claimed in one of the claims 39 to 43, characterized in that a roll (248) which is rotatable about a vertical axis (249) is held on the braking arm (146) on the same side on which the belt guide member (245) projects, which roll cooperates with a guide curve (250) which is rigidly attached to the casing and limits the stroke of the first lifting element (225) in the direction of the initial position (A) of the braking arm (146) and defines the release position (C), with the roll (248) being vertically offset towards the guide curve (250) in the release position (F) of the braking arm (146).
- 30 45. A device as claimed in claims 40 and 44, characterized in that the guide curve (250) has a concave curvature averting the universal coupling (230, 241) of the pivoting arm.
- 35 46. A device as claimed in one of the claims 40 to 45, characterized in that the lifting elements (225, 233, 243) can be actuated electromechanically.
- 40 55 46. A device as claimed in one of the claims 40 to 45, characterized in that the lifting elements (225, 233, 243) can be actuated electromechanically.
- 55 **Revendications**
1. Procédé pour l'exploitation d'un automate de service (68), servant à la rattache de fils cassés dans

- une-machine à filer à anneaux (10), et où l'automate de service (68) patrouille le long d'une rangée de postes de filage (16), caractérisé par le fait que, dans un premier mouvement le long de la rangée de postes de filage (16), l'automate de service (68) mémorise les postes de filage (16) dans lesquels se présente une casse de fil, et seulement dans un mouvement ultérieur, de préférence dans le prochain mouvement le long de cette rangée, il essaie d'éliminer les casses de fil détectées auparavant.
2. Procédé selon revendication 1, caractérisé par le fait que, après avoir essayé d'éliminer la casse de fil, l'automate de service (68) contrôle si cela lui a réussi, et si cela n'est pas le cas, il qualifie la casse de fil comme n'étant pas réparable par lui, et indique cet état respectivement le fait connaître au personnel de service.
3. Procédé selon revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que, dans chaque mouvement ultérieur le long de la rangée, l'automate de service (68) détecte les casses de fil qui se sont produites depuis son dernier passage, cependant, il essaie d'éliminer seulement celles qui avaient été détectées lors de son dernier passage, et non pas celles qui sont qualifiées comme n'étant pas réparables par lui.
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'automate de service (68) soigne au plus une face de la machine à filer à anneaux (10), et le cas échéant, seulement une partie de cette face, respectivement y patrouille.
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'automate de service (68), après avoir détecté une casse de fil dans un poste de filage (16), élimine celle-ci, pour autant que cela soit faisable, de telle façon que la mèche (20), étirée par le train d'étirage (22), laquelle sera ensuite filée en un fil, est à nouveau enroulée sur la bobine de fil (27) adjointe au poste de filage (16), caractérisé par le fait que l'automate de service procède seul à une examina-
- 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55
6. Procédé selon revendication 5, caractérisé par le fait que, pendant l'élimination de la casse de fil, l'automate de service (68) amène l'extrémité d'un fil déjà filé et déjà enroulé autour de la bobine de fil concernée (27), dans la zone où la mèche (20) étirée sort du train d'étirage (22), de préférence devant les rouleaux de livraison (158), à la sortie du train d'étirage (22), vu dans le sens de déplacement du fil.
7. Procédé selon revendication 5 ou 6, caractérisé par le fait que l'actionnement de l'arrangement d'arrêt de mèche (52) est indiqué respectivement communiqué au personnel de service.
8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'automate de service (68) essaie d'éliminer des casses de fil par le fait qu'il enroule d'abord une des extrémités d'un fil étranger (98) autour de la bobine de fil (27), sans fixer cette extrémité à l'extrémité du fil cassé, et essaie ensuite de relier, à la sortie du train d'étirage (22), l'autre extrémité du fil étranger au courant de fibres encore en mouvement.
9. Procédé selon revendication 8, caractérisé par le fait que l'automate de service (68) porte avec lui une réserve de fil étranger (96) et, lors de l'élimination d'une casse de fil, procède de telle façon que, à l'aide d'un courant aspirant, il aspire d'abord, dans un tuyau réservoir (140) raccordé à un pistolet aspirant (132), une longueur pré-déterminée de fil étranger, depuis la bobine de réserve (96), il fixe, sur un enrouleur (104) mobile autour de la bobine de fil (27), une des extrémités du fil étranger (98) lorsque celle-ci quitte la bobine de réserve (96), il sépare le fil étranger (98) situé entre l'enrouleur (104) et la bobine de réserve (96), il libère l'entraînement de la broche concernée (30) afin que celle-ci soit libre dans sa rotation, il met en mouvement l'enrouleur (104) autour de la bobine de fil (27) de manière à ce que celle-ci continue à tourner avec l'enrouleur (104) par suite du frottement existant entre le fil étranger (98) et la bobine de fil (26, 28), et extrait le fil étranger (98) hors du tuyau réservoir (140) et l'enroule autour de la bobine de fil (27) afin de former des spires, il arrête ensuite la bobine de fil (27), entraîne, en un changement en hauteur, le pistolet aspirant (132) dans la zone de l'enroulement, afin de fixer les spires enroulées du fil étranger (98) à l'aide de spires disposées en croisement, il introduit ensuite le fil étranger (98) dans le curseur d'anneau (24), commandé par l'enrouleur (104) respectivement par une partie adjointe à celui-ci, par l'abaissement de l'enrouleur (104) respectivement de la

- partie adjointe à celui-ci sur le chemin annulaire (36) du curseur d'anneau (24), et par mise en place du fil étranger (98) dans une position dirigée en biais vers le bas, depuis le lieu de contact avec le chemin annulaire (36), il introduit ensuite le fil étranger (98) dans l'anneau antiballon (34) et le guide-fil (32), par un mouvement du pistolet aspirant (132), et amène finalement le fil étranger (98) dans la zone de la sortie du train d'étirage (22), par un autre mouvement du pistolet aspirant (132), il libère à nouveau l'entraînement de la bobine de fil (27) et amène enfin le fil étranger (98) dans le trajet de la mèche étirée (20) afin qu'il soit tordu avec celle-ci.
10. Procédé selon une des revendications précédentes 8 ou 9,
caractérisé par le fait que
la liaison de l'extrémité de fil du fil étranger (98) avec le fil sortant du train d'étirage (22) s'effectue par le fait que, par un mouvement correspondant du pistolet aspirant (132), l'extrémité de fil maintenue par le pistolet aspirant (132) est amenée latéralement à côté de la paire de cylindres de livraison (158) du train d'étirage (22), et ensuite, par un mouvement dans le sens axial à la paire de cylindres de livraison (158), le fil étranger (98) est amené dans le courant de fibres entrant dans la fente de la paire de cylindres de livraison (158), et par cela, la liaison désirée avec l'extrémité de fil du fil étranger (98) est réalisée.
11. Procédé selon une des revendications précédentes 9 ou 10,
caractérisé par le fait que
le pistolet aspirant (132) est disposé sur un traîneau (81) de l'automate de service (68), et est à même d'effectuer un mouvement relatif par rapport au traîneau, et que, pendant le mouvement de patrouille de l'automate de service (68), le traîneau (81) suit le mouvement de l'arête supérieure du banc porte-anneaux (44).
12. Procédé selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé par le fait que
l'automate (68) reconnaît la fin de sa zone de travail et s'y arrête, jusqu'à ce qu'il reçoive, par la machine à filer à anneaux (10), sa libération pour réaliser automatiquement un autre mouvement de patrouille.
13. Procédé selon revendication 12,
caractérisé par le fait que
le mouvement de patrouille est un mouvement de va-et-vient le long d'une face de la machine à filer à anneaux (10) ou d'une longueur partielle de ces faces, et où l'automate de service (68) mémorise de préférence l'état de marche de tous les postes de filage (16) devant être servis par lui.
14. Procédé selon une des revendications précédentes 12 ou 13,
5 caractérisé par le fait que
l'automate de service (68) est programmé de telle sorte que, lors de sa mise en service sur la machine à filer à anneaux (10) respectivement lors de l'enclenchement ou du réenclenchement de la machine à filer à anneaux (10), il se déplace premièrement dans une direction le long de la rangée des postes de filage (16), jusqu'à ce qu'il atteigne soit la fin de sa zone de travail ou un lieu de retour perceptible par lui-même, et où, dans le dernier cas, il revient et se déplace vers la fin de sa zone de travail, et que, après la libération ordonnée par la machine à filer à anneaux (10), il effectue un premier mouvement le long de sa zone de travail, et mémorise les postes de filage (16) dans lesquels existent des casses de fil pouvant être éliminées par lui, au moins au premier abord.
15. Procédé selon revendication 13 ou 14,
20 caractérisé par le fait que
deux automates de service (68) sont mis en exploitation sur une face de la machine à filer à anneaux (10), que chaque automate de service (68) possède une position sur une extrémité respective (12, 14) de la machine à filer à anneaux (10), extrémité qui représente la fin de sa zone de travail où il est mis à l'arrêt, afin de permettre, par exemple, un processus d'échange de bobines, et que chaque automate de service (68) reconnaît l'autre automate de service (68) dès que celui-ci arrive dans ses environs immédiats, et, en partant du poste de filage (16) qu'il a atteint au moment de la reconnaissance, détermine le point de retour valable pour lui.
16. Procédé selon l'une des revendications précédentes,
25 caractérisé par le fait que
l'automate de service (68) mémorise, au moins momentanément, les casses de fil détectées par lui, relatives aux postes de filage, ainsi que les casses de fil éliminées avec succès par lui respectivement les casses de fil qui n'ont pas été éliminées par lui avec succès, et transmet, par intervalles, respectivement pendant son séjour à la fin de sa zone de travail, les informations mémorisées à la machine à filer à anneaux (10), respectivement à une installation travaillant ces informations.
17. Procédé selon revendication 16,
30 caractérisé par le fait que
l'automate de service (68) mémorise les lieux de casse de fil existants, et n'ayant pas été éliminés par lui avec succès, jusqu'à ce que les postes de filage concernés (16) ont été remis en état, soit par

- l'intervention de la personne de service ou d'un automate de réparation.
18. Procédé selon revendication 17, caractérisé par le fait que les lieux de casse de fil détectés par l'automate de service (68) sont effacés de sa mémoire au moment où ils ont été éliminés avec succès, et ceci a été communiqué à l'asservissement de la machine, respectivement à l'installation travaillant les données.
19. Procédé selon revendication 14, caractérisé par le fait que l'automate de service (68) possède un automate rattacheur (80) qui suit les changements en hauteur du banc porte-anneaux (44) pendant le fonctionnement de la machine à filer à anneaux (10), et que, après sa mise en service sur la machine (10), respectivement après l'enclenchement ou le réenclenchement de la machine (10), l'automate de service (68) explore respectivement détermine d'abord les limites supérieure et inférieure de la zone de changements en hauteur de l'automate rattacheur.
20. Automate de service pour réaliser le service d'une machine à filer à anneaux et pour réaliser le procédé selon revendication 1, et où l'automate de service comprend un automate rattacheur de fil (80), caractérisé par le fait que l'automate de service comprend un micro-processeur avec des modules de programme qui incitent l'automate de service à mémoriser, dans un premier mouvement le long de la rangée de postes de filage (16) patrouillée par lui, les postes de filage (16) dans lesquels une casse de fil est présente, et à essayer d'éliminer les casses de fil détectées auparavant seulement dans un autre mouvement, de préférence dans le prochain mouvement le long de cette rangée.
21. Automate de service selon revendication 20, et où l'automate de service (68) possède un arrangement (94) servant à reconnaître, si une casse de fil est présente dans un ou plusieurs postes de filage (16) patrouillés par lui, ainsi qu'un dispositif servant à actionner un arrangement d'arrêt de mèche (52) prévu dans chaque poste de filage, caractérisé par le fait que le micro-processeur comprend des programmes respectivement des modules de programme, mémorisés de préférence en EPROM, qui, dans le cas d'une casse de fil, incitent l'automate rattacheur (80) à essayer d'éliminer une fois la casse de fil, avec la mèche (20) se déplaçant toujours, et lorsque ceci échoue, incitent le dispositif à actionner l'arrangement d'arrêt de mèche (52) adjoint au poste de filage concerné.
22. Automate de service selon revendication 21, caractérisé par le fait que l'automate rattacheur (80) est conçu de telle sorte qu'il élimine des casses de fil en utilisant un fil étranger (98).
23. Automate de service selon revendication 21, caractérisé par le fait que l'arrangement utilisé pour reconnaître une casse de fil est formé comme détecteur de casse de fil (94), et que, après l'essai d'élimination de la casse de fil, la réussite de cet essai est examinée via le détecteur de casse de fil (94), et, si cela n'est pas le cas, un arrangement (160) est enclenché afin de caractériser le poste de filage concerné comme n'étant pas réparable, momentanément, par l'automate de service (68).
24. Automate de service selon une des revendications précédentes 20 à 23, caractérisé par le fait qu'il mémorise les postes de filage (16) dans lesquels il n'a pas réussi à éliminer les casses de fil.
25. Automate de service selon une des revendications précédentes 20 à 24, caractérisé par le fait qu'il comprend un détecteur (164) qui détecte les postes de filage (16) dans lesquels les arrangements d'arrêt de mèche adjoints (52) ont été actionnés, et où le signal du détecteur empêche l'automate de service (68) d'essayer d'éliminer les casses de fil dans ces postes de filage (16).
26. Automate de service selon une des revendications précédentes 20 à 25, caractérisé par le fait qu'il comprend une partie de programme qui l'empêche d'éliminer les casses de fil qui ont été détectées par lui comme n'étant pas réparables, jusqu'à ce que la personne de service ait remis les postes de filage concernés (16) en état de marche.
27. Automate de service selon une des revendications précédentes 20 à 26, caractérisé par le fait qu'il porte avec lui une réserve (96) de fil étranger (98).
28. Automate de service selon une des revendications précédentes 20 à 27, caractérisé par le fait qu'il possède un traîneau déplaçable dans le sens perpendiculaire, lequel porte l'automate rattacheur (80), ainsi qu'un arrangement (88) commandant le mouvement du traîneau (81) et suivant le mouvement du banc porte-anneaux (44), et où cet arrangement est de préférence soit:

- a) un palpeur optique à réflexion (88) avec sortie analogique,
- b) un détecteur magnétique avec sortie analogique, semblable au détecteur de positionnement connu pour des automates rattacheur, ou
- c) un transmetteur de course fixé à la machine, dont le signal de sortie est représentatif pour la position du banc porte-anneaux, signal qui est transmis à l'automate de service (68) par des moyens de communication connus.
- 29.** Automate de service selon revendication 28, caractérisé par le fait que l'édit arrangement, suivant le mouvement du banc porte-anneaux, comprend une cellule photoélectrique (88).
- 30.** Automate de service selon une des revendications 20 à 29, caractérisé par le fait que le traîneau (81) mobile dans le sens perpendiculaire est disposé d'une manière déplaçable sur un cadre de base de l'automate de service (68), que le cadre de base (72) possède un interrupteur de fin de course (90, 92) dans les fins de course supérieure et inférieure de la zone de déplacement du traîneau, et que le micro-processeur est programmé de telle façon que, lors de sa mise en service dans la machine, il amorce le mouvement du traîneau (81) de telle sorte que celui-ci se déplace d'abord vers un interrupteur de fin de course (90, 92) et ensuite vers l'autre interrupteur de fin de course (92, 90), et, par ces mouvements, détermine automatiquement sa zone de déplacement dans le sens perpendiculaire.
- 31.** Automate de service selon une des revendications précédentes 20 à 30, caractérisé par le fait qu'il possède un arrangement (177) servant à reconnaître la fin de sa zone de travail, que le micro-processeur est programmé de telle manière que, lorsque l'automate de service atteint la fin de ladite zone de travail, il l'arrête à cet endroit, et qu'un arrangement de communication est prévu qui réagit à une annonce de la machine à filer à anneaux (10) et communique au micro-processeur une libération afin d'amorcer un autre mouvement de patrouille de l'automate de service (68).
- 32.** Automate de service selon revendication 31, caractérisé par le fait qu'il contient un arrangement qui, lorsque l'automate de service atteint la fin de sa zone de travail, transmet à la tête (12) de la machine à filer à anneaux (10) l'état effectif déterminé par l'automate de service (68), des casses de fil éliminées et non éliminées qui se sont formées pendant son dernier mouvement de patrouille.
- 33.** Automate de service selon une des revendications précédentes 20 à 32, caractérisé par le fait qu'il contient un arrangement (146) qui possède un découplage de l'entraînement (38) attribué à chacune des broches individuelles (30) de chacun des postes de filage (16), ainsi qu'un arrangement de freinage de broche (217) servant à freiner respectivement à retenir les broches individuelles.
- 34.** Automate de service selon une des revendications précédentes 20 à 33, caractérisé par le fait que l'automate de service est équipé d'un détecteur de présence qui constate la présence d'un autre automate (68) travaillant sur la même machine à filer à anneaux, respectivement d'une personne de service, et que le détecteur de présence est accouplé avec le micro-processeur, et amorce ce dernier pour provoquer un mouvement de retour de l'automate (68).
- 35.** Automate de service selon une des revendications précédentes 20 à 34, caractérisé par le fait qu'il est guidé en haut et en bas, d'une manière déplaçable, par des rails de guidage (64, 66) fixés sur la machine à filer à anneaux, et possède son propre entraînement de déplacement (74) commandé par le micro-processeur.
- 36.** Automate de service selon revendication 35, caractérisé par le fait qu'au moins un des rails (66) possède au moins une conduite de courant (79, 81) pour l'automate de service (68) laquelle est, le cas échéant, également utilisée pour la transmission d'informations via une fréquence porteuse modulée.
- 37.** Automate de service selon revendication 35 ou 36, caractérisé par le fait qu'au moins un des rails (66) possède un marquage (166, 168) ou un arrangement de marquage pour chaque poste de filage (16), reconnaissable par l'automate de service (68).
- 38.** Automate de service selon revendication 33 pour une machine à filer à anneaux, avec une rangée d'unités de filage comprenant chacune une broche (30) avec un arbre de broche (204) qui est entraîné par une bande (38), et où l'automate de service (68) est conçu pour réaliser un déplacement le long de la rangée de broches dans une première direction (X), et possède un palpeur (214) servant au cen-

- trage de l'automate de service (68) devant une unité de filage à servir, caractérisé par le fait que l'arrangement de freinage de broche (217) possède un bras de freinage (146) qui, par rapport au carter (218) de l'automate de service (68), est déplaçable dans une deuxième direction (Y), d'une manière horizontale et transversale à la première direction (X), en partant d'une position initiale (A) dans une position de freinage (B), avec un organe de freinage (246) pour l'attaque sur une surface tournante (210) de l'arbre de broche (204) de l'unité de filage à servir, ainsi qu'un premier élément de course (225) servant à déplacer le bras de freinage (146) dans la deuxième direction (Y), et que le bras de freinage (146) est formé pour relever la bande (38) de l'arbre de broche (204) de l'unité de filage à servir, et est déplaçable dans une position de détachement (C) dans laquelle l'arbre de broche (204) peut tourner librement.
39. Automate de service selon revendication 38, caractérisé par le fait, qu'en plus de l'organe de freinage (246), l'extrémité libre du bras de freinage (146) possède un organe de guidage de courroie (245) qui s'écarte transversalement et, à l'aide d'un deuxième élément de course (243), est déplaçable verticalement entre une position d'attaque (E) et une position de libération (F) et, à l'aide d'un troisième élément de course (233), est déplaçable, dans la première direction (X) par rapport au carter (201), entre une position moyenne (M) et une position terminale (N, O), et que, par le premier élément de course (225), le bras de freinage (146) est déplaçable, dans la deuxième direction (Y), dans la position de détachement (C) située entre la position initiale (A) et la position de freinage (B).
40. Automate de service selon revendication 39, caractérisé par le fait que le bras de freinage (146) est formé comme bras pivotant qui est articulé par cardan avec un support (228), déplaçable dans la deuxième direction (Y) à l'aide du premier élément de course (225), et où les deuxième et troisième éléments de course (233, 243) sont fixés sur le support (228).
41. Automate de service selon revendication 39 ou 40, caractérisé par le fait que, à l'aide du troisième élément de course (233), l'extrémité libre du bras de freinage (146) est déplaçable dans la première direction (X), hors de la position moyenne (M) dans chacune des positions terminales (N, O), et des deux côtés.
42. Automate de service selon revendication 41, caractérisé par le fait que,
- 5 par rapport à la position moyenne (M), la distance comprise entre les deux positions terminales (N, O) correspond approximativement à la demi-distance comprise entre deux broches (30) voisines.
- 5 43. Arrangement selon une des revendications 39 à 42, caractérisé par le fait que l'organe de guidage de courroie (245) possède une section en forme de demi-lune, et est relié au bras de freinage (146) par l'une de ses faces frontales.
- 10 44. Arrangement selon une des revendications 39 à 43, caractérisé par le fait qu'un rouleau (248), rotatif autour d'un axe vertical (249), est maintenu sur le bras de freinage (146), du même côté où l'organe de guidage de courroie (245) s'écarte, rouleau qui agit conjointement avec une courbe de guidage (250) fixée sur le carter, et qui délimite la course du premier élément de course (225) dans la direction de la position initiale (A) du bras de freinage (146), et définit la position de détachement (C), et où, dans la position de libération (F) du bras de freinage (146), le rouleau (248) est déplacé verticalement par rapport à la courbe de guidage (250).
- 15 45. Arrangement selon revendications 40 et 44, caractérisé par le fait que la courbe de guidage (250) possède une courbure concave opposée à l'articulation par cardan (230, 241) du bras pivotant.
- 20 46. Arrangement selon une des revendications 40 et 45, caractérisé par le fait que les éléments de course (225, 233, 243) sont actionnés d'une manière électromécanique.
- 25 40 45 50 55

二
正

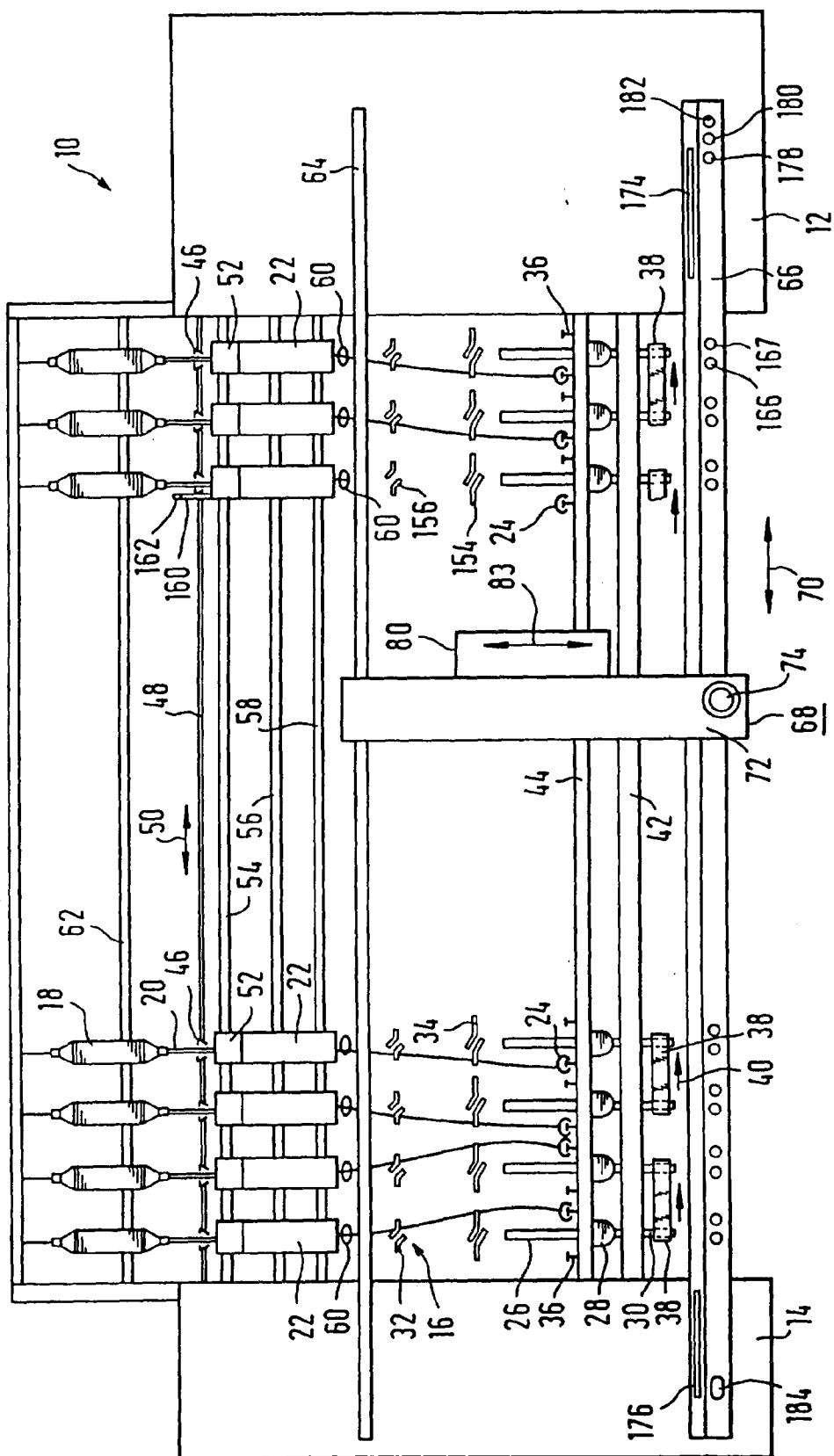
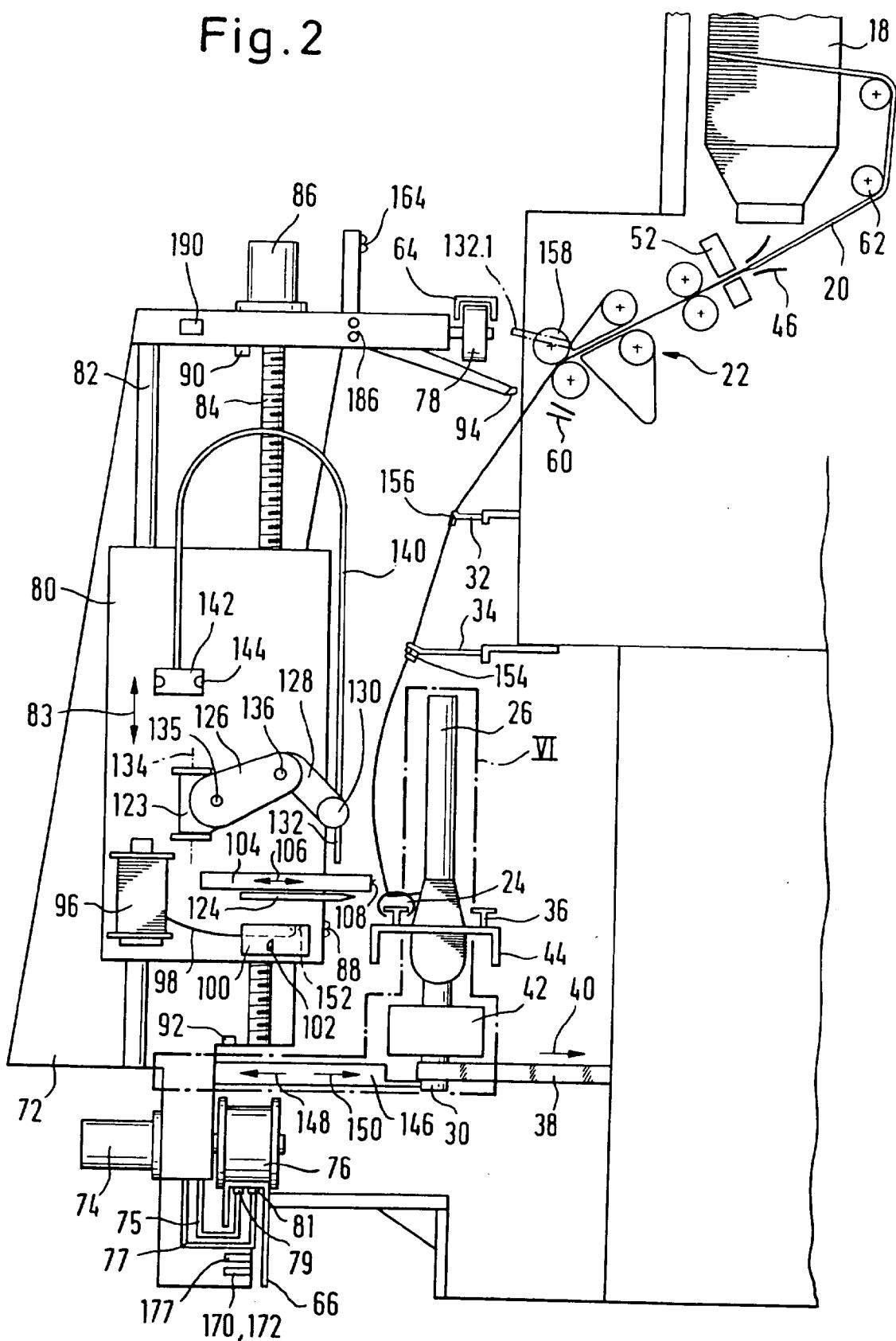


Fig. 2



三
五
上

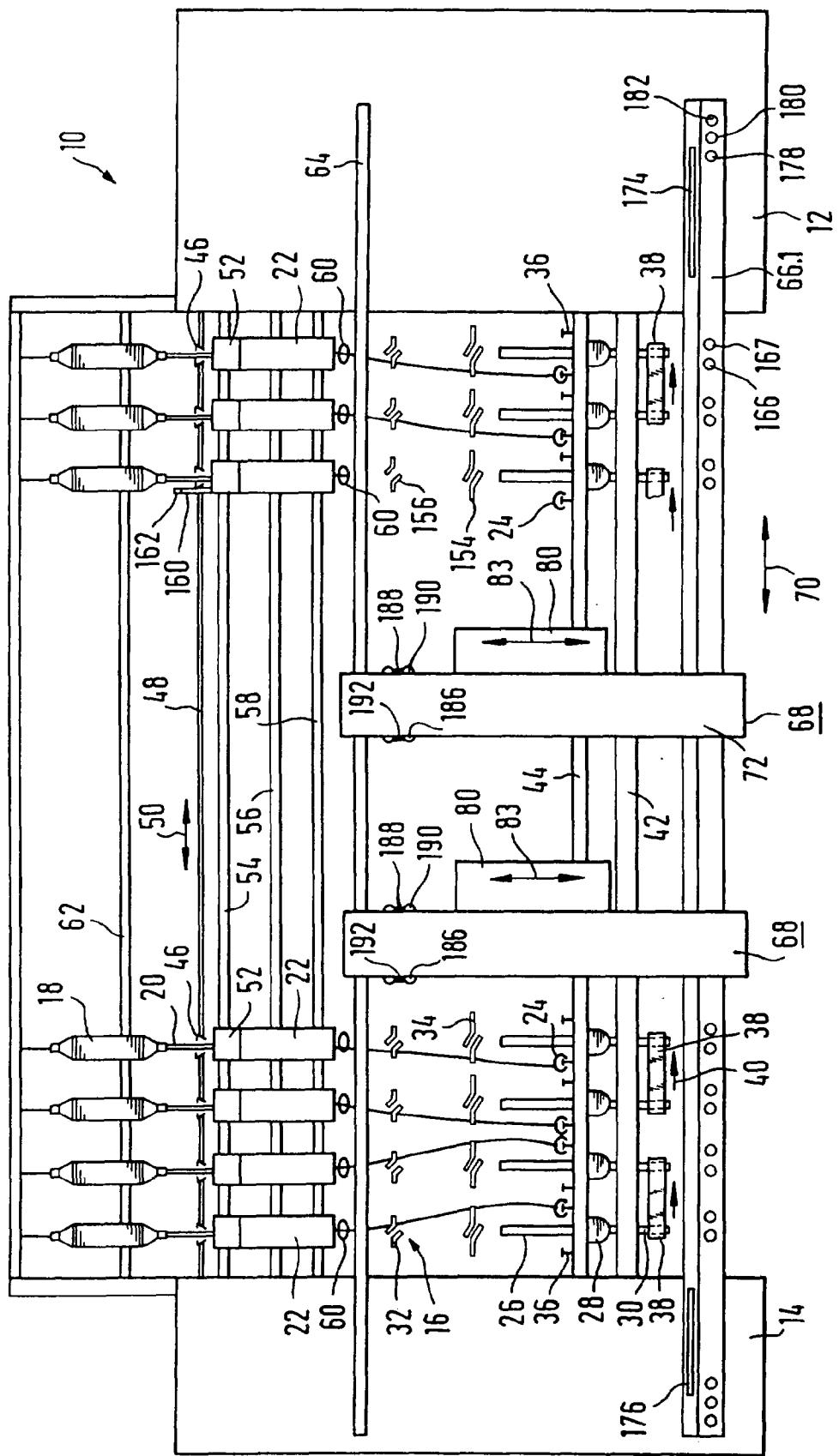


Fig.4

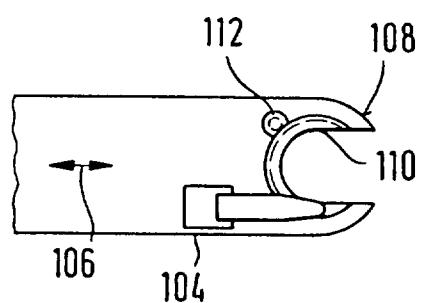


Fig.5

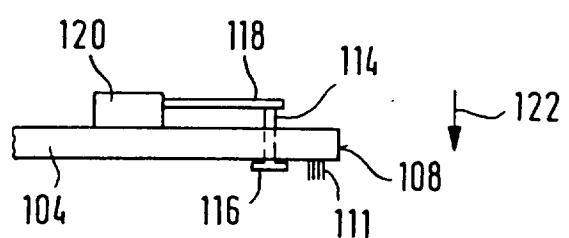


Fig. 6

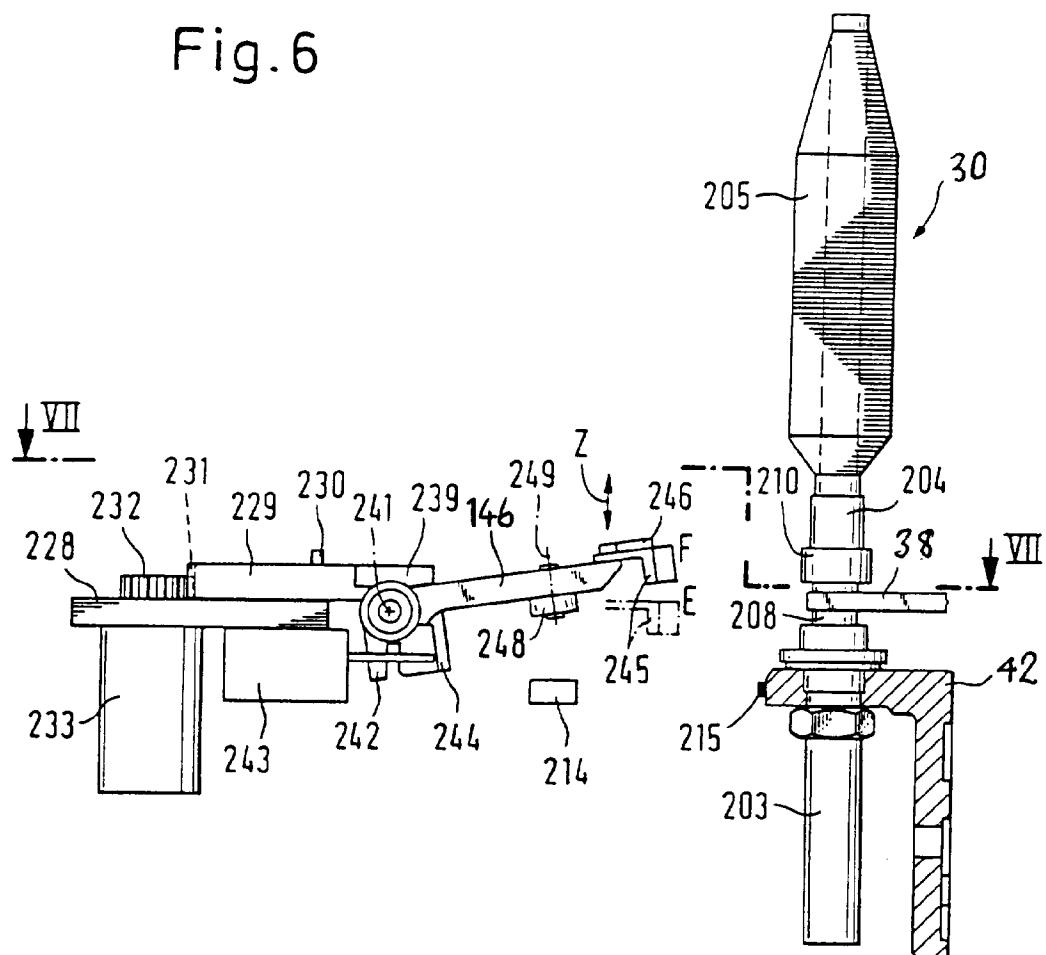


Fig. 7

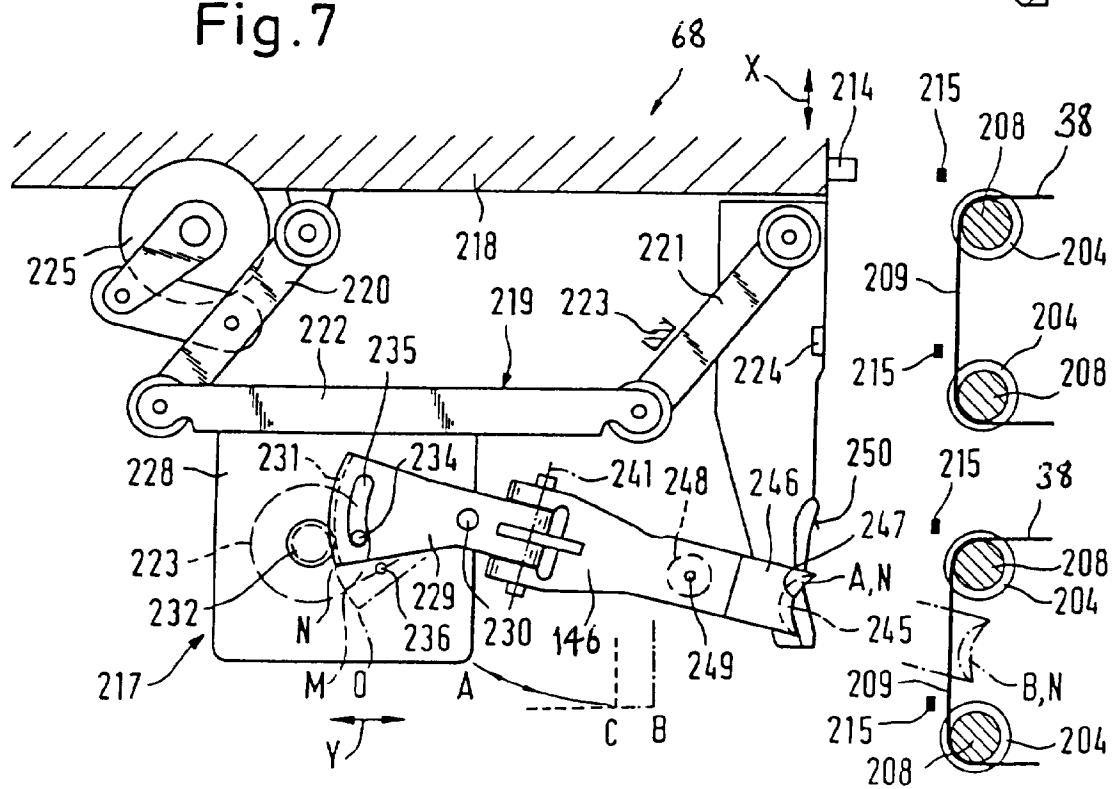


Fig. 8

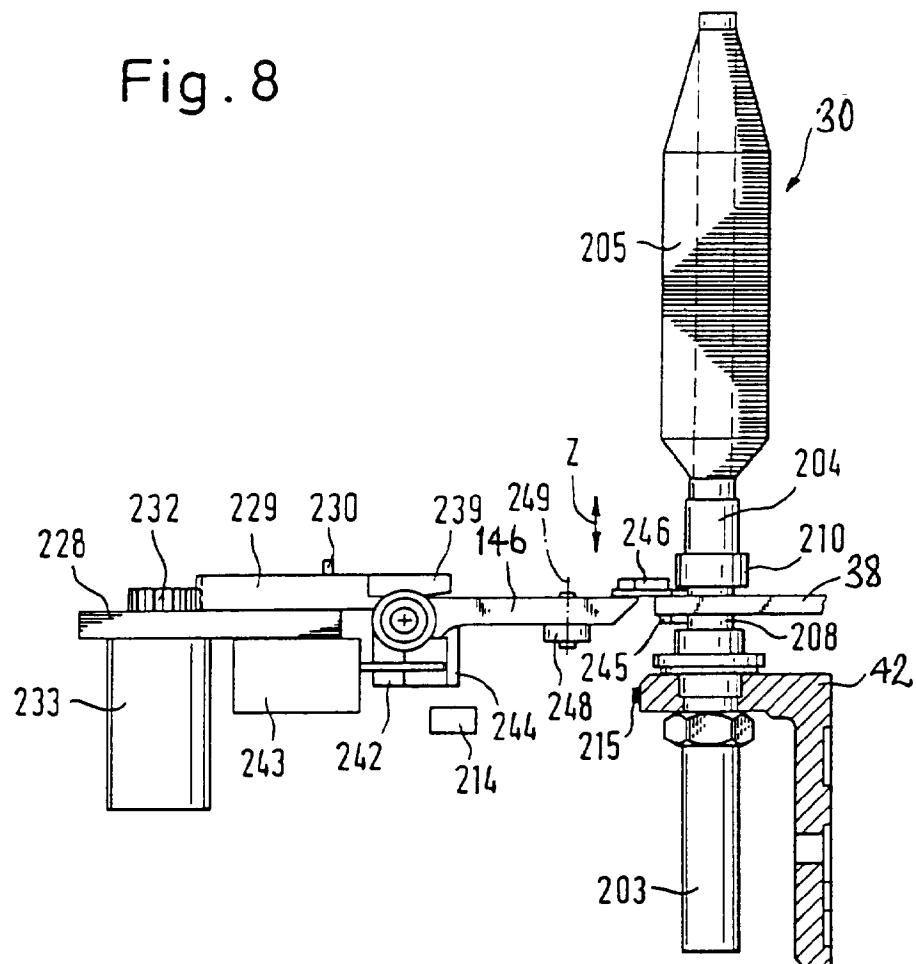


Fig. 9

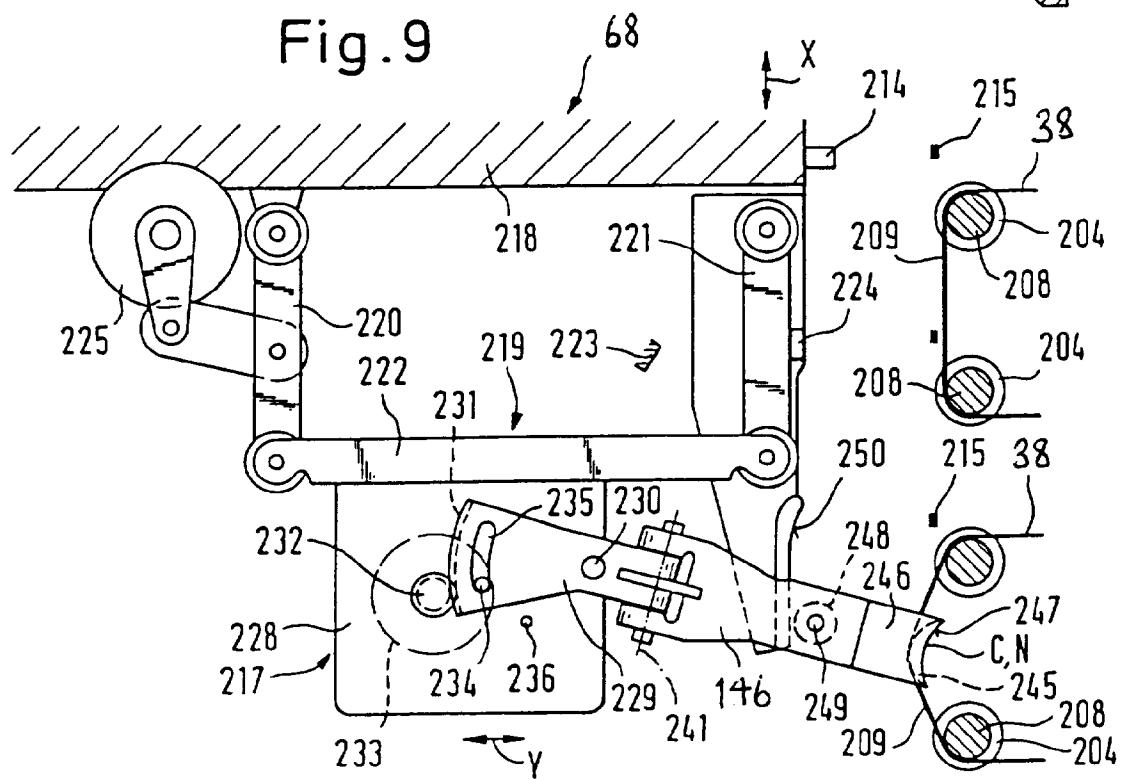


Fig.10

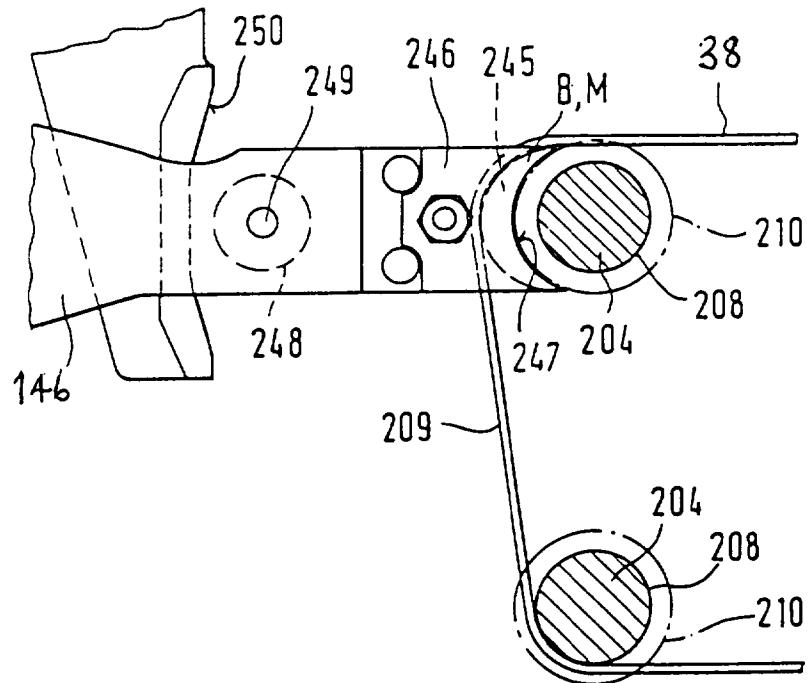


Fig.11

