

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 394 671
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 90105387.6

(51) Int. Cl.⁵: D01H 15/013, D01H 13/00

(22) Anmeldetag: 21.03.90

(30) Priorität: 23.03.89 DE 3909746
14.04.89 CH 1433/89

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.10.90 Patentblatt 90/44

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

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

(72) Erfinder: Citterio, Giorgio
Gstaldenstrasse 15

CH-8810 Horgen(CH)
Erfinder: Slavik, Walter
Stadacherstrasse 48

CH-8320 Fehraltorf(CH)
Erfinder: Stamm, Peter
Im Lindenhof 9
CH-8307 Effretikon(CH)

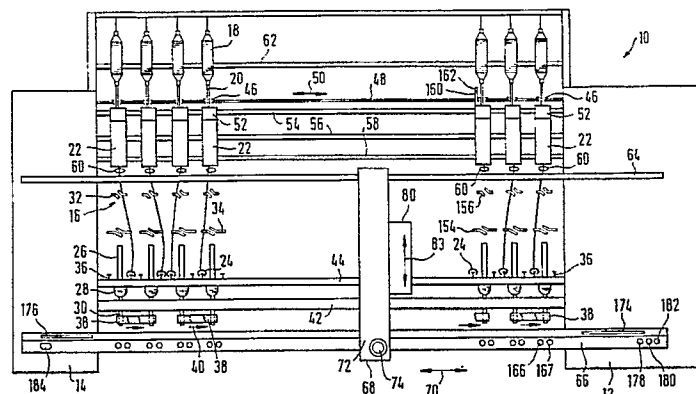
(74) Vertreter: Dipl.-Phys.Dr. Manitz
Dipl.-Ing.Dipl.-Wirtsch.-Ing. Finsterwald
Dipl.-Phys. Rotermond Dipl.-Chem.Dr. Heyn
B.Sc.(Phys.) Morgan
Robert-Koch-Strasse 1
D-8000 München 22(DE)

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

(57) Ein Verfahren zum Betrieb einer Ringspinnmaschine unter Anwendung eines Bedienroboters (68), der entlang einer Reihe von Spinnstellen (16) patrouilliert, zeichnet sich dadurch aus, daß der Bedienroboter in einer ersten Bewegung entlang der Reihe von Spinnstellen die Spinnstellen, an denen ein Fadenbruch vorhanden ist, speichert, daß der Bedienroboter erst in einer weiteren, vorzugsweise in der nächsten Bewegung entlang dieser Reihe versucht, die vorher ermittelten Fadenbrüche zu beheben und

nach diesem Versuch 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. Erst im Falle eines Mißerfolges bei der Fadenbruchbehebung wird die an der betroffenen Spinnstelle vorgesehene Vorgarnstoppeinrichtung (52) betätigt. Auch wird eine besondere Spindelbremseinrichtung beschrieben.

Fig.1



EP 0 394 671 A2

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Ringspinnmaschine unter Anwendung eines Bedienroboters, der nach dem Feststellen eines Fadenbruches an einer Spinnstelle diesen, sofern machbar, so behebt, daß das durch das Streckwerk gestreckte Vorgarn wieder an den der Spinnstelle zugeordneten Spinnkops gewickelt wird, sowie einen Bedienroboter zur Durchführung des Verfahrens.

Eine 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 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 der Behebung des Fadenbruches dienenden Ausrüstung des Ansetzwages durchführt. Es kann dabei in bekannter Weise vorgesehen sein, daß wenn nicht der erste Fadenansatzversuch 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 Vorgarnstoppeinrichtung 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 Lieferzylinderstreckwerk gebildet hat.

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 ver sucht, sofern machbar, den Fadenbruch zu beheben.

Weiterhin ist ersichtlich, daß die Vorgarnstoppeinrichtungen von den Sensoren aus betätigt werden, die für die Ermittlung, ob der Ringläufer oder eine Wickel vorhanden ist, zuständig sind. Bei dem Beispiel mit einem Fadenbruchsensor pro Spinnstelle kann dagegen die Vorgarnstoppeinrichtung 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 fruchtlose Fadenansatzversuche 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 Fadenansatzversuche durchzuführen.

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

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zum Betrieb einer Ringspinnmaschine unter Anwendung eines Bedienroboters sowie einen Bedienroboter 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 erfindungsgemäßen Auslegung zu diesem Zweck leicht nachrüstbar sein sollen.

Um diese Aufgabe zu lösen, wird erfindungsgemäß das eingangs genannte Verfahren so weiter-

entwickelt, 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 vorgesehene Vorgarnstoppeinrichtung 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 Fadenansatzversuch unternimmt und mit dem Fadenbruchsensor nach dem Versuch prüft, ob der Ansatzversuch 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 teure Sensoren gespart, sondern es wird ebenfalls sowohl der softwaremäßige als auch der hardwaremäßige Aufwand für den Bedienroboter herabgesetzt.

Die Tatsache, daß die vorgarnstoppeinrichtung nur dann betätigt wird, wenn der Fadenansatzversuch mißlungen ist, bedeutet, daß das Vorgarn während des Fadenansatzversuches weiterläuft, was erfindungsgemäß zu einer Vereinfachung des Fadenansatzverfahrens führt und somit auch zu einer weiteren Vereinfachung des Bedienroboters.

Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich weiterhin dadurch aus, daß der Bedienroboter 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 Ansatzverfahren erfolgreich abläuft. Dadurch, daß diese Verfahrensweise die Sicherheit des Fadenansatzverfahrens, d.h. der Fadenansatzquote erhöht, kann die Zahl der Fadenansatzversuche auf 1 reduziert werden, so daß eine Zeitersparnis erreicht wird und der Bedienroboter wirtschaftlich arbeitet.

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

Eine weitere erfindungsgemäße Lösung der oben gestellten Aufgabe beinhaltet die Anwendung eines Bedienroboters, der entlang einer Reihe von Spinnstellen patrouilliert und zeichnet sich dadurch aus, daß der Bedienroboter in einer ersten Bewegung entlang der Reihe von Spinnstellen die Spinnstellen, an denen ein Fadenbruch vorhanden ist, speichert, daß der Bedienroboter erst 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 diesen Umstand der Bedienung angezeigt bzw. kenntlich macht.

Dieses Verfahren kann getrennt von oder gemeinsam mit dem bisherigen Verfahren angewandt werden. 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 Ansatzautomaten mit den einzelnen Spinnstellen durch jeweilige Stöße bewirkt, die erst nach dem Fühlen eines Fadenbruches durch einen Antrieb aus der zurückgezogenen Stellung in eine mit dem Ansatzautomaten verriegelte Stellung verschoben werden.

Bei anderen bekannten Ansatzautomaten 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 Ansatzautomaten 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 Ansatzautomaten 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 oben 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 teure Lichtschranken zur Bestimmung der Lage der einzelnen Spinnstellen durch den Bedienroboter erforderlich, sondern dies kann entsprechend einer weiteren, in der gleichzeitig eingereichten Patentanmeldung (Anwaltsaktenzeichen: R 2743) beschriebenen Erfindung mit der Bezeichnung "Positioniereinrichtung" erfolgen.

Durch die so erreichte Erhöhung der Arbeitsgeschwindigkeit und Herabsetzung des elektronischen bzw. mechanischen Aufwandes gelingt es, einen preisgünstigen Bedienroboter herzustellen, der auch wirtschaftlich 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 Fadenbruchsensoren 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 dem 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 Fadenansatzversuche 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 Vorgarnstoppeinrichtung gleich groß ist. Man weiß aus Erfahrung, daß bei der vorgesehenen Spinnengeschwindigkeit 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 Nachtschichten, die vollautomatisch ohne Betriebspersonen ablaufen, kann es unter Umständen günstig sein, zwei Bedienroboter auf der gleichen Maschinenseite einzusetzen, wie nachfolgend näher erläutert 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 vorgegebene 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 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 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 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 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 durch Bewegung der Saugpistole anschließend durch den Antiballonring

und den Fadenführer einfädelt, und den Fremdfaden durch eine weitere Bewegung der Saugpistole schließlich im 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 verdreht 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 Streckwerkes und anschließend durch eine Bewegung in axialer Richtung des Lieferzylinderpaares gebracht wird, wobei der Fremdfaden mit dem in den Spalt des Lieferzylinderpaares einlaufenden Faserstromes gebracht wird und die erwünschte Verbindung mit dem Garnende des Fremdfadens herbeiführt wird.

Es hat sich in Versuchen herausgestellt, daß dieses 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 einen Fadenansetzversuch durchzuführen, was der Arbeitsgeschwindigkeit des Bedienroboters bzw. der Wirtschaftlichkeit des Verfahrens zugute kommt.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform kennt 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 Arbeitsbereiches, 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 gelangt 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 auf-

treten kann. Diese Maßnahme ist vor allem wichtig bei bedienerlosen Schichten, beispielsweise Nachtschichten, bei denen keine Betriebsperson vorhanden ist, da es allemal besser wäre, die Produktion der Ringspinnmaschine während der Nachtschicht 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 Teillänge dieser Seite. Es ist aber auch möglich, den Roboter schleifenartig um die gesamte Ringspinnmaschine laufen zu lassen, obwohl dies vermutlich nicht einem wirtschaftlichem 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 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 Vorteile. Der Bedienroboter muß nämlich von der elektronischen Seite nicht für eine bestimmte Ringspinnmaschine konstruiert werden, sondern kann nach Durchführung einiger weniger mechanischen Anpassungen 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 Spinnstellen kennen. Somit kann bei dem entsprechenden Programmierung des Mikroprozessors auf jegliche elektronischen 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 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 Nachtschichtarbeiten zwei Roboter auf einer Maschine einzusetzen.

Bei Verwendung zweier Bedienroboter auf einer Maschine zeichnet sich das erfindungsgemäße Verfahren so, daß jeder Bedienroboter an einem jeweiligen Ende der Ringspinnmaschine eine Stelle hat, die das Ende seines Arbeitsbereiches darstellt, an dem er angehalten wird, um beispielsweise einen Doffvorgang zu ermöglichen, und daß jeder Bedienroboter von dem jeweils anderen Bedienroboter erkennt, sobald dieser in seine unmittelbare Nähe kommt, und ausgehend von 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 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 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 schlichtweg von der Stelle ab, wo die beiden Bedienroboter in unmittelbare Nähe zueinander kommen. Da die entstehenden Fadenbrüche im Regelfall nicht einheitlich über die Ringspinnmaschine verteilt sind, ist die Stelle, wo die Bedienroboter in unmittelbare Nähe zueinander kommen, im Regelfall nicht in der Mitte der Ringspinnmaschine anzutreffen. Weiterhin ändert sich diese Stelle von Lauf zu Lauf, was für den erfindungsgemäßen Bedienroboter keine Schwierigkeiten bereitet, da er erfindungsgemäß bei jeder Patrouillierbewegung sein 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, gleichumkehrt, 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, daß 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 zur Verwendung mit zwei Bedienrobotern ausgestattet ist, so muß er 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. 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 Vorgarnstoppeinrichtung 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 vorzugs-

weise 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 erkundschafft. 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 38 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 Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert, in welcher zeigt:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Ringspinnmaschine, die mit dem erfindungsgemäßen Bedienroboter ausgestattet ist,

Fig. 2 eine schematische Seitenansicht einer Spinnstelle einer Ringspinnmaschine, die vom Bedienroboter bedient wird,

Fig. 3 eine schematische Darstellung entsprechend der Darstellung der Fig.1 der gleichen Ringspinnmaschine, jedoch in diesem Fall mit zwei Bedienrobotern ausgestattet,

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 Fuß-

teil 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 Antiballonring 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 stetige 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 Vorgarnstoppeinrichtung 52. Solche Vorgarnstoppeinrichtungen, auch Luntensstoppeinrichtungen genannt, sind bestens bekannt, und können zum Abbrechen des Vorgarnes 20, und damit zum Anhalten der Materialzufuhr zu dem jeweils zugeordneten Streckwerk 22 betätigt werden.

Das Streckwerk, das auch bestens bekannt, und in der Fig. 3 in Seitenansicht zu ersehen ist, wird mittels drei angetriebenen 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 weitest-

gehend die Ausbildung von unerwünschten Garnwickeln um die einzelnen Walzen des Streckwerkes verhindert. Rein darstellungshalber ist die linke Spinnstelle 16 auf der rechten Seite 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 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 beide zumindest 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 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 die sonstigen elektrischen und elektronischen Teile des Bedienroboters erfolgt über die Leitung 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 82 auf- und abbewegbar angeordnet ist. Zu diesem Zweck ist der Ansetzautomat 80 auf zwei sich senkrecht 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 befestigten Kugelmutter und bildet somit den Antrieb für den Ansetz-

automaten 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. Er 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 vorschubbbar ist, bis sein U-förmiges Vorderende 108 den Spinnkops umgreift.

Das Vorderende 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 Ritzel 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 Zahnräder, 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.

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. 2 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 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 24 mittels Kugellager ist sehr wenig Reibung vorhanden. Der Bremsarm 146 kann dann aber auch in Pfeilrichtung 150 vorgeschoben werden, um den auf der Vorderseite der nach oben stehenden Finger vorgesehenen Bremsbelag gegen die Spindel 30 zu drücken und mit diesem festgehalten bzw. gebremst zu werden.

Um die Arbeitsweise des Ansetzautomaten nunmehr 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 Fremdfaden 198 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 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 Einfädelschlitz 165 des Garnführers 32 gefädelt wird.

Anschließend wird der Ansetzautomat noch weiter 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 Walzenpaares auf der Einzugsseite dieses Walzenpaares 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 ausführenden gestreckten Vorgarn erfaßt und mit ihm verdrillt, so daß eine Verbindung zwischen dem Fremdfaden und dem gestreckten Vorgarn entsteht. Das neu gesponnene 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, daß ein Fehler irgendwelcher anderer Art vorliegt, der vom Bedienroboter nicht behebbar ist. In diesem Fall wird vom Bedienroboter die Vorgarnstoppeinrichtung 52 betätigt, beispielsweise in an sich bekannter Weise mittels eines Druckluftstoßes, wodurch die weitere Zufuhr von Vorgarn an das Streckwerk 22 unterbunden wird. Gleichzeitig klappt ein Hebel 160 der Vorgarnstoppeinrichtung 52 hoch, dessen reflektierendes Ende 162 von der Betriebsperson als Hinweis auf eine defekte Spinnstelle betrachtet wird, so daß die notwendigen Korrekturmaßnahmen vorgenommen werden können. Der Bedienroboter 68 trägt auch eine weitere Lichtschranke 164, welche während des Vorbeilau- fens des Bedienroboters feststellen kann, ob solche

Hebel 160 hochgeklappt sind. Stellt der Bedienroboter 68 fest, daß 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 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 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. Während 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 Einfädung 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 Lichtschranke 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" (Anwaltsaktenzeichen: R 2743). Es genügt hier zu sagen, daß jeder induktive Sensor einen Teil eines Schwingkreises bildet, wobei eine Änderung der Induktivität des Schwingkreises aufgrund der Anordnung der Löcher eintritt, was zu einer Veränderung der Schwingungsamplitude führt, die zur Erzeugung der Stellsignale bzw. zur Ermittlung der genauen Position des Bedienroboters 68 ausgenützt wird.

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 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 an, 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 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 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 hinter der Lichtschranke 186 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 Überlap-

pungsbereich 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, daß sie ihre Hand im Bereich der Personenschutzlichtschranke bringt.

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

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

Erreicht der Bedienroboter dann eine Längsöffnung, beispielsweise die Längsöffnung 164 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 die Längsöffnung 176 und kehrt um, bis er schließlich das Ende seines Arbeitsbereiches am Arbeitskopf erreicht. An dieser Stelle schickt er eine Meldung an den Maschinenkopf der Ringspinnmaschine, daß er sich in dieser Lage am Ende seines Arbeitsbereiches befindet. Alternativ hierzu könnte der Maschinenkopf 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 der Vorgarnstoppeinrichtungen erkennen kann. Die Zuordnung der Fadenbrüche zu den einzelnen Spinnstellen ermittelt er aufgrund der Signale der Positioniereinrichtungen, indem er an den Spinnstellen vorbeiläuft, 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 Maschinenfuß 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 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 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 heutzuta-

ge 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 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.

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 Fadenansatzversuch der Schluß gezogen, daß es sich 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.

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 durchführt. 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 Verschieberegion 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 Program-

mierung 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 einer 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 Patrouilliergeschwindigkeit bis zur Kriechgeschwindigkeit abzubremesen. Bei dieser Kriechgeschwindigkeit ermittelt er selbstständig 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 der zur Fahrriechung 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 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 Spindelbremseinrichtung 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, wobei zur Vereinfachung der Darstellung mit einer neuen Nummerierung, angefangen mit 201 für den Bedienroboter begonnen wird.

In den Fig. 6 bis 11 ist ein Teil des Bedienroboters 201 der Ringspinnmaschine dargestellt. Die Ringspinnmaschine hat eine Reihe nebeneinander angeordneter Spinnereinheiten, von welchen nur die Spindeln 202 dargestellt sind. Jede Spindel 202 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 einer Spindelbank 206 montiert. Je zwei benachbarte Wellen 204 werden durch einen gemeinsamen Antriebsriemen 207 angetrieben, welcher einen zylindrischen Abschnitt 208 der Welle 204 zu etwa 90° umschlingt. Zwischen den beiden gemeinsam angetriebenen Wellen 204 hat der Riemen 207 einen parallel zur Längserstreckung der Bank 206 verlaufenden Abschnitt 209. Oberhalb des Abschnitts 208 hat die Spindel 204 eine zylindrische Bremsfläche 210.

Der Bedienroboter 201 ist in einer Richtung X parallel zur Längserstreckung der Bank 206 und der Spindelreihe auf nicht dargestellten Rädern verfahrbar. Er hat einen Fühler 214, der mit Marken 215 an der Bank 206 zusammenwirkt zum Anhalten und genauen Positionieren des Roboters 201 vor einer zu bedienenden Spinnereinheit, wenn bei dieser Einheit ein Fadenbruch festgestellt wurde. Alle Marken 215 haben den gleichen Abstand von der zugehörigen Spindelachse.

Im Roboter 201 ist die erfindungsgemäße Spindelbremseinrichtung 217 untergebracht. Am Gehäuse 218 des Roboters 201 ist ein Parallelogrammgestänge 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 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.

Benachbart dem vorderen Rand des Halters 228 ist ein Schwenkarm 229 um einen vertikalen Stift 230 schwenkbar gelagert. Der Arm 229 hat ein Zahnsegment 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 Grenzscharter zur Hubbegrenzung des Gestänges 219 und des Arms 229 ergänzt oder ersetzt werden.

Am Arm 229 ist ein Träger 240 um eine horizontale, senkrecht zum Stift 230 verlaufende Achse 241 schwenkbar gelagert. Der Träger 240 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 241, 242 begrenzt, die starr mit dem Arm 229 verbunden sind. Ein Elektromagnet 243, der auf einen Ansatz 244 des Trägers 240 wirkt, dient zum Anheben des Trägers aus der Stellung E in die Stellung F. Am freien Ende hat der Träger 240 ein annähernd 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 Spinnereinheit. Benachbart dem freien Ende des Trägers 240 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 Trägers 240 gekrümmt.

Die beschriebene Bremseinrichtung arbeitet wie folgt: Beim Verfahren des Roboters 201 längs der Reihe von Spinnereinheiten in Richtung X ist der Halter 228 in der in Fig. 7 dargestellten Grundstellung A, der Arm 229 in der Mittelstellung M und der Träger 240 in der abgesenkten Eingriffsstellung E. Der Roboter 201 wird mittels dem Fühlers 214 vor der zu bedienenden Spinnereinheit zentriert. Nun wird der Arm 229 mittels des Motors 233 in eine der Endstellungen N, O verschwenkt, je nachdem, ob die zu bedienende Spindel 204 links oder rechts des Riemenabschnitts 209 ist. Im dargestellten Beispiel wird die linke Spindel 202 bedient. Der Träger 240 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 Arms 240 mit dem Führungsorgan 245 den Riemenabschnitt 209 (in Fig. 7 strichpunktiert dargestellte Stellung B, N). In dieser Lage wird der Träger 240 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 Mittelstellung M geschwenkt (Stellung C, M in Fig. 11). Der ständig umlaufende Riemen 207 schleift auf der konvexen Oberfläche des Führungsorgans 245. In der Stellung C, M hat der Riemen 207 Abstand vom Abschnitt 208 der Welle 204 und die Bremsfläche 247 Abstand von 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 Hilfsfadens 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 202 gebremst (Stellung B, M in Fig. 10), der Hilfsfaden eingefädelt und am Streckwerk angesetzt. Am Schluß 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 konvex ist, wird der Riemen 207 bei der Schwenkbewegung des Arms 229 kaum zusätzlich gespannt bzw. die Spannrolle des Riemens 207 kaum zusätzlich ausgelenkt.

Schließlich wird der Halter 228 in die Stellung B vorgeschoben, der Träger 240 in die Stellung F angehoben und der Halter 228 in die Grundstellung A, der Arm 229 in die Stellung M und der Träger 240 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 Spinnereinheit wahlweise gebremst oder abgekoppelt vom Antriebsriemen 207 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 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 und zuverlässiges Aufwickeln des Hilfsfadens auf die Spule ermög-

licht. Die freie Drehbarkeit der Spindel 202 ist auch zum Suchen des gebrochenen Fadenendes auf der Spule 205 von Vorteil, falls das gebrochene Fadenende 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 erfindungsgemäßen Einrichtung auch durch asymmetrisches Absaugen des gebrochenen Fadenendes oder durch asymmetrisches Anblasen der Spule 205 erreicht werden. Die erfindungsgemäße Einrichtung ist daher universell für gediensautomaten 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 Übertragungstrecke 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 Fadensensor verschwindet. Demnach kann das Signal dieses Fadensensors das durch den Verlust des Fremdfadens entsteht, zur Feststellung, ob der Anspulvorgang gelungen ist, ausgewertet werden.

Ansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer Ringspinnmaschine unter Anwendung eines Bedienroboters, der nach Feststellen eines Fadenbruches an einer Spinnstelle diesen, sofern machbar, so behebt, daß das durch das Streckwerk gestreckte Vorgarn wieder an den der Spinnstelle zugeordneten Spinnkops gewickelt wird, dadurch gekennzeichnet, 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 vorgesehene Vorgarnstoppeinrichtung betätigt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Bedienroboter im Laufe des Behebens des Fadenbruches das Ende eines bereits gesponnenen und um den betreffenden Spinnkops umgewickelten Garnes in den Bereich des sich aus dem Streckwerk austretenden gestreckten Vorgarnes bringt, vorzugsweise in Garnlaufichtung vor den Lieferwalzen am Auslauf des Streckwerkes.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei Betätigung der Vorgarnstoppeinrichtung dies der Bedienung angezeigt bzw. kenntlich gemacht wird.

4. Verfahren zum Betrieb einer Ringspinnmaschine, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche unter Anwendung eines Bedienroboters, der entlang einer Reihe von Spinnstellen patrouilliert, dadurch gekennzeichnet, daß der Bedienroboter in einer ersten Bewegung entlang der Reihe von Spinnstellen die Spinnstellen, an denen ein Fadenbruch vorhanden ist, speichert, daß der Bedienroboter erst in einer weiteren, vorzugsweise in der nächsten Bewegung entlang dieser Reihe versucht, die vorher ermittelten Fadenbrüche zu beheben.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Bedienroboter 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.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, 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.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Bedienroboter selbsttätig die Fadenbrüche ermittelt.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Bedienroboter höchstens eine Seite der Ringspinnmaschine und ggf. nur einen Teil dieser Seite bedient bzw. dort patrouilliert.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Bedienroboter dadurch versucht 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 an dem noch laufenden Faserstrom am Ausgang des Streckwerkes zu verbinden versucht.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Bedienroboter einen Fremdfaden-Vorrat mit sich trägt und beim Beheben eines Fadenbruches so vorgeht, daß er zunächst eine vorgegebene 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 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 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 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 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 durch Bewegung der Saugpistole anschließend durch den Antiballonring und den Fadenführer einfädelt, und den Fremdfaden durch eine weitere Bewegung der Saugpistole schließlich im 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.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung des Garnendes des Fremdfadens mit dem aus dem Streckwerk heraustretenden Garn dadurch

erfolgt, daß das von der Saugpistole gehaltene Garnende durch eine entsprechende Bewegung der Saugpistole seitlich neben dem Lieferzylinderpaar des Streckwerkes und anschließend durch eine Bewegung in axialer Richtung des Lieferzylinderpaares gebracht wird, wobei der Fremdfaden mit dem in den Spalt des Lieferzylinderpaares einlaufenden Faserstroms gebracht und dabei die erwünschte Verbindung mit dem Garnende des Fremdfadens herbeiführt wird.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Saugpistole auf einem Schlitten des Bedienroboters angebracht ist und relativ zum Schlitten eine Bewegung auszuführen vermag, und daß der Schlitten während der Patrouillierbewegung des Bedienroboters der Bewegung der Oberkante der Ringbank folgt.

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Roboter das Ende seines Arbeitsbereiches erkennt und dort anhält, bis er von der Ringspinnmaschine die Freigabe erhält, eine weitere Patrouillierbewegung selbsttätig durchzuführen.

14. Verfahren nach dem Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Patrouillierbewegung eine Hin- und Herbewegung entlang einer Seite der Ringspinnmaschine oder einer Teillänge dieser Seiten ist, wobei der Bedienroboter vorzugsweise den Betriebszustand sämtlicher von ihm bedienten Spindeln speichert.

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Bedienroboter derart programmiert ist, daß er beim Einsetzen auf die Ringspinnmaschine bzw. beim Anschalten oder Wiederanschalten der Ringspinnmaschine zunächst in eine Richtung entlang der Reihe 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.

16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Bedienroboter auf einer Seite der Ringspinnmaschine eingesetzt werden, daß jeder Bedienroboter an einem jeweiligen Ende der Ringspinnmaschine eine Stelle hat, die das Ende seines Arbeitsbereiches darstellt, an dem er angehalten wird, um beispielsweise einen Doffvorgang zu ermöglichen, und daß jeder Bedienroboter von dem jeweils anderen Bedienroboter erkennt, sobald dieser in seine unmittelbare Nähe kommt, und ausgehend von der von ihm bei der Erkennung erreichten Spinnstelle, die für ihn gel-

tende Umlenkstelle bestimmt.

17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Bedienroboter 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 bzw. eine diese Information verarbeitende Anlage weitergibt.

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Bedienroboter die vorhandenen und von ihm nicht erfolgreich behobenen Fadenbruchstellen so lange speichert, bis die betreffenden Spinnstellen durch das Eingreifen der Betriebsperson oder eines Reparaturroboters instandgesetzt worden sind.

19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die vom Bedienroboter festgestellten Fadenbruchstellen dann aus seinem Speicher gelöscht werden, wenn sie erfolgreich behoben worden sind, und dieses der Maschinensteuerung bzw. der Daten-Anlage mitgeteilt wurde.

20. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, 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 untere Grenze des Höhenverstellbereiches des Ansetzautomaten erkundschaftet bzw. ermittelt.

21. Bedienroboter zur Bedienung einer Ringspinnmaschine, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Bedienroboter einen Fadenansetzautomaten sowie einen Mikroprozessor enthält, dadurch gekennzeichnet, daß der Bedienroboter eine Einrichtung aufweist, zur Erkennung, ob an einer oder mehreren der von ihm patrouillierten Spinnstellen ein Fadenbruch vorliegt, sowie eine Einrichtung zu Betätigung einer an jeder Spinnstelle vorgesehenen Vorgarn stoppeinrichtung, und daß der Mikroprozessor Programme bzw. Programmodule einschließt, vorzugsweise in EPROM's gespeichert, welche im Falle eines Fadenbruches den Ansetzautomaten veranlassen, bei noch laufendem Vorgarn zu versuchen, den Fadenbruch einmal zu beheben, und wenn dies mißlingt, die Einrichtung zu veranlassen die der betroffenen Spinnstelle zugeordnete Vorgarnstoppeinrichtung zu betätigen.

22. Bedienroboter nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Ansetzautomat so ausgelegt ist, daß er Fadenbrüche unter Verwendung eines Hilfsfadens behebt.

23. Bedienroboter nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Mikroprozessor Programmodule enthält, die den Bedienroboter veranlassen, in einer ersten Bewegung entlang der von ihm patrouillierten Reihe von Spinnstellen die Spinnstellen, 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.

24. Bedienroboter nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Versuch den Fadenbruch zu beheben über den Fadenbruchsensor geprüft wird, ob der Versuch gelungen ist und sofern dies nicht der Fall ist, eine Einrichtung geschaltet wird, um die betreffende Spinnstelle als vom Roboter vorübergehend nicht reparierbar zu kennzeichnen.

25. Bedienroboter nach Anspruch 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, daß er die Spinnstellen, an denen er Fadenbrüche nicht erfolgreich behoben hat, speichert.

26. Bedienroboter nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß er einen Detektor enthält, der die Spinnstellen ermittelt, wo die zugeordneten Vorgarnstoppeinrichtungen betätigt worden sind, wobei das Detektorsignal verhindert, daß der Bedienroboter an diesen Spinnstellen versucht, Fadenbrüche zu beheben.

27. Bedienroboter nach Anspruch 23, 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 in betriebsfähigen Zustand gesetzt hat.

28. Bedienroboter nach einem der vorhergehenden Ansprüche 21 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß er einen Fadenbruchdetektor einschließt.

29. Bedienroboter nach einem der vorhergehenden Ansprüche 21 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß er einen Vorrat von Fremdfäden mit sich trägt.

30. Bedienroboter nach einem der vorhergehenden Ansprüche 21 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß er einen in senkrechter Richtung fahrbaren Schlitten, der den Ansetzautomaten trägt, sowie eine die Bewegung des Schlittens steuernde und der Bewegung der Ringbank folgende Einrichtung aufweist,

wobei diese Einrichtung vorzugsweise entweder:

a) ein optischer Reflexkaster 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 Kommunika-

tionsmitteln an den Roboter übertragen wird, ist.

31. Bedienroboter nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß die genannte, die Bewegung der Ringbank folgende Einrichtung eine Lichtschranke beinhaltet.

32. Bedienroboter nach einem der Ansprüche 21 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß der in senkrechter Richtung bewegliche Schlitten auf einem Grundrahmen des Bedienroboters verschiebbar angeordnet ist, daß der Grundrahmen am oberen und unteren Ende des Verschiebebereiches des Schlittens einen Endschalter aufweist, und daß der Mikroprozessor in der Art programmiert ist, daß er beim Einsetzen in die Maschine die Bewegung des Schlittens so ansteuert, daß dieser sich zunächst zu dem einen Endschalter und dann zu dem anderen Endschalter bewegt und seinen Verschieberbereich in der senkrechten Richtung aus diesen Bewegungen selbsttätig ermittelt.

33. Bedienroboter nach einem der vorhergehenden Ansprüche 21 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß er eine Einrichtung 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 reagiert und dem Mikroprozessor eine Freigabe erteilt, um eine weitere Patrouillierbewegung des Bedienroboters einzuleiten.

34. Bedienroboter nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, daß er eine Einrichtung beinhaltet, welche beim Erreichen des Endes seines Arbeitsbereiches den vom Roboter ermittelten Ist-Zustand der während seiner letzten Patrouillierbewegung entstandenen und behobenen bzw. nicht behobenen Fadenbrüche an den Maschinenkopf der Ringspinnmaschine überträgt.

35. Bedienroboter nach einem der vorhergehenden Ansprüche 21 bis 34, dadurch gekennzeichnet, daß er eine Einrichtung aufweist, die eine Entkopplung der einzelnen Spindeln der einzelnen Spinnstellen von dem zugeordneten Antrieb sowie eine Einrichtung zum Bremsen bzw. Festhalten der einzelnen Spindeln aufweist.

36. Bedienroboter nach einem der vorhergehenden Ansprüche 21 bis 35, dadurch gekennzeichnet, daß der Bedienroboter mit einem Anwesenheitsdetektor ausgestattet ist, der die Anwesenheit eines weiteren, auf der gleichen Ringspinnmaschine arbeitenden Roboters bzw. einer Betriebsperson feststellt und daß der Anwesenheitsdetektor mit dem Mikroprozessor gekoppelt ist und letzteren zur Veranlassung einer Umkehrbewegung des Roboters ansteuert.

37. Bedienroboter nach einem der vorherge-

henden Ansprüche 21 bis 36, dadurch gekennzeichnet, daß er oben und unten von an der Ringspinnmaschine angebrachten Führungsschienen fahrbar geführt ist und einen eigenen vom Mikroprozessor gesteuerten Fahrantrieb aufweist.

38. Bedienroboter nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens die eine Schiene wenigstens eine Stromleitung für den Bedienungsroboter aufweist, die ggfs. auch für Informationsübertragung über eine modulierte Trägerfrequenz ausgenutzt wird.

39. Bedienroboter nach Anspruch 37 oder 38, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens die eine Schiene für jede Spinnstelle eine vom Bedienroboter erkennbare Markierung oder Markierungseinrichtung aufweist.

40. Bedienroboter nach einem der vorhergehenden Ansprüche 31 bis 39, gekennzeichnet durch die Kombination mit einer Ringspinnmaschine, die ausgelegt ist, mit dem Bedienroboter am Ende seines Arbeitsbereiches zu kommunizieren.

41. Spindelbremseinrichtung an einem Bedienroboter für eine Ringspinnmaschine, insbesondere ein Bedienroboter nach einem der Ansprüche 21 bis 40, mit einer Reihe von Spinneinheiten umfassend je eine Spinnspindel (202) mit einer Spindelwelle (204), die durch einen Riemen (207) angetrieben ist, wobei der Bedienroboter zum Verfahren längs der Spindelreihe in einer ersten Richtung (X) ausgebildet ist und einen Fühler (214) aufweist zum Zentrieren des Bedienroboters (201) vor einer zu bedienenden Spinneinheit, und wobei die Spindelbremseinrichtung (217) einen relativ zum Gehäuse (218) des Bedienroboters (211) horizontal quer zur ersten Richtung (X) in einer zweiten Richtung (Y) aus einer Grundstellung (A) in eine Bremsstellung (B) verschiebbaren Träger (240) 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 Trägers (240) in der zweiten Richtung (Y) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (240) zum Abheben des Riemens (207) von der Spindelwelle (204) der zu bedienenden Spinneinheit ausgebildet und in eine Lösestellung (C) verschiebbar ist, in welcher die Spindelwelle (204) frei drehbar ist.

42. Einrichtung nach Anspruch 41, dadurch gekennzeichnet, daß das freie Ende des Trägers (240) 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 Träger (240) durch das erste Hubele-

ment (225) in der zweiten Richtung (Y) in die zwischen der Grundstellung (A) und der Bremsstellung (B) angeordnete Lösestellung (C) verschiebbar ist.

43. Einrichtung nach Anspruch 42, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (240) als Schwenkarm ausgebildet ist, der kardanisch an einem in der zweiten Richtung (Y) mittels des ersten Hubelementes (225) verschiebbaren Halter (228) angelenkt ist, wobei das zweite und dritte Hubelement (233, 243) auf dem Halter (228) befestigt sind.

44. Einrichtung nach Anspruch 42 oder 43, dadurch gekennzeichnet, daß das freie Ende des Trägers (240) 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.

45. Einrichtung nach Anspruch 44, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der beiden Endstellungen (N, O) von der Mittelstellung (M) annähernd dem halben Abstand benachbarter Spindeln (202) voneinander entspricht.

46. Einrichtung nach einem der Ansprüche 42 bis 45, dadurch gekennzeichnet, daß das Riemenführungsorgan (245) einen halbmondförmigen Querschnitt hat und mit seiner einen Stirnseite mit dem Träger (240) verbunden ist.

47. Einrichtung nach einem der Ansprüche 42 bis 46, dadurch gekennzeichnet, daß am Träger (240) 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 Trägers (240) begrenzt und die Lösestellung (C) definiert, wobei die Rolle (248) in der Freigabestellung (F) des Trägers (240) vertikal gegenüber der Führungskurve (250) versetzt ist.

48. Einrichtung nach den Ansprüchen 43 und 47, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungskurve (250) eine vom kardanischen Gelenk (230, 241) des Schwenkarms abgewandte konkave Krümmung hat.

49. Einrichtung nach einem der Ansprüche 42 bis 48, dadurch gekennzeichnet, daß die Hubelemente (225, 233, 243) elektromechanisch betätigt sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

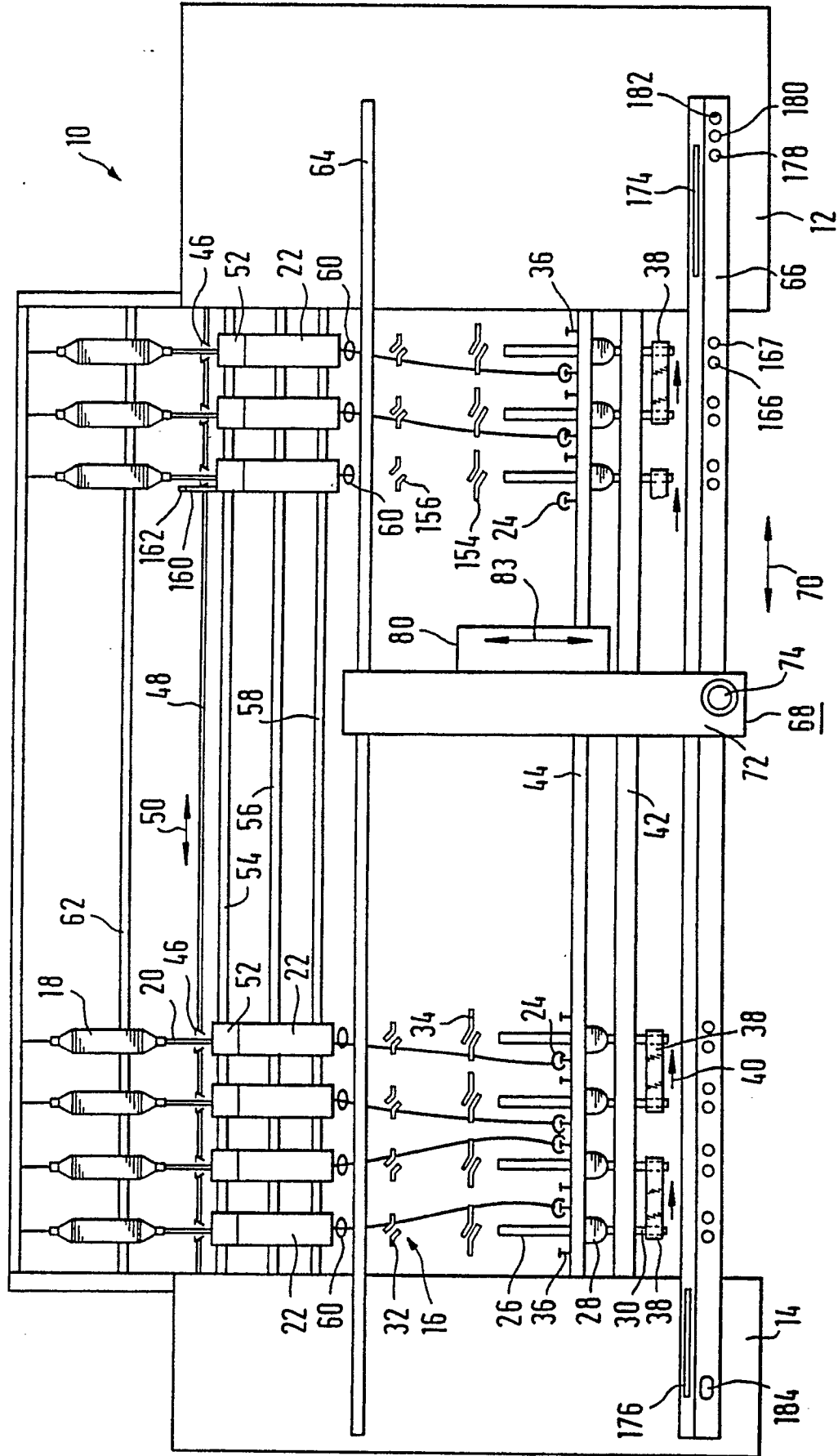


Fig. 2

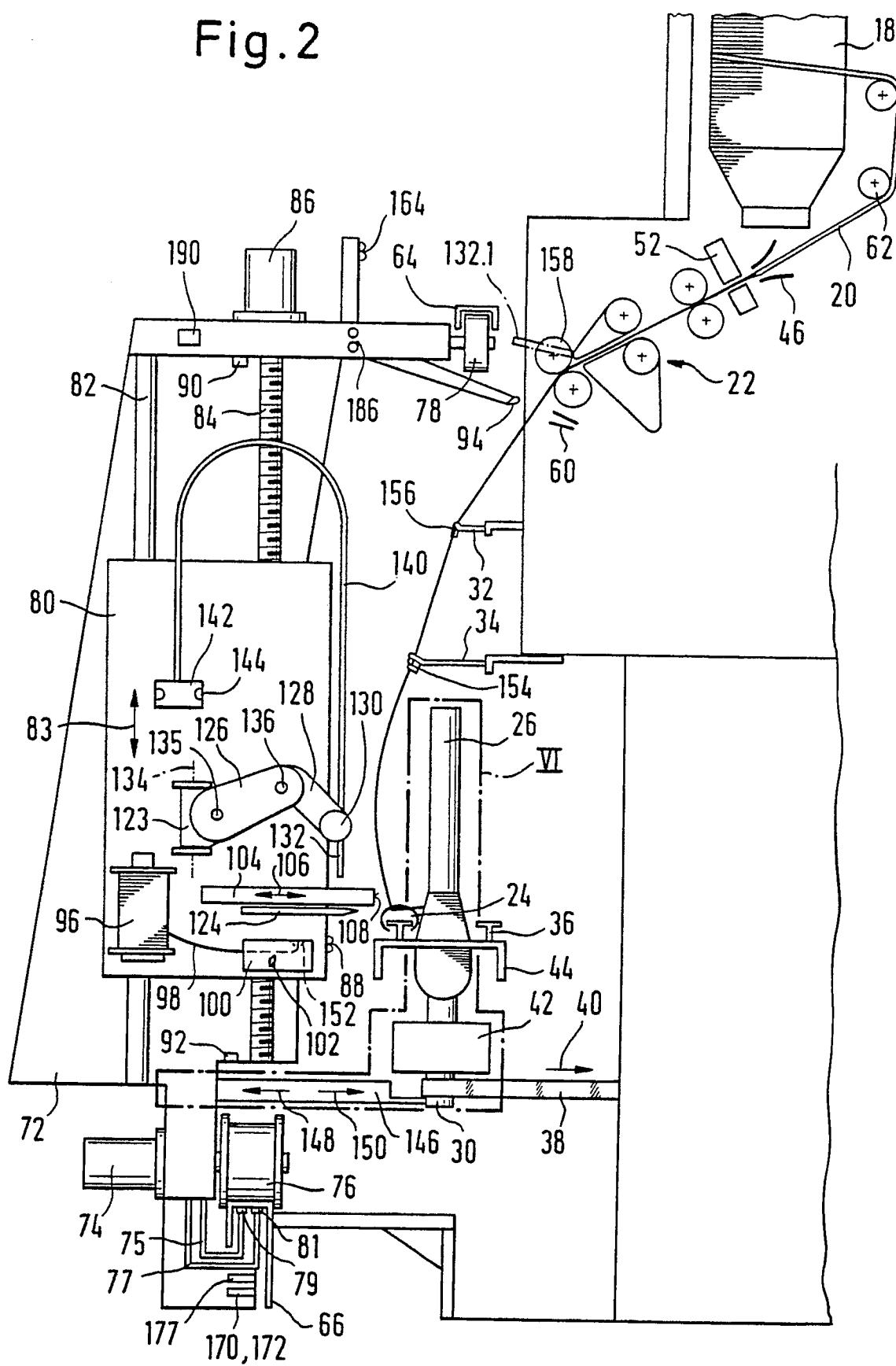


Fig. 3

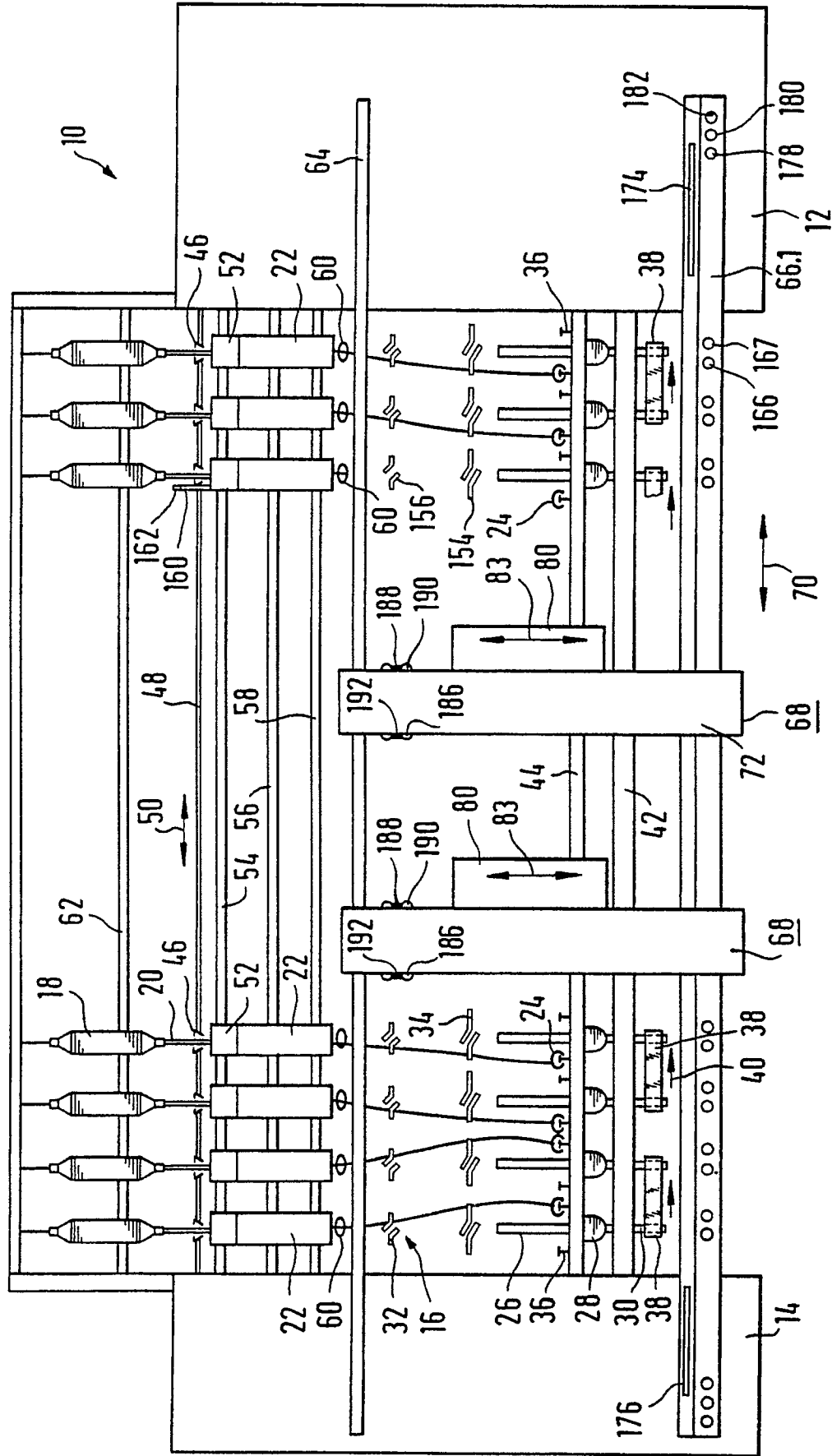


Fig.4

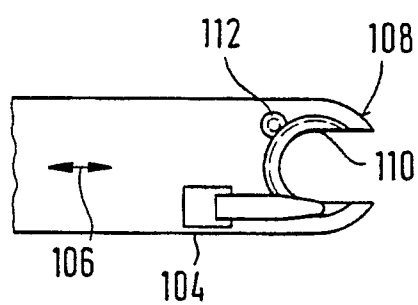


Fig.5

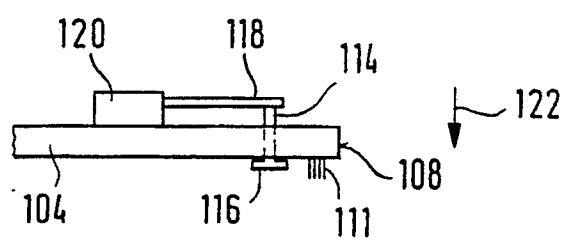


Fig.6

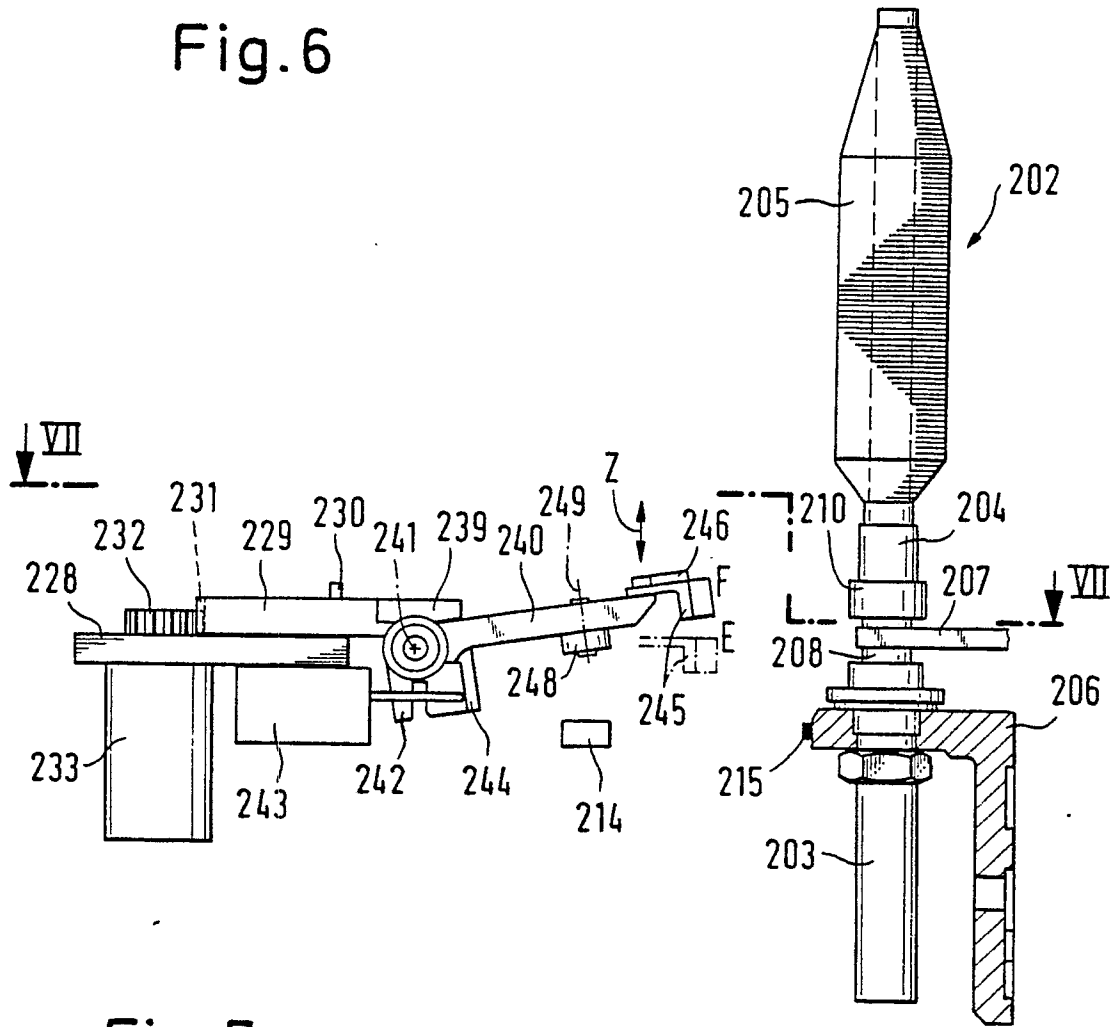
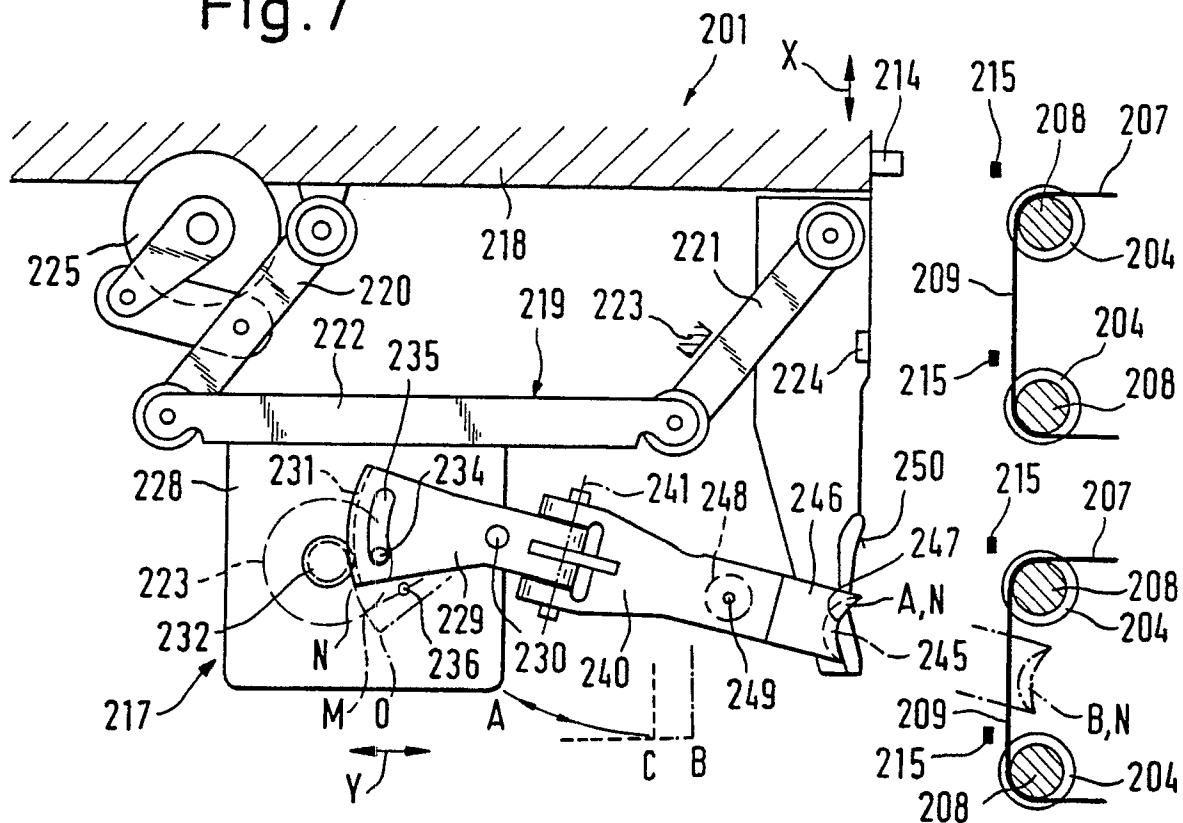


Fig.7



Notes on the above and
Mammals and Birds

Fig. 8

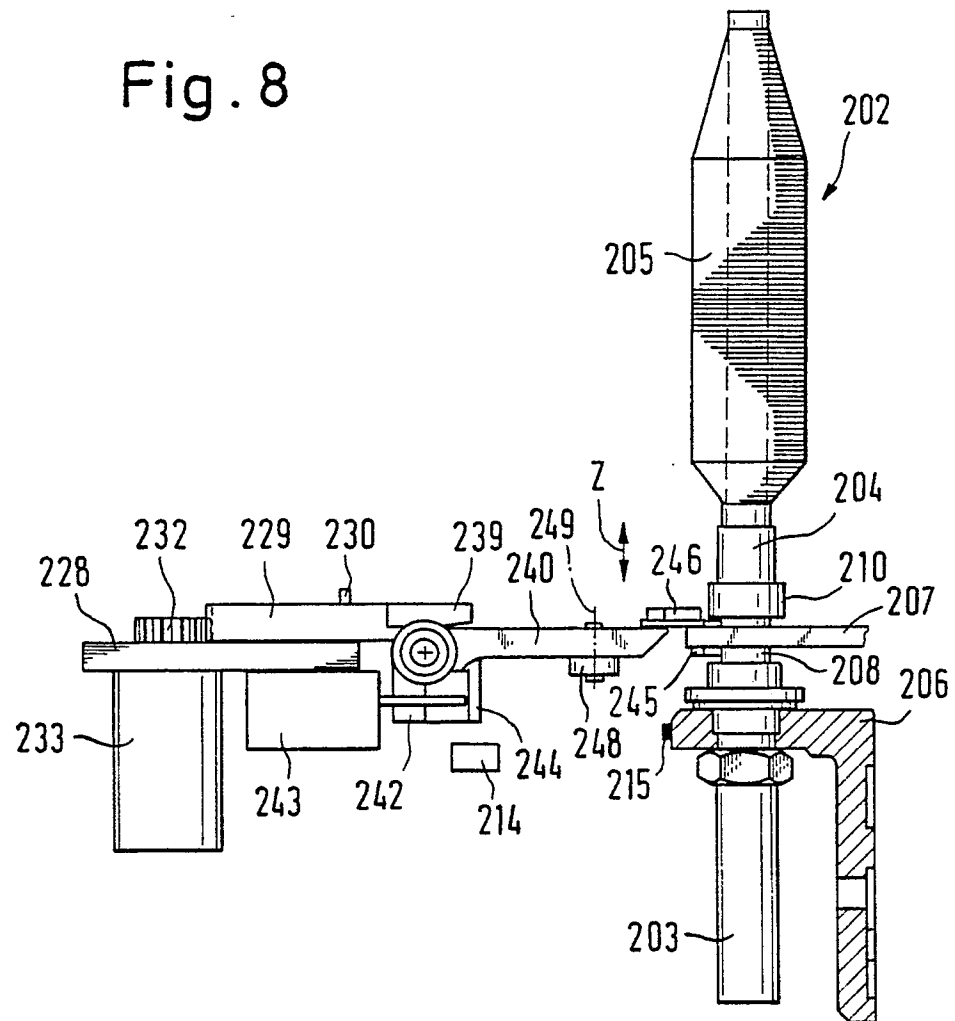


Fig.9

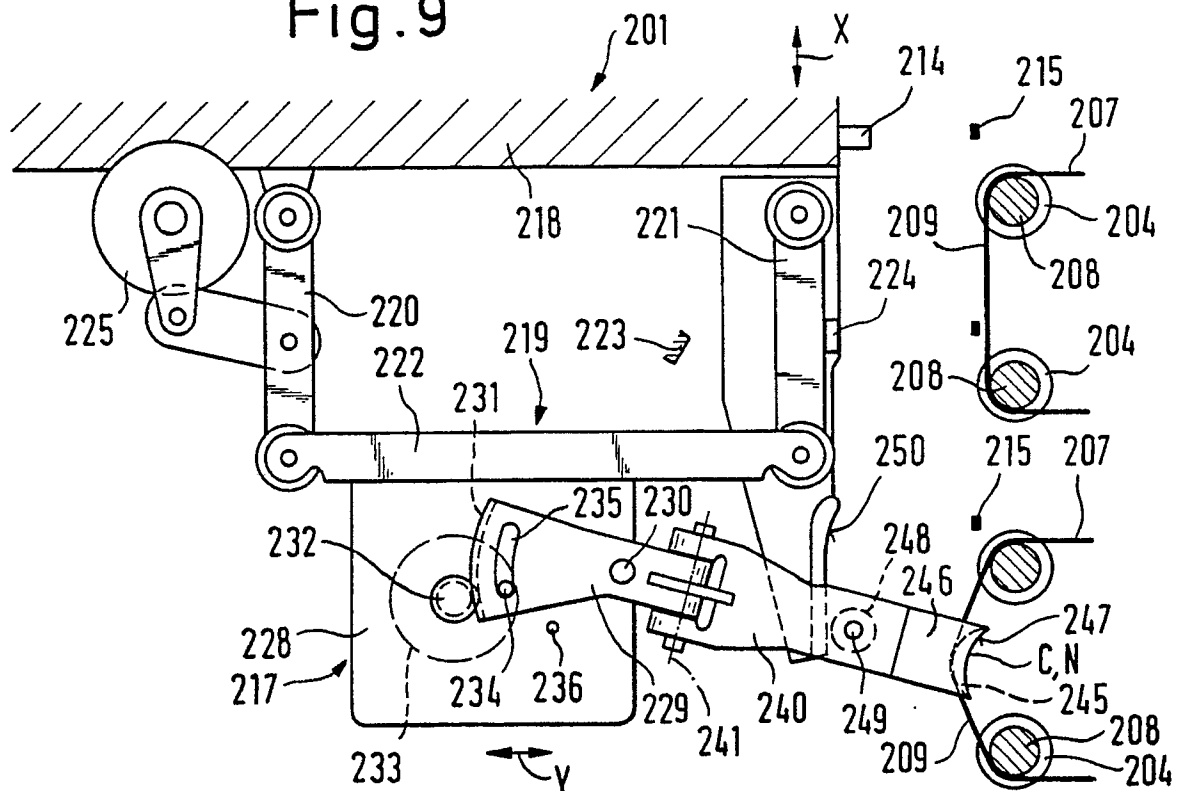


Fig.10

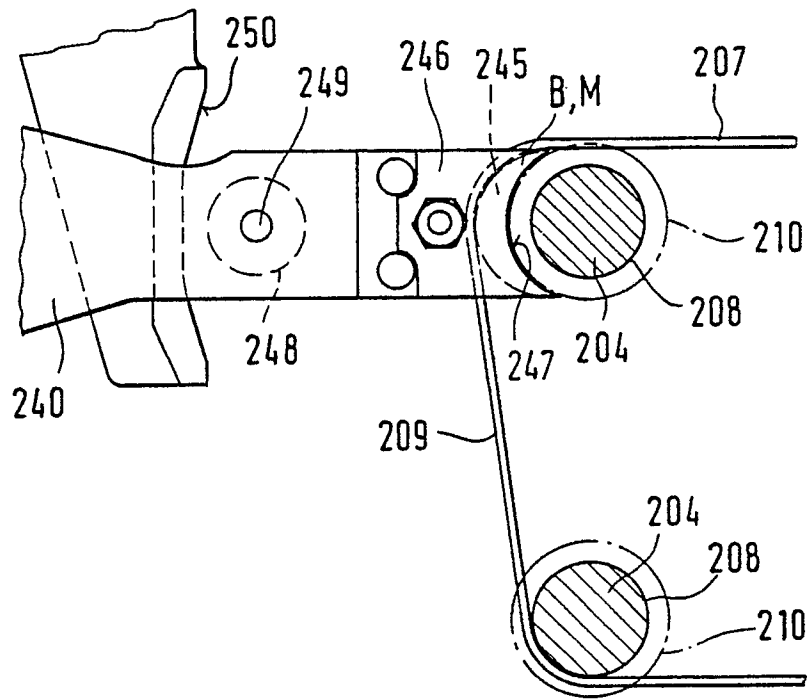


Fig.11

