

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 366 048 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

- 45 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **01.06.94** 51 Int. Cl.⁵: **D01H 9/04, D01H 13/16**
- 21 Anmeldenummer: **89119656.0**
- 22 Anmeldetag: **23.10.89**

- 54 **Verfahren und Vorrichtung zum Überwachen des Erfassens bzw. Freigebens aller Hülsen bzw. Spulen einer selbsttätigen Spulenwechsellvorrichtung an einer Ringspinn- oder -zwirnmachine.**

- 30 Priorität: **25.10.88 DE 3836330**

- 43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.05.90 Patentblatt 90/18

- 45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
01.06.94 Patentblatt 94/22

- 84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR IT LI

- 56 Entgegenhaltungen:

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11, no.
150 (C-422)(2597) 15 Mai 1987, & JP-A-61
282434 (ASAHI CHEM IND CO LTD)**

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 7, no.
122 (C-168)(1267) 26 Mai 1983, & JP-A-58
041920 (HIROYUKI KANAI)**

- 73 Patentinhaber: **Zinser Textilmaschinen GmbH
Hans-Zinser-Strasse
Postfach 1480
D-73058 Ebersbach(DE)**

- 72 Erfinder: **Pütz, Oliver, Dipl.-Phys.
Kirchheimer Strasse 18
D-7302 Ostfildern-1(DE)
Erfinder: König, Herbert, Dipl.-Ing. (FH)
Wolfshalde 69
D-7333 Ebersbach/Fils(DE)**

- 74 Vertreter: **Schieschke, Klaus, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte Dipl.-Ing. E. Eder
Dipl.-Ing. K. Schieschke
Elisabethstrasse 34
D-80796 München (DE)**

EP 0 366 048 B1

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

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf Verfahren und Vorrichtungen zum Überwachen des Erfassens bzw. Freigebens aller Hülsen bzw. Spulen einer selbsttätigen Spulenwechsellvorrichtung einer Ringspinn- oder -zwirnmachine, welche mittels Greiforganen gleichzeitig eine Mehrzahl voller Spulen oder leerer Hülsen zwischen Spindeln und Haltezapfen austauscht, wobei nach dem Abziehen der vollen Spulen von den Spindeln mittels einer Lichtschranke, welche durch einen Bereich verläuft, der von den vollen Spulen vor ihrem Abziehen von den Spindeln eingenommen worden war, geprüft wird, ob alle vollen Spulen von den Spindeln abgezogen worden sind.

Bei selbsttätigen Spulenwechsellvorrichtungen an Ringspinn- oder -zwirnmachines, welche gleichzeitig eine Mehrzahl von Spulen abziehen bzw. aufstecken, besteht die Gefahr, daß die Greiforgane der Spulenwechsellvorrichtung leere Hülsen oder volle Spulen nicht ergreifen oder ergriffene nicht loslassen.

Wenn volle, von den Spindeln der Ringspinn- bzw. -zwirnmachine abzuziehende Spulen nicht ergriffen werden und auf den Spindeln verbleiben, wird im weiteren Verlauf des Wechselvorganges versucht, auf die noch mit einer vollen Spule bestückte Spindel eine leere Hülse aufzustecken. Dies führt zwangsläufig zur Beschädigung mindestens der Hülse, ggf. auch der Maschine oder der Wechsellvorrichtung, woraus sich unerwünschte Stillstände ergeben.

Um diese Wirkung zu vermeiden, ist es bereits bekannt, eine durch den Bereich der abzuziehenden vollen Spulen verlaufende Lichtschranke vorzusehen, welche beim fälschlichen Verbleiben einer abzuziehenden Spule auf der Spindel unterbrochen wird und danach ein den Wechselvorgang unterbrechendes Signal abgibt (DE-OS 2 226 077).

Wenn eine auf eine Spindel aufzusteckende leere Hülse oder eine abgezogene volle Spule von einem der Greiforgane nicht freigegeben wird und deshalb am Greiforgan verbleibt, führt dies jedoch dazu, daß im weiteren Verlauf des Wechselvorganges beim vorgesehenen Erfassen einer anderen leeren Hülse oder einer vollen Spule Kollisionen auftreten, welche Beschädigungen an Hülsen, der Spulenwechsellvorrichtung oder der Maschine verursachen können. Außerdem wird beim Fehlen einer leeren Hülse das Garn auf die nackte Spindel der Ringspinn- bzw. -zwirnmachine gespult, von wo es nur sehr schwer, zeitraubend und kostenaufwendig wieder entfernt werden kann.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Verfahren und Vorrichtungen zu schaffen, welche nicht nur eine Überwachung erreichen, ob alle vollen Hülsen von den Spulen abgezogen

worden sind, sondern auch, ob alle leeren Hülsen von den Greifern an den Spindeln abgegeben worden sind, um dadurch ein unerwünschtes Aufwickeln von Faden auf leere Spindeln zu vermeiden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß nach dem Freigeben der vollen Spulen durch die Greiforgane mittels einer Lichtschranke, welche durch einen zweiten Bereich verläuft, der von den vollen Spulen vor ihrem Freigeben durch die Greiforgane eingenommen worden war, geprüft wird, ob alle vollen Spulen von den Greiforganen freigegeben worden sind und/oder

daß nach dem Abziehen der leeren Hülsen von den Haltezapfen mittels einer Lichtschranke, die durch einen dritten Bereich verläuft, der von den leeren Hülsen vor ihrem Abziehen von den Haltezapfen eingenommen worden war, geprüft wird, ob alle leeren Hülsen von den Haltezapfen abgezogen worden sind und/oder daß nach dem Freigeben der leeren Hülsen durch die Greiforgane mittels einer Lichtschranke, die durch einen vierten Bereich verläuft, der von den leeren Hülsen vor ihrem Freigeben durch die Greiforgane eingenommen worden war, geprüft wird, ob alle leeren Hülsen von den Greiforganen freigegeben worden sind.

Erfindungsgemäß sind also Lichtschranken vorgesehen, welche durch den Bereich der von den Greiforganen freizugebenden bzw. von Haltezapfen oder Spindeln abzuziehenden leeren Hülsen bzw. vollen Spulen verlaufen und bei Nichtfreigabe oder Nichtabziehen einer Hülse oder Spule unterbrochen werden, ein Signal auslösen und den weiteren Wechselvorgang unterbrechen. Hierdurch werden vorteilhafterweise die Leerzeiten erheblich vermindert und Beschädigungen an der Wechsellvorrichtung bzw. der Maschine vermieden.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung werden die Lichtschranken aktiviert, wenn die vollen Spulen bzw. die leeren Hülsen den von den Lichtschranken überwachten Bereich verlassen haben müßten.

Wenn Greiforgane vorgesehen sind, welche sowohl die leeren Hülsen, als auch die vollen Spulen erfassen, genügt eine Lichtschranke, welche je nach Ablaufphase des Wechselvorganges abwechselnd die leeren Hülsen bzw. die vollen Spulen abtastet. Wenn dagegen getrennte Greiforgane für leere Hülsen und für volle Spulen bei der Wechsellvorrichtung vorgesehen sind, muß für jede Reihe von Greiforganen eine gesonderte Lichtschranke vorhanden sein.

Die Lichtschranken müssen durch Bereiche verlaufen, welche von den abzutastenden leeren Hülsen bzw. vollen Spulen eingenommen werden, nach deren Entfernen jedoch leer sind.

Die Lichtschranke kann ortsfest am Bewegungsweg der leeren Hülsen oder vollen Spulen oder an dem die Greiforgane tragenden Bauteil angeordnet sein.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung können sowohl Sender als auch Empfänger an einer Verschiebeeinrichtung angeordnet sein, mit der diese die Lichtschanke bildenden Teile in die abzutastenden Bereiche an dem die Greiforgane tragenden Bauteil verlagerbar sind. Weiterhin besteht die Möglichkeit, daß die Greiforgane und eine Lichtschanke tragende, ohnehin bewegbare Bauteil so beweglich zu gestalten, daß es die Lichtschanke in den Bereich der abzuziehenden vollen Spulen führen kann.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist der wirksame Bereich einer Lichtschanke ohne Verlagerung von deren Sender und Empfänger dadurch verlagerbar, daß der Lichtstrahl durch paarweise angeordnete Spiegel, welche paarweise gemeinsam aus dem Lichtstrahl klappbar sind, parallel zu sich selbst verlagert wird. Durch drei Spiegelpaare, von denen zwei Spiegelpaare klappbar ausgeführt sind, können so mit nur einer Lichtschanke drei räumlich getrennte Bereiche auf einfache Weise bestrichen werden.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist es möglich, mehrere Sender über mehrere Lichtschanken auf eine geringere Anzahl von Empfängern oder umgekehrt eine größere von Empfängern durch Spiegel von einer geringeren Anzahl von Sendern beaufschlagen zu lassen. So können beispielsweise je ein Sender und ein Empfänger ortsfest am Maschinengestell der Art angeordnet sein, daß die von ihnen gebildete Lichtschanke durch den Bereich der auf den Spindeln befindlichen vollen Spulen verläuft. Durch Spiegelpaare kann diese Lichtschanke parallel zu sich selbst durch von den Greiforganen erfaßte leere Hülsen bzw. von den Greiforganen erfaßte volle Spulen definierte Bereiche verlagert werden. Hierbei erfolgt die Abtastung dieser leeren Hülsen oder vollen Spulen an den Greiforganen in einer relativ zum Maschinengestell festgelegten Stellung.

Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann am Maschinengestell eine ortsfeste Lichtschanke durch den Bereich der abzuziehenden vollen Spulen verlaufen. Gleichzeitig enthält das die Greiforgane tragende Bauteil eine Lichtschanke, welche durch den Bereich der ergriffenen leeren Hülsen verläuft. Durch Spiegelpaare kann diese Lichtschanke parallel zu sich selbst durch den Bereich der durch andere Greiforgane gehaltenen vollen Spulen verlegt werden.

Weiterhin besteht erfindungsgemäß die Möglichkeit, daß die Lichtschanken mit sichtbarem oder unsichtbarem Licht arbeiten. Bei besonders langen Spindelreihen an Ringspinn- oder -zwirnmachines bietet die Verwendung eines Laserstrahls geringerer Leistung infolge seiner guten Bündelung große Vorteile. In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist es möglich, diesen Laserstrahl durch eine

Aufweiteoptik im Querschnitt flächig auszubilden, um zu vermeiden, daß ein linienförmiger Strahl durch einen zufällig den Strahl kreuzenden Faden unterbrochen wird. Weiterhin besteht erfindungsgemäß die Möglichkeit der Anwendung von Lichtwellenleitern im Bereich der Lichtschanke.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher beschrieben. In der Zeichnung zeigen:

- 5
10
15
20
- Fig. 1 bis 17
verschiedene Ausführungsmöglichkeiten der Erfindung in schematischer Darstellung;
Fig. 18 I, III
jeweils eine schematische Ausführungsform der Erfindung;
Fig. 18 II a bis i
die verschiedenen Ablaufschritte bei einem Wechselvorgang;
Fig. 19 und 20
eine andere Ausführungsmöglichkeit der Erfindung in Seiten- und Vorderansicht in schematischer Darstellung.

25
30
35
40

Fig 1 zeigt eine Seitenansicht einer Ringspinnmaschine 1 mit einem Antriebsgestell 2 sowie einem Endgestell 3, die mit einem Greiferbalken 4 ausgestattet ist, welcher über ein schematisch dargestelltes Scherensystem 6 heb- und senkbar ist. An Spindelbänken 8 befinden sich eine Vielzahl von in zwei Reihen angeordneten Spindeln 7. An dem Greiforgane 5 tragenden Greiferbalken 4 sind ein Sender 11 sowie ein Empfänger 12 angeordnet, die eine Lichtschanke 10 bilden. Ist nach dem Aufstecken leerer Hülsen auf die Spindeln 7 eine Hülse 9' nicht durch die Greiforgane 5 des Greiferbalkens 4 freigegeben worden, so befindet sie sich im Bereich der Lichtschanke 10, wodurch eine Aktivierung einer Steuervorrichtung erfolgt und der Wechselvorgang unterbrochen wird. Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ist also die Lichtschanke 10 an dem die Greiforgane tragenden Greiferbalken 4 angeordnet.

45
50
55

Fig. 2 zeigt eine Seitenansicht einer Ringspinnmaschine 1 mit einer Lichtschanke 10, deren Sender 11 und Empfänger 12 am Maschinengestell 2 bzw. 3 angeordnet und mittels je einer durch einen Motor 15 angetriebenen Gewindespindel 14 aus einer Stellung, in welcher sie den Bereich der auf die Spindeln 7 aufgesteckten vollen Spulen überwacht, in eine Stellung verlagerbar ist, in welcher sie den Bereich der von den Greiforganen des Greiferbalkens 4 gehaltenen leeren Hülsen oder vollen Spulen überwacht. Die Bewegung des Senders 11 bzw. Empfängers 12 kann synchron, beispielsweise mittels Schrittmotoren, erfolgen; die Antriebsmotoren der Gewindespindeln 14 können jedoch auch Asynchronmotoren sein, welche Sender 11 und Empfänger 12 jeweils in Endpositionen fahren, welche durch Endanschläge oder Endschal-

ter definiert sind. Es sind auch andere mechanische Elemente zur Definition der Endpositionen möglich.

Fig. 3 zeigt eine Draufsicht auf eine zweiseitige Ringspinnmaschine 1 mit nur einem Sender 11 und einem Empfänger 12, deren Lichtschranke 10 mittels Spiegel 16, 17, 18 und 19 die zu überwachenden Bereiche beider Maschinenseiten bestreicht. Die Spiegel 16 und 17 sind schwenkbar ausgebildet. Hierdurch ergibt sich auf einfache Weise eine erhebliche Reduzierung des Aufwandes.

Die Figuren 4 bis 8 stellen jeweils Schnitte durch den Greiferbalken 4 und die Spindelbank 8 gemäß Fig. 2 dar. Über den oberen Enden der Spindeln 7, jedoch noch innerhalb des Umrisses von auf die Spindeln aufgesteckten vollen Spulen 13 ist ein Bereich definiert, durch den eine Lichtschranke 10 verläuft. In diesem Bereich A kann der erfolgte Abzug voller Spulen 13 von den Spindeln 7 überprüft werden.

Unter den Greiforganen 5, jedoch noch innerhalb des Umrisses von an den Greiforganen gehaltenen leeren Hülsen 9 ist ein Bereich B definiert, durch den ebenfalls eine Lichtschranke 10 verläuft. In diesem Bereich B kann mittels der Lichtschranke die Freigabe leerer Hülsen 9 durch die Greiforgane 5 überprüft werden.

Unter den Greiforganen 5, jedoch noch innerhalb des Umrisses von an den Greifzapfen gehaltenen vollen Spulen 13 ist ein Bereich C definiert, durch den eine Lichtschranke 10 verläuft. In diesem Bereich kann die Freigabe voller Spulen 13 durch die Greiforgane 5 überprüft werden.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4, bei dem die Greiforgane 5 sowohl volle Spulen als auch leere Hülsen erfassen, fallen die Bereiche B und C in Bezug auf die Greiferbalken zusammen. Die durch den Sender 11 und den Empfänger 12 definierte Lichtschranke 10 ist bei der Ausführungsform nach Fig. 4 über die mit dem Pfeil I angedeutete Distanz zwischen den beiden Bereichen A und B/C verlagerbar.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 5 sind für beide Bereiche A und B/C am ortsfesten Maschinengestell angeordnete Lichtschranken vorgesehen, welche durch zwei Sender/Empfängerpaare 11, 12 bzw. 11', 12' gebildet werden. Der Bereich B/C kann nur in einer bestimmten Stellung des Greiferbalkens 4 überprüft werden, in der sich dieser Bereich innerhalb des Maschinengestells der Ringspinnmaschine 1 befindet.

Nach Fig. 6 sind der die Lichtschranke im Bereich B/C bildende Sender 11" und Empfänger 12" über einen Arm 21 am Greiferbalken 4 befestigt. Bei dieser Ausführungsform ist also die Lichtschranke für den Bereich B/C mit dem Greiferbalken 4 verbunden; für den Bereich A ist eine getrennte Lichtschranke vorgesehen.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 7 ist wieder nur eine, mit dem Greiferbalken 4 über einen Arm 22 verbundene Lichtschranke vorgesehen, welche den Bereich B/C überwacht und mittels des beweglichen Greiferbalkens auch zur Überwachung in den Bereich A mittels Pfeil II verlagert werden kann.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 8 ist ein Greiferbalken 4 mit getrennten Greiforganen 5 bzw. 5' für volle Spulen 13 bzw. leere Hülsen 9 vorgesehen. Entsprechend sind die drei Bereiche A, B und C einzeln zu überwachen, was bei dem Ausführungsbeispiel mit einer einzigen, entsprechend den Pfeilen III verlagerbaren Lichtschranke mit Sender 11 und Empfänger 12 im Maschinengestell oder am Greiferbalken 4 erfolgt.

Fig. 9 zeigt eine Seitenansicht einer Spindelbank 8 und eines Greiferbalkens 4 mit Greiforganen 5. Hier findet ein Sender 11 und ein Empfänger 12 Anwendung, wobei die Lichtschranke durch vier Spiegel 16', 17', 18' und 19' zwischen dem Bereich A und dem Bereich B/C verlagerbar ist. Hierbei sind die beiden Spiegel 16' und 17' aus dem Strahlengang ausklappbar. Wie ersichtlich, wird hier durch einen einzigen Sender 11 und einen einzigen Empfänger 12 sowohl der Abzug voller Spulen 13 von Spindeln 7 als auch die Freigabe leerer Hülsen und voller Spulen von den Greiforganen 5 überwacht.

Fig. 10 stellt einen schematischen Querschnitt durch eine Ringspinnmaschine 1 mit am Maschinengestell angeordnetem Sender 11 und Empfänger 12 für den Bereich B/C dar. Fig. 11 stellt einen Querschnitt durch eine Ringspinnmaschine 1 mit am hier ausgeschwenkt dargestellten Greiferbalken 4 angeordnetem Sender 11 bzw. Empfänger 12 für den Bereich B/C dar. Wie ersichtlich, verlaufen hierbei wiederum die entsprechenden Lichtschranken durch Bereiche, welche von den abzutastenden leeren Hülsen bzw. vollen Spulen eingenommen werden, nach deren Entfernen aber leer sind. Da die Spulenwechsellvorrichtung bei der Ausführungsform nach Fig. 10 bzw. 11 so arbeitet, daß dieselben Greiforgane sowohl leere Hülsen 9, als auch volle Spulen 13 erfassen, fallen wiederum die Bereiche B und C zusammen.

Fig. 12 betrifft eine schematische Darstellung der Anordnung von Sender 11 und Empfängern 12 für zwei Lichtschranken für die Bereiche A und B/C bzw. drei Lichtschranken für die Bereiche A, B und C am ortsfesten Maschinengestell.

Fig. 13 ist eine schematische Darstellung einer Ausführungsform, bei welcher mittels nur je eines verlagerbaren Senders 11 und Empfängers 12 die drei Bereiche A, B und C abgetastet werden können.

Nach Fig. 14 besteht die Möglichkeit analog der Ausführungsform gemäß Fig. 9, daß eine Lichtschranke 10 mittels eines Sender/Empfängerpaares

11, 12 über Spiegel zwischen den Bereichen B und C verlagerbar ist. Dieses Sender/Empfängerpaar ist beispielsweise am Greiferbalken 4 angeordnet. Für die Überwachung des Bereiches A ist bei dieser Ausführungsform eine ortsfest am Maschinengestell angeordnete Lichtschranke 10' vorgesehen.

Fig. 15 beinhaltet eine schematische Darstellung einer Lösung, mit welcher mit nur einem Sender/Empfängerpaar die Lichtschranke 10 mittels sechs Spiegeln, von denen vier aus dem Strahlengang ausschwenkbar sind, in alle drei Bereiche A, B und C verlagerbar ist.

Die Figuren 16 und 17 beinhalten schematische Darstellungen von Lösungen, bei denen beim billigeren Teil des Sender/Empfängerpaares 11, 12 auf die Spiegel verzichtet und dieses Teil in mehrfacher Anzahl gegenüber dem teureren Teil vorgesehen ist. Fig. 16 geht dabei von der Ausführungsform nach Fig. 4 aus, Fig. 17 von der Ausführungsform nach Fig. 15. Sender und Empfänger können hierbei vertauscht sein, wobei beim Einsatz von Lasern der Sender 11 der teurere Teil ist.

Fig. 18 I stellt in schematischer Seitenansicht eine Ausführungsform der Erfindung dar, aus welcher die Anordnung der Bereiche A, B, C und D ersichtlich sind. Hierbei liegt der Bereich A über den Spindelspitzen, der Bereich D liegt über den Haltezapfen für die leeren Hülsen 9", wobei beide Bereiche ortsfest in Bezug auf das Maschinengestell sind. Der Bereich B liegt unter den Greifzapfen für die leeren Hülsen; der Bereich C liegt unter den Greifzapfen für die vollen Spulen; beide Bereiche sind also ortsfest in Bezug auf den Greiferbalken 4. Wenn der Greiferbalken 4 leeren Hülsen 9" und vollen Spulen 13 mit demselben Greifzapfen ergreift, fallen die Bereiche B und C zusammen.

Fig 18 II a bis i stellt die einzelnen Verfahrensschritte zum Überwachen des Erfassens bzw. Freigebens leerer Hülsen bzw. voller Spulen einer selbsttätigen Spulenwechsellvorrichtung dar. Nach Fig. 18 II a hat sich der Greiferbalken 4 aus seiner Ruhestellung unter der Spindelbank 8 nach oben über die Spindeln bewegt und steht im Begriff, mit den Greiforganen 5 die vollen Spulen 13 zu erfassen und mit Hilfe des Scherensystems 6 von der Spindel 7 abzuziehen, bis die Position nach Fig. 18 II b erreicht ist. Unterhalb der Ringbank 8 befindet sich eine neue leere Hülse 9", welche auf einem auf einem Transportband gelagerten Haltezapfen 20' angeordnet ist. In dieser Position wird mittels der Lichtschranke im Bereich A überprüft, ob tatsächlich alle vollen Spulen 13 von den Spindeln 7 abgezogen worden sind. Wenn dies der Fall ist, werden nach Fig. 18 II c die vollen Spulen 13 nach unten bewegt und nach Fig. 18 II d auf die Haltezapfen 20 aufgesteckt.

Es kommt vor, daß Niederhalter, die das Herausziehen der Spindeloberteile aus dem Spindella-

gergehäuse beim Abziehen der vollen Spulen verhindern, defekt sind und beim Abziehen der vollen Spulen 13 ein Spindeloberteil 7 mit abgezogen wird. Dieses abgezogene Spindeloberteil unterbricht dann ebenfalls die Lichtschranke 10 im Bereich A und führt mit einem Störsignal dazu, daß der Wechsellvorgang unterbrochen wird.

Nachdem die vollen Spulen 13 durch die Greiforgane 5 freigegeben worden sind und der Greiferbalken 4 sich nach oben bewegt hat, wird durch die Lichtschranke im Bereich C überprüft, ob alle vollen Spulen freigegeben und auf ihre Haltezapfen 20 auf dem Transportband aufgesteckt worden sind.

Bei der Position nach Fig. 18 II f und Fig. 18 II g ergreifen die Greiforgane 5 die leeren Hülse 9" und ziehen sie von ihren Haltezapfen 20' ab. Nunmehr wird durch die Lichtschranke im Bereich D überprüft, ob alle leeren Hülsen 9" von ihren Haltezapfen 20' angezogen worden sind. Wenn dies der Fall ist, werden die leeren Hülsen 9" in Pfeilrichtung in den Bereich oberhalb der Spindeln 7 geführt.

Wie aus Fig. 18 II g hervorgeht, ist über den Haltezapfen 20' für die leeren Hülsen 9", jedoch noch innerhalb des Umrisses von auf diesen Haltezapfen gehaltenen leeren Hülsen der Bereich D definiert, der ebenfalls von einer Lichtschranke 10 durchsetzt ist. Mit dieser Lichtschranke kann der Abzug leerer Hülsen 9" von den Haltezapfen 20' überwacht werden. Dieser Bereich D setzt voraus, daß die Haltezapfen 20' für die leeren Hülsen 9" und die Haltezapfen 20 für die vollen Spulen 13 in getrennten, seitlich versetzten Reihen angeordnet sind.

Nach Fig. 18 II h und i werden dann die leeren Hülsen 9" auf die Spindeln 7 aufgesteckt, wobei wiederum dieser Aufsteckvorgang nach Freigabe der leeren Hülsen durch die entsprechende Lichtschranke im Bereich B überwacht wird.

Nach Fig. 18 III besteht auch die Möglichkeit, daß die den Bereich A überwachende Lichtschranke erst dann aktiviert wird, wenn die vollen Spulen 13 aus diesem Bereich herausbewegt worden sind. Dies ist dann von Vorteil, wenn sich in unerwünschter Weise Fäden in diesen Bereich erstrecken, die hängen- oder steckengebliebene volle Spulen 13 simulieren würden. Es wird damit ein unerwünschtes, nicht den tatsächlichen Verhältnissen entsprechendes Arbeiten der einzelnen Vorrichtungen vermieden.

Weiterhin besteht nach Fig. 18 III die Möglichkeit, daß ein weiterer, von einer Lichtschranke überwachter Bereich E Anwendung findet, welcher in der Zone liegt, die durch ein fehlerhafterweise herausgezogenes Spindeloberteil 30 bestrichen werden könnte. Auch hierdurch wird auf einfache Weise eine Beschädigung der Wechsellvorrichtung

oder anderer Maschinenelemente vermieden.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 19 und 20 finden Lichtwellenleiter 23, 24 und 25 Anwendung, um über Lichtschranken 10 die entsprechenden Bereiche zur Durchführung eines einwandfreien Wechseltorganges zu überwachen. Diese Lichtwellenleiter sind innerhalb eines Lichtleiterkanals angeordnet, wobei die Lichtwellenleiter mindestens zweiadrig ausgebildet sind. Eine Ader arbeitet mit einer nicht näher dargestellten Lichtquelle und die andere mit einem Fotosensor zusammen. Die anderen Enden der beiden zusammengefaßten Adern sind vom Senderbereich 11 auf den Empfängerbereich 12 gerichtet.

Es ist möglich, Laser als Sender einzusetzen, wenn die Strahlqualität von inkohärenten Lichtquellen nicht mehr ausreicht, extrem lange Spindelreihen an Ringspinn- oder zwirnmaschinen zu überwachen. Wegen ihrer kompakten Bauweise und einfachen Regelbarkeit bieten sich für diesen Zweck Laserdioden an.

Es besteht auch die Möglichkeit, Laserlichtschranken mit Faseroptik einzusetzen. Dieses System besteht aus den Komponenten Lichtquelle, lichtleitendes Medium, Sender und Empfänger. Als Lichtquelle kann eine kohärente Lichtquelle, beispielsweise ein Helium-Neon-Laser Anwendung finden. Als lichtleitendes Medium werden Lichtleitfasern hoher Transmission im sichtbaren Spektralbereich, vorzugsweise Single-Mode-Glasfasern mit kleinem Kerndurchmesser verwendet. Als Sender dient eine Optik, welche das aus der Lichtleitfaser austretende Licht bündelt und abstrahlt. Als Empfänger werden Silizium-Foto-Detektoren mit großer aktiver Fläche und nachgeschalteter Verstärkerelektronik eingesetzt. Es ergibt sich folgende Funktionsweise:

Das aus dem Laser austretende Licht wird mittels Strahlteilerplatten in mehrere Teilstrahlen aufgespaltet. Jeder Teilstrahl trifft auf eine Optik, welche das Licht auf die Endfläche eines Glasfaserkerns abbildet. Je nach Verwendungszweck wird das Laserlicht über verschieden lange Glasfasern transmittiert, bis es an seinem Bestimmungsort wieder aus der Faser austritt. Das nun unter einem ganz bestimmten faserspezifischen Öffnungswinkel austretende Licht wird mit Hilfe einer weiteren Optik, im einfachsten Falle einer achromatischen Linse, refokussiert bzw. parallelisiert. Gleichzeitig wird der Strahl aufgeweitet und seine Strahldivergenz verringert. Der aufgeweitete Strahl überbrückt nun den zu überwachenden Arbeitsbereich und trifft schließlich auf den Empfänger. Dieser bewirkt eine Schaltfunktion, sobald der Lichtstrahl durch ein Objekt, beispielsweise eine leere Hülse 9 oder eine volle Spule 13, abgedeckt wird.

Das Laserlichtschrankensystem dient zur Überwachung der Wechseltorgang an der Rings-

pinmaschine. Hierbei wird wiederum der Abzug voller Spulen 13 bzw. das Aufsetzen bzw. Fallenlassen leerer Hülsen 9 überwacht. Dieser Vorgang dauert ca. 5 Minuten. Innerhalb dieser Zeit befindet sich der Laser in der Betriebsphase. Freigegeben wird der Laserstrahl jedoch nur für wenig Sekunden, welche der Meßvorgang benötigt. Sender 11 und Empfänger 12 werden an den bisher üblichen Positionen installiert und mit Abdeckblenden versehen. Diese Abdeckblenden sollen einerseits Fremdlicht unterdrücken und andererseits das Hineinblicken in den Laserstrahl verhindern.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Überwachen des Erfassens bzw. Freigebens aller Hülsen bzw. Spulen einer selbsttätigen Spulenwechsellvorrichtung einer Ringspinn- oder -zwirnmaschine, welche mittels Greiforganen (5) gleichzeitig eine Mehrzahl voller Spulen (13) oder leerer Hülsen zwischen Spindeln (7) und Haltezapfen (20) austauscht, wobei nach dem Abziehen der vollen Spulen (13) von den Spindeln (7) mittels einer Lichtschranke, welche durch einen Bereich (A) verläuft, der von den vollen Spulen (13) vor ihrem Abziehen von den Spindeln (7) eingenommen worden war, geprüft wird, ob alle vollen Spulen (13) von den Spindeln (7) abgezogen worden sind, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Freigeben der vollen Spulen (13) durch die Greiforgane (5) mittels einer Lichtschranke, welche durch einen zweiten Bereich (C) verläuft, der von den vollen Spulen (13) vor ihrem Freigeben durch die Greiforgane (5) eingenommen worden war, geprüft wird, ob alle vollen Spulen (13) von den Greiforganen (5) freigegeben worden sind und/oder daß nach dem Abziehen der leeren Hülsen (9'') von den Haltezapfen (20) mittels einer Lichtschranke, die durch einen dritten Bereich (D) verläuft, der von den leeren Hülsen (9'') vor ihrem Abziehen von den Haltezapfen (20) eingenommen worden war, geprüft wird, ob alle leeren Hülsen (9'') von den Haltezapfen (20) abgezogen worden sind und/oder daß nach dem Freigeben der leeren Hülsen (9'') durch die Greiforgane (5) mittels einer Lichtschranke, die durch einen vierten Bereich (B) verläuft, der von den leeren Hülsen (9) vor ihrem Freigeben durch die Greiforgane (5) eingenommen worden war, geprüft wird, ob alle leeren Hülsen (9) von den Greiforganen (5) freigegeben worden sind.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtschranken (10) aktiviert werden, wenn die vollen Spulen (13) bzw. leeren Hülsen (9) den von den Lichtschranken (10) überwachten Bereich (A, B, C, D) verlassen haben müßten.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß durch ein herausgezogenes Spindeloberteil (30) ein weiterer, durch eine Lichtschranke überwachter Bereich (E) bestrichen wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Sender (11, 11', 11'', 11''') und/oder ein Empfänger (12, 12', 12'', 12''') zum Erzeugen mindestens zweier Lichtschranken an verschiedenen Stellen eingesetzt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtschranken an verschiedenen Stellen nacheinander erzeugt werden.
6. Verfahren nach Anspruch 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtschranken (10) an verschiedenen Stellen durch Verlagern derselben Sender (11) und/oder Empfänger (12) erzeugt werden (Fig. 1, 2).
7. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtschranken (10) an verschiedenen Stellen durch Spiegelumlenkung des Strahles derselben Sender (11) und/oder Empfänger (12) erzeugt werden (Fig. 3, Fig. 9).
8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Abtastvorgänge an den Greiforganen (5) auf Freigabe aller leeren Hülsen (9) bzw. vollen Spulen (13) dadurch erfolgen, daß der jeweils abzutastende Bereich (B, C) mittels der beweglichen Greiforgane (5) in dieselbe, ortsfest angeordnete Lichtschranke geführt wird.
9. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, zum Überwachen des Erfassens bzw. Freigebens aller Hülsen bzw. Spulen einer selbsttätigen Spulenwechsellvorrichtung einer Ringspinn- oder -zwirnmachine, mit Greiforganen (5) zum gleichzeitigen Austausch einer Mehrzahl voller Spulen (13) oder leerer Hülsen zwischen Spindeln (7) und Haltezapfen, sowie mit einer Lichtschranke in einem bestimmten Bereich (A), gekennzeichnet durch weitere Lichtschranken (10, 10'), welche durch weitere, von vollen Spulen (13) bzw. von leeren Hülsen bzw. von einem herausgezogenen Spindeloberteil (30) durchsetzte Bereiche (B, C, D) verlaufen.
- 5 10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine Lichtschranke (10) an einem die Greiforgane (5) haltenden Bauteil (4) angeordnet ist (Fig. 1).
- 10 11. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine Lichtschranke (10) an einer Verschiebeeinrichtung (14, 15) angeordnet und zwischen den Bereichen (A) der auf den Spindeln (7) befindlichen vollen Spulen (13) und den Bereichen (B/C) der von den Greiforganen (5) erfaßten leeren Hülsen (9) bzw. vollen Spulen (13) bewegbar ist (Fig. 2, Fig.4).
- 15 12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschiebeeinrichtung eine durch einen gesteuerten Motor (15) getriebene Gewindespindel (14) aufweist.
- 20 13. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine Lichtschranke durch Bewegung des die Greiforgane (5) tragenden Bauteils (4) in den Bereichen (A) der auf den Spindeln (7) befindlichen vollen Spulen (13) bringbar ist (Fig.7).
- 25 14. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine Lichtschranke mit paarweise angeordneten, schwenkbaren Spiegeln (16', 17', 18', 19') zusammenwirkt (Fig. 9).
- 30 15. Vorrichtung nach Anspruch 14, gekennzeichnet durch drei im Wirkungsbereich der Lichtschranke angeordnete Spiegelpaare, von welchen mindestens eines (16', 17') einschwenkbar ausgebildet ist.
- 35 16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mehreren Lichtschranken mehrere Spiegelpaare zugeordnet sind (Fig. 14 - 17).
- 40 17. Vorrichtung nach Anspruch 9, gekennzeichnet durch Verwendung mindestens eines Laserstrahls als Lichtschranke.
- 45 18. Vorrichtung nach Anspruch 17, gekennzeichnet durch eine Kombination eines Laserstrahls mit Aufweiteoptik als Lichtstrahl.
- 50 19. Vorrichtung nach Anspruch 9, gekennzeichnet durch Anwendung von Lichtwellenleitern im Bereich der Lichtschranke (Fig. 19, 20).
- 55

Claims

- 1.** Method of monitoring the grasping and releasing of all holder tubes or bobbins of an automatic bobbin changing system of a ring spinning or twisting machine, which by means of gripping elements (5) simultaneously exchanges a plurality of full bobbins (13) or empty holder tubes between spindles (7) and holding pins (20),
wherein after the removal of the full bobbins (13) from the spindles (7) with the use of a photoelectric or light barrier which extends through a region (A) occupied by the full bobbins (13) before their removal from the spindles (7) a test is made as to whether all the full bobbins (13) have been removed from the spindles (7),
characterised in that
after the release of the full bobbins (13) by the gripping elements (5) with the use of a light barrier which extends through a second region (C) occupied by the full bobbins (13) before their release by the gripping elements (5) a test is made as to whether all the full bobbins (13) have been released by the gripping elements (5), and/or that after the removal of the empty holder tubes (9'') from the holding pins (20) with the use of a light barrier extending through a third region (D) which had been occupied by the empty holder tubes (9'') before their removal from the holding pins (20) a test is made as to whether all the empty holder tubes (9'') have been removed from the holding pins (20) and/or that after the release of the empty holder tubes (9'') by the gripping elements (5) with the use of a light barrier which extends through a fourth region (B) which had been occupied by the empty holder tubes (9) before their release by the gripping elements (5) a test is made as to whether all the empty holder tubes (9) have been released by the gripping elements (5).

5
10
15
20
25
30
35
40
- 2.** Method according to claim 1, characterised in that the light barriers (10) are activated when the full bobbins (13) or empty holder tubes (9'') should have left the region (A, B,C,D) monitored by the light barriers (10).

45
- 3.** Method according to claim 1, characterised in that a further range or region (E), monitored by a light barrier, is covered by an extended spindle top part (30).

50
- 4.** Method according to claim 1, characterised in that at least one transmitter (11, 11', 11'', 11''') and/or one receiver (12, 12', 12'', 12''') is used

55
- for producing at least two light barriers at different places.

5
- 5.** Method according to claim 4, characterised in that the light barriers are produced at different places in succession to one another.

5
- 6.** Method according to claims 4 and 5, characterised in that the light barriers (10) are produced at different places by shifting the same transmitters (11) and/or receivers (12) (Figs. 1, 2).

10
- 7.** Method according to claim 4, characterised in that the light barriers (10) are produced at different places by mirror deflection of the beam of the same transmitters (11) and/or receivers (12) (Fig. 3, Fig. 9).

15
- 8.** Method according to claim 1, characterised in that the two scanning operations at the gripping elements (5) for release of all the empty holder tubes (9) or full bobbins (13) are effected in that the respective region (B, C) to be scanned is conducted by means of the movable gripping elements (5) into the same stationary-situated light barrier.

20
- 9.** Apparatus for carrying out the method according to claim 1, for monitoring the grasping or release of all the holder tubes or bobbins of an automatic bobbin changing system of a ring spinning or twisting machine, with gripping elements (5) for the simultaneous exchanging of a plurality of full bobbins (13) or empty holder tubes between spindles (7) and holding pins, and with a light barrier in a specific region (A), characterised by further light barriers (10, 10') which extend through further regions (B, C, D) passed through by full bobbins (13) or by empty holder tubes or by an extended spindle top part (30).

30
- 10.** Apparatus according to claim 9, characterised in that a light barrier (10) is arranged on a structure part (4) holding the gripping elements (5) (Fig. 1).

45
- 11.** Apparatus according to claim 9, characterised in that a light barrier (10) is arranged on a shifting device (14, 15) and is movable between the regions (A) of the full bobbins (13) which are situated on the spindles (7) and the regions (B/C) of the empty holder tubes (9) grasped by the gripping elements (5), or full bobbins (13) (Fig.2, Fig. 4).

50

12. Apparatus according to claim 11, characterised in that the shifting device comprises a screwthreaded spindle (14) driven by a controlled motor (15). 5
13. Apparatus according to claim 9, characterised in that a light barrier can be brought by movement of the structure part (4) supporting the gripping elements (5) into the regions (A) of the full bobbins (13) which are situated on the spindles (7) (Fig. 7). 10
14. Apparatus according to claim 9, characterised in that a light barrier co-operates with pairwise-arranged pivotable mirrors (16', 17', 18', 19') (Fig. 9). 15
15. Apparatus according to claim 14, characterised by three mirror pairs which are arranged in the range of action of the light barrier and of which at least one (16', 17') is constructed to be capable of pivoting-in. 20
16. Apparatus according to one of the preceding claims, characterised in that a plurality of pairs of mirrors are associated with a plurality of light barriers (Figs. 14-17). 25
17. Apparatus according to claim 9, characterised by use of at least one laser beam as a light barrier. 30
18. Apparatus according to claim 17, characterised by a combination of a laser beam with divergence optics used as a light beam. 35
19. Apparatus according to claim 9, characterised by use of light wave guides in the region of the light barrier (Figs. 19, 20). 40

Revendications

1. Procédé Pour surveiller la préhension ou la libération, respectivement, de toutes les busettes ou de toutes les bobines, respectivement, d'un dispositif automatique de changement des bobines d'un métier à filer à anneaux ou d'un métier à retordre à anneaux qui, au moyen d'organes de préhension (5), échange simultanément une pluralité de bobines pleines (13) ou de busettes vides entre les broches (7) et les tenons de retenue (20), dans lequel, après avoir retiré les bobines pleines (13) des broches (7), on détermine si toutes les bobines pleines (13) ont été retirées des broches (7) au moyen d'un rayon lumineux photoélectrique passant à travers une zone (A) qui a été occupée par les bobines pleines (13) avant qu'el-

les n'aient été retirées des broches (7), caractérisé par le fait qu'après la libération des bobines pleines (13) par les organes de préhension (5), on détermine si toutes les bobines pleines (13) ont été libérées par les organes de préhension (5) au moyen d'un rayon lumineux photoélectrique passant à travers une deuxième zone (C) qui a été occupée par les bobines pleines (13) avant leur libération par les organes de préhension (5), et/ou par le fait qu'après avoir retiré les busettes vides (9'') des tenons de retenue (20), on détermine si toutes les busettes vides (9'') ont été retirées des tenons de retenue (20) au moyen d'un rayon lumineux photoélectrique passant à travers une troisième zone (D) qui a été occupée par les busettes vides (9'') avant qu'elles n'aient été retirées des tenons de retenue (20), et/ou par le fait qu'après la libération des busettes vides (9'') par les organes de préhension (5), on détermine si toutes les busettes vides (9'') ont été retirées des organes de préhension (5) au moyen d'un rayon lumineux photoélectrique passant à travers une quatrième zone (B) qui a été occupée par les busettes vides (9'') avant leur libération par les organes de préhension (5).

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les rayons lumineux photoélectriques (10) sont activés lorsque les bobines pleines (13) ou les busettes vides (9''), respectivement, auraient dû avoir quitté la zone (A, B, C, D) qui est surveillée par les rayons lumineux photoélectriques (10).
3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'une autre zone (E) surveillée par un rayon lumineux photoélectrique est balayée par une partie supérieure de broche (30) qui a été retirée.

4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'au moins un émetteur (11, 11', 11'', 11''') et/ou au moins un récepteur (12, 12', 12'', 12''') sont utilisés en vue d'engendrer au moins deux rayons lumineux photoélectriques en des endroits différents.

5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé par le fait que les rayons lumineux photoélectriques sont engendrés en des endroits différents les uns après les autres.

6. Procédé selon les revendications 4 et 5, caractérisé par le fait que les rayons lumineux photoélectriques (10) sont engendrés en des endroits différents par le déplacement du même

- émetteur (11) et/ou du même récepteur (12) (figures 1 et 2).
7. Procédé selon la revendication 4, caractérisé par le fait que les rayons lumineux photoélectriques (10) sont engendrés en des endroits différents par la déviation au moyen d'un miroir du rayon du même émetteur (11) et/ou du même récepteur (12) (figure 3, figure 9). 5
8. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les deux opérations de détection sur les organes de préhension (5) quant à la libération de toutes les busettes vides (9) ou de toutes les bobines pleines (13), respectivement, ont lieu grâce au fait que la zone (B, C) qui doit être surveillée à chaque fois est amenée au moyen des organes de préhension mobiles (5) dans le même rayon lumineux photoélectrique qui est fixe. 10
9. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, destiné à surveiller la préhension ou la libération, respectivement, de toutes les busettes ou de toutes les bobines, respectivement, d'un dispositif automatique de changement des bobines d'un métier à filer à anneaux ou d'un métier à retordre à anneaux, comprenant des organes de préhension (5) pour échanger simultanément une pluralité de bobines pleines (13) ou de busettes vides entre les broches (7) et les tenons de retenue, et comprenant aussi un rayon lumineux photoélectrique dans une zone déterminée (A), caractérisé par d'autres rayons lumineux photoélectriques (10, 10') qui passent par d'autres zones (B, C, D) traversées par des bobines pleines (13) ou, respectivement, par des busettes vides ou, respectivement, par une partie supérieure de broche (30) qui a été retirée. 15
10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé par le fait qu'un détecteur photoélectrique (10) est disposé sur un élément constitutif (4) qui maintient les organes de préhension (5) (figure 1). 20
11. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé par le fait qu'un détecteur photoélectrique (10) est disposé sur un dispositif de déplacement (14, 15), et qu'il peut être déplacé entre les zones (A) des bobines pleines (13) qui sont situées sur les broches (7) et les zones (B/C) des busettes vides (9) ou des bobines pleines (13), respectivement, qui sont saisies par les organes de préhension (5) (figure 2, figure 4). 25
12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé par le fait que le dispositif de déplacement comporte une broche filetée (14) qui est entraînée par un servomoteur (15). 30
13. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé par le fait qu'un rayon lumineux photoélectrique peut être amené dans les zones (A) des bobines pleines (13) qui se trouvent sur les broches (7) par le déplacement de l'élément constitutif (4) qui porte les organes de préhension (5) (figure 7). 35
14. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé par le fait qu'un rayon lumineux photoélectrique coopère avec des miroirs pivotants (16', 17', 18', 19') qui sont disposés par paires (figure 9). 40
15. Dispositif selon la revendication 14, caractérisé par trois paires de miroirs qui sont disposées dans la zone d'action du rayon lumineux photoélectrique et dont l'une au moins (16', 17') est réalisée en pouvant être effacée par pivotement. 45
16. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que plusieurs paires de miroirs sont associées à plusieurs rayons lumineux photoélectriques (figures 14 à 17). 50
17. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé par l'utilisation comme rayon lumineux photoélectrique d'au moins un rayon laser. 55
18. Dispositif selon la revendication 17, caractérisé par une combinaison d'un rayon laser et d'une optique agrandissante comme rayon lumineux.
19. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé par l'utilisation de conducteurs d'ondes lumineuses dans la zone du rayon lumineux photoélectrique (figures 19 et 20).

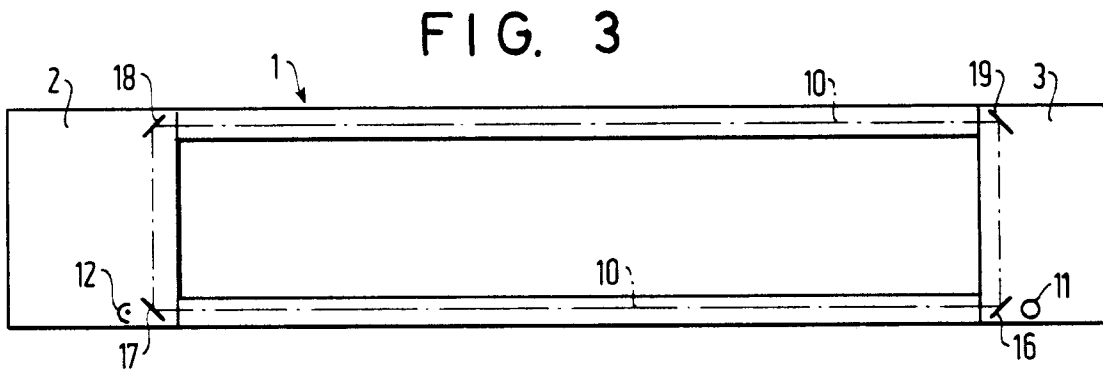
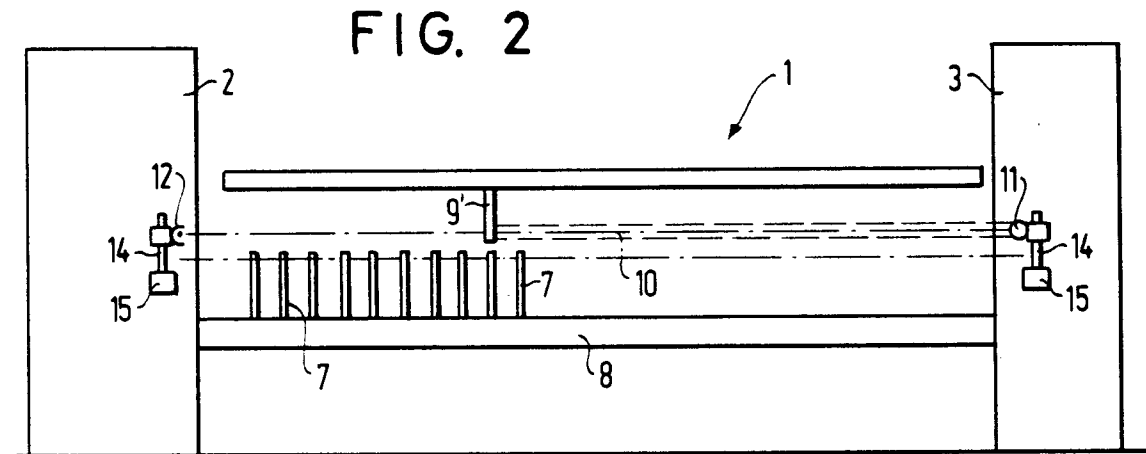
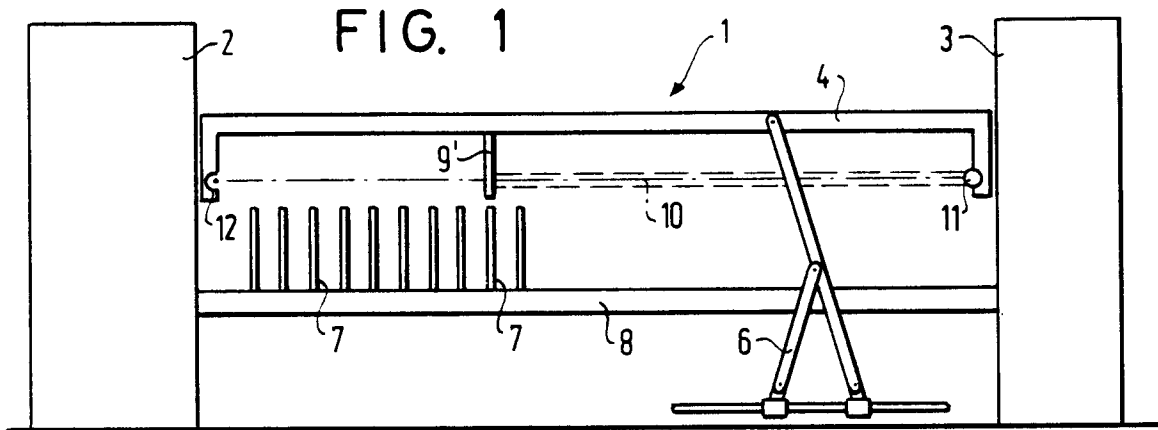


FIG. 4

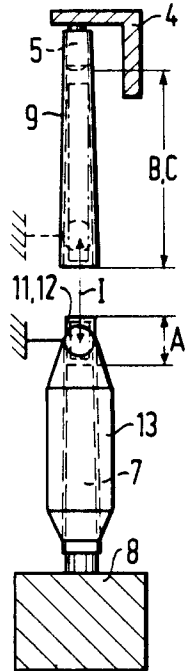


FIG. 5

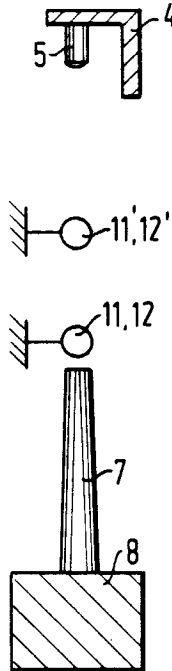


FIG. 6

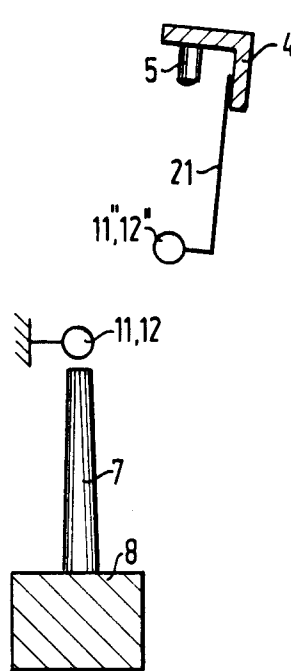


FIG. 7

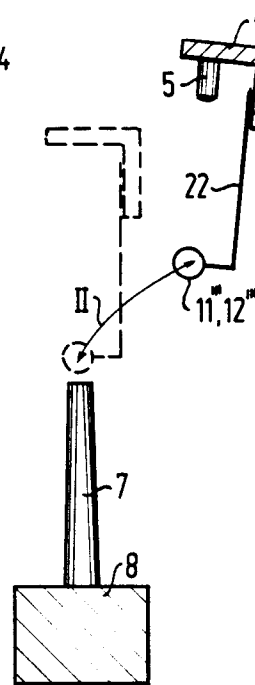


FIG. 8

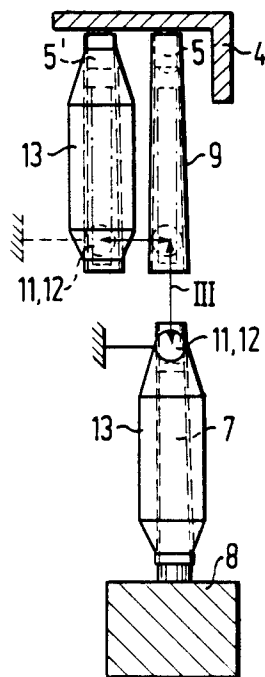


FIG. 9

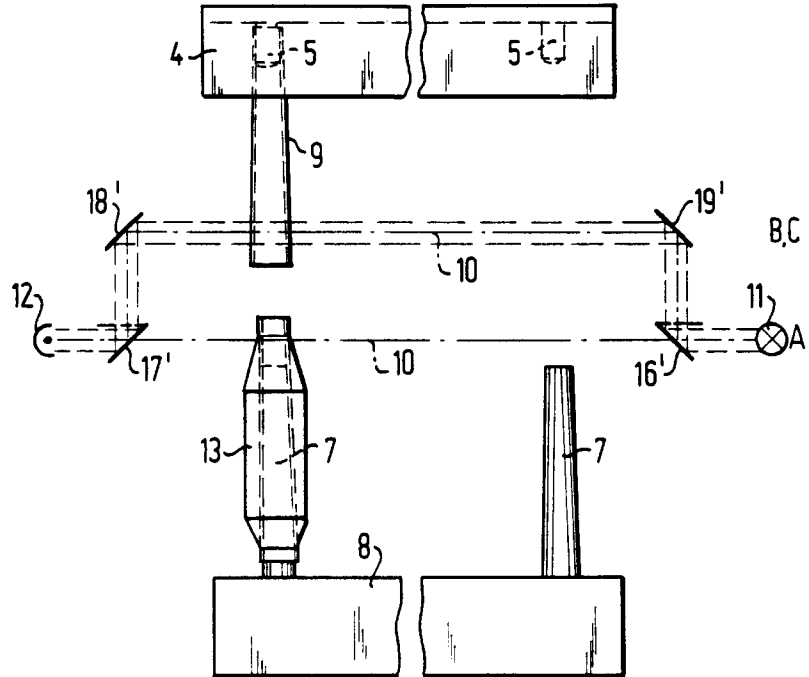


FIG. 10

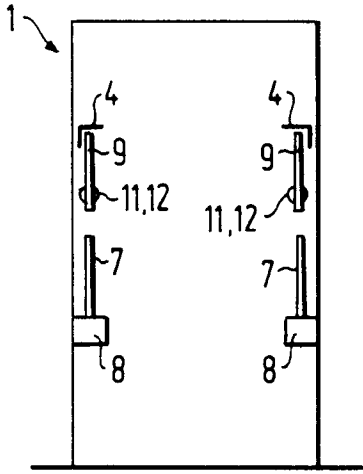


FIG. 11

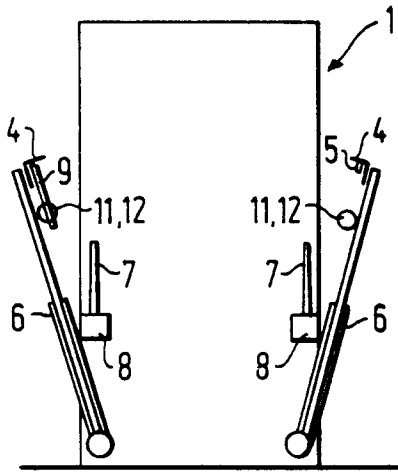


FIG. 12

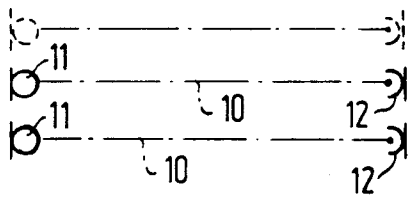


FIG. 15

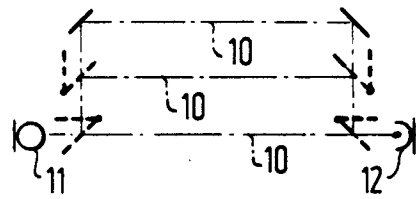


FIG. 13

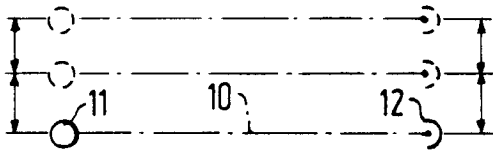


FIG. 16

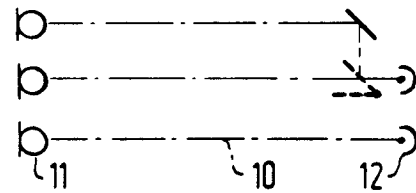


FIG. 14

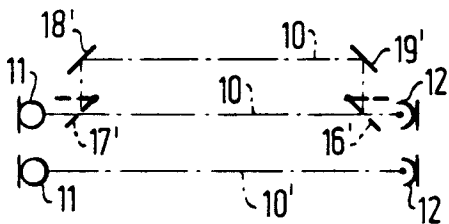


FIG. 17

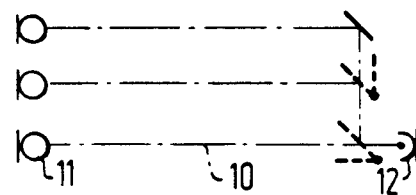


FIG. 18 I

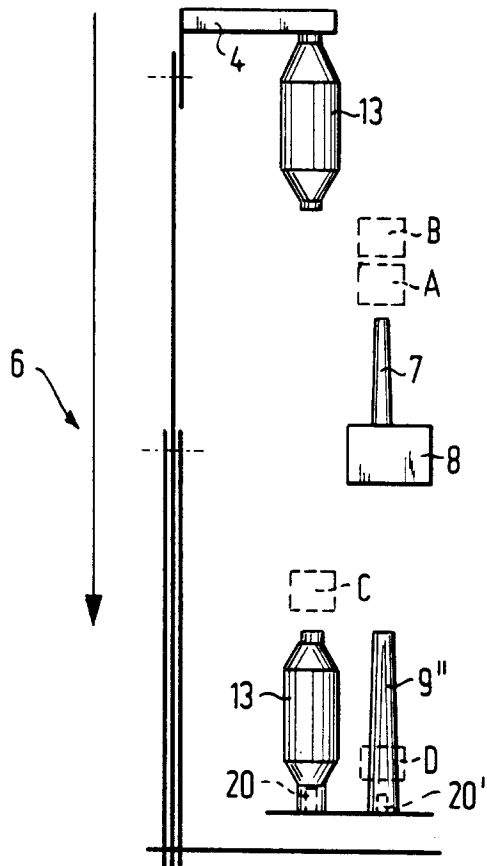


FIG. 18 III

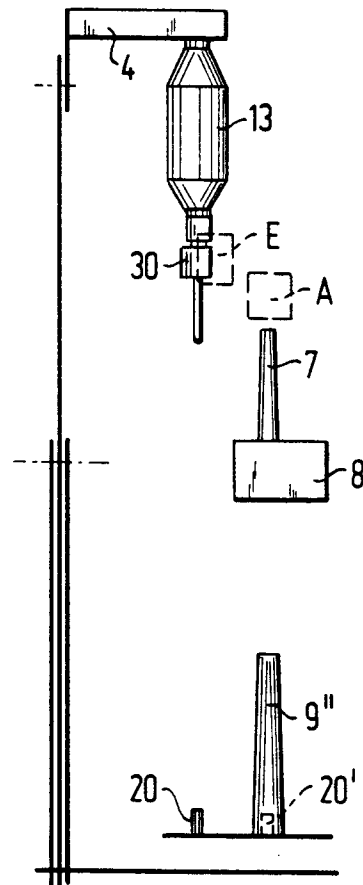


FIG 18 II

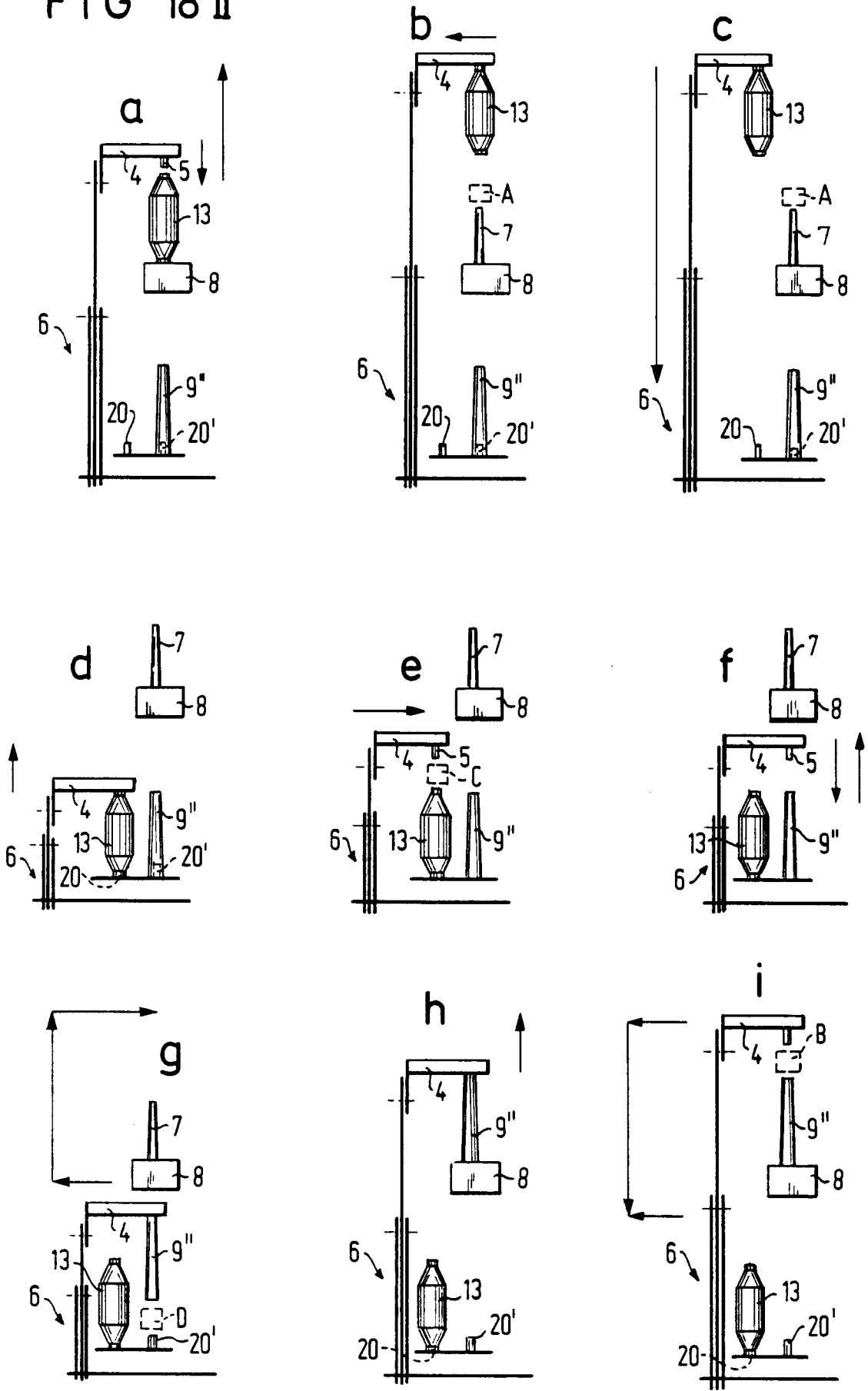


FIG. 20

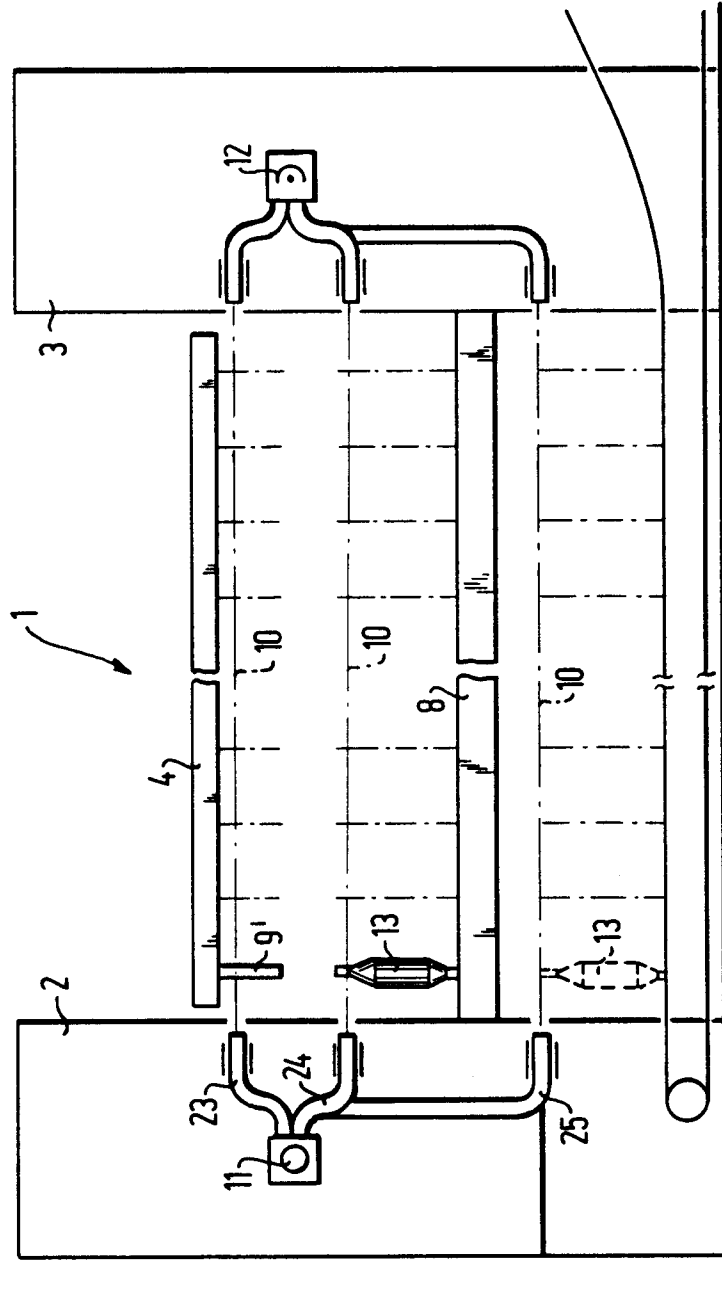


FIG. 19

