

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 616 967 A2**

12

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **94100287.5**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **B65H 67/06, B65H 67/08**

22 Anmeldetag: **11.01.94**

30 Priorität: **24.03.93 DE 4309582**

71 Anmelder: **W. SCHLAFHORST AG & CO.**  
**Blumenberger Strasse 143-145**  
**D-41061 Mönchengladbach (DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**28.09.94 Patentblatt 94/39**

72 Erfinder: **Iding, Michael**  
**Schoppenweg 23**  
**D-47608 Geldern (DE)**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE IT LI**

54 **Automatische Spulmaschine, die mehrere, teilweise gemeinsame Transportwege aufweisende Transportschleifen für Textilspulen besitzt.**

57 Aufgabe der Erfindung ist es, eine derartige automatische Spulmaschine so weiterzuentwickeln, daß die Vorbereitung der Textilspule verbessert wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der jeweiligen Textilspule in an sich bekannter Weise ein ladbarer beziehungsweise codierbarer und löschbarer elektronischer Speicherchip als Träger von Produktinformationen zugeordnet ist. An einer ersten Vorbereitungseinrichtung für rückgeführte Textilspulen sind Überwachungsmittel zur Überwachung des Vorbereitungserfolges vorhanden.

Diese Überwachungsmittel sind mit einer Schreibeinrichtung zum Einschreiben des Vorbereitungserfolges in den Speicherchip gekoppelt. An einer zweiten Vorbereitungseinrichtung für der Spulmaschine zuzuführende Textilspulen ist eine Leseeinrichtung zum Lesen der als Quittung des Vorbereitungserfolges eingeschriebenen Information vorhanden. Die Leseeinrichtung ist mit Steuermitteln für die Inbetriebnahme der zweiten Vorbereitungseinrichtung bei nicht vorhandener, den Vorbereitungserfolg quittierender Information gekoppelt.

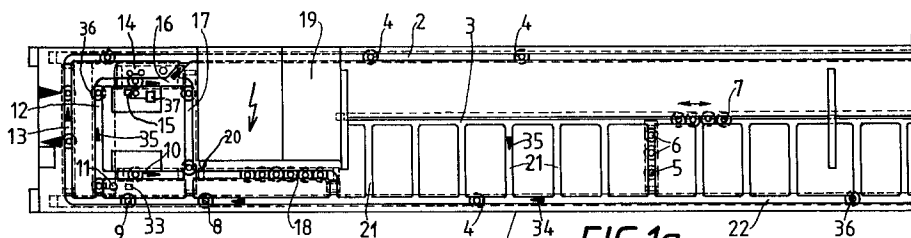


FIG. 1a

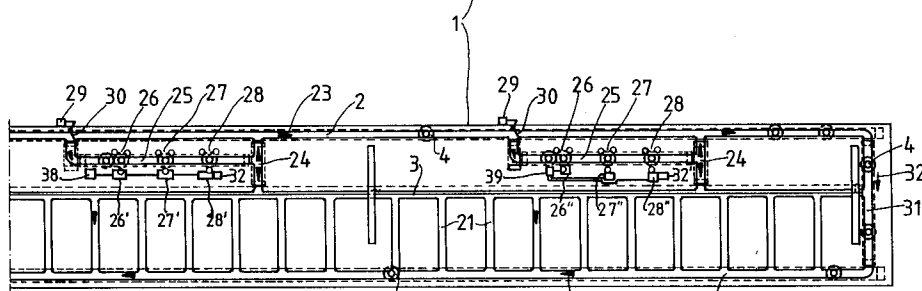


FIG. 1b

EP 0 616 967 A2

Die Erfindung betrifft eine automatische Spulmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruches 1.

Eine gattungsgemäße Spulmaschine ist durch die DE 39 19 542 A1 bekannt. Das Transportsystem dieser Spulmaschine weist neben einer Haupttransportschleife, durch die die meisten Textilspulen transportiert werden, noch einen Nebentransportweg auf, über den nicht vollständig abgespulte Textilspulen von einer Rückführstrecke der Zuführstrecke wieder zugeführt werden. An diesem Nebentransportweg ist eine erste Vorbereitungseinrichtung angeordnet, die speziell für die Fadensuche an Restspulen ausgestattet ist. An dieser Vorbereitungseinrichtung wird eine komplette Vorbereitung durchgeführt, das heißt, daß nach der Fadensuche der Fadenanfang an einer definierten Stelle so abgelegt wird, daß er in der Spulstelle problemlos erfaßt und den Fadenverbindungsorganen zugeführt werden kann. Am Zuführweg ist eine zweite Vorbereitungseinrichtung angeordnet, die insbesondere zum Vorbereiten voller Textilspulen geeignet ist. An diesen Textilspulen, hier Kopsen, wird zunächst im Bereich des Kopsfußes der Fadenanfang gesucht und gelöst, während Hauptbestandteil dieser Vorbereitungseinrichtung eine sogenannte Mantelvorbereitung ist, die den Fadenanfang am Hauptbewicklungskörper sucht. Erreicht nun ein bereits in der ersten Vorbereitungseinrichtung komplett vorbereiteter Kops die zweite Vorbereitungseinrichtung, kann der Fadenanfang weder am Kopsfuß noch am Hauptbewicklungskörper aufgefunden werden, da er entweder in Form von Oberwindungen auf der Hülsenspitze oder in der Hülse abgelegt ist.

Es ist deshalb Aufgabe vorliegender Erfindung, die gattungsgemäße Spulmaschine so weiterzuentwickeln, daß die Vorbereitung der Textilspulen für den Spulprozeß verbessert wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

Gemäß der Erfindung wird eine Vorbereitung der Textilspulen an der zweiten Vorbereitungseinrichtung, die alle den Spulstellen zuzuführenden Textilspulen durchlaufen, nur dann durchgeführt, wenn die Textilspulen noch nicht vorbereitet sind. Dabei handelt es sich um Textilspulen, die der Spulmaschine neu zugeführt wurden oder die unvollständig abgespult aus einer Spulstelle ausgeworfen und dann in der ersten Vorbereitungseinrichtung für rückgeführte Textilspulen nicht vorbereitet werden konnten. Dagegen werden in der ersten Vorbereitungseinrichtung komplett vorbereitete Textilspulen in der zweiten Vorbereitungseinrichtung nicht mehr behandelt. Sie können vielmehr diese zweite Vorbereitungseinrichtung ungestört durchlaufen. Damit wird vermieden, daß durch

Fehlschlag eines Vorbereitungsversuches an einer an sich vorbereiteten Textilspule die Effektivität der Vorbereitung herabgesetzt wird. Hinzu kommt, daß bei einem schnellen Durchlauf einer bereits vorbereiteten Spule eine unmittelbar folgende Textilspule schneller in die Vorbereitungseinrichtung gelangen kann.

Die Erfindung ist durch die Merkmale der Ansprüche 2 bis 7 vorteilhaft weitergebildet.

Die zweite Vorbereitungseinrichtung, die, wie bereits dargelegt, von allen der Spulmaschine zugeführten Textilspulen durchlaufen wird, muß eine hohe Taktleistung gewährleisten. Die Fadensuche ist nicht auf einen bestimmten Bereich begrenzt. So sind in den meisten Fällen vor dem Suchen des Fadenanfanges auf dem Hauptbewicklungskörper der Textilspule Unterwindungen im Bereich des Hülsenfußes zu lösen. Gegebenenfalls muß zusätzlich noch eine relativ steil verlaufende zu den Fußwindungen führende Hinterwindung gelöst werden. Deshalb besteht diese zweite Vorbereitungseinrichtung in den meisten Fällen aus mehreren einzelnen Stationen, denen getrennte Aufgaben zugeordnet sind. Da im Rahmen dieser Erfindung an bereits vorbereiteten Textilspulen keine Fadensuchmaßnahmen mehr durchgeführt werden sollen, muß sich die Steuerung aufgrund der gelesenen Information über die erfolgte Vorbereitung auf alle Stationen erstrecken. Das kann durch Kopplung einer Leseeinrichtung mit den Steuermitteln für die Inbetriebnahme jeder der Stationen, durch eine Informationsverbindung zwischen diesen Steuereinrichtungen oder durch an jeder Station vorhandene Leseeinrichtungen geschehen.

Ist auch die zweite Vorbereitungseinrichtung mit Überwachungsmitteln zur Überwachung des Vorbereitungserfolges in dieser Vorbereitungseinrichtung versehen, ist dafür Sorge zu tragen, daß bei aus der ersten Vorbereitungseinrichtung kommenden Textilspulen, die komplett vorbereitet sind, diese Überwachungseinrichtung ein Signal erhält, durch welches sie in den Zustand versetzt wird, den sie bei positivem eigenen Überprüfungsergebnis erreicht. Dadurch wird vermieden, daß diese Textilspulen als nicht vorbereitet klassifiziert und an der Zufuhr zur Spulmaschine gehindert werden.

Die Anordnung von mehreren kompletten zweiten Vorbereitungseinrichtungen an Zuführwegen zur Spulmaschine erfordert an all diesen Vorbereitungseinrichtungen die entsprechenden Bauteile und Maßnahmen. Die Anwendung dieser Maßnahmen ist besonders vorteilhaft möglich, wenn die Textilspulen auf Aufsteckdorne von Caddys senkrecht aufgesteckt transportiert werden, die den Speicherchip tragen.

Die Erfindung soll nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispieles näher erläutert werden. Die zugehörige Zeichnung zeigt ein Transportsystem

einer automatischen Spulmaschine, welches aus Platzgründen in Teilfiguren 1a und 1b unterteilt wurde.

In einer Spulmaschine 1 werden Textilspuln in Form von Kopsen transportiert. Die Spulmaschine 1 besitzt hierfür ein Kops- und Hülsentransportsystem mit mehreren Transportschleifen, die teilweise gemeinsame Transportwege aufweisen. Auf diesen Transportwegen werden Caddys 4 transportiert, die die Kopse beziehungsweise Hülsen tragen. Auf die Darstellung der Kopse beziehungsweise Hülsen wurde aus Übersichtsgründen verzichtet.

Entlang der gesamten Spulmaschine erstreckt sich eine Zuführbahn 2 zum Zuführen der Kopse zu den Spulstellen. Von der Zuführbahn 2 zweigen Vorbereitungsstrecken 25 ab, die durch aus Vorbereitungsstationen 26 bis 28 gebildete zweite Vorbereitungseinrichtungen führen. Durch diese Vorbereitungsstationen 25 bis 28 kann eine stufenweise Vorbereitung der Kopse in bekannter Weise erfolgen, wie das zum Beispiel in der DE 39 19 542 A1 beschrieben ist. Am Ende der Vorbereitungsstrecke 25 ist eine Verteilstrecke 24 vorgesehen, die die Kopse alternativ einem sogenannten Reversierband 3 oder erneut der Zuführbahn 2 zuführt. Diese Verteilstrecke 24 wird von der jeweils letzten Vorbereitungsstation 28 angesteuert, die hierzu Überwachungsmittel zur Überwachung des Vorbereitungserfolges besitzt. Wurde der Kops erfolgreich vorbereitet, führt ihn die Verteilstrecke 24, die hier auch aus einem reversierenden Band besteht, dem bereits erwähnten Reversierband 3 zu. Konnte der Kops nicht erfolgreich vorbereitet werden, wird der ihn tragende Caddy 4 der Zuführbahn 2 zugeleitet, die ihn entweder zur nächsten Vorbereitungsstrecke 25 oder um das Ende der Spulmaschine 1 über die Umleitungsstrecke 31 auf ein Rückführband 22 leitet. Dieses Rückführband 22 verläuft parallel zum Zuführband 2, ebenfalls entlang der gesamten Spulmaschine 1. Die Verteilung der Kopse auf die verschiedenen Vorbereitungsstrecken 25 ist weiter unten beschrieben.

Das Reversierband 3 wird in vorgebbaren Zeitabständen in seiner Transportrichtung umgeschaltet und verteilt die zugeführten Kopse auf die durch die Spulstellen 5 führenden Transportbahnen 21. Zwischen der jeweiligen Spulstelle 5, das heißt, der Abspulstellung des jeweiligen Kopses, und dem Reversierband 3 sind noch zwei Reservepositionen 6 für die die Kopse tragenden Caddys 4 vorhanden. Auf dem Reversierband 3 patrouillieren Gruppen 7 von Caddys 4 mit Kopsen, die dann in eine durch die Spulstellen 5 führende Transportbahn 21 eintreten, wenn die hinterste Reserveposition 6 nicht besetzt ist. Einzelheiten dazu sind ebenfalls der DE 39 19 542 A1 zu entnehmen. Dabei ist noch darauf hinzuweisen, daß aus Übersichtsgründen nur ein geringer Teil der umlaufenden Caddys

4 dargestellt worden ist. Insbesondere müßten die Transportbahnen 21 in den meisten Fällen mit drei Caddys 4 besetzt sein, wie das an einer Transportbahn 21 demonstriert ist.

Nachfolgend sollen die Transportbahnen am stromabliegenden Ende des Rückführbandes mit zugehörigen Bearbeitungsstationen näher beschrieben werden.

Mit 9 ist ein sogenannter Restkops bezeichnet, der noch eine weiterverarbeitbare Restfadenmenge trägt. Dieser Restkops 9 befindet sich neben einem Restfadendetektor 33, der die noch vorhandene Fadenmenge erfaßt. Dieser Restfadendetektor steuert einen Elektromagneten 11, der auf einen an den Caddys 4 vorhandenen Eisenring wirkt und den Caddy vom Rückführband 22 auf eine Nebentransportbahn 12 umlenkt. Auf dieser Nebentransportbahn 12 gelangt der Restkops dann zu einer ersten Vorbereitungseinrichtung, einer Kegelvorbereitungseinrichtung 14, die den Fadenanfang am Kopskegel unabhängig von dessen Lage sucht und so wieder ablegt, daß er an der Spulstelle später erfaßbar ist. Diese Kegelvorbereitungseinrichtung 14 führt demzufolge eine komplette Vorbereitung des Kopses durch. Über eine Anschlußstrecke 16 wird ein so vorbereiteter Kops dann der Zuführbahn 2 wieder zugeleitet. Die Kegelvorbereitungseinrichtung 14 besitzt jedoch ebenfalls Überwachungsmittel zur Überwachung des Vorbereitungserfolges, einen Fadensensor 15. War der Restkops 9 nicht erfolgreich vorbereitbar, gelangt er über einen Zuführweg 17 zu einer Staustrecke 18. Der Aufbau einer solchen Kegelvorbereitungseinrichtung kann zum Beispiel der DE 40 25 003 A1 entnommen werden.

Eine erfolgreiche, vom Fadensensor 15 erkannte Vorbereitung wird an eine Schreibeinrichtung 37 übermittelt, die den Vorbereitungserfolg durch Einschreiben in einen am Caddy 4 angebrachten Speicherchip quittiert. Die Anordnung eines Speicherchips am Caddy einschließlich der Mittel zum drahtlosen Datenaustausch sind beispielsweise der DE 40 41 713 A1 zu entnehmen, während die praktische Durchführung des Datenaustausches beispielsweise in der DE 40 38 970 A1 beschrieben ist.

Eine neben einem Endgestell 19 vorbeitransportierte Hülse mit geringer Restfadenmenge wird ebenfalls als solche vom Restfadendetektor 33 identifiziert und der sie tragende Caddy 4 vom Elektromagneten 11 in die Nebentransportbahn 12 umgeleitet. Allerdings wird diese Hülse 8 unmittelbar anschließend erneut abgezweigt und gelangt zu einer Hülsenreinigungseinrichtung 10. An dieser Abzweigung kann ebenfalls ein Elektromagnet angeordnet sein, der vom Restfadendetektor 33 zusätzlich angesteuert wird. Auf eine Darstellung wurde aus Platzgründen verzichtet. Die gereinigte Hül-

se 8 gelangt dann über die Kreuzung 20 wieder auf die Rückföhrbahn 22 oder nach nicht erfolgreicher Reinigung in die Speicherstrecke 18 (siehe auch hierzu DE 39 19 542 A1).

Eine von einer Spulstelle 5 ausgeworfene komplett leergespulte Hölse 36 wird auf der Rückföhrbahn 22 ebenfalls dem Restfadendetektor 33 zugeföhrt, der den Elektromagneten 11 in diesem Falle nicht einschaltet, so daß der die Leerhölse 36 tragende Caddy 4 auf die Transportbahn 13 gelangt, an der die Leerhölse gegen einen frischen, von der Spinnmaschine kommenden Kops ausgetauscht wird. Dieser Kops gelangt dann wieder auf die Zuföhrbahn 2 und in der beschriebenen Weise zu seiner Abspulstellung in der Spulmaschine.

An den jeweiligen Abzweigungen von der Zuföhrbahn 2 in die Vorbereitungsstrecken 25 sind Sensoren 29 angeordnet, die mit Weichen 30 zusammenarbeiten. Diese Weichen 30 sind dafür vorgesehen, die Kopse auf die Vorbereitungsstrecken zu verteilen. Sind zum Beispiel, wie das in der Zeichnung dargestellt ist, zwei Vorbereitungsstrecken 25 vorhanden, würde die an der in Zuföhrrichtung der Kopse ersten Abzweigung angeordnete Weiche 30 abwechselnd jeden zweiten Kops passieren lassen, der dann auf der Zuföhrbahn 2 zur nächsten Vorbereitungsstrecke 25 (Richtungspfeil 23) weitertransportiert wird. Ebenso ist es selbstverständlich möglich, jeweils nach zwei oder mehr Kopsen umzuschalten.

Gelangt ein Kops, dessen Caddy 4 eine in seinem Speicherchip eingeschriebene Information der erfolgreichen Vorbereitung in der ersten Vorbereitungseinrichtung, der Kegelvorbereitung 14, trägt, auf die stromab erste Vorbereitungsstrecke 25, wird diese Information von der Leseeinrichtung 38 gelesen. Diese Leseeinrichtung 38 übermittelt diese Information an an der Vorbereitungsstation 26 angeordnete Steuermitel 26'. Diese Steuermitel die die Inbetriebnahme dieser Station 26, insbesondere eine Stopp- und Antriebseinrichtung steuern, wie sie zum Beispiel in der DE 39 25 861 A1 dargestellt und beschrieben ist, verhindern in diesem Fall die Inbetriebnahme. Dadurch ist ein freier Durchtritt des Caddy's 4 durch die Vorbereitungsstation 26 möglich.

Die in den nachfolgenden Vorbereitungsstationen 27 und 28 ebenfalls vorhandenen Steuermitel 27' und 28' werden in diesem Fall von den jeweils stromauf angeordneten Steuermiteln so angesteuert, daß sie in gleicher Weise den Durchtritt des bereits vorbereiteten Kopses gestatten.

Vom Steuermitel 28' wird des weiteren der in der Vorbereitungsstation 28 angeordneten Überwachungseinrichtung, einem Fadensensor 32, die Information der bereits erfolgten Vorbereitung übermittelt. Dieser Fadensensor 32 steuert dann, ebenso wie bei erkannter erfolgreicher Vorbereitung in

der Vorbereitungsstation 28 die Verteilstrecke 24 so an, daß der Kops der Reversierstrecke 3 zugeföhrt wird.

Als Variante ist bei der stromabliegenden Vorbereitungsstrecke 25 eine Leseeinrichtung 39 angeordnet, die die Steuermitel 26'', 27'' und 28'' direkt, jedoch gestaffelt zeitverzögert, ansteuert. Ebenso wird die an der Vorbereitungsstation 28 vorhandene Überwachungseinrichtung in Form eines Fadensensors 32' analog des Fadensensors 32 angesteuert.

Selbstverständlich ist es im Rahmen der Erfindung auch möglich, an jeder der Vorbereitungsstationen 26 bis 28 eine Leseeinrichtung anzuordnen, die mit den Steuermiteln 26'', 27'' beziehungsweise 28'' zusammenwirkt. Dadurch entfällt eine Steuerung, die die jeweils zeitverzögerte Staffelung der Steuermitel durchföhrt. Auf eine gesonderte Darstellung dieses Beispielen wurde verzichtet, da eine Schaltung wie zwischen der Leseeinrichtung 39 und dem Steuermitel 26'' auch an den anderen bei den Vorbereitungsstationen 27 und 28 vorzusehen wäre, was durch die ausschließliche Beschreibung an sich bereits klar zum Ausdruck kommt.

Prinzipiell wird davon ausgegangen, daß bei innerhalb eines Saugrohres erfaßten, zuvor aufgefundenen Fadenendes die Ablage dieses Fadenendes an dafür vorgesehener Stelle ordnungsgemäß erfolgt. Demzufolge wird die Erkennung des Fadenendes durch den jeweiligen Fadensensor mit der erfolgreichen kompletten Vorbereitung des Kopses gleichgesetzt. Das schließt jedoch nicht aus, daß auch möglicherweise andere Überwachungsmittel im Rahmen vorliegender Erfindung für die erfolgreiche Vorbereitung einer Textilspule einsetzbar sind.

## Patentansprüche

1. Automatische Spulmaschine (1), die mehrere, teilweise gemeinsame Transportwege aufweisende Transportschleifen für Textilspulen besitzt, an denen sich in Funktion und Arbeitsweise unterscheidende jeweils eine komplette Vorbereitung bewirkende erste (14) und zweite (26 bis 28) Vorbereitungseinrichtungen für aus der Spulmaschine rückgeföhrt beziehungsweise der Spulmaschine zuzuföhrende Textilspulen angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß
  - der jeweiligen Textilspule in an sich bekannter Weise ein ladbarer beziehungsweise codierbarer und löschbarer elektronischer Speicherchip als Träger von Produktinformationen zugeordnet ist,
  - an der ersten Vorbereitungseinrichtung (14) für rückgeföhrt Textilspulen Überwachungsmittel (15) zur Überwachung

- des Vorbereitungserfolges vorhanden sind,
- die Überwachungsmittel (15) mit einer Schreibeinrichtung (37) zum Einschreiben (Quittieren) des Vorbereitungserfolges in den Speicherchip gekoppelt sind, 5
  - an der zweiten Vorbereitungseinrichtung (26 bis 28) für der Spulmaschine zuzuführende Textilspulen mindestens eine Leseeinrichtung (38, 39) zum Lesen der als Quittung des Vorbereitungserfolges eingeschriebenen Information vorhanden ist und 10
  - die Leseeinrichtung (38, 39) mit Steuermitteln (26' bis 28', 26'' bis 28'') für die Inbetriebnahme der zweiten Vorbereitungseinrichtung (26 bis 28) bei nicht vorhandener, den Vorbereitungserfolg quittierender Information gekoppelt ist. 15
2. Automatische Spulmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Vorbereitungseinrichtung aus mehreren hintereinander angeordneten Stationen (26 bis 28) besteht, daß die Leseeinrichtung (38) im Bereich der stromab ersten Station (26) angeordnet ist, daß die Leseeinrichtung mit Steuermitteln (26') für die Inbetriebnahme der ersten Station gekoppelt ist und daß eine Steuerverbindung zwischen den Steuermitteln (26' bis 28') der Stationen besteht, die eine jeweils gleichartige Folgesteuerung der stromabliegenden Steuermittel bewirkt. 20 25 30
  3. Automatische Spulmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Vorbereitungseinrichtung aus mehreren hintereinander angeordneten Stationen (26 bis 28) besteht, daß die Leseeinrichtung (39) im Bereich der stromab ersten Station (26) angeordnet ist und daß die Leseeinrichtung mit Steuermitteln (26'' bis 28'') für die Inbetriebnahme jeder der Stationen gekoppelt ist. 35 40
  4. Automatische Spulmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Vorbereitungseinrichtung aus mehreren hintereinander angeordneten Stationen (26 bis 28) besteht, daß Leseeinrichtungen im Bereich jeder der Stationen angeordnet sind und daß die Leseeinrichtungen mit den jeweiligen Steuermitteln (26'' bis 28'') für die Inbetriebnahme jeder der Stationen gekoppelt sind. 45 50
  5. Automatische Spulmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Vorbereitungseinrichtung Überwachungsmittel (32, 32') zur Überwachung des 55
- Vorbereitungserfolges aufweist, die zur Leseeinrichtung (38, 39) eine zumindest mittelbare Informationsverbindung besitzen, durch die die gelesene Information über die bereits erfolgte Vorbereitung an die Überwachungsmittel weiterleitbar ist.
6. Automatische Spulmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß bei Verwendung mehrerer autonomer zweiter Vorbereitungseinrichtungen (26 bis 28) an jeder dieser Vorbereitungseinrichtungen eine mit den Steuermitteln für die Inbetriebnahme der jeweiligen Vorbereitungseinrichtung gekoppelte Leseeinrichtung (38, 39) vorhanden ist.
  7. Automatische Spulmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Textilspulen auf Aufsteckdorne von Caddys (4) senkrecht aufgesteckt sind und die Caddys auf Transportbändern, die die Transportwege der Spulmaschine (1) bilden, aufliegen, von denen sie durch Reibschluß mitnehmbar sind.
  8. Automatische Spulmaschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronischen Speicherchips an den Caddys (4) angebracht sind.

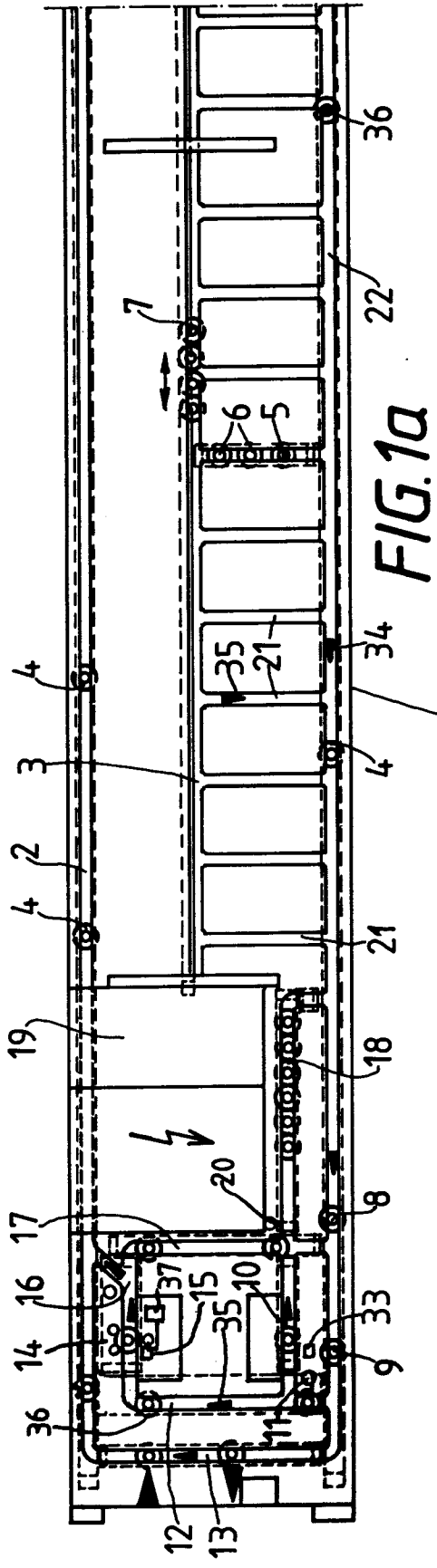


FIG. 1a

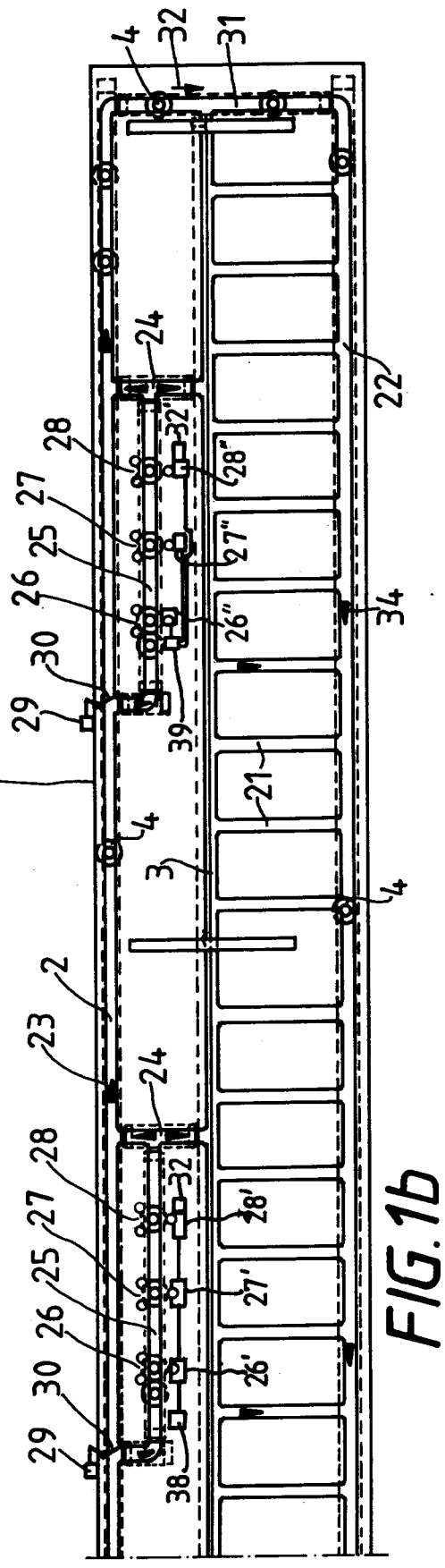


FIG. 1b