



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
 Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum

11 CH 686 889 A5

51 Int. Cl.⁶: **D 01 H 013/32**
D 01 H 013/14
B 65 H 063/032
H 02 P 007/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
 Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 00949/93

73 Inhaber:
 Maschinenfabrik Rieter AG, Klosterstrasse 20,
 Postfach 290, 8406 Winterthur (CH)

22 Anmeldungsdatum: 29.03.1993

30 Priorität: 07.04.1992 DE A4211684

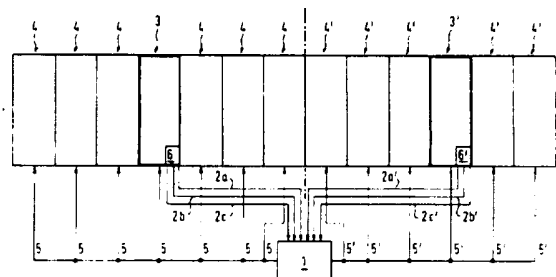
24 Patent erteilt: 31.07.1996

45 Patentschrift
 veröffentlicht: 31.07.1996

72 Erfinder:
 Anderegg, Peter, Winterthur (CH)

54 Verfahren und Vorrichtung zur Drehzahlregelung von Spinnmaschinen.

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Ringspinn- oder Zwirnmachine bei der bei jeder Spinn- bzw. Zwirneinheit (3, 4) mindestens je eine Fadenführungsvorrichtung (19) und je eine Fadenleitvorrichtung mit je einem auf einer Ringbank (8) angeordneten Spinning (9) sowie mit je einem an diesem laufenden Läufer (18) und je eine Spindel (11, 12) vorgesehen ist und die durch ein Drehzahlprogramm (5, 5') gesteuerte Antriebe (10) an jeder Spindel aufweist, wobei nur an bestimmten Spindeln – den repräsentativen Leitspindeln (12) – Messgrößen (2a, 2b, 2c) zur Ermittlung des Drehzahlprogramms (5) abgenommen werden, um die Messgrößen zumindest im wesentlichen den vorgegebenen Sollwerten anzupassen.



Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Ringspinn- oder Zwirnmaschine gemäss Oberbegriff des Anspruches 1 und eine Vorrichtung zur Anwendung dieses Verfahrens nach Anspruch 6.

Es ist bereits bekannt, dass zum Zweck der Drehzahlregelung von Spindeltriebsmotoren Detektoren, Sensoren oder sonstige Messvorrichtungen an den Spindeln bzw. den Fadenführungsvorrichtungen angebracht werden.

So offenbart die DE 3 717 749 ein Verfahren zum Erfassen von Drehzahl- und/oder Drehmoment-schwankungen an Spinn-, Zwirn- oder Spulmaschinenantrieben, die von drehzahl- und/oder drehmomentveränderbaren Einzelektromotoren angetrieben werden, wobei die Ist-Drehzahl und/oder das Ist-Drehmoment aus Kommutierungssignalen abgeleitet wird und bei einer Abweichung von den, durch die vorausgegangenen Kommutierungssignale gebildeten Sollwerte nachgeregelt wird.

In der DE 3 942 685 wird ein Verfahren zur Gewinnung eines Fadenspannungssignals mittels eines Sensors an einer Fadenführung oder deren Aufhängung vorgestellt, wobei die durch die Fadenbewegung induzierte Schwingung unmittelbar mit der Fadenspannung in Verbindung gebracht werden kann und ein daraus resultierendes Signal zur Drehzahl-Regelung benutzt wird.

Die europäische Offenlegungsschrift 91 109 881 gibt ein Verfahren zum Betrieb einer Ringspinn- oder Zwirnmaschine an, deren auf einer Ringbank angeordneter Spinnring bzw. ein an diesem laufender Läufer temperaturüberwacht wird, wobei dieses Temperatursignal bzw. die Temperaturschwankungen proportional zu der Fadenspannung sind und zur Adaptierung des Drehzahlprogramms dienen, welches die Drehzahl des mit den Spindeln verbundenen Antriebs im Sinn maximal möglicher Spindel-drehzahlen regelt.

Alle bekannten Verfahren haben jedoch den Nachteil, dass an jeder einzelnen Spindel die entsprechenden Messgrössen abgenommen werden müssen. Durch die Anbringung der jeweiligen Sensoren bzw. Detektoren an jeder Spindel, durch die dabei notwendig werdende Weiterleitung der Messsignale an die entsprechenden, ebenfalls in dieser Anzahl benötigten Verarbeitungs- und Steuereinheiten und durch die sich anschliessende, separate Ansteuerung jedes einzelnen Antriebs durch eine eigene Verarbeitungs- und Steuereinheit ist ein sehr hoher Aufwand an Steuer- und Regelungstechnik erforderlich. Weiterhin summieren sich die Kosten mit jeder bei einer Spindel anzubringenden Detektor-, Steuer- und Verkabelungseinrichtung.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren der eingangs genannten Gattung vorzuschlagen, bei welchem sowohl der Kostenaufwand für die Messvorrichtungen wie auch der Aufwand für die Verarbeitungs- und Steuervorrichtungen sowie für die mechanische Wartung gesenkt werden kann, dennoch aber eine optimale Erfassung der Spinnbedingungen für den Betrieb der

Spinnmaschine gewährleistet wird, um so eine optimale Drehzahl sicherzustellen.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 bzw. 6 gelöst.

Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, dass alle nahe beieinander liegenden Spindeln zumindest im wesentlichen den gleichen extern einwirkenden Einflüssen, wie beispielsweise Temperatur oder Luftfeuchtigkeit, ausgesetzt sind. Die Reaktion jeder Spindel dieser Gruppe auf diese externen Einflüsse ist daher im grossen und ganzen gleich. Es ist beispielsweise denkbar, dass sich ein Einflussfaktor auf die eine Hälfte der Spindeln einer Spinnmaschine von dem entsprechenden Einflussfaktor auf die andere Hälfte der Spindeln unterscheidet. In diesem Fall wäre es sinnvoll, die beiden verschiedenen Spindelgruppen mit unterschiedlichen Drehzahlen zu betreiben. Ausgehend von dieser Erkenntnis ist es nicht notwendig, die auf die Drehzahlregelung Einfluss nehmenden Messgrössen an allen einzelnen Spindeln gesondert abzunehmen, sondern es genügt, stellvertretend für eine räumlich zusammengehörige Gruppe von Spindeln nur die Messgrössen einer Spindel, der sogenannten Leitspindel, als repräsentativ für die Messgrössen der übrigen Spindeln, den sogenannten Nebenspindeln, anzusehen. Auf diese Art können die aufgenommenen Messwerte den vorgegebenen Sollwerten angepasst werden, ohne dass jede Spindel eigene Messvorrichtungen aufweist. Damit kann ein grosser Anteil der Mess- und Steuertechnik eingespart werden.

Eine einer Leitspindel zugeordnete Verarbeitungs- und Steuereinheit nimmt die Messgrössen einer Leitspindel auf und adaptiert ein Drehzahlprogramm im Sinne maximaler Spindeldrehzahlen. Eine sehr hohe Spindeldrehzahl bedeutet eine hohe Produktivität. In diesem Sinne bedeutet eine optimale Spindeldrehzahl eine optimale Produktivität.

Eine weitere Möglichkeit der Verarbeitung der Messsignale besteht darin, dass alle von den Leitspindeln erfassten Messdaten an eine zentrale Verarbeitungs- und Steuereinheit geleitet werden. Diese ermittelt daraufhin, ausgehend von den Messdaten mit Extremwerten, ein maximales Drehzahlprogramm und leitet einen entsprechenden Impuls an die Antriebe aller Spindeln weiter. Damit werden die Messdaten statistisch ausgewertet und ein Drehzahlprogramm so adaptiert, dass für eine Gruppe von Spindeln eine maximale Drehzahl gefahren werden kann. Würde diese Drehzahl überschritten, so würde für diese Gruppe von Spindeln eine erhöhte Gefahr für einen Fadenbruch bestehen. Somit kann durch die erfindungsgemässe Ausstattung der Spinnmaschine mit Leitspindeln auch bei zentraler Steuerung der Antriebe eine optimierte Drehzahlregelung unter Berücksichtigung des Kostenaufwandes für die Regelungs- und Steuertechnik sichergestellt werden.

In den Ansprüchen 3 und 4 wird eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung angegeben, bei der die Messgrössen aus einem Temperatur- und/oder einem Frequenzsignal gebildet werden. Eine optimale Drehzahl der Antriebe der Spindeln hängt eng mit der Fadenspannung zusammen. Ist die Fadenspannung zu gross, so kann es zu einem Bruch des Fa-

dens kommen, ist sie zu klein, so könnte die Drehfrequenz der Spindel noch erhöht werden. Die Fadenspannung wiederum hängt eng mit der Temperatur des Läufers und der des Spinnringes zusammen, und weiterhin bedeutet eine hohe Fadenspannung auch eine hohe Frequenz an der Fadenleitvorrichtung. Über diese Messsignale kann somit die Fadenspannung bestimmt werden, und damit ist es möglich ein Drehzahlprogramm so anzupassen, dass eine optimale Drehzahl der Spindeln erreicht wird.

Der Anspruch 6 bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5.

Die Ausführungen der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13 stellen weitere vorteilhafte Ausführungsformen dar. Die beispielsweise externen Einflüsse auf die Nebenspindeln sind denen auf die Leitspindeln umso ähnlicher, je geringer die räumlichen Distanzen zwischen der Leitspindel und den zugehörigen Nebenspindeln sind. Die Nebenspindeln sollen daher in einem vorzugsweise relativ kleinen Abstand um die Leitspindel herum, vorzugsweise rechts und links davon, insbesondere aber mit der Leitspindel mittig, angeordnet werden, so dass sich die äusseren Einflüsse und damit die Messgrössen in diesem Bereich nicht oder nur unwesentlich ändern.

Die verschiedenen Ausführungsformen der Vorrichtung der erfindungsgemässen Spinnmaschine erlauben die Kosten für die teilweise aufwendigen Messungen zu reduzieren und die Regelungs- bzw. Steuervorrichtungen zu reduzieren.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der folgenden Figuren näher erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 eine schematisierte Vorderansicht eines Ausschnittes einer erfindungsgemässen Spinnmaschine, einschliesslich des Steuerschemas,

Fig. 2 eine schematisierte Vorderansicht eines Ausschnittes einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemässen Spinnmaschine,

Fig. 3 eine schematisierte Vorderansicht der Spinnmaschine nach Fig. 2 mit Leitspindel und Nebenspindeln sowie einer Regelungseinrichtung und

Fig. 4 eine vergrösserte und detailliertere Darstellung einer Leitspindel nach Fig. 3.

In Fig. 1 ist eine schematisierte Vorderansicht einer Spinnmaschine dargestellt, bei der eine Leitspinnstelle 3 bzw. 3' von Nebenspinnstellen 4 bzw. 4' umgeben ist. Die an der Leitspinnstelle 3 angebrachte Messvorrichtung 6 liefert ein Signal 2a, 2b und 2c an eine Verarbeitungs- und Steuereinheit 1, welche ein für diese Messgrösse angepasstes Drehzahlprogramm 5 an sämtliche der Leitspinnstelle 3 zugeordneten Antriebe 10 der Nebenspindeln 11 der Nebenspinnstellen 4 sowie an den Antrieb 10 der Leitspindel 12 der Leitspinnstelle 3 selbst anlegt.

Die nächste Leitspinnstelle 3' ist für weitere Nebenspinnstellen 4' zuständig und ihre Messvorrichtung 6' sendet ein Signal 2a', 2b' und 2c' an eine eigene Verarbeitungs- und Steuereinheit 1', welches ein anderes Drehzahlprogramm 5' adaptiert.

Ebenso ist es beispielsweise nach Fig. 2 möglich alle von den Leitspinnstellen 3, 3' ermittelten Messgrössen 2a, 2b, 2c, 2', 2b', 2c' mit einer zentralen Verarbeitungs- und Steuereinheit 1 zu erfassen und ein für alle Antriebe 10 gemeinsames Drehzahlprogramm 5 zu ermitteln, welches an jede Spinnstelle abgegeben wird.

In Fig. 3 sind vier Nebenspinnstellen 4 und eine Leitspinnstelle 3 dargestellt, wobei die Nebenspinnstellen 4 symmetrisch um die Leitspinnstelle 3 angeordnet sind. Bei jeder Nebenspinnstelle 4 ist eine Nebenspindel 11 angeordnet, welche von einem Einzelantrieb 10 betätigt wird und welche eine in vertikaler Richtung verschiebbare Spinnringbank 8 in Höhe der Spindeln aufweist, auf der ein Spinnring 9 befestigt ist. Weiterhin sind an jeder Nebenspinnstelle 4 auch Fadenführungsvorrichtungen 19 vorgesehen, durch welche der Faden 7 geführt wird und die beispielsweise in Form eines Ringelschwänzchens ausgebildet sein können. Der Faden ist weiter durch einen Läufer 18 gefädelt, der auf dem Spinnring 9 gleitend angeordnet ist.

Bei der Leitspinnstelle 3 ist eine Leitspindel 12 vorgesehen, welche in der Ausführungsform vorzugsweise nahezu identisch zu den Nebenspindeln 4 aufgebaut ist, allerdings mit dem Unterschied, dass vorzugsweise an der Spinnringbank 8 ein Messdetektor 13 angeordnet ist, welcher ein zu der Fadenspannung und der Drehzahl proportionales Temperatursignal liefert, welches zu einer Verarbeitungs- und Steuereinheit 1 geliefert wird. Weiter ist auf der Fadenleitvorrichtung 19 ein Messdetektor 14 angeordnet, welcher ein der Fadenspannung und Drehzahl proportionales Schwingungssignal ebenfalls an die Verarbeitungs- und Steuereinheit 1 leitet. Die Messgrössen 2a und 2b werden von der Verarbeitungs- und Steuereinheit 1 in geeigneter Weise verarbeitet und ein Drehzahlprogramm 5 wird so adaptiert, dass sich beim Betreiben der Spindeln 11, 12 mit der entsprechenden Drehzahl die Messgrössen 2a, 2b an die in der Verarbeitungseinheit 1 gespeicherten, vorgegebenen Sollwerte angleichen.

Nach Fig. 4 ist neben dem Frequenzdetektor 14 an der Fadenführungsvorrichtung 19 ein weiterer Fühler 15 angeordnet, der die Fadenspannung direkt bestimmt und ein entsprechendes Fadenspannungssignal 2c an die Verarbeitungs- und Steuereinheit 1 weitergibt.

Temperatursensoren, Frequenzdetektoren sowie Fadenspannungssensoren der genannten Art sind im Stand der Technik bekannt.

Des weiteren ist nach Fig. 4 eine weitere Messvorrichtung 17 vorgesehen, welche auf magnetischem oder optischen Weg die Drehfrequenz des Läufers 18 dadurch abtastet, dass jedesmal, wenn der Läufer 18 die Vorrichtung passiert ein Impuls erzeugt wird. Dieser sich daraus ergebende Messwert kann ebenfalls in die Einheit 1 eingespeist werden, um im Zusammenwirken mit den übrigen Messwerten 2a, 2b, 2c die Fadenspannung und die optimal mögliche Drehzahl noch exakter zu kontrollieren.

In den Figuren nicht dargestellt ist ein Sensor, der die Grösse des sich ausbildenden Fadenbalons 16 direkt messen kann. Die Grösse des Bal-

lons 16 ist unmittelbar mit der Fadenspannung verknüpft. Ist die Fadenspannung gross, so bildet sich ein schlanker Ballon 16' aus, ist sie klein, so formt sich ein bauchiger Ballon 16'' aus. Durch die Eingabe einer der Ballongrösse proportionalen Messgrösse in die Verarbeitungs- und Steuereinheit 1 ist es daher zusätzlich möglich das Drehzahlprogramm 5 so zu beeinflussen, dass die Fadenspannung vorzugsweise möglichst konstant bleibt und die Antriebe 10 im maximal möglichen Drehzahlbereich betrieben werden. Das Überprüfen und Abtasten des Fadenballons 16 ist vor allem beim Anfahr- und beim Bremsvorgang der Spindeln 11, 12 von grosser Bedeutung. Während des Hochlaufens aus dem Stillstand kann die Beschleunigung der Spinnmaschine so gewählt werden, dass sich der Fadenballon 16 in möglichst kurzer Zeit zumindest im wesentlichen optimal ausbildet und diese Ausbildung während des weiteren Hochlaufens und des stationären Betriebes der Spinnmaschine erhalten bleibt.

Eine Möglichkeit die Drehzahl der Spindeln 11, 12 zu regeln besteht auch über den Changierhub. Bei der Aufwärts- und Abwärtsbewegung der Fadenleitvorrichtung 8 ändert sich die Fadenspannung und die Grösse des Fadenballons. Über die Sensoren und die Verarbeitungs- und Steuereinheit 1 kann beispielsweise die Drehzahl der Antriebe so angepasst werden, dass die Fadenspannung konstant bleibt.

Bezugszahlenliste

- 1 Steuereinheit
- 2a, 2a' Frequenz Messgrössen
- 2b, 2b' Temperatur Messgrössen
- 2c', 2c' Fadenspannungs-Messgrösse
- 3, 3' Leitspinnstelle
- 4, 4' Nebenspinnstellen
- 5, 5' Drehzahlprogramme
- 6, 6' Messvorrichtungen
- 7 Faden
- 8 Ringbank
- 9 Spinnring
- 10 Antrieb
- 11 Nebenspindeln
- 12 Leitspindeln
- 13 temperaturführender Messsensor
- 14 frequenzdetektierender Messsensor
- 15 Fadenspannungssensor
- 16 Fadenballon
- 17 weiteres Messgerät
- 18 Läufer
- 19 Fadenführungsvorrichtung

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer Ringspinn- oder Zwirnmachine, deren in einem Rahmen angeordnete und betriebsfähig mit einem durch ein Drehzahlprogramm gesteuerten Antrieb verbundene Spinn- bzw. Zwirneinheiten mindestens je eine Fadenleitvorrichtung und je eine Fadenführungsvorrichtung mit je einem auf einer Ringbank angeordneten Spinnring sowie mit je einem an diesem lau-

fenden Läufer und je eine Spindel für einen Spinnring aufweisen und mit Messvorrichtungen zur Feststellung von Messgrössen, dadurch gekennzeichnet, dass nur an bestimmten Spindeln, den repräsentativen Leitspindeln (12), Messgrössen (2a, 2b, 2c) ermittelt und diese Messgrössen dazu verwendet werden, um ein Drehzahlprogramm (5) zu adaptieren, so dass die Messgrössen (2a, 2b, 2c) zumindest im wesentlichen vorgegebenen Sollwerten angepasst werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Messgrössen (2a, 2b, 2c) jeweils einer Steuereinheit (1) zugeleitet werden, wobei durch die Steuereinheiten (1) eine fortlaufende Adaptierung der Drehzahlprogramme (5) der Antriebe (10) der zugeordneten Leitspindeln (12) und der diesen zugeordneten Nebenspindeln (11) im Sinne maximal möglicher Spindelrehzahlen vorgenommen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Messgrösse (2a) entweder eine Frequenz eines den Faden (7) aufwickelnden Elements und/oder Harmonische dieser Frequenz, oder ein Frequenzband entsprechend dem Fadenrauschen sind, wobei diese Frequenzen aus einem Sensorsignal ausgefiltert werden und der Pegel dieser Frequenz oder Frequenzen oder dieses Frequenzbandes gemessen wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine Messgrösse (2b) die Betriebstemperatur der Leitspindeln (12) darstellt.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Fadenspannungssensor (15) eine Fadenspannung abtastet und eine diesbezügliche Messgrösse (2c) an die Steuereinheit (1) leitet.

6. Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einer Reihe von nebeneinander liegenden Spinnstellen, wobei jede Spinnstelle einen Antrieb, eine Spindelvorrichtung und Fadenführungsvorrichtungen umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass nur an bestimmten Spindeln, den repräsentativen Leitspindeln (12), Messfühler (13, 14, 15) angebracht sind und Steuereinheiten (1) vorgesehen sind, die eine das Drehzahlprogramm (5) bestimmende Stellgrösse nicht nur an den Antrieb (10) der zugeordneten Leitspindeln (12), sondern auch an die Antriebe (10) einer Anzahl jeder Leitspindel (12) zugeordneten Nebenspindeln (11) anlegt.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Messfühler ein an der Fadenleitvorrichtung (8) der Leitspindel (12) angebrachter temperaturführender Messsensor (13) ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Messfühler ein an der Fadenleitvorrichtung (19) der Leitspindel (12) angebrachter frequenzdetektierender Messdetektor (14) ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 6, 7, oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Messfühler ein Fadenspannungssensor (15) ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Fadenspannungssensor mit der Fadenleitvorrichtung (19) kombiniert ist, wo-

durch keine zusätzliche Belastung für den Faden entsteht.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die den Leitspindeln (12) zugeordneten Nebenspindeln (11) in einem Bereich um die zugeordnete Leitspindel herum angeordnet sind. 5

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die den Leitspindeln (12) zugeordneten Nebenspindeln (11) zu beiden Seiten der Leitspindeln, insbesondere in gleicher Anzahl zu beiden Seiten der Leitspindeln angeordnet sind. 10

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Leitspindel (12) 5 bis 50, vorzugsweise 10 bis 20, insbesondere 15 Nebenspindeln zugeordnet sind. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

Fig.3

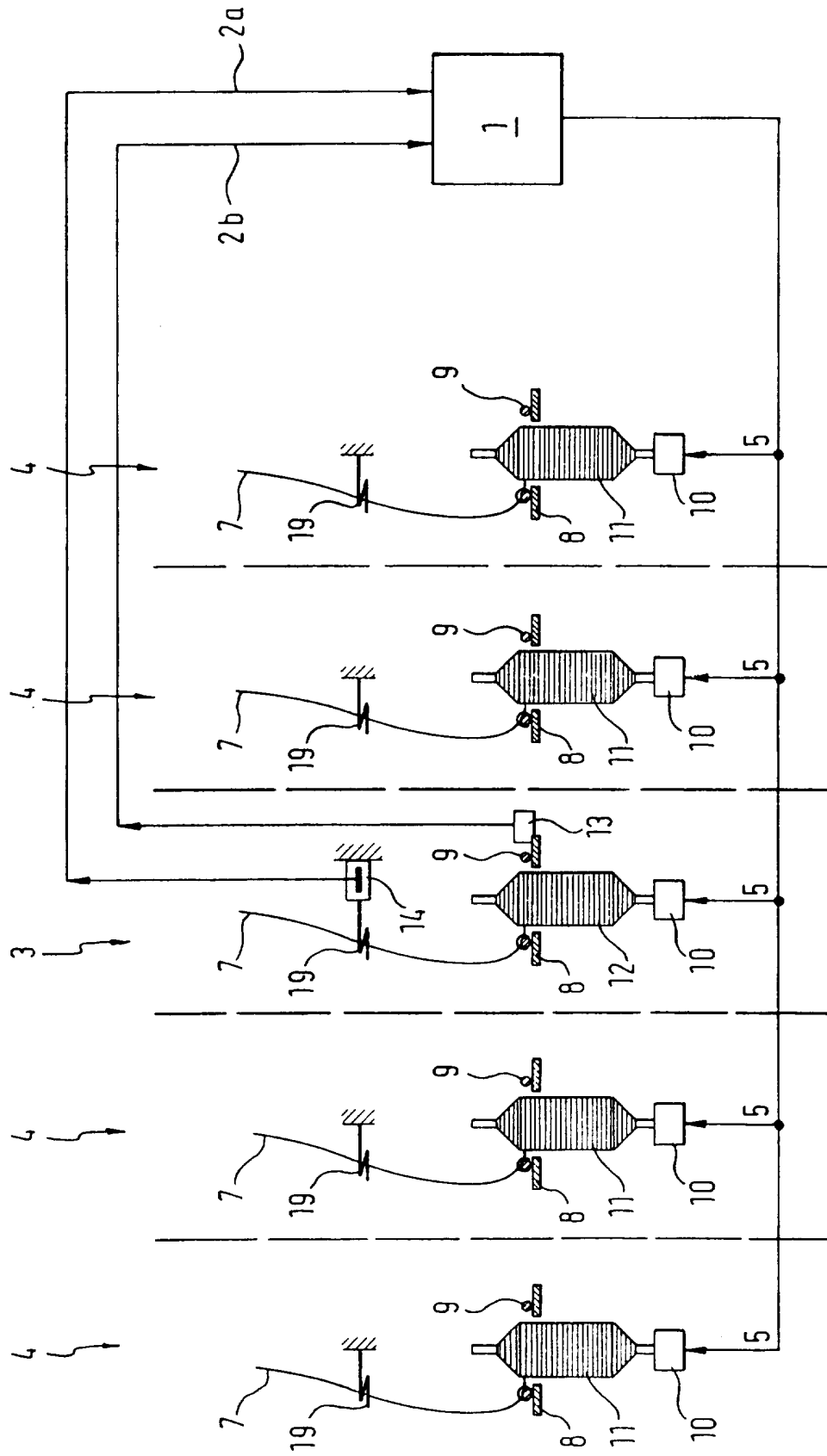


Fig. 4

