

(19)



(11)

EP 1 513 970 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
11.02.2015 Patentblatt 2015/07

(51) Int Cl.:
D01H 13/32 ^(2006.01) **D01H 5/38** ^(2006.01)
D01G 23/06 ^(2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
15.12.2010 Patentblatt 2010/50

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2003/006364

(21) Anmeldenummer: **03732580.0**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/001110 (31.12.2003 Gazette 2004/01)

(22) Anmeldetag: **17.06.2003**

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR AUSWERTUNG VON SIGNALEN EINES SENSORS AN EINER TEXTILMASCHINE**

METHOD AND DEVICE FOR EVALUATING SENSOR SIGNALS IN TEXTILE MACHINERY

PROCEDE ET DISPOSITIF D'INTERPRETATION DE SIGNAUX ISSUS D'UN CAPTEUR DANS UNE MACHINE TEXTILE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

• **UEDING, Michael**
85049 Ingolstadt (DE)

(30) Priorität: **20.06.2002 DE 10227676**

(74) Vertreter: **Schlief, Thomas P.**
Patentanwälte
Canzler & Bergmeier
Friedrich-Ebert-Straße 84
85055 Ingolstadt (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.03.2005 Patentblatt 2005/11

(73) Patentinhaber: **Rieter Ingolstadt GmbH**
85055 Ingolstadt (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 316 630 EP-A2- 0 678 601
WO-A-00/12974 WO-A-99/66113
WO-A1-88/08047 DE-A- 10 204 328
DE-A1- 4 004 119 US-A- 4 481 820
US-A- 5 855 043

(72) Erfinder:
• **CHERIF, Chokri**
85057 Ingolstadt (DE)

EP 1 513 970 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Auswertung von Signalen eines Mikrowellensensors zur Erfassung der Dicke, Masse, Dichte und/oder Feuchtigkeit mindestens eines in Bezug auf den Sensor bewegten Faserbandes an einem Streckwerk, wobei eine dem Sensor zugeordnete Hochfrequenzeinrichtung pro Zeiteinheit eine Anzahl erster Signale über den aktuellen Zustand des mindestens einen Faserbandes in digitaler Form erzeugt sowie eine entsprechende Vorrichtung zur Auswertung von Signalen eines solchen Sensors. Weiterhin umfaßt die Erfindung eine Textilmaschine mit einer derartigen Vorrichtung.

[0002] In der Textilindustrie werden Faserbänder, welche in ihrem Querschnitt aus einer Vielzahl einzelner Fasern bestehen, häufig auf ihre Dicke, Masse, Dichte und/oder Feuchtigkeit gemessen. Dies ist beispielsweise im Bereich eines Streckwerks erforderlich, um ein oder mehrere Faserbänder zu verstrecken, d.h. die Anzahl oder Masse ihrer Fasern im Querschnitt zu verringern. Ziel ist dabei häufig, ein besonders gleichmäßiges Faserband zu erzeugen, d.h. ein Faserband, welches über seine gesamte Länge möglichst die gleiche Faseranzahl oder Masse im Querschnitt aufweist. Derartige Streckwerke werden beispielsweise am Ausgang von Karden, in Strecken oder in Spinnmaschinen eingesetzt. Um die Bandmasseschwankungen der Faserbänder auszuregulieren zu können, sind beispielsweise an Strecken Bandsensoren angeordnet, welche die Banddicke bzw. die Bandmasse und deren Schwankungen messen und diese Informationen an eine Reguliereinheit weitergeben. Über die Reguliereinheit wird mindestens eines der Verzugorgane des Streckwerks angesteuert. Zusätzlich wird häufig am Ausgang der Streckwerke untersucht, ob der Streckvorgang wunschgemäß erfolgt ist, d.h. ob das Faserband bezüglich seiner Masse gleichmäßig wurde.

[0003] Zur Messung der Banddickenschwankung sind insbesondere mechanische Abtastungen bekannt. Nachteilig sind diese mechanischen Abtastungen insbesondere bei extrem hohen Liefergeschwindigkeiten von mehr als 1.000 m pro Minute, wie sie in modernen Hochleistungsstrecken vorliegen. Außerdem ist die starke mechanische Verdichtung, welche bei den mechanischen Sensoren erforderlich ist, negativ für den anschließenden Verzugsvorgang.

[0004] Neben der mechanischen Abtastung der Banddickenschwankungen sind Abtastprinzipien, wie die Banddicke berührungslos durchdringende optische Strahlung, kapazitiv oder pneumatisch arbeitende Meßmethoden, Röntgenstrahlung oder ähnliche Methoden bekannt geworden. Diese Meßmethoden weisen jedoch individuelle Nachteile auf, welche sie bisher für den dauerhaften industriellen Einsatz in der Textilindustrie nicht tauglich erscheinen ließen.

[0005] Als besonders vorteilhafter Sensor zur Messung der Faserbandqualität hat sich ein Mikrowellensen-

sor herausgestellt (siehe z.B. WO 00/12974 A). Mit Mikrowellensensoren läßt sich die Dicke, Masse, Dichte und/oder Feuchtigkeit eines oder mehrerer in Bezug auf den Sensor bewegten Faserbänder sehr zuverlässig feststellen. Der Sensor liefert pro Zeiteinheit eine große Anzahl von Signalen, welche Auskunft über den aktuellen Zustand des mindestens einen Faserbandes geben. Die Signale werden von einer dem Mikrowellensensor - genauer dem Mikrowellenresonator - nachgeschalteten Hochfrequenzeinrichtung in digitaler Form und pro Zeiteinheit ausgegeben. Nachteilig dabei ist es, daß bei einer Zuordnung der zeitabhängigen Signale zu der entsprechenden Stelle im Faserband ein großer rechnerischer Aufwand aufgrund der Fülle der gelieferten Informationen erforderlich ist. Zudem muß die Zuordnung der Signale zu der Stelle des mindestens einen Faserbandes genau zu dem Zeitpunkt erfolgen, zu dem es sich in dem Streckwerk befindet. Dies ist insbesondere bei sehr schnell laufenden Faserbändern mit Hilfe eines Mikrowellensensors bei vertretbarem Kostenaufwand schwierig zu realisieren.

[0006] Wird im übrigen ein Mikrowellensensor, wie er beispielsweise bekanntermaßen zur Feuchtigkeitsmessung von Zigarettenpapier eingesetzt wird, bei einer herkömmlichen Textilmaschine, beispielsweise einer Strecke des Typs RSB-D 35 der Firma Rieter, zum Einsatz gebracht, werden die ersten digitalen, vom Ausgang der Hochfrequenzeinrichtung gelieferten Signale nach Frequenzverschiebung und Halbwertsbreite analysiert und die entsprechenden Werte mittels eines D/A-Wandlers in analoge Signale gewandelt und diese analogen Signale anschließend auf den Regulierrechner der Strecke geschaltet, der eingangsseitig einen A/D-Wandler aufweist. Die digitalen Ausgangsdaten des Regulierrechners werden dann wiederum mit Hilfe eines DIA-Wandlers in analoge Signale umgeformt und dem analogen Eingang des Servoreglers aufgeschaltet, welcher die unteren Eingangs- und Mittelwalzen regelt. Diese aufwendige Prozedur ist kostenträchtig und fehlerbehaftet, da beispielsweise unerwünschte Phasenverschiebungen und Quantisierungsfehler auftreten.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es somit, ein schnelles, genaues und kostengünstiges Auswerteverfahren und eine entsprechende Vorrichtung zu schaffen, wodurch die Mikrowellentechnik bei der Beurteilung des Faserbandzustandes industriell einsetzbar ist.

[0008] Die Aufgabe wird gelöst mit einem Verfahren und einer Vorrichtung mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche.

[0009] Erfindungsgemäß liefert die Hochfrequenzeinrichtung pro Zeiteinheit eine Anzahl erster Signale in digitaler Form, aus welchen gemäß einem vorbestimmten Algorithmus zweite digitale Signale gebildet werden, welche die momentane Bandfeinheit oder die Bandmasse des mindestens einen Faserbandes wiedergeben. Die den Resonanzkurvenverlauf repräsentierenden ersten digitalen Signale beinhalten hierbei Informationen zur

Phasenverschiebung und zur Halbwertsbreite der Resonanzsignale des Mikrowellensensors. Aus diesen Signalen lassen sich anhand von mathematischen Korrelationen insbesondere die zugehörigen Bandfeinheiten oder Bandmassen als zweite digitale Signale berechnen.

[0010] Im Gegensatz zum Stand der Technik werden somit keine einzelnen Parameter zur Frequenzverschiebung und Halbwertsbreite in analoger Form ausgegeben, sondern ein zweites digitales Signal, das die momentane Bandmasse oder Bandfeinheit wiedergibt. Diese zweiten digitalen Signale werden anschließend zur Regulierung des Streckwerks und/oder zur Beurteilung der Faserbandqualität am Ein- oder Auslauf des Streckwerks verwendet. Hierbei werden die zweiten digitalen Signale ohne zwischenzeitliche D/A-Wandlung zur Berechnung von Regulierungswerten, welche in dieser Terminologie als dritte digitale Signale bezeichnet werden, zur Einstellung des regelbaren Streckwerks verwendet. Diese Berechnung kann aus Kostengründen mittels desselben Prozessors vorgenommen werden, welcher auch die Hochfrequenzeinrichtung taktet und/oder die zweiten digitalen Signale erzeugt. In einer Alternative wird zur Erzeugung der dritten digitalen Signale ein separater Prozessor verwendet.

[0011] Die Bezeichnung "zweite digitale Signale" (für Werte zur Bandfeinheit oder zur Bandmasse) und "dritte digitale Signale" (für Regulierungswerte) sind selbstverständlich dahingehend zu verstehen, daß digitale Zwischensignale zwischen dem ersten und dem zweiten bzw. dem zweiten und dem dritten Signal erzeugt werden können.

[0012] Zwischen den ersten und den zweiten digitalen Signalen sowie zwischen den zweiten und den dritten digitalen Signalen findet demnach keine Umwandlung in analoge Signale statt. Es handelt sich dann um eine reine digitale Verarbeitung der von dem Sensor gelieferten Signale. Der vorbestimmte Algorithmus zur Umwandlung der ersten digitalen in die zweiten digitalen Signale und ggf. der Algorithmus zur Umwandlung der zweiten digitalen in die dritten digitalen Signale wird ausgewählt entsprechend den Anforderungen an die Analyse des Zustandes des Faserbandes, die Geschwindigkeit des Durchlaufs des Faserbandes durch den Sensor und die Verarbeitungsgeschwindigkeit der Computer, welche den Algorithmus anwenden.

[0013] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren kann die Fülle der ersten digitalen Signale auf wenige zweite digitale Signale reduziert werden. Im allgemeinen ist daher die Anzahl der zweiten Signale wesentlich geringer als die Anzahl der ersten Signale, beispielsweise 1/50 der ersten Signale. Hierdurch ist eine geringere Datenflut von dem Mikroprozessor des Computers zu bewältigen. Die ausgewerteten zweiten Signale können somit schneller an die Regulierung weitergegeben werden. Darüber hinaus kann die Regulierung des Faserbandes eindeutiger reagieren, wenn die Anzahl der zu verarbeitenden Signale geringer ist.

[0014] Eine Datenreduktion kann auch im Falle der

Qualitätsüberwachung am Auslauf der Textilmaschine erfolgen. Es ist jedoch vorteilhaft, bei Bildung der zweiten digitalen Signale aus den ersten digitalen Signalen keine derartige große oder gar keine Reduktion vorzunehmen, sondern mehr Informationen bzw. alle Informationen zu verarbeiten, um - bei einer Abtastrate von beispielsweise 10 kHz - hochpräzise CV-Wertberechnungen und Spektrogramme im kurzwelligen Wellenlängenbereich zu erhalten.

[0015] Bei der kostengünstigen Verwendung lediglich eines Prozessors zur Berechnung der zweiten digitalen Signale aus den Daten eines einlaufseitigen Sensors einerseits (mit Datenreduktion) und eines auslaufseitigen Sensors andererseits (ohne Datenreduktion), steht für die Qualitätsüberwachung der Daten des auslaufseitigen Sensors eine relativ große Rechenkapazität zur Verfügung. Auf diese Weise sind Dick- und Dünnstellen, am Auslauf präzise erfaßbar.

[0016] Vorteilhafterweise ist der Algorithmus zur Bildung des zweiten Signals eine Funktion der Geschwindigkeit des Faserbandes. Dies bedeutet beispielsweise für den Fall, wenn das Faserband schneller an dem Sensor entlang läuft, daß eine größere Anzahl zweiter Signale pro Zeiteinheit benötigt wird, als wenn das Faserband mit einer geringeren Liefergeschwindigkeit produziert wird.

[0017] Für einzelne Anwendungsfälle ist es vorteilhaft, wenn der Algorithmus zur Bildung des zweiten Signals abhängig vom Material des Faserbandes ist. Viscose, Baumwolle, Polyester oder andere Materialien reagieren sehr unterschiedlich auf die Verzugskräfte im Streckwerk. Die unterschiedliche Verarbeitung der ersten digitalen Signale kann hier hinsichtlich der Geschwindigkeit der Verarbeitung der Signale oder auch der Größe der Signale einen Ausgleich schaffen.

[0018] Besonders vorteilhaft ist es, wenn jeweils eine vorbestimmte Anzahl erster Signale unter Berücksichtigung der Materialgeschwindigkeit übersprungen wird, und daß das so ausgewählte Signal als zweites Signal dient. Dies bedeutet, daß aus der zur Verfügung gestellten großen Anzahl erster digitaler Signale nur einzelne Signale ausgewählt werden. Dies reduziert die Menge der Signale und somit den Aufwand bei der Weiterverarbeitung. Wird beispielsweise nur jedes 50. erste Signal ausgewählt, so ist der Weiterverarbeitungsaufwand entsprechend geringer. Bei einer Vielzahl der Anwendungen führt dies trotzdem zu sehr guten Ergebnissen und Aussagen über den Zustand des mindestens einen Faserbandes.

[0019] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung wird aus einer vorbestimmten Anzahl erster digitaler Signale der Mittelwert gebildet, welcher sodann das zweite digitale Signal darstellt. Kurzzeitige Schwankungen im Zustand des mindestens einen Faserbandes, welche für die Weiterverarbeitung oder Bewertung des oder der Faserbänder unberücksichtigt bleiben können, werden auf diese Weise gemittelt und stellen eine ausreichende Beschreibung des Faserbandzustandes dar.

[0020] Entsprechen die übersprungenen oder den Mittelwert bildenden ersten Signale einer vorbestimmten Länge des mindestens einen Faserbandes, so kann davon ausgegangen werden, daß entsprechend dieser vorbestimmten Länge jeweils ein Meßwert zur Charakterisierung des Faserbandzustandes gebildet wird. Als besonders vorteilhaft hat sich eine Länge zwischen 1 und 10 mm des mindestens einen Faserbandes erwiesen, innerhalb welcher zumindest ein Zustandssignal erzeugt werden soll.

[0021] Eine Datenreduktion kann alternativ oder zusätzlich auch vom Übergang der zweiten zu den dritten digitalen Signalen erfolgen. Die obigen Ausführungen zur Verarbeitung der ersten digitalen Signale zu zweiten digitalen Signalen sind entsprechend übertragbar auf die Verarbeitung der zweiten digitalen Signale zu dritten digitalen Signalen.

[0022] Bei entsprechend - vorliegend nicht beanspruchten - ausgebildeten Einrichtungen, welche das zweite bzw. das dritte Signal verarbeiten müssen, kann es angebracht sein, wenn das zweite bzw. dritte digitale Signal vor seiner Weiterverwendung in ein analoges Signal umgewandelt wird. Im Falle des dritten digitalen Signals kann es nach Analogwandlung beispielsweise einem Servoregler zugeführt werden, welcher z.B. über ein Differentialgetriebe einzelne Streckwerkswalzen des Streckwerks mit variierender Geschwindigkeit antreibt. In einer Alternative sind Einzelantriebe für die Streckwerkswalzen vorgesehen, die in entsprechenden Regelkreisen angeordnet sind und bei denen die Regler die Signale erhalten

[0023] Das dritte Signal wird erfindungsgemäß als digitales Signal in einem zur Einstellung mindestens einer Streckwerkswalze dienenden Regler mit digitalen Eingängen weiterverarbeitet. Der Regler kann hierbei wiederum ein Servoregler oder ein Regler für einen Einzelantrieb sein.

[0024] Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Auswertung von Signalen eines Sensors ist dessen Resonator die genannte Hochfrequenzeinrichtung zur Erzeugung eines ersten digitalen Signals aus den Hochfrequenzsignalen des Mikrowellensensors zugeordnet. Eine derartige Hochfrequenzeinrichtung stellt insbesondere eine Mikrowellenkarte dar. Weiterhin weist die erfindungsgemäße Vorrichtung eine Prozessoreinheit zur Erzeugung des zweiten und ggf. des dritten digitalen Signals auf, wobei das zweite digitale Signal die momentane Bandfeinheit oder Bandmasse repräsentiert. Der Sensor kann am Einlauf und/oder am Auslauf des Streckwerks angeordnet sein. Ist er am Einlauf des Streckwerks angeordnet, so dient er insbesondere der Messung des mindestens einen einlaufenden Faserbandes und der Regulierung der Geschwindigkeit von Streckwerkswalzen des Streckwerks. Am Auslauf wird der Sensor zur Überprüfung der Qualität des verstreckten Faserbandes verwendet. Darüber hinaus kann das Signal zur Regelung des Streckwerks verwendet werden.

[0025] Ist die Hochfrequenzeinrichtung gemäß der Eri-

findung in unmittelbarer Nähe des Sensors angeordnet, so ist es möglich, eine besonders kurze Kabelverbindung zwischen Sensor und Hochfrequenzeinrichtung zu verwenden. Das Kabel, welches Hochfrequenzsignale überträgt, wirkt als Antenne und könnte bei einer zu großen Länge die Signale verfälschen. Die Genauigkeit der Messung des Faserbandes würde darunter leiden. Nachdem die modernen Streckwerke extrem genau arbeiten, würde dies zu unzulässigen Meßergebnissen, insbesondere bei den hochpräzisen Regulierstrecken, führen. Im Falle eines Auslaufsensors bietet zudem die unmittelbare Nähe von Sensor und Hochfrequenzeinrichtung erhebliche Vorteile hinsichtlich der Präzision der Qualitätsinformationen über das auslaufende Faserband, wenn die von der Hochfrequenzeinrichtung erzeugten ersten digitalen Signale ohne Datenreduktion zu zweiten digitalen Signalen verarbeitet werden.

[0026] Als besonders vorteilhaft hat sich erwiesen, den Abstand der Hochfrequenzeinrichtung von dem Sensor, d.h. insbesondere die Kabellänge zwischen Hochfrequenzeinrichtung und Sensor möglichst kurz, jedoch nicht länger als 1,5 m zu wählen. Je kürzer das Kabel ist, desto präziser und mit geringeren Übertragungsfehlern können die analogen Mikrowellenresonanzsignale an die Hochfrequenzeinrichtung übertragen werden und somit eine entsprechend präzisere Messung des Faserbandes bewirken.

[0027] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Hochfrequenzeinrichtungen und/oder Prozessoreinheiten für Einlauf- und Auslaufsensoren über Kommunikationsleitungen miteinander verbunden sind. Die jeweiligen Ergebnisse der Auswertung der Faserbandzustände vor dem Streckwerk und nach dem Streckwerk können verglichen und gegebenenfalls korrigiert werden. Es besteht hierdurch auch die Möglichkeit einen geschlossenen Regelkreis zu bilden, um eine präzise Vergleichmäßigung des Faserbandes zu ermöglichen.

[0028] Besonders kostengünstig ist es, wenn die Hochfrequenzeinrichtungen und/oder Prozessoreinheiten für Einlauf- und Auslaufsensoren in einer Baueinheit zusammengefaßt

[0029] sind. Nachdem die Resonatoren der Mikrowellensensoren im Gegensatz zu den herkömmlichen Sensoren sehr nahe an dem Streckwerk angeordnet werden können, ist es möglich, die Kabellängen entsprechend kurz auszuführen, so daß keine Störsignale einwirken oder erzeugt werden. Aus diesem Grunde ist es möglich, die Hochfrequenzeinrichtungen und Prozessoreinheiten des Einlauf- und Auslaufsensors in einer Baueinheit zusammenzufassen. Reaktionsgeschwindigkeiten auf Grund von Verarbeitungszeiten und Herstellkosten werden hierdurch günstig beeinflusst.

[0030] Mit einer entsprechend hochwertigen Technik ist es auch möglich und im Einzelfall vorteilhaft, wenn für den Einlauf- und Auslaufsensoren eine einzige Hochfrequenzeinrichtung und/oder eine einzige Prozessoreinheit verwendet wird. Sind die Hochfrequenzeinrichtung und die Prozessoreinheit so ausgeführt, daß sie die ein-

gehenden Signale entsprechend schnell verarbeiten können, so kann es ausreichend sein, jeweils nur eine Einrichtung bzw. Einheit zu verwenden, welche sowohl für den Einlauf- als auch für den Auslaufsensoren zuständig ist. Bei einer sinnvollen Aufteilung der Rechen- und Speicherkapazität für die Daten des Einlaufsensors einerseits und des Auslaufsensors andererseits können somit Kosten für weitere Hochfrequenzeinrichtungen und Prozessoren eingespart werden.

[0031] Auch für den Fall, daß eine Prozessoreinheit für die Erzeugung der zweiten sowie der dritten digitalen Signale (sowie ggf. zusätzlich für die Taktung der Hochfrequenzeinrichtung) zuständig ist, welche von den Signalen eines Einlaufsensors stammen, ist eine effiziente Aufteilung der Speicher- und Rechenleistung sinnvoll. Wird beispielsweise nur jedes fünfte Signal der ersten digitalen Signale zur Erzeugung des zweiten digitalen Signals verwendet, bleibt in aller Regel genügend Rechenleistung zur Berechnung der dritten digitalen Signale, d.h. der Regulierungswerte.

[0032] Vorteilhafterweise dient der Einlaufsensoren zur Erzeugung von Signalen, welche zur Regulierung des Streckwerks verwendet werden. Der Auslaufsensoren dient im allgemeinen der Erzeugung von Signalen zur Qualitätsüberwachung des versteckten Faserbandes. Diese Signale können zusätzlich verwendet werden zur Regelung des Streckwerks.

[0033] Vorteilhafterweise wird der digitale Datentransfer zumindest teilweise mittels Bussystemen realisiert, z.B. mittels CAN-Busverbindungen.

[0034] Weitere Vorteile der Erfindung sind in Verbindung mit den nachfolgenden Ausführungsbeispielen beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 ein vereinfachtes Blockbild eines Streckwerks mit Mikrowellensensoren;

Figur 2 eine Prinzipdarstellung einer Elektronikschaltung mit Mikrowellensensor am Einlauf und am Auslauf eines Streckwerks;

Figur 3 eine Prinzipdarstellung einer zusammengefaßten Elektronikschaltung für einen Ein- und einen Auslaufsensoren;

Figur 4 eine Prinzipdarstellung einer einzigen Verarbeitungseinrichtung für einen Ein- und einen Auslaufsensoren;

Figur 5 eine Prinzipdarstellung einer teilweise getrennt aufgebauten Elektronikschaltung für einen Ein- und einen Auslaufsensoren, und

Figur 6 eine Prinzipdarstellung einer teilweise getrennt aufgebauten Elektronikschaltung für einen Ein- und einen Auslaufsensoren mit einer zusätzlichen Prozessoreinheit.

[0035] In Figur 1 ist ein vereinfachtes Blockbild eines Streckwerks 1 mit Mikrowellensensoren dargestellt. In das Streckwerk 1 läuft ein Faserband 2 in Pfeilrichtung hinein und als verstrecktes Faserband 2' wieder heraus. Üblicherweise befinden sich am Einlauf des Streckwerks 1 mehrere Faserbänder 2, welche durch das Streckwerk 1 zu einem Faserband 2' am Auslauf des Streckwerks 1 zusammengefaßt bzw. verstreckt wurden.

[0036] Am Einlauf des Streckwerks 1 ist ein Einlaufsensoren 3 angeordnet. Der Einlaufsensoren 3 arbeitet mit Mikrowellentechnologie und ermittelt den Zustand des oder der einlaufenden Faserbänder 2. Das von der dem Einlaufsensoren 3 nachgeschalteten Verarbeitungseinheit 12 erzeugte Signal wird an eine Steuerung 5 der Maschine weitergeleitet. In die Steuerung 5 wird bei dem hier dargestellten Blockbild auch das Signal einer dem einem Auslaufsensoren 4 nachgeschalteten Verarbeitungseinheit 12' geleitet. Der fakultative Auslaufsensoren 4 ist hierbei am Auslauf des Streckwerks 1 angeordnet ist. Es ist nicht in jedem Falle erforderlich, daß an dem Streckwerk 1 sowohl ein Einlauf- als auch ein

[0037] Auslaufsensoren 3, 4 angeordnet sind. Üblicherweise ist der Auslaufsensoren 4 nur dann erforderlich, wenn das Streckergebnis des Streckwerks 1 überprüft und ausgewertet oder in eine Regelung des Streckwerks 1 eingebracht werden soll.

[0038] Das in der Verarbeitungseinheit 12 digital verarbeitete Signal wird von dessen Ausgang in der Steuerung 5 einer Regulierung 6 und anschließend einem Servoverstärker bzw. Servoregler 8 und einem damit verbundenen Servomotor 9 übermittelt. Der Servomotor 9 treibt über ein Differentialgetriebe 10 Teile des Streckwerks 1 mit variierender Geschwindigkeit an, um unterschiedliche Zustände der Faserbänder 2 am Einlauf des Streckwerks 1 auszugleichen.

[0039] Das Signal der Verarbeitungseinheit 12' des Mikrowellenauslaufsensors 4 wird einer Qualitätsüberwachung 7 zugeführt, die in einer nicht dargestellten Ausführungsform auch in der Verarbeitungseinheit 12' integriert sein kann. Hier können statistische Auswertungen oder visuelle Darstellungen des erzielten Streckergebnisses erzeugt werden. Alternativ oder zusätzlich können diese Ergebnisse in die Regulierung 6 oder eine Regelung des Streckwerks 1 einfließen.

[0040] Die Bedienung und/oder Visualisierung der gewünschten und erhaltenen Streckergebnisse sowie eventuell die Eingabe verschiedener Parameter erfolgt über eine Bedienoberfläche 11, welche mit der Steuerung 5 verbunden ist.

[0041] Figur 2 zeigt den prinzipiellen Aufbau einer Elektronikschaltung für einen Einlaufsensoren 3 und einen Auslaufsensoren 4, von denen in allen Figuren lediglich die Resonatoren angedeutet sind. Die üblichen, zur Erzeugung der Mikrowellen benötigten Einrichtungen (Mikrowellengenerator) sowie Ein- und Auskoppellemente, Zirkulatoren usw. sind der Einfachheit nicht dargestellt. Mit dem Einlaufsensoren 3 ist eine Verarbeitungseinheit 12 verbunden. In der Verarbeitungseinheit 12 sind eine als

Mikrowellenkarte ausgebildete Hochfrequenzeinrichtung 13, eine Prozessorkarte 14 eines Mikroprozessors, eine Stromversorgung 15 und eventuell weitere, nicht dargestellte Auswerte- oder Versorgungseinrichtungen oder Schnittstellen angeordnet. Die mit dem Einlaufsensor 3 erzeugten analogen Signale werden der Mikrowellenkarte 13 zugeführt. Die Mikrowellenkarte 13 arbeitet mit Hochfrequenztechnik. Ein kurzer Abstand zwischen dem Sensor 3 und der Mikrowellenkarte 13 ist wichtig, da aufgrund der kurzen Kabellänge eventuell auftretende Störsignale und Übertragungsfehler vermieden werden können. Mit Hilfe der Mikrowellenkarte 13 werden erste digitale Signale erzeugt. Diese ersten digitalen Signale werden in der darauffolgenden Prozessorkarte 14 weiter verarbeitet in zweite digitale Signale. Diese zweiten digitalen Signale, welche nach einem vorbestimmten Algorithmus erzeugt werden, repräsentieren die momentane Bandfeinheit oder Bandmasse des mindestens einen Faserbandes 2. Aus den zweiten digitalen Signalen werden dritte digitale Signale berechnet, welche zur Regulierung des Streckwerks 1 dienen, wobei die eigentlichen Regulierungssignale in digitaler Form bleiben.

[0042] Mit einem ähnlichen Aufbau wie beim Einlaufsensor 3 arbeitet auch der Auslaufsensor 4. Die Signale des Auslaufsensor 4 werden der Mikrowellenkarte 13' zugeführt. Diese ersten digitalen Signale werden schließlich in der Prozessorkarte 14' in zweite digitale Signale gemäß einem auch hier vorbestimmten, gegebenenfalls von dem Einlaufsensor 3 abweichenden Algorithmus weiter verarbeitet. Diese weiterverarbeiteten zweiten Signale dienen der Qualitätsüberwachung des auslaufenden Faserbandes 2' und repräsentieren ebenfalls die Bandfeinheit oder Bandmasse. Eine Stromversorgung und eventuell weitere Ein- oder Ausgänge sind mit dem Kasten 15' angedeutet.

[0043] Die Algorithmen zur Erzeugung des zweiten digitalen Signals sind vorzugsweise zur Datenreduzierung der ersten digitalen Signale ausgelegt, wobei beispielsweise einzelne erste digitale Signale übersprungen oder gemittelt werden. Hierdurch lassen sich Rechnerkapazitäten sparen bzw. für andere Aufgaben einsetzen, beispielsweise der Berechnung der dritten digitalen Signale und/oder der Taktung der Mikrowellenkarte(n) 13. Auch die Berechnung der dritten digitalen Signale aus den zweiten digitalen Signalen kann von einer Datenreduktion Gebrauch machen.

[0044] Des weiteren kann der Algorithmus zur Bildung des zweiten Signals und/oder des dritten Signals eine Funktion der Geschwindigkeit des mindestens einen Faserbandes 2 und/oder abhängig von dessen Material sein.

[0045] In Figur 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel als Prinzipskizze dargestellt. Die Auswerteeinheiten 13, 13' und 14, 14' sind in einer gemeinsamen Verarbeitungseinheit 12" angeordnet. Die Mikrowellenkarten 13 des Einlaufsenors und 13' des Auslaufsenors 4 kommunizieren miteinander und können somit Ergebnisse austauschen und gegebenenfalls für die eigene Auswer-

tung einsetzen. Gleiches gilt für die Prozessorkarte 14 des Einlaufsenors 3 und die Prozessorkarte 14' des Auslaufsenors 4. Auch diese kommunizieren miteinander und können gegebenenfalls die Qualitätsdaten des auslaufenden Faserbandes 2' für die Regulierungssignale einsetzen. Auch ist es bei einer derartigen Verschaltung der Prozessorkarten 14, 14' gegebenenfalls möglich, deren Rechenkapazitäten besser auszunutzen. Bei einer derartigen Bauausführung ist ein schneller Datenaustausch und darüber hinaus eine kostengünstige Bauweise zu erzielen. In den meisten Fällen ist es ausreichend, eine gemeinsame Stromversorgung und Datenschnittstelle 15" einzusetzen.

[0046] Figur 4 zeigt eine weitere Zusammenfassung in Form der Verarbeitungseinheit 12"". Bei einer entsprechend leistungsfähigen Technik ist es ausreichend, wenn lediglich eine Mikrowellenkarte 13" und eine Prozessorkarte 14" für den Einlaufsensor 3 und den Auslaufsensor 4 verwendet wird. Die entsprechenden Signale der Sensoren 3 und 4 können in einer einzigen Mikrowellenkarte 13" verarbeitet und an die Prozessorkarte 14" übergeben werden. Die Prozessorkarte 14" kann gleichzeitig die Signale der Mikrowellenkarte 13" verarbeiten und einerseits in Bandfeinheitssignale und anschließend in Regulierungssignale und andererseits in Qualitätsüberwachungssignale (also auch Bandfeinheitssignale) umwandeln. Die Auswertung der Signale des Einlauf- und Auslaufsenors 3, 4 ist auf diese Weise besonders schnell durchführbar. Eine derartige Lösung erfordert jedoch entsprechend leistungsstarke Mikrowellen- und Prozessorkarten, welche hauptsächlich für sehr anspruchsvolle Anwendungen vorteilhaft sind.

[0047] Figur 5 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel des Aufbaus eines Mikrowellensensors am Einlauf und am Auslauf in Verbindung mit der Weiterverarbeitung der Signale. Am Einlaufsensor 3 ist lediglich die Mikrowellenkarte 13 angeordnet. Gleiches gilt für den Auslaufsensor 4. Auch hier ist lediglich die Mikrowellenkarte 13' vorgesehen. Die erforderlichen Kabellängen von dem Sensor 3, 4 zur jeweiligen Mikrowellenkarte 13 bzw. 13' können hierdurch sehr kurz gehalten werden. Das in der Mikrowellenkarte 13 bzw. 13' erzeugte Signal wird an eine gemeinsame Prozessorkarte 14" in einer Verarbeitungseinheit 12"" gesandt. Die gemeinsame Prozessorkarte 14" verarbeitet die so erhaltenen Signale und gibt sie als Regulierungssignale, die aus zunächst berechneten Bandfeinheitssignalen ermittelt wurden, oder als Qualitätsüberwachungssignale weiter (s. Pfeil). Bei dieser Ausführung der Erfindung ist lediglich ein leistungsstarker Mikroprozessor erforderlich, welcher die beiden Signale vom Einlaufsensor 3 und Auslaufsensor 4 schnell verarbeiten kann. Es kann eine einzige Stromversorgung 15" vorgesehen sein, welche über die Verbindungsleitungen auch die Sensoren 3, 4 und die entsprechenden Mikrowellenkarten 13 und 13' versorgt.

[0048] Eine alternative Ausführungsform ist in der Figur 6 dargestellt. Hierbei berechnet die gemeinsame Pro-

zessorkarte 14" lediglich die Bandfeinheitwerte zumindest der Signale des Einlaufsenors 3. Diese Bandfeinheitwerte stellen entweder die von der Prozessorkarte 14" erzeugten zweiten digitalen Signale dar oder sind aus diesen zweiten digitalen Signalen berechnet. Die Bandfeinheitwerte werden dann in digitaler Form einer weiteren Prozessoreinheit 24 zugeführt, um Regulierungswerte, welche in der gewählten Terminologie die dritten digitalen Signale darstellen, zur Einstellung des regulierbaren Streckwerks zu berechnen (s. Pfeil). Zu diesen Regulierungswerten zählen insbesondere Werte bezüglich Regeleinsatzpunkt und/oder Regulierintensität. Die Signale vom Auslaufsenors 4 werden entweder ausschließlich in der gemeinsamen Prozessorkarte 14" oder in der Prozessoreinheit 24 verarbeitet. Mit der Prozessorkarte 14" und/oder der Prozessoreinheit 24 ist zweckmäßigerweise ein nicht dargestelltes Display verbunden, um einem Bediener eine Visualisierung zu ermöglichen, ggf. zusätzlich mit der Möglichkeit der Eingabe von Maschinen-Parameterwerten über eine Bedienoberfläche (s. Figur 1).

[0049] Bei den in den Figuren dargestellten Ausführungsformen wird die Taktung der Mikrowellenkarten vorzugsweise von einem der dargestellten Prozessoreinheiten bzw. Prozessorkarten mitübernommen.

[0050] Mittels der Erfindung ist es beispielsweise möglich, in einer vorbetrieblichen Phase automatische Maschineneinstellungen vorzunehmen, insbesondere den Regeleinsatzpunkt und die Regelintensität bei einem Regulierstreckwerk zumindest grob voreinzustellen.

[0051] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. Die Erfindung läßt sich insbesondere bei Karden, Strecken sowie Kämmmaschinen mit einem Streckwerk einsetzen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Auswertung von Signalen eines Mikrowellensensors (3) zur Erfassung der Dicke, Masse, Dichte und/oder Feuchtigkeit mindestens eines in Bezug auf den Mikrowellensensor (3) bewegten Faserbandes (2), wobei eine dem Mikrowellensensor (3) zugeordnete Hochfrequenzeinrichtung (13) pro Zeiteinheit eine Anzahl erster digitaler Signale über den aktuellen Zustand des mindestens einen Faserbandes (2) in digitaler Form erzeugt, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Mikrowellensensor (3) am Einlauf, und vorzugsweise auch ein Mikrowellensensor (4) am Auslauf, eines Streckwerks (1) angeordnet ist, und daß aus den zur Verfügung gestellten ersten digitalen Signalen gemäß einem Algorithmus ein zweites digitales Signal gebildet wird, welches die momentane Bandfeinheit oder die Bandmasse des mindestens einen Faserbandes (2) repräsentiert und welches anschließend zur Regulierung des Streckwerks (1) verwendet wird, wobei ohne zwischenzeitliche Wandlung in analoge Signale

aus dem zweiten digitalen Signal gemäß einem Algorithmus ein drittes digitales Signal erzeugt wird, welches Regulierungswerte zur Regulierung des Streckwerks repräsentiert, und daß das dritte digitale Signal in digitaler Form auf den Eingang eines Reglers (8) zur Regulierung des Streckwerks (1) geschaltet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Algorithmus zur Bildung des zweiten Signals und/oder des dritten Signals eine Funktion der Geschwindigkeit des mindestens einen Faserbandes (2) ist.

3. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Algorithmus zur Bildung des zweiten Signals und/oder des dritten Signals abhängig vom Material des mindestens einen Faserbandes (2) ist.

4. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** jeweils eine vorbestimmte Anzahl erster Signale übersprungen wird, und daß das so ausgewählte Signal als zweites Signal dient.

5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** jeweils eine vorbestimmte Anzahl zweiter Signale übersprungen wird, und daß das so ausgewählte Signal als drittes Signal dient.

6. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** aus einer vorbestimmten Anzahl erster Signale der Mittelwert gebildet wird, welcher als zweites Signal dient.

7. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** aus einer vorbestimmten Anzahl zweiter Signale der Mittelwert gebildet wird, welcher als drittes Signal dient.

8. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die übersprungenen oder den Mittelwert bildenden ersten oder zweiten Signale einer vorbestimmten Länge des mindestens einen Faserbandes (2), vorzugsweise einer Länge zwischen 1 mm und 10 mm, entsprechen.

9. Vorrichtung zur Auswertung von Signalen des Mikrowellensensors (3) zur Erfassung der Dicke, Masse, Dichte und/oder Feuchtigkeit mindestens eines in Bezug auf den Mikrowellensensor (3) bewegten Faserbandes (2), **dadurch gekennzeichnet, daß** der Mikrowellensensor (3) am Einlauf, und vorzugsweise auch ein Mikrowellensensor (4) am Auslauf,

- eines Streckwerks (1) angeordnet ist, daß dem Mikrowellensensor (3) eine Hochfrequenzeinrichtung (13) zur Erzeugung erster digitaler Signale und eine Prozessoreinheit (14) zur Erzeugung zweiter digitaler Signale aus den ersten digitalen Signalen zugeordnet ist, wobei die zweiten digitalen Signale die momentane Bandfeinheit oder die Bandmasse wiedergeben und wobei zumindest die Hochfrequenzeinrichtung (13) in unmittelbarer Nähe des Mikrowellensensors (3) angeordnet ist, wobei die die zweiten digitalen Signale erzeugende Prozessoreinheit (14) oder eine weitere Prozessoreinheit (24) zur Berechnung von Regulierungswerten als dritte digitale Signale zur Einstellung des regulierbaren Streckwerks (1) anhand der digitalen Bandfeinheits- oder Bandmassewerte ausgebildet ist, und wobei das dritte digitale Signal in digitaler Form auf den Eingang eines Reglers (8) zur Regulierung des Streckwerks (1) geschaltet ist.
10. Vorrichtung nach dem vorherigen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Prozessoreinheit (14; 24) zur Reduzierung der Anzahl der ersten bzw. zweiten digitalen Signale mittels des Algorithmus ausgebildet ist.
11. Vorrichtung nach dem vorherigen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Abstand der Hochfrequenzeinrichtung (13) von dem Mikrowellensensor (3) nicht größer als 1,5 m ist.
12. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Vorrichtungsansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hochfrequenzeinrichtung(en) (13) und/oder Prozessoreinheit(en) (14) für Einlauf- und Auslaufsensor (3) über Kommunikationsleitungen miteinander verbunden sind.
13. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Vorrichtungsansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hochfrequenzeinrichtung(en) (13) und/oder Prozessoreinheit(en) (14) für Einlauf- und Auslaufsensor (3, 4) in einer Baueinheit (12) zusammengefaßt sind.
14. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Vorrichtungsansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** für Einlauf- und Auslaufsensor (3, 4) eine einzige Hochfrequenzeinrichtung (13) und/oder Prozessoreinheit (14) vorgesehen ist.
15. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Vorrichtungsansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Einlaufsensor (3) Signale zur Regulierung des Streckwerks (1) und der Auslaufsensor (4) Signale zur Qualitätsüberwachung des mindestens einen Faserbandes (2) liefert.
16. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Vorrichtungsansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Auslaufsensor (4) Signale zur Regulierung des Streckwerks (1) liefert.
17. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Vorrichtungsansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Einlauf- und/oder der Auslaufsensor (3, 4) Signale zur automatischen Einstellung von Maschineneinstellungen liefert.
18. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Vorrichtungsansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Prozessoreinheit (14) auch zur Taktung der Hochfrequenzeinrichtung(en) (13), vorzugsweise mindestens einer Mikrowellenkarte, ausgebildet ist.
19. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Vorrichtungsansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine einzige Prozessoreinheit (14) zur Taktung der Hochfrequenzeinrichtung(en) (13), zur Berechnung der zweiten digitalen sowie der dritten digitalen Signale vorgesehen ist.
20. Textilmaschine mit einem Streckwerk und mit einer Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Vorrichtungsansprüche.

Claims

1. Method for the evaluation of the signals of a microwave sensor (3) to determine the thickness, mass, density and/or moisture of at least one fiber sliver (2) conveyed relative to the microwave sensor (3), wherein a high-frequency unit (13) assigned to the microwave sensor (3) produces a number of first digital signals per time unit on the current state of the at least one fiber sliver (2) in digital form, **characterized in that** the microwave sensor (3) is located at the inlet, and preferably another microwave sensor (4) is located at the outlet of a drafting system (1) and that a second digital signal is formed according to an algorithm from the first digital signals made available, this second signal representing the current sliver fineness or the sliver mass of the at least one fiber sliver (2) and which is used subsequently to control the drafting system (1), wherein a third digital signal is formed according to an algorithm from the second digital signal without any intervening conversion into analog signals, and this third digital signal represents control values for the control of the drafting system, and **in that** the third digital signal is switched in digital form to the input of a controller (8) for the control of the drafting system (1).
2. Method according to claim 1, **characterized in that**

the algorithm for the formation of the second signal and/or of the third signal is a function of the speed of the at least one fiber sliver (2).

3. Method according to one or several of the preceding claims, **characterized in that** the algorithm for the formation of the second signal and/or of the third signal depends on the material of the at least one fiber sliver (2).
4. Method according to one or several of the preceding claim, **characterized in that** each time a predetermined number of first signals is skipped and **in that** the signal thus selected serves as second signal.
5. Method according to one or several of the previous claims, **characterized in that** each time a predetermined number of second signals is skipped and **in that** the signal thus selected serves as third signal.
6. Process according to one or several of the preceding claims, **characterized in that** the mean value is formed from a predetermined number of first signals and serves as second signal.
7. Method according to one or several of the preceding claims, **characterized in that** the mean value is formed from a predetermined number of second signals and serves as third signal.
8. Method according to one or several of the preceding claims, **characterized in that** the skipped first or second signals or those constituting the mean value correspond to a predetermined length of the at least one fiber sliver (2), preferably a length between 1 mm and 10 mm.
9. Device for the evaluation of signals of a microwave sensor (3) to determine the thickness, mass, density and/or moisture of at least one fiber sliver (2) moving relative to the microwave sensor (3), **characterized in that** the microwave sensor (3) is located at the inlet and preferably another microwave sensor (4) is located at the outlet of a drafting system (1), **in that** the microwave sensor (3) is assigned a high-frequency unit (13) for the production of first digital signals and a processor unit (14) for the production of second digital signals from the first digital signals, wherein the second digital signals indicate the current sliver fineness or sliver mass and whereby at least the high-frequency unit (13) is located in immediate proximity of the microwave sensor (3), wherein the processor unit (14) producing the second digital signals or an additional processor unit (24) for the calculation of leveling values in form of third digital signals is designed for the adjustment of the autoleveling drafting system (1) based on the digital sliver fineness or sliver mass values and wherein the third

digital signal is switched in digital form to the input of a controller (8) for the control of the drafting system (1).

- 5 10. Device according to the preceding claim, **characterized in that** the processor unit (14; 24) is designed for the reduction of the number of first or second digital signals by means of the algorithm.
- 10 11. Device according to the preceding claim, **characterized in that** the distance between the high-frequency unit (13) and the microwave sensor (3) is no greater than 1.5 m.
- 15 12. Device according to one or several of the preceding claims for a device, **characterized in that** the high-frequency unit(s) (13) and/or processor unit(s) (14) of inlet and outlet sensor (3) are connected to each other via communication lines.
- 20 13. Device according to one or several of the preceding claims for a device, **characterized in that** the high-frequency unit(s) (13) and/or processor unit(s) (14) are combined into one component (12) for inlet and outlet sensor (3, 4).
- 25 14. Device according to one or several of the preceding claims for a device, **characterized in that** one single high-frequency unit (13) and/or processor unit (14) is provided for the inlet and the outlet sensor (3, 4).
- 30 15. Device according to one or several of the preceding claims for a device, **characterized in that** the inlet sensor (3) supplies signals for the control of the drafting system (1) and the outlet sensor (4) supplies signals for quality control of the at least one fiber sliver (2).
- 35 16. Device according to one or several of the preceding claims for a device, **characterized in that** the outlet sensor (4) supplies signals for the control of the drafting system (1).
- 40 17. Device according to one or several of the preceding claims for a device, **characterized in that** the inlet and/or the outlet sensor (3, 4) supplies signals for automatic adjustment of machine settings.
- 45 18. Device according to one or several of the preceding claims for a device, **characterized in that** the processor unit (14) is also designed to clock the high-frequency unit(s) (13), preferably at least one microwave card.
- 50 19. Device according to one or several of the preceding claims for a device, **characterized in that** one single processor unit (14) is provided for the clocking of the high-frequency unit(s) (13), to calculate the second
- 55

digital and the third digital signals.

20. Textile machine with a drafting system and a device according to one or several of the preceding claims for a device.

Revendications

1. Procédé pour l'évaluation de signaux d'un capteur à microondes (3) pour la saisie de l'épaisseur, de la masse, de la densité et/ou de l'humidité d'au moins un ruban de fibres (2) déplacé par rapport au capteur à microondes (3), sachant qu'un dispositif à haute fréquence (13) attribué au capteur à microondes (3) génère, par unité de temps, sous forme numérique, un nombre de premiers signaux numériques sur l'état actuel de l'au moins un ruban de fibres (2), **caractérisé en ce que** le capteur à microondes (3) est disposé à l'entrée et, de préférence, un second capteur à microondes (4) est disposé à la sortie d'un banc d'étirage (1), et qu'un second signal numérique est généré selon un algorithme à partir des premiers signaux numériques mis à disposition, lequel représente la finesse de ruban ou la masse de ruban momentanée de l'au moins un ruban de fibres (2) et lequel est ensuite utilisé pour la régulation du banc d'étirage (1), sachant qu'un troisième signal numérique est généré selon un algorithme à partir du second signal numérique sans conversion intermédiaire en signaux analogiques, lequel représente des valeurs de régulation pour la régulation du banc d'étirage, et que le troisième signal numérique est couplé sous forme numérique sur l'entrée d'un régulateur (8) pour la régulation du banc d'étirage (1). 10
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'algorithme pour la constitution du second et/ou du troisième signal est une fonction de la vitesse de l'au moins un ruban de fibres (2). 15
3. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'algorithme pour la constitution du second et/ou du troisième signal dépend de la matière de l'au moins un ruban de fibres (2). 20
4. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'à** chaque fois un nombre prédéterminé de premiers signaux est ignoré et que, de cette manière, le signal sélectionné sert de second signal. 25
5. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'à** chaque fois un nombre prédéterminé de seconds signaux est ignoré et que, de cette manière, le signal ainsi sélectionné sert de troisième signal. 30

6. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la valeur moyenne d'un nombre prédéterminé de premiers signaux est constituée pour servir de second signal. 35
7. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la valeur moyenne d'un nombre prédéterminé de seconds signaux est constituée pour servir de troisième signal. 40
8. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les premiers ou seconds signaux ignorés ou constituant la valeur moyenne correspondent à une longueur prédéterminée de l'au moins un ruban de fibres (2), de préférences à une longueur comprise entre 1 mm et 10 mm. 45
9. Dispositif pour l'évaluation de signaux d'un capteur à microondes (3) pour la saisie de l'épaisseur, de la masse, de la densité et/ou de l'humidité d'au moins un ruban de fibres (2) déplacé par rapport au capteur à microondes (3), **caractérisé en ce que** le capteur à microondes (3) est disposé à l'entrée et, de préférence, un capteur à microondes (4) est disposé à la sortie d'un banc d'étirage (1), qu'il est attribué au capteur à microondes (3) un dispositif à haute fréquence (13) pour la génération de premiers signaux numériques et une unité à processeur (14) pour la génération de seconds signaux numériques à partir des premiers signaux numériques, sachant que les seconds signaux numériques représentent la finesse de ruban ou la masse de ruban momentanée et sachant qu'au moins le dispositif à haute fréquence (13) est disposé à proximité immédiate du capteur à microondes (3), sachant que l'unité de processeur (14) générant les seconds numériques ou une unité de processeur supplémentaire (24) se présente sous une forme permettant le calcul de valeurs de régulation en tant que troisièmes signaux numériques pour le réglage du banc d'étirage (1) réglable à l'aide des valeurs numériques de finesse ou de masse de ruban, et sachant que le troisième signal numérique est couplé sous forme numérique sur l'entrée d'un régulateur (8) pour la régulation d'un banc d'étirage (1). 50
10. Dispositif selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** l'unité de processeur (14 ; 24) se présente sous une forme permettant la réduction du nombre de premiers ou de seconds signaux numériques au moyen de l'algorithme. 55
11. Dispositif selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la distance du dispositif à haute fréquence (13) au capteur à microondes (3) n'est pas supérieure à 1,5 m.

12. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications de dispositif précédentes, **caractérisé en ce que** le(s) dispositif(s) à haute fréquence (13) et/ou l'unité/les unités de processeur (14) pour le capteur d'entrée et le capteur de sortie (3) sont reliés les uns aux autres via des lignes de communication. 5

13. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications de dispositif précédentes, **caractérisé en ce que** le(s) dispositif(s) à haute fréquence (13) et/ou l'unité/les unités de processeur (14) pour le capteur d'entrée et le capteur de sortie (3, 4) sont regroupés au sein d'une unité constructive (12). 10

14. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications de dispositif précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est prévu un seul dispositif à haute fréquence (13) et/ou une seule unité de processeur (14) pour le capteur d'entrée et le capteur de sortie (3, 4). 15
20

15. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications de dispositif précédentes, **caractérisé en ce que** le capteur d'entrée (3) livre des signaux pour la régulation du banc d'étirage (1) et le capteur de sortie (4) livre des signaux pour la surveillance de la qualité de l'au un ruban de fibres (2). 25

16. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications de dispositif précédentes, **caractérisé en ce que** le capteur de sortie (4) livre des signaux pour la régulation du banc d'étirage (1). 30

17. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications de dispositif précédentes, **caractérisé en ce que** le capteur d'entrée et/ou le capteur de sortie (3, 4) livre(nt) des signaux pour le réglage automatique de paramètres de la machine. 35

18. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications de dispositif précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité de processeur (14) se présente sous une forme permettant également la synchronisation du/des dispositif(s) à haute fréquence (13), de préférence au moins d'une carte à microondes. 40
45

19. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications de dispositif précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est prévu une unité de processeur (14) unique pour la synchronisation du/des dispositif(s) à haute fréquence (13), le calcul des seconds ainsi que des troisièmes signaux numériques. 50

20. Machine textile avec un banc d'étirage et avec un dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications de dispositif précédentes. 55

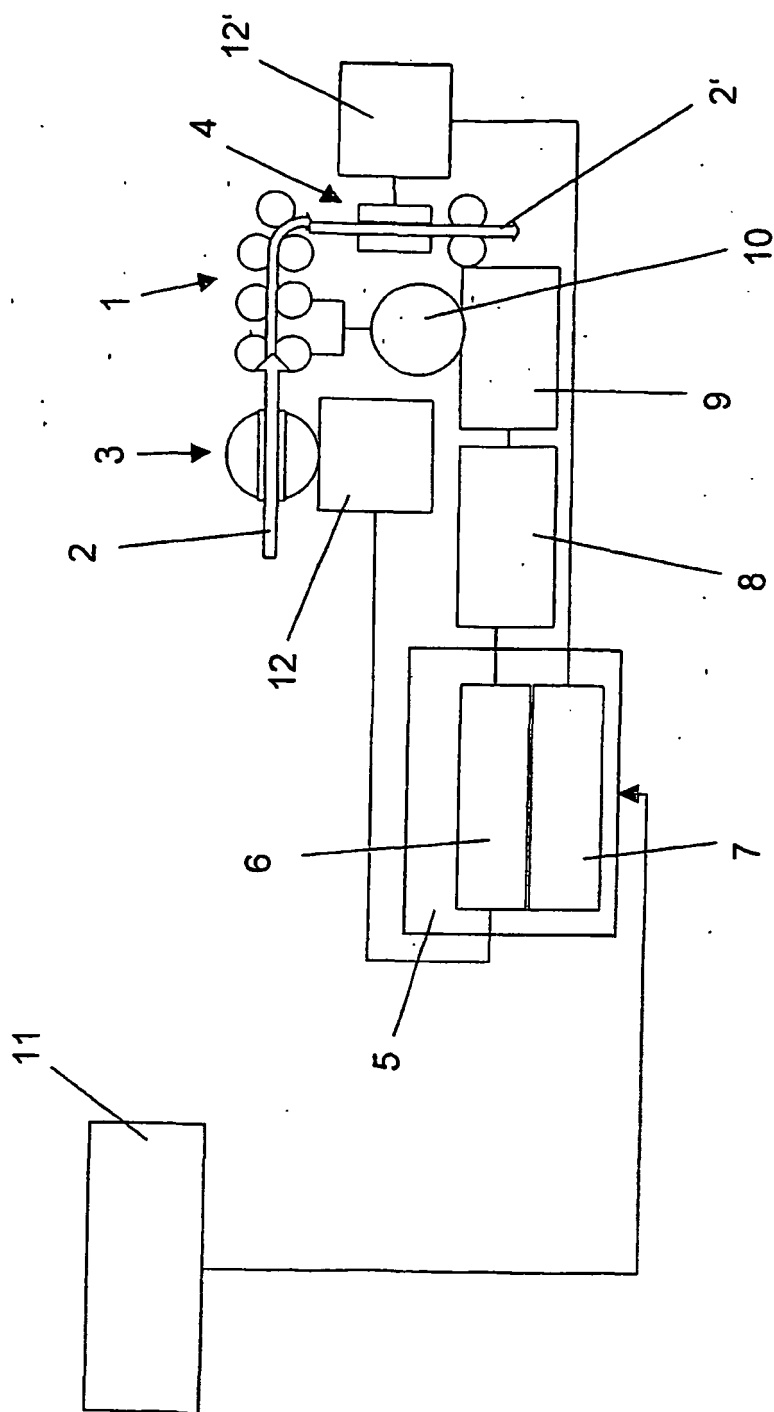


Fig. 1

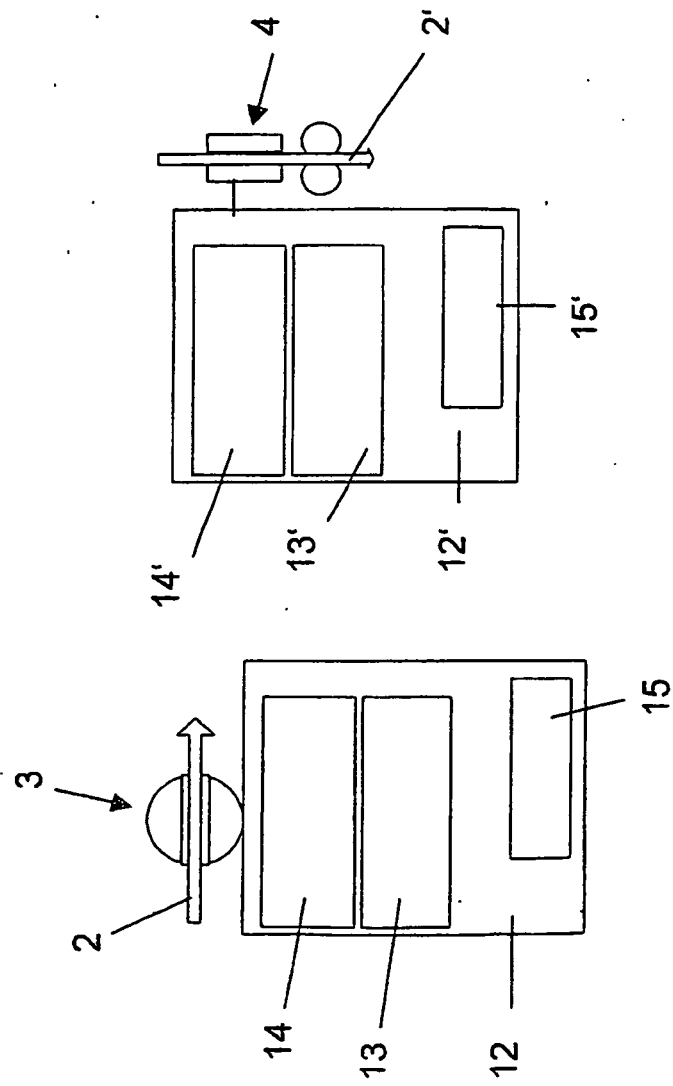
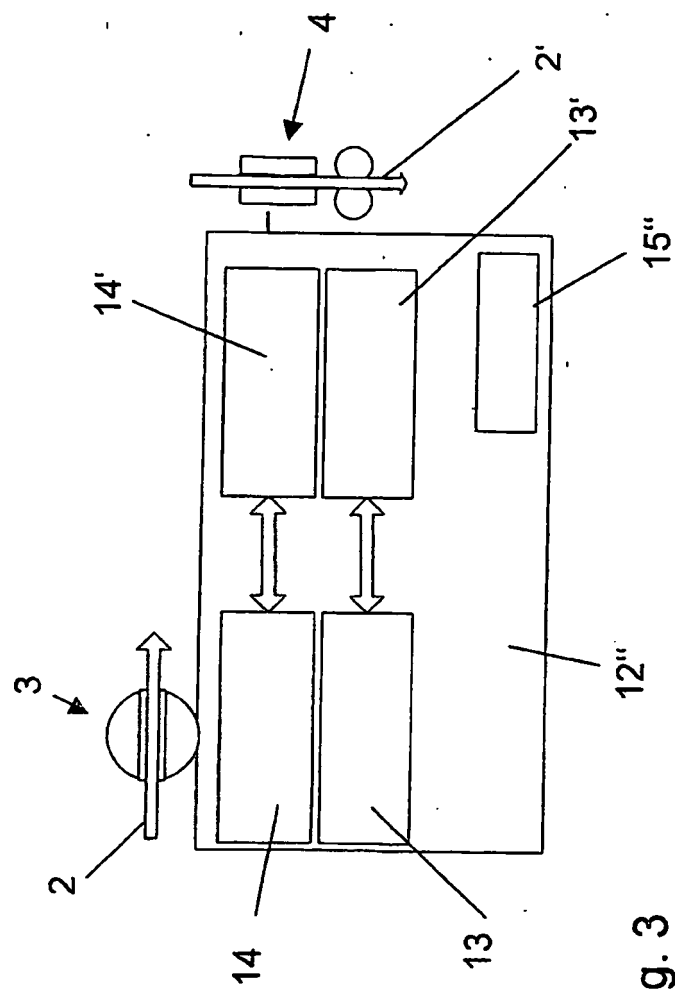


Fig. 2



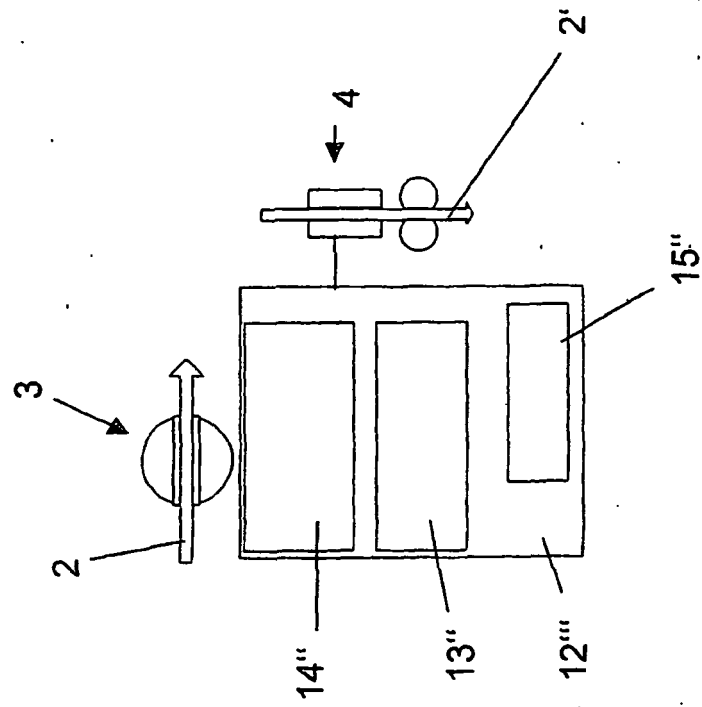


Fig. 4

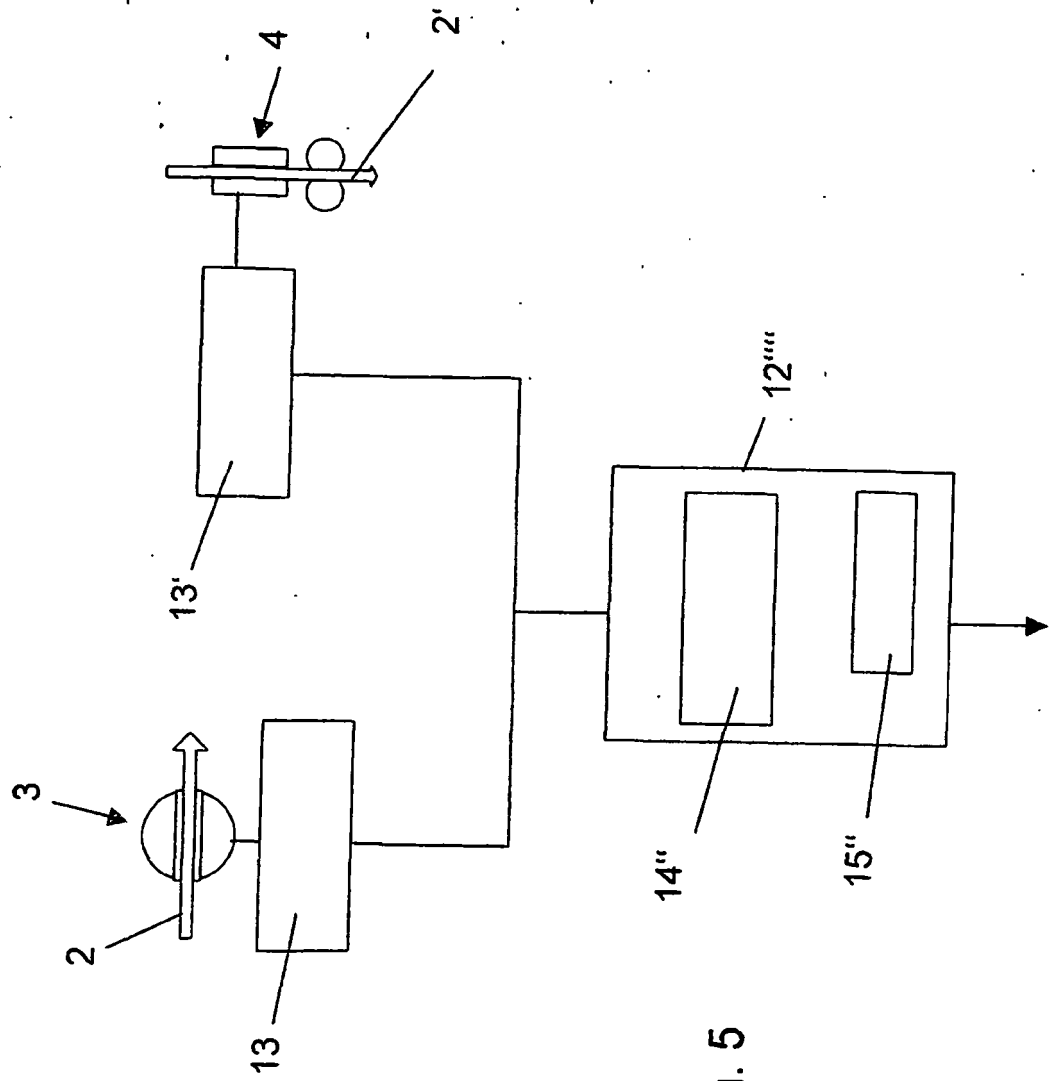
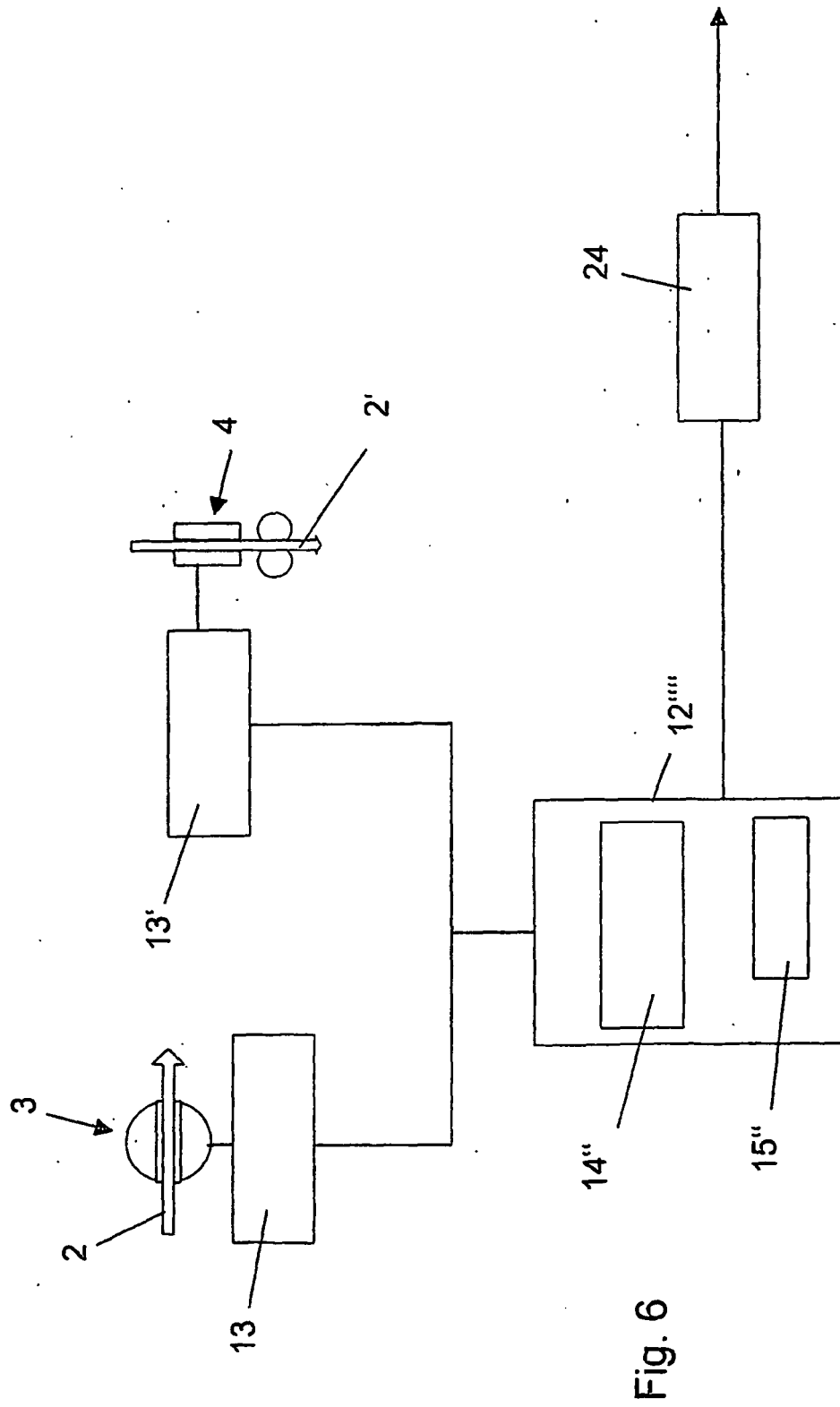


Fig. 5



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 0012974 A [0005]