



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 704 348 B1

(51) Int. Cl.: D01G 19/00 (2006.01)

### Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

## (12) PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 00989/08

(22) Anmeldedatum: 25.06.2008

(30) Priorität:  
29.06.2007  
DE 10 2007 030 471.6  
29.06.2007  
DE 20 2007 010 686.6  
09.11.2007  
DE 10 2007 053 893.8

(24) Patent erteilt: 13.07.2012

(45) Patentschrift veröffentlicht: 13.07.2012

(73) Inhaber:  
Trützschler GmbH & Co. KG, Duvenstrasse 82-92  
41199 Mönchengladbach (DE)

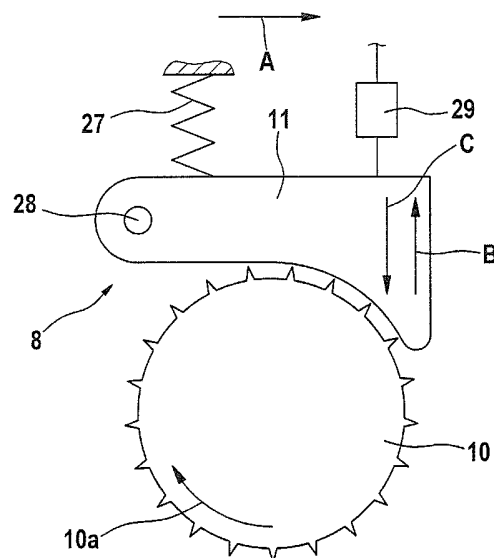
(72) Erfinder:  
Dr. Nicole Saeger, 52064 Aachen (DE)  
Johannes Bossmann, 41236 Mönchengladbach (DE)  
Thomas Schmitz, 41238 Mönchengladbach (DE)

(74) Vertreter:  
BOHEST AG, Postfach 160  
4003 Basel (CH)

### (54) Vorrichtung zur Fasersortierung bzw. -selektion eines Faserverbandes aus Textilfasern.

(57) Bei einer Vorrichtung zur Fasersortierung bzw. -selektion eines Faserverbandes aus Textilfasern, der über Zuführmittel (8, 10, 11) der Vorrichtung einer Kämmeinrichtung der Vorrichtung zugeführt wird, sind bei der Kämmeinrichtung Klemmvorrichtungen vorgesehen, die den Faserverband im Abstand zu seinem freien Ende klemmen, und mechanische Mittel, welche eine Kämmwirkung von der Klemmstelle zum freien Ende des Faserverbandes erzeugen, um nicht geklemmte Bestandteile, wie z.B. kurze Fasern, Nissen oder Staub, aus dem freien Ende herauszulösen und abzuführen. Zur Abnahme des gekämmten Faserverbandes ist bei der Vorrichtung ein Abnahmemittel vorhanden. Eine Mehrzahl von Antriebseinrichtungen der Vorrichtung ist an eine Steuer- und Regeleinrichtung angeschlossen.

Um auf einfache Art eine wesentlich gesteigerte Produktionsmenge pro Stunde (Produktivität) und ein verbessertes Kammzugband zu ermöglichen, ist den Zuführmitteln (8, 10, 11) mindestens eine ununterbrochen laufende drehbar gelagerte Walze der Kämmeinrichtung nachgeordnet, die mit den im Abstand im Bereich ihres Umfangs verteilten Klemmvorrichtungen für den als Faserpakete transportierten Faserverband versehen ist, und stehen Messwertaufnehmer (29) zur Erfassung vorrichtungsbezogener und fasertechnologischer Messwerte mit der Steuer- und Regeleinrichtung in Verbindung, die die Messwerte zu verarbeiten und elektrische Signale an angeschlossene Elemente der Vorrichtung, die zur Ausübung von jeweils mindestens einer Funktion ausgebildet sind, auszugeben vermag.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Fasersortierung bzw. -selektion eines Faserverbandes aus Textilfasern gemäss dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

**[0002]** In der Praxis dienen Kämmmaschinen dazu, Baumwollfasern oder Wollfasern von darin enthaltenen natürlichen Verunreinigungen zu befreien und die Fasern des Faserbandes zu parallelisieren. Zu diesem Zweck wird ein vorbereitetes Faserband zwischen den Backen der Zangenanordnung derart geklemmt, dass eine bestimmte Teillänge der Fasern an der Vorderseite der Backen als sogenannter Faserbart übersteht. Mittels des mit einer Nadel- oder Zahngarnitur besetzten Kämmsegmentes der rotierenden Kämmwalze wird dieser Faserbart gekämmt und damit gereinigt. Die Abzugseinrichtung besteht in der Regel aus zwei gegensinnig rotierenden Walzen, welche den gekämmtten Faserbart erfassen und weiterfördern. Der bekannte Baumwollkämmprozess ist ein diskontinuierlicher Prozess. Während eines Kammspiels werden sämtliche Aggregate und deren Antriebe und Getriebe beschleunigt, abgebremst und teilweise wieder reversiert. Bei hohen Kammspielzahlen ergeben sich hohe Beschleunigungen. Besonders durch die Kinematik der Zangen, das Getriebe für die Zangenbewegung und das Getriebe für die Pilgerschrittbewegung der Abreisswalzen wirken hohe Beschleunigungskräfte. Die auftretenden Kräfte und Belastungen erhöhen sich bei Kammspielzahlerhöhung. Die bekannte Flachkämmaschine hat eine Leistungsgrenze mit ihren Kammspielzahlen erreicht, die eine Produktivitätserhöhung verhindert. Weiterhin verursacht die diskontinuierliche Arbeitsweise Schwingungen in der gesamten Maschine, welche dynamische Wechselbelastungen erzeugen.

**[0003]** Aus der EP 1 586 682 A ist eine Kämmaschine bekannt, bei der zum Beispiel acht Kämmköpfe gleichzeitig nebeneinander arbeiten. Der Antrieb dieser Kämmköpfe erfolgt über einen seitlichen neben den Kämmköpfen angeordneten Antrieb mit Getriebeeinheit, welche über Längswellen mit den einzelnen Elementen der Kämmköpfe antriebsmässig verbunden ist. Die an den einzelnen Kämmköpfen gebildeten Faserbänder werden auf einem Fördertisch nebeneinander zu einem nachfolgenden Streckwerk überführt, in welchem sie verstreckt werden und anschliessend zu einem gemeinsamen Kämmaschinenband zusammengefasst werden. Das beim Streckwerk erzeugte Faserband wird danach über ein Trichterrad (Ablageteller) in eine Kanne abgelegt. Die mehreren Kämmköpfe der Kämmaschine weisen jeweils eine Speiseeinrichtung, ein schwenkbar gelagertes ortsfestes Zangenaggregat, einen drehbar gelagerten Rundkamm mit einem Kammsegment zum Auskämmen des vom Zangenaggregat vorgelegten Faserbartes, einen Fixkamm und eine ortsfeste Abreissvorrichtung zum Abreissen des ausgekämmten Faserbartes aus dem Zangenaggregat auf. Dabei wird die dem Zangenaggregat zugeführte Wattebahn über einen Speisezylinder einem Abreisswalzenpaar zugeführt. Der aus der geöffneten Zange herausragende Faserbart gelangt dabei auf das rückwärtige Ende eines Kammzugvlieses, bzw. Faservlieses, wodurch es aufgrund der Vorwärtsbewegung der Abreisswalzen in dem Klemmspalt der Abreisswalzen gelangt. Dabei werden die Fasern, welche nicht durch die Rückhaltekraft der Wattebahn bzw. durch die Zange gehalten werden, aus dem Verbund der Wattebahn herausgerissen. Bei diesem Abreissvorgang wird der Faserbart zusätzlich durch die Nadeln eines Fixkammes gezogen. Der Fixkamm bewirkt dabei das Auskämmen des hinteren Teiles des abgezogenen Faserbartes sowie auch das Zurückhalten von Nissen, Verunreinigungen und dergleichen. Der Fixkamm, für den konstruktiv Platz zwischen dem beweglichen Zangenaggregat und der beweglichen Abreisswalze erforderlich ist, muss ständig durch Ausblasen gereinigt werden. Für das Einstechen und das Herausführen in den bzw. aus dem Faserverband muss der Fixkamm angetrieben werden. Schliesslich ist die Reinigungswirkung an dieser Stelle der ruckweisen Bewegung nicht optimal. Aufgrund der Geschwindigkeitsunterschiede zwischen der Wattebahn und der Abzugsgeschwindigkeit der Abreisswalzen wird der abgezogene Faserbart auf eine bestimmte Länge verzogen. Im Anschluss an das Abreisswalzenpaar ist ein Führungswalzenpaar angeordnet. Bei diesem Abreissvorgang kommt es zu einer Überdeckung bzw. Doublierung des vorderen Endes des abgerissenen, bzw. abgezogenen Faserpaketes mit dem rückwärtigen Ende des Faservlieses. Sobald der Abreissvorgang bzw. der Lötvorgang beendet ist, kehrt die Zange in eine hintere Stellung zurück, in welcher sie geschlossen ist und den aus der Zange herausragenden Faserbart einem Kammsegment eines Rundkammes zum Auskämmen vorlegt. Bevor nun das Zangenaggregat wieder in seine vordere Stellung zurückkehrt, führen die Abreisswalzen und die Führungswalzen eine Reversierbewegung durch, wodurch das rückwärtige Ende des Faservlieses um einen bestimmten Betrag zurückbefördert wird. Dies ist erforderlich, um eine für den Lötvorgang notwendige Überdeckung zu erzielen. Auf diese Weise erfolgt ein mechanisches Kämmen des Fasermaterials. Nachteilig bei dieser Kämmaschine sind insbesondere der hohe anlagemässige Aufwand und die geringe stündliche Produktion. Es sind acht einzelne Kämmköpfe vorhanden, die insgesamt acht Speiseeinrichtungen, acht ortsfeste Zangenaggregate, acht Rundkämme mit Kammsegmenten, acht Fixkämme und acht Abreissvorrichtungen aufweisen. Besonders stört die diskontinuierliche Arbeitsweise der Kämmköpfe. Hinzu kommen Nachteile durch grosse Massebeschleunigungen und Reversierbewegungen, wodurch hohe Arbeitsgeschwindigkeiten nicht möglich sind. Schliesslich führen die erheblichen Maschinenschwingungen zu Ungleichmässigkeiten bei der Ablage des Kammzugbandes. Ausserdem ist das Ecartement, d.h. der Abstand zwischen der Zangenlippe der unteren Zangenplatte und dem Klemmpunkt der Abreisszylinder, konstruktiv und räumlich begrenzt. Die Drehgeschwindigkeit der Abreisswalzen und der Führungswalzen, die die Faserpakete abfordern, ist auf den vorgelagerten langsamen Kämmprozess abgestimmt und durch diesen begrenzt. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass jedes Faserpaket durch das Abreisswalzenpaar und anschliessend durch das Führungswalzenpaar geklemmt und gefördert wird. Durch die Drehung der Abreisswalzen und der Führungswalzen ändert sich der Klemmpunkt ständig, d.h., zwischen den klemmenden Walzen und dem Faserpaket ist ständig eine relative Bewegung vorhanden. Alle Faserpakete müssen das eine ortsfeste Abreisswalzenpaar und das eine ortsfeste Führungswalzenpaar nacheinander durchlaufen, was eine wei-

tere erhebliche Beschränkung der Produktionsgeschwindigkeit bedeutet. Die einzelnen Zangenaggregate sind mit einem Kurbelgetriebe mit jeweils einem Elektromotor in Antriebsverbindung. Die Elektromotoren sind mit einer Steuerleitung mit einer Steuereinheit ST verbunden, über welche die einzelnen Motoren angesteuert werden. Um die elektromotorischen Antriebe mit dem Antrieb des Rundkammes zu koordinieren, ist ein Sensor vorgesehen, der über die Leitung mit der Steuereinheit ST in Verbindung steht. Dieser Sensor hat die Aufgabe, die jeweilige Winkelstellung der Welle des Rundkammes abzugreifen und der Steuereinheit ST zu übermitteln. Dadurch ist es möglich, über die Steuereinheit ST an die jeweiligen Motoren entsprechende Steuerimpulse abzugeben, so dass einerseits das Kämmsegment zu einem definierten Zeitpunkt den Faserbart auskämmt und andererseits die Drehbewegung des Abreisswalzenpaares, beziehungsweise Transportwalzenpaares auf die Zangenbewegung abgestimmt ist. Dadurch, dass für jeden Kämmkopf jeweils mehrere Antriebseinrichtungen vorhanden sind, die gesteuert werden, ist der anlagemässige Aufwand besonders hoch. Ausserdem ist die Vorrichtung auf die Steuerung der Antriebseinrichtungen beschränkt.

**[0004]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, die die genannten Nachteile vermeidet, die insbesondere auf einfache Art eine wesentlich gesteigerte Produktionsmenge pro Stunde (Produktivität) erlaubt und ein verbessertes Kammzugband ermöglicht.

**[0005]** Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäss durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs 1.

**[0006]** Dadurch, dass die Funktionen Klemmen und Bewegung der auszukämmenden Faserpakete auf mindestens einer rotierenden Walze verwirklicht sind, werden – im Gegensatz zu der bekannten Vorrichtung – ohne grosse Massenbeschleunigungen und Reversierbewegungen hohe Arbeitsgeschwindigkeiten (Kammspielzahlen) erzielt. Insbesondere erfolgt eine kontinuierliche Arbeitsweise. Bei Einsatz einer schnellrotierenden Walze wird eine ganz erheblich gesteigerte stündliche Produktion (Produktivität) erreicht, die in der Fachwelt bisher nicht für möglich gehalten wurde. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die rotatorische Drehbewegung der Walze mit der Vielzahl der Klemmvorrichtungen zu einer ungewöhnlich schnellen Zuführung einer Vielzahl von Faserpaketen pro Zeiteinheit zu der ersten Walze und zu der zweiten Walze führt. Insbesondere die hohe Drehgeschwindigkeit der Walzen ermöglicht die wesentliche Produktionssteigerung. Die Faserpakete werden – im Gegensatz zu der bekannten Vorrichtung – durch eine Vielzahl von Klemmvorrichtungen gehalten und unter Rotation transportiert. Der Klemmpunkt an den jeweiligen Klemmvorrichtungen bleibt daher bis zur Übergabe der Faserpakete an die erste und zweite Walze konstant. Eine relative Bewegung zwischen Klemmvorrichtung und Faserpaket beginnt erst, nachdem das Faserpaket von der ersten bzw. von der zweiten Walze erfasst ist und ausserdem die Klemmung aufgehoben ist. Dadurch, dass für die Faserpakete eine Vielzahl von Klemmvorrichtungen zur Verfügung stehen, können in besonders vorteilhafter Weise kurz nacheinander und in schneller Folge Faserpakete an die erste bzw. zweite Walze herangeführt werden, ohne dass unerwünschte Zeitverzögerungen aufgrund nur einer einzigen Zuführvorrichtung bestehen. Ein besonderer Vorteil besteht darin, dass die zugeführten Faserpakete auf der ersten Walze (Wenderotor) kontinuierlich transportiert werden. Die Geschwindigkeit des Faserpaketes und der zusammenwirkenden Klemmelemente ist gleich. Die Klemmelemente schliessen und öffnen sich während der Bewegung in Richtung des transportierten Fasermaterials. Der mindestens ersten Walze (Wenderotor) ist die mindestens eine zweite Walze (Kämmrotor) nachgeordnet. Mit der erfindungsgemässen Vorrichtung wird eine wesentlich gesteigerte Produktivität erzielt. Erfindungsgemäss ist ein Regel- und Steuersystem für die Rotorkämmmaschine vorhanden, das ermöglicht, relevante Prozessgrössen zu erfassen und auszuwerten. Die ermittelten Ist-Werte können bezüglich der geforderten Soll-Werte angepasst werden. Weiterhin wird ermöglicht, bestimmte Prozessparameter so zu regulieren, dass z.B. produktionsabhängig ein Optimum der Betriebskosten zu konstanter Produktqualität erzielt werden kann oder z.B. bei gleich bleibender Produktqualität die Produktionsleistung erhöht werden kann. Ein weiterer besonderer Vorteil besteht darin, dass eine optimal an den Prozess angepasste Auslegung Prozesskontrolle durch Online-Überwachung und Datenerfassung ermöglicht ist.

**[0007]** Weitere Vorteile der Erfindung sind u.a.:

- Statistische Datenauswertung innerhalb eines Qualitätssystems möglich.
- Eine Prozessoptimierung des Gesamtprozesses bzw. bezüglich einzelner Prozessgrössen wird ermöglicht. Diese sind z.B. Rohstoffeinsparung, Reduzierung von Betriebskosten, Qualitätsverbesserungen, materialangepasste Maschineneinstellungen.
- Mögliche Abweichungen zu den Soll-Werten sind feststellbar; können manuell oder über ein Stell- und Regelsystem verändert werden.
- Erkennen und Beseitigung von Fehleinstellungen sowie defekten Maschinenteilen.
- Ausgleich von Schwankungen, z.B. Vorlageschwankungen, im Prozess durch Variation entsprechender Maschinenparameter.
- Bei Einzelantrieben sind hierfür vielfältige Einstellmöglichkeiten gegeben.
- Bei mehreren Rotorkämmeinheiten, z.B. Doppelkopfrotorkämmmaschine, für die Herstellung eines Kammzuges können die genannten Mess- und Regeleinheiten auf die Funktionselemente beider Kämmeinheiten übertragen werden. Abweichungen zwischen den Kämmeinheiten können ermittelt und ausgeglichen werden und ein gleichzeitiges Leerlaufen der Materialvorlage kann realisiert werden.
- Die Zeiteinheit, in der die Datenerfassung erfolgt, kann beliebig festgelegt werden bzw. in unterschiedlichen Zeitintervallen Werte ermittelt werden.
- Wartungsmanagement besonders Garniturmanagement.

– Vermeidung von Faserschädigung (Kraftmessungen).

**[0008]** Die abhängigen Patentansprüche haben vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemässen Vorrichtung zum Gegenstand.

**[0009]** Es folgt eine Aufzählung von weiteren nicht beanspruchten Ausführungsbeispielen der erfindungsgemässen Vorrichtung.

**[0010]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass in den Datenspeicher des Mikrocomputers Signale des Ist-Wertes der Messwertaufnehmer eingebbar sind.

**[0011]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass in den Datenspeicher Zusatzfunktionen für interne und externe Steuervorgänge eingebbar sind.

**[0012]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung nach ist dadurch gekennzeichnet, dass die Fasermaterialdicke bzw. der CV-Wert in der Speiseeinheit, z.B. zwischen Speisemulde und Speisewalze, messbar ist.

**[0013]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass der belasteten Speisemulde ein Wegaufnehmer, Abstandsmesser o.dgl. angeordnet ist.

**[0014]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass bei Wickelvorlage die Fasermaterialdicke bzw. der CV-Wert über Differenzbildung im Vorlagegewicht zwischen zwei Zeitpunkten ermittelbar ist.

**[0015]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass zur Differenzbildung eine Waage herangezogen wird.

**[0016]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass bei Bandvorlage die Fasermaterialdicke bzw. der CV-Wert mit einem Messwertaufnehmer am Bandeinlauf ermittelbar ist.

**[0017]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Messwertaufnehmer ein Messtrichter, ein Mikrowellenelement o. dgl. ist.

**[0018]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass als Stellgrösse die Materialvorlage, z.B. Speisebetrag, änderbar ist.

**[0019]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass als Stellgrösse eine Änderung des Gesamtverzuges, z.B. über Veränderung des Verzuges zwischen Lötwalze und Vliesabnahme, herangezogen wird.

**[0020]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass als Stellgrösse bei Verwendung eines regulierten Streckwerkes eine Änderung des Streckwerksverzuges herangezogen wird.

**[0021]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass aus der Ermittlung der Eingangsmasse und der Ausgangsmasse eine Berechnung des Kämmlingsprozentsatzes erfolgt.

**[0022]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass zur Ermittlung der Ausgangsmasse bei einer regulierten Verstreckung des Signals vor dem Streckwerk herangezogen wird.

**[0023]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass zur Ermittlung der Ausgangsmasse bei einem unregulierten Streckwerk z.B. die Kammzugmasse herangezogen wird.

**[0024]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Ermittlung des Kämmlingsprozentsatzes über Massestrommessung des abgeführten Kämmlings erfolgt.

**[0025]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass als Stellgrösse zur Veränderung des Kämmlingsprozentsatzes die Verstellung des Ecartements (Abstand Wenderotor zu Kämmling) herangezogen wird.

**[0026]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass als Stellgrösse zur Veränderung des Kämmlingsprozentsatzes eine Variation der Einstellung der Kämmlingvorrichtung (z.B. Abstand der Kämme, Oberfläche der Kämme, Garnierungswinkel) herangezogen wird.

**[0027]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass als Stellgrösse zur Veränderung des Kämmlingsprozentsatzes eine Variation des Speisebetrages herangezogen wird.

**[0028]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass als Stellgrösse zur Veränderung des Kämmlingsprozentsatzes eine Variation des Abreissabstandes zwischen Speisevorrichtung und Wenderotor herangezogen wird.

**[0029]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmkräfte der Speisemulde ermittelbar sind.

**[0030]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass zur Veränderung der Klemmkräfte der Speisemulde die Spaltgeometrie der Speisemulde änderbar ist.

**[0031]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass zur Veränderung der Klemmkräfte der Speisemulde die Muldenbelastung, z.B. Feder, variierbar ist.

**[0032]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Trennkraft beim Trennen des Speisebartes aus der Materialvorlage durch die Zangen des Wenderotors, z.B. mittels Drehmomentaufnahme oder Spannungsaufnahme, ermittelbar ist.

**[0033]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass als Stellgrösse zur Veränderung der Trennkraft die Kammspielzahl bzw. Produktionsgeschwindigkeit anpassbar ist, z.B. Reduzierung der Kammspielzahl, wenn eine maximale Trennkraft überschritten wird.

**[0034]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass als Stellgrösse zur Veränderung der Trennkraft eine Anpassung des Speisebetrages und/oder des Abstandes des Wenderotors zur Speiseeinheit zur Erlangung einer Soll-Trennkraft herangezogen wird.

**[0035]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Ermittlung der Unterdrücke im Wenderotor und/oder im Kämmrotor in der Lötwalze, wenn vorhanden in der Speisewalze und/oder in den Kämmelementen z.B. mittels Druckaufnehmer erfolgt.

**[0036]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass als Stellgrösse aufgrund der Unterdruckmessungen eine gezielte Anpassung der eingestellten Unterdrücke, z.B. angepasst an das Material, an die Produktionsleistung, an die Kammspielzahl etc. hierdurch Reduzierung der Betriebskosten und optimal an das Material angepasste Unterdruckeinstellung erfolgt.

**[0037]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Ermittlung der Bedüsungsdrücke, z.B. bei der Bartvorlage an den Wenderotor, bei der unterstützenden Speisebarttrennung, zur optimalen Materialvorlage an die Kämmelemente, zur Trennung des Vlieses von der Lötwalze o. dgl., erfolgt.

**[0038]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass als Stellgrössen aufgrund der Messung des Bedüsdruckes eine gezielte Anpassung der eingestellten Drücke, z.B. angepasst an das Material, an die Produktionsleistung, an die Kammspielzahl etc. erfolgt.

**[0039]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Messung der Kräfte, die beim Kämmen des Materials auftreten, erfolgt.

**[0040]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass als Stellgrösse zur Veränderung der Kämmkräfte eine Anpassung der Produktionsgeschwindigkeit je nach ermittelten Kämmkräften herangezogen wird.

**[0041]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass als Stellgrösse zur Veränderung der Kämmkräfte eine Variation der Relativgeschwindigkeit der Kämmelemente zum Kämmrotor herangezogen wird.

**[0042]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass als Stellgrösse zur Veränderung der Kämmkräfte eine Variation der Kammoberfläche, z.B. Garnitur oder Garnierungswinkel, herangezogen wird.

**[0043]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass als Stellgrösse zur Veränderung der Kämmkräfte eine Variation der Abstände Kämmrotor (mit eingeklemmtem Faserbart) und Kämmvorrichtung herangezogen wird.

**[0044]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Online-Messung der Nissen, Schalennissen und anderer Störpartikel im Vlies z.B. auf der Lötwalze oder im an die Lötwalze angrenzenden Bereich erfolgt.

**[0045]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass als Stellgrösse zur Veränderung der Nissen, Schalennissen und Störpartikelwerte eine Veränderung der Einstellungen der Kämmvorrichtung (Abstand der Kämme, Oberfläche der Kämme, Relativgeschwindigkeit der Kämmelemente zum Kämmrotor etc.), herangezogen wird.

**[0046]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass als Stellgrösse zur Veränderung der Nissen, Schalennissen und Störpartikelwerte eine Variation der Produktionsgeschwindigkeit herangezogen wird.

**[0047]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass als Stellgrösse zur Veränderung der Nissen, Schalennissen und Störpartikelwerte eine Veränderung des Kämmlingsprozentsatzes, z.B. über Ecartement- und Speisebetragsverstellung etc. herangezogen wird.

**[0048]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Messung der CV-Werte des Kammmzuges erfolgt.

**[0049]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass als Stellgrössen zur Veränderung der Kammmzug-CV-Wert eine Variation Speisebetrag herangezogen wird.

**[0050]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung nach ist dadurch gekennzeichnet, dass als Stellgrösse zur Veränderung der Kammzug-CV-Werte eine Variation Abzugsgeschwindigkeit erfolgt.

**[0051]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass als Stellgrösse zur Veränderung der Kammzug-CV-Werte eine Variation Gesamtverzug, z.B. über Veränderung des Verzuges zwischen Lötwalze und Vliesabnahme bzw. bei Verwendung eines regulierten Streckwerks, über Variation des Streckwerksverzuges erfolgt.

**[0052]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass als Stellgrösse zur Veränderung der Kammzug-CV-Werte beim Hoch- und Runterfahren der Maschine, z.B. bei Wickelwechsel oder nach Bandbruch, die Verzüge anpassbar sind.

**[0053]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung nach ist dadurch gekennzeichnet, dass als Stellgrösse zur Veränderung der Kammzug-CV-Werte eine Variation des Überlappungsgrades bei Übergabe der Faserbärte vom Kämmrotor an die Lötwalze erfolgt.

**[0054]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass als Stellgrösse zur Veränderung der Kammzug-CV-Werte eine Variation zwischen Gleich- und Gegenläuflöten erfolgt.

**[0055]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Bandüberwachung/Bandbruchkontrolle des Ausgangsmaterials erfolgt.

**[0056]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass bei Bandbruch aufgrund der Bandbruchüberwachung ein Maschinenstopp erfolgt.

**[0057]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass Abstandsmessungen bestimmter Elemente zueinander, z.B. zwischen Kämm- und Wenderotor, zwischen der Kämmvorrichtung und dem Kämmrotor, zwischen der Lötwalze und dem Kämmrotor, zwischen der Speisewalze und dem Wenderotor, erfolgen.

**[0058]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass als Stellgrössen aufgrund der Abstandsmessungen Elemente, z.B. die Kämmvorrichtung, die Lötwalze, der Kämmrotor und die Speisewalze können um einen vorgegebenen Betrag automatisch verstellt werden.

**[0059]** Die Erfindung wird nachstehend anhand von zeichnerisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

- Fig. 1 perspektivisch schematisch ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung, umfassend eine Kämmereivorbereitungsmaschine, eine Rotorkämmaschine und eine Faserbandablageeinrichtung,
- Fig. 2 schematisch Seitenansicht einer Rotorkämmaschine mit zwei Walzen,
- Fig. 3 perspektivisch die Rotorkämmaschine gemäss Fig. 2 mit zwei Kurvenscheiben,
- Fig. 4 ein Blockschaltbild mit einer elektronischen Steuer- und Regeleinrichtung für die Spinnereivorbereitungsmaschine, die Rotormaschine und die Bandablageeinrichtung,
- Fig. 5 die Speisevorrichtung aus Speisewalze und federbelasteter Speisemulde, der ein Wegaufnehmer zugeordnet ist,
- Fig. 6 der Wenderotor mit einer Antriebseinheit, der ein Drehmomentaufnehmer zugeordnet ist,
- Fig. 7 ein Messglied an der Lötwalze zur Online-Messung von Nissen, Schalennissen und anderer Störpartikel im gekämmten Faservlies auf der Lötwalze,
- Fig. 8 ein Abstandssensor zur Messung des Abstandes  $a$  zwischen Wende- und Kämmrotor,
- Fig. 9 die Rotorkämmaschine gemäss Fig. 2 mit Bandspeisung sowie Mess- und Stelleinrichtungen, die an einer Regel- und Steuereinrichtung angeschlossen sind,
- Fig. 10 eine Wickelspeisung der Rotorkämmaschine gemäss Fig. 2,
- Fig. 11 eine Bandbildeeinheit mit Messeinrichtung für die Dicke des gekämmten Fasermaterials und
- Fig. 12 eine Rotorkämmaschine wie Fig. 2, bei der den Klemmvorrichtungen Ansaugereinrichtungen zugeordnet sind.

**[0060]** Gemäss Fig. 1 weist eine Kämmereivorbereitungsmaschine 1, eine bandgespeiste und watteabgebende Spinnereimaschine und zwei parallel zueinander angeordnete Einlauftische 4a, 4b (Gatter) auf, wobei unterhalb der Einlauftische 4a, 4b jeweils zwei Reihen von Kannen 5a bzw. 5b mit (nicht dargestellten) Faserbändern angeordnet sind. Die von den Kannen 5a, 5b abgezogenen Faserbänder gelangen nach Umlenkung in zwei hintereinander angeordnete Streckwerke 6a,

6b der Kämmereivorbereitungsmaschine 1. Von dem Streckwerk 6a wird das gebildete Faserbandvlies über den Vliestisch 7 geführt und am Ausgang des Streckwerkes 6b mit dem dort erzeugten Faserbandvlies übereinandergelegt und zusammengeführt. Durch die Streckwerke 6a und 6b werden jeweils mehrere Faserbänder zu einer Watte zusammengefasst und gemeinsam verstreckt. Mehrere verstreckte Watten (im gezeigten Beispiel zwei Watten) werden durch Aufeinanderlegen doublert. Die dadurch gebildete Watte wird direkt in die Zuführeinrichtung (Speiseelement) der nachgeschalteten Rotorkämmmaschine 2 eingeleitet. Der Fasermaterialfluss wird nicht unterbrochen. Am Ausgang der Rotorkämmmaschine 2 wird das gekämmte Faservlies abgegeben, durchläuft unter Bildung eines Kammbandes einen Trichter und wird in einer nachgeschalteten Faserbandablageeinrichtung 3 abgelegt. Mit A ist die Arbeitsrichtung bezeichnet.

**[0061]** Zwischen der Rotorkämmmaschine 2 und der Bandablageeinrichtung 3 kann ein Regulierstreckwerk 50 (s. Fig. 2) angeordnet sein. Dadurch wird das Kammband verstreckt.

**[0062]** Gemäss einer weiteren Ausbildung ist mehr als eine Rotorkämmmaschine 2 vorgesehen. Sind beispielsweise zwei Rotorkämmmaschinen 2a und 2b vorhanden, dann können die beiden abgegebenen Kammbänder 17 gemeinsam das nachgeordnete Regulierstreckwerk 50 durchlaufen und als ein verstrecktes Kammband in der Bandablageeinrichtung 3 abgelegt werden.

**[0063]** Die Bandablageeinrichtung 3 umfasst einen rotierenden Ablagekopf 3a, von dem das Kammband in einer Kanne 3b oder (in nicht dargestellter Weise) auch als kannenlose Faserbandpackung abgelegt werden kann.

**[0064]** Fig. 2 zeigt eine Rotorkämmmaschine 2 mit einer Zuführeinrichtung 8, umfassend eine Speisewalze 10 und eine Speisemulde 11, mit erster Walze 12 (Wenderotor), zweiter Walze 13 (Kämmrotor), einer Abnahmeeinrichtung 9 umfassend eine Abnahmewalze 14 und ein Wanderdeckelkämmsaggregat 15. Die Drehrichtungen der Walzen 10, 12, 13 und 14 sind mit gebogenen Pfeilen 10a, 12a, 13a bzw. 14a bezeichnet. Die eingespeiste Faserwatte ist mit 16, und das abgegebene Faservlies ist mit 17 bezeichnet. Die Walzen 10, 12, 13 und 14 sind einander nachgelagert. Der Pfeil A gibt die Arbeitsrichtung an.

**[0065]** Die erste Walze 12 ist im Bereich ihres äusseren Umfanges mit einer Mehrzahl von ersten Klemmvorrichtungen 18 versehen, die sich über die Breite der Walze 12 erstrecken (s. Fig. 3) und jeweils aus Oberzange 19 (Greifelement) und Unterzange 20 (Gegenelement) bestehen. Die Oberzange 19 ist an ihrem einen, dem Mittelpunkt bzw. der Drehachse der Walze 12 zugewandten Endbereich jeweils an einem Drehlager 24a drehbar angelenkt, das an der Walze 12 angebracht ist. Die Unterzange 20 ist entweder ortsfest oder beweglich an der Walze 12 angebracht. Das freie Ende der Oberzange 19 ist dem Umfang der Walze 12 zugewandt. Die Oberzange 19 und die Unterzange 20 arbeiten derart zusammen, dass sie einen Faserverband 16, 30<sub>1</sub>, 30<sub>2</sub> zu greifen (Klemmen) und loszulassen vermögen.

**[0066]** Die zweite Walze 13 ist im Bereich ihres äusseren Umfanges mit einer Mehrzahl von zweiteiligen Klemmeinrichtungen 21 versehen, die sich über die Breite der Walze 13 erstrecken (s. Fig. 3) und jeweils aus Oberzange 22 (Greifelement) und Unterzange 23 (Gegenelement) bestehen. Die Oberzange 22 ist an ihrem einen, dem Mittelpunkt bzw. der Drehachse der Walze 13 zugewandten Endbereich jeweils an einem Drehlager 24b drehbar angelenkt, das an der Walze 13 angebracht ist. Die Unterzange 23 ist entweder ortsfest oder beweglich an der Walze 13 angebracht. Das freie Ende der Oberzange 22 ist dem Umfang der Walze 13 zugewandt. Die Oberzange 22 und die Unterzange 23 arbeiten derart zusammen, dass sie einen Faserverband 30<sub>2</sub>, 30<sub>3</sub> zu greifen (Klemmen) und loszulassen vermögen. Bei Walze 12 sind am Walzenumfang zwischen Speisewalze 10 und zweiter Walze 13 die Klemmvorrichtungen 18 geschlossen (sie klemmen nicht dargestellte Faserpakete an einem Ende fest), und zwischen zweiter Walze 13 und Speisewalze 10 sind die Klemmvorrichtungen 18 offen. In Walze 13 sind am Walzenumfang zwischen erster Walze 12 und Abnehmer 14 die Klemmvorrichtungen 21 geschlossen (sie klemmen nicht dargestellte Faserpakete an einem Ende fest) und sind die Klemmvorrichtungen 21 zwischen Abnehmer 14 und erster Walze 12 offen. Mit 50 ist ein Streckwerk, z.B. Regulierstreckwerk, bezeichnet. Das Streckwerk 50 ist zweckmässig oberhalb des Ablagekopfes 3a angeordnet. Mit 51 ist ein angetriebener Steigförderer, z.B. Förderband, bezeichnet. Zur Förderung kann auch ein nach oben geneigtes Metallblech o. dgl. verwendet werden.

**[0067]** Nach Fig. 3 sind zwei ortsfeste Kurvenscheiben 25 und 26 vorgesehen, die sich die Walze 12 mit den ersten Klemmvorrichtungen 18 bzw. die Walze 13 mit den zweiten Klemmvorrichtungen 21 in Richtung der Pfeile 12a bzw. 13a gedreht werden. Die belasteten Oberzangen 19 und 22 sind im Zwischenraum zwischen dem Aussenumfang der Kurvenscheiben 25 bzw. 26 und den Innenmantelflächen der Walzen 12 bzw. 13 angeordnet. Durch die Drehung der Walzen 12 und 13 um die Kurvenscheiben 25 bzw. 26 werden die Oberzangen 19 und 22 um die Drehachsen 24a bzw. 24b gedreht. Auf diese Weise wird die Öffnung und Schliessung der ersten Klemmvorrichtungen 18 und der zweiten Klemmvorrichtungen 21 verwirklicht.

**[0068]** Nach Fig. 4 ist eine elektronische Steuer- und Regeleinrichtung 42 (Maschinen- und Anlagensteuerung), z.B. Mikrocomputer mit Mikroprozessor vorgesehen, an die u. a. die Antriebseinrichtungen 43, 44, 45, 46, 47, z.B. Elektromotoren für die Walzen 10, 12, 13, 14 und für das Wanderdeckelaggregat 15 (Umlenkrolle 15a) der Rotorkämmmaschine 2, angeschlossen sind. Mit 48 ist eine Eingabevorrichtung und mit 49 eine Anzeigevorrichtung bezeichnet. Zweckmässig sind (nicht dargestellt) auch die Antriebseinrichtungen für die Kämmereivorbereitungsmaschine 1, das Streckwerk 50, den Bandförderer 51 und für die Bandablageeinrichtung 3 angeschlossen.

**[0069]** Sofern die Walzen 12 und 13 über ein gemeinsames Getriebe angetrieben sind, ist der Antriebsmotor für das gemeinsame Getriebe an die Steuer- und Regeleinrichtung 42 angeschlossen.

## CH 704 348 B1

[0070] Die Umfangsgeschwindigkeiten betragen beispielsweise für die Speisewalze ca. 0,2 bis 1,0 m/sec, die erste Walze 12 ca. 2,0 bis 6,0 m/sec, die zweite Walze 13 ca. 2,0 bis 6,0 m/sec, den Abnehmer ca. 0,4 bis 1,5 m/sec und das Wanderdeckelaggregat ca. 1,5 bis 4,5 m/sec. Der Durchmesser der ersten Walze 12 und der zweiten Walze 13 ist z.B. ca. 0,3 m bis 0,8 m.

[0071] Zur Arbeitsweise und Funktionsabfolge der erfindungsgemässen Vorrichtung:

### Wattenbereitung

[0072] Mehrere Bänder werden zu einer Watte 16 zusammengelegt und gemeinsam verstreckt. Mehrere Watten 16 können durch Aufeinanderlegen doubliert werden. Die entstandene Watte 16 wird direkt in das Speiseelement 10 der Rotorkämmmaschine 2 eingeleitet. Der Materialfluss wird nicht durch einen Wickel unterbrochen.

### Speisen

[0073] Die vorgelagerte Watte 16 wird im Gegensatz zur Flächenkämmmaschine kontinuierlich mittels Förderelement gespeist. Der Speisebetrag bestimmt sich durch die Länge geförderter Watte 16 zwischen zwei Schliesszeitpunkten der Zangen 18 (Wendezangen) des ersten Rotors 12 (Wenderotor).

### Klemmen 1

[0074] Der aus der Watte 16 herausragende und ausgerichtete Faserbart wird von einer Klemmvorrichtung 18 (Wendezange) des ersten Rotors 12 (Wenderotor) geklemmt. Die Klemmvorrichtung 18 des ersten Rotors 12 übernimmt die Funktion des Abreissens.

### Abziehen

[0075] Durch die Rotation des Wenderotors 12 mit den darauf befindlichen Wendezangen 18 wird der geklemmte Faserbart aus der Wattenvorlage abgezogen. Dabei muss auf die Watte 16 eine Rückhaltekraft wirken, so dass die von der Wendezange 8 ungeklemmten Fasern in der Watte 16 zurückgehalten werden. Die Rückhaltekraft wird durch das Förderelement der Speisung bzw. durch zusätzliche Mittel wie eine Speisemulde oder ein Fixkamm aufgebracht. Die Elemente, die die Rückhaltekraft erzeugen, übernehmen die Funktion des Fixkammes.

### Klemmen 2

[0076] Der Faserbart wird ausgerichtet und an die Klemmzange 21 (Kämmzange) des zweiten Rotors 13 (Kämmrotor) übergeben. Der Abstand zwischen Wendezangenklemmlinie und der Kämmzangenklemmlinie im Schliesszeitpunkt der Klemmvorrichtung 21 bestimmt das Ecartement.

### Kämmen

[0077] Der aus der Kämmzange 21 herausragende Faserbart enthält ungeklemmte Fasern, die mittels Kämmen ausgelesen werden.

### Löten

[0078] Der ausgekämmt Faserbart 303 wird auf eine Abnahmewalze 14 abgelegt. Die besaugte und luftdurchlässige Oberfläche der Abnahmewalze 14 veranlasst den Faserbart dazu sich gestreckt auf der Abnahmewalze 14 abzulegen. Die Faserbarte werden dachziegelartig überlappend aufeinandergelegt und bilden ein Vlies 17 aus Faserpaketen 304.

### Vliesabführung und Kammbandbildung

[0079] An einer unbesaugten Stelle auf der Abnahmewalze wird das Vlies 17 von der Abnahmewalze 14 entnommen und in einen Trichter 34 geleitet.

### Kammbandführung

[0080] Das entstandene Kammband kann doubliert und verstreckt (Streckwerk 50) werden und wird dann mittels Kanenstock 3a z.B. in eine Kanne 3b abgelegt.

[0081] Das entstandene Kammband kann doubliert und verstreckt (Streckwerk 50) werden und wird dann mittels Kanenstock 3a z.B. in eine Kanne 3b abgelegt.

[0082] Nach Fig. 4 besteht die Einspeisevorrichtung 8 aus einer in Richtung 10a langsamlaufenden Speisewalze 10 und einer durch eine Feder 27 belastete Speisemulde 11. Die Speisemulde 11 ist um ein ortsfestes Lager 28 drehbar gelagert und in Richtung der Pfeile B, C bewegbar. Der Speisemulde 11 ist ein Messelement für die Wegauslenkung (Wegaufnehmer 29) zugeordnet, z.B. ein induktiver Wegaufnehmer, Näherungsinitiator o. dgl. Auf diese Weise ist die Ermittlung des CV-Wertes der Fasermaterialvorlage über Wattendickenerfassung zwischen Speisemulde 11 und Speisewalze 10 z.B. mittels Wegaufnehmer 29 ermöglicht.

**[0083]** Gemäss Fig. 6 ist dem Antriebselement 30, z.B. Antriebsmotor, für den Wenderotor 12 ein Drehmomentaufnehmer 31 zugeordnet. Auf diese Weise gelangt die Ermittlung der Trennkraft beim Trennen des Speisebartes aus der Materialvorlage durch die Zangen 19, 20 des Wenderotors 12 mittels Drehmomentaufnahme.

**[0084]** Entsprechend Fig. 7 ist der Lötwalze 14 bzw. dem gekämmten Fasermaterial 304 auf der Lötwalze 14 ein Sensor 32, z.B. entsprechend der EP 0 738 792 A, zugeordnet. Dadurch ist eine Online-Messung der Nissen, Schalennissen und anderer Störpartikel im Vlies 304 auf der Lötwalze 14 ermöglicht.

**[0085]** Nach Fig. 8 sind den Lagerelementen 33', 33'' für den Wenderotor 12 und den Kämmlrotor 13 ein Wegaufnehmer 34, z.B. ein induktiver Näherungsinitiator aus zwei Teilen 34a, 34b, zugeordnet. Auf diese Weise ist eine Abstandsmessung (Abstand a) zwischen Kämmlrotor 13 und Wenderotor 12 ermöglicht. Der Abstandssensor 34 ist elektrisch mit einer Regel- und Steuereinrichtung 42 (s. Fig. 9) angeschlossen.

**[0086]** Fig. 9 zeigt schematisch die Rotorkämmlmaschine mit Mess- und Stellgliedern, die an eine Regel- und Steuereinheit 42, z.B. Mikrocomputer mit Mikroprozessor, angeschlossen sind. Es ist eine Bandspeisung vorgesehen, die aus Kannen 35a, 35b, 35c der Speisewalze 10 zugeführt werden.

**[0087]** Entsprechend Fig. 10 erfolgt, im Gegensatz zu Fig. 9, eine Speisung mit einem Wickel 36, von dem das Fasermaterial der Speisewalze 10 zugeführt wird. Die (nicht dargestellte) Antriebseinrichtung für die Wickelvorrichtung ist über eine Steuerleitung 37 an die Regel- und Steuereinheit 42 (s. Fig. 9) angeschlossen.

**[0088]** Gemäss Fig. 11 ist der Lötwalze 14 (s. Fig. 12) stromab eine Bandbildeeinheit 38 nachgeschaltet, die einen Faserbandtrichter 39 und zwei Abzugswalzen 40a, 40b umfasst. Die Abzugswalze 40a ist über eine Feder 51 belastet auslenkbar. Dem Halteelement 52 der Abzugswalze 40a ist ein Wegaufnehmer 41, z.B. ein induktiver Wegaufnehmer, zugeordnet, der über eine Steuereinheit 43 an die Regel- und Steuereinrichtung 42 angeschlossen ist. Auf diese Weise wird die Dicke des (nicht dargestellten) gekämmten Fasermaterials ermittelt.

### **Mess- und Stellgrössen (bzw. Mess- und Stellglieder):**

**[0089]** – Überwachung Eingangsmaterial. Wickelkontrolle bzw. Einzelbandüberwachung bei Bandvorlage bzw. Bandbruch und Wickelleerlauf bzw. Kannenleerlauf. Der Wickelleerlauf wird z.B. über Reflektion eines Lichtstrahls oder über Differenz des Wickelgewichtes zum Wickelholzgewicht über Wiegen bestimmt.

### **Stellgrössen bezüglich Überwachung Eingangsmaterial:**

**[0090]** – Maschinenstopp bei fehlender Materialvorlage.

– Rotorkämmlmaschine aus zwei Baueinheiten. Bei unterschiedlichen Restgewichten auf den Hülsen und Einzelantrieb der Kämmlköpfe ist es z.B. möglich, über unterschiedliche Produktionsgeschwindigkeiten ein gleichzeitiges Leerlaufen der Wickel zu realisieren und somit einen Blockwechsel bei automatischem Wickelwechsel vorzunehmen.

– Ermittlung CV-Wert der Materialvorlage über Wattendickenerfassung in der Speiseeinheit, z.B. zwischen Mulde 11 und Speisewalze 12, z.B. mittels Wegaufnehmer (Fig. 4) oder bei Wickelvorlage über Differenz im Vorlagegewicht zwischen Zeitpunkt A und B. Bei Bandvorlage kann die CV-Wertermittlung mit Messvorrichtungen am Bandeinlauf, z.B. Messtrichter oder Mikrowelle erfolgen.

### **Stellgrösse bezüglich CV-Wertschwankungen in der Materialvorlage:**

**[0091]** – Variation Speisebetrag.

– Variation Gesamtverzug, z.B. über Veränderung des Verzuges zwischen Lötwalze 14 und Vliesabnahme bzw. bei Verwendung eines regulierten Streckwerks 50 über Variation des Streckwerksverzuges.

– Ermittlung der Eingangsmasse und der Ausgangsmasse und hierüber Berechnung des Kämmlingsprozentsatzes. Die Eingangsmasse kann über Messung der Wattendicke, z.B. zwischen Mulde 11 und Speiseeinheit 10 und durch Ermittlung des Wattengewichtes in der Speiseeinheit erfolgen. Bei Bandvorlage kann die Messung der Eingangsmasse alternativ mit Messvorrichtungen am Bandeinlauf, z.B. Messtrichter oder Mikrowelle, erfolgen. Zur Ermittlung der Ausgangsmasse wird bei einer regulierten Ver Streckung das Signal vor dem Streckwerk 50 erfasst, bei einem unregulierten Streckwerk z.B. die Kammzugmasse.

– Ermittlung Kämmlingsprozentsatz über Massestrommessung des abgeführten Kämmlings.

### **Stellgrössen zur Veränderung des Kämmlingsprozentsatzes:**

**[0092]** – Verstellung des Ecartements (Abstand Wenderotor 12 zu Kämmlrotor 13) (s. Fig. 8).

– Variation der Einstellung der Kämmlvorrichtung 15 (z.B. Abstand der Kämme, Oberfläche der Kämme, Garnierungswinkel).

– Variation des Speisebetrages.

– Variation des Abreissabstandes zwischen Speisevorrichtung 8 und Wenderotor 12.

– Ermittlung der Klemmkraft der Speisemulde 12.

**Stellgrößen zur Veränderung der Klemmkräfte der Speisemulde 12:**

**[0093]** – Spaltgeometrie der Speisemulde 12 verändern,

– Muldenbelastung variieren.

– Ermittlung Trennkraft beim Trennen des Speisebartes aus der Materialvorlage durch die Zangen des Wenderotors 12, z.B. mittels Drehmomentaufnahme (Fig. 6) oder Spannungsaufnahme.

**Stellgrößen zur Veränderung der Trennkraft:**

**[0094]** – Kammspielzahl, Produktionsgeschwindigkeit anpassen (z.B. Reduzierung der Kammspielzahl, wenn eine maximale Trennkraft überschritten wird).

– Anpassung des Speisebetrages oder des Abstandes des Wenderotors 12 zur Speiseeinheit 8 zur Erlangung einer Soll-Trennkraft.

– Ermittlung der Unterdrücke im Wenderotor 12, im Kämmrotor, in der Lötwalze, wenn vorhanden in der Speisewalze, in den Kämmelementen etc., z.B. mittels Druckaufnehmer (s. hierzu Fig. 12).

**Stellgröße aufgrund der Unterdruckmessungen:**

**[0095]** – Gezielte Anpassung der eingestellten Unterdrücke, z.B. angepasst an das Material, an die Produktionsleistung, an die Kammspielzahl etc. Hierdurch Reduzierung der Betriebskosten und optimal an das Material angepasste Unterdruckeinstellung.

– Ermittlung der Bedüsungsdrücke, z.B. bei der Bartvorlage an den Wenderotor 12, bei der unterstützenden Speisebarttrennung, zur optimalen Materialvorlage an die Kämmelemente, zur Trennung des Vlieses von der Lötwalze 14 etc.

**Stellgrößen aufgrund der Messung des Bedüsdruckes:**

**[0096]** – Gezielte Anpassung der eingestellten Drücke, z.B. angepasst an das Material, an die Produktionsleistung, an die Kammspielzahl etc. Hierdurch Reduzierung der Betriebskosten und optimal an das Material angepasste Bedüsdruckeinstellung.

– Messung der Kräfte, die beim Kämmen des Materials auftreten.

**Stellgrößen zur Veränderung der Kämmkräfte:**

**[0097]** – Anpassung der Produktionsgeschwindigkeit je nach ermittelten Kämmkräften,

– Variation der Relativgeschwindigkeit der Kämmelemente 15 zum Kämmrotor 13.

– Variation der Kammoberfläche, z.B. Garnitur oder Garnierungswinkel.

– Variation der Abstände Kämmrotor 13 (mit eingeklemmtem Faserbart) und Kämmvorrichtung 15.

– Online-Messung der Nissen, Schalennissen und anderer Störpartikel im Vlies (entsprechend Messsystem NCT), z.B. auf der Lötwalze 14 (Fig. 7) oder im an die Lötwalze 14 angrenzenden Bereich.

**Stellgrößen zur Veränderung der Nissen, Schalennissen und Störpartikelwerte:**

**[0098]** – Veränderung der Einstellungen der Kämmvorrichtung 15 (Abstand der Kämme, Oberfläche der Kämme, Relativgeschwindigkeit der Kämmelemente zum Kämmrotor 13 etc.).

– Variation der Produktionsgeschwindigkeit.

– Veränderung des Kämmlingsprozentsatzes, z.B. über Ecartement- und Speisebetragsverstellung etc.

– Messung der Kammzug-CV-Werte.

**Stellgrößen zur Veränderung der Kammzug-CV-Werte:**

**[0099]** – Variation Speisebetrag.

– Variation Abzugsgeschwindigkeit.

– Variation Gesamtverzug, z.B. über Veränderung des Verzuges zwischen Lötwalze 14 und Vliesabnahme bzw. bei Verwendung eines regulierten Streckwerks 50 über Variation des Streckwerksverzuges.

– Beim Hoch- und Runterfahren der Maschine, z.B. bei Wickelwechsel oder nach Bandbruch, sind die Verzüge anpassbar, z.B. um eine konstante Kammzugqualität zu gewährleisten.

– Variation des Überlappungsgrades bei Übergabe der Faserbarte vom Kämmrotor 13 an die Lötwalze 14.

– Variation zwischen Gleich- und Gegenauflöten.

– Bandüberwachung/Bandbruchkontrolle Ausgangsmaterial.

**Stellgröße bezüglich Bandüberwachung:**

**[0100]** – Maschinenstopp bei Bandbruch.

– Abstandmessungen bestimmter Elemente zueinander, z.B. zwischen Kämm- und Wenderotor (Fig. 8), zwischen der Kämmvorrichtung 15 und dem Kämmrotor 13, zwischen der Lötwalze 14 und dem Kämmrotor 13, zwischen der Speisewalze 10 und dem Wenderotor 12, realisiert z.B. über induktive Näherungsschalter oder Wegaufnehmer (vgl. Fig. 8).

**Stellgrößen bezüglich der Abstandsmessungen:**

**[0101]** – Elemente, z.B. die Kämmvorrichtung 15, die Lötwalze 14, der Kämmrotor 13 und die Speisewalze 10, können um einen genau vorgegebenen Betrag automatisch verstellt werden. Dies ermöglicht z.B. gezielt den Kämmlingsprozentsatz zu beeinflussen. Die Verstellung kann (nicht gezeigt) motorisch erfolgen.

**[0102]** Die Darstellung der Rotorkämmmaschine mit dem oben beschriebenen Regel- und Steuersystem veranschaulichen die Fig. 9 und 10. Hierbei wird die Rotorkämmmaschine einmal mit Wickeln (Fig. 10) oder mit Bändern (Fig. 9) gespeist.

**[0103]** Nach Fig. 12 sind die drehbar gelagerten Walzen 12 und 13 mit Klemmvorrichtungen 19, 20 bzw. 22, 23 zusätzlich mit Saugkanälen 52 bzw. 56 (Saugöffnungen) ausgerüstet, die im Bereich der Übergabe zwischen der Zuführeinrichtung 8 und der Walze 13 bzw. im Bereich der Übergabe zwischen den Walzen 12 und 13 Einfluss auf die Ausrichtung und Bewegung der zu transportierenden Fasern nehmen. Dadurch wird die Zeit zur Aufnahme des Fasermaterials von der Zuführeinrichtung 8 auf die erste Walze 12 und die Übergabe der zweiten Walze 13 deutlich verkürzt, so dass die Kammspielzahl erhöht werden kann. Die Saugöffnungen 52, 56 sind innerhalb der Walze 12 bzw. 13 angebracht und rotieren mit den Walzen. Jeder Klemmvorrichtung 19, 20 bzw. 22, 23 (Zangeneinrichtung) ist wenigstens eine Saugöffnung zugeordnet. Die Saugöffnungen 52, 56 sind je zwischen Greifelement (Oberzange) und Gegenelement (Unterzange) angeordnet. Im Inneren des Rotors 12, 13 befindet sich ein Unterdruckbereich 53 bis 55 bzw. 57 bis 59, welcher den Saugstrom an den Saugöffnungen 52, 56 erzeugt. Der Unterdruck kann durch den Anschluss an eine Strömungsmaschine bereitgestellt werden. Der Saugstrom an den einzelnen Saugöffnungen 52, 56 kann zwischen Unterdruckbereich und Saugöffnung so geschaltet werden, dass er nur an bestimmten einstellbaren Winkelpositionen auf dem Walzenumfang anliegt. Für die Schaltfunktion können Ventile oder ein Ventilrohr 54, 58 mit Öffnungen 55 bzw. 59 an den entsprechenden Winkelpositionen eingesetzt werden. Die Freigabe des Saugstromes kann auch durch die Bewegung des Greifelements (Oberzange) erfolgen. Weiterhin ist es möglich, einen Unterdruckbereich nur an den entsprechenden Winkelpositionen anzuordnen.

**[0104]** Ausserdem kann im Bereich der Zuführeinrichtung 8 bzw. im Bereich der Übergabe zwischen den Walzen Blasstrom eingesetzt werden. Die Blasstromquelle (Blasdüse 39) ist innerhalb der Speisewalze 10 angeordnet und wirkt durch die luftdurchlässige Oberfläche der Zuführeinrichtung bzw. Luftdurchtrittsöffnungen nach aussen in Richtung erster Walze. Ausserdem kann im Bereich der Zuführeinrichtung 8 das Element zur Erzeugung des Blasluftstromes ortsfest unmittelbar unterhalb bzw. oberhalb der Zuführeinrichtung 8 angeordnet sein. Im Bereich der Übergabe zwischen den Walzen 12, 13 können die Blasstromquellen am Rotorumfang der ersten Walze 12 unmittelbar unterhalb bzw. oberhalb jeder Zangeneinrichtung angeordnet sein. Als Blasstromquelle können Druckluftdüsen bzw. Luftklingen eingesetzt werden.

**[0105]** Der Saugstrom B kann nicht nur die Auslenkung, sondern auch den Trennvorgang zwischen Watte und abziehendem Faserbart im Bereich der Zuführeinrichtung 8 begünstigen und zeitlich verkürzen.

**[0106]** Durch die Anbringung von zusätzlichen Luftleitelementen 60 und seitlichen Abschirmungen 61, 62 kann die Strömungsrichtung beeinflusst werden bzw. die von den Rotoren mitgeschleppte Luft abgezweigt werden. Somit kann die Zeit zur Ausrichtung weiter verkürzt werden. Besonders bewährt haben sich ein Abschirmelement zwischen erstem Rotor 12 und Zuführeinrichtung 8 oberhalb der Watte und je ein Abschirmelement seitlich der Walze.

**[0107]** Von der zweiten Walze 13 gelangt das ausgekämmte Faserpaket 303 auf die Lötwalze 14.

**[0108]** Mit der beschriebenen Rotorkämmmaschine erfolgt ein mechanisches Kämmen des auszukämmenden Fasermaterials, d.h., zum Kämmen werden mechanische Mittel herangezogen. Es erfolgt kein pneumatisches Kämmen des auszukämmenden Fasermaterials, d.h., zum Kämmen werden keine Luftströme, z.B. Saug- und/oder Blasluftströme, verwendet.

**[0109]** Bei der beschriebenen Rotorkämmmaschine sind ununterbrochen (kontinuierlich) schnelllaufende Walzen mit Klemmvorrichtungen vorhanden. Walzen, die mit Unterbrechungen, schrittweise oder zwischen Stillstand und Drehung wechselnd rotieren, sind nicht verwendet.

**Patentansprüche**

1. Vorrichtung zur Fasersortierung bzw. -selektion eines Faserverbandes aus Textilfasern, der über Zuführmittel (8; 10, 11) der Vorrichtung einer Kämmeinrichtung der Vorrichtung zugeführt wird, wobei bei der Kämmeinrichtung Klemmvorrichtungen (18, 19, 20; 21, 22, 23) vorgesehen sind, die den Faserverband (16; 30<sub>1</sub> bis 30<sub>3</sub>) im Abstand zu seinem freien Ende klemmen und mechanische Mittel, welche eine Kämmwirkung von der Klemmstelle zum freien Ende des Faserverbandes (16; 30<sub>1</sub> bis 30<sub>3</sub>) erzeugen, um nicht geklemmte Bestandteile, wie z.B. kurze Fasern, Nissen oder Staub, aus dem freien Ende herauszulösen und abzuführen, und bei welcher Vorrichtung zur Abnahme des gekämmten Faserverbandes (16; 30<sub>1</sub> bis 30<sub>3</sub>) ein Abnahmemittel vorhanden ist, wobei eine Mehrzahl von Antriebseinrichtungen der Vorrichtung an eine Steuer- und Regeleinrichtung angeschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, dass den Zuführmitteln (8; 10, 11) mindestens eine ununterbrochen laufende drehbar gelagerte Walze (12; 13) der Kämmeinrichtung nachgeordnet ist, die mit den im Abstand im Bereich ihres Umfangs verteilten Klemmvorrichtungen (18, 19, 20; 21, 22, 23) für den als Faserpakete transportierten Faserverband (16; 30<sub>1</sub> bis 30<sub>3</sub>) versehen ist, und Messwertaufnehmer (29, 31, 32; 34, 34a, 34b; 41) zur Erfassung vorrichtungsbezogener und fasertechnologischer Messwerte mit der Steuer- und Regeleinrichtung (42) in Verbindung stehen, die die Messwerte zu verarbeiten und elektrische

## CH 704 348 B1

Signale an angeschlossene Elemente (30; 43 bis 47; 49) der Vorrichtung, die zur Ausübung von jeweils mindestens einer Funktion ausgebildet sind, auszugeben vermag.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die angeschlossenen Elemente Stellglieder umfassen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die angeschlossenen Elemente Anzeigeeinrichtungen umfassen.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die angeschlossenen Elemente Bedienungseinrichtungen umfassen.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die angeschlossenen Elemente Überwachungseinrichtungen umfassen.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Messwertaufnehmer an einen Analog/Digital-Wandler angeschlossen sind, der mit der elektronischen Steuer- und Regeleinrichtung in Verbindung steht.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Analog/Digital-Wandler von der elektronischen Steuer- und Regeleinrichtung steuerbar ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische Steuer- und Regeleinrichtung einen Mikroprozessor mit Speicher enthält.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der elektronischen Steuer- und Regeleinrichtung ein Sollwertgeber zugeordnet ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische Steuer- und Regeleinrichtung an Digital/Analog-Leistungsumsetzer angeschlossen ist, die mit den Stellgliedern in Verbindung stehen.

Fig. 1

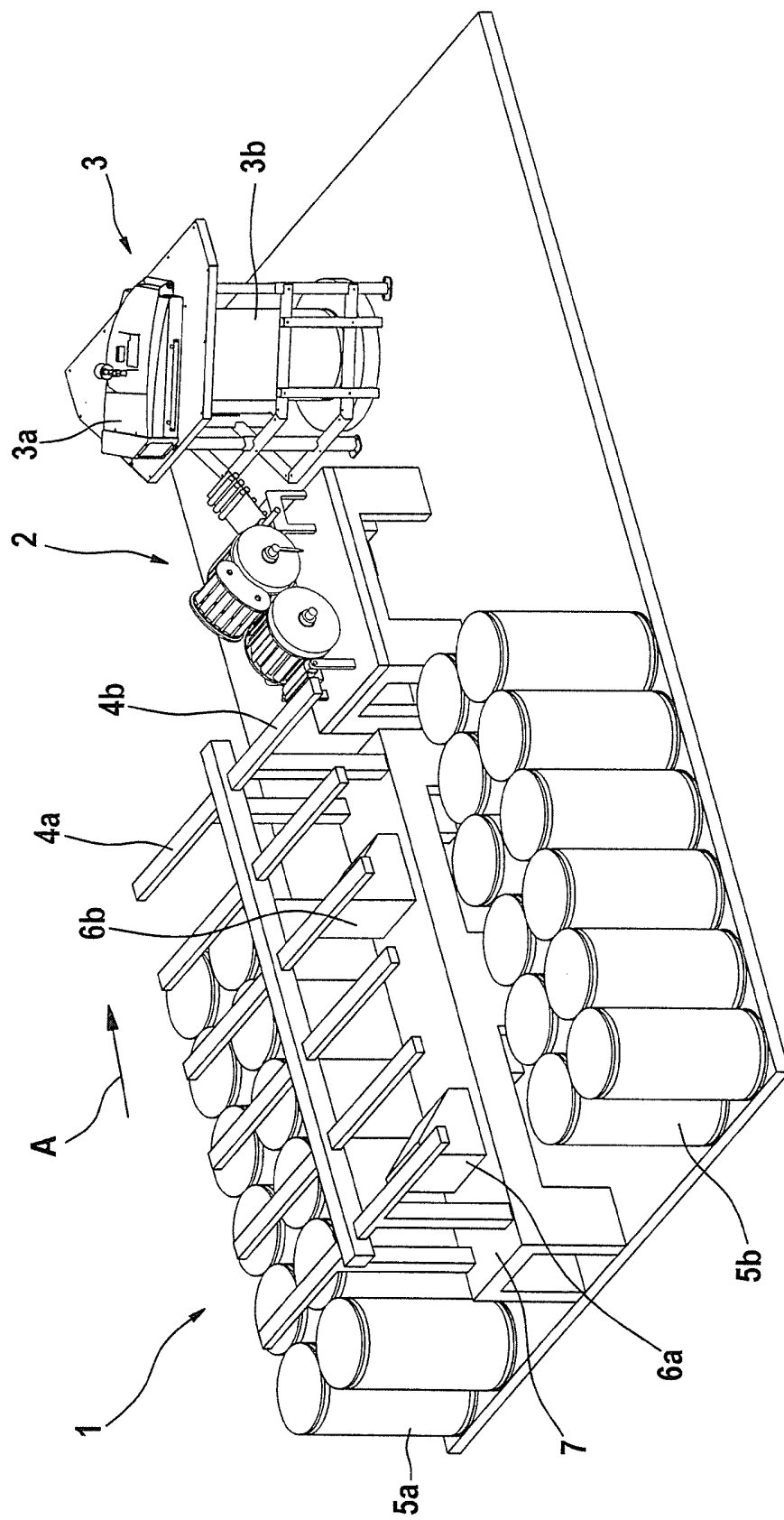


Fig. 2

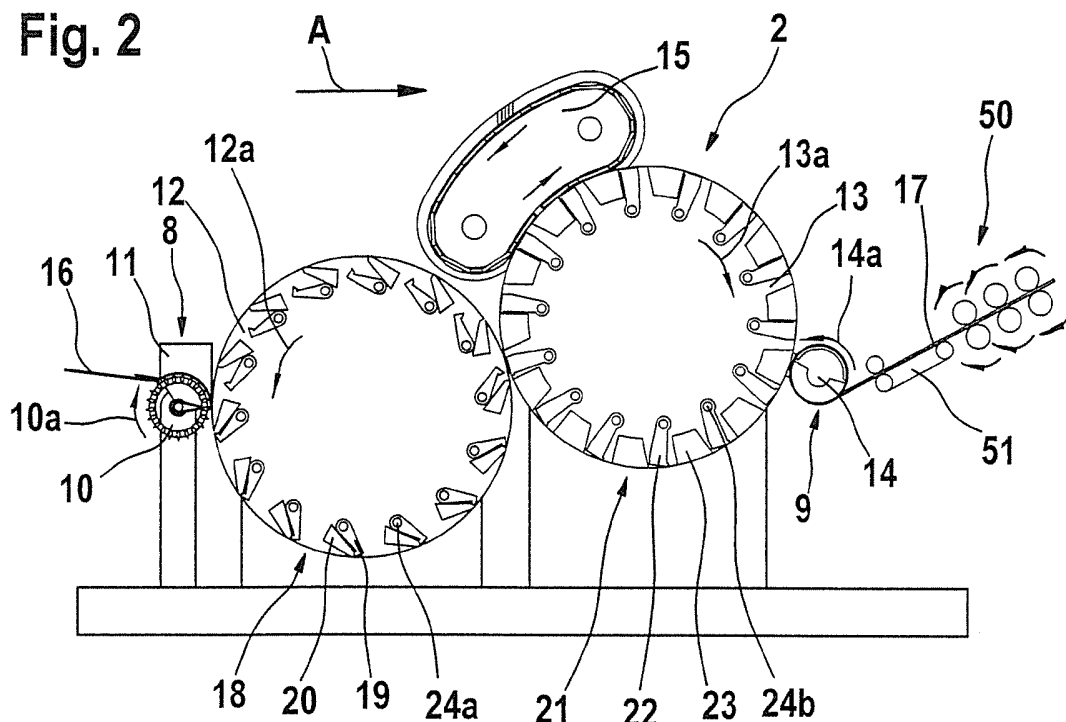


Fig. 3

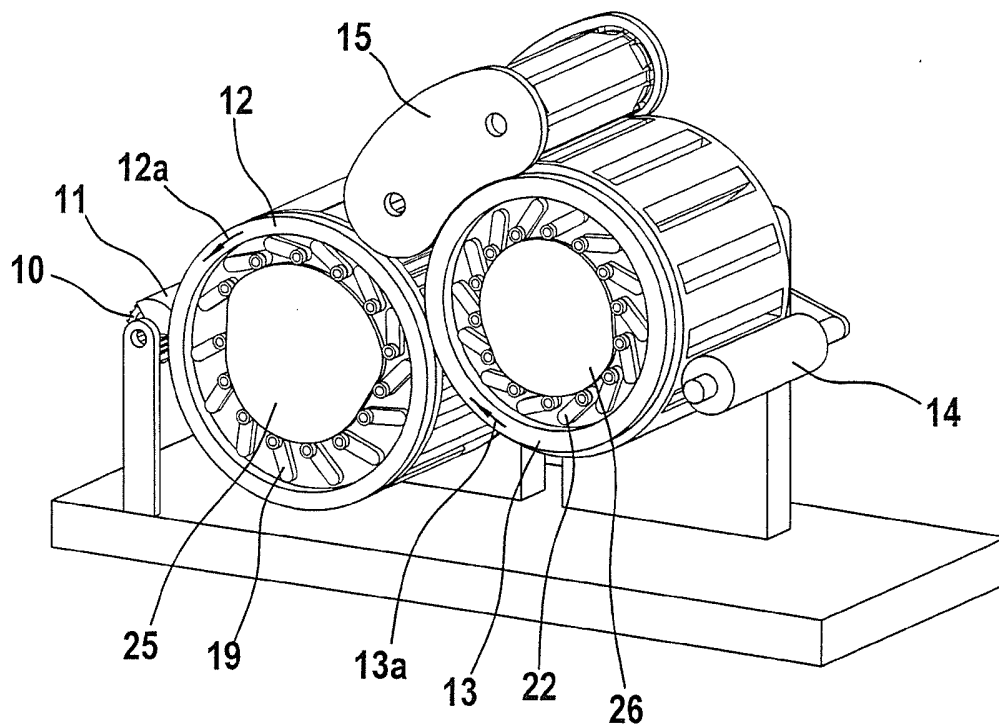


Fig. 4

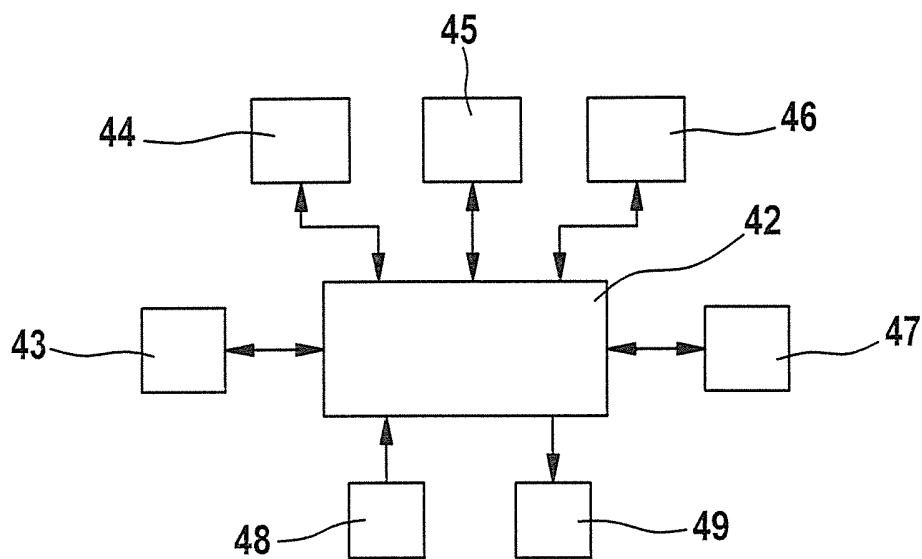


Fig. 5

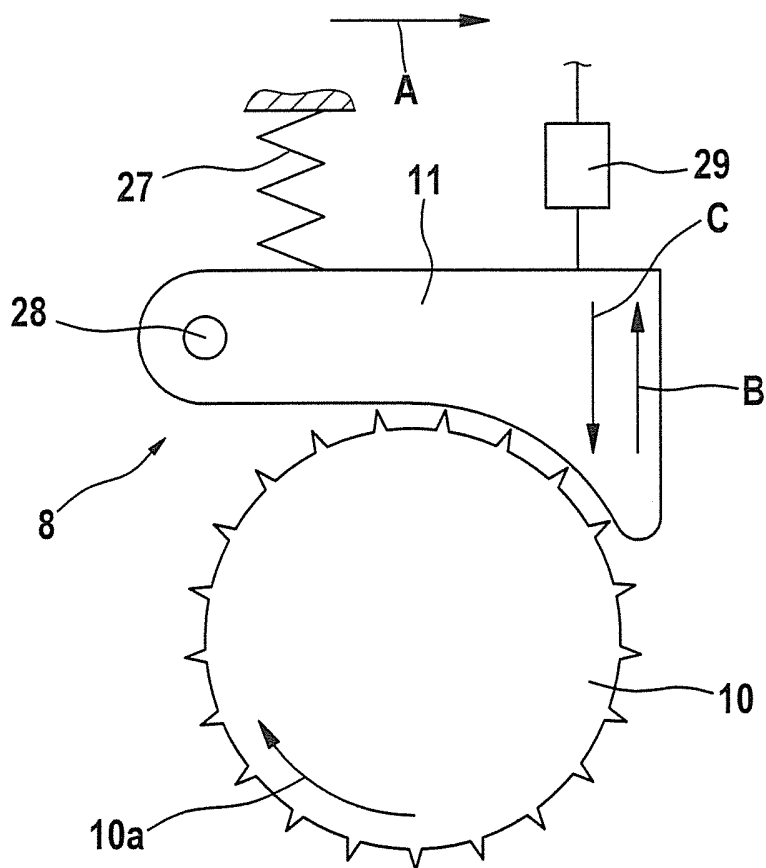


Fig. 6

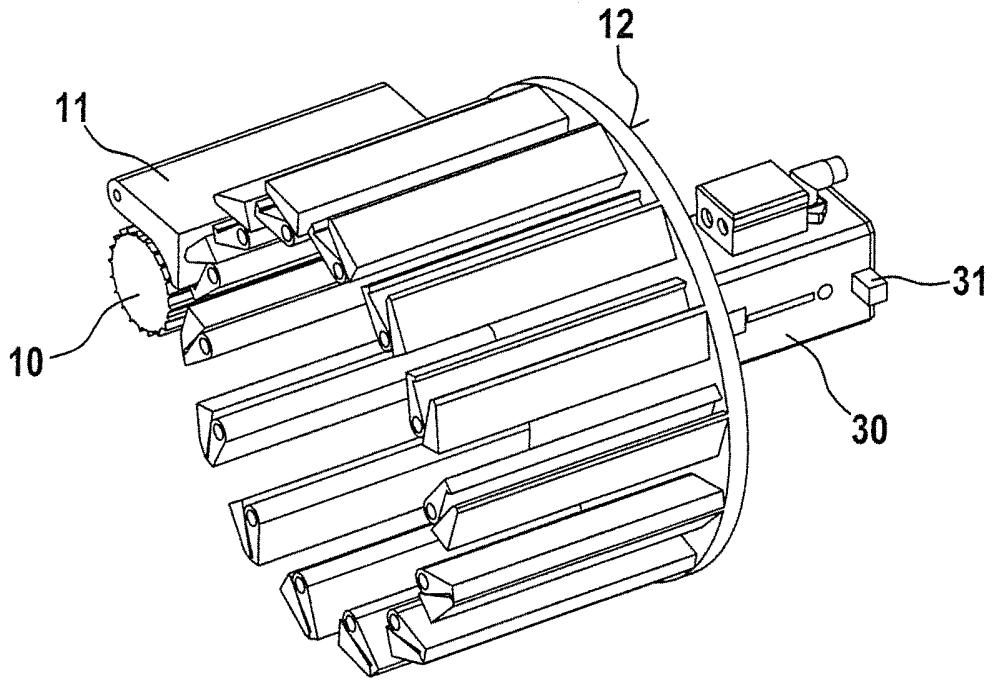


Fig. 7

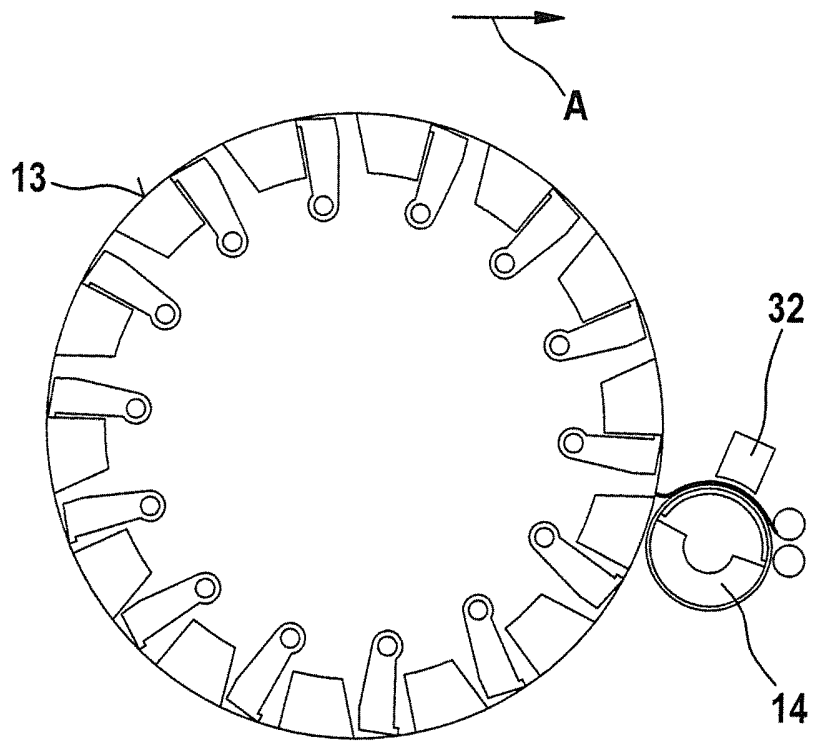


Fig. 8

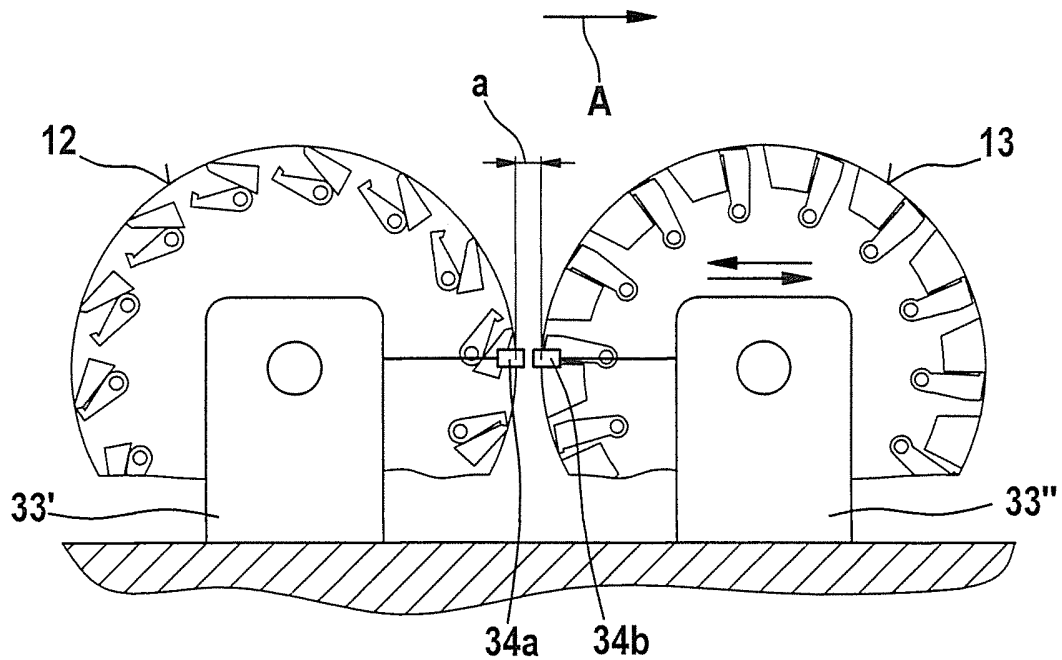


Fig. 9

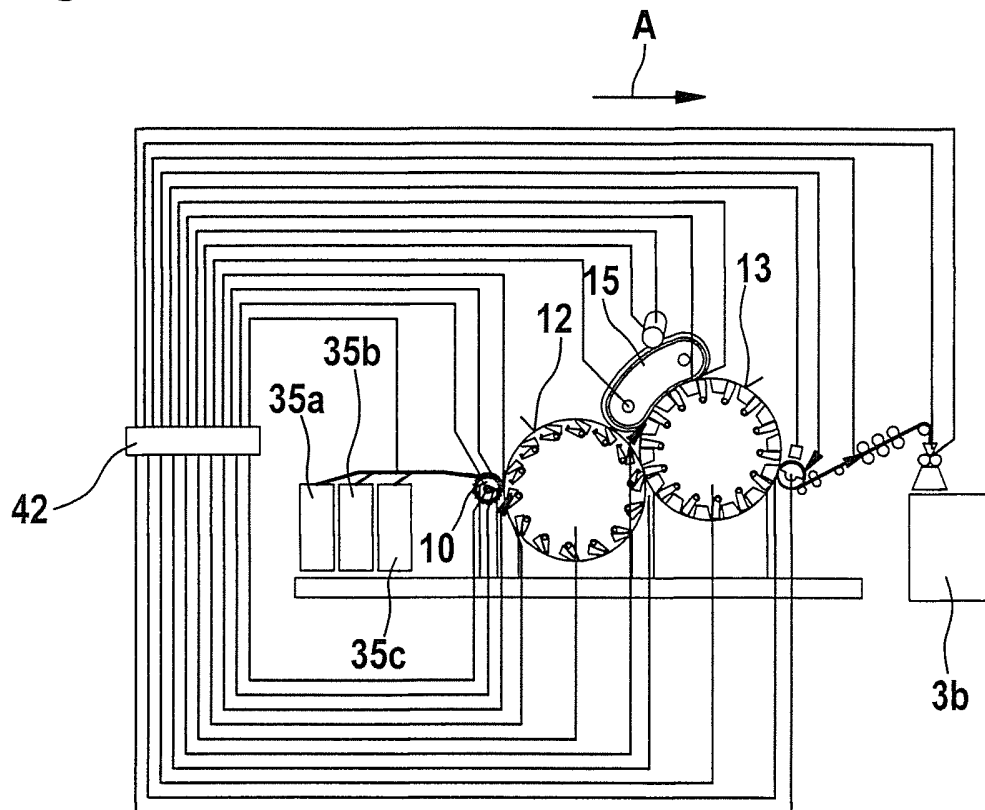


Fig. 10

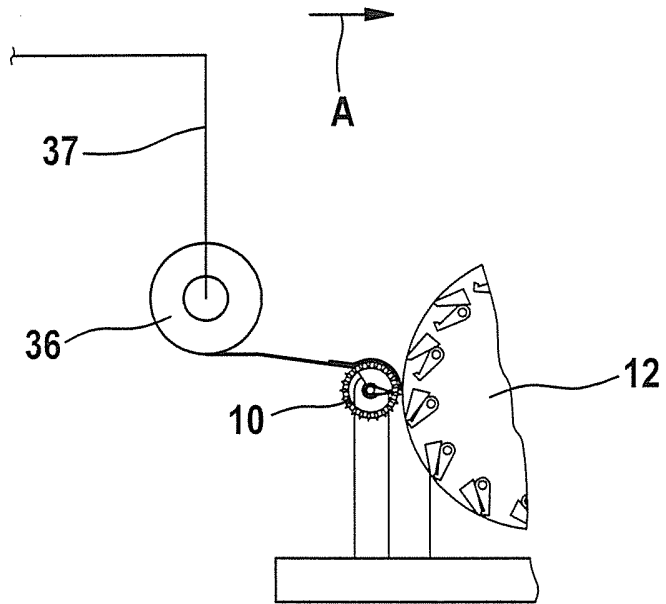


Fig. 11

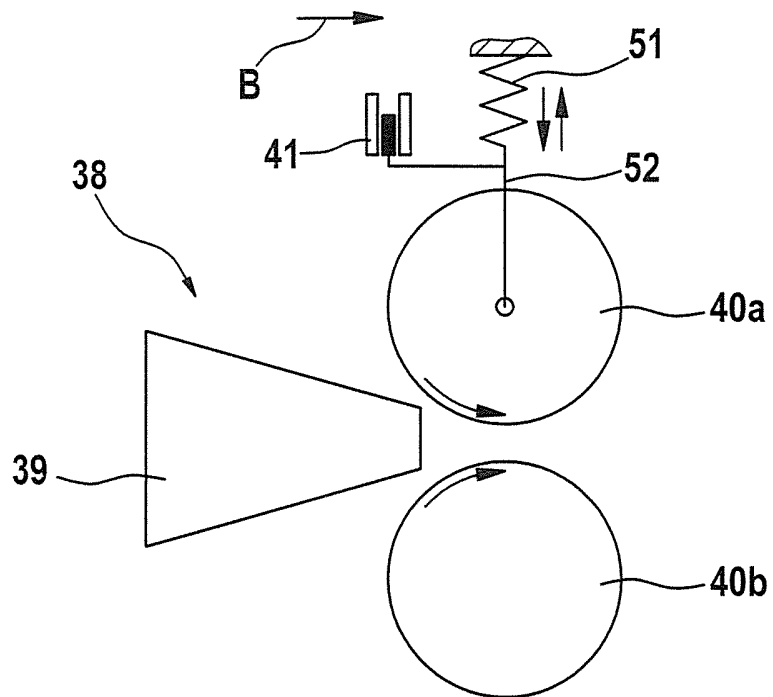


Fig. 12

