



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 700 821 B1

(51) Int. Cl.: D01G 31/00 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

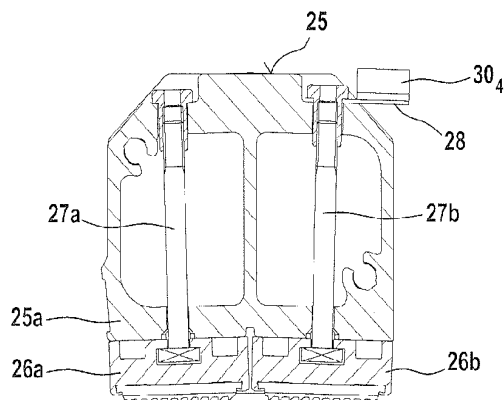
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer:	00814/07	(73) Inhaber:	Trützschler GmbH & Co. KG, Duvenstrasse 82-92 41199 Mönchengladbach (DE)
(22) Anmeldedatum:	21.05.2007	(72) Erfinder:	Christoph Färber, 41352 Korschenbroich (DE) Achim Breuer, 52074 Aachen (DE)
(30) Priorität:	22.05.2006 DE 10 2006 024 132.0 31.01.2007 DE 10 2007 005 601.1	(74) Vertreter:	BOHEST AG, Postfach 160 4003 Basel (CH)
(24) Patent erteilt:	29.10.2010		
(45) Patentschrift veröffentlicht:	29.10.2010		

(54) **Vorrichtung an einer Spinnereivorbereitungsmaschine, insbesondere Karde oder Krempel.**

(57) Bei einer Vorrichtung an einer Spinnereivorbereitungsmaschine, insbesondere Karde oder Krempel, bei der eine garnierte, rotierende Walze mindestens einem garnierten Bauteil (25) gegenüberliegt, ist dem garnierten Bauteil ein piezoelektrischer Sensor (30) berührend zugeordnet, der an eine elektrische Auswerteeinrichtung angeschlossen ist, die mit einer Anzeige- und/oder Schalteinrichtung in Verbindung steht. Das garnierte Bauteil weist eine faserführende Garnitur auf, und der piezoelektrische Sensor ist ein Körperschallsensor, der beim Kardieren ein Signal erzeugt. Dabei ist die elektrische Auswerteeinrichtung derart ausgebildet, dass diese aus dem Signal des Körperschallsensors eine Kardierintensität bzw. die Intensität des Kontaktes zwischen den durch die faserführende Garnitur des garnierten Bauteils geführten Fasern und der faserführenden Garnitur des garnierten Bauteils zu ermitteln vermag.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung an einer Spinnereivorbereitungsmaschine, insbesondere Karde oder Koppel, gemäss dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

[0002] Aus der EP 1 215 312 A1 ist es bekannt, dass bei einem Wanderdeckelstab und einem stationären Kardiersegment die Kardierkräfte (Schubkräfte) bei beiden Kardierelementen über je eine piezoelektrische Schicht gemessen werden. Diese piezoelektrischen Schichten sind mit einer Messvorrichtung verbunden. Die Messvorrichtung leitet ein entsprechendes Signal an eine Steuer- und Regeleinrichtung weiter. Die Kardierkräfte werden über piezoelektrische Schichten und über die dazugehörigen Messvorrichtungen gemessen und über die Signale an die Steuer- und Regeleinrichtung weitergeleitet. Hierbei wird mittels Kraftmessung die Kardierkraft an dem Festkardierelement oder dem Wanderdeckel ermittelt. Nachteilig ist, dass die Kardierkräfte, die durch die Fasern zwischen den Spitzen entstehen, minimal sind und die Kardierkraftsensoren bedingt durch ihre frei beweglichen Kardierelemente ein hohes Gewicht haben. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass die Massenträgheit eines solchen Systems sehr gross ist. Somit fällt der Abstand zwischen Grundsignal und Nutzsignal verschwindend gering aus. Wird die Masse eines solchen Sensors reduziert, reduziert sich die Steifigkeit des Systems, und die Durchbiegung des Kardierelementes wird erhöht, während das Messergebnis verfälscht wird, weil sich der Abstand zwischen Sensor und Walze verändert. Bei der bekannten Vorrichtung durchschneidet der Kraftsensor die Kraftlinien, damit Kräfte und Schubkräfte aufgenommen werden können. Hierbei ist es unerheblich, ob der Piezosensor die Schubkräfte zwischen Garnitur und Kardierbauteilhalter aufnimmt oder z.B. gegenüber dem Seitenschild, denn die Kraftlinien verlaufen durch die gesamte Baugruppe. Ein Kraftsensor muss sich, weil er Kraftlinien durchtrennt, immer gegen ein Bauteil abstützen. Zum Beispiel stützt sich die Garnitur gegen das Kardierbauteil ab, oder das Kardierbauteil stützt sich gegen das Seitenschild ab (entsprechende Kraftsensoren zwischen diesen Bauteilen). Deshalb kann man einen Kraftsensor im Betrieb nicht von einem Bauteil zum anderen Bauteil verschieben, ohne Einstellungen zu verändern, d.h. Bauteile zu lösen und wieder zu fixieren – Kraftlinien zu unterbrechen. Eine konstante Kraft an der Garnitur erzeugt eine konstante Kraft am Piezosensor, somit eine Kardierkraft, d.h. keine Änderung des Piezosignals. Eine elektrische Filterung des Signals ist nicht nötig, weil die Kräfte aus anderen Maschinenbereichen die Kardierkraftmessung nicht beeinflussen. Schliesslich ist der apparative Aufwand für die Messung gross, da das Kardierbauteil zwecks Sensorintegration verändert werden muss.

[0003] Der Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, die die genannten Nachteile vermeidet, die insbesondere auf konstruktiv einfache Art eine Erfassung der Intensität des Kontaktes zwischen Fasern und der faserführenden Garnitur des Bauteils (Kardierintensität) ermöglicht.

[0004] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäss durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs 1.

[0005] Dadurch, dass der piezokeramische Sensor ein Körperschallsensor hoher Empfindlichkeit ist, der einem Bauteil berührend zugeordnet ist, gelingt auf konstruktiv einfache Weise eine Erfassung der Kardierintensität. Der Körperschallsensor wird nur an ein Bauteil, in dem Körperschallschwingungen herrschen, angekoppelt, wodurch diese Körperschallschwingungen auch in den Körperschallsensor eintreten, diesen durchströmen, und die Schwingung kann messtechnisch erfasst werden. Führt man den Körperschallsensor und das Festkardierelement so aus, dass z.B. vorteilhaft deren Verbindung magnetischer Natur ist, kann man den Körperschallsensor bei laufender Produktion von Kardierelement zu Kardierelement bewegen, aufsetzen und die Kardierintensität messen. Somit ist es möglich, alle Kardierstellen einer Karde bei laufender Produktion innerhalb kürzester Zeit auf ihre Kardierintensität hin zu untersuchen, einschliesslich des Deckels. Dadurch, dass der Körperschallsensor, d.h. ein kleiner Quader, in z.B. einem vorhandenen Festkardierelement oder Wanderdeckel fixiert ist, sind Funktionen des Festkardierelementes oder Wanderdeckels in keiner Weise durch Geometrieänderung usw. eingeschränkt.

[0006] Die Fasern erzeugen beim Kardieren eine Transversalschwingung in der Garnitur, die sich im ganzen Kardierbauteil ausbreitet. Befestigt man den Piezosensor an dem von Schwingungen durchzogenen Kardierbauteil, so läuft die Schwingung auch durch dieses aufgesetzte Bauteil. Folglich verformt die Schwingung auch dieses Bauteil, d.h. mit dem Piezosensor kann man die Schwingung beschreiben. Es erfolgt auch bei einer konstanten Kraft an der Garnitur eine Änderung des Piezosignals. Eine elektrische Filterung des Signals ist erforderlich, weil die Schwingungen aus anderen Maschinenbereichen die Körperschallmessung beeinflussen. Niederfrequente Schwingungen aller bewegten Bauteile werden weggefiltert. Die Vorrichtung ist konstruktiv einfach, da der Piezosensor nur auf das Bauteil aufgesetzt werden muss.

[0007] Die abhängigen Patentansprüche haben vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemässen Vorrichtung zum Gegenstand.

[0008] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von zeichnerisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0009] Es zeigt:

Fig. 1 schematisch Seitenansicht einer Karde mit einer erfindungsgemässen Vorrichtung,

- Fig. 2 Deckelstäbe eines Wanderdeckelaggregates und Ausschnitt aus der Trommel mit Kardierspalt zwischen den Garnituren der Wanderdeckel und der Trommelgarnitur,
- Fig. 3 ein stationäres Kardiersegment, Ausschnitt aus einem Seitenschild mit Abstand zwischen Kardiersegmentgarnitur und Trommelgarnitur,
- Fig. 3a ein Kardiersegment gemäss Fig. 3 mit einer ersten Anordnung des Körperschallsensors,
- Fig. 3b ein Kardiersegment gemäss Fig. 3 mit einer weiteren Anordnung des Körperschallsensors,
- Fig. 4 einen Deckelstab gemäss Fig. 2 für ein Wanderdeckelaggregat, in dessen Innenraum ein Körperschallsensor vorhanden ist,
- Fig. 5 einen ortsfesten Körperschallsensor mit Körperschalleitblech, mit dem der Körperschall der Wanderdeckel abgegriffen wird,
- Fig. 6 schematisch ein Blockschaltbild mit einer elektrischen Steuer- und Regelvorrichtung, an die ein Körperschallsensor, eine Filtereinrichtung, eine Auswerteinrichtung, ein Stellglied für einen Antriebsmotor und einer Anzeigeinrichtung angeschlossen sind,
- Fig. 7a, 7b Seitenansicht (Fig. 7a) und Vorderansicht (Fig. 7b) einer Ausführungsform mit Spange und innen angeordnetem Körperschallsensor,
- Fig. 8 Seitenansicht einer Ausführungsform mit Spange und aussen angeordnetem Körperschallsensor,
- Fig. 9 eine Mehrzahl von Deckeln, wobei die Spange mit dem Körperschallsensor einem kardierenden Deckel und eine zugehörige Elektronikbaugruppe einem nicht kardierenden Deckel zugeordnet sind und
- Fig. 10 Draufsicht auf einen Deckel im Schnitt, wobei sowohl die Spange mit dem Sensor als auch die zugehörige Elektronikbaugruppe demselben Deckel zugeordnet sind.

[0010] Fig. 1 zeigt eine Karde, z.B. Trützscher Karde TC 03, mit Speisewalze 1, Speisetisch 2, Vorreissern 3a, 3b, 3c, Trommel 4, Abnehmer 5, Abstreichwalze 6, Quetschwalzen 7, 8, Vliesleitelement 9, Flortrichter 10, Abzugswalzen 11, 12, Wanderdeckel 13 mit Deckelumlenkrollen 13a, 13b und Deckelstäben 14, Kanne 15 und Kannenstock 16. Die Drehrichtungen der Walzen sind mit gebogenen Pfeilen gezeigt. Mit M ist der Mittelpunkt (Achse) der Trommel 4 und mit A ist die Arbeitsrichtung bezeichnet. 4a gibt die Garnitur und 4b gibt die Drehrichtung der schnelllaufenden Trommel 4 an. Mit C ist die Drehrichtung des Wanderdeckels 13 in Kardierstellung und mit D ist die Rücktransportrichtung der Deckelstäbe 14 bezeichnet. Im Vorkardierbereich, zwischen Vorreisser 3c und hinterer Deckelumlenkrolle 13a, ist eine Mehrzahl von Festkardierelementen 25' (s. Fig. 3) und im Nachkardierbereich, zwischen vorderer Deckelumlenkrolle 13b und Abnehmer 5, ist eine Mehrzahl von Festkardierelementen 25'' (s. Fig. 3) angeordnet. An einem der Festkardierelemente 25' im Vorkardierbereich ist ein Körperschallsensor 30₁ angeordnet.

[0011] Nach Fig. 2 ist auf jeder Seite seitlich am Maschinengestell ein Flexibelbogen 17 mit (nicht dargestellten) Schrauben befestigt, der mehrere Einstellschrauben aufweist. Der Flexibelbogen 17 weist eine konvexe Aussenfläche 17a und eine Unterfläche 17b auf. Oberhalb des Flexibelbogens 17 ist eine Gleitführung 20, z.B. aus gleitfähigem Kunststoff, vorhanden, die eine konvexe Aussenfläche 20a und eine konkave Innenfläche 20b aufweist. Die konkave Innenfläche 20b liegt auf der konvexen Aussenfläche 17a auf. Die Deckelstäbe 14, die aus Aluminium stranggepresst sind, besitzen einen als Hohlprofil ausgebildeten Tragkörper 14c und weisen an ihren beiden Enden jeweils einen Deckelfuss 14a (14b nicht gezeigt) auf, an dem in axialer Richtung zwei Stahlstifte 18 befestigt sind, die auf der konvexen Aussenfläche 20a der Gleitführung 20 in Richtung des Pfeils C gleiten. An der Unterfläche des Deckelfusses 14a ist die Deckelgarnitur 24 (Drahthäkchen) angebracht. Mit 23 ist der Spitzenkreis der Deckelgarnituren 24 bezeichnet. An dem Tragkörper 14c eines der Deckelstäbe 14 ist aussen ein Körperschallsensor 30₂ angeordnet.

[0012] Die Trommel 4 weist an ihrem Umfang eine Trommelgarnitur 4a, z.B. Sägezahngarnitur, auf. Mit 22 ist der Spitzenkreis der Trommelgarnitur 4a bezeichnet. Der Abstand (Kardierspalt) zwischen dem Spitzenkreis 23 und dem Spitzenkreis 22 ist mit a bezeichnet und beträgt z.B. 2/1000". Der Kardierabstand der Karde, d.h. der Trommel 4 mit der Trommelgarnitur 4a und der Deckelstäbe 14 mit den Deckelgarnituren 24, wird in der Praxis eingestellt. Um die Gefahr von Kollisionen zu reduzieren oder zu vermeiden, wird in der Praxis der Kardierspalt zwischen einander gegenüberliegenden Garnituren etwas weiter eingestellt, d.h. es ist ein gewisser Sicherheitsabstand vorhanden. Ein grosser Kardierspalt führt aber zur unerwünschten Nissenbildung im Kardenband. Angestrebt ist dagegen eine optimale, insbesondere enge Grösse, wodurch der Nissenanteil im Kardenband wesentlich reduziert wird. Der Abstand zwischen der konvexen Aussenfläche 20a und dem Spitzenkreis 22 ist mit b bezeichnet. Der Radius der konvexen Aussenfläche 20a ist mit r₁ und der konstante Radius des Spitzenkreises 22 ist mit r₂ bezeichnet. Der Radius r₂ schneidet den Mittelpunkt M (s. Fig. 1) der Trommel 4. Mit 14c ist der Deckelrücken bezeichnet. Mit 19 ist ein Klemmelement bezeichnet, das die Deckelstifte 18 umgreift und mit dem (nicht dargestellten) Antriebsriemen für die Deckelstäbe 14 verbunden ist.

[0013] Gemäss Fig. 3 ist auf jeder Seite der Karde seitlich am (nicht dargestellten) Maschinengestell ein etwa halbkreisförmiges starres Seitenschild 18 befestigt, an dessen Aussenseite im Bereich der Peripherie konzentrisch ein bogenförmiges starres Auflageelement 19 angegossen ist, das als Unterlagefläche eine konvexe Aussenfläche 19a und eine Unterseite 19b aufweist. Ortsfeste Kardierelemente 25 weisen an ihren beiden Enden Auflageflächen auf, die auf der konvexen Aussenfläche 19a des Auflageelements aufliegen. An der Unterfläche des Kardierelements 25 sind Kardiersegmente 26a, 26b mit Kardiergarnituren 26a', 26b' angebracht. Mit 21 ist der Spitzenkreis der Garnituren 26a', 26b' bezeichnet. Die Trommel 4 weist an ihrem Umfang eine Trommelgarnitur 4a, z.B. Sägezahngarnitur, auf. Mit 22 ist der Spitzenkreis der Trommelgarnitur 4a bezeichnet. Der Abstand zwischen dem Spitzenkreis 21 und dem Spitzenkreis 22 ist mit c bezeichnet und beträgt z.B. 0,20 mm. Der Abstand zwischen der konvexen Aussenfläche 19a und dem Spitzenkreis 22 ist mit d bezeichnet. Der Radius der konvexen Aussenfläche 19a ist mit r_1 und der Radius des Spitzenkreises 22 ist mit r_2 bezeichnet. Die Radien r_1 und r_2 schneiden sich im Mittelpunkt M (s. Fig. 1) der Trommel 4. Das Kardierelement 25 nach Fig. 3 besteht aus einem Träger 25a und zwei Kardiersegmenten 26a, 26b, die in Rotationsrichtung (Pfeil 4b) der Trommel 4 hintereinander angeordnet sind, wobei die Garnituren (26a', 26b') der Kardiersegmente 26a, 26b und die Garnitur 4a der Trommel 4 einander gegenüberliegen. Der Abstand c zwischen den Garnituren 26a', 26b' der Kardiersegmente 26a, 26b und der Trommelgarnitur 4a ist für den Kardiervorgang und für das Kardierergebnis von grosser Bedeutung.

[0014] Nach Fig. 3a ist auf einer Innenwandfläche eines Hohlraumes 25b des Tragkörpers 25a ein Körperschallsensor 30₃ befestigt. Entsprechend Fig. 3b sind die Kardiersegmente 26a und 26b an dem Träger 25a mit Schrauben 27a bzw. 27b befestigt. Über die Schraube 27b ist auch der eine Endbereich einer Lasche 28 am Träger 25a befestigt, wobei an dem anderen Endbereich der Lasche 28 ein Körperschallsensor 30₄ befestigt ist.

[0015] Nach Fig. 4, die einen Schnitt durch einen Deckelstab 14 zeigt, ist ein Körperschallsensor 30₅ im Innenraum 14b des Hohlprofils auf dem Deckelfuss 14a befestigt.

[0016] Gemäss Fig. 5 ist ein ortsfester Körperschallsensor 30₆ an einem Ende eines Körperschalleitblechs 29 befestigt, dessen anderes Ende nacheinander mit den langsam in Richtung c bewegten Deckelstabenden der Deckelstäbe 14', 14'', 14''' in Berührung steht, wobei der Körperschall der Deckelstäbe 14', 14'', 14''' abgegriffen wird.

[0017] Entsprechend Fig. 6 – das die Karde nach Fig. 1 zeigt – steht der an dem Festkardierelement 25' angebrachte Körperschallsensor 30₁ mit einer elektrischen Steuer- und Regeleinrichtung 31, z.B. Mikrocomputer mit Mikroprozessor, in Verbindung. Die elektrische Steuer- und Regeleinrichtung 31 umfasst eine (nicht dargestellte) Filtereinrichtung und eine (nicht dargestellte) Auswerteeinrichtung. Die Filtereinrichtung, z.B. Hochpassfilter, filtert niederfrequente Schwingungen aus. Die Auswerteeinrichtung, die z.B. eine Frequenzanalysefunktion umfasst, wertet die Signale des Körperschallsensors 30₁ aus. Aus den ausgewerteten Signalen werden in der Steuer- und Regeleinrichtung 31 Stellsignale für den elektrischen Antriebsmotor 32, z.B. drehzahlgesteuerter Motor, für den Antrieb der Trommel 4 erzeugt. An die Steuer- und Regeleinrichtung 31 ist weiterhin eine Anzeigeeinrichtung 33 angeschlossen, die z.B. graphisch den Frequenzgang darstellt.

[0018] Die Messwerte der Kardierintensitätserfassung werden bezüglich:

- Mittelwert
- Standardabweichung
- Variationskoeffizient, CV-Wert
- Spitzenanzahl bezüglich eines Schwellwerts
- die Häufigkeitsverteilung der Spannungssignale und hieraus charakteristische Grössen

usw. ausgewertet und diese Information im Sinne eines Regelkreises für die Ansteuerung von Stellgliedern der Maschine benutzt.

[0019] Die Empfindlichkeit, mit der ein Körperschallsensor 30₁ bis 30₆ durch Faserkontakt hervorgerufene Bauteilschwingungen im hörbaren Bereich registriert, wird in V/N (Volt pro Newton) angegeben.

[0020] Nach Fig. 7a, 7b ist ein Körperschallsensor 30 einer Spange 34 zugeordnet, z.B. geklebt, geschraubt oder durch magnetische Verbindung. Diese Spange wird kraft- und oder formschlüssig einem beliebigen Deckelstab 14 zugeordnet. Der Körperschall gelangt folglich vom Wanderdeckel über die Spange 34 in den Körperschallsensor 30 und wird dort in ein elektrisches Signal umgewandelt. Diese Anbringung des Körperschallsensors bietet maximale Flexibilität bezüglich Auswahl des Deckels 14 und der Deckelgarnitur sowie der Karde, weil die Spange auf jeden beliebigen Deckel gesteckt werden kann. Ebenso erlaubt dies eine ständige Anbringung des Sensors an einen Deckel, d.h. der Sensor fährt ständig an oder auf einem bestimmten Deckel 14 in das Deckelaggregat um. Die Spange weist zwei elastische Schenkel jeweils mit einem Kontaktelement an den beiden freien Enden auf, wobei ein Schenkel mit Kontaktelement einer Innenwand und der andere Schenkel mit Kontaktelement einer Aussenwand des Tragkörpers 14c zugeordnet ist. Der Körperschallsensor 30 befindet sich auf einem Schenkel im Innenhohlraum 14b.

[0021] Entsprechend Fig. 8 ist ein Schenkel mit Kontaktelement der Spange einer Aussenwand und der andere Schenkel mit Kontaktelement einer anderen Aussenwand des Tragkörpers 14c zugeordnet. Der Körperschallsensor 30 befindet sich ausserhalb des Tragkörpers 14c.

[0022] Die Funktionen Messdatenerfassung und Auswertung können nach Fig. 9 auf zwei Deckel 14a bzw. 14c aufgeteilt werden («Duo-Messdeckel»). Dieser Duo-Messdeckel besteht aus zwei Deckeln. Einem ersten kardierenden Deckel 14a ist der Körperschallsensor 30 mit Spange 34 zugeordnet, und einem weiteren Deckel 14c, der keine Garnitur hat, sind

die nötigen elektronischen Bauteile 35 zugeordnet, d.h. onboard. Der Deckel 14a mit dem Körperschallsensor 30 wird entgegen der Laufrichtung 46 des Tambours 4 als erster positioniert, und der Deckel 14c mit Elektronik 35 folgt diesem Deckel (ohne Garnitur). Beide Deckel sind mittels Messdatenkabel 36 miteinander verbunden. Mit A ist die Laufrichtung der Deckel 14a bis 14d bezeichnet.

[0023] Dieser Duo-Messdeckel kann an jeder beliebigen Karde angewandt werden. Man kann einen Deckelstab der Karde gegen den Deckel mit Elektronikbaugruppen tauschen, die Spange mit Körperschallsensor an einem vorgelagerten Deckel befestigen. Dadurch ist die Messung der Kardierintensität unter maximal realistischen Betriebsbedingungen möglich. Das Messequipment ist nicht grösser und schwerer als ein Instrumentenkoffer, in dem der Deckel mit Elektronikbaugruppen und Sensor mit Spange untergebracht ist.

[0024] Fig. 10 zeigt eine Ausführungsform, bei dem sowohl die Spange 34 mit dem Körperschallsensor 30 als auch die zugehörige Elektrobaugruppe 35 demselben Deckel 14 zugeordnet sind. Der Körperschallsensor 30 und die Elektrobaugruppe 35 sind durch ein Messdatenkabel 36 miteinander verbunden. Der Körperschallsensor 30 und die Elektrobaugruppe 35 befinden sich im Innenhohlraum 14b des Tragkörpers.

Patentansprüche

1. Vorrichtung an einer Spinnereivorbereitungsmaschine, insbesondere Karde oder Krempel, bei der eine garnierte, rotierende Walze (4) mindestens einem garnierten Bauteil (13; 14; 14', 14'', 14'''; 25; 25') gegenüberliegt, wobei dem garnierten Bauteil (13; 14; 14', 14'', 14'''; 25; 25') ein piezoelektrischer Sensor berührend zugeordnet ist, der an eine elektrische Auswerteeinrichtung angeschlossen ist, die mit einer Anzeige- und/oder Schalteinrichtung in Verbindung steht, dadurch gekennzeichnet, dass das garnierte Bauteil (13; 14; 14', 14'', 14'''; 25; 25') eine faserführende Garnitur (24; 26a', 26b') aufweist und der piezoelektrische Sensor ein Körperschallsensor (30; 30₁ bis 30₆) ist, der beim Kardieren ein Signal erzeugt, und dass die elektrische Auswerteeinrichtung derart ausgebildet ist, dass diese aus dem Signal des Körperschallsensors (30; 30₁ bis 30₆) eine Kardierintensität, bzw. die Intensität des Kontaktes zwischen den durch die faserführende Garnitur (24; 26a', 26b') des garnierten Bauteils (13; 14; 14', 14'', 14'''; 25; 25') geführten Fasern und der faserführenden Garnitur (24; 26a', 26b') des garnierten Bauteils (13; 14; 14', 14'', 14'''; 25; 25'), zu ermitteln vermag.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Empfindlichkeit des Körperschallsensors (30; 30₁ bis 30₆) 10 V/N bis 50 V/N beträgt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Empfindlichkeit des Körperschallsensors (30; 30₁ bis 30₆) 25 V/N bis 35 V/N beträgt.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Körperschallsensor (30; 30₁ bis 30₆) derart ausgebildet ist, dass er Schwingungen in einem Frequenzbereich von 2,5 kHz bis 12,5 kHz zu erfassen vermag.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrische Auswerteeinrichtung derart ausgebildet ist, dass sie Frequenzen ausserhalb des Bereichs von 2,5 kHz bis 12 kHz auszufiltern vermag.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrische Auswerteeinrichtung derart ausgebildet ist, dass sie eine Frequenzanalysefunktion, insbesondere eine Funktion zur Fourieranalyse, aufweist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Filtereinrichtung aufweist, die als Hochpassfilter ausgebildet ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass sie als garniertes Bauteil (13; 14; 14', 14'', 14'''; 25; 25') ein Kardierelement aufweist, wobei der Körperschallsensor (30; 30₁ bis 30₆) als piezokeramischer Körperschallsensor ausgebildet ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Körperschallsensor (30₅) unmittelbar auf der Rückseite (14a) der Garnitur (24) angeordnet ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Körperschallsensor (30; 30₁ bis 30₆) in der Mitte der Maschinenbreite fixiert ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Körperschallsensor (30₁; 30₃; 30₄) in einem als Festkardierelement (25, 25') ausgebildeten garnierten Bauteil fixiert ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Körperschallsensor (30; 30₂; 30₅; 30₆) in oder an einem als Wanderdeckel (13) ausgebildeten garnierten Bauteil fixiert ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Körperschallsensor (30; 30₁ bis 30₆) durch Kleben an dem garnierten Bauteil fixiert ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Körperschallsensor (30; 30₁ bis 30₆) durch Magnetkraft an dem garnierten Bauteil fixiert ist.

CH 700 821 B1

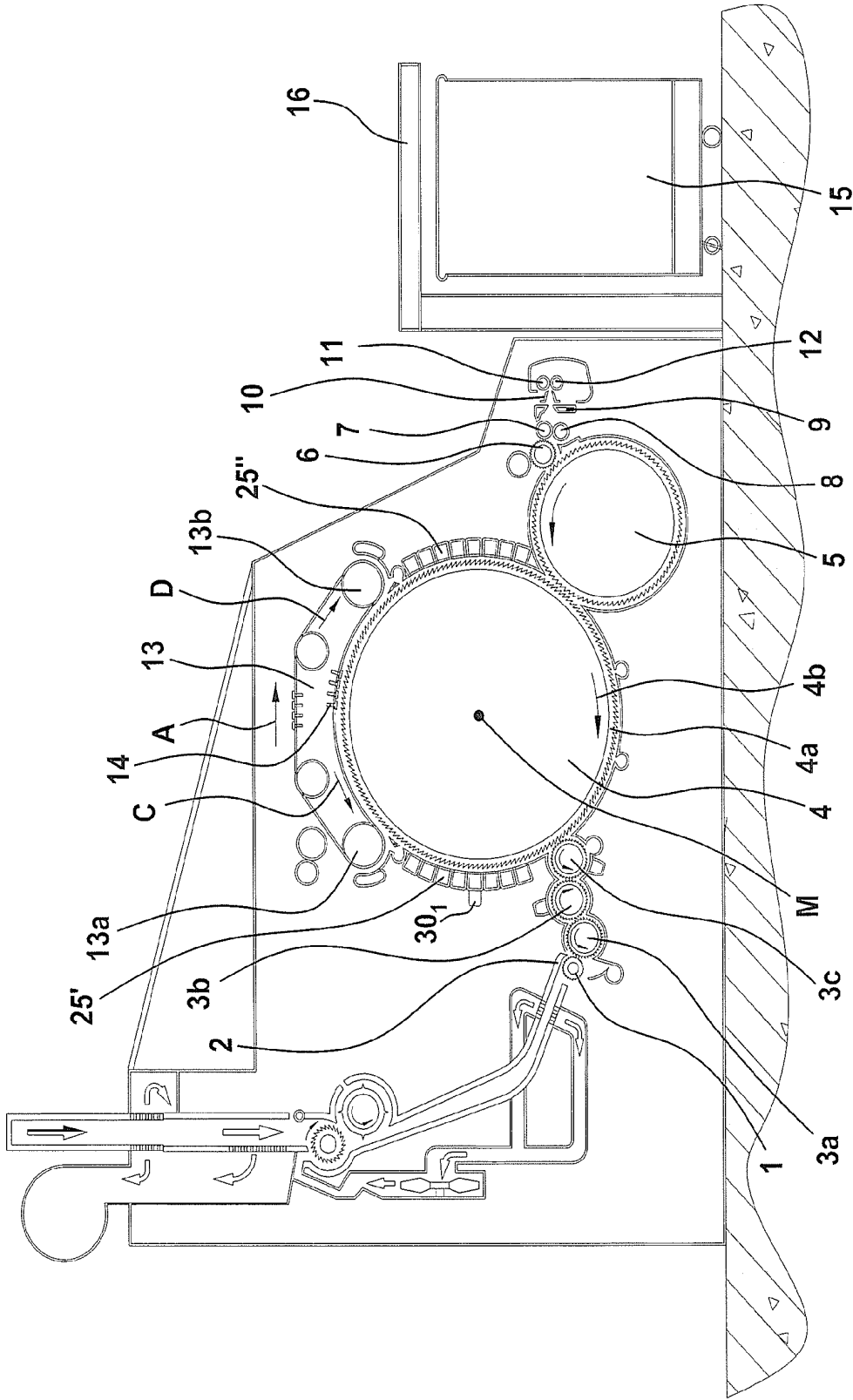
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Körperschallsensor (30; 30₁ bis 30₅) durch eine Schraubverbindung an dem garnierten Bauteil fixiert ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Körperschallsensor (30; 30₁ bis 30₅) durch formschlüssige Verbindung an dem garnierten Bauteil fixiert ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Körperschallsensor (30; 30₁; 30₂; 30₄) aussen auf einem ein Kardiersegment (26a, 26b) tragenden garnierten Bauteil (14; 25; 25') fixiert ist.
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass eine direkte Körperschalleitung zwischen dem Kardiersegment (26b) und dem auf einer Platte (28) befestigten Körperschallsensor (30₄) vorhanden ist, z.B. durch eine Schraubverbindung.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Körperschallsensor (30; 30₃; 30₄) an einem Schnellverschluss (34) fixiert ist, der derart ausgebildet ist, dass er flexibel unterschiedlichen garnierten Bauteilen (14) zuordenbar ist.
20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Schnellverschluss den jeweiligen garnierten Bauteilen (14) durch eine formschlüssige oder kraftschlüssige Verbindung zuordenbar ist.
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass sie derart ausgebildet ist, dass das Signal des Körperschallsensors (30; 30₁ bis 30₆) derart gefiltert wird, dass im gefilterten Signal keine Anteile von Körperschallschwingungen der Spinnereivorbereitungsmaschine, die durch bewegte Maschinenteile verursacht werden, vorhanden sind.
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinrichtung derart ausgebildet ist, dass aus dem Signal des Körperschallsensors (30; 30₁ bis 30₆) alle Körperschallschwingungen kleiner als 2,5 kHz herausgefiltert werden.
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 22, dadurch gekennzeichnet, dass sie derart ausgebildet ist, dass die Auswerteeinrichtung ausschliesslich die Anteile des Signals des Körperschallsensors (30; 30₁ bis 30₆) auswertet, die durch eine Faserbewegung zwischen der garnierten Walze (4) und dem garnierten Bauteil (13; 14; 14', 14'', 14'''; 25; 25') verursacht sind.
24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinrichtung derart ausgebildet ist, dass das Signal des Körperschallsensors (30; 30₁ bis 30₆) mittels statistischer Auswerteverfahren, insbesondere durch Berechnung eines Mittelwerts, einer Standardabweichung oder eines CV-Werts, ausgewertet wird.
25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinrichtung derart ausgebildet ist, dass das Signal des Körperschallsensors (30; 30₁ bis 30₆) integriert wird.
26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinrichtung derart ausgebildet ist, dass das Signal des Körperschallsensors (30; 30₁ bis 30₆) sowohl im Zeitbereich als auch im Frequenzbereich mittels statistischer Auswerteverfahren ausgewertet wird.
27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinrichtung derart ausgebildet ist, dass das Signal des Körperschallsensors (30; 30₁ bis 30₆) zur Vermeidung von Überbewertung von Signalspitzen logarithmiert wird.
28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass sie derart ausgebildet ist, dass im Frequenzbereich das Signal des Körperschallsensors (30; 30₁ bis 30₆) «mit Fasermaterial» von dem Signal des Körperschallsensors (30; 30₁ bis 30₆) «ohne Fasermaterial» abgezogen wird, sodass sich im Frequenzbereich ein Differenzverlauf ergibt, der ausgewertet wird.
29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinrichtung derart ausgebildet ist, dass die Kardierintensität «mit Fasermaterial» von «ohne Fasermaterial» subtrahiert wird.
30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinrichtung derart ausgebildet ist, dass die Kardierintensität «mit Fasermaterial» durch «ohne Fasermaterial» dividiert wird.
31. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinrichtung derart ausgebildet ist, dass die Spitzen des Signals des Körperschallsensors (30; 30₁ bis 30₆) im Zeitbereich zur Ermittlung von Dickstellen ausgewertet werden.
32. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinrichtung derart ausgebildet ist, dass das Signal des Körperschallsensors (30; 30₁ bis 30₆) mittels Berechnung einer Standardabweichung und eines CV-Werts ausgewertet wird, wobei die Standardabweichung und der CV-Wert ein Mass für die Kardierintensität darstellen.
33. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 32, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinrichtung derart ausgebildet ist, dass Kardierintensitätsklassen, insbesondere unter Berücksichtigung von Amplitude und/oder Frequenz des Signals des Körperschallsensors (30; 30₁ bis 30₆), gebildet werden, um im Signal des Körperschallsensors (30; 30₁ bis 30₆) vorhandene Impulse detailliert auswerten zu können.

34. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 33, dadurch gekennzeichnet, dass sie zwei zum Festkardieren geeignete garnierte Bauteile (4; 25, 25', 25'') aufweist und dass die Auswerteeinrichtung derart ausgebildet ist, dass dem Festkardieren zwischen den beiden zum Festkardieren geeigneten garnierten Bauteile (4; 25, 25', 25'') mindestens eine Kardierkennzahl eindeutig zugeordnet wird, die die Kardierintensität wiedergibt.
35. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 34, dadurch gekennzeichnet, dass sie mehrere zum Kardieren geeignete garnierte Bauteile (13; 14; 14', 14'', 14'''; 25; 25', 25'') aufweist und dass die Auswerteeinrichtung derart ausgebildet ist, dass anhand der Kardierintensität an jedem dieser zum Kardieren geeigneten garnierten Bauteile (13; 14; 14', 14'', 14'''; 25; 25', 25'') der Garniturverschleiss bewertbar und die Einstellung überprüfbar sind.
36. Vorrichtung nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, dass die Spinnereivorbereitungsmaschine eine Karde ist, welche derart ausgebildet ist, dass zu einer Qualitätsaussage der Karde «95 Nissen/g; 9,8% Kurzfasern» auch die aus der Addition der Kardierintensitäten der einzelnen zum Kardieren geeigneten garnierten Bauteile (13; 14; 14', 14'', 14'''; 25; 25') ermittelte Kardierintensität der gesamten Spinnereivorbereitungsmaschine gegenübergestellt wird.
37. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 36, dadurch gekennzeichnet, dass sie mehrere zum Kardieren geeignete garnierte Bauteile (13; 14; 25; 25') aufweist und jedem garnierten Bauteil (13; 14; 25; 25') ein eigener Körperschallsensor (30; 30₁ bis 30₆) zugeordnet ist.
38. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 37, dadurch gekennzeichnet, dass der Körperschallsensor (30; 30₁ bis 30₆) als portable Einheit ausgebildet ist.
39. Vorrichtung nach Anspruch 37 oder 38, dadurch gekennzeichnet, dass sie mehr als zwei zum Kardieren geeignete garnierte Bauteile (13; 14; 14', 14'', 14'''; 25; 25') aufweist und dass die Auswerteeinrichtung derart ausgebildet ist, dass die Signale der Körperschallsensoren (30; 30₁ bis 30₆) von diesen zum Kardieren geeigneten garnierten Bauteilen (13; 14; 14', 14'', 14'''; 25; 25') relativ zueinander ausgewertet werden.
40. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 37 bis 39, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinrichtung derart ausgebildet ist, dass die Abstufung der mehreren zum Kardieren geeigneten garnierten Bauteile (13; 14; 14', 14'', 14'''; 25; 25') z.B. hinsichtlich Spitzenzahl, Abstand, Garniturzustand, Garniturart mittels der Signale der Körperschallsensoren (30; 30₁ bis 30₆) bewertbar ist, indem Kardierkennzahlen aller zum Kardieren geeigneten garnierten Bauteile (13; 14; 14', 14'', 14'''; 25; 25') mit Vorgaben bezüglich einer Abstufung der Kardierintensität verglichen werden.
41. Vorrichtung nach Anspruch 40, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinrichtung derart ausgebildet ist, dass beim Vergleich der Kardierkennzahlen unterschiedlicher zum Kardieren geeigneter garnierter Bauteile (13; 14; 14', 14'', 14'''; 25; 25') die Kardierkennzahlen normierbar sind.
42. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Körperschallsensor (30₆) ortsfest an einer Bahn der Deckelstäbe (14, 14a, 14b, 14c, 14d) des Wanderdeckels (13) fixiert ist.
43. Vorrichtung nach Anspruch 42, dadurch gekennzeichnet, dass am Körperschallsensor (30₆) ein Körperschallleitblech (29), z.B. eine Federstahlplatte, befestigt ist, mit der der Körperschall der im Wanderdeckel (13) angeordneten Deckelstäbe (14, 14a, 14b, 14c, 14d) abgreifbar und zum Körperschallsensor (30₆) führbar ist.
44. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 43, dadurch gekennzeichnet, dass sie derart ausgebildet ist, dass der Zustand der Garnitur (24; 26a', 26b'), d.h. neue bzw. verschlissene Garnitur, z.B. eines Kardiersegments (26a, 26b), mit dem Körperschallsensor (30; 30₁ bis 30₆) ermittelt wird, indem eine Kardierkennzahl von einer Steuer- und Regeleinrichtung (31) ermittelt und überwacht wird und bei Überschreiten eines Grenzwertes von der Steuer- und Regeleinrichtung (31) eine Warnung ausgegeben wird.
45. Vorrichtung nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, dass der Körperschallsensor (30; 30₁ bis 30₆) als eine portable Körperschallsensoreinheit samt Auswerteeinrichtung ausgebildet ist, wobei die Körperschallsensoreinheit eine Anzeige (33) zur Ausgabe einer Kardierkennzahl, einen Startknopf zum Aktivieren der Messung und eine LED zur Anzeige der Betriebssituation aufweist.
46. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Wanderdeckel (13) einen ersten Deckelstab (14a) mit Garnitur als garniertes Bauteil (13; 14; 14'; 14a) umfasst, der den Körperschallsensor (30) trägt, und einen zweiten Deckelstab (14c) ohne Garnitur mit Elektronikbaugruppen (35) onboard umfasst, der dem ersten Deckelstab (14a) hinterherläuft.
47. Vorrichtung nach Anspruch 46, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Deckelstab (14a) mit dem zweiten Deckelstab (14c) durch ein Sensorkabel (36) verbunden ist.
48. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 46 oder 47, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem ersten Deckelstab (14a) und dem zweiten Deckelstab (14c) entweder kein Deckelstab oder mindestens ein weiterer Deckelstab (14b) mit Garnitur angeordnet ist.
49. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 46 bis 48, dadurch gekennzeichnet, dass der Körperschallsensor (30; 30₂; 30₆) einem Halteelement (34) zugeordnet ist, das mit mindestens zwei unterschiedlichen Wandflächen eines Tragkörpers des jeweiligen Deckelstabs (14a, 14b) in berührendem Kontakt steht.
50. Vorrichtung nach Anspruch 49, dadurch gekennzeichnet, dass das Halteelement (34) eine Spange ist.

CH 700 821 B1

51. Vorrichtung nach Anspruch 50, dadurch gekennzeichnet, dass die Spange (34) form- oder kraftschlüssig dem jeweiligen Deckelstab (14a) zugeordnet ist.
52. Vorrichtung nach Anspruch 50 oder 51, dadurch gekennzeichnet, dass die Spange (34) dem jeweiligen Deckelstab (14a, 14b, 14c) derart zugeordnet ist, dass der Körperschallsensor (30) innerhalb des jeweiligen Deckelstabs (14a, 14b, 14c) oder ausserhalb des jeweiligen Deckelstabs (14a) anordenbar ist.
53. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 46 bis 52, dadurch gekennzeichnet, dass sie derart ausgebildet ist, dass das Signal des Körperschallsensors (30; 30₂; 30_s) zu jeder Einstelländerung des jeweiligen Deckelstabs (14a, 14b, 14c) aufnehmbar ist.
54. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 46 bis 53, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Körperschallsensoren (30; 30₂; 30_s) mittels der Spange (34), insbesondere links und/oder rechts, an dem jeweiligen Deckelstab (14a, 14b, 14c) befestigt sind.
55. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 50 bis 54, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Deckelstab (14a) ein kardierender Deckelstab ist und die Spange (34) und der Körperschallsensor (30; 30₂; 30_s) dem kardierenden Deckelstab (14a) zugeordnet sind und ebenfalls in demselben Deckelstab (14a) eine Elektronik-Baugruppe (35) als Einschubvariante anordenbar, z.B. einschiebbar, ist.

Fig. 1



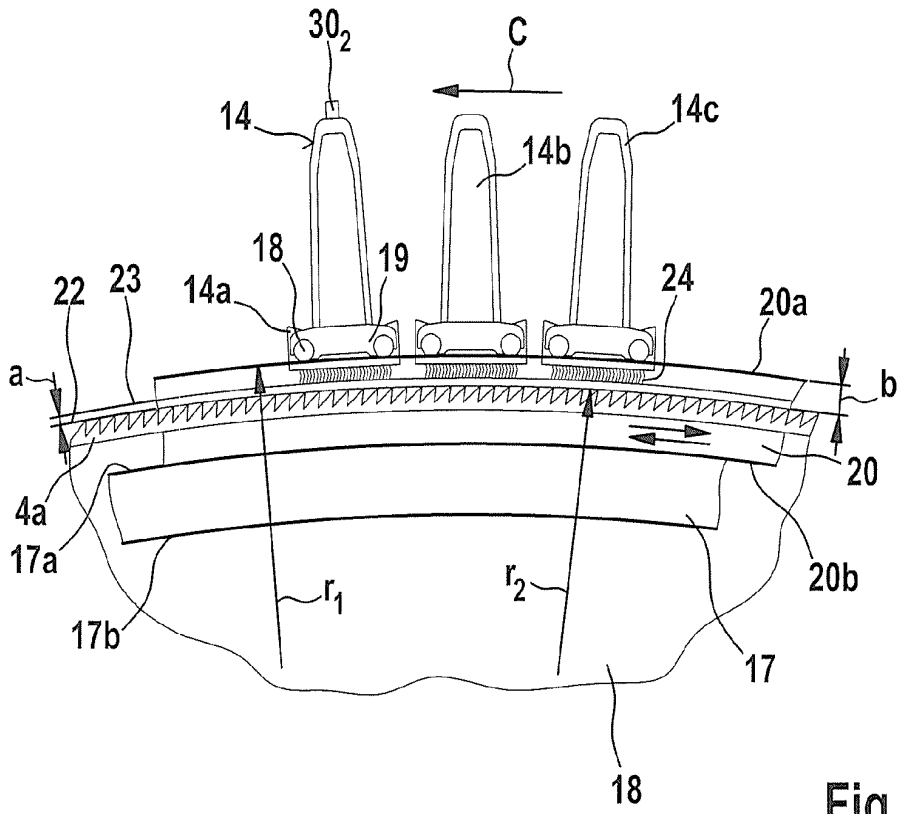


Fig. 2

Fig. 3

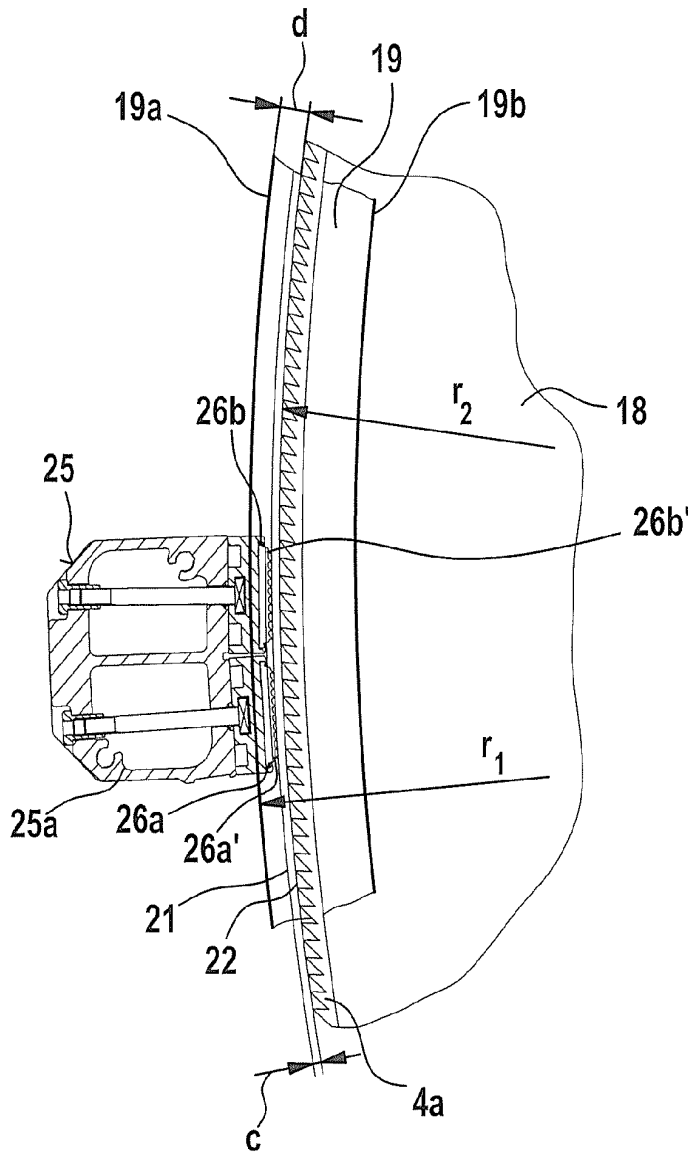
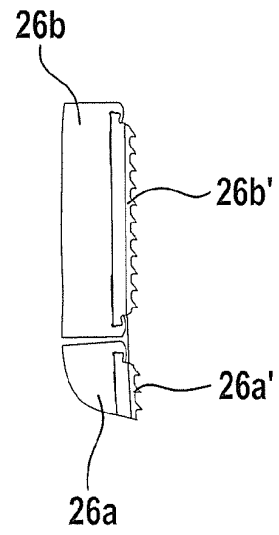


Fig.3'



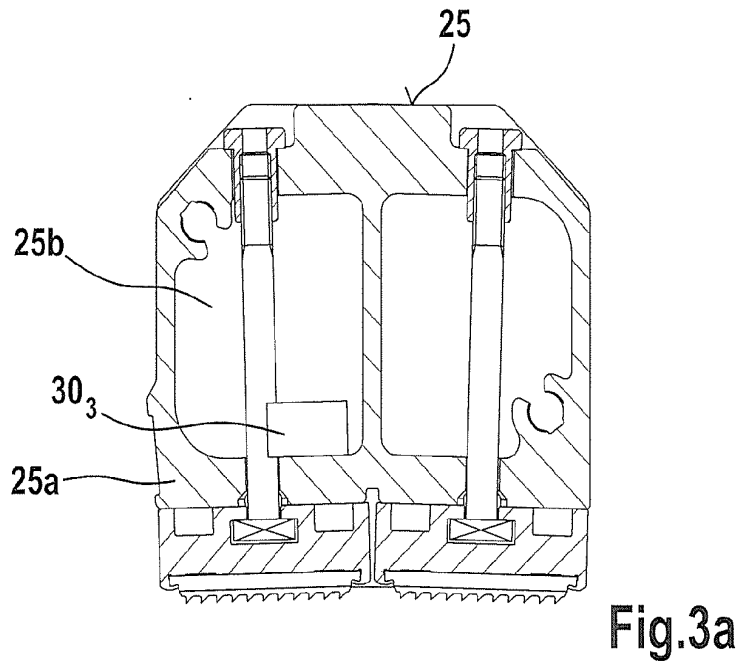


Fig.3a

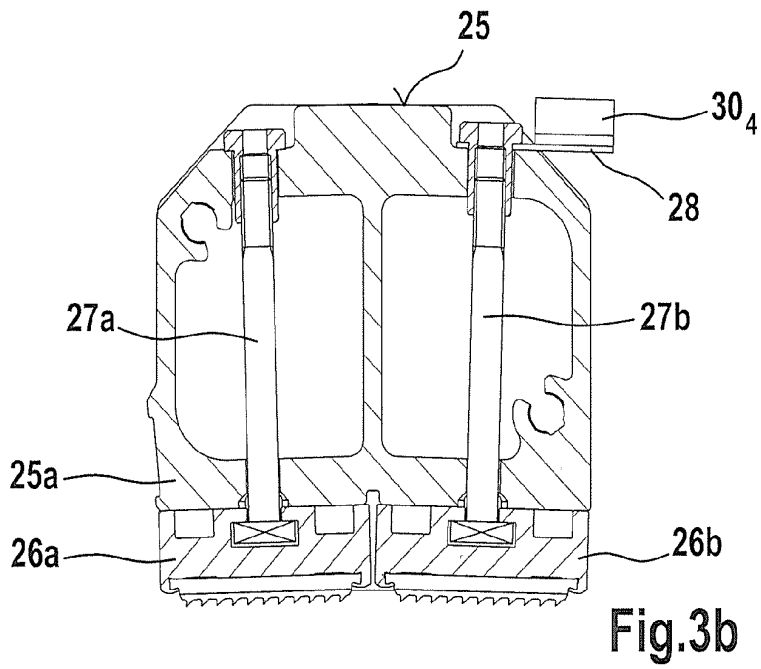


Fig.3b

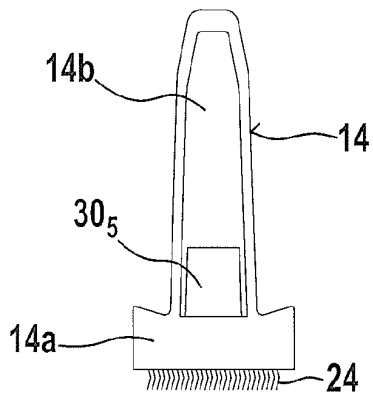


Fig. 4

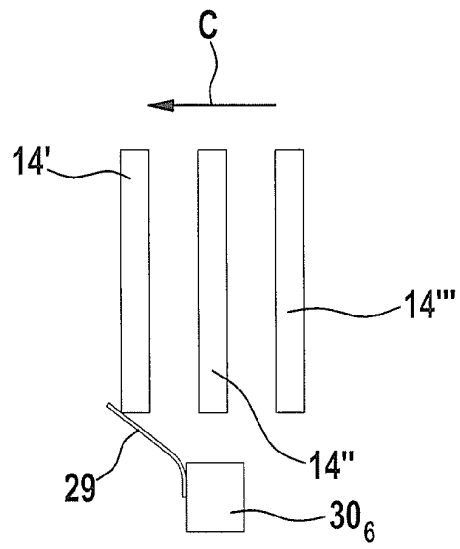
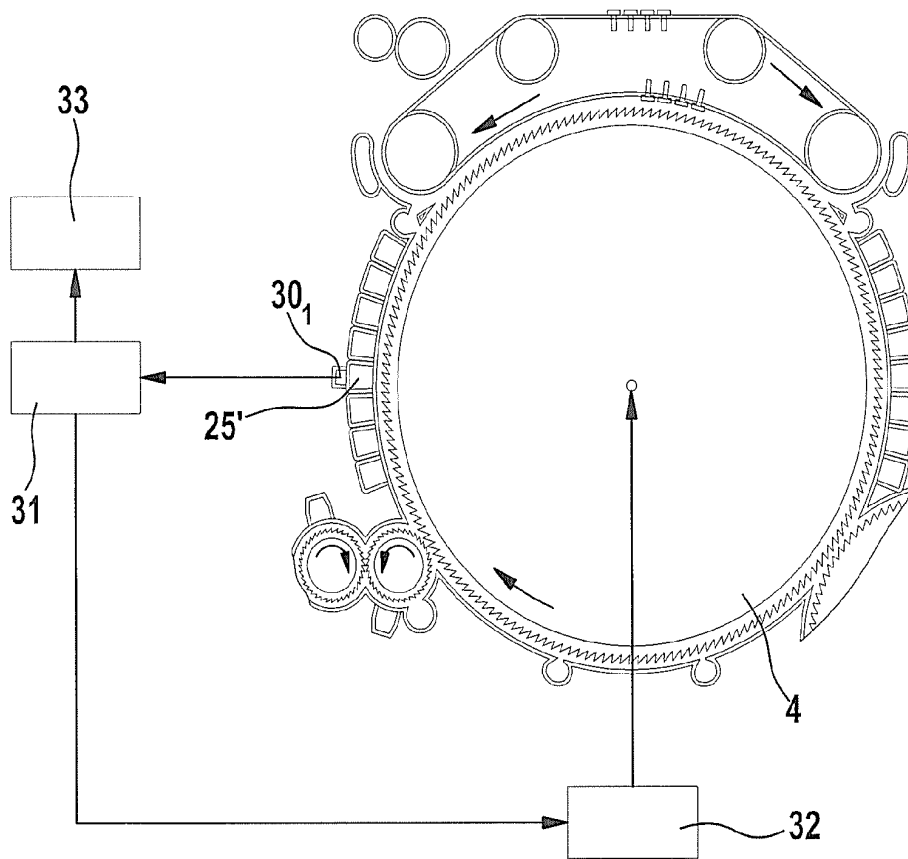


Fig. 5

Fig. 6



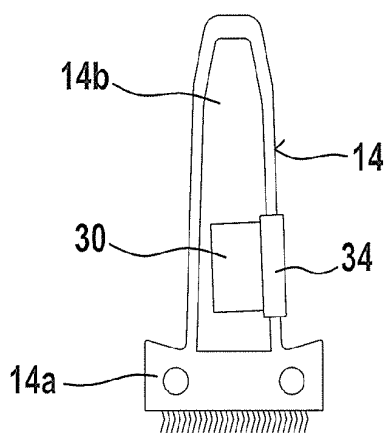


Fig.7a

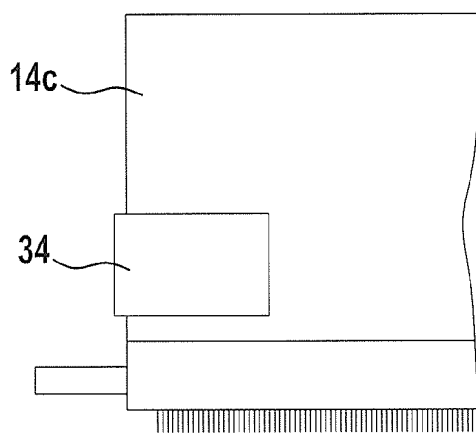


Fig.7b

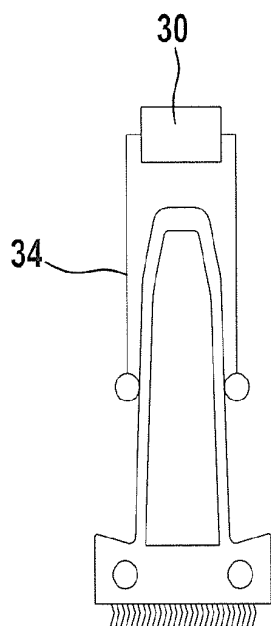


Fig.8

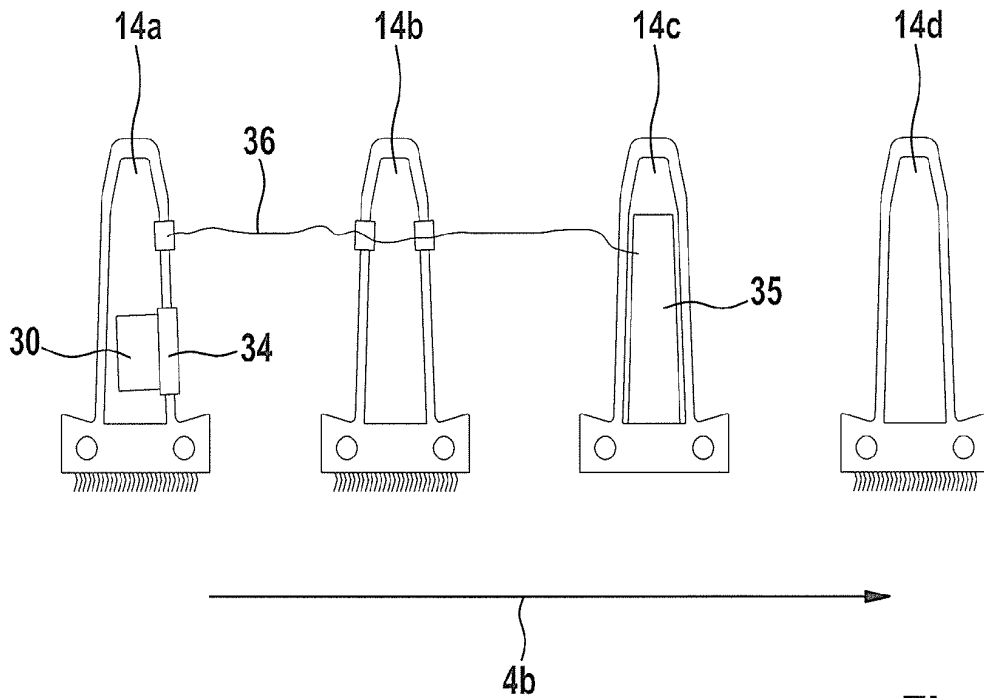


Fig.9

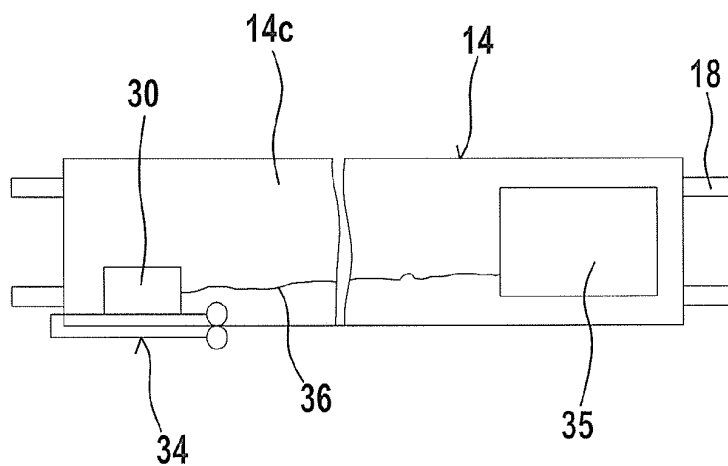


Fig.10