



(10) **DE 10 2014 108 856 B3** 2015.04.30

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 108 856.5**
(22) Anmeldetag: **25.06.2014**
(43) Offenlegungstag: –
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **30.04.2015**

(51) Int Cl.: **D06F 33/02 (2006.01)**
D06F 37/26 (2006.01)
D06F 35/00 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Miele & Cie. KG, 33332 Gütersloh, DE

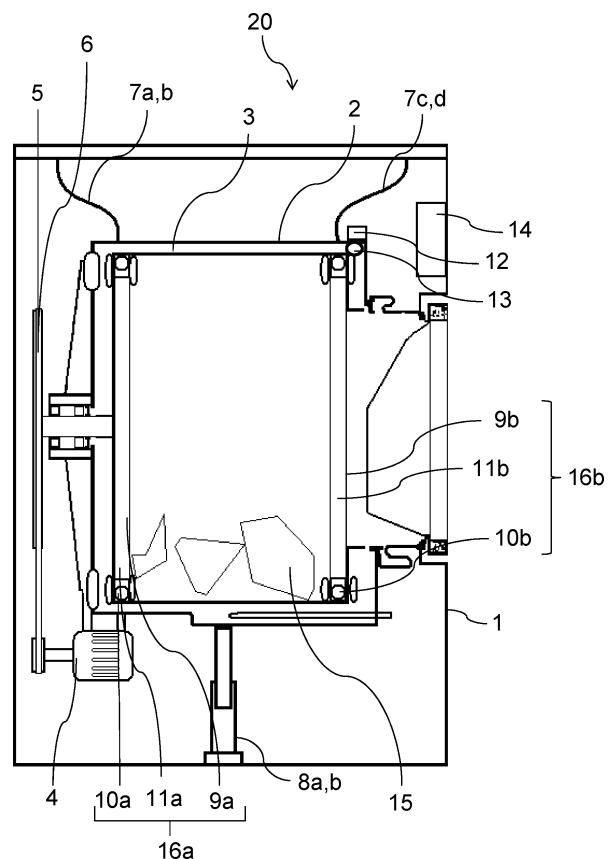
(56) Ermittelter Stand der Technik:

EP 0 806 516 A1
WO 2010/ 133 480 A1

(72) Erfinder:
Müller, Helge, 33332 Gütersloh, DE

(54) Bezeichnung: **Waschmaschine mit Unwuchtkompensation**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Waschmaschine (20) mit einem Laugenbehälter (2) zur Aufnahme von Waschflüssigkeit, einer drehbar in dem Laugenbehälter (2) gelagerten Trommel (3) zur Aufnahme von Wäsche (15) und einer Ausgleichseinrichtung mit einer Mehrzahl kugelförmiger Gewichte (10a, 10b), die in einem konzentrisch zur Trommel (3) angebrachten Kanal (9a, 9b) angeordnet ist, in dem sich eine Flüssigkeit (11a, 11b) befindet, wobei die kugelförmigen Gewichte (10a, 10b) während einer Drehung der Trommel (3) zu einer Ausgleichsposition als Reaktion auf eine Unwucht der Trommel (3) bewegbar sind, gekennzeichnet durch Mittel zum Beaufschlagen der Flüssigkeit (11a, 11b) in dem Kanal (9a, 9b) mit einem elektrischen und/oder magnetischem Feld, wobei die Flüssigkeit (11a, 11b) eine elektrorheologische und/oder magnetorheologische Flüssigkeit ist, die bei Einführen eines elektrischen und/oder magnetischen Feldes ihre Viskosität erhöht, um zumindest eine Teilmenge der kugelförmigen Gewichte (10, 10b) ortsfest zu positionieren.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Waschmaschine mit einem Laugenbehälter zur Aufnahme von Waschflüssigkeit und einer drehbar in dem Laugenbehälter gelagerten Trommel zur Aufnahme von Wäsche. Beim Schleudern von Wäsche liegt häufig keine gleichmäßige Verteilung der Wäsche in der Trommel vor. Dadurch kommt es zu Auslenkungen des Trommelaggregats. Um ein Anschlagen an einem Gehäuse der Waschmaschine und eine Zerstörung von Bauelementen zu vermeiden, ist es wünschenswert Unwuchten zu vermeiden.

[0002] Zu diesem Zweck schlägt die EP 0 806 516 A1 eine Waschmaschine mit einer Ausgleichseinrichtung mit einer Mehrzahl kugelförmiger Gewichte vor, die in einem konzentrisch zur Trommel angebrachten Kanal angeordnet ist, in dem sich eine Flüssigkeit befindet. Die kugelförmigen Gewichte sind während einer Drehung der Trommel zu einer Ausgleichsposition als Reaktion auf eine Unwucht der Trommel bewegbar. Die kugelförmigen Gewichte zeigen jedoch ihre die Unwucht kompensierende Wirkung nur innerhalb bestimmter Bereiche des Frequenzgangs, während sie in anderen Bereichen die Unwucht verstärken.

[0003] Die WO 2010/133 480 A1 beschreibt den Einsatz einer elektrorheologischen Flüssigkeit im Zusammenhang mit einer Ausgleichseinrichtung. Die Ausgleichseinrichtung weist jedoch keine kugelförmigen Gewichte auf – stellt diese sogar als nachteilhaft dar.

[0004] Der Erfindung stellt sich somit das Problem, eine Waschmaschine bereitzustellen, bei der Unwuchten in allen Bereichen des Frequenzgangs kompensiert werden können.

[0005] Erfindungsgemäß wird dieses Problem durch eine Waschmaschine mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Unteransprüchen.

[0006] Die mit der Erfindung erreichbaren Vorteile bestehen in einer Kompensation von Unwuchten insbesondere während des Schleuderns. Zudem kann der benötigte Schwingraum stark eingegrenzt werden. Es ist ausreichend, dass er nur wenige Millimeter beträgt. Bis zur größten Resonanzdrehzahl sollte das System in gestellten Betrieb arbeiten, ab dann ist aufgrund der physikalischen Gegebenheiten ein automatisches Wuchten möglich.

[0007] Bei einem Schleuderprozess der Waschmaschine erfolgt die Anregung des schwingungsfähigen Systems durch eine ungleichmäßige Wäscheverteilung, wodurch die Unwuchtanregung auf zwei Ebe-

nen abgebildet werden kann, sodass das System vier Freiheitsgrade für die Bewegung aufweist, die sich in je zwei der Translation und der Rotation aufteilen. Während für die translatorische Anregung eine statische Unwucht verantwortlich ist, erfolgt die rotatorische Anregung durch eine dynamische Unwucht. Unwuchtverhältnisse einer Waschmaschine lassen sich auf diese beiden Komponenten umrechnen. Unter dem Einfluss der elektro- und/oder magnetorheologischen Flüssigkeit als dämpfendes Medium für die kugelförmigen Gewichte kann durch Variation der Viskosität der elektro- und/oder magnetorheologischen Flüssigkeit die Bewegung der kugelförmigen Gewichte manipuliert werden. Bei einem Frontlader unterliegen die kugelförmigen Gewichte beispielsweise der Gravitations-/Trägheitskraft, der Viskositätskraft und der Zentrifugalkraft. Wegen der Trennung von Schwerpunkts- und Rotationsachse wirken Komponenten der Zentrifugalkraft auf die kugelförmigen Gewichte dergestalt ein, dass unterhalb der ersten Resonanzdrehzahl eine Verstärkung und oberhalb der letzten Resonanz eine Verringerung der Unwucht erfolgt. Zwischen den Resonanzen wird eine Fallunterscheidung getroffen, ob die geometrische Addition der Komponenten der Zentrifugalkräfte verstärkend oder kompensatorisch wirken. Durch die Kombination der elektro- bzw. magnetorheologischen Flüssigkeit und der kugelförmigen Gewichte in dem Kanal kann die Viskositätskraft über einen weiten Bereich variiert werden, so dass der prozentuale Anteil dieser Kraft gegenüber den restlichen Kräften von einigen Prozent bis nahezu 100 % betragen kann. Somit ist eine örtliche Fixierung der kugelförmigen Gewichte möglich, wodurch ein gestellter Betrieb in den Bereichen des Frequenzgangs möglich wird, in denen eine automatische Auswuchtung die Unwucht verstärken würde. Vorteilhafterweise muss bei höheren Drehzahlen der Trommel oberhalb der Resonanzen keine Regel- oder Stelleinrichtung mit hoher Dynamik greifen, um den ausgewuchteten Betrieb aufrecht zu erhalten.

[0008] Die Waschmaschine weist Mittel zum Beaufschlagen der Flüssigkeit in dem Kanal mit einem elektrischen und/oder magnetischen Feld auf. Die Flüssigkeit ist eine elektrorheologische und/oder magnetorheologische Flüssigkeit, die bei Einführen eines elektrischen und/oder magnetischen Feldes ihre Viskosität erhöht, um zumindest eine Teilmenge der kugelförmigen Gewichte ortsfest zu positionieren. Elektro- bzw. magnetorheologische Flüssigkeiten verändern unter dem Einfluss von elektrischen bzw. magnetischen Feldern ihre Viskosität. Durch Einsetzen einer derartigen Flüssigkeit als dämpfendes Medium in einem Auswuchter kann durch Variation der Viskosität eine Bewegung der kugelförmigen Gewichte als kompensatorische Mittel für Unwuchten manipuliert werden, sodass Unwuchten kompensiert werden.

[0009] Unter dem Ausdruck „kugelförmige Gewichte“ werden Kugeln, Zylinder, Kugelzüge oder Zylinderzüge verstanden. Unter dem Begriff „Kugelzug“ bzw. „Zylinderzug“ werden mehrere kugelförmige Gewichte verstanden, die als eine zusammenhängende Einheit ausgebildet sind. Die zusammenhängende Einheit weist mehrere kugelförmige Gewichte auf, die miteinander verbunden sind. Ein Material der kugelförmigen Gewichte weist bevorzugt Stahl auf. Durch Verwenden von Stahl als kompensatorisches Mittel kann eine hervorragende Wuchtkapazität pro Volumeneinheit erreicht werden.

[0010] In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Mittel zum Beaufschlagen der Flüssigkeit in dem Kanal mit einem elektrischen und/oder magnetischen Feld ein Elektromagnet, der sich ringförmig umlaufend um den Kanal erstreckt. Die Flüssigkeit ist in diesem Fall eine magnetorheologische Flüssigkeit. Bei Betrieb kann der Elektromagnet durch Erzeugen eines Magnetfelds die Viskosität der Flüssigkeit ändern, so dass die kugelförmigen Gewichte ortsfest positioniert werden. Bei Inaktivieren des Elektromagneten wird die Viskosität der Flüssigkeit herabgesetzt, so dass die kugelförmigen Gewichte in dem Kanal bewegbar sind.

[0011] In einer vorteilhaften Ausführungsform ist der Elektromagnet segmentiert. Der Elektromagnet ist in verschiedene Elektromagnet-Segmente unterteilt, die bei Betrieb des Elektromagneten unterschiedliche magnetische Feldstärken aufweisen können. Dadurch können die kugelförmigen Gewichte in den einzelnen Elektromagnet-Segmenten durch Beaufschlagung der Flüssigkeit in dem Kanal mit einem magnetischen Feld in einem oder mehreren Elektromagnet-Segmenten gezielt ortsfest positioniert werden, wenn gewünscht, bzw. durch Inaktivieren von einem oder mehreren Elektromagnet-Segmenten in dem Kanal in diesen Elektromagnet-Segmenten bewegbar sein. Bei einem Frontlader im Haushaltsbereich weist der Elektromagnet vorzugsweise 6 bis 10 Elektromagnet-Segmente auf.

[0012] Alternativ oder zusätzlich können die Mittel zum Beaufschlagen der Flüssigkeit in dem Kanal mit einem elektrischen und/oder magnetischen Feld eine Mehrzahl an Elektroden sein, die sich ringförmig umlaufend um den Kanal erstreckt, wobei benachbart angeordnete Elektroden jeweils elektrisch isoliert sind. In diesem Fall handelt es sich bei der Flüssigkeit in dem Kanal um eine elektrorheologische Flüssigkeit.

[0013] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Waschmaschine einen Überträger zum kontaktlosen Energieübertragen zur Trommel auf. Alternativ bevorzugt weist die Waschmaschine einen Schleifring zum kontaktbehafteten Energieübertragen zur Trommel auf.

[0014] Vorzugsweise weist die Waschmaschine eine Steuereinrichtung auf, die eingerichtet ist, ein oder mehrere Elektromagnet-Segment(e) zu aktivieren. Damit kann eine gezielte Mitnahme bzw. ortsfeste Positionierung von kugelförmigen Gewichten in dem Kanal durch Einstellen der Viskosität der magnetorheologischen Flüssigkeit mittels der Magnetfelder der einzelnen Elektromagnet-Segmente bewirkt werden.

[0015] Vorzugsweise weist die Waschmaschine weiterhin mindestens einen Positionssensor zum Sensieren der Position der kugelförmigen Gewichte auf. Weiterhin weist die Waschmaschine bevorzugt messtechnische Mittel wie Kraftsensoren, Beschleunigungssensoren, Wegsensoren oder dergleichen auf, welche die statische und dynamische Unwucht der Trommel erfassen.

[0016] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen rein schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt

[0017] Fig. 1 eine schematische Querschnittsansicht einer Waschmaschine;

[0018] Fig. 2 eine schematische perspektivische Ansicht einer Trommel; und

[0019] Fig. 3 bis Fig. 7 jeweils eine schematische Querschnittsansicht der in Fig. 2 gezeigten Trommel, wobei Unwuchtkompensationen veranschaulicht sind.

[0020] Positions- und Richtungsangaben beziehen sich auf die betriebsgemäße Aufstellposition der Waschmaschine.

[0021] Fig. 1 zeigte eine schematische Querschnittsansicht einer Waschmaschine **20**. Die Waschmaschine **20** weist ein Gehäuse **1** auf, in dem ein Laugenbehälter **2** angeordnet ist. In dem Laugenbehälter **2** ist eine drehbar gelagerte und mittels eines elektrischen Motors **4** über einen Antriebsriemen **5** und eine Riemenscheibe **6** angetriebene Trommel **3** angeordnet. In der Trommel **3** befindet sich der Veranschaulichung halber zu waschende bzw. zu schleudernde Wäsche **15**. Der Laugenbehälter **2** bzw. die Trommel **3** sind über Zugfedern **7a**, **7b**, **7c**, **7d** oben an dem Gehäuse **1** aufgehängt und werden unten über Schwingungsdämpfer **8a**, **8b** an dem Gehäuse **1** abgestützt. Zur Kompensation statischer und dynamischer Unwuchten befindet sich an der Trommel **3** eine Ausgleichseinrichtung mit einem Auswucher **16a** am Trommelboden und einem weiteren Auswucher **16b** an der Trommelkappe. Die Auswucher **16a** bzw. **16b** weisen jeweils einen ringförmigen Kanal **9a** bzw. **9b** auf, in dem sich jeweils mindestens ein kugelförmiges Gewicht **10a** bzw. **10b** als Kompensationsmittel und eine magnetorheologische

Flüssigkeit **11a** bzw. **11b** befinden, deren Viskosität durch Anlegen von magnetischen Feldern verändert werden kann. Die Kanäle **9a** bzw. **9b** sind konzentrisch zur Trommel **3** angeordnet. Weiterhin befinden sich ein Positionssensor **12**, **13** an der Trommel **3**, womit im gestellten Betrieb die Positionen der kugelförmigen Gewichte **10a** und **10b** relativ zur Trommel **3** bestimmt werden können. Die Viskositätsänderung der Flüssigkeiten **11a** und **11b** sollte hinsichtlich des Auswuchtumfanges sequentiell veränderbar sein. Dazu ist ein Elektromagnet (nicht gezeigt) segmentiert angeordnet, der sich ringförmig umlaufend um die Kanäle **9a** bzw. **9b** erstreckt, sodass die Viskosität der Flüssigkeiten **11a** bzw. **11b** in verschiedenen Segmenten der Kanäle **9a** bzw. **9b** unterschiedlich einstellbar ist. Die Anzahl der Elektromagnet-Segmente hängt von dem Durchmesser der Kanäle **9a**, **9b** und dem Durchmesser der kugelförmigen Gewichte **10a** und **10b** ab. Die Waschmaschine **20** weist weiterhin eine Steuereinrichtung **14** auf, die eingerichtet ist, ein oder mehrere Elektromagnet-Segment(e) zu aktivieren. Die Waschmaschine **20** weist weiterhin vorzugsweise messtechnische Mittel zum Messen der statischen und dynamischen Unwuchtmomente (nicht gezeigt) auf.

[0022] Fig. 2 zeigt eine schematische perspektivische Ansicht der Trommel **3** der in Fig. 1 gezeigten Waschmaschine **20**. Elektromagnete **17a** bzw. **17b** erstrecken sich jeweils ringförmig umlaufend um die Kanäle (nicht sichtbar), die konzentrisch zur Trommel **3** angeordnet sind. Die Elektromagnete **17a** bzw. **17b** sind jeweils segmentiert, so dass die Viskosität der magnetorheologischen Flüssigkeiten (nicht sichtbar) in den Kanälen, die in Fig. 2 nicht sichtbar sind, in verschiedenen Segmenten der Kanäle **9a** bzw. **9b** unterschiedlich einstellbar ist. Die Elektromagneten **17a** bzw. **17b** sind jeweils in sechs Elektromagnet-Segmente segmentiert, wobei in Fig. 2 nur vier Segmente des Elektromagneten **17b** sichtbar sind. Die Anzahl der Elektromagnet-Segmente ist jedoch nur beispielhafter Natur.

[0023] Fig. 3 bis Fig. 7 zeigen jeweils eine schematische Querschnittsansicht der in Fig. 1 und Fig. 2 gezeigten Trommel **3**, wobei Stellvorgänge veranschaulicht sind. In dem ringförmigen Kanal **9a** befinden sich zwei Kugelzüge als kugelförmige Gewichte **10a** und die magnetorheologische Flüssigkeit **11a**, deren Viskosität durch Beaufschlagen mit einem magnetischen Feld verändert werden kann. Der Übersichtlichkeit halber sind die Elektromagneten **17a** und **17b** nicht gezeigt. Exemplarisch zeigen die Querschnittsansichten die Position der Wäsche **15** und der kugelförmigen Gewichte **10a** in einem Schleuderprozess. Die Drehrichtung der Trommel **3** ist durch den Pfeil im Innern der Trommel **3** angedeutet.

[0024] In Fig. 3 ist die Situation vor dem Schleuderprozess gezeigt. Die Wäsche **15** ist aufgrund der

Schwerkraft im unteren Bereich der Trommel **3** angeordnet. Es ist keine Unwucht zu kompensieren, die sechs kugelförmigen Gewichte **10a**, die zu zwei Zügen aus kugelförmigen Gewichten **10a** bzw. zwei Kugelkonglomeraten zusammen gefasst sind, befinden sich in der 6.00 Uhr Position der Trommel **3**. Die Flüssigkeit **11a** ist in niederviskosem Zustand, so dass die kugelförmigen Gewichte **10a** bei einer Drehzahl der Trommel **3** kleiner 50 min^{-1} in der 6.00 Uhr Position an der tiefsten Stelle abrollen, bezogen auf die betriebsgemäße Aufstellposition der Waschmaschine.

[0025] Die in der Fig. 1 gezeigte Steuereinrichtung aktiviert und/oder deaktiviert im weiteren Verlauf des Schleuderprozesses in Abhängigkeit von Signalen von denen in Fig. 1 gezeigten Positionssensoren ein oder mehrere Elektromagnet-Segment(e).

[0026] In der Fig. 4 ist die Situation während des Schleuderprozesses in einem Drehzahlbereich der Trommel **3** gezeigt, in dem die Wäsche **15** noch nicht an der Trommel **3** anliegt und frei fällt. In dieser Phase werden die kugelförmigen Gewichte **10a** zunächst diametral gegenüber positioniert, so dass die registrierte Unwucht allein von der ungleichmäßigen Verteilung der Wäsche **15** herrührt. Dies geschieht dadurch, dass die Viskosität im Bereich des links befindlichen Zugs aus kugelförmigen Gewichten **10a** stark durch Aktivieren des Elektromagneten in dem entsprechenden Abschnitt erhöht wird, wohingegen die Viskosität der Flüssigkeit **11a** im Bereich des rechten Zugs aus kugelförmigen Gewichten **10a** dünnflüssig bleibt. Erreicht der linke Zug aus kugelförmigen Gewichten **10a** die 12.00 Uhr Position, wird die Flüssigkeit **11a** durch Aktivieren des Elektromagneten in allen Elektromagnet-Segmenten überall zähflüssig geschaltet. Fig. 4 zeigt ein diametrales Positionieren der Züge aus kugelförmigen Gewichten **10a** beim Wäschefall, bis die zwei Züge aus kugelförmigen Gewichten **10a** eine diametrale Position zueinander aufweisen und bezüglich der Trommel **3** ortsfest fixiert werden können. Mit der diametralen Einstellung der Züge der kugelförmigen Gewichte **10a** wird die Drehzahl der Trommel **3** sukzessive bis zur Anlegedrehzahl erhöht, die unterhalb der ersten Resonanzfrequenz liegt und bei der die Wäsche **15** am Mantel der Trommel **3** anliegt. Wenn die Anlegedrehzahl erreicht ist, wird eine Messung des statischen und dynamischen Unwuchtmoments mittels Kraftsensoren an den Federeinhängpunkten, durch Beschleunigungssensoren, durch Wegsensoren oder andere messtechnische Erfassungsmittel durchgeführt. Überschreitet das gemessene Umwuchtmoment eine vorbestimmte Schwelle, wird die Wäsche durch eine Reversierphase neu verteilt. Überschreitet das gemessene Umwuchtmoment die vorbestimmte Schwelle nicht, wird mit der Positionierung der kugelförmigen Gewichte **10a** je nach Unwuchtsituation begonnen. Mit Kenntnis der Positionen der kugelförmigen Gewichte **10a**, der Unwucht und dem se-

quentiellen niederviskos Schalten bzw. Reduzieren der Viskosität der magnetorheologischen Flüssigkeit **11a** in einzelnen Elektromagnet-Segmenten werden diese unter Einfluss der Gravitationskraft verschoben, so dass die kugelförmigen Gewichte **10a** unter dem Einfluss der Schwerkraft entgegen der Drehrichtung in die Position wandern, die der Unwucht gegenüberliegt. In **Fig. 5** ist eine Unwuchtsituation gezeigt, bei der sich beide Züge aus kugelförmigen Gewichten **10a** diametral gegenüber liegen und sich bei dem Anlegen der Wäsche **15** an den Mantel der Trommel **3** eine Unwucht in 11.30 Uhr Position ausbildet, die durch Positionieren der kugelförmigen Gewichte **10a** egalisiert werden kann. In den **Fig. 6** und **Fig. 7** ist der Stellvorgang schematisch visualisiert. Bei bekannter Position der Züge aus kugelförmigen Gewichten **10a** wird der Stellvorgang unter dem Einfluss der Schwerkraft und der partiellen Reduzierung der Viskosität der Flüssigkeit **11a** umgesetzt. Hierzu werden die beiden Züge aus kugelförmigen Gewichten **10a** unter dem Einfluss der Gravitation entgegen der Drehrichtung in die Position wandern gelassen, die der Unwucht der Wäsche **15** gegenüberliegt. In **Fig. 6** ist eine Situation dargestellt, bei der sich eine Unwucht der Wäsche **15** in 13.00 Uhr Position und die Züge aus kugelförmigen Gewichten **10a** in der 2.00 Uhr Position und der 8.00 Uhr Position befinden. Nun wird die magnetorheologische Flüssigkeit **11a** in den Segmenten 8.00 Uhr–9.00 Uhr sowie 2.00 Uhr bis 4.00 Uhr niederviskos eingestellt, sodass mit Hilfe der Gravitation beide Züge aus kugelförmigen Gewichten **10a** in Richtung 6.00 Uhr verschoben werden wie in **Fig. 7** schematisch gezeigt. Im Anschluss wird wieder das Unwuchtmoment gemessen. Wenn das gemessene Unwuchtmoment unterhalb eines vorbestimmten Schwellenwerts liegt, wird die Drehzahl der Trommel **3** erhöht. Wenn sie unterhalb der maximalen Resonanzdrehzahl liegt, werden erneut die statischen und dynamischen Unwuchtmomente gemessen, die kugelförmigen Gewichte **10a** evtl. neu positioniert und die Drehzahl der Trommel **3** weiter erhöht und die Schritte werden wiederholt, bis die maximale Resonanzdrehzahl überschritten wird. Wenn die maximale Resonanzdrehzahl überschritten ist, wird das vorstehende System nicht mehr als gestellte Einheit betrieben sondern die in **Fig. 1** gezeigten Auswucher **16a** und **16b** arbeiten als automatische Ausgleichseinrichtung, wobei die magnetorheologischen Flüssigkeiten **11a** und **11b** niederviskos eingestellt sind. Der Schleudervorgang wird fortgesetzt.

Bezugszeichenliste

1	Gehäuse
2	Laugenbehälter
3	Trommel
4	Antriebsmotor
5	Antriebsriemen
6	Riemenscheibe
7a, b, c, d	Zugfedern

8a, b	Schwingungsdämpfer
9a, b	Kanal
10a, b	kugelförmige Gewichte
11a, b	Flüssigkeit
12	Positionssensor
13	Positionssensor
14	Steuereinrichtung
15	Wäsche
16a, b	Auswucher
20	Waschmaschine

Patentansprüche

1. Waschmaschine (**20**) mit einem Laugenbehälter (**2**) zur Aufnahme von Waschflüssigkeit, einer drehbar in dem Laugenbehälter (**2**) gelagerten Trommel (**3**) zur Aufnahme von Wäsche (**15**) und einer Ausgleichseinrichtung mit einer Mehrzahl kugelförmiger Gewichte (**10a, 10b**), die in einem konzentrisch zur Trommel (**3**) angebrachten Kanal (**9a, 9b**) angeordnet ist, in dem sich eine Flüssigkeit (**11a, 11b**) befindet, wobei die kugelförmigen Gewichte (**10a, 10b**) während einer Drehung der Trommel (**3**) zu einer Ausgleichsposition als Reaktion auf eine Unwucht der Trommel (**3**) bewegbar sind, gekennzeichnet durch Mittel zum Beaufschlagen der Flüssigkeit (**11a, 11b**) in dem Kanal (**9a, 9b**) mit einem elektrischen und/oder magnetischen Feld, wobei die Flüssigkeit (**11a, 11b**) eine elektrorheologische und/oder magnetorheologische Flüssigkeit ist, die bei Einführen eines elektrischen und/oder magnetischen Feldes ihre Viskosität erhöht, um zumindest eine Teilmenge der kugelförmigen Gewichte (**10, 10b**) ortsfest zu positionieren.

2. Waschmaschine (**20**) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mittel zum Beaufschlagen der Flüssigkeit (**11a, 11b**) in dem Kanal mit einem elektrischen und/oder magnetischen Feld ein Elektromagnet sind, der sich ringförmig umlaufend um den Kanal (**9a, 9b**) erstreckt.

3. Waschmaschine (**20**) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Elektromagnet segmentiert ist.

4. Waschmaschine (**20**) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie weiterhin einen Überträger zum kontaktlosen Energieübertragen zur Trommel (**3**) aufweist.

5. Waschmaschine (**20**) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie weiterhin einen Schleifring zum kontaktbehafteten Energieübertragen zur Trommel (**3**) aufweist.

6. Waschmaschine (**20**) nach einem der vorangehenden Ansprüche 2 bis 5, gekennzeichnet durch eine Steuereinrichtung (**14**), die eingerichtet ist, ein

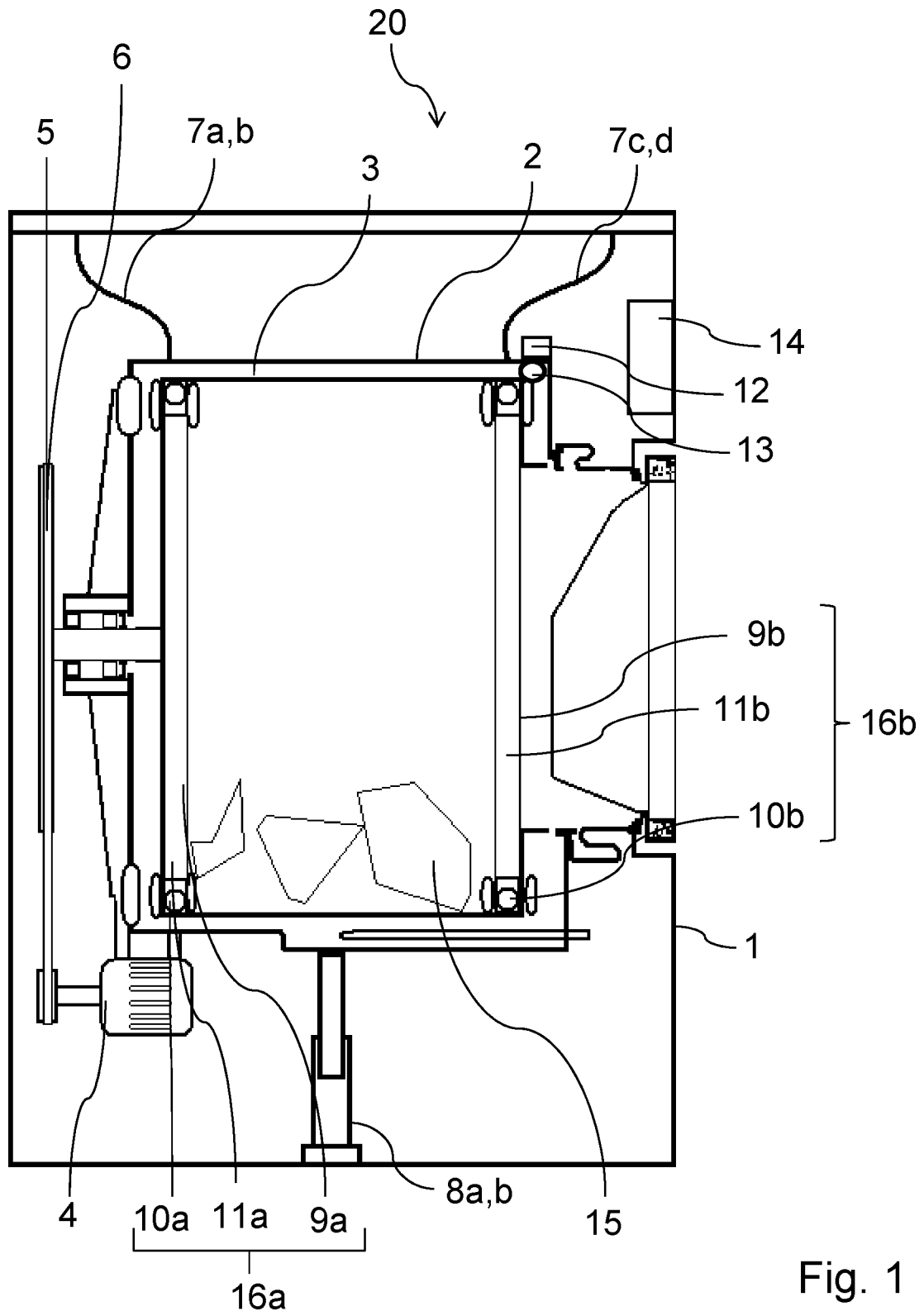
oder mehrere Elektromagnet-Segment(e) zu aktivieren.

7. Waschmaschine (20) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mittel zum Beaufschlagen der Flüssigkeit (11a, 11b) in dem Kanal mit einem elektrischen und/oder magnetischen Feld eine Mehrzahl an Elektroden sind, die sich ringförmig umlaufend um den Kanal (9a, 9b) erstreckt, wobei benachbart angeordnete Elektroden jeweils elektrisch isoliert sind.

8. Waschmaschine (20) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Material der kugelförmigen Gewichte (10a, 10b) Stahl aufweist.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



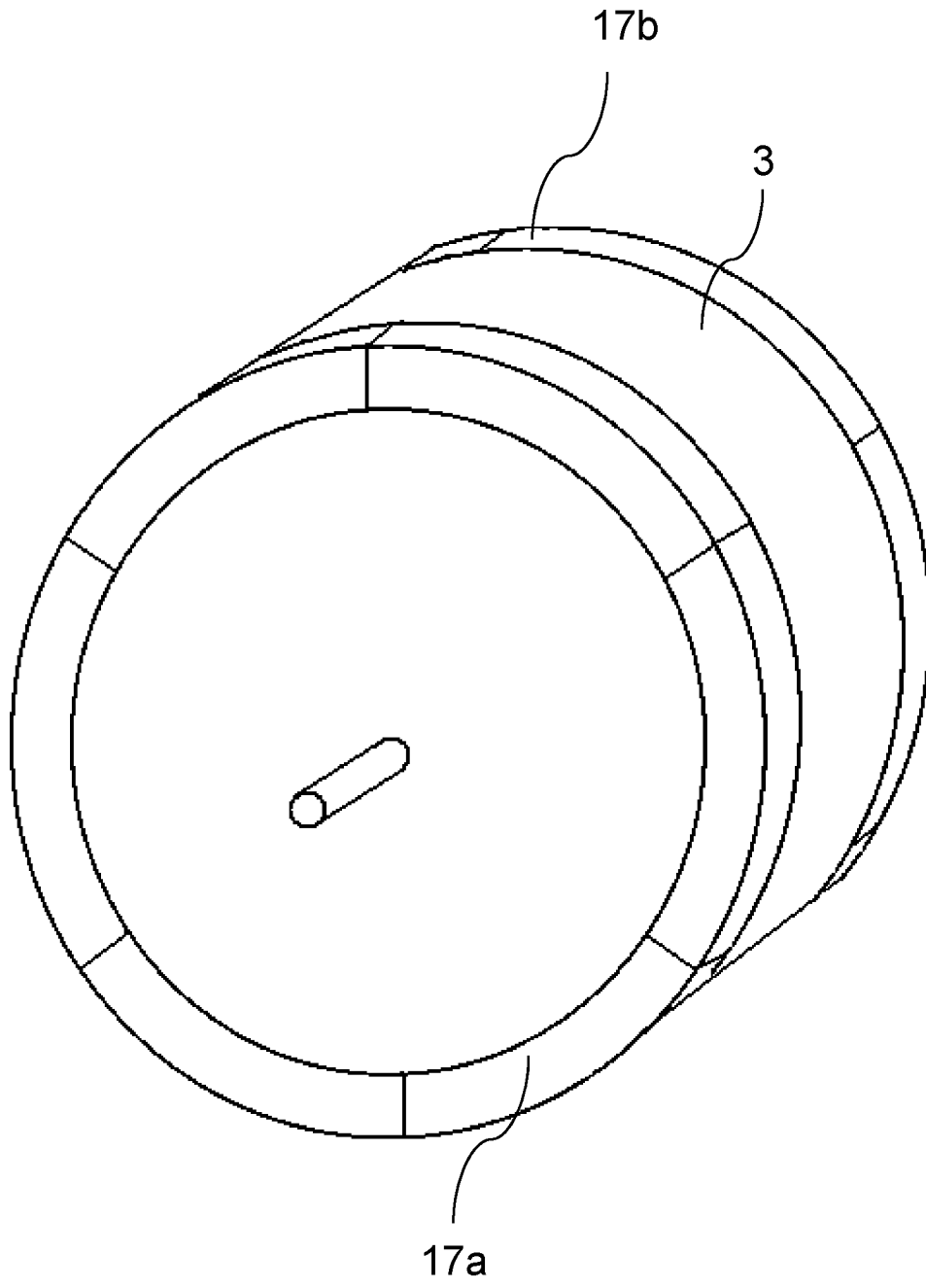


Fig. 2

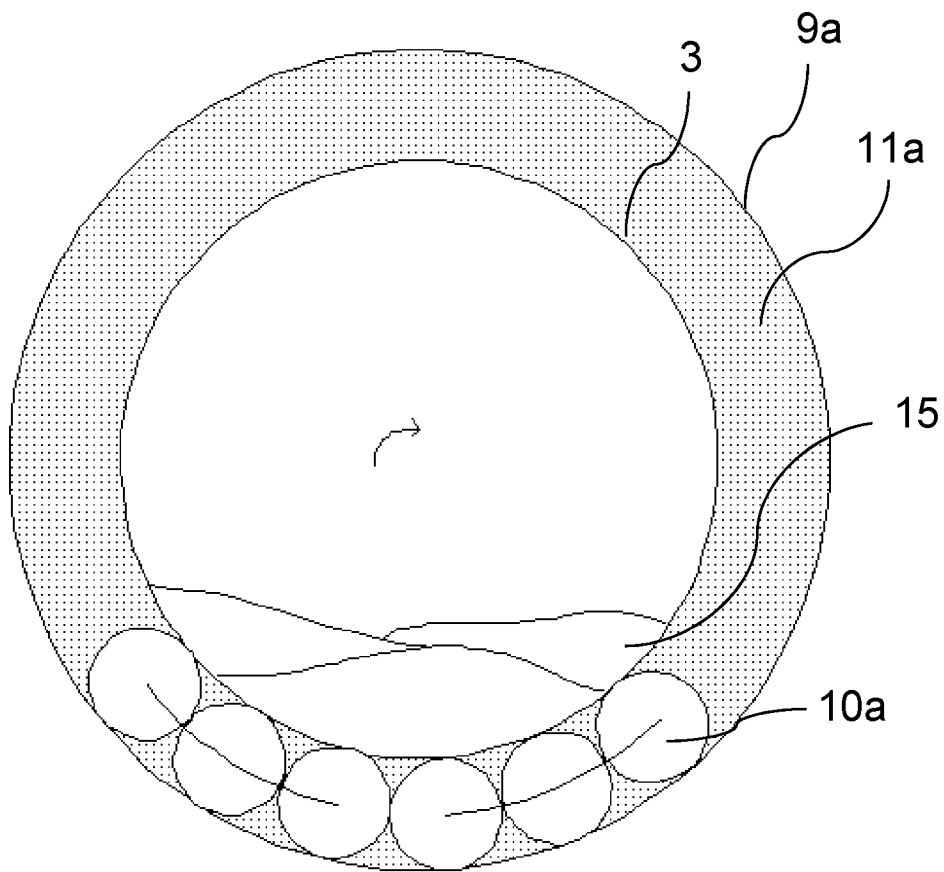


Fig. 3

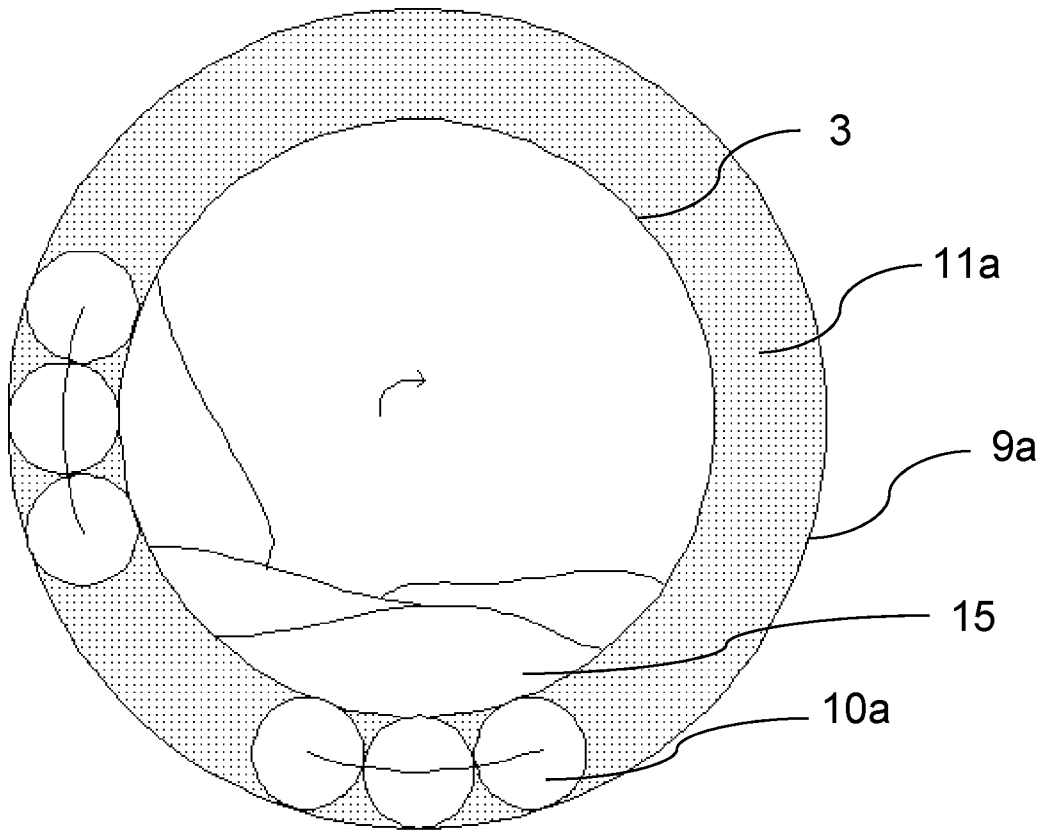


Fig. 4

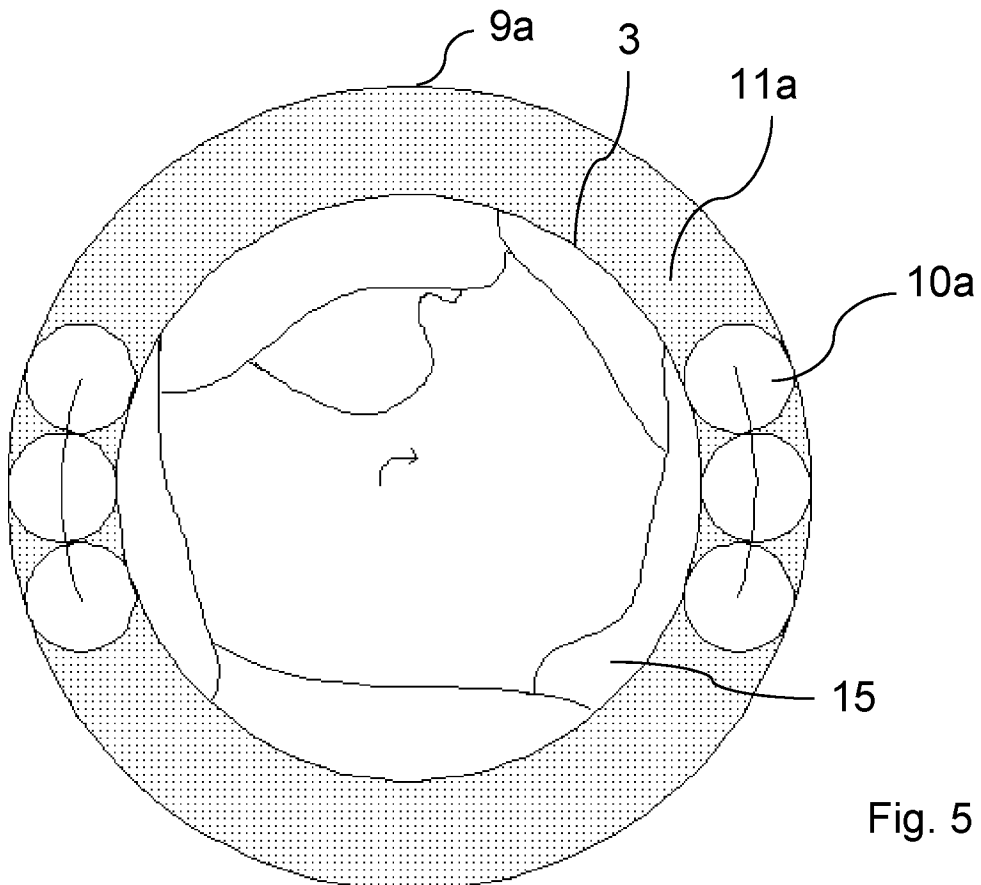


Fig. 5

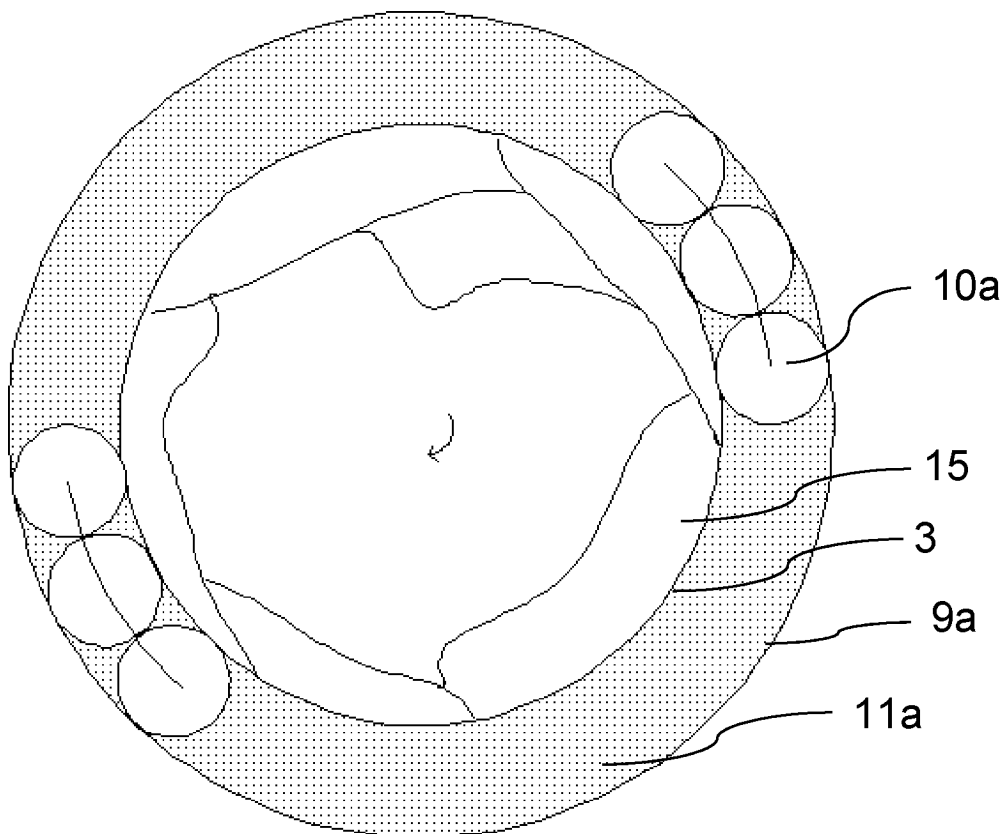


Fig. 6

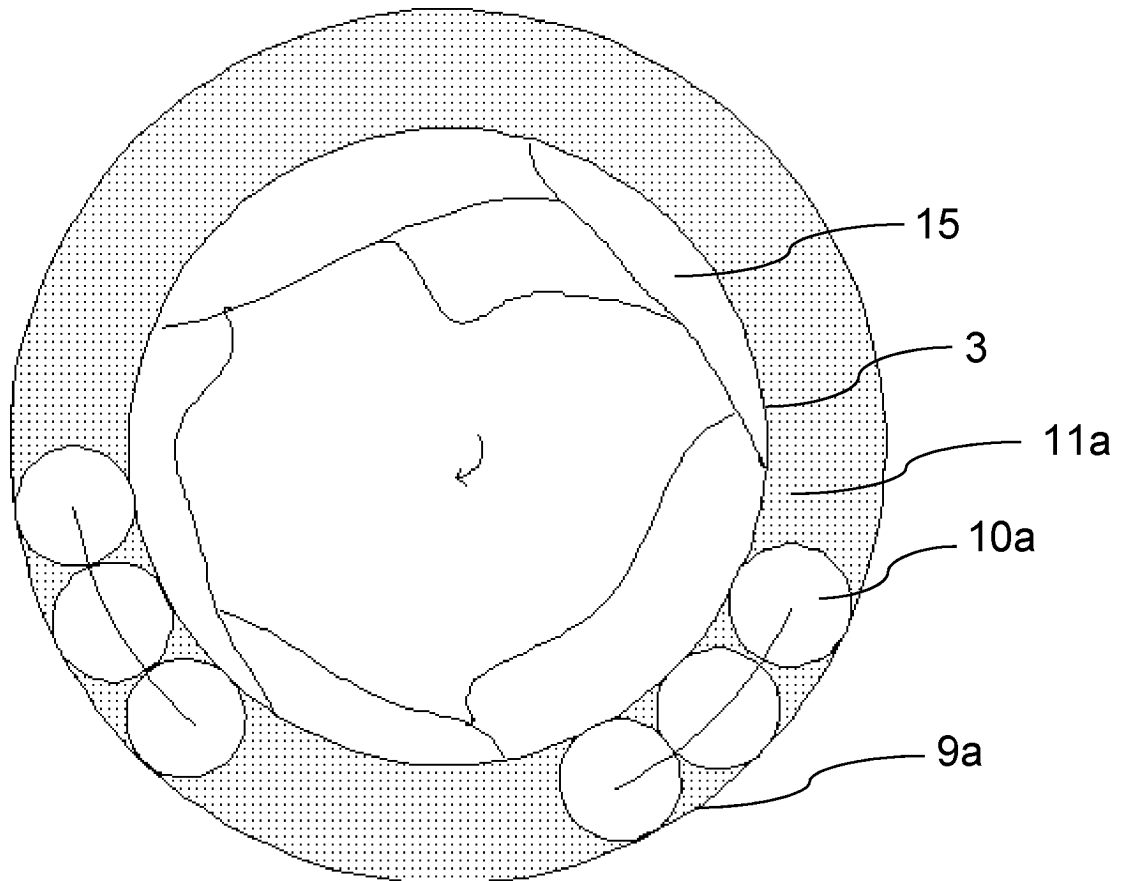


Fig. 7