



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 696 08 876 T3 2006.05.24**

(12) **Übersetzung der geänderten europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 781 882 B2**

(51) Int Cl.⁸: **D06F 37/22 (2006.01)**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **696 08 876.2**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **96 309 482.6**

(96) Europäischer Anmeldetag: **24.12.1996**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **02.07.1997**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **14.06.2000**

(97) Veröffentlichungstag

des geänderten Patents beim EPA: **10.08.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **24.05.2006**

(30) Unionspriorität:

9550073 28.12.1995 KR

9603764 15.02.1996 KR

9611524 11.05.1996 KR

9613846 30.05.1996 KR

(74) Vertreter:

Betten & Resch, 80333 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, IT, NL

(73) Patentinhaber:

**Samsung Electronics Co., Ltd., Suwon, Kyonggi,
KR**

(72) Erfinder:

**Kim, Cin Yong, Suwon-City, Kyungki-Do, KR; Kim,
De Weon, Seoul, KR; Kim, Jin Soo, Suwon-City,
Kyungki-Do, KR; Jang, Sam Yong, Suwon-City,
Kyungki-Do, KR; Lee, Geum Chan, Seoul, KR**

(54) Bezeichnung: **Trommelmaschine mit Auswuchtvorrichtungen**

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft Vorrichtungen mit Drehtrommeln, die Ausgleichsvorrichtungen zur Kompensation von Ungleichgewichten enthalten, die durch Drehung des in der Trommel behandelten Erzeugnisses erzeugt werden. Diese Vorrichtungen umfassen zum Beispiel Waschmaschinen, Trommel-trockner und Schleudertrockner. Als ein spezielles Beispiel betrifft die Erfindung eine Trommelwaschmaschine mit einem horizontal oder vertikal montierten Schleuderkorb, mit Ausgleichsvorrichtungen, die als eine Vielzahl von Kugeln realisiert sind, die in Kammern sitzen, die auf einer oder beiden Seiten ihres Schleuderkorbes gebildet sind.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Eine konventionelle Trommelwaschmaschine, die mit der Drehung ihres Schleuderkorbes eine Wasch-/Entwässerungsaufgabe durchführt, enthält Ausgleichsvorrichtungen, die verhindern, dass der Schleuderkorb infolge nicht gleichmäßig darin angeordneter Wäsche anomale Schwingungen erzeugt. Es gibt zwei Typen von Ausgleichsvorrichtungen: eine Gegengewichts-Ausgleichsvorrichtung, die die Schwingungen mittels eines Gegengewichtes vermindert, das ein vorbestimmtes Gewicht hat, und eine Flüssigkeits-Ausgleichsvorrichtung, die am Schleuderkorb einer Waschmaschine vorgesehen ist, um einem Ungleichgewicht von Wäsche entgegenzutreten und die Erzeugung von Schwingungen einzuschränken.

[0003] [Fig. 7](#) zeigt schematisch eine konventionelle Trommelwaschmaschine mit Gegengewichten.

[0004] Die Trommelwaschmaschine enthält ein Gehäuse **1**, einen Trog **2**, der durch Aufhängearme im Gehäuse **1** gehalten wird, und einen Schleuderkorb **3**, der drehbar im Trog **2** vorgesehen ist. Ein unterhalb des Troges **3** installierter Elektromotor **8** dreht den Trog **3** um eine (nicht dargestellte) Welle, die horizontal darin installiert ist, wodurch eine Wasch-/Entwässerungsaufgabe durchgeführt wird. Am Trog **2** sind Gegengewichte **4a** und **4b** befestigt, die jeweils ein vorbestimmtes Gewicht haben, um die Erzeugung von Schwingungen während des Wasch-/Entwässerungsbetriebs zu verhindern. Das Gegengewicht **4a**, das an der Vorderseite des Troges **2** befestigt ist, beträgt 11,4 kg, und das Gegengewicht **4b**, das oben am Trog **2** befestigt ist, beträgt 12,2 kg. Diese Gegengewichte **4a** und **4b** bestehen aus Gusseisen und sind durch Schrauben **4c** mit dem Trog **2** verbunden.

[0005] Die oben beschriebene konventionelle Trommelwaschmaschine hat die folgenden Nachteile:

Erstens, die konventionelle Ausgleichsvorrichtung, die die Gegengewichte verwendet, vermindert die Amplitude von im Betrieb erzeugten Schwingungen nur und beseitigt sie nicht vollständig. Zweitens, da diese Gegengewichte ziemlich schwer sind, ist es schwierig, sie auf dem Trog zu installieren, und das Gesamtgewicht der Waschmaschine wird vergrößert, wodurch Konstruktion und Transport schwierig sind. Drittens, die Schrauben, die die Gegengewichte am Trog befestigen, lockern sich im Langzeitgebrauch infolge Korrosion oder Ermüdung, mit der Folge von Lärm und schlimmstenfalls der Möglichkeit einer Beschädigung der Ausgleichsvorrichtung und auch der Waschmaschine.

[0006] Um die oben genannten Probleme zu lösen, wurde in der EP-Veröffentlichung Nr. EP 0 390 343 A2 eine Flüssigkeits-Ausgleichsvorrichtung vorgeschlagen, die direkt im Schleuderkorb einer Waschmaschine installiert ist.

[0007] [Fig. 8](#) zeigt eine konventionelle Trommelwaschmaschine, die so eine Flüssigkeits-Ausgleichsvorrichtung verwendet.

[0008] Die Trommelwaschmaschine von [Fig. 8](#) enthält ein Gehäuse **1**, einen Trog **2**, der durch Aufhängearme im Gehäuse **1** festgehalten wird, einen Schleuderkorb **3**, der drehbar innerhalb des Troges **2** installiert ist, und einen Elektromotor **8**, der unterhalb des Troges **2** installiert ist, um den Schleuderkorb **3** zu drehen. Der Trog **2** dient als ein Wassertrog, und der Schleuderkorb **3** ist parallel zum Boden und nicht aufrecht innerhalb des Troges **2** angeordnet. Ein Ende **5a** einer horizontal gelagerten Welle **5** ist mit der Rückseite des Schleuderkorbes **3** verbunden. Das andere Ende **5b** der Welle **5** erstreckt sich zur Außenseite des Troges **2** und ist durch einen Antriebsriemen **6** mit dem Motor **8** verbunden, so dass der Motor **8** den Schleuderkorb **3** drehen kann.

[0009] Der Waschbetrieb so einer Trommelwaschmaschine wird mittels Seifenlauge durchgeführt, die durch die Drehung des Schleuderkorbes **3** erzeugt wird. Nach dem Waschen und Spülen der Wäsche wird durch Zentrifugalkraft, die durch den Schleuderkorb **3** erzeugt wird, der sich während des Entwässerungsvorgangs mit hohen Drehzahlen dreht, überschüssiges Wasser aus der Wäsche entfernt, so dass sie nur noch genug Feuchtigkeit zum Bügeln enthält.

[0010] Vorne am Schleuderkorb **3** ist eine Ausgleichsvorrichtung vorgesehen, um zu verhindern, dass während der schnellen Drehung Schwingungen erzeugt werden. Die Ausgleichsvorrichtung ist als ein ringförmiger Durchgang **7** und eine darin enthaltene Flüssigkeit, normalerweise eine Salzlösung, in geeigneter Menge realisiert.

[0011] Der Durchgang 7 dreht sich um die Drehachse S-S' und nicht um die geometrische Mitte des Schleuderkorbes 3, da die Wäsche an einer Stelle im Schleuderkorb 3 angehäuft wird. Die im Durchgang 7 befindliche Flüssigkeit wird so bewegt, dass sie einem Ungleichgewicht entgegentritt, das aus der Zentrifugalkraft von der geometrischen Mitte O-O' des Schleuderkorbes 3 und der seiner Drehachse S-S' resultiert.

[0012] Bei so einer konventionellen Trommelwaschmaschine kann die Flüssigkeit, die benutzt wird, um das Ungleichgewicht zu kompensieren und die Schwingungsamplitude des Schleuderkorbes zu verkleinern, die Schwingungen jedoch nicht völlig beseitigen. Folglich dreht sich der Schleuderkorb exzentrisch von der geometrischen Mitte, wodurch anomale Schwingungen erzeugt werden, die bewirken, dass Waschmaschinenbauteile wie z.B. Lager vorzeitig verschleßen und die Haltbarkeit der Waschmaschine schlechter wird.

[0013] Zusätzlich, wenn die Größe der Unwucht des Schleuderkorbes den kritischen Auswuchtpunkt übersteigt, kann die Flüssigkeits-Ausgleichsvorrichtung den Schleuderkorb nicht dynamisch ausgleichen. Um so ein Ungleichgewicht genügend zu kompensieren, muss die Flüssigkeits-Ausgleichsvorrichtung eine große Masse haben. So eine schwere Flüssigkeits-Ausgleichsvorrichtung kann jedoch nicht leicht an der Waschmaschine installiert werden.

[0014] Aus der FR-A-1213067 ist es bekannt, eine Vorrichtung mit einer drehbar gelagerten Trommel zur Aufnahme einer Ladung Wäsche vorzusehen, wobei die Trommel Auswuchtmittel enthält, die dafür eingerichtet sind, als Antwort auf ein Ungleichgewicht in einer Ladung in der Trommel sich innerhalb einer Kammer relativ zur Trommel und konzentrisch damit in Richtung auf eine Auswuchtposition zu bewegen, während sich die Trommel dreht.

[0015] Es wird weiterhin Bezug genommen auf DE 1118739 und US 2984094, welche eine Vorrichtung gemäß des Oberbegriffs von Anspruch 1 beschreiben.

[0016] Eine Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung ist durch Merkmale, welche im kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 aufgezählt werden, gekennzeichnet.

[0017] In der bevorzugten Ausführungsform enthalten die Kammern zusätzlich zu den Auswuchtkugeln Flüssigkeit mit einer vorgeschriebenen Viskosität.

[0018] Vorzugsweise ist an jedem Ende der Trommel mindestens eine Kammer vorgesehen.

[0019] In einer Ausführungsform sind an jedem

Ende der Trommel zwei Kammern, die vorzugsweise verschiedene Abmessungen haben, konzentrisch angeordnet, wobei die Deckplatte, die an jedem Ende befestigt ist, zwei Rinnen aufweist, die den Rinnen entsprechen, die in der Trommel vorgesehen sind.

[0020] Der Durchmesser der Kugeln in der radial inneren Kammer ist zweckmäßig kleiner als der Durchmesser der Kugeln in der radial äußeren Kammer.

[0021] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist eine zweite Deckplatte zwischen die Deckplatte und die Trommel gelegt, wobei die zweite Deckplatte eine zweite Rinne aufweist, die innerhalb der Rinne liegt, die in der Trommel vorgesehen ist.

[0022] Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden nun anhand von Beispielen unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben, in denen:

[0023] [Fig. 1](#) ist eine seitliche Schnittansicht einer Trommelwaschmaschine mit Ausgleichsvorrichtungen, die Kugeln verwenden, gemäß der vorliegenden Erfindung,

[0024] [Fig. 2A](#) und [Fig. 2B](#) zeigen jeweils einen Kammerverbindungsaufbau gemäß der ersten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung und sind vergrößerte Ansichten von "A" in [Fig. 1](#),

[0025] [Fig. 3](#) zeigt einen Kammerverbindungsaufbau gemäß der zweiten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,

[0026] [Fig. 4](#) zeigt einen Kammerverbindungsaufbau gemäß der dritten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,

[0027] [Fig. 5](#) zeigt einen Kammerverbindungsaufbau gemäß der vierten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,

[0028] [Fig. 6](#) zeigt Kammern, die jeweils mit einer vorbestimmten Tiefe gebildet sind und gekrümmte Ecken haben, gemäß der vorliegenden Erfindung,

[0029] [Fig. 7](#) zeigt schematisch eine konventionelle Trommelwaschmaschine mit Gegengewichten, um ein Ungleichgewicht in einem Schleuderkorb zu kompensieren, und

[0030] [Fig. 8](#) zeigt eine konventionelle Trommelwaschmaschine, die eine Flüssigkeits-Ausgleichsvorrichtung verwendet.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG VON BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0031] Es wird nun im Detail auf die bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung Bezug genommen, und Beispiele dafür sind in den beiliegenden Zeichnungen dargestellt.

[0032] [Fig. 1](#) ist eine seitliche Schnittansicht einer Trommelwaschmaschine mit einer Ausgleichsvorrichtung, die Kugeln verwendet, gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0033] Die Trommelwaschmaschine von [Fig. 1](#) enthält ein Gehäuse **10**, einen Trog **20**, der im Gehäuse **10** festgehalten wird, einen Schleuderkorb **30**, der drehbar innerhalb des Troges **20** installiert ist, und einen Elektromotor **40**, der den Schleuderkorb **30** dreht und unterhalb des Troges **20** installiert ist, um den Schleuderkorb **30** zu drehen. Das Gehäuse **10** ist ein quadratischer Kasten, und der Trog **20** ist zylinderförmig und wird durch vier Pufferfedern **12**, die auf vier Seiten im Gehäuse **10** angeordnet sind, horizontal festgehalten. Der Schleuderkorb **30**, der ebenfalls zylinderförmig ist, ist horizontal innerhalb des Troges **20** angeordnet. Jede der Pufferfedern **12** hat ein oberes Ende, das mit dem Gehäuse **10** verbunden ist, und ein unteres Ende, das mit der Oberseite des Troges **20** verbunden ist. Zwischen dem unteren Teil des Troges **20** und dem Gehäuse **10** sind ein Paar Stoßdämpfer **13** installiert.

[0034] Auf der Vorderseite des Gehäuses **10** sind Öffnungen **11**, **21** und **32a** gebildet, wobei eine entsprechende Stelle des Troges **20** derjenigen des Gehäuses **10** bzw. einer entsprechenden Stelle des Schleudertroges **30** entspricht. Auf der Vorderseite des Gehäuses **10** ist eine (nicht dargestellte) Tür angeordnet, die den Einlass zum Trog **20** und zum Schleuderkorb **30** öffnet und verschließt. Der Schleuderkorb **30** besteht aus einem zylinderförmigen Körper **31** und Seitenplatten **32** und **33**, die jeweils die Vorder- und Rückseite des Körpers **31** bilden. Eine Vielzahl von Löchern **31a** sind gleichmäßig im Körper **31** verteilt, so dass Wasser frei zwischen dem Schleuderkorb **30** und dem Trog fließen kann. Eine Vielzahl von Nocken **31b** sind im 60°-Abstand voneinander am Körper **31** vorgesehen und so konstruiert, dass sie in Form eines "V" nach innen vorstehen. Diese Nocken **31b** heben und senken die Wäsche während des Waschens. Eine horizontal gelagerte Welle **41** hat ein Ende **41a**, das mit der Seitenplatte **33** verbunden ist, die die Rückseite des Schleuderkorbes **30** bildet, und das andere Ende **41b** erstreckt sich zur Rückseite des Troges **20** und ist mit einer ersten Riemenscheibe **42** verbunden. Zwischen der ersten Riemenscheibe **42** und einer zweiten Riemenscheibe **43**, die mit der Welle **40a** des Motors **40** verbunden ist, ist ein Riemen **44** vorgesehen, so dass die Drehkraft des Motors **40** auf den Schleuderkorb

30 übertragen wird.

[0035] Wie oben beschrieben, ist die Welle **41** durch ein Paar Lager **46a** und **46b**, die in einem Lagergehäuse **45** angeordnet sind, horizontal gelagert. Ein Stützglied **47** hat ein äußeres Ende, das in drei Richtungen auseinander läuft und sich zum Rand der Seitenplatte **33** erstreckt, um mit der Seitenplatte **33** des Schleuderkorbes **30** verbunden zu werden, so dass das eine Ende **41a** der Welle **41** mit der Mitte des Stützgliedes **47** verbunden ist.

[0036] Der Schleuderkorb **30** enthält ein Paar Ausgleichsvorrichtungen **50**, die jeweils an den beiden Seitenplatten **32** und **33** vorgesehen sind, um die Schwingungen und das Ungleichgewicht zu beseitigen, die während der Drehung erzeugt werden. Die Ausgleichsvorrichtungen **50** sind einander entgegengesetzt angeordnet, wodurch eine während der Drehung erzeugte Bewegung ausgeglichen und die Ausgleichseigenschaften verbessert werden. Die Ausgleichsvorrichtungen **50** sind als ringförmige Kammern **51a** und **51b**, die auf Innen- und Außenteilen der Seitenplatten **32** und **33** gebildet sind, und sphärische Kugeln **52a** und **52b** realisiert, die in den Kammern **51a** bzw. **51b** sitzen und sich die entsprechenden Kammern entlang bewegen, um einem Ungleichgewicht im Schleuderkorb **30** entgegenzutreten.

[0037] Die Kammern **51a** und **51b** enthalten eine Flüssigkeit mit einer vorbestimmten Viskosität, z.B. ein Öl, um die Bewegung der Kugeln **52a** und **52b** zu erleichtern und die Ausgleichseigenschaften zu verbessern. Mit anderen Worten, wenn es ein Ungleichgewicht im Schleuderkorb **30** gibt, verlagern sich die Kugeln **52a** und **52b** und die Flüssigkeit in eine vorbestimmte Position, um dem Ungleichgewicht entgegenzutreten. Falls die Größe des Ungleichgewichtes einen vorbestimmten kritischen Auswuchtpunkt der Ausgleichsvorrichtungen nicht übersteigt, bewegen sich die Kugeln **52a** und **52b** nahe aneinander, um die Schwingungsamplitude zu null zu machen, so dass die Flüssigkeit nicht fließt.

[0038] Falls die Größe des Ungleichgewichtes den kritischen Auswuchtpunkt noch übersteigt, wird auch die Flüssigkeit bewegt, nachdem sich die Kugeln in ihre Auswuchtposition bewegt haben, um dem Ungleichgewicht entgegenzutreten, wodurch sie den unausgewuchteten Zustand des Korbes **30** kompensiert.

[0039] Jede der Ausgleichsvorrichtungen **50** umfasst mindestens eine Kammer und eine Vielzahl der Kugeln, die darin sitzen. Die inneren und äußeren Kammern **51a** und **51b** sind konzentrisch zur Achse und um eine vorbestimmte Strecke radial voneinander beabstandet. Sie werden durch Schweißen abgedichtet. Die Kugeln **52a** in den inneren Kammern **51a** werden kleiner ausgelegt als die Kugeln **52b** in den

äußeren Kammern **51b**, so dass zwischen den Ausgleichswirkungen der inneren und äußeren Kammern **51a** und **51b** ein Unterschied besteht, wodurch eine noch feinere Ausgleichstätigkeit sichergestellt wird.

[0040] Die Ausgleichswirkung ist proportional zur Zentrifugalkraft ($F = MRW^2$), und die Regelungswirkung der inneren Ausgleichsvorrichtung wird so ausgelegt, dass sie kleiner als die der äußeren ist, indem die Masse der Kugeln **52a**, die in den inneren Kammern **51a** sitzen, kleiner gemacht wird, so dass die gesamte Regelungstechnik noch ausgeklügelter ist.

[0041] Der Verbindungsaufbau der Kammern **51a** und **51b** wird wie folgt noch vollständiger beschrieben.

[0042] Wie oben beschrieben, sind die Ausgleichsvorrichtungen **50**, die an den beiden Seitenplatten **32** und **33** vorgesehen sind, symmetrisch geformt, und der Aufbau der Kammern **51a** und **51b** auf der Seitenplatte **31** wird nun anhand von Beispielen beschrieben. Die inneren Kammern **51a** und die äußeren Kammern **51b**, die verschiedene Abmessungen haben, haben im wesentlichen den gleichen Aufbau, und als Beispiel werden nun die inneren Kammern **51a** beschrieben.

[0043] [Fig. 2A](#) und [Fig. 2B](#) sind vergrößerte Ansichten von "A" in [Fig. 1](#) und zeigen jeweils den Verbindungsaufbau der Kammern **51a** und **51b**.

[0044] Die Kammer **51a** ist aus der Kombination einer ersten Rinne **32b**, die auf der Seitenplatte **32** des Schleuderkorbes **30** nach innen geformt ist, und einer zweiten Rinne **53a**, die entsprechend der ersten Rinne **32b** nach außen geformt ist, gebildet. Spezieller ist die zweite Rinne **53a** auf einem zweiten Plattenglied **53** gebildet, und das Plattenglied **53** wird mittels kleiner Schrauben **70** mit der Seitenplatte **32** des Schleuderkorbes **30** verbunden. Auf die Schrauben werden dann Muttern **72** geschraubt, wobei die Schraubenköpfe **71** zum Inneren des Schleuderkorbes **30** weisen. Auf beiden Seiten der Kammer **51a** sind Knickteile **32c** und **53b** geformt. Zwischen den Knickteilen **32c** und **53b** wird Füllmaterial **90** eingefügt und zu einer Dichtung zusammengepresst, um Verlust des Öls in den Kammern **51a** auszuschließen.

[0045] [Fig. 3](#) zeigt einen Kammerverbindungsaufbau gemäß einer zweiten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0046] Eine Kammer **51a** ist aus der Kombination einer ersten Rinne **32b**, die auf der Seitenplatte **32** des Schleuderkorbes **30** nach innen geformt ist, und einer zweiten Rinne **53a**, die entsprechend der ersten Rinne **32b** nach außen geformt ist, gebildet. Die zweite Rinne **53a** ist auf einem zweiten Plattenglied **53** ge-

bildet, und das Plattenglied **53** wird mittels Nieten **80** mit der Seitenplatte **32** des Schleuderkorbes **30** verbunden. Die Nieten **80** werden von der Außenseite des Schleuderkorbes **30** her gepresst, um die Platte **32** und die Seitenplatte **32** aneinander zu befestigen. Auf beiden Seiten der Kammer **51a** sind Knickteile **32c** und **53b** geformt. Zwischen den Knickteilen **32c** und **53b** wird Füllmaterial **90** eingefügt und zu einer Dichtung zusammengepresst, um Flüssigkeitsverlust auszuschließen.

[0047] [Fig. 4](#) zeigt einen Kammerverbindungsaufbau gemäß einer dritten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0048] Eine Kammer **51a** ist aus der Kombination einer ersten Rinne **32b**, die auf der Seitenplatte **32** des Schleuderkorbes **30** nach innen geformt ist, und einer zweiten Rinne **53a**, die entsprechend der ersten Rinne **32b** nach außen geformt ist, gebildet. Die zweite Rinne **53a** ist auf einem zweiten Plattenglied **53** gebildet, und das Plattenglied **53** wird durch Schweißen mit der Seitenplatte **32** des Schleuderkorbes **30** verbunden.

[0049] [Fig. 5](#) zeigt einen Kammerverbindungsaufbau gemäß einer vierten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0050] Eine Kammer **51a** ist aus der Kombination eines ersten Plattengliedes **54** mit einer ersten ringförmigen Rinne **54a**, die darauf nach innen geformt ist, und eines zweiten Plattengliedes **55** mit einer zweiten ringförmigen Rinne **55a**, die entsprechend der ersten Rinne **32b** darauf nach außen geformt ist, gebildet. Das erste Plattenglied **54** wird durch Schweißen mit dem zweiten Plattenglied **55** verbunden, und eine Schraube **60**, die eng an der Außenfläche eines Nockens **31b** haftet, wird benutzt, um die Glieder **54** und **55** an der Seitenplatte **32** zu befestigen.

[0051] Dementsprechend sind die Teile, an denen die Glieder **54** und **55** durch Schweißen miteinander verbunden sind, nicht dem Inneren des Schleuderkorbes **30** ausgesetzt, wodurch Korrosion und Oxidation an diesen Verbindungen ausgeschlossen wird und das Innere des Schleuderkorbes **30** glatt gemacht wird. Die Schraube **60** ist an der Außenfläche des Nockens **31b** angeordnet, und ihr Schraubenkopf **62** haftet an der Außenseite einer Ausgleichsvorrichtung **50** an der Rückseite. Auf die Schraube **60** vor der anderen Ausgleichsvorrichtung **50**, die auf der Vorderseite angeordnet ist, wird eine Mutter **61** geschraubt, so dass die vorderen und hinteren Ausgleichsvorrichtungen **50** miteinander verbunden werden können, mit dem Schleuderkorb **30** dazwischen. Die Schraube **60** wird zwischen der inneren Kammer **51a** und der äußeren Kammer **51b** (vgl. [Fig. 1](#)) befestigt.

[0052] Zur Schaffung der inneren Kammer **51a** wird auf einem Teil der Seitenplatte **32**, welcher der ersten Rinne **54a** des ersten Plattengliedes **54** entspricht, eine dritte Rinne **32d** geformt, um die erste Rinne **54a** aufzunehmen, und die Kombination der ersten und zweiten Plattenglieder **54** und **55** wird so gestaltet, dass sie mit der Seitenplatte **32** bündig liegt.

[0053] Unter Bezugnahme auf [Fig. 6](#) wird nun wie folgt der innere Aufbau der Kammern vollständig beschrieben.

[0054] Die Berührungsstellen zwischen dem Plattenglied **53** und der Seitenplatte **32**, die die Kammern **51a** und **51b** formen, liegen nicht in der Ebene, die durch die Mittelpunkte der Kugeln **52a** und **52b** erzeugt wird. Dies liegt daran, dass die Tiefe h_2 der ersten Rinne **32b** von der Tiefe h_1 der zweiten Rinne **53a** verschieden ist, so dass sich die Kugeln **52a** und **52b** die Kammern entlang frei bewegen können. Mit anderen Worten, die erste Rinne **32b** und die zweite Rinne **53a** sind so gestaltet, dass sie jeweils verschiedene Tiefen h_1 und h_2 haben, und die Tiefe h_1 der zweiten Rinne **53a** ist größer als jeder Radius "r" der Kugeln **52a** und **52b**. Außerdem ist die Tiefe h_1 der zweiten Rinne **53a** größer als $1/2$ der Gesamttiefe "h" der Kammern **51a** und **51b**.

[0055] Jede Ecke der inneren Kammer **51a** und äußeren Kammer **51b** ist gerundet gestaltet, um gekrümmte Teile R_1 und R_2 zu bilden. Die Krümmung des gekrümmten Teils R_1 ist von derjenigen des gekrümmten Teils R_2 verschieden, so dass sich die Kugeln **52a** und **52b** mit der gleichen Geschwindigkeit die jeweiligen inneren und äußeren Kammern **51a** und **51b** entlang bewegen. Mit anderen Worten, falls es den Unterschied in der Krümmung nicht gäbe, würde sich die relativ kleine und leichte Kugel **52a** schneller durch die innere Kammer **51a** bewegen als sich die Kugel **52b** in der äußeren Kammer **51b** bewegt. Dass die gekrümmten Teile R_1 der inneren Kammer **51a** stärker gekrümmt sind als diejenigen der äußeren Kammer **51b**, stellt sicher, dass sich die Kugeln **52a** und **52b** mit der gleichen Geschwindigkeit die entsprechenden inneren und äußeren Kammern **51a** und **51b** entlang bewegen.

[0056] Die folgende Beschreibung betrifft den Betrieb der Trommelwaschmaschine mit den erfindungsgemäßen Ausgleichsvorrichtungen.

[0057] Die Waschmaschine entfernt Schmutz aus der Kleidung durch Rühren, das während des Waschens durch den Schleuderkorb **30** vollbracht wird. Während der Entwässerungstätigkeit des Waschvorgangs befindet sich die Kleidung im unteren Teil des Schleuderkorbes **30**. Wenn der Schleuderkorb **30** unwuchtig wird, wenn er sich mit hohen Drehzahlen dreht, bewegt die Zentrifugalkraft des Schleuderkorbes **30** die Kugeln **52a** und **52b** entlang der Kammern

51a und **51b** in eine Position, die den Korb **30** wieder auswuchtet, wodurch Schwingungen und exzentrische Drehung des Schleuderkorbes **30** beseitigt werden.

[0058] Speziell, wenn es ein Ungleichgewicht im Schleuderkorb **30** gibt, verlagern sich bewegliche Körper, die aus den Kugeln **51a** und **51b** und Flüssigkeit bestehen, auf die entgegengesetzte Seite des Ungleichgewichtes. Wenn die Größe des Ungleichgewichtes unter einem kritischen Auswuchtpunkt der Kugeln bleibt, bewegen sich die Kugeln **51a** und **51b** nahe aneinander, um die Schwingungen zu beseitigen (d.h., um die geometrische Mitte und die Drehachse des Schleuderkorbes **30** gleich zu machen). Wenn die Schwingungsamplitude zu null wird, ist die Strömung der Flüssigkeit innerhalb der Kammern **51a** und **51b** minimal. Wenn die Größe des Ungleichgewichtes den kritischen Auswuchtpunkt noch übersteigt, wird auch die Flüssigkeit bewegt, nachdem sich die Kugeln **51a** und **51b** in ihre Auswuchtposition bewegt haben, um dem Ungleichgewicht entgegenzutreten, wodurch sie den unausgewuchteten Zustand des Korbes **30** kompensiert.

[0059] Wie oben beschrieben, machen die Kugeln der vorliegenden Erfindung die Schwingungsamplitude zu null und wuchten ein Ungleichgewicht im Schleuderkorb aus, wodurch eine resultierende Verformung des Schleuderkorbes ausgeschlossen wird. Die erfindungsgemäßen Ausgleichsvorrichtungen können unnötigen Verschleiß der Bauteile, die zum Lagern der Drehung des Schleuderkorbes benutzt werden, und durch Reibung erzeugtes Geräusch verhindern. Die Ausgleichsvorrichtungen verwenden die Kugeln und die Flüssigkeit gleichzeitig und haben überlegene Ausgleichseigenschaften mit verminderter Masse.

[0060] Die Kammern der Ausgleichsvorrichtungen bildet man leicht durch Schrauben und Muttern oder durch Schweißen, und die Teile, an denen das Plattenglied und die Seitenplatte durch Schweißen miteinander verbunden werden, sind dem Inneren des Schleuderkorbes nicht ausgesetzt, wodurch Korrosion und Oxidation dieser Verbindungen verhindert werden. Zusätzlich ist der Verbindungsteil jeder Kammer nicht auf die Mitte jeder Kugel ausgerichtet, so dass sich die Kugeln frei in den Kammern bewegen können.

Patentansprüche

1. Vorrichtung mit einer axial drehbar gelagerten Trommel (**30**) zur Aufnahme einer Ladung Wäsche, wobei die Trommel (**30**) eine Seitenplatte (**32**, **33**), Auswuchtkugeln (**52a**, **52b**), die dafür eingerichtet sind, als Antwort auf ein Ungleichgewicht in einer Ladung in der Trommel sich während der Drehung der Trommel (**30**) frei innerhalb einer Kammer (**50**) relativ

zur Trommel (30) und konzentrisch damit in Richtung auf eine Auswuchtposition zu bewegen, und eine Deckplatte (53) an der Seitenplatte der Trommel (30) enthält, gekennzeichnet durch erste und zweite ringförmige Rinnen (32b, 53a), die in der Axialrichtung ausgerichtet sind, um die Kammer (50) auszubilden, wenn die Deckplatte (53) an der Seitenplatte der Trommel (30) befestigt ist, wobei die erste Rinne (32b) einwärts der Trommel an der Seitenplatte (32) ausgebildet ist und die zweite Rinne (53b) auswärts der Trommel an der Deckplatte (53) ausgebildet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der die Rinnen (32b, 53a) ungleiche Tiefe haben.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der die Kammer zusätzlich zu den Auswuchtkugeln (52a, 52b) eine Flüssigkeit mit einer vorgeschriebenen Viskosität enthält.

4. Vorrichtung nach irgendeinem vorhergehenden Anspruch, bei der an jedem Ende der Trommel (30) mindestens eine Kammer (50) vorgesehen ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, bei der an jedem Ende der Trommel (30) mit einer daran befestigten Deckplatte (32) zwei Kammern (50) konzentrisch angeordnet sind und jeweils zwei Rinnen (53a) aufweisen, die den Rinnen (32b) entsprechen, die in der Seitenplatte der Trommel (30) vorgesehen sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, bei der die zwei Kammern (50) an jedem Ende verschiedene Abmessungen haben.

7. Vorrichtung nach irgendeinem vorhergehenden Anspruch, bei der der Durchmesser der Kugeln (52a, 52b) in der radial inneren Kammer (50) kleiner als der Durchmesser der Kugeln (52a, 52b) in der radial äußeren Kammer (50) ist.

8. Vorrichtung nach irgendeinem vorhergehenden Anspruch, bei der die Deckplatte (32) mittels Bolzen (70) an der Trommel (30) befestigt ist.

9. Vorrichtung nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 8, bei der die Deckplatte (53) mittels Nieten (80) an der Trommel (30) befestigt ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der eine zweite Deckplatte (54) zwischen der Deckplatte (53) und der Trommel (30) angeordnet ist, wobei die zweite Deckplatte (54) eine zweite Rinne (54a) aufweist, die innerhalb der Rinne (32b) liegt, die in der Seitenplatte der Trommel (30) vorgesehen ist.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

FIG.1

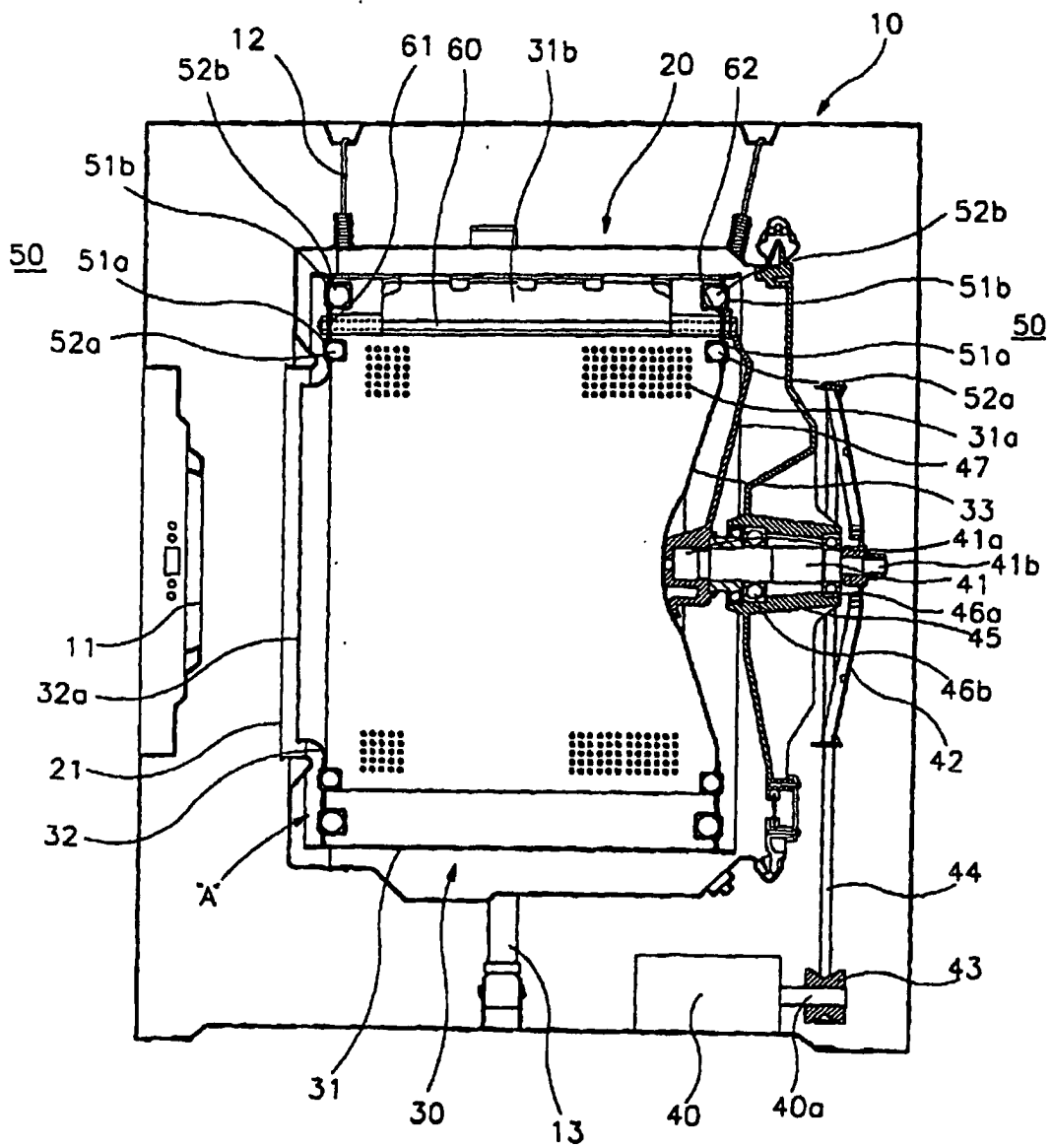


FIG.2A

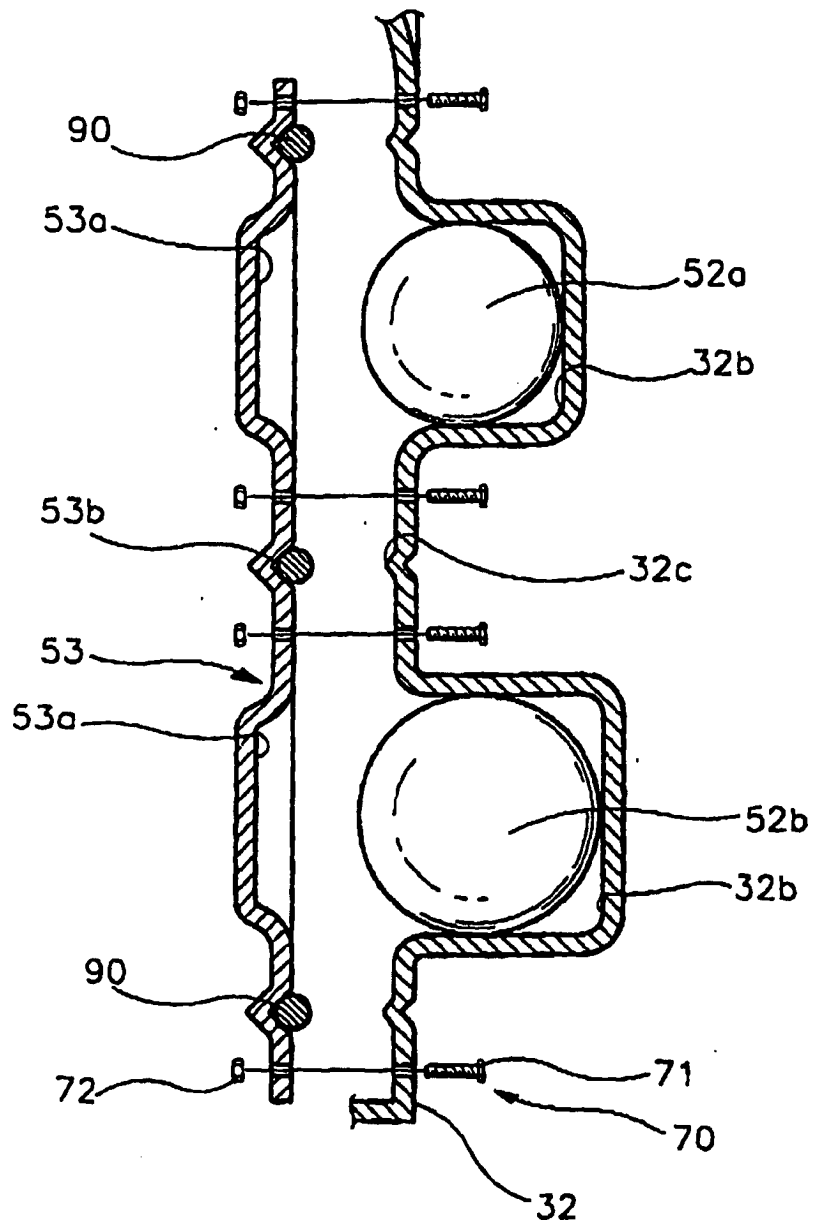


FIG.2B

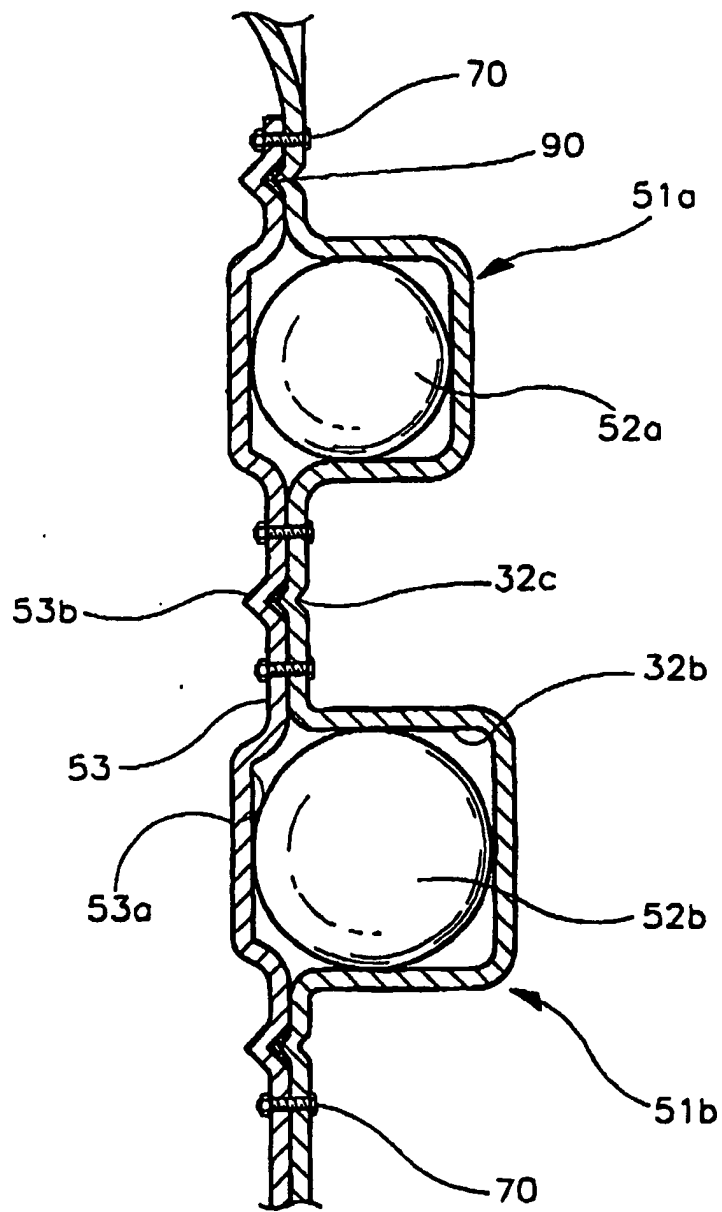


FIG.3

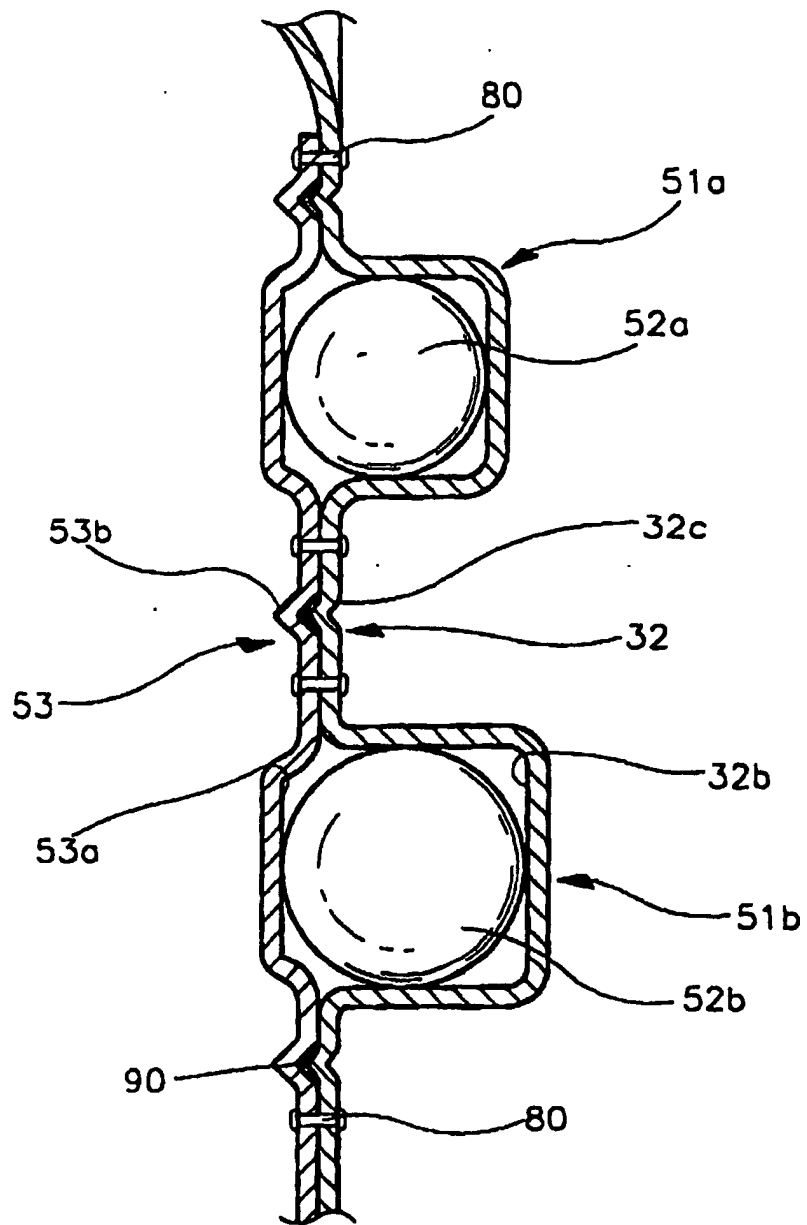


FIG.4

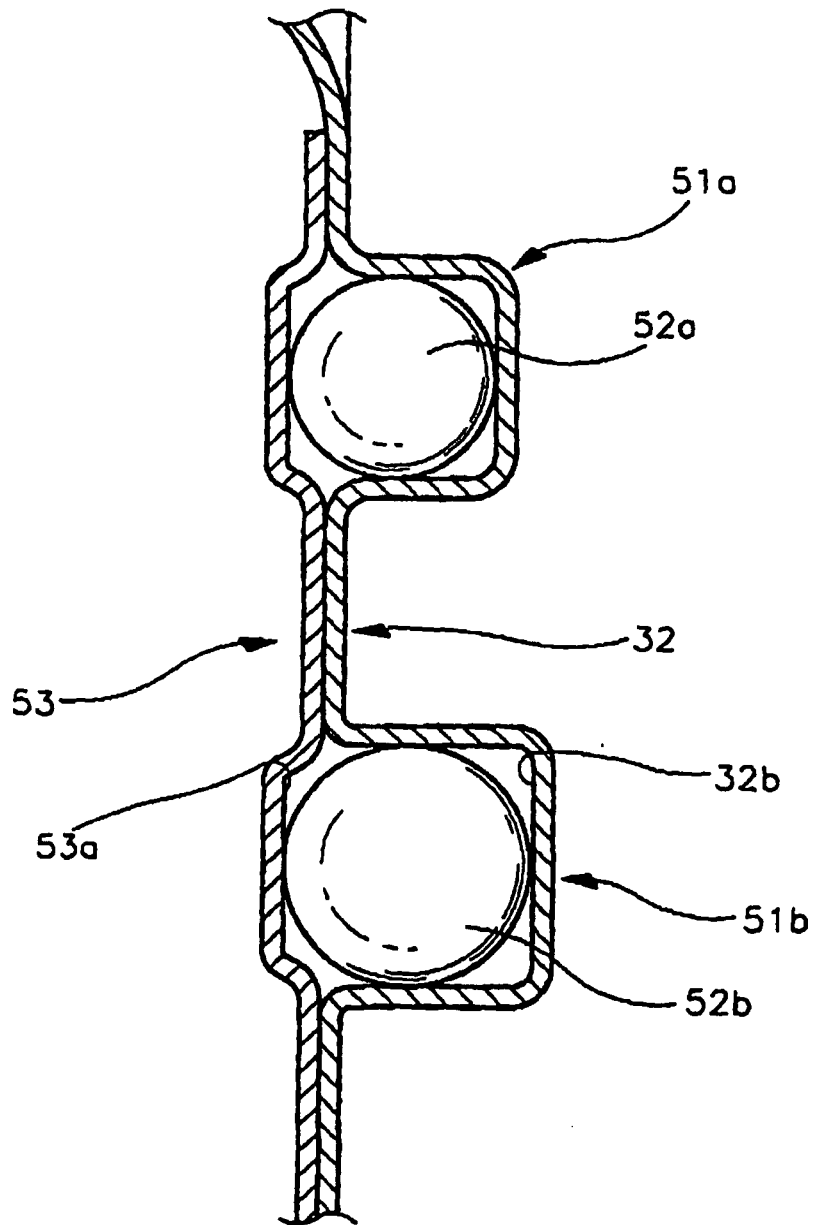


FIG.5

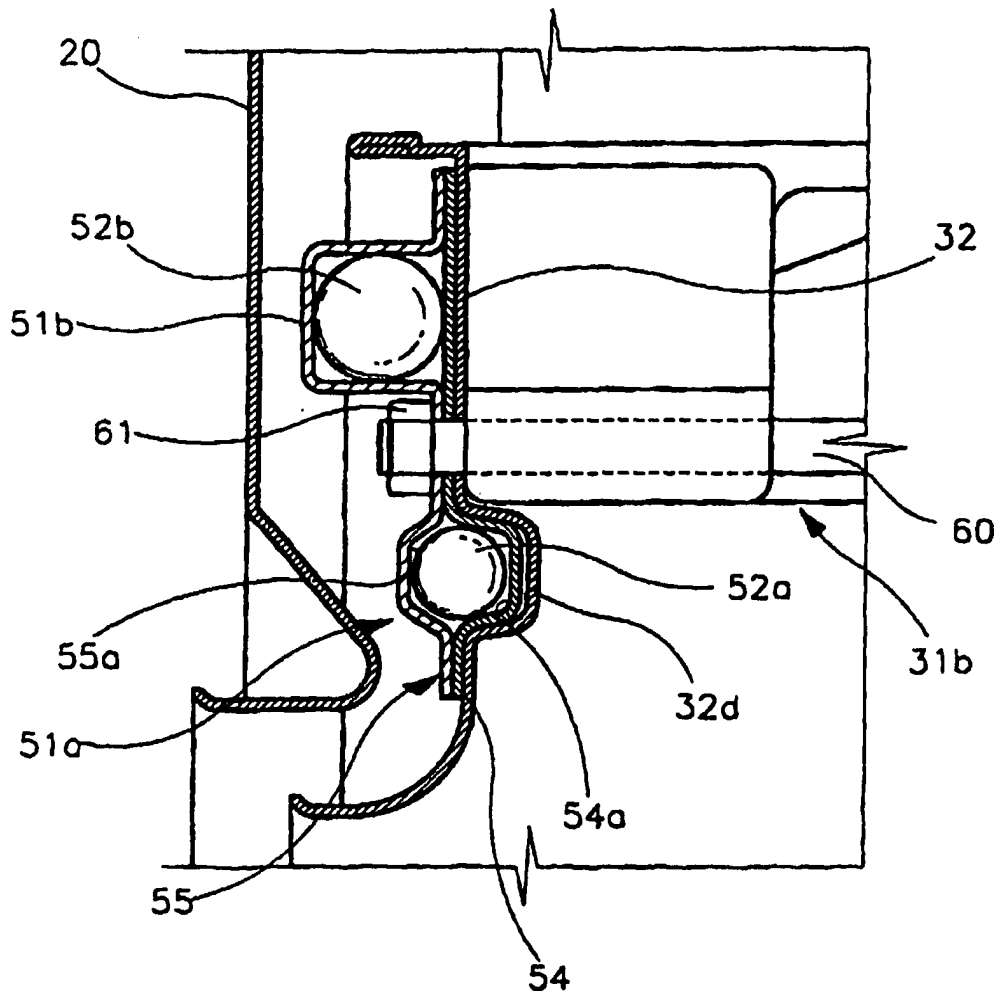


FIG.6

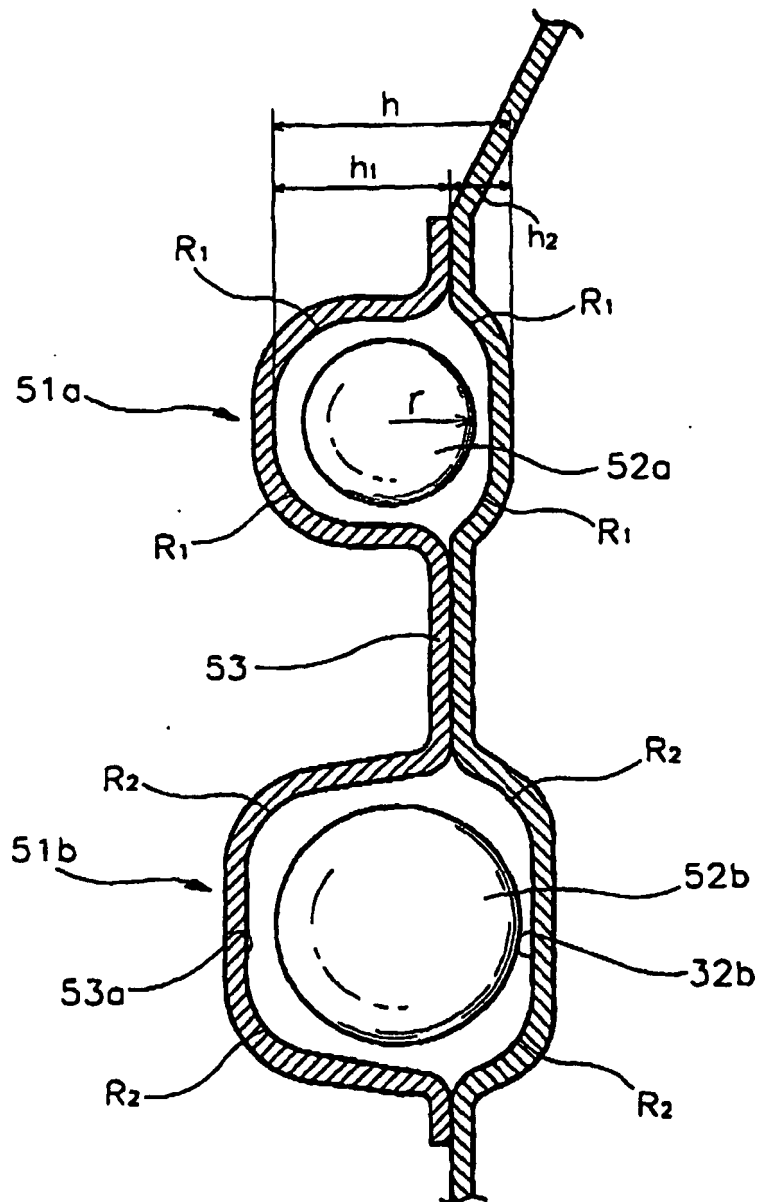


FIG.7
(STAND DER TECHNIK)

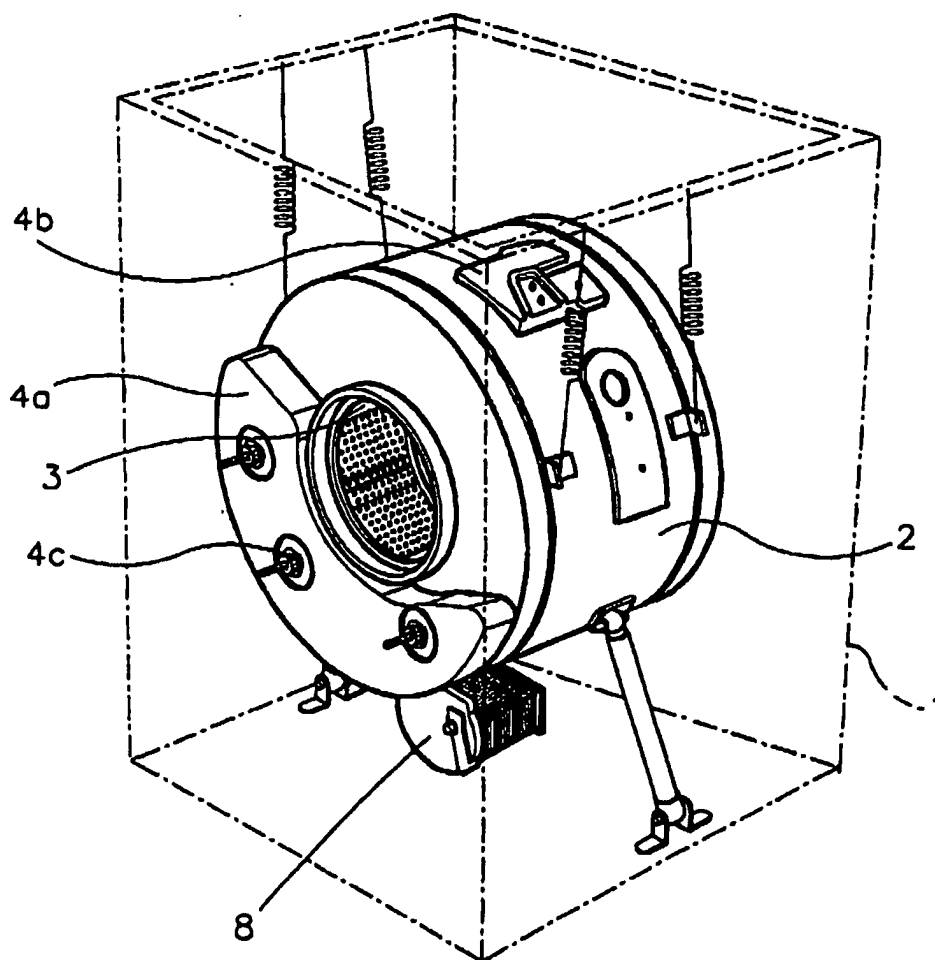


FIG. 8
(STAND DER TECHNIK)

