



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **695 348 A5**

(51) Int. Cl.: *D06F 37/26* (2006.01)  
*F16M 7/00* (2006.01)

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Gesuchsnummer: 01 195/01  
(22) Anmeldedatum: 28.06.2001  
(24) Patent erteilt: 13.04.2006  
(45) Patentschrift veröffentlicht: 13.04.2006

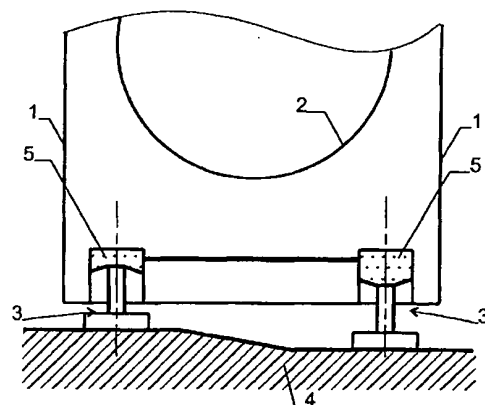
(73) Inhaber:  
V-Zug AG, Industriestrasse 66  
CH-6301 Zug (CH)

(72) Erfinder:  
Hilmar Röth, 6300 Zug (CH)

(74) Vertreter:  
E. Blum & Co. Patentanwälte, Vorderberg 11  
8044 Zürich (CH)

(54) **Waschmaschine mit höhenverstellbaren Füßen.**

(57) Bei einer Waschmaschine sind mindestens zwei Füße (3) über eine geschlossene hydraulische Anordnung miteinander verbunden und unter Verdrängung einer Hydraulikflüssigkeit höhenverstellbar. Dadurch wird erreicht, dass ein Fuss nur dann verkürzt werden kann, wenn gleichzeitig mindestens ein anderer Fuss verlängert wird. Diese Massnahme stellt eine gleichmässige Gewichtsverteilung zwischen den Füßen sicher, so dass die Maschine einen sicheren Stand hat.



**Beschreibung**

- [0001] Die Erfindung betrifft eine Waschmaschine mit höhenverstellbaren Füßen gemäss Oberbegriff von Anspruch 1.
- [0002] Bei Waschmaschinen sind die Füße in der Regel höhenverstellbar. Dies erlaubt es, Niveauunterschiede in der Unterlage auszugleichen und sicher zu stellen, dass das Gewicht der Maschine auf alle Füße gleichmässig verteilt ist. Ist z.B. einer der Füße zu kurz, so wird die Standsicherheit der Maschine beeinträchtigt, was insbesondere bei höheren Drehzahlen der Trommel zu unerwünschten Vibrationen, Schlägen und Maschinenbewegungen führen kann.
- [0003] Konventionelle höhenverstellbare Füße müssen einzeln eingestellt werden, z.B. über einen Schraubmechanismus. Dies macht die Montage aufwendig und fehleranfällig. Es wurde deshalb vorgeschlagen, Füße über ein Gestänge zu koppeln, welches bei Verkürzung des einen Fusses eine Verlängerung eines anderen Fusses erzwingt – diese Lösung ist jedoch ebenfalls aufwendig, besitzt eine gewisse Hysterese und ist anfällig für Verschmutzungen und Beschädigungen.
- [0004] Es stellt sich deshalb die Aufgabe, eine Waschmaschine mit höhenverstellbaren Füßen der eingangs genannten Art bereitzustellen, welche einfach installiert werden kann und bei der dennoch eine zuverlässige Verteilung des Gewichts auf die Füße gewährleistet ist.
- [0005] Diese Aufgabe wird von der Waschmaschine nach Anspruch 1 gelöst.
- [0006] Erfindungsgemäss sind also mindestens zwei der Füße über eine geschlossene hydraulische Anordnung miteinander verbünden und unter Verdrängung einer Hydraulikflüssigkeit höhenverstellbar. Dadurch wird erreicht, dass ein Fuss nur dann verkürzt werden kann, wenn gleichzeitig mindestens ein anderer Fuss verlängert wird. Diese Massnahme stellt eine gleichmässige Gewichtsverteilung zwischen den Füßen sicher.
- [0007] Für eine definierte Auflage reicht es aus, wenn genau zwei der Füße über die hydraulische Anordnung verbunden sind, während die übrigen Füße höhenfest oder höhenarretierbar sind, d.h. in ihrer Höhe fest sind oder zumindest auf feste Höhen eingestellt werden können.
- [0008] Die Reaktionszeit der hydraulischen Anordnung auf Änderungen der an den Füßen angreifenden Kräfte beträgt vorzugsweise mindestens 1 Sekunde, möglichst mindestens 5 Sekunden. Dadurch wird sichergestellt, dass für die von der Trommel erzeugten starken periodischen Kräfte, welche insbesondere beim Anfahren zum Schleuderbetrieb auftreten und typische Frequenzen oberhalb von 1 Hertz besitzen, die Füße im Wesentlichen steif sind.
- [0009] Zum Erhöhen der Reaktionszeit kann mindestens eine Drossel, z.B. in Form eines Strömungswiderstands, vorgesehen werden. Vorzugsweise ist bei jedem der hydraulisch gekoppelten Füße eine Drossel angeordnet, so dass die Drosseln – bei dynamischen Belastungen den grössten Teil des Druckabfalls auffangen und Druckspitzen in der Verbindungsleitung gering bleiben – dadurch wird die hydraulische Anordnung bei hohen Frequenzen steifer und die Druckbelastung auf die Verbindungsleitung wird reduziert.
- [0010] Weitere bevorzugte Ausführungen und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen sowie aus der nun folgenden Beschreibung anhand der Figuren. Dabei zeigen

- Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung einer Waschmaschine auf ebener Unterlage,  
 Fig. 2 die Waschmaschine von Fig. 1 auf unebener Unterlage und  
 Fig. 3 eine bevorzugte Ausführung eines Fusses.

[0011] Der prinzipielle Aufbau einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist in Fig. 1 und 2 dargestellt. Die Waschmaschine besitzt ein Maschinengehäuse 1, in welchem unter anderem eine Trommel 2 und (nicht gezeigt) ein Antrieb angeordnet sind. In der vorliegenden Ausführung besitzt die Waschmaschine insgesamt vier Füße, von denen in Fig. 1 die hinteren Füße 3 (d.h. die Füße an der Rückseite der Maschine) in schematischem Schnitt dargestellt sind. Jeder Fuss ist in einem Eckbereich der Maschine angeordnet. Die vorderen Füße sind, in konventioneller Weise, über eine Schraubvorrichtung höhenverstellbar, so dass sie an Unebenheiten der Unterlage 4 angepasst werden können. Die in den hinteren Eckbereichen nebeneinander angeordneten Füße 3 sind über eine geschlossene hydraulische Anordnung miteinander verbunden. In der folgenden Beschreibung wird die hydraulische Anordnung als «hydraulisches System» bezeichnet.

[0012] Wie in Fig. 1 und 2 dargestellt, besitzt jeder der hinteren Füße 3 eine Kompressionskammer 5, in der sich eine Hydraulikflüssigkeit, vorzugsweise ein Hydrauliköl, befindetet. Die Kompressionskammern 5 sind über eine Leitung 6 miteinander verbunden. Ferner besitzt jeder Fuss einen Standteil mit einer verschiebbar geführten Stange 8 und einer Standplatte 9. Die Stange 8 ist mit einer flexiblen Membran 10 verbunden, welche die Kompressionskammer 5 abschliesst.

[0013] Wie insbesondere in Fig. 2 dargestellt ist, passen sich die hinteren Füße 3 einem unebenen Untergrund 4 automatisch an, indem über die Leitung 6 ein Druckausgleich zwischen den Kammern 5 stattfindet, so dass sich die Gewichtskräfte auf die beiden Füße angleichen. Somit wird die Ausrichtung der Waschmaschine über die Einstellung der beiden vorderen Füße bestimmt, während die hinteren Füße 3 eine gleichmässige Verteilung der Gewichtskraft sicherstellen.

[0014] Fig. 3 zeigt eine mögliche Ausführung eines der hinteren Füße 3 im Detail. Er besitzt ein zweiteiliges Gehäuse 12, 13, welches an seinem unteren Ende über eine Mutter 14 fest mit dem Maschinengehäuse 1 verbunden ist. Die

Kompressionskammer 5 befindet sich im Kopf des Gehäuses 12, 13. Sie ist über eine als Drossel wirkende Öffnung 15 mit der Leitung 6 verbunden. Der Durchmesser der Öffnung 15 ist wesentlich enger als jener der Leitung 6, so dass sie der Hydraulikflüssigkeit einen relativ grossen Strömungswiderstand entgegensetzt. Wie eingangs erwähnt gewährleistet dies, dass bei kurzen dynamischen Belastungen, insbesondere im Frequenzbereich oberhalb von 1 Hz, wie Sie von der Trommel 2 am Anfang oder Ende eines Schwingvorgangs erzeugt werden, der grösste Teil des Drucks über der Öffnung 15 abfällt und nicht an die Leitung 6 weitergegeben wird, so dass der Fuss in diesem Frequenzbereich hohe Steifheit besitzt. Ein Druckausgleich zwischen den Füßen, wie er bei einer Anpassung an einen unebenen Untergrund notwendig ist, benötigt einige Sekunden.

[0015] Nach unten ist die Kompressionskammer von einer Membran 10 abgeschlossen, welche z.B. als gewebeverstärkte Rollmembran ausgestaltet ist. Diese ruht gegen einen im Gehäuse 12, 13 längsverschiebbaren Kolben 17, an welchem die Stange 8 und die Standplatte 9 angeordnet sind.

[0016] Zwischen dem Gehäuse 12, 13 und dem Kolben 17 kann eine Feder 18 angeordnet sein. Diese übt auf den Kolben 17 eine Kraft aus. Die von der Feder 18 erzeugte Kraft ist wesentlich kleiner als die vom Fuss aufzunehmende Gewichtskraft der Waschmaschine und dient dazu, die beiden Füße 3 beim Transport der Waschmaschine ungefähr auf gleicher Höhe zu halten.

[0017] Eine Verschlusschraube 19 im oberen Gehäuseteil 12 schliesst die Kompressionskammer 5 permanent ab.

[0018] Auf der Oberseite der Membran 10 ist eine Anschlagdämpfung 20 angeordnet, die eine Beschädigung der Membran verhindert, wenn der Kolben mit grosser Kraft gegen den Gehäuseoberteil 12 gedrückt wird.

[0019] Fig. 3 zeigt nur eine mögliche Ausführung eines Fusses der erfindungsgemässen Waschmaschine. Beispielsweise ist es auch denkbar, dass in der Kompressionskammer 5 anstelle der Membran 10 ein Beutel angeordnet ist, der die Hydraulikflüssigkeit umgibt. Es ist sogar denkbar, einen derartigen Beutel an der Unterseite des Maschinengehäuses 1 anzuordnen, so dass er die Auflagefläche des Fusses bildet.

[0020] Mindestens zwei Füße der Waschmaschine sollten nicht mit dem Hydrauliksystem verbunden, sondern in ihrer Höhe fest oder arretierbar sein. Dadurch werden für die Maschine zwei feste Auflagepunkte definiert, um welche sie noch gekippt werden könnte – dieser Freiheitsgrad wird sodann von den hydraulisch gekoppelten Füßen 3 aufgefangen. Vorzugsweise sind dies, wie bereits erwähnt, die hinteren Füße der Waschmaschine, da sie bei der Montage nicht direkt zugänglich sein müssen.

[0021] Das die Füße 3 verbindende hydraulische System ist geschlossen. Es handelt sich also nicht um ein System, das mit einer externen Druckquelle verbunden ist, und es ist auch nicht für diesen Zweck ausgestaltet. Deshalb reicht es aus, wenn das hydraulische System aus einer einzigen Leitung besteht, die sich zwischen den hydraulisch gekoppelten Füßen 3 erstreckt.

[0022] Da das Hydrauliksystem nicht kompressibel ist, beeinflussen Zusatzgewichte, wie z.B. auf der Maschine abgestellte Wäschekörbe oder ein auf der Maschine montierter Wäschetrockner, dessen Funktion nicht. Ausserdem ist das System selbstrückstellend. Wird die Maschine an einer der hinteren Ecken stark belastet, taucht die Ecke ein. Wird die Last wieder entfernt, so verteilt sich das Gewicht wieder gleichmässig auf alle vier Füße.

[0023] Die verwendete Lösung mit hydraulischem System hat verschiedene Vorteile gegenüber einer mechanischen Lösung insbesondere ist sie wartungs-, verschleiss- und hysteresefrei und sehr einfach zu montieren. Sie passt sich veränderten Verhältnissen automatisch an und neigt dank ihrer hohen Dämpfung nicht zu Schwingungen.

#### Patentansprüche

1. Waschmaschine mit mehreren höhenverstellbaren Füßen zum Ausgleich von Niveauunterschieden auf einer Unterlage, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei der Füße (3) über eine geschlossene hydraulische Anordnung (5, 6) miteinander verbunden und unter Verdrängung einer Hydraulikflüssigkeit höhenverstellbar sind, derart, dass ein Fuss nur unter Verlängern mindestens eines anderen Fusses verkürzbar ist.
2. Waschmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass genau zwei der Füße (3) über die hydraulische Anordnung (6) verbunden sind und die übrigen Füße höhenarretierbar oder höhenfest sind.
3. Waschmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die über die hydraulische Anordnung verbundenen Füße (3) in zwei nebeneinander liegenden Eckbereichen der Waschmaschine, insbesondere an der Rückseite der Waschmaschine, angeordnet sind, während die übrigen Füße in den übrigen Eckbereichen der Waschmaschine angeordnet sind.
4. Waschmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jeder der mit der hydraulischen Anordnung verbundenen Füße (3) eine mit der Hydraulikflüssigkeit gefüllte Kompressionskammer (5) aufweist, die beim Verkürzen des Fusses komprimiert wird, und dass die Kompressionskammern (5) über Leitungsmittel (6) verbunden sind.
5. Waschmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitungsmittel (6) aus einer einzigen Leitung bestehen, die sich zwischen zwei Füßen (3) erstreckt.
6. Waschmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Reaktionszeit der hydraulischen Anordnung (5, 6) auf Änderungen der an den Füßen (3) angreifenden Kräfte mindestens 1 Sekunde, vorzugsweise mindestens 5 Sekunden, beträgt.

**CH 695 348 A5**

7. Waschmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in der hydraulischen Anordnung (5, 6) mindestens eine Drossel (15), insbesondere ein Strömungswiderstand, angeordnet ist zur Erhöhung einer Reaktionszeit der hydraulischen Anordnung auf Änderungen der an den Füßen (3) angreifenden Kräfte.
8. Waschmaschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass bei jedem der mit der hydraulischen Anordnung verbundenen Füße (3) eine Drossel (15) angeordnet ist.
9. Waschmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jeder der mit der hydraulischen Anordnung verbundenen Füße (3) gegen die Kraft einer Feder auslenkbar ist.

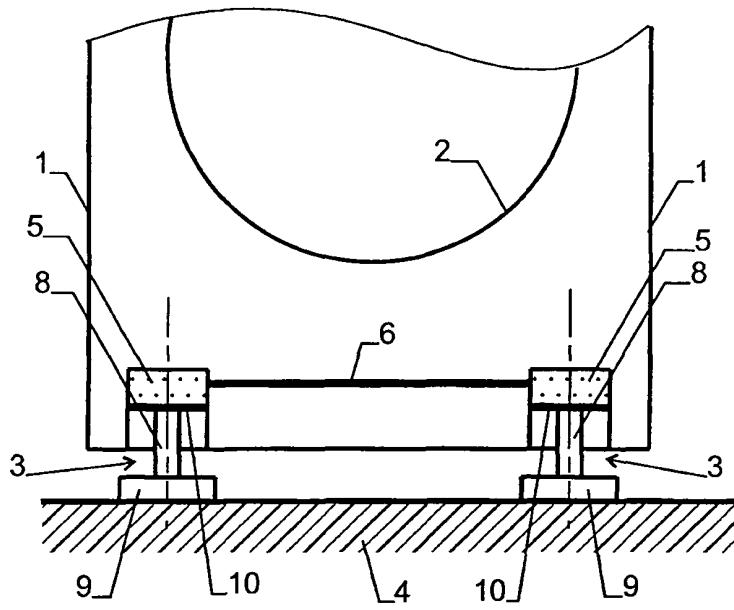


Fig. 1

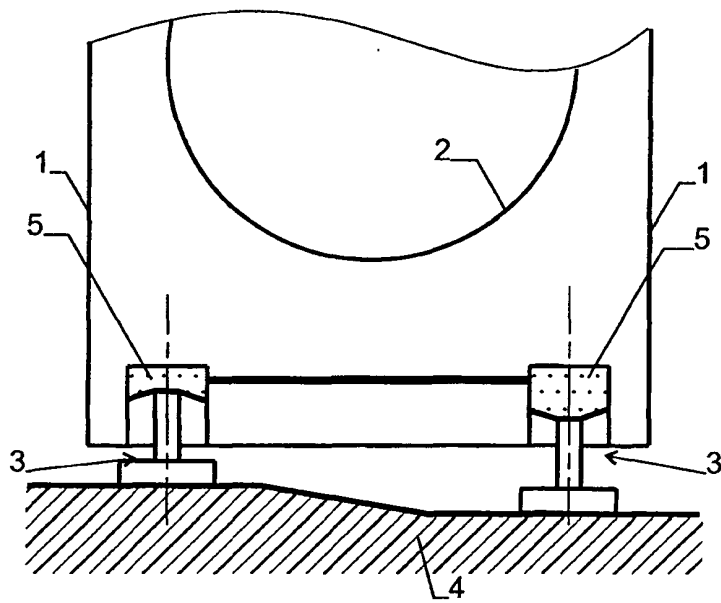


Fig. 2

