



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 31 045 T2** 2007.04.12

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 069 227 B1**

(51) Int Cl.⁸: **D06F 13/00** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 31 045.0**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 114 260.3**

(96) Europäischer Anmeldetag: **04.07.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **17.01.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **04.10.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **12.04.2007**

(30) Unionspriorität:

351391 13.07.1999 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, IT, SE

(73) Patentinhaber:

Whirlpool Corp., Benton Harbor, Mich., US

(72) Erfinder:

Pinkowski, Robert J., 2000 M 63, Benton Harbor MI 49022, US; Labelle, Kathleen M., 2000 M 63, Benton Harbor MI 49022, US; Parsons, Matthew Craig, 2000 M 63, Benton Harbor MI 49022, US

(74) Vertreter:

HOFFMANN & EITLE, 81925 München

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zum Rotieren von Kleidern in einer automatischen Waschmaschine**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

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**STAND DER TECHNIK****1. Gebiet der Erfindung**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein System zum Waschen von Wäsche in einer automatischen Waschmaschine und insbesondere eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Bewirken, dass sich Wäsche oder Wäschestücke innerhalb der Waschkammer einer automatischen Waschmaschine bewegen.

2. Beschreibung des Stands der Technik

[0002] [Fig. 1](#) stellt eine konventionelle Waschmaschine **10** mit vertikaler Achse dar, die einen zentralen Betätiger **12** aufweist, der innerhalb eines Waschkorbs **14** mit vertikaler Achse, der drehbar innerhalb einer Wanne **16** abgestützt ist, vorgesehen ist. Der Betätiger **12** erstreckt sich von der Bodenwand des Korbs **14** aus nach oben und weist typischerweise eine Höhe auf, die im Wesentlichen gleich der Höhe des Waschkorbs **14** ist. Auf dem Gebiet automatischer Waschmaschinen dieser Art wurde lange Zeit akzeptiert, dass die effizienteste Wäschebewegung ein Muster ist, das einen Überschlag der Wäsche oder der Wäschestücke nach unten in einem Betätiger-Zylinder, anschließend von den oszillierenden Betätiger-Schaufeln radial nach außen und entlang der Wand des Korbs nach oben zur Verfügung stellt. Dieses Muster kann als ringförmiges Überschlagsmuster beschrieben werden. Diese Bewegung wird am effektivsten in automatischen Waschmaschinen erreicht, die Betätiger mit einer dualen Aktion aufweisen, sowie im US-Patent mit der Nr. 4,068,503 offenbart, wobei ein oberer Schraubenabschnitt in gleichlaufender Drehbewegung angetrieben wird, so wie ein Bodenabschnitt, der flexible Schaufeln aufweist und der in einer oszillatorischen Art und Weise angetrieben wird.

[0003] Um diese Art von Ring-Überschlagsmuster zu erreichen, erfordern Waschmaschinen mit vertikaler Achse, die zentrale Betätiger aufweisen, eine tiefe Befüllung mit Waschflüssigkeit, da die Bewegung der Wäsche innerhalb des Waschkorbs von der Fluidbewegung oder Fluid-Energie abhängt. Das US-Patent mit der Nr. 4,068,503 und ähnliche Waschsyste-me pumpen zumindest teilweise die Waschflüssigkeit in den Waschkorb in einem Ring-Überschlagsmuster, wie dies durch die Strömungspfeile F gezeigt ist, so dass die Wäsche innerhalb des Waschkorbs in Richtung des Stroms der Waschflüssigkeit bewegt wird. Die US-A-1 704 932 offenbart ein ähnliches Waschsyste-m, bei dem das Ring-Überschlagsmuster umgekehrt verläuft. Ohne eine freie Fluid-Bewegung, die das Pumpen des Fluids und die Verwendung der Fluid-Energie ermöglicht, funktionieren diese Systeme nicht. Dementsprechend kann in einer Waschma-

schine mit vertikaler Achse, die einen Betätiger aufweist, ein effektiver Überschlag der Wäsche nicht erreicht werden, wenn eine unzureichende Menge an Wasser in die Waschwanne zugeführt wurde. Das effektive Überschlagen erfordert eine Menge an Wasser, die die Wäscheladung vollständig oder nahezu vollständig eintauchen lässt, so dass die Wäsche in der Waschflüssigkeit schwebt. Die EP-A-0 837 171 offenbart eine Waschmaschine mit vertikaler Achse, in der die Waschplatte **2** Wellen aufweist, die integral in deren Oberfläche ausgebildet sind.

[0004] [Fig. 2](#) zeigt eine zweite Art von Waschmaschine **20** mit vertikaler Achse, wobei ein scheibenähnlicher Propeller oder Pulsator **22** mit vergleichsweise flacher oder niedriger Höhe entlang der Bodenwand eines Waschkorbs **24** vorgesehen ist, der innerhalb einer Wanne **26** abgestützt sein kann. In ähnlicher Weise zu Waschmaschinen mit vertikaler Achse, die Betätiger umfassen, wurde bei derartigen automatischen Waschmaschinen lange angenommen, dass die effizienteste Wäschebewegung ein Muster ist, das einen Ring-Überschlag der Wäsche oder Wäschestücke innerhalb des Waschkorbs zur Verfügung stellt. Während des Betriebs dieser Art von Waschmaschine wird der Propeller **22** gedreht oder oszilliert, um einen Wasserstrom, wie er durch die Strömungs-Pfeile angezeigt ist, zu erzeugen.

[0005] Die Wäschestücke werden durch die Bewegung innerhalb des Waschkorbs zusammen mit dem Wasserstrom gewaschen.

[0006] Genauso wie bei den Waschmaschinen mit vertikaler Achse, die zentrale Betätiger aufweisen, erfordern automatische Waschmaschinen, die Boden-Propeller aufweisen, eine tiefe Befüllung mit Waschflüssigkeit, um das gewünschte Ring-Überschlagsmuster zu erzielen, da die Bewegung der Wäsche innerhalb des Waschkorbs von der Fluid-Bewegung oder Fluid-Energie abhängt. Die Boden-Propeller oder -Pulsatoren pumpen Waschflüssigkeit innerhalb des Waschkorbs in einem Ring-Überschlagsmuster, so dass die Wäsche innerhalb des Waschkorbs zusammen mit der Strömung der Waschflüssigkeit bewegt wird. Ohne freie Fluid-Bewegung, die das Pumpen des Fluids und die Verwendung der Fluid-Energie ermöglicht, funktionieren diese Systeme nicht gut.

[0007] [Fig. 3](#) stellt den dualen Energie-Übertragungspfad zum Erzeugen der Wäschebewegung innerhalb der oben beschriebenen konventionellen Waschsyste-me dar. Die Rotationsenergie von einem Motor wird auf eine Welle übertragen, die antriebsseitig mit entweder einem Betätiger oder einem Propeller abhängig von dem verwendeten Waschsyste-m mit vertikaler Achse, das zumindest eine Antriebsoberfläche aufweist, das in [Fig. 3](#) als Schaufel bezeichnet ist, verbunden ist. Drei Wege der mechani-

schen Energie-Übertragung treten innerhalb der Waschmaschine auf – die Schaufel überträgt Energie auf das Wasser im Waschkorb und überträgt ebenso direkt Energie auf die Wäschestücke im Waschkorb. Die auf das Wasser im Waschkorb übertragene Energie führt zu einem Fluidstrom und zur Übertragung der Fluid-Energie auf die Wäschestücke innerhalb des Waschkorbs, so dass die Wäschebewegung eintritt. Der Fluid-Strom reduziert ebenfalls den Reibeingriff zwischen den Korb-Seitenwänden und den Wäschestücken, wodurch die Bewegung der Wäschestücke unterstützt wird. Darüber hinaus überträgt der Fluid-Strom ein gewisses Drehmoment auf den Waschkorb. Der direkte Kontakt zwischen der Schaufel und den Wäschestücken führt zur Wäsche-Bewegung. Die Wäsche-Bewegung wiederum führt zu einer zusätzlichen Fluid-Bewegung und dazu, dass ein gewisses Drehmoment auf den Waschkorb übertragen wird.

[0008] Dabei kann dies so verstanden werden, dass generell zwei Typen von automatischen Waschmaschinen mit vertikaler Achse vorliegen – Maschinen der Art mit zentralem Betätiger und Maschinen mit Boden-Propeller oder Boden-Pulsator. Beide Arten von Waschmaschinen mit vertikaler Achse sind zum Waschen von Wäsche in einer tiefen Befüllung mit Waschflüssigkeit ausgestaltet, wobei die Waschflüssigkeit in den Waschkorb bis zu einem Niveau zugeführt wird, das ausreicht, die Wäschestücke, die in den Waschkorb beladen wurden, vollständig unterzutauen. Die Fluid-Energie ist eine kritische Komponente beim Erreichen einer effektiven Wäsche-Bewegung innerhalb dieser Waschsyste. Tatsächlich lehrt der Stand der Technik, dass diese Systeme nicht in der Lage sind, ohne freies Wasser zur Erzeugung von Fluid-Energie die Wäsche innerhalb eines Waschkorbs in einem Ring-Überschlagsmuster zu bewegen, um eine effektive Reinigung zu erreichen.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0009] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird daher ein Waschsyste zur Bewegung von Wäschestücken innerhalb einer Waschkammer in einem umgekehrten oder umgekehrten Ring-Überschlagsmuster zur Verfügung gestellt. Die Bewegung der Wäschestücke innerhalb der Waschkammer wird durch den direkten Kontakt zwischen einem oszillierenden Propeller und den oberhalb des Propellers abgestützten Wäschestücken erzeugt. Das Pumpen von Fluid und die Fluid-Energie werden nicht zur Bewegung der Gewebe-Stücke in der Waschkammer verwendet.

[0010] Ein Verfahren zum Waschen von Wäschestücken in einer automatischen Waschmaschine wird zur Verfügung gestellt, wobei die automatische Waschmaschine einen Waschkorb beinhaltet, der eine Waschkammer definiert, sowie einen Propeller, der innerhalb des Bodens der Waschkammer plat-

ziert ist. Das Verfahren beinhaltet das Beladen von Wäschestücken in die Waschkammer und das anschließende Zuführen einer Menge an Waschflüssigkeit in die Waschkammer, die ausreicht, die Wäschestücke zu befeuchten, jedoch nicht ausreichend ist, um zu bewirken, dass die Wäschestücke ihren Reibeingriff mit dem Propeller verlieren, wenn der Propeller oszilliert. Der Propeller wird oszilliert, um eine Mitreißkraft auf die Wäschestücke in Kontakt mit dem Propeller aufzubringen, so dass die Wäschestücke in Kontakt mit dem Propeller sich kreisförmig entlang eines bogenähnlichen Pfads bewegen. Die Kreisbewegung der entlang des Bodens der Waschkammer angeordneten Wäschestücke über den äußeren Umfang des Propellers hinaus wird behindert, so dass die relative Winkelbewegung zwischen den entlang des Umfangs des Propellers angeordneten Wäschestücken und den direkt oberhalb des Propellers angeordneten Wäschestücken erzeugt wird. Als Ergebnis hiervon bewegen sich die Wäschestücke entlang des Propellers radial nach innen, bewegen sich im Zentrum der Waschkammer nach oben, bewegen sich entlang der Oberseite der Waschkammer radial nach außen und bewegen sich entlang der Seitenwand der Waschkammer in einem Muster, welches als oben erwähnter umgekehrter Ring-Überschlagspfad oder -Muster bezeichnet wird. Dieses umgekehrte Ring-Überschlagsmuster wird durch den direkten Kontakt zwischen dem oszillierenden Propeller und dem oberhalb des Propellers abgestützten Wäschestück erzeugt. In der vorliegenden Erfindung wird das Pumpen von Fluid oder die Fluid-Energie nicht als Hauptantriebsquelle zur Bewegung der Wäschestücke innerhalb der Waschkammer verwendet.

[0011] Gemäß einem anderen Aspekt der Erfindung ist eine zentrale Säule vorgesehen, die sich vom Zentrum des Propellers aus nach oben erstreckt. Die zentrale Säule beinhaltet einen Schraubenabschnitt, der zumindest eine Schraubenschaufel zum Anheben von Wäschestücken aufweist. Der Schraubenabschnitt wird in gleichgerichteter Weise zum Anheben der entlang der zentralen Säule angeordneten Wäschestücke angetrieben, um den Überschlag der Wäschestücke entlang des umgekehrten Ring-Pfads zu unterstützen.

[0012] Die vorliegende Erfindung bezieht einen Ausgleich der Aufbringung von Kräften auf die Wäschestücke innerhalb der Waschkammer ein. Insbesondere beinhaltet die vorliegende Erfindung den Ausgleich der auf die Wäschestücke oberhalb des Propellers aufgebrachten Kräfte und der auf die Wäschestücke, die entlang des Umfangs des Propellers angeordnet sind, aufgebrachten Kräfte, so dass die relative Winkelbewegung zwischen den Wäschestücken oberhalb des Propellers und den entlang des Umfangs des Propellers angeordneten Wäschestücken erzeugt wird, wobei die Wäschestücke so angetrieben werden, dass sie sich entlang eines umge-

kehrten Ring-Pfads im Waschkorb bewegen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0013] [Fig. 1](#) ist eine Seitenquerschnittsansicht, die eine konventionelle Waschmaschine mit einem zentralen Betätiger darstellt.

[0014] [Fig. 2](#) ist eine Seitenquerschnittsansicht, die eine konventionelle Waschmaschine mit einem Boden-Propeller darstellt.

[0015] [Fig. 3](#) ist ein Diagramm für den Energie-Übertragungspfad, das die Übertragung von Energie auf die Wäschestücke in einer konventionellen automatischen Waschmaschine darstellt.

[0016] [Fig. 4](#) ist eine Seitenquerschnittsansicht zum Darstellen einer Ausführungsform einer automatischen Waschmaschine gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0017] [Fig. 5](#) ist eine Seitenquerschnittsansicht einer Hälfte der Waschkammer der automatischen Waschmaschine gemäß [Fig. 4](#), die schematisch die Bewegung der Wäschestücke innerhalb der automatischen Waschmaschine auf [Fig. 4](#) in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung darstellt.

[0018] [Fig. 6](#) ist eine Ansicht von oben auf die Waschkammer der automatischen Waschmaschine gemäß [Fig. 4](#), die schematisch die Bewegung der Wäschestücke innerhalb der automatischen Waschmaschine aus [Fig. 4](#) in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung darstellt.

[0019] [Fig. 7](#) ist eine graphische Darstellung der Wäschestück-Hubwinkel und der Ergebnisse, die die Wäschestück-Hubwinkel auf den Betrieb der vorliegenden Erfindung haben.

[0020] [Fig. 8](#) ist ein Graph des befüllten Wasservolumens gegen die Beladungsgröße und stellt dar, welchen Effekt diese Faktoren auf den Betrieb der vorliegenden Erfindung haben.

[0021] [Fig. 9](#) ist eine schematische Darstellung eines Propellers in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung, die in einer Freikörper-Diagrammform, die auf die Wäschestücke in Kontakt mit dem Propeller aufgebrachten Kräfte darstellt.

[0022] [Fig. 10](#) ist eine perspektivische Ansicht, teilweise aufgerissene Ansicht einer alternativen Ausführungsform des Waschkorbs und der Propeller-Anordnung zum Ausüben der vorliegenden Erfindung.

[0023] [Fig. 11](#) ist eine perspektivische, teilweise aufgerissene Ansicht einer anderen alternativen Ausführungsform des Waschkorbs und der Propeller-An-

ordnung zum Ausüben der vorliegenden Erfindung.

[0024] [Fig. 12](#) ist eine perspektivische, teilweise aufgerissene Ansicht einer anderen alternativen Ausführungsform des Waschkorbs und der Propeller-Anordnung, die eine zentrale Säule mit einem Schraubenabschnitt beinhaltet, zum Ausüben der vorliegenden Erfindung.

[0025] [Fig. 13](#) ist eine perspektivische, teilweise aufgerissene Ansicht einer anderen alternativen Ausführungsform des Waschkorbs und der Propeller-Anordnung, die eine zentrale Säule mit einem Schrauben-Abschnitt beinhaltet, zum Ausüben der vorliegenden Erfindung.

[0026] [Fig. 14](#) ist eine perspektivische, teilweise aufgerissene Ansicht einer anderen alternativen Ausführungsform des Waschkorbs und der Propeller-Anordnung, die eine zentrale Säule mit radialen Rippen beinhaltet, zum Ausüben der vorliegenden Erfindung.

[0027] [Fig. 15](#) ist eine perspektivische, teilweise aufgerissenen Ansicht einer anderen alternativen Ausführungsform des Waschkorbs und der Propeller-Anordnung, die eine zentrale Säule beinhaltet, zum Ausüben der vorliegenden Erfindung.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0028] Die vorliegende Erfindung ist auf ein einzigartiges Waschsystm und ein Verfahren zum Betreiben einer Waschmaschine gerichtet, wobei Wäschestücke innerhalb der Waschmaschine in einer einzigartigen umgekehrten oder umgekehrten Ring-Überschlagsweise bewegt werden. Die Anmelder haben herausgefunden, dass diese umgekehrte Ring-Überschlags-Wäschebewegung innerhalb einer Waschmaschine durch Ausgleichen der auf die Wäschestücke innerhalb der Waschmaschine aufgebrachten Kräfte erreicht werden kann. Insbesondere haben die Anmelder herausgefunden, dass für besonders niedrige Wasser-Befüllniveau-Bedingungen die oszillierende Bewegung eines Propellers bewirken wird, dass sich innerhalb eines Waschkorbs geladene Wäschestücke innerhalb des Waschkorbs in der im Folgenden beschriebenen umgekehrten Ring-Weise bewegen werden.

[0029] Die vorliegende Erfindung kann in einer automatischen Waschmaschine verkörpert sein, wie dies in [Fig. 4](#) gezeigt ist, wobei eine automatische Waschmaschine **30** mit einer äußeren Wanne **32** gezeigt ist, die innerhalb einer Gehäusestruktur **34** angeordnet und abgestützt ist. Eine Energie-Übertragungsvorrichtung **36** ist unterhalb der Wanne zum Drehantrieb eines Propellers **40** und eines Waschkorbs **42** vorgesehen. Der Waschkorb **42** ist innerhalb der Wanne **32** drehbar abgestützt. Die Antriebsenergie wird von ei-

nem Motor **44** auf die Energie-Übertragungsvorrichtung **36** über einen Riemen **46** übertragen. Alternativ hierzu könnte die vorliegende Erfindung auch in einer automatischen Waschmaschine verwirklicht werden, die ein Energie-Übertragungssystem mit direktem Antrieb verwirklicht.

[0030] Während Perioden des Betriebs der automatischen Waschmaschine wird Wasser in die Waschmaschine **30** aus einer externen Quelle **50** zugeführt. Vorzugsweise stehen sowohl eine Heißwasser- als auch eine Kaltwasser-Zufuhr in fluidier Verbindung mit der automatischen Waschmaschine. Ein Strömungsventil **52** steuert die Eingabe von Waschflüssigkeit in die Waschmaschine **30**. Waschflüssigkeit wird durch eine Einlassdüse **54** in den Waschkorb **42** gesprüht. Eine Steuerung **60** ist zum Steuern des Betriebs der Waschmaschine in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung zur Verfügung gestellt. Die Steuerung **60** steht in Betriebsverbindung mit dem Motor **44** und dem Strömungsventil **52**.

[0031] Die [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) stellen zusammen mit der Darstellung in [Fig. 4](#) schematische Darstellungen dar, die zur Erläuterung der überraschenden und nicht erwarteten Entdeckung, auf der die vorliegende Erfindung basiert, sinnvoll ist. Zusätzlich haben die Anmelder eine Theorie der Wäschebewegung entwickelt, um die vorliegende Erfindung zu erläutern, die unter Bezugnahme auf die [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) beschrieben werden kann.

[0032] Der Waschkorb **42** ist so gezeigt, dass er eine generell kreisförmige Bodenwand **42b** und eine generell zylindrische Seitenwand **42s** aufweist. In den Waschkorb eingefüllte Wäschestücke oder Wäsche befüllt den Korb **42** bis zu einem Wäschenniveau, das als Linie C_L , angezeigt ist, das eine erste Distanz D_1 oberhalb der Bodenwand **42b** ist. Wasser wird so in den Waschkorb **42** zugeführt, dass das Wasser den Waschkorb bis zu einem Niveau W_L befüllt, welches eine zweite Distanz D_2 oberhalb der Bodenwand **42b** ist, die gleich oder kleiner als D_1 ist. Wenn der Propeller **40** oszilliert wird, bewegen sich die Wäschestücke innerhalb des Waschkorbs **42** innerhalb des Korbs entlang eines Wäsche-Bewegungspfads, der C_{Bewegung} genannt wird. Dieser Pfad D_{Bewegung} der Wäschebewegung ist ein Muster, das den Überschlagn der Wäschestücke oder Wäsche innerhalb des Waschkorbs **42** an den zylindrischen Seitenwänden **42s** nach unten, entlang des Propellers **40** radial nach innen, entlang der zentralen Achse C_{Achse} des Propellers **40** nach oben und anschließend am oberen Abschnitt der Wäsche-Beladung radial nach außen zur Verfügung stellt. Dieser Pfad ist das umgekehrte oder umgekehrte Ring-Überschlagnmuster der Wäsche-Bewegung, das die vorliegende Erfindung erzeugt.

[0033] Es sollte angemerkt werden, dass der Aus-

druck umgekehrte Ring-Bewegung oder umgekehrte Ring-Überschlagnbewegung breite Begriffe sind, die dazu verwendet werden, die oben definierte Überschlagn-Bewegung zu beschreiben. Selbstverständlich kann die Bewegung der Wäschestücke innerhalb des Waschkorbs, wie sie oben beschrieben wurde, auch einem Pfad folgen, der nicht im strikten Wort-sinn ringförmig ist. Ein umgekehrter Ring-Überschlagn wird so verwendet, dass er sich auf eine generelle Bewegung von Wäschestücken entlang eines Pfads bezieht, der im Zentrum des Waschkorbs **42** nach oben, entlang der Oberseite der Wäschestück-Beladung nach außen, entlang der Seitenwand **42s** des Korbs **42** nach unten und entlang des Bodens des Korbs **42** nahe dem Propeller **40** nach innen verläuft. Darüber hinaus bezieht sich die umgekehrte Ring-Bewegung gemäß der vorliegenden Erfindung auf die Gesamtbewegung der Wäschestücke und nicht auf ein einzelnes Wäschestück. Jedes einzelne Wäschestück, das entlang der zentralen Achse C_{Achse} des Propellers **40** nach oben gedrückt wird, kann entlang der Oberseite der Wäschestück-Beladung in jeder radialen Richtung nach außen gezogen werden und daher einem Pfad folgen, der eine Reihe von ringähnlichen Überschlagnmustern umfasst.

[0034] Das umgekehrte Ring-Überschlagnmuster der Wäsche-Bewegung ist überraschend und im Hinblick auf den Stand der Technik entgegen der Erwartung. Der Stand der Technik deutet an, dass die Bewegung eines Propellers **40** Wäsche oder Wäschestücke dazu drängen wird, aufgrund der Tatsache, dass die Drehbewegung des Propellers **40** erwartungsweise eine Zentrifugalkraft aufbringt, die dazu neigen würde, die Wäschestücke radial nach außen zu drücken, diese tatsächlich nach außen zu drücken. Es würde daher erwartet, dass die Wäsche nahe dem Propeller dazu gedrängt würde, sich radial nach außen zu bewegen – nicht nach innen –, wie die vorliegende Erfindung lehrt. Darüber hinaus würde bei einem Wasser-Befüllniveau, das nicht ausreicht, die Wäschestücke vollständig einzutauchen, erwartet, dass die Propeller-Bewegung nicht ausreicht, um eine Ring-Wäschebewegung zu erzeugen. Vielmehr würde erwartet werden, dass die Wäschestück-Beladung im Ergebnis "stillsteht" und eine Ring-Bewegung daher nicht auftritt.

[0035] Ein Verständnis, wie die überraschenden Ergebnisse der vorliegenden Erfindung erreicht wurden, kann besser durch die Unterteilung der Wäschestück-Beladung in verschiedene Regionen oder Zonen erlangt werden. Bei Betrachtung einer Querschnitts-Ansicht der Wäschestück-Beladung, wie sie in [Fig. 5](#) gezeigt ist, kann die Wäschestück-Beladung in vier generelle Zonen unterteilt werden. Eine obere Transfer-Zone UT_z , eine Absenkezone D_z , eine untere Transfer-Zone LT_z sowie eine Einspeisungs-Zone F_z . Die Anmelder glauben, dass die einzigartige umgekehrte Ringbewegung durch Ausgleichen der Kräfte

erreicht wird, die auf der Wäsche in der Einspeisungs-Zone D_z und der unteren Transfer-Zone LT_z aufgebracht werden.

[0036] Wie vom Fachmann verstanden werden kann, gibt es bestimmte Kräfte, die dazu neigen, die Wäschestück-Beladung bewegungslos zu halten. Das Gewicht WT der Wäschestück-Beladung sowie die zwischen der Wäschestück-Beladung und dem Waschkorb **42** erzeugten Reibkräfte F sind wahrscheinlich die Hauptkräfte, die die Wäschestück-Beladung stationär halten. Jedoch bringt der Reibeingriff zwischen dem Propeller **40** und den Wäschestücken in der unteren Transfer-Zone LT_z nahe dem Propeller **40** dann, wenn der Propeller **40** oszilliert, Kräfte auf die Wäschestücke in der unteren Transfer-Zone LT_z auf, so dass die Wäschestücke in der Transfer-Zone LT_z mit dem Propeller **40** mitgerissen werden.

[0037] [Fig. 6](#) stellt das Ergebnis dieser Kräfte schematisch dar. Wenn der Propeller **40** im Uhrzeigersinn bewegt wird, werden die Wäschestücke oberhalb des Propellers **40** in der unteren Transfer-Zone LT_z zusammen mit dem Propeller **40** entlang eines bogenähnlichen Pfads oszilliert. Die Absenkezone D_z ist über den äußeren Umfang des Propellers **40** hinaus und daher kann der Propeller **40** nicht direkt auf die entlang des Bodens der Absenkezone D_z vorgesehenen Wäschestücke einwirken. Die die Wäschestücke in der Absenkezone D_z haltenden Kräfte, das Gewicht der Wäsche WT und die Reibkräfte F , wirken sämtlichen Mitreißkräften, die von den Wäschestücken, die sich in der unteren Transferzone LT_z bewegen, entgegen, so dass die Wäschestücke in dem Boden der Absenkezone D_z sich nicht im Winkelmaß mit dem Propeller **40** entlang eines bogenähnlichen Pfads bewegen.

[0038] Die Erfinder glauben, dass die umgekehrte Ring-Überschlagsbewegung hauptsächlich durch die Bewegung der an der Grenzfläche zwischen der Absenkezone D_z und der unteren Transferzone LT_z platzierten Wäschestücke angetrieben wird, wie dies am besten in den [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) dargestellt ist. Für diejenige Wäschestücke, die entlang des unteren äußeren Umfangs des Waschkorbs **42** sowohl in der Absenkezone D_z als auch der unteren Transferzone LT_z platziert sind, ist die Bewegung in der Absenkezone D_z aufgrund der Oszillation des Propellers radial nach innen gerichtet. Dies kann vermutlich dadurch verstanden werden, dass erkannt wird, dass für ein bestimmtes Wäschestück in diesem Übergangsbereich der Abschnitt P_{LT} des Wäschestücks in der unteren Transferzone LT_z radial zusammen mit dem Propeller **40** bewegt wird, während der Abschnitt P_D des Wäschestücks in der Absenkezone D_z Kräfte erfährt, die der radialen Bewegung widerstehen. Da der Abschnitt P_{LT} des Wäschestücks in der unteren Transferzone LT_z zusammen mit dem Propeller **40**

mitgerissen wird, wird der Abschnitt P_D , der in der Absenkezone D_z vorliegt, radial nach innen gezogen. Wäschestücke innerhalb der Absenkezone D_z direkt oberhalb des Wäschestück-Abschnitts P_D in der Absenkezone, die radial nach innen gezogen werden, bewegen sich in dem geräumten Raum am Boden der Absenkezone D_z nach unten. Diese Aktion einer nach innen gerichteten radialen Bewegung innerhalb des Bodens der Absenkezone D_z und das daraus resultierende Absenken der Wäschestücke innerhalb der Absenkezone D_z treibt die umgekehrte Ring-Überschlagsbewegung der Wäschestücke innerhalb des Waschkorbs **42** an.

[0039] Wenn der Propeller **40** oszilliert wird, werden daher die sowohl in der Absenkezone D_z als auch in der unteren Transferzone LT_z positionierten Wäschestücke radial nach innen bewegt. Diese Bewegung drückt die Wäschestücke in der unteren Transferzone LT_z radial nach innen. Zusätzlich fallen Wäschestücke in der Absenkezone D_z in den Raum, der durch die Wäschestücke, die radial nach innen gedrängt wurden, geräumt wurde, nach unten. Die Wäschestücke in der unteren Transferzone LT_z werden daher auf das Zentrum des Waschkorbs **42** hin gedrängt. Wäsche im Zentrum des Korbs **42** in der Einspeisungs-Zone F_z werden auf die Oberseite der Wäschestück-Beladung nach oben gedrückt. Wäsche in der oberen Transferzone UT_z werden auf den äußeren Umfang des Waschkorbs durch die Wäsche gedrückt, die im Zentrum des Korbs nach oben gedrückt wird. Wäsche in der Absenkezone D_z bewegt sich entlang der Korb-Seitenwand **42s** nach unten, um die Wäsche zu ersetzen, die in der unteren Transferzone LT_z radial nach innen bewegt wurde.

[0040] Die Anmelder glauben, dass in einer automatischen Waschmaschine viele Faktoren vorliegen, die das Bewirken einer effektiven umgekehrten Ring-Überschlagsbewegung beeinflussen. Beispielsweise wird vermutet, dass die Menge an in der Waschmaschine geladenen Wäschestücken, die Menge an zur Waschmaschine zugefügten Wassers, die Form des Propellers, die Bewegung des Propellers sowie der Aufbau des Waschkorbs, in den die Wäschestücke beladen werden, sämtlich die Verwirklichung einer umgekehrten Ring-Überschlagsbewegung beeinflussen können. Diese Faktoren sind alle durch ein Basisprinzip miteinander verbunden, das die Anmelder in Bezug auf die Verwirklichung einer umgekehrten Ring-Überschlagsbewegung entdeckt haben. Dieses Basisprinzip, eine umgekehrte Ring-Überschlagsbewegung in einer automatischen Waschmaschine zu erzeugen, wie dies in [Fig. 4](#) gezeigt ist, ist, dass eine relative Winkelbewegung zwischen den Wäschestücken in der unteren Transferzone LT_z und den Wäschestücken in der Absenkezone D_z vorliegen muss. Insbesondere muss der Propeller **40** in einer Weise aufgebaut und gedreht werden, dass die Wäsche oberhalb des Propellers **40** inner-

halb der unteren Transferzone zusammen mit dem Propeller **40** mitgerissen werden oder sich zumindest in gewissem Ausmaß winklig in einem bogenähnlichen Pfad mit dem Propeller **40** mitbewegen. Dabei kann keine signifikante Trennung zwischen dem Propeller **40** und den Wäschestücken vorliegen, so wie diese dann eintreten mag, wenn der Propeller **40** bei einer zu hohen Geschwindigkeit gedreht wird oder mit einer zu hohen Beschleunigung, oder wie dies auftreten mag, wenn zu viel Wasser in den Waschkorb **42** zugeführt wurde. Zusätzlich muss verhindert werden, dass die Wäsche im unteren äußeren Umfang des Waschkorbs – am Boden der Absenkzone D_z – sich winklig zusammen mit der Bewegung der Wäschestücke in der unteren Transferzone LT_z zumindest in gewissem Maße bewegt.

[0041] Die Form des Waschkorbs **42** kann einen gewissen Einfluss auf die oben erwähnten Basis-Betriebsprinzipien haben. Insbesondere erscheint es wichtig, diejenigen Kräfte, die die Tendenz haben, die Wäschestücke in der unteren Absenkzone D_z stationär zu halten, festzulegen. Zu diesem Zweck ist eine Vielzahl von Vorsprüngen **70** entlang der unteren Ecke des Waschkorbs **42** vorgesehen. Während diese Vorsprünge **70** nicht erforderlich sind, wird vermutet, dass sie den Widerstand gegen eine winklige oder Drehbewegung der Wäschestücke in der Absenkzone D_z vergrößern, so dass die Wäschestücke in der Absenkzone D_z sich nicht mit dem Propeller in einem bogenförmigen Pfad bewegen, und so die radiale Bewegung nach innen einstellen. Auf eine ähnliche Weise können rippenähnliche Strukturen in Längsrichtung entlang der Waschkorb-Seitenwand **42s** vorgesehen sein, um den Widerstand gegen eine Drehbewegung zu erhöhen. Dabei sollte angemerkt werden, dass die Anmelder glauben, dass eine umgekehrte Ring-Überschlagsbewegung auch dann verwirklicht werden kann, wenn sich der Propeller **40** über den gesamten Boden des Korbs erstreckt. Ein solcher Aufbau würde jedoch nicht ideal sein, da die Wäschestücke in der Absenkzone D_z dazu neigen würden, sich winklig in einem bogenähnlichen Pfad mit den Wäschestücken in der unteren Transferzone LT_z zu bewegen.

[0042] Der Aufbau des Propellers **40** weist ebenfalls einen Einfluss auf die Verwirklichung einer umgekehrten Ring-Überschlagsbewegung auf. Es wird vom Anmelder angenommen, dass der Propeller vorzugsweise so gestaltet ist, um die Aufbringung von Mitreißkräften auf die Wäschestücke in der unteren Transferzone LT_z zu unterstützen. Zu diesem Zweck ist es wünschenswert, den Propeller **40** mit einer Vielzahl von Rippen oder Vorsprüngen **70** zu versehen. Darüber hinaus sollte der Propeller **40** so gestaltet sein, dass er das Verhindern, was als zentrales Zusetzen bezeichnet werden kann. Das zentrale Zusetzen tritt dann auf, wenn die Wäschestücke, die entlang der zentralen Achse des Propellers **40** nach oben ge-

drückt werden, in einer Weise behindert werden, welche die umgekehrte Ring-Überschlagsbewegung verlangsamt oder verhindert. Um ein zentrales Zusetzen zu verhindern, kann der Propeller mit einem angehobenen Zentralbereich **74** versehen sein. Zusätzlich beinhaltet der Propeller **40** vorzugsweise keine großen radialen Fins, die sich entlang oder nahe dem Propeller erstrecken, da vermutet wird, dass diese die umgekehrte Ring-Überschlagsbewegung behindern.

[0043] Ein anderer Faktor, der wichtig bei der Ausübung der vorliegenden Erfindung zu sein scheint, ist die Bewegung des Propellers. Wie oben beschrieben, wird der Propeller **40** oszilliert. Der Begriff Oszillieren, wie er hierin verwendet wird, bezieht sich auf eine Propeller-Bewegung, die eine Propeller-Bewegung beschreibt, wobei der Propeller **40** nacheinander in einer ersten Richtung und anschließend in einer entgegengesetzten Richtung gedreht wird. Der Propeller **40** kann viele vollständige Umdrehungen abschließen, während er sich in einer Richtung dreht oder rotiert, bevor er in die entgegengesetzte Richtung gedreht wird. Die Drehung oder Rotation des Propellers **40** in jeder besonderen Richtung kann als Hub bezeichnet werden, so dass die Oszillation des Propellers **40** einen Hub in einer ersten Richtung beinhaltet, der von einem Hub in einer zweiten Richtung gefolgt wird, was eine Vielzahl von Malen wiederholt wird. Jeder Hub kann das Drehen des Propellers **40** über viele vollständige Umdrehungen beinhalten.

[0044] Das Maß an Drehbewegung, das die Wäschestücke bei jedem Hub des Propellers **40** erfahren, wird als Wäschestück-Hubwinkel bezeichnet und wird die Bewegung der Wäschestücke in dem Waschkorb **42** bewirken. [Fig. 7](#) stellt in graphischer Form dar, wie die Erfinder glauben, dass der Wäschestück-Hubwinkel die Wäschestück-Bewegung im Waschkorb beeinflusst. Wenn der Propeller **40** so oszilliert wird, dass die Wäschestücke einen relativ kleinen Hubwinkel erfahren, so wie kleiner als 60° , bewegen sich die Wäschestücke langsam entlang eines umgekehrten Ringpfads, so dass dies so bezeichnet werden kann, dass ein sanftes Waschen erreicht wurde. (Abhängig von anderen Faktoren kann ein Wäschestück-Hubwinkel von 60° einen Propeller-Hub erfordern, der das Drehen des Propellers um viele vollständige Umdrehungen erfordert.) Bei einem sanften Waschen können die Wäschestücke einen vollständigen Ring-Durchgang oder ein Überschlag einmal alle zehn (10) Minuten ausführen. Wenn der Wäschestück-Hubwinkel erhöht wird, tritt ein Überschlag der Wäschestücke entlang eines umgekehrten Ring-Durchgangs schneller ein. Beispielsweise können bei einem Wäschestück-Hubwinkel zwischen 200° bis 180° die Wäschestücke einmal alle fünf (5) Minuten überschlagen, um ein regelmäßiges oder normales Waschen auszuführen. Größere Wäschestück-Hubwinkel können darüber hinaus die

Geschwindigkeit des Überschlags anheben und zu etwas führen, was als schwerer Waschgang bezeichnet werden kann. Bei einem Wäschestück-Hubwinkel, der bei etwa 250° bis 270° vermutet wird, wird die Winkelbewegung entlang der Wäschestücke entlang eines bogenähnlichen Pfads nicht länger den gewünschten umgekehrten Ring-Überschlag unterstützen und anstatt dessen werden die Wäschestücke beginnen sich zu verwickeln.

[0045] Ein anderer Faktor beim Ausüben der vorliegenden Erfindung ist die Winkelbeschleunigung des Propellers, wenn er oszilliert. Die Winkelbeschleunigung des Propellers **40** ist mit der Hubrate verbunden. Wie oben erwähnt, ist es für die effektive Ausübung der Erfindung wichtig, dass keine signifikante Trennung zwischen dem Propeller **40** und den Wäschestücken vorliegt. Wenn eine Trennung zwischen dem Propeller und den Wäschestücken eintritt, verlieren die Wäschestücke in der unteren Transferzone LT_z ihren Reibkontakt mit dem Propeller **40** und die Wäschestücke werden dazu neigen, sich als Ergebnis der Fluid-Energie oder -Bewegung radial nach außen zu bewegen. Unter dieser Bedingung werden sie zu dem Ausmaß, zu dem die Wäschestücke sich innerhalb des Waschkorbs **42** bewegen, eher entlang eines konventionellen Ringpfads γ verlaufen. Dementsprechend ist es erwünscht, den Propeller bei einer Geschwindigkeit zu drehen, der es dem Propeller **40** und den Wäschestücken erlaubt, zumindest zu einem Ausmaß im Reibeingriff zu stehen. Die Anmelder haben herausgefunden, dass eine Hubrate im Bereich von 10–40 U/min zum Ausüben der Erfindung gut geeignet ist.

[0046] Die Menge an in die Waschwanne eingeführten Wassers ist ebenso ein wichtiger Faktor beim Ausüben der vorliegenden Erfindung. [Fig. 8](#) ist ein Graph, der den Effekt des Waschflüssigkeits-Niveaus vermittelt. Der Bereich **80** korrespondiert damit, wo die Wäschestücke in einer umgekehrten Ring-Überschlagsbewegung bewegt werden können. Generell ist eine vergleichsweise niedrige Menge an Waschflüssigkeit erwünscht, um diese umgekehrte Ring-Überschlagsbewegung zu erreichen. Tatsächlich kann, wie dies durch den Bereich **80** gezeigt ist, auch dann wenn keine Waschflüssigkeit in den Waschkorb **42** zugeführt wurde, die gewünschte umgekehrte Ring-Überschlagsbewegung erreicht werden. Wenn jedoch Waschflüssigkeit zu einem Grad eingeführt wurde, dass den Wäschestücken ermöglicht wurde, im Waschkorb **42** zu schwimmen, wird der Propeller **40** nicht ausreichend im Reibeingriff mit den Wäschestücken stehen, um die Wäschestücke entlang eines bogenähnlichen Pfads mitzureißen. Der Bereich **82** stimmt damit überein, wo zu viel Wasser vorliegt, um die gewünschte umgekehrte Überschlagsbewegung zu ermöglichen. Es liegt ebenso ein Bereich **84** mit vergleichsweise niedrigem Wasservolumen vor, für den die Erfinder für größere Wä-

schestück-Ladungen herausgefunden haben, dass sich die Wäschestücke nicht in einer umgekehrten Ringbewegung bewegen.

[0047] Es kann ersehen werden, dass ein System zum Steuern der Menge an in die Waschmaschine eingelassenen Wassers vorgesehen werden muss. Es gibt viele bereits existierende Systeme, die eine indirekte Steuerung der zugeführten Waschflüssigkeit durch Abtasten der Größe der Beladung in einem Waschkorb und anschließendes Zuführen einer Menge an Wasser in die Waschmaschine in Übereinstimmung mit der abgetasteten Beladungsgröße zur Verfügung stellen. Beispielsweise kann das Trägheitsmoment der Beladung dazu verwendet werden, die Beladungs-Größe abzutasten. Ein solches System kann einen Opto-Coupler verwenden, der parallel mit den Motorwicklungen mit einem geeigneten elektronischen Schaltkreis oder einem Tachometer verkabelt ist, der in einer solchen Weise befestigt ist, dass er die Riemen-Umdrehungen oder die Drehung der Motorwelle abtastet. Alternativ hierzu kann ein System vorgesehen sein, die Menge an Wasser abzutasten, die die Beladung während des anfänglichen Waschprozesses ausreichend benässt. Grundsätzlich arbeiten die bekannten Systeme auf der Grundlage der folgenden generellen Prinzipien: 1) Die Beladung wird in der Maschine platziert; 2) Wasser kann bis zu einem vorbestimmten Niveau hinzugefügt werden; 3) eine Bewegung wird induziert (der Propeller bewegt sich, der Korb kreist, das Umlaufsystem führt etwas zu, und so weiter); 4) die Antwort des Systems wird überwacht; 5) die Antwort des Systems wird mit einem Verweis auf die vorhergesagte Beladungs-Beziehung versehen; 6) das System greift die Beladungs-Größe ab; und 7) das System stellt die Betriebsparameter basierend auf der Beladungsgröße ein.

[0048] Das direkte Abtasten des Flüssigkeitsniveaus kann ebenso dazu verwendet werden, das in der vorliegenden Erfindung zugeführte Wasserniveau zu steuern. Beispielsweise kann die Wassermenge auf ein spezielles Wasserniveau in der Wanne oder auf eine Strömungsrate im Zufuhrsystem geregelt werden. Die Propellerbewegung kann so eingestellt werden, dass die Stromabnahme oder die freie Radenergie (definiert durch das Maß, das der Motor sich bewegt, nachdem der Strom zum Motor abgestellt wurde und/oder das Maß an Zeit, das die im Kondensator gespeicherte Energie zwischen dem Motor und dem Kondensator im Schaltkreis springen kann, bevor die Energie unter detektierbare Niveaus verschwunden ist) in einen vorab definierten Bereich fällt. Dies wird ein "Selbsteinstellen" des Systems erzeugen, das ein adäquates Betriebsverhalten zeigt.

[0049] Weiterhin kann möglicherweise höchst einfach die Menge an in die Waschmaschine zugeführter Waschflüssigkeit basierend auf dem Wert für die

Wäschemenge, die vom Waschmaschine-Betätiger eingegeben wird, vorbestimmt werden. In einem solchen System kann der Wäschemengen-Wert, beispielsweise SMALL, MEDIUM, ZARGE, EXTRA ZARGE in die Waschmaschinensteuerung über Druckknöpfe oder einen Wahlschalter eingegeben werden. In der Folge kann eine Menge an Waschflüssigkeit, die zum Erzeugen einer umgekehrten Ring-Überschlagsbewegung geeignet ist, in die Waschmaschine zugeführt werden.

[0050] Viele der oben diskutierten Faktoren, die die Ausübung der vorliegenden Erfindung beeinflussen, sind in gewissem Maße mit dem Eingriff zwischen den Wäschestücken in der unteren Transferzone LT_z und dem Propeller **40** verbunden, was es dem Propeller **40** ermöglicht, die Wäschestücke entlang eines bogenähnlichen Pfads in oszillatorischer Weise mitzureißen. Dieser Eingriff zwischen dem Propeller **40** und den Wäschestücken kann mittels Kräften diskutiert werden. In [Fig. 9](#) ist eine schematische Darstellung des Propellers **40** mit einem Punkt **90** gezeigt, der einen Wäschestück-Punkt darstellt, der in Kontakt mit dem Propeller **40** steht. Ein Freikörper-Diagramm, das zumindest einige der auf den Punkt **90** einwirkenden Kräfte zeigt, ist dargestellt. Das Gewicht des Wäschestücks erzeugt eine nach unten gerichtete Kraft, die als F_{wt} gezeigt ist. Diese Kraft erzeugt einen Reibwiderstand gegen die Relativbewegung zwischen dem Wäschestück-Punkt **90** und dem Propeller **40**. Der Propeller **40** wird so angetrieben, dass er derart oszilliert, dass der Propeller **40** einer Winkelbeschleunigung ω unterworfen ist. Der Reibeingriff zwischen dem Propeller **40** und dem Punkt **90** führt zu einer Mitreißkraft F_D , die auf den Punkt **90** in der Richtung der Propellerdrehung aufgebracht wird. Der Mitreißkraft F_D wirken verschiedene Kräfte entgegen, inklusive einer Trägheitskraft, die nicht gezeigt ist. Die Winkelbeschleunigung ω des Propellers **40** und die damit korrespondierende Winkelbeschleunigung ω des Punkt **90** erzeugt ebenso eine Zentrifugalkraft F_C , die vom Zentrum des Propellers radial nach außen **40** wirkt. Der Zentrifugalkraft F_C wirkt der Reibwiderstand der Bewegung, der zwischen dem Propeller **40** und dem Punkt **90** existiert und als statische Reibkraft F_{sf} dargestellt ist, entgegen.

[0051] Die vorliegende Erfindung wird dann ausgeführt, wenn die Mitreißkraft F_D dazu ausreicht, die Wäschestücke in oszillatorischer Weise zusammen mit dem Propeller **40** derart mitzureißen, dass die Wäschestücke in der unteren Transferzone LT_z mit dem Propeller entlang eines bogenähnlichen Pfads mitgerissen werden. Darüber hinaus müssen die Zentrifugalkräfte F_C auf die Wäschestücke geringer als die statischen Reibkräfte F_{sf} sein, so dass die Wäschestücke in der unteren Transferzone LT_z nicht radial nach außen bewegt werden.

[0052] Wie oben diskutiert, müssen zum effektiven Betrieb einer automatischen Waschmaschine zur Erzielung der umgekehrten Ring-Bewegung, die Wäschestücke in der unteren Transferzone LT_z generell in Kontakt mit dem Propeller **40** verbleiben. Insbesondere muss die automatische Waschmaschine **30** in einer Weise gestaltet und betrieben werden, dass die Zentrifugalkraft F_C nicht größer als die statische Reibkraft F_{sf} ist. Wenn F_C größer als F_{sf} ist, werden die Wäschestücke oberhalb des Propellers **40** eine Tendenz aufweisen, sich in einer Weise nach außen zu bewegen, die die gewünschte Bewegung der Wäschestücke in der unteren Transferzone LT_z radial nach innen vereitelt. Ob F_C größer als F_{sf} ist, wird von einer Anzahl der oben beschriebenen Faktoren abhängen, inklusive der Gestaltung des Propellers **40**, der Menge an in den Waschkorb **42** zugeführten Wassers sowie der Beschleunigung, bei der der Propeller **40** läuft. Ähnlich muss die Mitreißkraft F_D dazu ausreichen, die Wäschestücke zumindest zu einem gewissen Grad zusammen mit dem Propeller **40** zu bewegen. Dies wiederum wird von der Gestalt des Propellers **40**, der Menge an in den Waschkorb **42** zugeführten Wassers, sowie der Beschleunigung abhängen, bei der der Propeller **40** betrieben wird.

[0053] Das Mitreißen von Wäschestücken durch den Propeller **40** ist von der Bewegung der Wäschestücke aufgrund des Pumpens des Fluids, die durch die Oszillation des Propellers bewirkt wird, unterscheidbar. Wie hierin vermerkt, vereitelt eine Wäschebewegung aufgrund des Pumpens des Fluids radial nach außen, welches durch die Drehbewegung des Propellers **40** erzeugt wird, tatsächlich die gewünschte umgekehrte Ring-Bewegung. Während ein gewisses Pumpen des Fluids auftreten kann, müssen sich die Wäschestücke in der Nähe des Propellers **40** hauptsächlich aufgrund des Mitreißens oder der vom Propeller **40** aufgetragenen Mitreißkräfte bewegen. Offensichtlich können Fluid-Pumpsysteme unabhängig von der Drehung des Propellers zur Verfügung gestellt werden, um eine entgegengesetzte Ring-Umschlagsbewegung zu unterstützen. Beispielsweise könnte der Fachmann ein System ins Auge fassen, mit dem ein Fluid durch das Zentrum des Propellers **40** nach oben gepumpt wird, um die umgekehrte Ringbewegung zu unterstützen. Ein Fluidstrom dieser Art kombiniert mit der Aufbringung von einer Mitreißkraft durch den Propeller **40** auf die Wäschestücke, wie es hierin beschrieben wurde, ist eindeutig innerhalb des Bereichs, den die Erfinder als ihre Erfindung ansehen.

[0054] Unter Bezugnahme auf die [Fig. 10–16](#) sind einige alternative Aufbauten des Waschkorbs und des Propellers/Betätigers gemäß der vorliegenden Erfindung gezeigt. Jede der Ausführungsformen der offenbarten Waschkörbe und Propeller/Betätiger kann dazu verwendet werden, die umgekehrte Ring-Wäschebewegung anzutreiben. Die [Fig. 10](#) of-

fenbart einen Waschkorb **100** sowie einen Propeller **102**. Der Waschkorb **100** beinhaltet eine Vielzahl von Vorsprüngen **104** in dessen umfänglicher Bodenecke. Der Propeller beinhaltet ebenso eine Vielzahl von Vorsprüngen **106** zum Eingriff mit den in den Waschkorb beladenen Wäschestücken.

[0055] **Fig. 11** offenbart ebenso einen Waschkorb **110** mit einem Bodenpropeller **112**. In dieser Ausführungsform beinhaltet der Waschkorb keine Boden-Vorsprünge. Dies wird leicht zu einer erhöhten Tendenz der Wäschestücke innerhalb der unteren Absenkzone D_z führen, sich mit den in der unteren Transferzone LT_z oszillierten Wäschestücken zu bewegen. Eine umgekehrte Wäschestück-Ring-Überschlagsbewegung kann jedoch immer noch durch Steuern anderer Faktoren sowie der Beschleunigung und des Hubwinkels der Propeller-(**112**)-Oszillation und der Menge an in dem Waschkorb zugefügten Wassers erreicht werden.

[0056] Die **Fig. 12** und **Fig. 13** offenbaren alternative Ausführungsformen, die zentrale Säulen beinhalten, die sich vom Zentrum des Bodenpropellers aus erstrecken. In **Fig. 12** ist ein Waschkorb **114** mit einem Bodenpropeller **116** versehen – wobei beide Bauteile ähnlich denjenigen sind, die in **Fig. 10** offenbart sind. Zusätzlich erstreckt sich jedoch eine zentrale Säule **118** vom Zentrum des Propellers **116** nach oben. Die zentrale Säule **118** beinhaltet einen oberen Schraubenabschnitt **120**, der zumindest eine Schaufel **122** zum nach oben Drücken der Wäschestücke, die innerhalb dem Schraubenabschnitt **120** angeordnet sind. Der Schraubenabschnitt **120** ist derart für eine gleichgerichtete Bewegung abgestützt, dass die Schaufeln **122** die Wäschestücke nach oben drücken. Der Schraubenabschnitt **120** kann in einer Weise ähnlich der aus den US-Patenten Nr. 3,987,651 von Platt oder 4,155,228 von Burgener, Jr. et al., oder auf eine andere bekannte Weise abgestützt werden. In dieser Ausführungsform hilft der Schraubenabschnitt **120**, die umgekehrte Ring-Überschlagsbewegung der Wäschestücke im Waschkorb **114** durch Anheben der Wäschestücke entlang der zentralen Säule **118** nach oben zu unterstützen. Dies hilft dabei, das zu vermeiden, was als zentrales Zusetzen bezeichnet werden kann, und was die umgekehrte Ring-Bewegung blockieren kann.

[0057] **Fig. 13** ist generell ähnlich zu **Fig. 12**, außer dass eine Schraube über im Wesentlichen die gesamte Höhe der zentralen Säule vorgesehen ist. Insbesondere ist in **Fig. 13** ein Waschkorb **126** zusammen mit einem Bodenpropeller **128** vorgesehen. Eine zentrale Säule **130** erstreckt sich vom Zentrum des Propellers **128** nach oben und beinhaltet zumindest eine Schaufel **132**, die entlang im Wesentlichen der gesamten Länge der zentralen Säule **130** verläuft. Diese zentrale Säule **130** ist für eine gleichgerichtete Drehung derart abgestützt, dass die nahe der Schau-

fel **132** angeordneten Wäschestücke nach oben angehoben werden. Dies unterstützt eine umgekehrte Ring-Überschlagsbewegung der Wäschestücke im Waschkorb **126** und hilft zu vermeiden, was als zentrales Zusetzen bezeichnet werden kann und was die umgekehrte Ring-Überschlagsbewegung blockieren kann.

[0058] Sowohl die **Fig. 14** als auch die **Fig. 15** offenbaren Waschkorb-Propeller-Systeme, die zentrale Säulen beinhalten. In **Fig. 14** erstreckt sich eine zentrale Säule **136** vom Propeller **134** nach oben. Die zentrale Säule **136** beinhaltet einen oberen Abschnitt **138**, der eine Vielzahl radialer Rippen **140** aufweist. **Fig. 15** offenbart einen automatischen Waschkorb **142**, einen Bodenpropeller **144** sowie eine flache zentrale Säule **146**. Die zentrale Säule **146** weist eine umgekehrt frustrokonische Form auf.

[0059] Die vorliegende Erfindung stellt daher eine neue automatisch Waschmaschine und einen Waschprozess zum Bewegen der Wäschestücke innerhalb einer Waschkammer zur Verfügung. Die Erfindung erlaubt es Wäschestücken, effektiv unter Verwendung vergleichsweise geringer Wassermengen gereinigt zu werden. Zusätzlich kann die vorliegende Erfindung so ausgeführt werden, dass mechanische Energie in vergleichsweise sanfter Weise auf die Wäschestücke aufgebracht wird, so dass nur eine geringe Schädigung der Wäschestücke auftritt.

[0060] Der Fachmann wird erkennen, dass Veränderungen an der oben aufgeführten Beschreibung, die lediglich beispielhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung offenbart, ohne Abweichen vom Schutzbereich der Erfindung, wie er in den abhängenden Ansprüchen definiert ist, möglich sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Waschen von Wäschestücken in einer automatischen Waschmaschine (**30**), die eine Waschkammer sowie einen Propeller (**40**, **102**, **106**, **112**, **116**, **128**, **134**, **144**) aufweist, der innerhalb des Bodens der Waschkammer platziert ist, wobei der Propeller um eine vertikale Achse drehbar ist, und das Verfahren die folgenden Schritte umfasst: Beladen von Wäschestücken in die Waschkammer (**42**, **100**, **110**, **114**, **126**, **142**); Zuführen einer Menge an Waschflüssigkeit in die Waschkammer, die ausreichend ist, die Wäschestücke nass zu machen; **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verfahren die weiteren Schritte vereint: Oszillieren des Propellers, so dass die nahe dem Propeller und im Reibeingriff mit dem Propeller stehenden Wäschestücke in einer oszillatorischen Weise entlang des Propellers mitgerissen werden; wobei sich die Wäschestücke als Ergebnis des Reibeingriffs mit und dem Mitreißen in oszillatori-

scher Weise radial nach innen bewegen, sich im Zentrum der Waschkammer nach oben bewegen, sich entlang der Oberseite der Waschkammer radial nach außen bewegen und sich entlang der Seitenwand der Waschkammer nach unten bewegen.

2. Verfahren zum Waschen von Wäschestücken in einer automatischen Waschmaschine gemäß Anspruch 1, des Weiteren umfassend die folgenden Schritte:

Behindern der Kreisbewegung der Wäschestücke, die entlang des Umfangs des Propellers angeordnet sind, so dass die relative Winkelbewegung zwischen den entlang des Umfangs des Propellers angeordneten Wäschestücken und den direkt oberhalb des Propellers angeordneten Wäschestücken erzeugt wird.

3. Verfahren zum Waschen von Wäschestücken gemäß Anspruch 1, wobei des Weiteren die automatische Waschmaschine eine zentrale Säule (**118**, **130**, **136**, **146**) beinhaltet, die sich vom Zentrum des Propellers nach oben erstreckt, wobei die zentrale Säule zumindest einen Schraubenflügel (**122**) beinhaltet, der die Wäschestücke anhebt, wobei das Verfahren des Weiteren die folgenden Schritte umfasst: Anheben der entlang der zentralen Säule angeordneten Wäschestücke, um den Überslag der Wäschestücke entlang eines Pfads zu unterstützen, wobei sich die Wäschestücke als Ergebnis des Reibeingriffs mit und dem Mitreißen in oszillatorischer Weise auf dem Propeller entlang des Propellers radial nach innen bewegen, sich am Zentrum der Waschkammer nach oben bewegen, sich entlang der Oberseite der Waschkammer radial nach außen bewegen und sich entlang der Seitenwand der Waschkammer nach unten bewegen.

4. Verfahren zum Waschen von Wäschestücken gemäß Anspruch 1, des Weiteren umfassend die folgenden Schritte:

Ausgleichen der auf die Wäschestücke oberhalb des Propellers gebrachten Kräfte und der auf die entlang des Umfangs des Propellers angeordneten Wäschestücke aufgebrachten Kräfte, so dass die relative Winkelbewegung zwischen den Wäschestücken oberhalb des Propellers und den Wäschestücken, die entlang des Umfangs des Propellers angeordnet sind, erzeugt wird, wobei die Wäschestücke dazu angetrieben werden, sich entlang eines Pfads im Waschkorb zu bewegen, wobei sich die Wäschestücke als Ergebnis des Reibeingriffs der Wäschestücke mit und dem Mitreißen in oszillatorischer Weise entlang des Propellers radial nach innen bewegen, sich im Zentrum der Waschkammer nach oben bewegen, sich entlang der Oberseite der Waschkammer radial nach außen bewegen und sich entlang der Seitenwand der Waschkammer nach unten bewegen.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

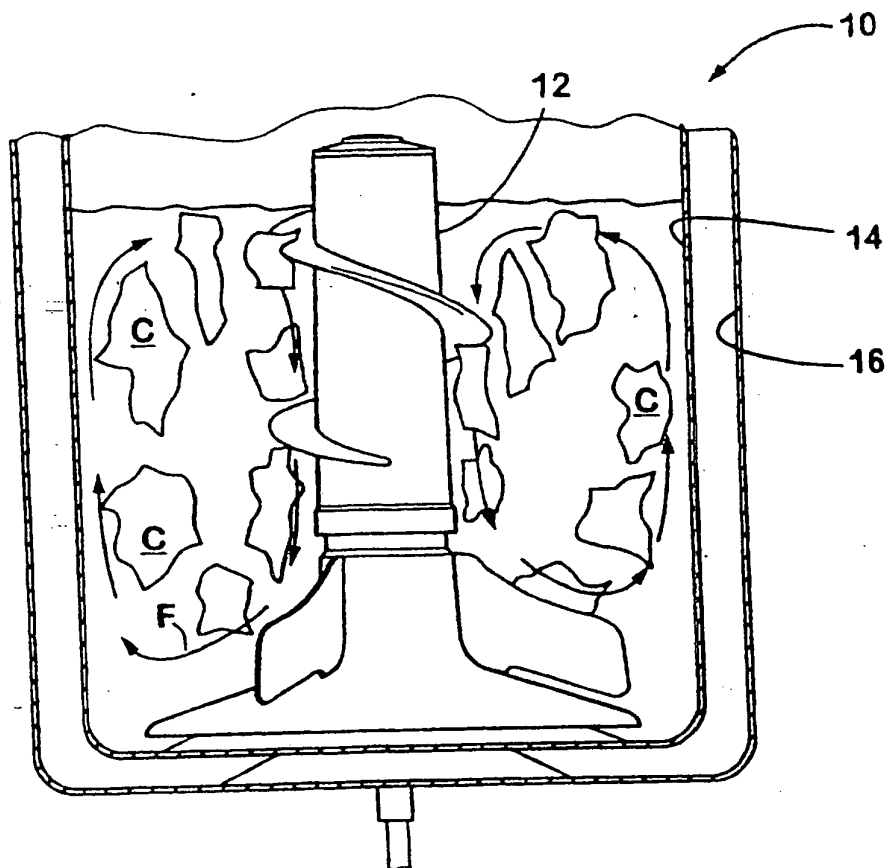


Fig. 1

STAND DER TECHNIK

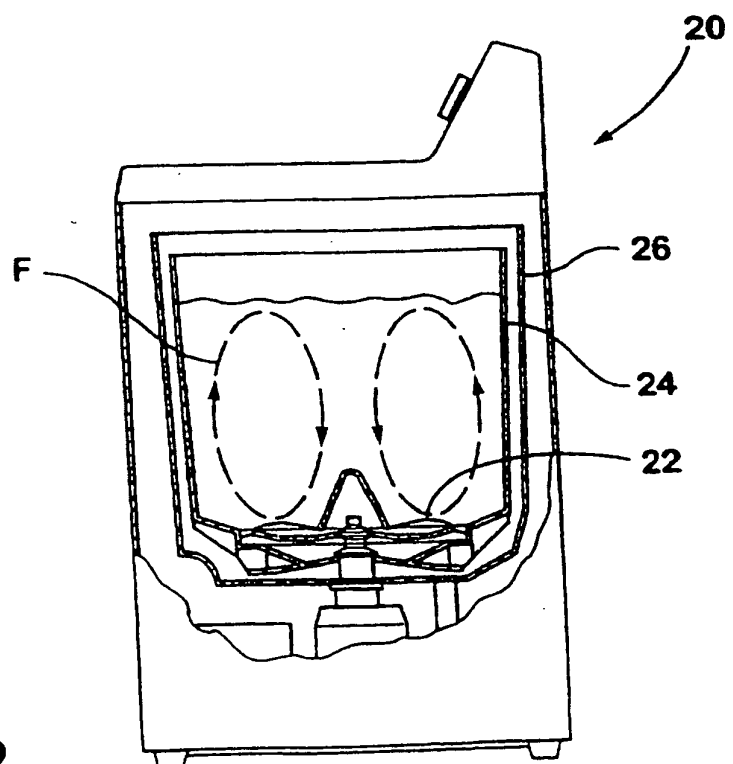


Fig. 2

STAND DER TECHNIK

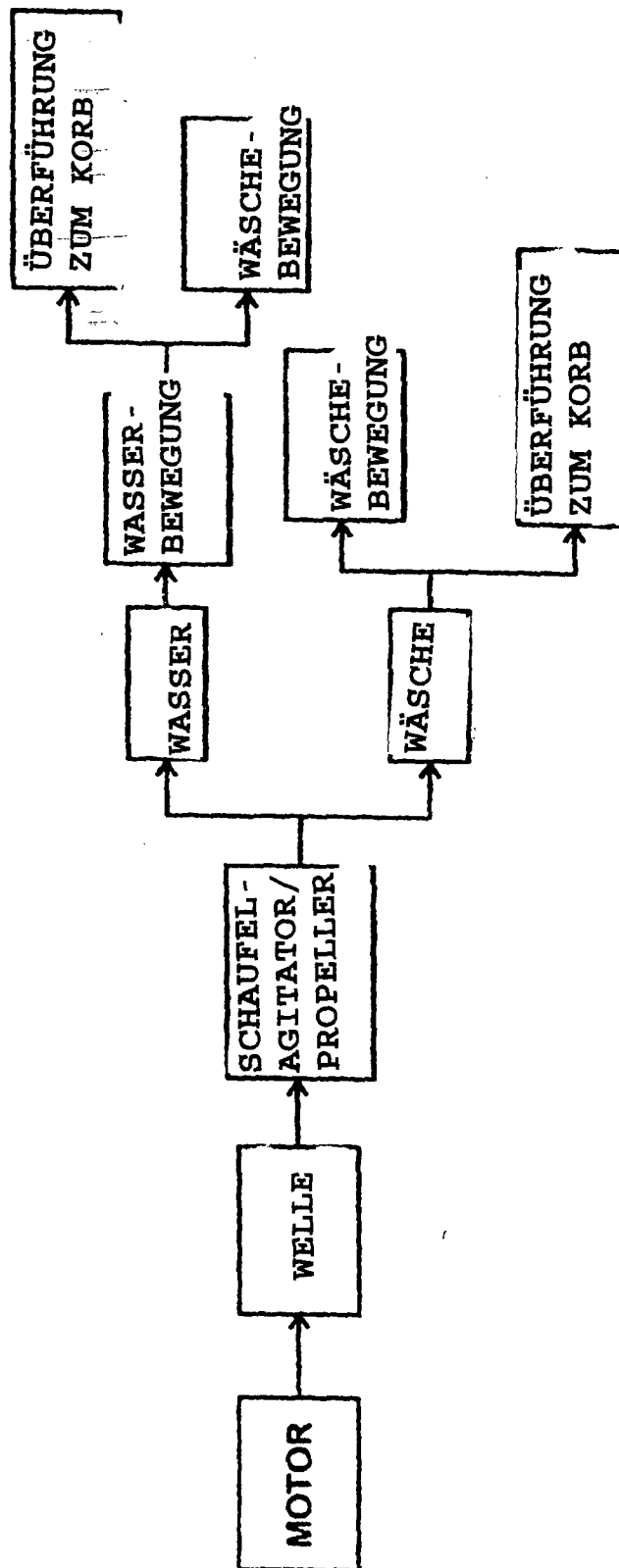


Fig. 3
STAND DER TECHNIK

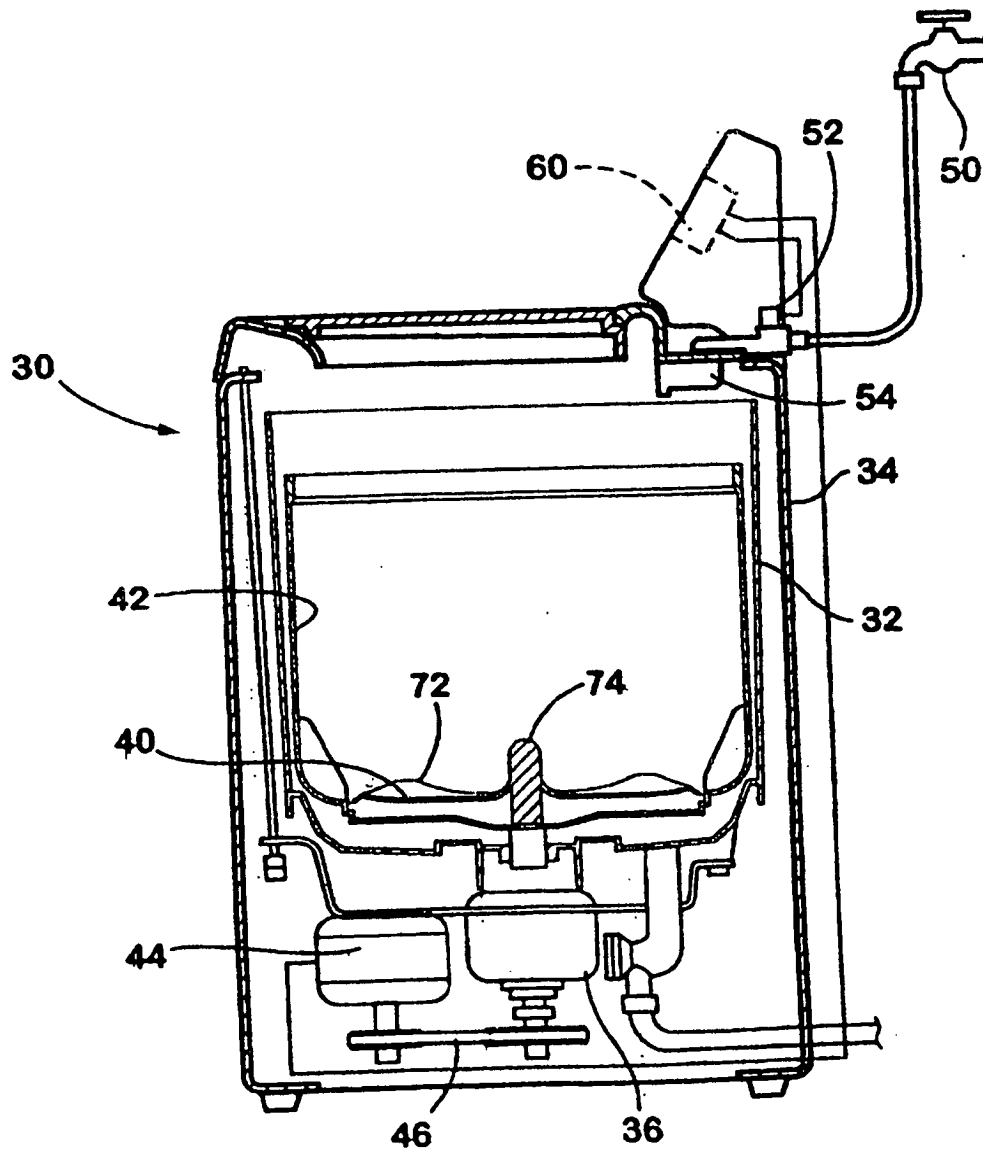


Fig. 4

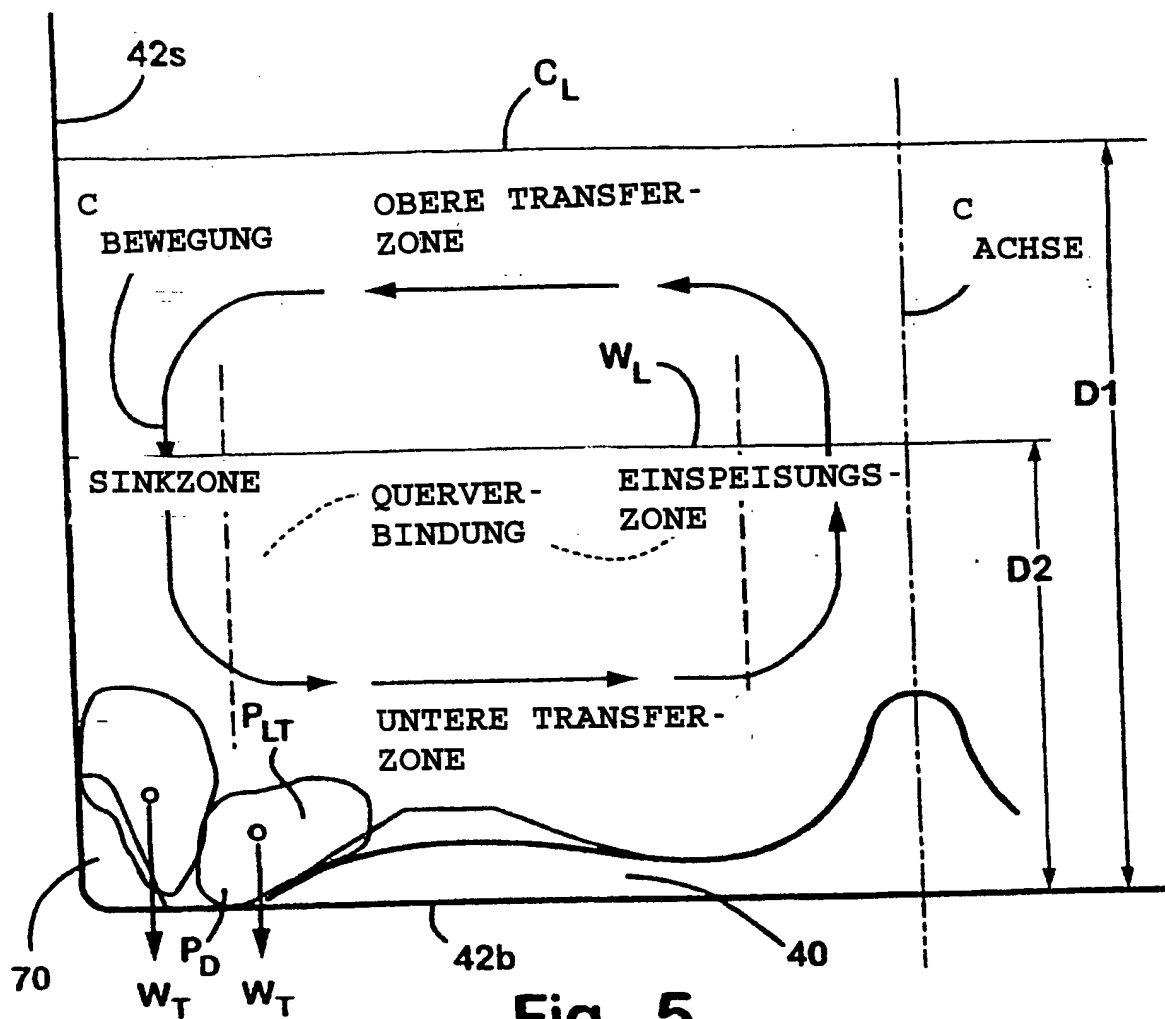


Fig. 5

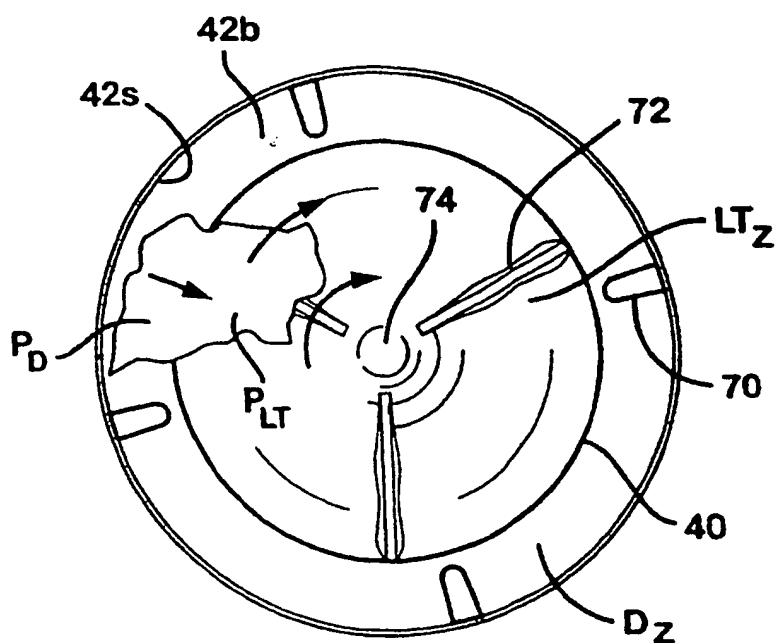
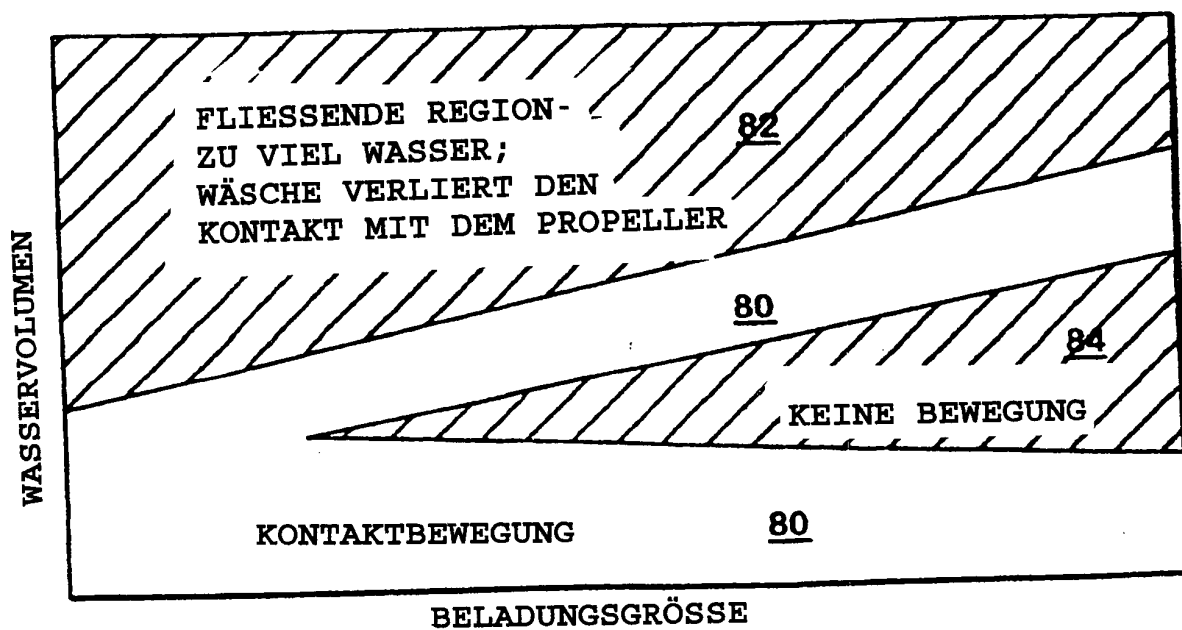
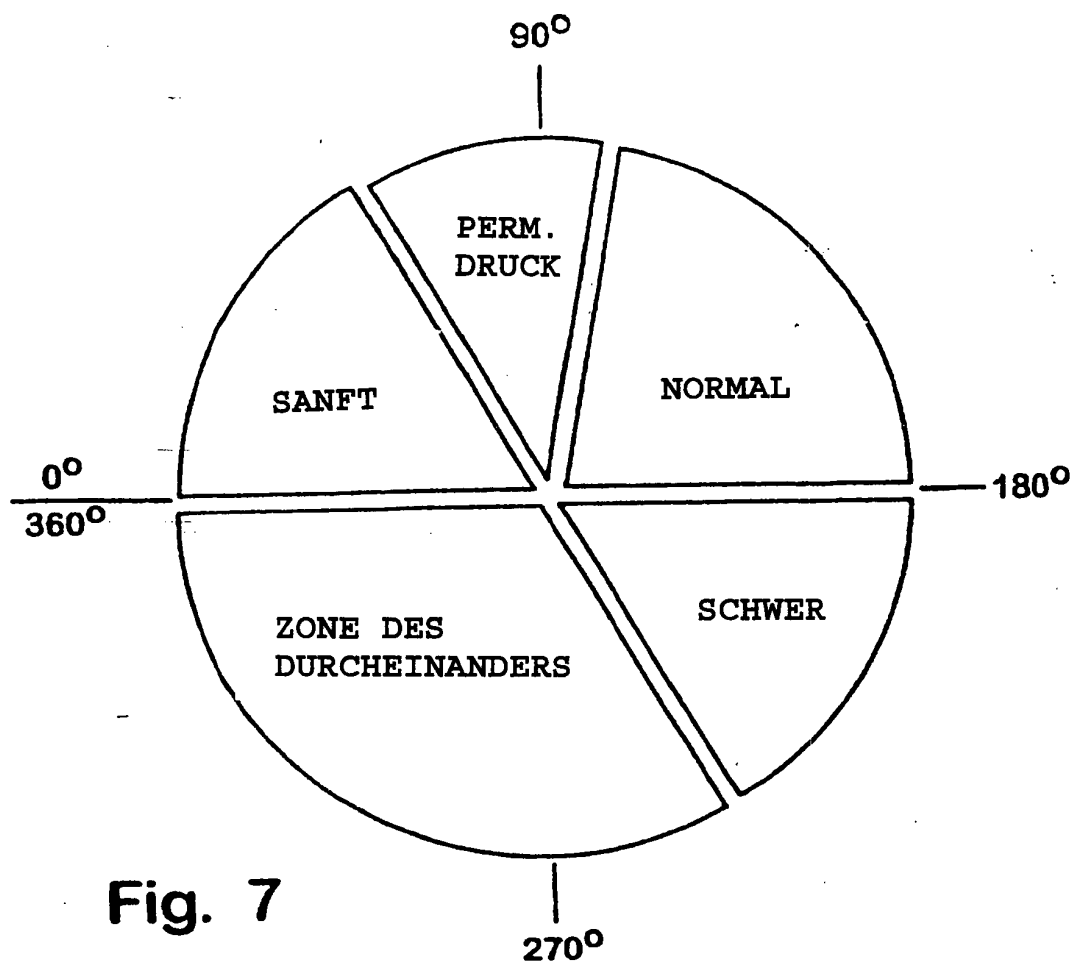


Fig. 6



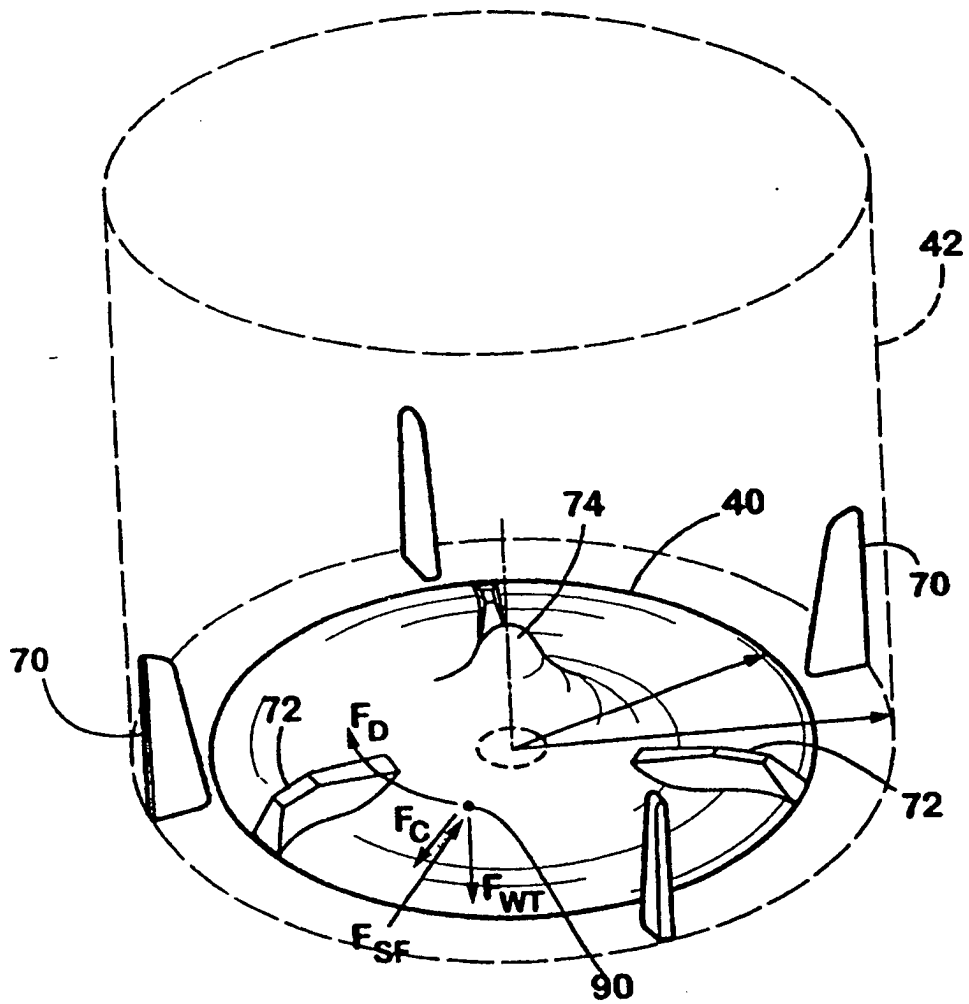


Fig. 9

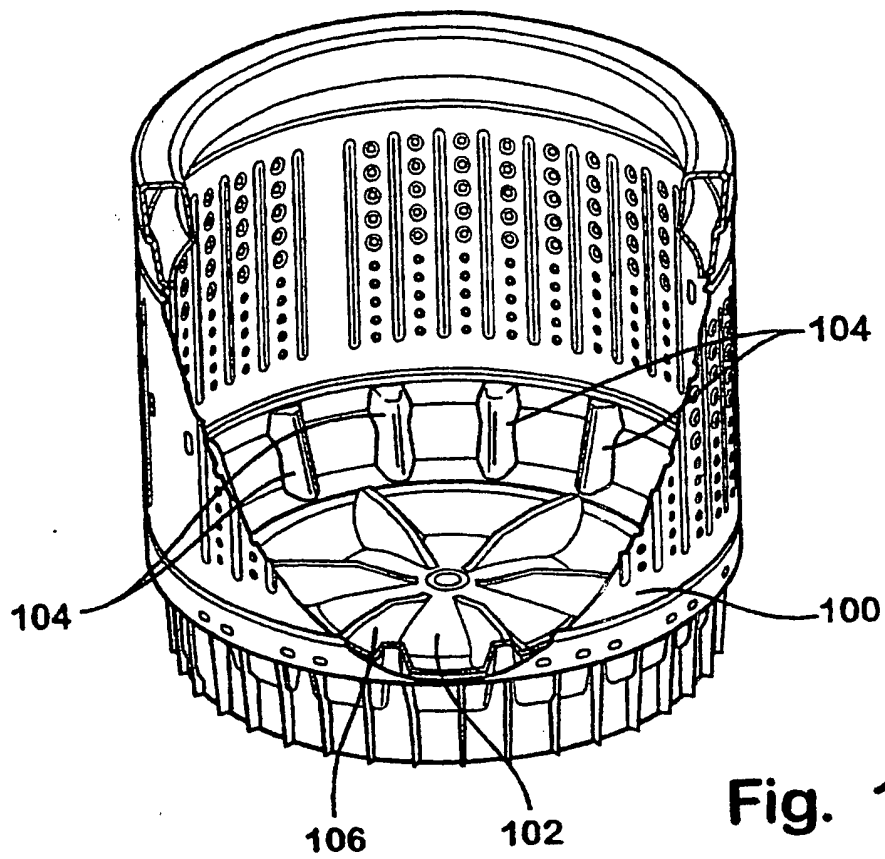


Fig. 10

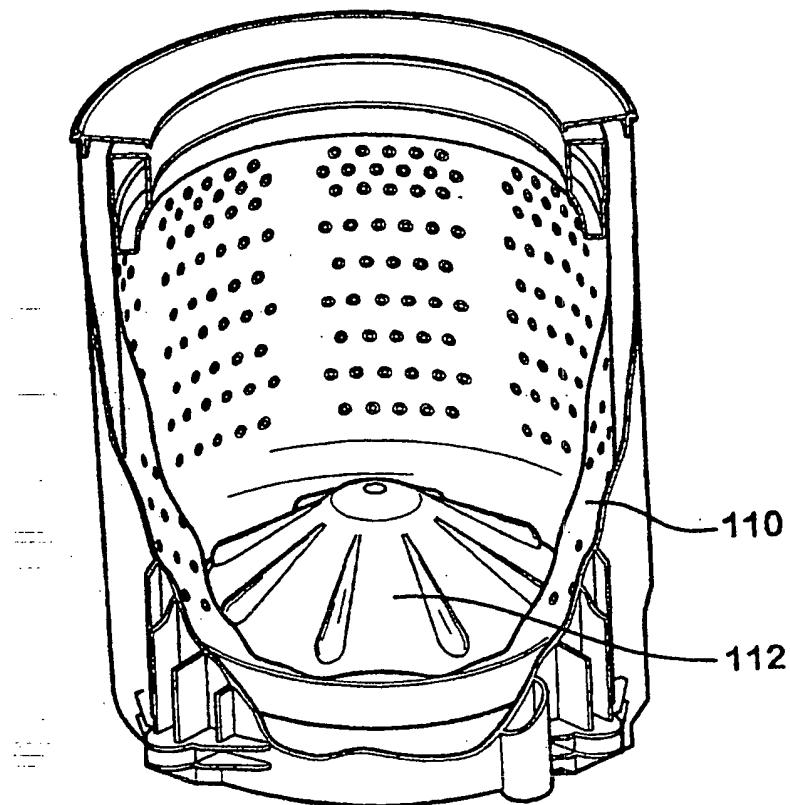


Fig. 11

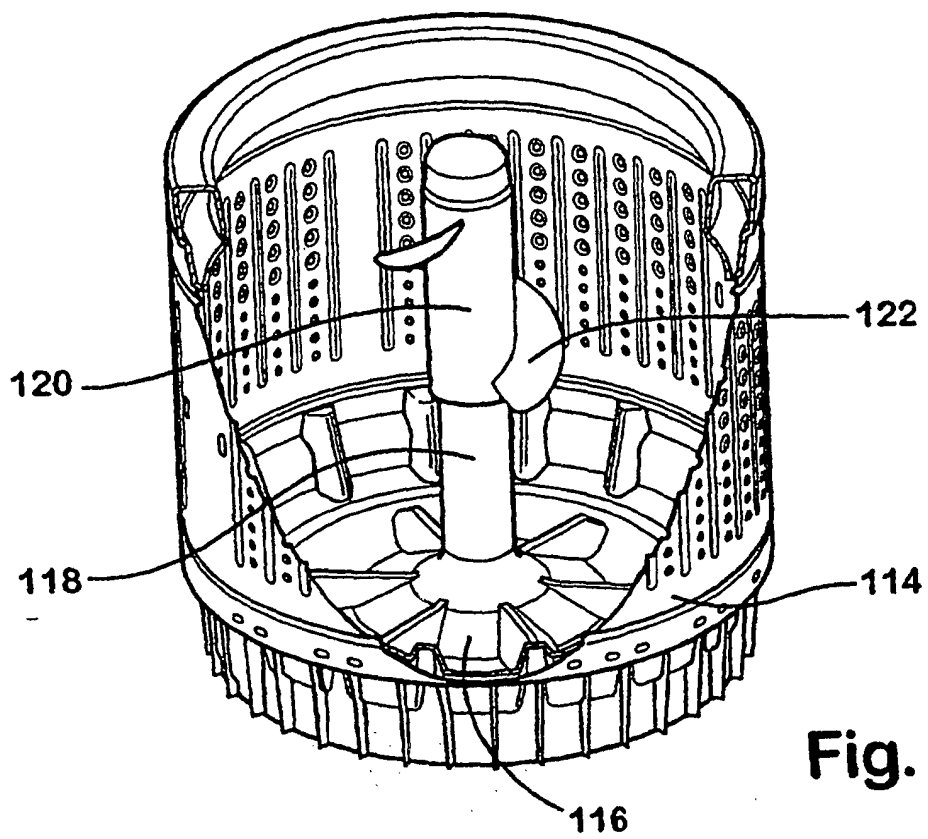


Fig. 12

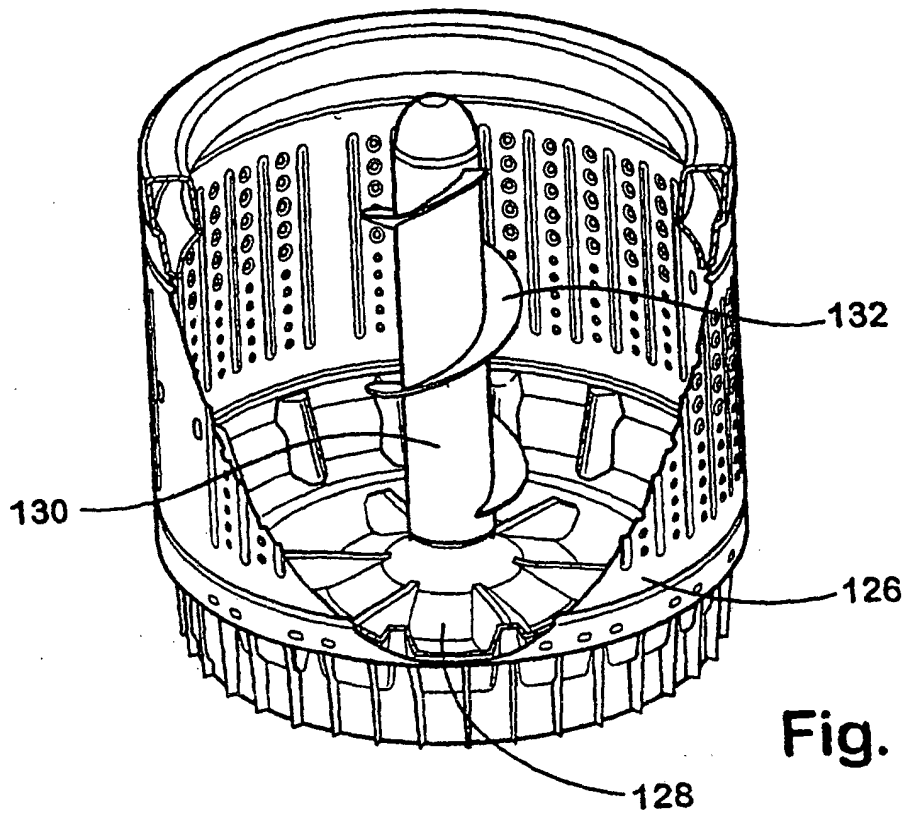


Fig. 13

