



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 27 169 T2** 2005.10.20

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 135 552 B1**

(51) Int Cl.⁷: **D06F 33/00**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 27 169.6**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/TR98/00015**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 937 909.4**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 00/09792**

(86) PCT-Anmeldetag: **10.08.1998**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **24.02.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **26.09.2001**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **20.10.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **20.10.2005**

(73) Patentinhaber:
Arcelik A.S., Tuzla, Istanbul, TR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE**

(74) Vertreter:
LOUIS, PÖHLAU, LOHRENTZ, 90409 Nürnberg

(72) Erfinder:
**GÜLER, Emin Cagatay, Ciftehavuzlar, 81030
Istanbul, TR; MURACH, Stefanie, Kadiköy, 81300
Istanbul, TR**

(54) Bezeichnung: **WASCHVERFAHREN**

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

[0001] Die Erfindung betrifft ein Waschverfahren und insbesondere betrifft die Erfindung ein Waschverfahren mit einer Waschmaschine, die eine elektronische Steuereinrichtung zum Feststellen der Menge und des Wäschetyps in einer Trommelladung, die gewaschen werden soll, besitzt.

[0002] Waschmaschinen sind bekannt, die zum Feststellen der Menge und des Wäschetyps in einer Ladung, die gewaschen werden soll, eine elektronische Steuereinrichtung aufweisen. Die Fähigkeit, die Menge und den Wäschetyp in einer Ladung festzustellen, ermöglicht es, die elektronische Steuereinrichtung auf die festgestellte Menge und Wäscheart in einer Ladung einzustellen und hierdurch unabhängig von der Menge und dem Wäschetyp in der Ladung stets optimale Waschbedingungen zu schaffen.

[0003] Die elektronischen Steuereinrichtungen in bekannten Waschmaschinen sind alle relativ ähnlich, da nur eine relativ kleine Anzahl von Eigenschaften der Wäsche zur Detektion geeignet sind. Typische Eigenschaften sind die Wasseraufnahmeigenschaften und die Wasserfreigabeeigenschaften der Wäsche. Waschmaschinen, die im allgemeinen ähnliche elektronische Steuereinrichtungen besitzen, sind in der DE 4122307, EP 787848 und EP 717139 beschrieben.

[0004] In der DE 4122307 basiert die elektronische Steuereinrichtung auf Zeitintervallen, die den ersten beiden Wassereinlässen folgen, sie berücksichtigt jedoch nur die Differenzen zwischen den Zeitintervallen.

[0005] In der EP 787848 erfordert die elektronische Steuereinrichtung größere Änderungen in der Anfangsphase des Waschprogramms sowie der Dauer der ersten beiden Wassereinlässe und der Dauer der nachfolgenden Bewegungsperioden. Entscheidungsparameter ist der Wert des Verhältnisses, das durch Division der Zeit eines dritten, nicht voreingestellten Wassereinlasses durch die Zeit eines ersten Wassereinlasses ermittelt wird. Eine Bewegungsphase folgt mit einer vorgegebenen Dauer. Nach Abschluss der Bewegungsphase wird die Zeit, bis ein reduzierter Wasserstand wiederhergestellt ist, gemessen. Die Dauer der Bewegungsphase und der Wassereinlass werden genau gesteuert oder sind voreingestellt.

[0006] In der EP 717139 wird die Waschmaschine mit Informationen über die Wäschemenge in der Ladung versorgt. Ziel ist hierbei bloß, den Wäschetyp in der Ladung festzustellen. Außerdem arbeitet die Waschmaschine mit einer Wasserzirkulationseinrichtung, die Wasserstrahlen erzeugt. Die elektronische Steuereinrichtung überwacht die prozentuale Was-

sermenge, die durch die Ladung aufgesaugt worden ist, nachdem eine bestimmte Menge Wasser in die Trommel gefüllt worden ist und die Trommel anschließend eine bestimmte Anzahl Umdrehungen durchgeführt hat. Die in der EP 717139 beschriebene Waschmaschine benutzt also eine relativ direkte Art der Feststellung des Wäschetyps in einer Ladung.

[0007] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Waschverfahren mit einer Waschmaschine zu schaffen, wobei im Vergleich zu den oben beschriebenen bekannten Waschmaschinen eine genauere Schätzung der Menge und des Wäschetyps in der Ladung, eine kürzere Waschprogrammdauer und ein reduzierter Wasserverbrauch ermöglicht wird.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch das Waschverfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0009] Die bei dem erfindungsgemäßen Waschverfahren verwendete Waschmaschine ist derartig ausgebildet, dass die elektronische Steuereinrichtung dazu in der Lage ist, sowohl die Eigenschaften der Wäsche der Ladung, die vom Typ und der Qualität der Fasern abhängen, als auch die Struktur des Gewebes der Wäsche zu berücksichtigen. Um diese Identifizierung zu erreichen, wird die Ausgangsphase des Wassereinlasses und der Bewegung, bis eine in die Waschmaschine eingegebene Ladung vollständig nass ist, derartig verändert, dass sie eine ausreichende Information für die Identifikation der Wäsche liefert. Die das Waschverfahren der vorliegenden Erfindung verwendende Waschmaschine kann derartig arbeiten, dass das Intervall zwischen den Wasserdrukkniveaus für das Öffnen und Schließen des Wassereinlassventils dadurch verkürzt werden kann, dass der erforderliche Druck für das Öffnen des Wassereinlassventils auf einen höheren Wert eingestellt wird. Das hat eine kleinere Menge Wasser pro Einlass zur Folge, was eine präzisere Steuerung der erforderlichen Wassermenge ermöglicht, die für jede mögliche spezielle Ladung benötigt wird. Die das Waschverfahren der vorliegenden Erfindung benutzende Waschmaschine kann eine sehr hohe Genauigkeit bei der Ermittlung der in der Trommel der Waschmaschine befindlichen Wäschemenge ergeben.

[0010] Bei der Waschmaschine kann es sich um eine Waschmaschine handeln, bei der die Steuerung des Wassereinlasses durch den den Druck messenden Drucksensor bewirkt wird, und bei der die Messung der Drucksignale von den Wasseraufnahme- und Wasserfreigabeeigenschaften der Wäsche in der Ladung abhängig ist. In diesem Falle kann die Waschmaschine eine Waschmaschine sein, bei der die elektronische Steuereinrichtung arbeitet, um die Wäschemenge in der Ladung durch Zählen der Anzahl von Öffnungen des Wassereinlassventiles und

einen stabilisierten Druckwert in dem Drucksignal zu bestimmen, das mittels des Drucksensor gemessen wird, und bei der die elektronische Steuereinrichtung arbeitet, um den Wäschetyp in der Ladung zu bestimmen durch Verwendung (i) des Zeitintervalls zwischen einer zweiten Öffnung des Wassereinlassventiles und einem Verschluss des Wassereinlassventiles und des Zeitintervalls zwischen einer dritten Öffnung des Wassereinlassventiles und einem zweiten Verschluss des Wassereinlassventiles, (ii) der Zeitwerte des ersten Verschlusses des Wassereinlassventiles, des zweiten Verschlusses des Wassereinlassventiles, der zweiten Öffnung des Wassereinlassventiles, und der dritten Öffnung des Wassereinlassventiles, und (iii) der Wasserfreigabeeigenschaften der Wäsche in der Ladung, die durch Druckänderungen angezeigt werden, die mittels des Drucksensors gemessen werden.

[0011] Bei der Waschmaschine kann es sich um eine Waschmaschine handeln, bei der die elektronische Steuereinrichtung die Wäschemenge in der Ladung durch Zählen der Anzahl von Öffnungen des Wassereinlassventiles bei einer Vielzahl von unterschiedlichen ersten Entscheidungsniveaus bestimmt.

[0012] Vorzugsweise sind sechs verschiedene erste Entscheidungsniveaus vorhanden.

[0013] Vorzugsweise sind die sechs verschiedenen ersten Entscheidungsniveaus ein nahezu leeres Niveau, ein sehr kleines Volumenniveau, ein kleines Volumenniveau, ein mittleres Volumenniveau, ein hohes Volumenniveau und ein sehr hohes Volumenniveau.

[0014] Die Waschmaschine kann eine Waschmaschine sein, bei der die elektronische Steuereinrichtung den Wäschetyp in der Ladung bestimmt anhand (i) des Zeitintervalls zwischen einem zweiten Öffnen des Wassereinlassventiles und einem ersten Verschluss des Wassereinlassventiles, und des Zeitintervalls zwischen einem dritten Öffnen des Wassereinlassventiles und einem zweiten Verschluss des Wassereinlassventiles, (ii) der Zeitwerte des ersten Verschlusses des Wassereinlassventiles und des zweiten Verschlusses des Wassereinlassventiles, des zweiten Öffnens des Wassereinlassventiles und des dritten Öffnens des Wassereinlassventiles, und (iii) der Wasserfreigabeeigenschaften der Wäsche in der Ladung, die durch Druckänderungen angezeigt werden, die mittels des Drucksensors bei einer Vielzahl von unterschiedlichen zweiten Entscheidungsniveaus gemessen werden.

[0015] Vorzugsweise sind drei der unterschiedlichen zweiten Entscheidungsniveaus vorhanden.

[0016] Vorzugsweise beziehen sich die drei unterschiedlichen zweiten Entscheidungsniveaus auf die

Wäsche dergestalt, dass die Wäsche hohe Wasseraufnahme- und entsprechende Wasserfreigabeeigenschaften besitzt, bzw. dass die Wäsche mittlere Aufnahme- und entsprechende Wasserfreigabeeigenschaften besitzt, und dass die Wäsche niedrige Wasseraufnahme- und entsprechende Wasserfreigabeeigenschaften besitzt. Beispiele für Wäsche, die hohe Wasseraufnahme- und entsprechende Wasserfreigabeeigenschaften besitzt, sind Baumwollfrottetücher und Artikel aus gestrickter Wolle. Beispiele für Wäsche mit mittleren Wasseraufnahme- und entsprechenden Wasserfreigabeeigenschaften sind Standardbaumwollartikel. Beispiele für Wäsche, die niedrige Wasseraufnahme- und entsprechende Wasserfreigabeeigenschaften besitzen, sind synthetische Gewebe und Jeans.

[0017] Bei einer ersten Ausbildung der Erfindung ist die bei dem Waschverfahren verwendete Waschmaschine eine solche Waschmaschine, bei der die elektronische Steuereinrichtung den Wassereinlass durch die folgenden Verfahrensschritte steuert:

- (i) Öffnen des Wassereinlassventiles, bis ein voreingestellter oberer Schwellwert des Druckes, der durch den Drucksensor gemessen wird, erreicht ist;
- (ii) Schließen des Wassereinlassventiles, Starten der Bewegung, und Einweichen der Wäsche bis ein vorgegebener Schwellwert des Druckes erreicht wird;
- (iii) Wiederholen der Schritte (i) und (ii), bis die Wäsche komplett nass ist und der gemessene Druck sich auf einem Niveau stabilisiert; und
- (iv) Vorsehen einer Zeitdauer, während der keine Bewegung der Wäsche und kein Wassereinlass stattfindet, wodurch die Wäsche Wasser freigibt und eine Druckzunahme verursacht, und der Drucksensor die Druckzunahme misst, um Informationen über den Typ der Wäsche in der Ladung zu erhalten.

[0018] Bei einer zweiten Ausbildung der Erfindung ist die bei dem Waschverfahren benutzte Waschmaschine eine Waschmaschine, bei der die elektronische Steuereinrichtung den Wassereinlass durch die folgenden Verfahrensschritte steuert:

- (i) Öffnen des Wassereinlassventiles, bis ein voreingestellter oberer Schwellwert des Druckes, der durch den Drucksensor gemessen wird, erreicht ist;
- (ii) Schließen des Wassereinlassventiles, Starten der Bewegung, und Einweichen der Wäschen, bis ein vorbestimmter unterer Schwellwert des Druckes erreicht ist;
- (iii) Wiederholen der Schritte (i) und (ii) während einer vorbestimmten Zeitdauer, bis der untere Schwellwert des Druckes erreicht ist;
- (iv) Schließen des Wassereinlassventiles, Starten der Bewegung, und Aufrechterhalten der Bewegung während einer vorgegebenen Zeitdauer,

selbst wenn das Druckniveau unter den vorbestimmten minimalen unteren Schwellwert abfällt;
 (v) Öffnen des Wassereinlassventiles am Ende der vorgegebenen Zeitdauer gemäß Schritt (iv), wenn das Druckniveau im Verfahrensschritt (iv) unter den vorbestimmten minimalen unteren Schwellwert abgefallen ist;

(vi) Wiederholen der Schritte (iv) und (v), bis die Wäsche vollständig durchnässt ist, was durch eine Stabilisierung des Druckes angezeigt wird;
 (vii) Überprüfen nach einer vorbestimmten Zeit, dass der Druck noch immer stabil ist, und erneutes Wiederholen des Verfahrensschrittes (v), wenn der Druck abgefallen ist; und

(viii) Vorsehen einer Zeitdauer, während der keine Bewegung und kein Wassereinlass erfolgt, wodurch die Wäsche Wasser freigibt und eine Druckzunahme verursacht, und der Drucksensor die Druckzunahme misst, um Informationen über den Wäschetyp in der Ladung zu erhalten.

[0019] Bei der ersten und der zweiten Ausführungsform der Erfindung kann die Waschmaschine eine solche sein, dass die elektronische Steuereinrichtung die Wäschemenge in der Ladung durch die Verwendung der Anzahl Öffnungen des Wassereinlassventiles und das Mittel des Druckwertes, bei dem das gemessene Drucksignal stabilisiert ist, verwendet. Die Waschmaschine kann aber auch so sein, dass die elektronische Steuereinrichtung den Wäschetyp in der Ladung durch Verwendung der Zeiteinstellung der Öffnungen und Verschlüsse des Wassereinlassventiles und die Wasserfreigabeeigenschaften der Wäsche in der Ladung bestimmt.

[0020] Ausführungen der Erfindung werden nachfolgend beispielhaft unter Bezugnahme auf die anliegenden Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

[0021] [Fig. 1](#) eine Waschmaschine;

[0022] [Fig. 2](#) ein Blockdiagramm der Hauptbauteile der Waschmaschine gemäß [Fig. 1](#);

[0023] [Fig. 3](#) ein Diagramm, das das erste Betriebsverfahren der Waschmaschine gemäß [Fig. 1](#) betrifft;

[0024] [Fig. 4](#) ein Diagramm, das das zweite Betriebsverfahren der Waschmaschine gemäß [Fig. 1](#) betrifft; und

[0025] [Fig. 5](#) eine graphische Darstellung zur Verdeutlichung der Wasserfreigabeeigenschaften von drei unterschiedlichen Gewebetypen.

[0026] [Fig. 1](#) zeigt eine Waschmaschine in Gestalt einer Haushaltswaschmaschine **2**. Die Waschmaschine **2** weist eine Trommel **4** auf, die zur Aufnahme einer Ladung Wäsche, die gewaschen werden soll,

dient. Die Waschmaschine **2** weist außerdem eine Waschmittelkammer **6** für Waschmittel auf, das zum Waschen der Wäsche verwendet wird. Die Waschmaschine **2** besitzt ein Wassereinlassventil **8**, das einen Wassereinlass in die Waschmaschine über einen Wassereinlassschlauch **10** ermöglicht.

[0027] Eine elektronische Steuereinrichtung **12** ist für Waschprogramme der Waschmaschine **2** vorgesehen und stellt die Menge und den Typ der Wäsche in der Ladung fest.

[0028] Ein Drucksensor **16** misst das Druckniveau in dem Waschbottich **24** der Waschmaschine. Der Drucksensor **16** ist an einen Sumpf **20** der Waschmaschine durch ein Drucksensorrohr **18** angeschlossen.

[0029] Die Waschmaschine **2** ist derartig gestaltet, dass die Trommel **4** in dem Bottich **24** untergebracht ist. Der Wassereinlassschlauch **10** erstreckt sich zwischen der Waschmittelkammer **6** und dem Bottich **24**, wie dargestellt ist. Der Sumpf **20** führt über eine Schlauchleitung **26** zu einer Flüssigkeitspumpe **28**.

[0030] Wie aus [Fig. 2](#) deutlich ersichtlich ist, ist der Drucksensor **16** an die elektronische Steuereinrichtung **12** angeschlossen. Die elektronische Steuereinrichtung **12** steuert das Wassereinlassventil **8** und einen Motor **32**. Der Motor **32** treibt die Trommel **4** an.

[0031] Während des Betriebes der Waschmaschine **2** misst der Drucksensor **16** die Wasserhöhe in der Trommel **4**. Der Drucksensor **16** sendet den gemessenen Druckwert zur elektronischen Steuereinrichtung **12**. Die elektronische Steuereinrichtung **12** öffnet und schließt das Wassereinlassventil **8** passend. Die elektronische Steuereinrichtung **12** zeichnet das Zeitintervall zwischen Öffnungen und Verschlüssen des Wassereinlassventiles **8** auf. Die elektronische Steuereinrichtung **12** zählt außerdem die Anzahl Öffnungen und Verschlüsse des Wassereinlassventiles **8**. Die elektronische Steuereinrichtung **12** steuert außerdem die Dauer der Bewegung der Trommel **4** durch Senden passender Steuersignale an den Motor **32**.

[0032] Die elektronische Steuereinrichtung **12** bestimmt die Wäschemenge in der Ladung durch Zählen der Anzahl Öffnungen des Wassereinlassventiles bei sechs unterschiedlichen ersten Entscheidungsniveaus. Die sechs unterschiedlichen ersten Entscheidungsniveaus sind ein nahezu leeres Niveau, ein sehr kleines Volumenniveau, ein niedriges Volumenniveau, ein mittleres Volumenniveau, ein großes Volumenniveau und ein sehr großes Volumenniveau. Wenn die Wäsche aus Standardbaumwolle besteht, die eine glatte Wirkware ist, kann das nahezu leere Niveau $0 \text{ kg} < \text{Gewicht der Wäsche} \leq 0,5 \text{ kg}$, das sehr kleine Volumenniveau $0,5 \text{ kg} < \text{Gewicht der Wäsche} \leq 1,5 \text{ kg}$, das niedrige Volumenniveau $1,5 \text{ kg} < \text{Ge-}$

wicht der Wäsche $\leq 2,5$ kg, das mittlere Volumenniveau $2,5 \text{ kg} < \text{Gewicht der Wäsche} \leq 3,5 \text{ kg}$, das hohe Volumenniveau $3,5 \text{ kg} < \text{Gewicht der Wäsche} \leq 4,5 \text{ kg}$ und das sehr hohe Volumenniveau $4,5 \text{ kg} < \text{Gewicht der Wäsche} \leq 5 \text{ kg}$ sein.

[0033] Die elektronische Steuereinrichtung **12** bestimmt den Wäschetyp in der Wäsche durch Verwendung der Zeiteinstellung der Öffnungen und Verschlüsse des Wassereinlassventiles und die Wasserfreigabeeigenschaften der Wäsche in der Ladung bei drei unterschiedlichen zweiten Entscheidungsniveaus. Diese drei unterschiedlichen zweiten Entscheidungsniveaus sind dergestalt, dass die Wäsche große Wasseraufnahme- und entsprechende Wasserfreigabeeigenschaften (typisch hierfür ist Wäsche in Gestalt von Baumwollfrotteetüchern und gestrickter Wolle), dass die Wäsche mittlere Wasseraufnahme- und entsprechende Wasserfreigabeeigenschaften (typisch hierfür ist Wäsche aus Standardbaumwolle) und dass die Wäsche niedrige Wasseraufnahme- und entsprechende Wasserfreigabeeigenschaften (typisch hierfür ist Wäsche aus synthetischem Gewebe und Jeans) besitzt.

[0034] Bei einem ersten Betriebsverfahren der Waschmaschine **2**, wie es in [Fig. 3](#) dargestellt ist, steuert die elektronische Steuereinrichtung **12** den Wassereinlass durch die folgenden Verfahrensschritte:

- (i) Öffnen des Wassereinlassventiles **8**, bis ein vorgegebener oberer Schwellwert des Druckes, der durch den Drucksensor **16** gemessen wird, erreicht ist;
- (ii) Schließen des Wassereinlassventiles **8**, Starten der Bewegung und Einweichen der Wäsche mit Wasser, bis ein vorgegebener unterer Schwellwert des Druckes erreicht ist;
- (iii) Wiederholen der Schritte (i) und (ii), bis die Wäsche komplett nass ist und der gemessene Druck sich auf einem Niveau stabilisiert; und
- (iv) Vorsehen einer Zeitdauer, während der keine Bewegung der Wäsche und kein Wassereinlass stattfindet, wodurch die Wäsche Wasser freigibt und eine Druckzunahme verursacht, und der Drucksensor **16** die Druckzunahme misst, um Informationen über den Typ der Wäsche zu erhalten.

[0035] Das oben genannte Betriebsverfahren ist in [Fig. 3](#) dargestellt. Die Erklärung der [Fig. 3](#) ist wie folgt:

D_1	ist die Zeitdauer des ersten Wassereinlasses bis der obere Schwellwert P_U erreicht ist.
D_2	ist das Zeitintervall, in dem Bewegung erlaubt ist und in dem die Wäsche Wasser absorbiert, bis der untere Schwellwert P_L erreicht ist.
D_3	ist das Zeitintervall, in dem der Wassereinlass stattfindet und in dem die Wäsche Wasser aufnimmt.
D_4	ist das Zeitintervall, in dem die Wäsche vollständig nass ist und in dem der Druck bei P_{level} stabilisiert ist.
D_5	ist das Zeitintervall, in dem keine Bewegung und kein Wassereinlass erfolgt. Dabei wird ein Teil des durch die Wäsche aufgenommenen Wassers freigegeben.
T_0	ist der Zeitpunkt, an dem die erste Öffnung des Wassereinlassventiles 8 stattfindet.
T_1	ist der Zeitpunkt, an dem das erste Schließen des Wassereinlassventiles 8 stattfindet.
T_2	ist der Zeitpunkt, an dem die zweite Öffnung des Wassereinlassventiles 8 stattfindet.
T_3	ist der Zeitpunkt, an dem das zweite Schließen des Wassereinlassventiles 8 stattfindet.
T_4	ist der Zeitpunkt, an dem das dritte Öffnen des Wassereinlassventiles 8 stattfindet.
$T_{\text{stabilise}}$	ist der Zeitpunkt, an dem das letzte Schließen des Ventiles stattfindet.
T_{final}	ist der Zeitpunkt, an dem die Bewegung und der Wassereinlass gestoppt werden und die Wasserfreigabe beginnt.
T_{stop}	ist der Zeitpunkt, an dem die Messung endet.
P_{max}	ist das Druckniveau zum Zeitpunkt T_{stop} .
P_{min}	ist das Druckniveau zum Zeitpunkt T_{final} .
P_{level}	ist das Druckniveau, bei welchem die Stabilisierung stattfindet.
P_U	ist der vorgegebene obere Schwellwert des Druckes.
P_L	ist der vorgegebene untere Schwellwert des Druckes.

[0036] Die Feststellung der Wäschemenge in der Ladung für einen gegebenen bestimmten Wert P_U und P_L durch die das obige erste erfindungsgemäße Verfahren verwendende elektronische Steuereinrichtung **12** kann wie folgt erläutert werden:

1. Wenn "die Anzahl Öffnungen" gleich ist ($n = 1$) bis zum Zeitpunkt T_{stabil} und das Druckniveau während des Zeitintervalls $(T_{\text{final}} - T_{\text{stabil}}) P_{\text{level}}$ ist, ist die Wäschemenge der Ladung in der Waschmaschine **2** fast Null.
2. Wenn "die Anzahl Öffnungen" ($1 < n \leq 2$) bis zum Zeitpunkt T_{stabil} und das Druckniveau während des Zeitintervalls $(T_{\text{final}} - T_{\text{stabil}}) P_{\text{level}}$ ist, ist die Wäschemenge der Ladung in der Waschmaschine **2** sehr

gering.

3. Wenn "die Anzahl Öffnungen" ($2 < n \leq 3$) bis zum Zeitpunkt T_{stabil} und das Druckniveau während des Zeitintervalls $(T_{\text{final}} - T_{\text{stabil}}) P_{\text{level}}$ ist, ist die Wäschemenge in der Ladung in der Waschmaschine **2** gering.

4. Wenn "die Anzahl Öffnungen" ($3 < n \leq 4$) bis zum Zeitpunkt T_{stabil} und das Druckniveau während des Zeitintervalls $(T_{\text{final}} - T_{\text{stabil}}) P_{\text{level}}$ ist, ist die Wäschemenge in der Ladung in der Waschmaschine **2** mittelgroß.

5. Wenn "die Anzahl Öffnungen" ($4 < n \leq 5$) bis zum Zeitpunkt T_{stabil} und das Druckniveau während des Zeitintervalls $(T_{\text{final}} - T_{\text{stabil}}) P_{\text{level}}$ ist, ist die Wäschemenge in der Ladung in der Waschmaschine **2** groß.

6. Wenn "die Anzahl Öffnungen" ($n > 5$) bis zum Zeitpunkt T_{stabil} und das Druckniveau während des Zeitintervalls $(T_{\text{final}} - T_{\text{stabil}}) P_{\text{level}}$ ist, ist die Wäschemenge in der Ladung in der Waschmaschine **2** sehr groß.

[0037] Es wird festgehalten, dass die Werte von "n", wie sie oben angegeben sind, für einen gegebenen bestimmten Wert von P_U und P_L gelten, dieser Wert sich jedoch ändern kann, wenn P_U und P_L geändert werden.

[0038] Bei einem zweiten Betriebsverfahren der Waschmaschine **2** steuert die elektronische Steuereinrichtung **12** den Wassereinlass durch die folgenden Verfahrensschritte:

- (i) Öffnen des Wassereinlassventiles **8** bis ein vorbestimmter oberer Schwellwert des Druckes, der durch den Drucksensor **16** gemessen wird, erreicht ist;
- (ii) Schließen des Wassereinlassventiles **8**, Starten der Bewegung, und Einweichen der Wäsche mit Wasser bis ein vorgegebener unterer Schwellwert des Druckes erreicht ist;
- (iii) Wiederholen der Schritte (i) und (ii) während einer vorgegebenen Dauer, bis der untere Schwellwert des Druckes erreicht ist;
- (iv) Schließend es Wassereinlassventiles **8**, Starten der Bewegung und Aufrechterhalten der Bewegung während einer vorgegebenen Zeitdauer, selbst wenn das Druckniveau unter den vorgegebenen minimalen unteren Schwellwert abfällt;
- (v) Öffnen des Wassereinlassventiles **8** am Ende der vorgegebenen Zeitdauer gemäß Verfahrensschritt (iv), wenn das Druckniveau im Verfahrensschritt (iv) unter den vorgegebenen minimalen unteren Schwellwert abgefallen ist;
- (vi) Wiederholen der Schritte (iv) und (v), bis die Wäsche vollständig durchnässt ist, was durch eine Stabilisierung des Druckes angezeigt wird;
- (vii) Überprüfen nach einer vorgegebenen Zeit, dass der Druck immer noch stabil ist und wenn der Druck abgefallen ist, nochmaliges Wiederholen des Verfahrensschrittes (v); und

(viii) Vorsehen einer Zeitdauer, während der keine Bewegung und kein Wassereinlass erfolgt, wodurch die Wäsche Wasser freigibt und eine Druckzunahme verursacht, und der Drucksensor **16** die Druckzunahme misst, um Informationen über den Typ der Wäsche zu erhalten.

[0039] Das Betriebsverfahren der Waschmaschine **2** in dem oben genannten zweiten Modus ist in [Fig. 4](#) illustriert. Die Erklärung der [Fig. 4](#) ist wie folgt:

- D_5 ist das Zeitintervall, in dem keine Bewegung und kein Wassereinlass erfolgt. Ein Teil des von der Wäsche aufgenommenen Wassers wird freigegeben.
- D_6 ist der erste Wassereinlass, bis der obere Schwellwert P_U erreicht ist.
- D_7 ist das Zeitintervall, in dem die Steuerung der Bewegung und des Wassereinlasses die gleich wie in [Fig. 3](#) ist.
- D_8 ist das Zeitintervall, in dem die Bewegung und die Wasseraufnahme beginnt. Wasseraufnahme ist für T_{close} Minuten selbst dann nicht erlaubt, wenn sich das Druckniveau unter P_L befindet.
- D_9 ist das Zeitintervall, in dem die Wäsche vollständig nass und das Druckniveau bei P_{level} stabilisiert ist.
- T_0 ist der Zeitpunkt, an dem die erste Öffnung des Wassereinlassventiles **8** stattfindet.
- T_1 ist der Zeitpunkt, an dem das erste Schließen des Wassereinlassventiles **8** stattfindet.
- T_2 ist der Zeitpunkt, an dem die zweite Öffnung des Wassereinlassventiles **8** stattfindet.
- T_3 ist der Zeitpunkt, an dem das zweite Schließen des Wassereinlassventiles **8** stattfindet.
- T_4 ist der Zeitpunkt, an dem das dritte Öffnen des Wassereinlassventiles **8** stattfindet.
- T_5 ist der Zeitpunkt, an dem das dritte Schließen des Wassereinlassventiles **8** stattfindet.
- T ist die vorgegebene Zeitdauer, während welcher Wassereinlass und Bewegung stattfindet.
- T_n ist der Zeitpunkt, an welchem die n^{te} Öffnung des Wassereinlassventiles **8** stattfindet.
- T_{final} ist der Zeitpunkt, an dem die Bewegung und der Wassereinlass gestoppt werden und die Wasserfreigabe beginnt.
- T_{stop} ist der Zeitpunkt, an dem die Messung beendet wird.

T_{close}	ist die vorgegebene Zeitdauer, während der die Bewegung selbst dann weiter stattfindet, wenn das Druckniveau unter den Wert P_L abfällt.
P_{max}	ist der vorgegebene obere Schwellwert des Druckes zum Zeitpunkt T_{stop} .
P_{min}	ist das Druckniveau zum Zeitpunkt T_{final} .
P_U	ist der vorgegebene obere Schwellwert des Druckes.
P_L	ist der vorgegebene untere Schwellwert des Druckes.
P_{level}	ist das Druckniveau, bei welchem die Stabilisierung stattfindet.
n	ist die Anzahl Öffnungen des Wassereinlassventiles 8 .

[0040] Die Feststellung der Wäschemenge in der Ladung für einen gegebenen bestimmten Wert von P_U und P_L durch elektronische Steuereinrichtung **12**, die das obige zweite erfindungsgemäße Verfahren verwendet, kann wie folgt erläutert werden:

1. Wenn "die Anzahl Öffnungen" des Wassereinlassventiles **8** ($n = 1$) ist und wenn die Zeit $t = T$ und das Druckniveau P_{level} ist, oder wenn die Zeit $t = T_n + T_{close} > T$ und das Druckniveau während des Zeitintervalls T_n bis $T_n + T_{close}$ P_{level} ist, ist die Wäsche vollständig nass und die Wäschemenge der Ladung in der Waschmaschine **2** fast Null.
2. Wenn "die Anzahl Öffnungen" des Wassereinlassventiles **8** ($1 < n \leq 2$) ist und wenn die Zeit $t = T$ und das Druckniveau P_{level} ist, oder wenn die Zeit $t = T_n + T_{close} > T$ und das Druckniveau während des Zeitintervalls T_n bis $T_n + T_{close}$ P_{level} ist, ist die Wäsche vollständig nass und die Wäschemenge der Ladung in der Waschmaschine **2** sehr gering.
3. Wenn "die Anzahl Öffnungen" des Wassereinlassventiles **8** ($2 < n \leq 3$) ist und wenn die Zeit $t = T$ und das Druckniveau P_{level} ist, oder wenn die Zeit $t = T_n + T_{close} > T$ und das Druckniveau während des Zeitintervalls T_n bis $T_n + T_{close}$ P_{level} ist, ist die Wäsche vollständig nass und die Wäschemenge der Ladung in der Waschmaschine **2** gering.
4. Wenn "die Anzahl Öffnungen" des Wassereinlassventiles **8** ($3 < n \leq 4$) ist und wenn die Zeit $t = T$ und das Druckniveau P_{level} ist, oder wenn die Zeit $t = T_n + T_{close} > T$ und das Druckniveau während des Zeitintervalls T_n bis $T_n + T_{close}$ P_{level} ist, ist die Wäsche vollständig nass und die Wäschemenge der Ladung in der Waschmaschine **2** mittelgroß.
5. Wenn "die Anzahl Öffnungen" des Wassereinlassventiles **8** ($4 < n \leq 5$) ist und wenn die Zeit $t = T$ und das Druckniveau P_{level} ist, oder wenn die Zeit $t = T_n + T_{close} > T$ und das Druckniveau während des Zeitintervalls T_n bis $T_n + T_{close}$ P_{level} ist, ist die Wäsche vollständig nass und die Wäschemenge der Ladung in der Waschmaschine **2** groß.
6. Wenn "die Anzahl Öffnungen" des Wassereinlassventiles **8** ($n > 5$) ist und wenn die Zeit $t = T$ und das Druckniveau P_{level} ist, oder wenn die Zeit $t = T_n + T_{close} > T$ und das Druckniveau während des

Zeitintervalls T_n bis $T_n + T_{close}$ P_{level} ist, ist die Wäsche vollständig nass und die Wäschemenge der Ladung in der Waschmaschine **2** sehr groß.

[0041] Es wird festgehalten, dass die Werte von "n", wie sie oben angegeben sind, für einen gegebenen bestimmten Wert von P_U und P_L gelten, dieser Wert sich jedoch ändern kann, wenn P_U und P_L geändert werden.

[0042] Der Vorteil des zweiten Betriebsverfahren ist der, dass es eine signifikant kürzere Feststellungszeit besitzt als das erste Betriebsverfahren.

[0043] Die beiden Waschverfahren, wie sie oben unter Bezugnahme auf die [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) beschrieben sind, sind beide derartig, dass die Wäsche in der Waschmaschine **2** Wasser absorbiert und der durch den Drucksensor **16** gemessene Druck abnimmt, bis die Wäsche vollständig nass ist. Bei optimaler Einstellung des Druckes (P_U und P_L) zum Öffnen und Schließen des Wassereinlassventiles **8** und optimierter Einstellung der Bewegung ist die Anzahl Öffnungen des Wassereinlassventiles **8** direkt proportional zur Menge der in die Waschmaschine **2** eingegebenen Wäsche. Auch die Zeiteinstellung der Öffnungen ist direkt proportional zu den Aufnahmeeigenschaften der in die Waschmaschine **2** eingegebenen Wäsche.

[0044] Für die Feststellung des Wäschetyps in der Ladung wird die Zeitspanne zwischen dem Schließen des Wassereinlassventiles **8** und dem Öffnen des Wassereinlassventiles **8** bei den Phasen, die den ersten beiden Wassereinlässen ($T_2 - T_1$ und $T_4 - T_3$) folgen, bestimmt. Während dieser Zeitspannen verursacht die Bewegung, dass die Ladung Wasser aufsaugt. Das Verhältnis $(T_4 - T_3) / (T_2 - T_1)$ dient zur Feststellung des Typs der eingegebenen Ladung. Außerdem wird jeder einzelne Zeitwert T_1 , T_2 , T_3 und T_4 und werden die Wasserfreigabeeigenschaften ebenfalls in Verbindung mit $(T_4 - T_3) / (T_2 - T_1)$ verwendet.

[0045] Die elektronische Steuereinrichtung verwendet die gemessenen Druckwerte zum Feststellen der Menge und des Typs der Wäsche in der Ladung, das gleiche Signal wird auch zur Steuerung des Wassereinlassventiles verwendet.

[0046] Bei dem oben beschriebenen ersten Verfahren werden die Wasseraufnahme- und Freigabeeigenschaften der Wäsche in der Ladung zu Feststellungszwecken verwendet, und nur der obere und der untere Schwellwert steuern den Wassereinlass. Die Anzahl Öffnungen des Wassereinlassventiles wird festgestellt und diese Information wird dazu verwendet, die Wassermenge festzustellen. Diese Information ist tatsächlich ein Abbild der Wassermenge, die in die Waschmaschine **2** eingebracht wird. Ein Mangel dieses ersten Verfahrens besteht darin, dass es eine

relativ lange Zeitspanne erfordert, um die Menge und den Typ der Wäsche in der Ladung zu ermitteln.

[0047] Das oben beschriebene zweite Verfahren ist dem ersten Verfahren ähnlich, es beseitigt jedoch den Mangel des ersten Verfahrens. Insbesondere wird die Dauer, die zum Feststellen des Volumens und des Typs erforderlich ist, an die Wäschemenge in der Ladung angepasst bestimmt. Die erforderliche Zeitdauer zum Feststellen kleinerer Mengen ist kürzer als die für größere Mengen.

[0048] Es wird nun auf [Fig. 5](#) Bezug genommen, in der eine Kurve A für Gewebe dargestellt ist, das niedrige Wasserfreigabeeigenschaften besitzt. Die Kurve B steht für eine Gewebe, das mittlere Wasserfreigabeeigenschaften besitzt. Die Kurve C steht für ein Gewebe, das hohe Wasserfreigabeeigenschaften besitzt. Die Kurven A, B und C verdeutlichen die Funktion des Druckes (mBar) gegenüber der Zeit (Minuten) und resultieren aus experimentellen Ergebnissen. Die elektronische Steuereinrichtung **12** bestimmt zuerst die Wäschemenge in der Ladung. Dann vergleicht die elektronische Steuereinrichtung **12** (T_2-T_1), (T_4-T_3), (T_4-T_3), (T_2-T_1), T_1 , T_2 , T_3 , T_4 und ($P_{\max}-P_{\min}$) mit vorgegebenen Schwellwerten und bestimmt den Wäschetyp in der Ladung.

[0049] Es versteht sich, dass die Ausführungsformen der Erfindung, wie sie oben unter Bezugnahme auf die nachfolgenden Zeichnungen beschrieben sind, nur beispielhaft sind und dass Modifikationen durchgeführt werden können.

Patentansprüche

1. Waschverfahren mit einer Waschmaschine (**2**), die eine Trommel (**4**) zur Aufnahme einer Ladung von zu waschender Wäsche, eine Waschmittelkammer (**6**) zur Aufnahme von Waschmittel, das zum Waschen der Wäsche verwendet wird, ein Wassereinlassventil (**8**), das einen Wassereinlass in die Waschmaschine (**2**) erlaubt, einen Drucksensor (**16**) zum Messen von Drucksignalen, und eine elektronische Steuereinrichtung (**12**) für Waschprogramme der Waschmaschine (**2**) und zum Erfassen der Menge und des Typs der Wäsche in der Ladung aufweist, wobei die elektronische Steuereinrichtung (**12**) erstens zum Erfassen der Menge der Wäsche in der Ladung durch Zählen der Anzahl Öffnungen des Wassereinlassventiles (**8**) wirksam ist, und wobei die elektronische Steuereinrichtung (**12**) zweitens zum Bestimmen des Typs der Wäsche in der Ladung durch die Benutzung der Zeitmessung der Öffnungen und Absperrungen des Wassereinlassventiles und der Wasserfreigabeeigenschaften der Wäsche in der Ladung wirksam ist, wobei die elektronische Steuereinrichtung (**12**) den Wassereinlass durch die folgenden Schritte steuert:

(i) Öffnen des Wassereinlassventiles (**8**), bis ein vor-

bestimmter oberer Schwellwert des Druckes, der durch den Drucksensor (**12**) gemessen wird, erreicht ist,

(ii) Schließen des Wassereinlassventiles (**8**), Beginnen mit der Bewegung, und Einweichen der Wäsche mit Wasser, bis ein vorbestimmter unterer Schwellwert des Druckes erreicht ist,

wobei die elektronische Steuereinrichtung (**12**) außerdem den Wassereinlass durch die folgenden Schritte steuert:

(iii) Wiederholen der Schritte (i) und (ii), bis die Wäsche komplett nass ist und der gemessene Druck sich auf einem Niveau stabilisiert, und

(iv) Vorsehen einer Zeitdauer, während der keine Bewegung der Wäsche und kein Wassereinlass stattfindet, wodurch die Wäsche Wasser freigibt und eine Druckzunahme verursacht, und der Drucksensor (**16**) die Druckzunahme misst, um Information über den Typ der Wäsche in der Ladung zu erhalten, oder die elektronische Steuereinrichtung (**12**) des weiteren den Wassereinlass durch die folgenden Schritte steuert:

(iii) Wiederholen der Schritte (i) und (ii) während einer vorbestimmten Zeitdauer, bis der untere Schwellwert des Druckes erreicht ist,

(iv) Schließen des Wassereinlassventiles (**8**), Beginnen mit der Bewegung und Aufrechterhaltung der Bewegung während einer vorbestimmten Zeitdauer, selbst wenn das Druckniveau unter den vorbestimmten minimalen unteren Schwellwert abfällt,

(v) Öffnen des Wassereinlassventiles (**8**) am Ende der vorbestimmten Zeitdauer im Schritt (iv), wenn das Druckniveau im Schritt (iv) unter den vorbestimmten minimalen unteren Schwellwert abgefallen ist,

(vi) Wiederholen der Schritte (iv) und (v), bis die Wäsche vollständig durchfeuchtet ist, wie durch eine Stabilisierung des Druckes angezeigt wird,

(vii) Überprüfen nach einer vorbestimmten Zeit, dass der Druck noch immer stabil ist, und noch einmal Wiederholen des Schrittes (v), wenn der Druck abgefallen ist, und

(viii) Vorsehen einer Zeitdauer, während der keine Bewegung und kein Einlass von Wasser erfolgt, wodurch die Wäsche Wasser freigibt und eine Druckzunahme verursacht, und der Drucksensor (**16**) die Druckzunahme misst, um Information über den Typ der Wäsche in der Ladung zu erhalten.

2. Waschverfahren nach Anspruch 1, wobei die elektronische Steuereinrichtung (**12**) zur Bestimmung des Typs der Wäsche in der Ladung arbeitet mittels

(i) des Zeitintervalls zwischen einer zweiten Öffnung des Wassereinlassventiles (**8**) und einem ersten Verschluss des Wassereinlassventiles (**8**) und des Zeitintervalls zwischen einem dritten Öffnen des Wassereinlassventiles (**8**) und einem zweiten Verschießen des Wassereinlassventiles (**8**)

(ii) der Zeitwerte des ersten Verschlusses des Wassereinlassventiles (**8**), des zweiten Verschlusses des

Wassereinlassventiles (8), der zweiten Öffnung des Wassereinlassventiles (8) und der dritten Öffnung des Wassereinlassventiles (8), und
 (iii) der Wasserfreigabeeigenschaften der Wäsche in der Ladung, wie sie durch Druckänderungen angezeigt werden, die durch den Drucksensor (16) gemessen werden.

3. Waschverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die elektronische Steuereinrichtung (12) die Menge der Wäsche in der Ladung durch die Messung der Drucksignale an einer Vielzahl von unterschiedlichen ersten Entscheidungsniveaus bestimmt.

4. Waschverfahren nach Anspruch 3, wobei sechs unterschiedliche erste Entscheidungsniveaus vorhanden sind.

5. Waschverfahren nach Anspruch 4, wobei die sechs unterschiedlichen ersten Entscheidungsniveaus ein nahezu leeres Niveau, ein sehr kleines Volumenniveau, ein kleines Volumenniveau, ein mittleres Volumenniveau, ein großes Volumenniveau und sehr großes Volumenniveau sind.

6. Waschverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die elektronische Steuereinrichtung (12) den Typ der Wäsche in der Ladung durch die Messung der Drucksignale an einer Vielzahl von unterschiedlichen zweiten Entscheidungsniveaus bestimmt.

7. Waschverfahren nach Anspruch 6, wobei drei unterschiedliche zweite Entscheidungsniveaus vorhanden sind.

8. Waschverfahren nach Anspruch 7, wobei die drei unterschiedlichen zweiten Entscheidungsniveaus für die Wäsche wie folgt sind, dass sie eine große Wasseraufnahme und entsprechende Wasserfreigabeeigenschaften besitzt, dass sie eine mittlere Wasseraufnahme und entsprechende Wasserfreigabeeigenschaften besitzt, und dass sie eine geringe Wasseraufnahme und entsprechende Wasserfreigabeeigenschaften besitzt.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

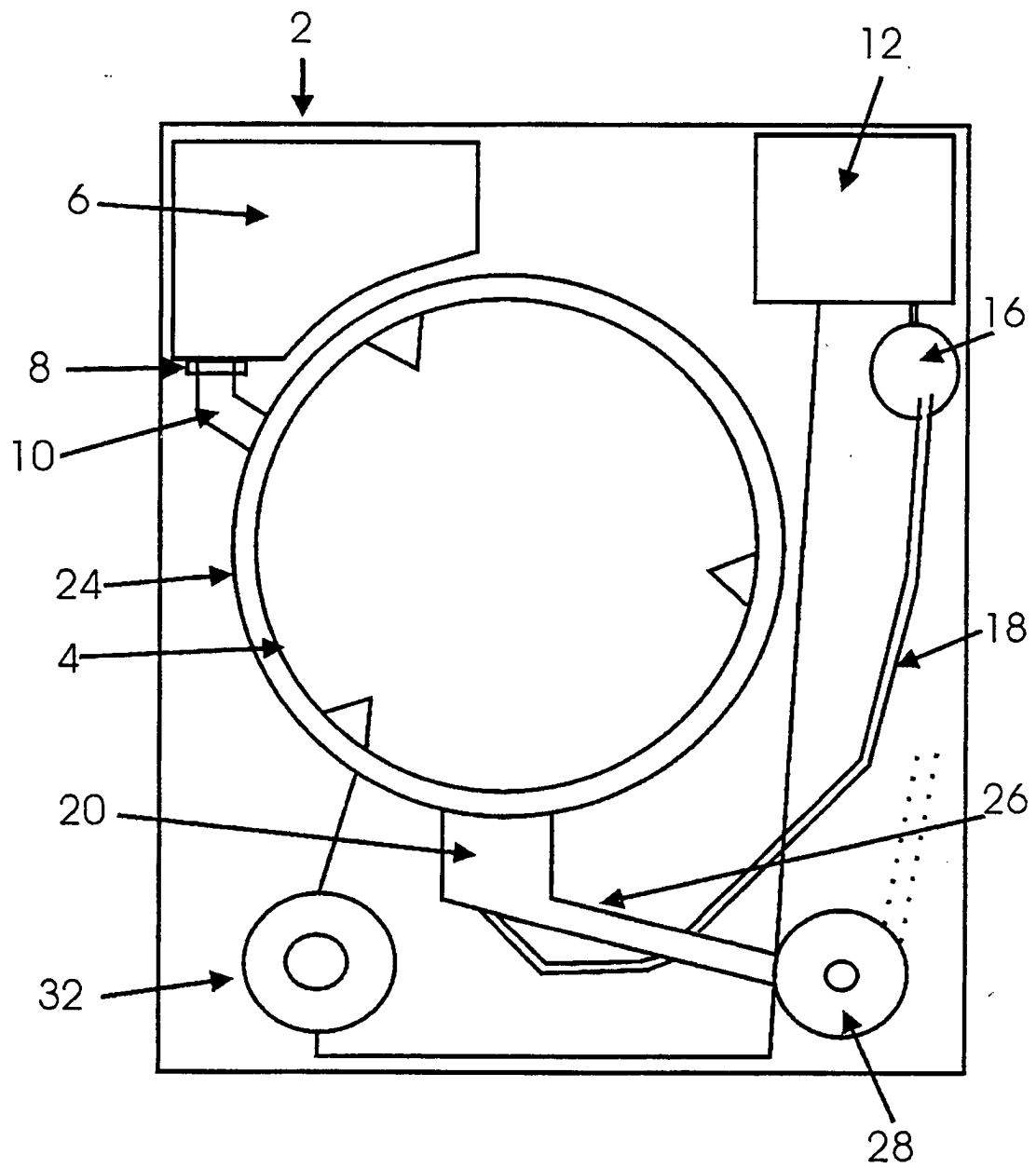


Fig. 1

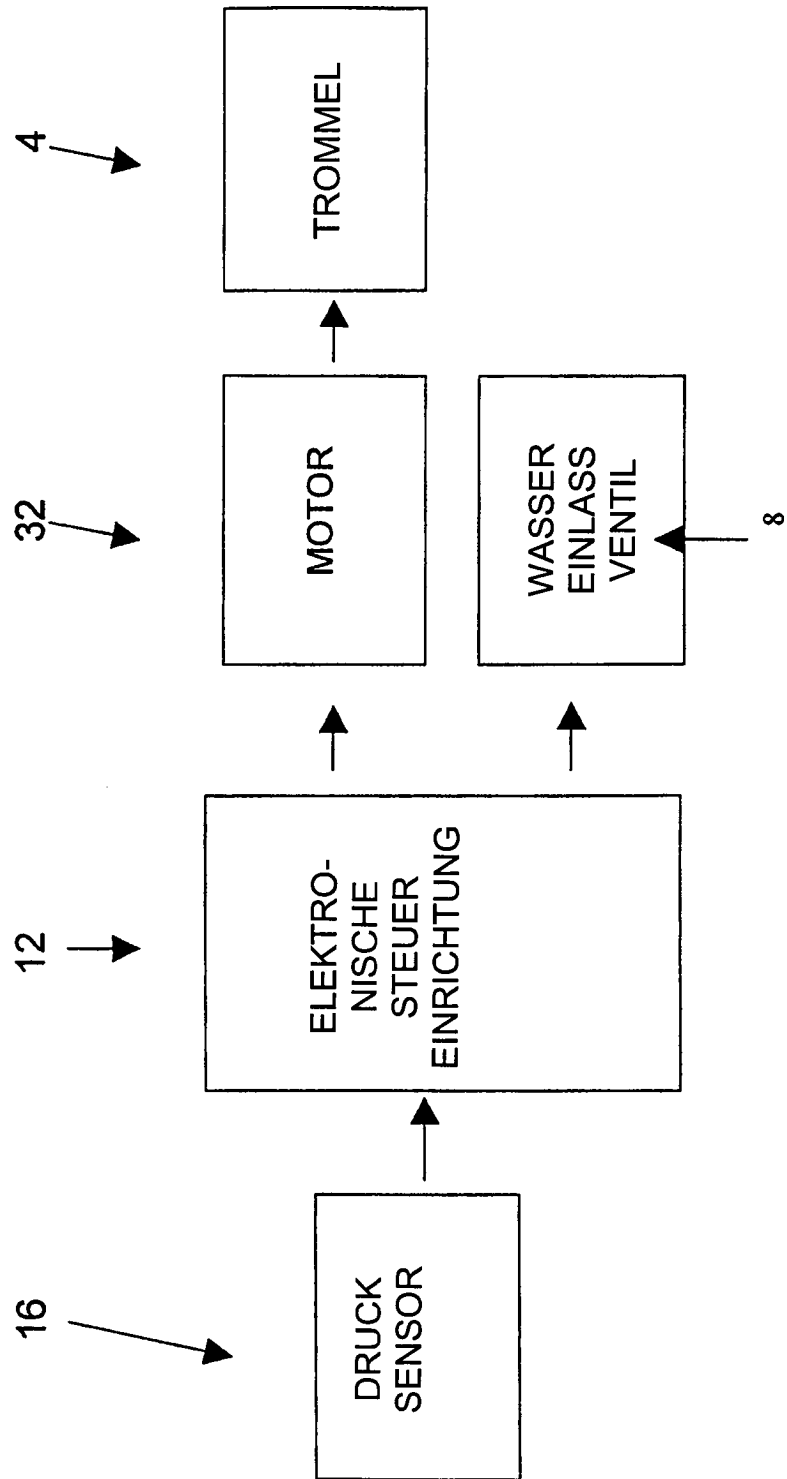


Fig. 2

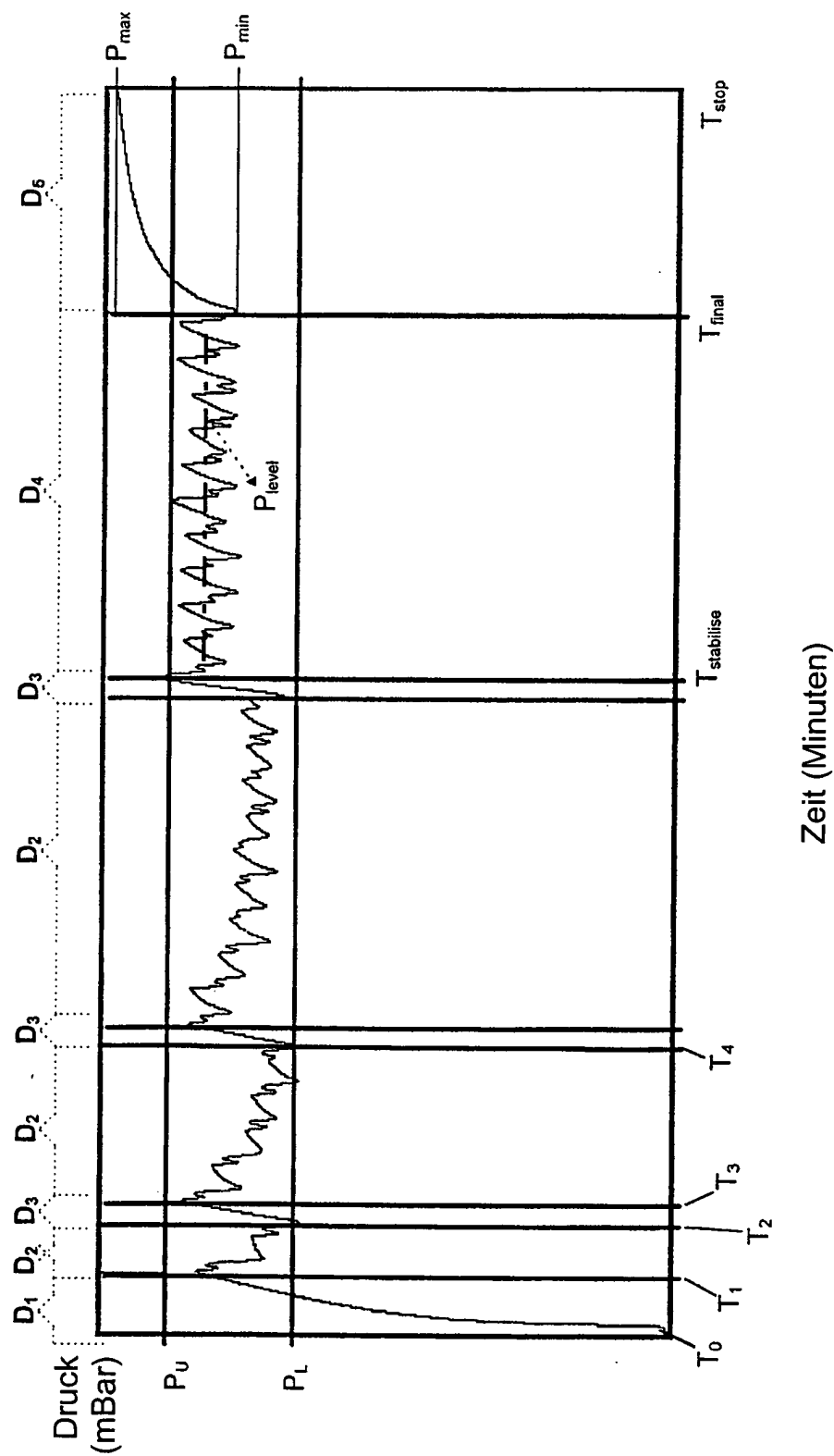


Fig. 3

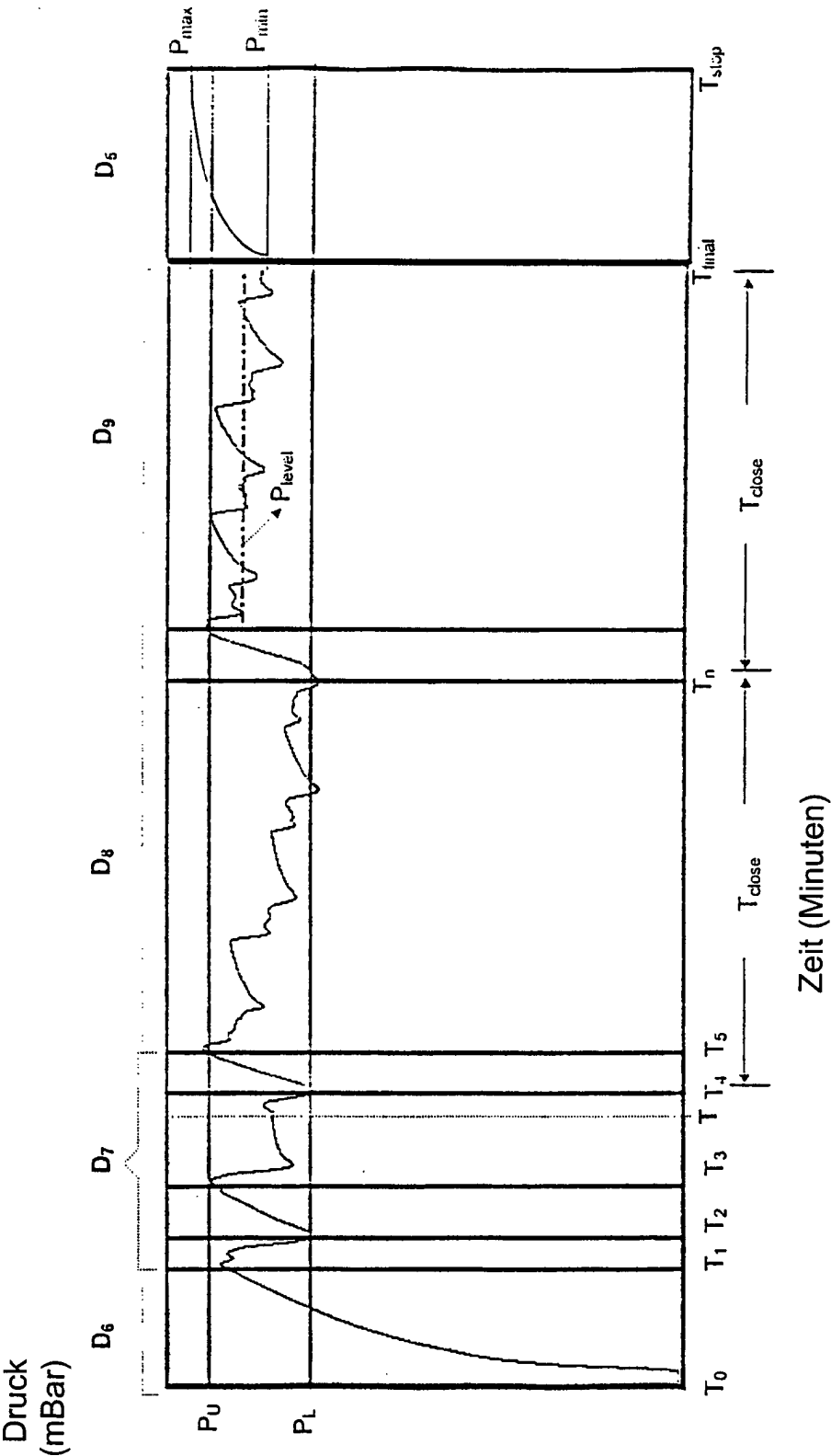


Fig. 4

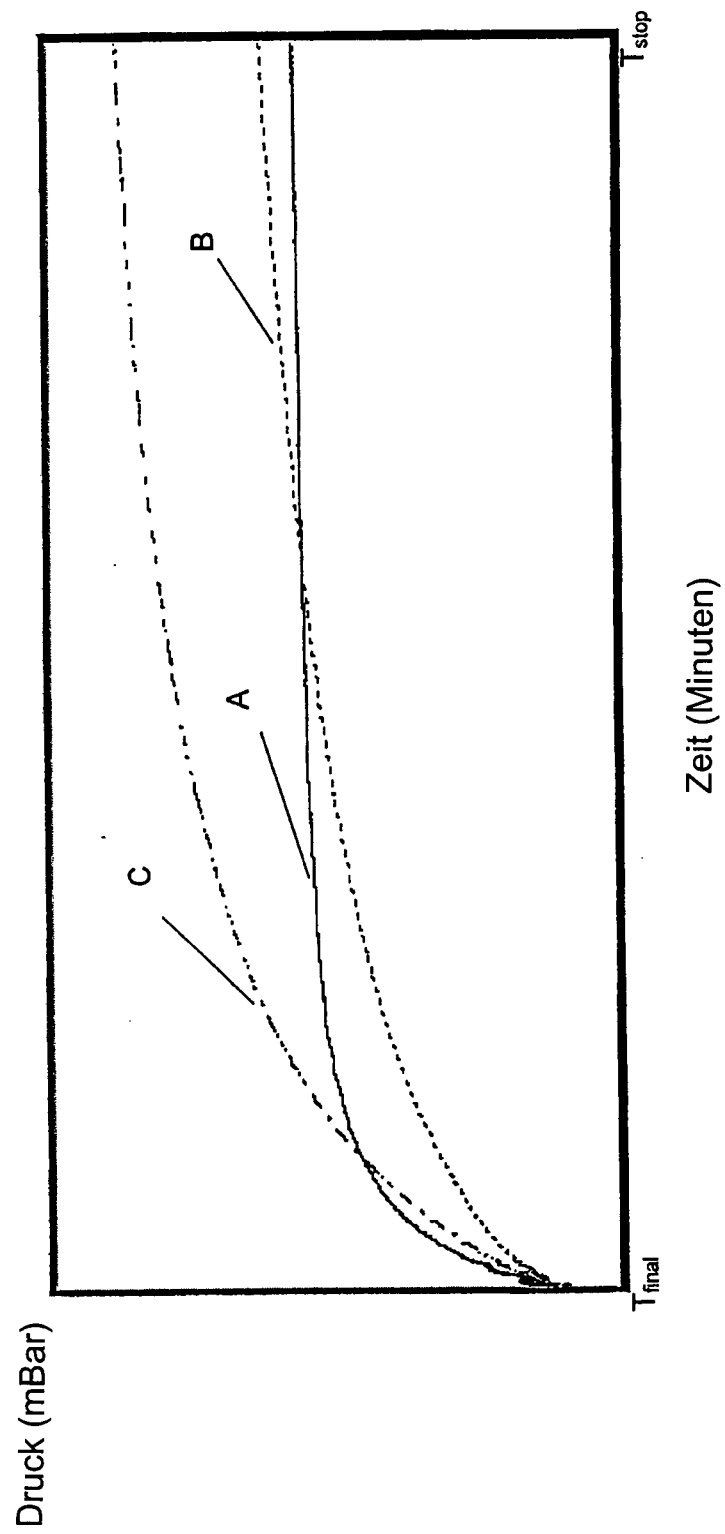


Fig. 5