

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 837 173 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

22.04.1998 Patentblatt 1998/17

(51) Int. Cl.⁶: **D06F 35/00**

(21) Anmeldenummer: **97117305.9**

(22) Anmeldetag: **07.10.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV RO SI

(30) Priorität: **09.10.1996 DE 19641477**

(71) Anmelder: **AEG Hausgeräte GmbH**

90429 Nürnberg (DE)

(72) Erfinder:

• **Steinmüller, Harald**
91611 Lehrberg (DE)

• **Werner, Jürgen**
90763 Fürth (DE)

(54) Verfahren zur Steuerung des Spülvorganges einer Waschmaschine

(57) Trommelwaschmaschine mit einer die Wäsche (3) aufnehmenden, in einem Trommelbehälter (1) rotierbar angeordneten Trommel (2), in die Wasser zum Spülen der Wäsche (3) einführbar ist. Im Bodenbereich des Trommelbehälters (1) ist ein Raum (7) zur Aufnahme bzw. zum Sammeln von aus der Trommel (2) abfließendem Wasser ausgebildet. Die Steuerung des Spülbetriebes erfolgt über eine entsprechende Steuerungseinrichtung. Zur Ermittlung des Wasserstandes im Raum (7) während des Spülvorganges ist eine, aus der Luftfalle (8) einer Druckmeßdose (9) bestehende Einrichtung am Raum (7) angeschlossen, mit der eine Auswerteeinrichtung (10) zum Vergleichen der gegebenenfalls rechnerisch bearbeiteten Meßwerte mit vorbestimmten Vergleichswerten kommuniziert. Die Steuerung des Spülbetriebes erfolgt dann in Abhängigkeit des Vergleichsergebnisses.

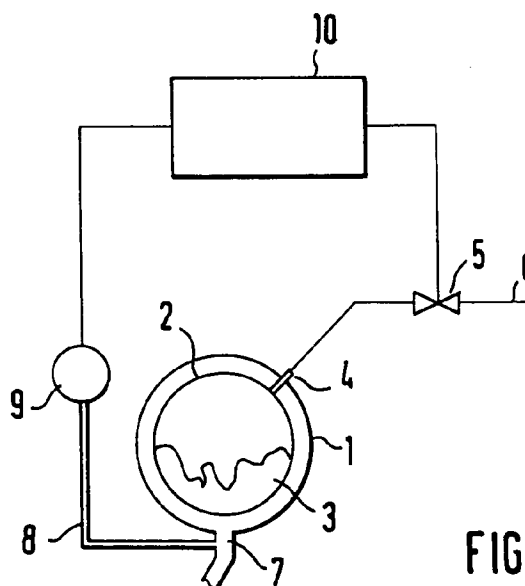


FIG. 1

EP 0 837 173 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein, Verfahren zur Steuerung des Spülvorgangs umfassend wenigstens einen Spülgang einer mittels einer Steuerungseinrichtung gesteuerten Waschmaschine, wobei die in einer rotierbaren Trommel aufgenommene Wäsche mittels einer gebundenen Flotte gespült wird.

Ein derartiges Spülverfahren, bei dem das Spülergebnis lediglich mittels der gebundenen Flotte, also dem von der Wäsche aufsaugbaren Wasser erzielt wird, ist beispielsweise aus der DE 34 01 899 C2 bekannt. Bei diesem mit einer Mindestmenge an Brauchwasser auskommenden Spülverfahren hängt der Spülerfolg und die Gleichmäßigkeit eines Spülgangs entscheidend davon ab, daß möglichst die gesamte vorgesehene Spülwassermenge gleichmäßig von der Wäsche aufgenommen wird, das heißt, daß sämtliche Wäscheteile weitgehend homogen benetzt und getränkt werden, so daß das Frischwasser überall seine Ausschwemm- bzw. Durchspülwirkung ausfüllen kann. Da mit derart wenig Wasser gearbeitet wird, führen bereits geringe Wasseraufnahme- bzw. Benetzungsmängel zu einem etwas minderwertigen Spülergebnis. Verantwortlich hierfür kann beispielsweise eine ungleichmäßig verteilte Wäsche sein, wobei hier ein Teil des eingesprühten oder eingespülten Frischwassers ohne mit der Wäsche in Kontakt zu kommen durch die Trommel hindurchläuft und aus dieser austritt und sich im trommelbehälter-eigenen Sumpf sammelt. Infolgedessen kann es seine eigentliche Spülfunktion nicht ausfüllen. Eine weitere Fehlerquelle ist darin zu sehen, daß beim Schleudern sogenannte „Aufspanner“ entstehen können, das heißt ein Wäschestück wird ausgebreitet und aufgespannt und legt sich so über mehrere andere Wäschestücke bzw. wickelt diese ein, so daß diese vom eintretenden Wassersprühstrahl abgeschirmt sind. Nachteiligerweise sammelt sich in beiden Fällen eine beachtlich große Wassermenge, die ihrer Spülwirkung nicht gerecht wurde, im Sumpf und wird ungenutzt verworfen.

Der Erfindung liegt damit das Problem zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, mit dem es möglich ist, derartige Fehlerquellen zu erkennen und bei Auftreten einer solchen entsprechend reagieren zu können, um ein verbessertes Spülergebnis erzielen zu können.

Zur Lösung dieses Problems ist bei einem Verfahren der eingangs genannten Art erfindungsgemäß vorgesehen, daß während des Spülvorgangs dem Wasserstand in einem Bereich unterhalb der Trommel und/oder seinem Zeitverlauf entsprechende Meßwerte ermittelt werden, welche, gegebenenfalls nach rechnerischer Bearbeitung derselben, mit vorbestimmten Vergleichswerten verglichen werden, wobei die weitere Steuerung in Abhängigkeit des Vergleichsergebnisses erfolgt.

Erfindungsgemäß wird bei dem vorgeschlagenen Verfahren intermittierend oder kontinuierlich ein dem

Wasserstand oder seinem zeitlichen Verlauf entsprechender Meßwert ermittelte so daß ein Maß für das sumpfsseitig vorhandene Wasser gegeben ist. Sammelt sich infolge einer gegebenen Fehlerquelle dort mehr Wasser, als als zulässig bzw. als im Normalfall gegeben, werden entsprechende Meßwerte ermittelt, die das Vorliegen eines Fehlers im Rahmen des Vergleichs mit den vorbestimmten Vergleichswerten mit besonderem Vorteil anzeigen, so daß anschließend im Rahmen einer entsprechenden Steuerung hierauf reagiert werden kann und vorteilhaft ein entsprechend verbesserter weiterer Spülbetrieb einstellbar ist.

Als besonders zweckmäßig hat es sich hierbei erwiesen, wenn als Meßwert der in diesem Bereich herrschende, wasserstandsabhängige Druckwert ermittelt wird, wobei alternativ hierzu auch direkt das Wasservolumen oder das Gewicht desselben ermittelt werden kann, da auch dieses hinreichend aussagekräftig hierfür ist.

Wird nun ein derartiger Fehlzustand ermittelt, kann auf Basis der Erfindung ferner vorgesehen sein, daß im Rahmen einer meßwertbedingten Steuerung zunächst der Spülwasserzulauf gestoppt und anschließend ein weiterer Spülgang initiiert wird. Es ist damit erfindungsgemäß möglich, dann, wenn meßwertbedingt bzw. bedingt durch ein entsprechendes Vergleichsergebnis in die „normale“ Steuerung eingegriffen werden muß, der Spülwasserzulauf gestoppt wird, da ein weiteres Zuführen frischen Spülwassers zu keiner Verbesserung des Spülergebnisses führt, da eben ein Großteil ungenutzt im Sumpf endet. Vielmehr ist es in diesem Fall dann zweckmäßig, den laufenden Spülgang abzubrechen und anschließend einen weiteren, neuen Spülgang zu initiieren. Dabei hat es sich als besonders zweckmäßig erwiesen, wenn vor Beginn des weiteren Spülgangs erfindungsgemäß wenigstens ein Wäscheverteilungsschritt geschaltet wird, da dann sichergestellt ist, daß die auf einer wäscheseitigen Fehllage verursachten Fehlerquellen auf diese Weise ausgeräumt werden, so daß zu Beginn des weiteren Spülgangs eine Wäscheverteilung gegeben ist, die ein gleichmäßiges Benetzen mit Spülwasser und damit die Erzielung eines weitgehend optimierten Spülergebnisses ermöglicht.

Die Erfindung betrifft ferner eine Trommelwaschmaschine zur Durchführung des vorbeschriebenen Verfahrens. Diese Trommelwaschmaschine ist mit einer die Wäsche aufnehmenden, in einem Trommelbehälter rotierbar angeordneten Trommel, in die Wasser zum Spülen der aufgenommenen Wäsche zuführbar ist, einem am Boden des Trommelbehälters vorgesehenen, der Aufnahme von aus der Trommel abfließenden Wassers dienenden Sumpfs, und einer den Spülbetrieb steuernden Steuerungseinrichtung versehen. Sie zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, daß eine Einrichtung zur Ermittlung von dem Wasserstand im Sumpf während des Spülvorgangs und/oder dessen zeitlichem Verlauf entsprechenden Meßwerten vorgesehen ist, und daß eine mit der Einrichtung kommuni-

zierende Auswerteeinrichtung zum Vergleichen der, gegebenenfalls rechnerisch bearbeiteten, Meßwerte mit vorbestimmten Vergleichswerten vorgesehen ist, wobei die Steuerung des Spülbetriebs in Abhängigkeit des Vergleichsergebnisses erfolgt.

Die erfindungsgemäße Trommelwaschmaschine zeichnet sich also durch eine geeignete Meßeinrichtung zur Ermittlung von wasserstandsspezifischen Meßwerten und einer dieser zugeordneten Auswerteeinrichtung aus, in welcher der für die nachfolgende Steuerung grundlegende Vergleich durchgeführt wird, wobei die Auswerteeinrichtung naturgemäß mit der Steuerungseinrichtung entsprechend kommunizierend verbunden ist, damit bei Erkennen eines Fehlers infolge entsprechend erhaltener Vergleichsergebnisse ein entsprechender Steuerungseingriff möglich ist.

Erfindungsgemäß weist die Einrichtung einen mit dem Inneren des Trommelbehälters kommunizierenden Drucksensor zum Ermitteln des als Meßwert dienenden wasserstandsbedingten Druckes innerhalb des Trommelbehälters auf, wobei eine bevorzugte Ausführungsform vorsieht, daß der Drucksensor an einer von dem Trommelbehälter abzweigenden Luftfalle angeordnet ist, so daß lediglich der über dem in der Luftfalle stehenden Wasserniveau herrschende Druck gemessen wird, wobei hier etwaige von einer Änderung des Wasserstands herrührende Druckänderungen besonders einfach und sicher zu erfassen sind.

Die Auswerteeinrichtung kann erfindungsgemäß einen Prozessor, insbesondere einen Fuzzy-Prozessor aufweisen, wobei natürlich auch ein herkömmlicher Prozessor mit Look-up-Tabellen oder anderen Datenverarbeitungsmöglichkeiten, die eine hinreichende Bearbeitung der Meßwerte bzw. einen hinreichend aussagekräftigen Vergleich derselben mit im Prozessor abgelegten Vergleichswerten ermöglichen, dienlich sind.

Um einen entsprechend wirkungsvollen Eingriff steuerungstechnischerseits zu ermöglichen, um den ermittelten Fehlern entgegenzuwirken, kann auf Basis der Erfindung ferner vorgesehen sein, daß die Steuerungseinrichtung zum Unterbrechen des Wasserzulaufs und/oder Einschalten eines weiteren Spülgangs ausgebildet ist, wobei seitens der Steuerungseinrichtung bevorzugt auch ein Wäscheverteilschritt zwischen zwei Spülgänge schaltbar sein kann. Aus konstruktionstechnischen Gründen hat es sich ferner als zweckmäßig erwiesen, wenn die Auswerteeinrichtung in die Steuerungseinrichtung integriert ist, da in der Steuerungseinrichtung ohnehin bereits entsprechende Speicher- bzw. Prozessormittel vorgesehen sind, die dann im Rahmen der Auswerteeinrichtung tätig werden können.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus dem im folgenden beschriebenen Ausführungsbeispiel sowie anhand der Zeichnungen. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine Prinzipskizze einer erfindungsgemä-

ßen Trommelwaschmaschine zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, und,

5 Fig. 2 ein Druck(p)-Zeit(t)-Diagramm zur exemplarischen Darstellung des zeitlichen Druckverlaufs im Idealfall und im Fehlerfall.

Fig. 1 zeigt als Ausschnitt aus einer Trommelwaschmaschine einen Trommelbehälter 1, in dem eine rotierbare Trommel 2 angeordnet ist, in welcher wiederum die zu spülende Wäsche 3 sich befindet. Am Trommelbehälter 1 ist ein Einlaß 4 für über eine mit einem Einlaßventil 5 in ihrem Durchfluß veränderbare Zuleitung 6 einsprühbares Spülwasser vorgesehen, welches nach Einsprühen in das Innere der Trommel 2 gelangt, und dort die Wäsche benetzt. Bodenseitig an der Trommel 1 ist ein Sumpf 7 vorgesehen, dem eine nicht dargestellte Pumpe nachgeschaltet ist. In diesem Sumpf 7 sammelt sich aus der Trommel 2 durch entsprechende Durchbrechungen abfließendes Wasser. Im Bereich des Sumpfes 7 zweigt eine Luftfalle 8 ab, an deren Ende ein Drucksensor 9 angeordnet ist. Dieser kommuniziert mit einer Auswerteeinrichtung 10, die bevorzugt in die für die gesamte Steuerung der Trommelwaschmaschine verantwortliche Steuerungseinrichtung integriert ist. Über diese Auswerteelektronik 10 bzw. die Steuerungseinrichtung wird der Zustand des Einlaßventils 5, bei dem es sich beispielsweise um ein Magnetventil handeln kann, geregelt.

Verläuft der Spülvorgang, bei dem sich die Trommel 2 dreht, weitgehend normal, so sammelt sich, da es sich bei der exemplarisch gezeigten Trommelwaschmaschine um eine solche handelt, die zum Spülen lediglich die gebundene Flotte verwendet, im Sumpf nur sehr wenig Wasser, da eben das meiste Wasser als gebundene Flotte, die Wäsche spülend, in dieser aufgesaugt ist. Im Falle eines Fehlers aber, das heißt, daß nur eine unzureichende Benetzung infolge einer ungleichmäßigen Wäscheverteilung oder einer Bildung eines Aufspanners oder Einwicklers gegeben ist, sammelt sich im Sumpf innerhalb kurzer Zeit wesentlich mehr Wasser an, da das eingesprühte Wasser die fehlerhaft in der Trommel vorliegende Wäsche nicht umfänglich benetzen kann. Dieser erhöhte Wasserstand führt zu einer über den Drucksensor 9 meßbaren Erhöhung des Druckes, was von der Auswerteeinrichtung 10 detektiert und entsprechend verarbeitet wird. In dieser werden die gemessenen Druckwerte, gegebenenfalls unter entsprechender Bearbeitung, beispielsweise einer Gewichtung oder ähnlichem, mit vorbestimmten Vergleichswerten, die dem optimierten verfahrensgang entsprechen, verglichen. Weichen nun diese Druckwerte von den Vergleichswerten ab, gegebenenfalls unter Beachtung einer bestimmten Toleranz, so ist dies ein Anzeichen dafür, daß der Spülvorgang mangelhaft ist. Dies führt dazu, daß beispielsweise das Einlaßventil 5 geschlossen wird, so daß letztlich der Spülgang been-

det wird. Abhängig von der Ausbildung der Steuerungseinrichtung erfolgt dann die weitere Waschmaschinensteuerung beispielsweise durch Initiieren eines weiteren Spülvorgangs, oder aber durch Zwischenschalten eines Wäscheverteilschritts oder ähnlichem.

Fig. 2 zeigt in Form eines Diagramms den zeitlichen Druckverlauf für einen Regel- und einen Fehlerfall. Längs der Abszisse ist die Zeit, t aufgetragen, längs der Ordinate der mittels des Drucksensors gemessene Druckwert. Gezeigt ist eine Kurve A, die einem normalen, regelmäßig ablaufenden Spülvorgang entspricht. Die Kurve B entspricht dem Fehlerfall. Wie aus dem Verlauf der Kurve A ersichtlich, beginnt der meßbare Druckanstieg, dem also ein Ansammeln von Spülwasser im Sumpf entspricht, zu einem Zeitpunkt t_1 . Der Druck steigt kontinuierlich mit fortlaufender Zeit an und läuft gegen Ende des Wasserzulaufs annähernd in einen stationären Wert. Dabei liegt der dem Wasserstand entsprechende Druckwert stets unterhalb des in Fig. 2 als strichpunktierte Linie eingezeichneten Druckwertes, der dem Wasserstand entspricht, der gerade bis zur Unterkante der Trommel reicht.

Ersichtlich beginnt der von der Kurve B exemplarisch wiedergegebene Druckanstieg zu einem wesentlich früheren Zeitpunkt t_2 , was heißt, daß bereits sehr frühzeitig nach Beginn des Spülvorgangs eine hinreichende Wassermenge im Sumpf angesammelt ist. Wie die Kurve B zeigt, nimmt der Druckverlauf im Fehlerfall wesentlich schneller zu was sich dadurch zeigt, daß im Zeitpunkt t_3 der dem Normalfall entsprechende Druck p_1 wesentlich niedriger ist als der dem Fehlerfall entsprechende Druck p_2 . Mit zunehmender Zeit sammelt sich derart viel Wasser an, daß der Wasserstand an die Trommelunterkante reicht und sogar noch höher steigt, was sich bei der Kurve B dadurch ausdrückt, daß diese ein sehr unruhiges Amplitudenverhalten mit zunehmender Zeit nach Durchlaufen des der Trommelunterkante entsprechenden Wasserhöhe entsprechenden Druckwertes zeigt. Dieser unruhige Amplitudenverlauf ist dadurch bedingt, daß die Trommel unterseitig im Sumpfwasser dreht, so daß dieses dauernd bewegt wird und folglich der mittels des Drucksensors meßbare Druck sich ständig ändert.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, können im Rahmen des Vergleichs der gemessenen Meßwerte mit den Vergleichswerten unterschiedliche Kriterien als Vergleichsgrundlage dienen. Zum einen ist ein Fehler anhand der Zeit bis Beginn des Druckanstiegs ermittelbar, das heißt, daß die gemessenen Druckwerte mit den vorgegebenen Vergleichswerten verglichen werden und bei Erkennen eines Meßwert-Druckanstiegs der diesem zugeordnete Zeitpunkt mit dem Druckanstiegszeitpunkt des Normalfalls verglichen wird. Liegt ersterer deutlich vor letzterem, so kann auf einen Fehler geschlossen werden. Alternativ hierzu kann die Höhe des Drucksignals zu einem bestimmten Zeitpunkt als Vergleichsbasis herangezogen werden. Schließlich kann auch das Ermitteln eines unruhigen Amplitudenverhaltens zur

Fehleranzeige verwendet werden, da ein derartiges bei normalem Druckverlauf nicht auftritt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung des Spülvorgangs, umfassend wenigstens einen Spülgang, einer mittels einer Steuerungseinrichtung gesteuerten Waschmaschine, wobei die in einer rotierbaren Trommel aufgenommene Wäsche mittels einer gebundenen Flotte gespült wird, dadurch gekennzeichnet, daß während des Spülvorgangs dem Wasserstand in einem Bereich unterhalb der Trommel, und/oder seinem zeitlichen Verlauf entsprechende Meßwerte ermittelt werden, welche, gegebenenfalls nach rechnerischer Bearbeitung derselben, mit vorbestimmten Vergleichswerten verglichen werden, wobei die weitere Steuerung in Abhängigkeit des Vergleichsergebnisses erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Meßwert der in diesem Bereich herrschende, wasserstandsabhängige Druckwert ermittelt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Rahmen einer meßwertbedingten Steuerung zunächst der Spülwasserzulauf gestoppt und anschließend ein weiterer Spülgang eingeschaltet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß vor Beginn des weiteren Spülgangs wenigstens ein Wäscheverteilschritt geschaltet wird.
5. Trommelwaschmaschine zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 4, mit einer die Wäsche aufnehmenden, in einem Trommelbehälter rotierbar angeordneten Trommel, in die Wasser zum Spülen der aufgenommenen Wäsche zuführbar ist, einem am Boden des Trommelbehälters vorgesehenen, der Aufnahme von aus der Trommel abfließenden Wassers dienenden Sumpf, und einer den Spülbetrieb steuernden Steuerungseinrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einrichtung zur Ermittlung von dem Wasserstand im Sumpf (7) während des Spülvorgangs und/oder dessen zeitlichem Verlauf entsprechenden Meßwerten vorgesehen ist, und daß eine mit der Einrichtung kommunizierende Auswerteeinrichtung (10) zum Vergleichen der, gegebenenfalls rechnerisch bearbeiteten, Meßwerte mit vorbestimmten Vergleichswerten vorgesehen ist, wobei die Steuerung des Spülbetriebs in Abhängigkeit des Vergleichsergebnisses erfolgt.
6. Trommelwaschmaschine nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung einen mit dem Inneren des Trommelbehälters (1) kommunizierenden Drucksensor (9) zum Ermitteln des als Meßwert dienenden wasserstandsbedingten Drucken aufweist.

5

7. Trommelwaschmaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Drucksensor (9) an einer von dem Trommelbehälter (1) abzweigenden Luftfalle (8) angeordnet ist. 10
8. Trommelwaschmaschine nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteeinrichtung einen Prozessor, insbesondere einen Fuzzy-Prozessor aufweist. 15
9. Trommelwaschmaschine nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerungseinrichtung zum Unterbrechen des Wasserzulaufs und/oder Einschalten eines weiteren Spülgangs ausgebildet ist. 20
10. Trommelwaschmaschine nach, Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerungseinrichtung zum Zwischenschalten eines Wäscheverteilschritts zwischen zwei Spülgänge ausgebildet ist. 25
11. Trommelwaschmaschine nach einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteeinrichtung in die Steuerungseinrichtung integriert ist. 30

35

40

45

50

55

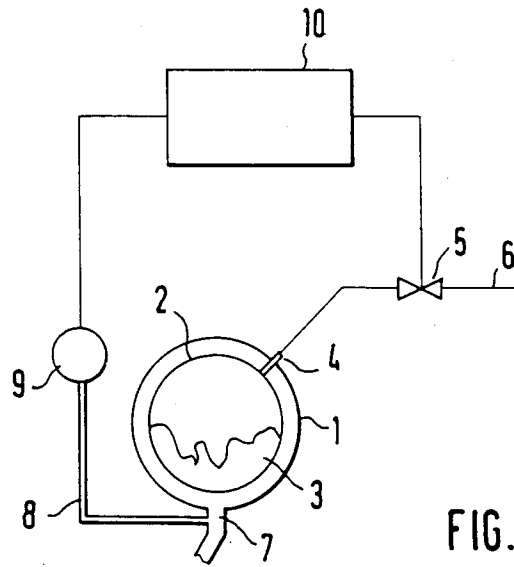


FIG. 1

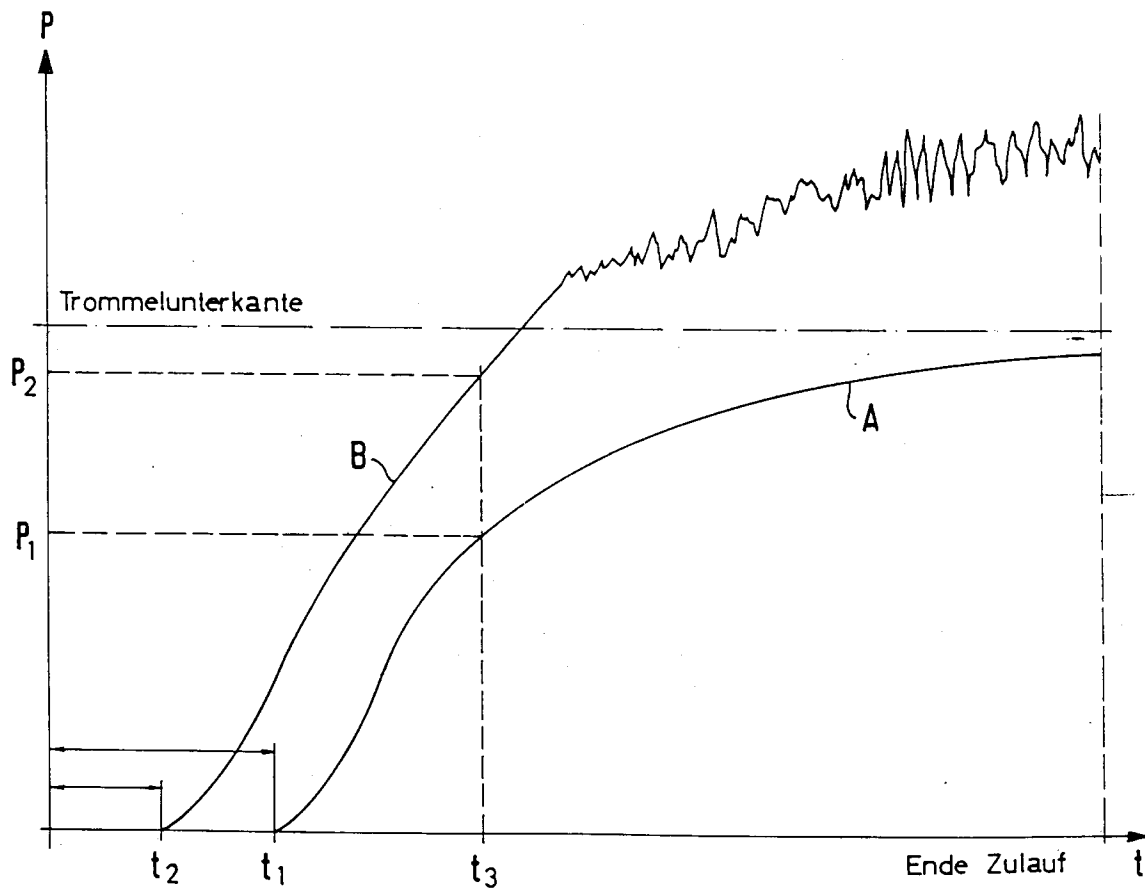


FIG. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 11 7305

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	EP 0 644 290 A (LICENTIA PATENT-VERWALTUNGS-GMBH) * das ganze Dokument *	1, 4, 5, 10	D06F35/00
A	DE 195 05 414 A (MIELE & CIE GMBH) * das ganze Dokument *	1, 2, 5, 6, 8, 11	
A	DE 38 04 625 A (BAUKNECHT HAUSGERÄTE GMBH) * Zusammenfassung; Abbildung *	1, 5	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) D06F
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 4. Februar 1998	Prüfer Courier, G
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)