



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.11.2014 Patentblatt 2014/45

(51) Int Cl.:
D06F 33/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14002904.2**

(22) Anmeldetag: **21.08.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:
• **Zwimpfer, Markus**
6312 Steinhausen (CH)
• **Machau, Susanne**
6330 Cham (CH)

(71) Anmelder: **V-Zug AG**
6301 Zug (CH)

(74) Vertreter: **Sutter, Kurt**
E. Blum & Co. AG
Vorderberg 11
8044 Zürich (CH)

(54) **Waschmaschine mit optimierter Programmauswahl**

(57) Die Waschmaschine besitzt eine Eingabevorrichtung (9), über welche der Benutzer eine Klasse (K1) von Waschprogrammen auswählt, sowie einen Zeitpunkt angibt, zu welchem das Waschprogramm beendet sein soll. Hieraus errechnet die Steuerung (8) des Geräts die für das Waschen zur Verfügung stehende Zeitdauer (D) und ermittelt sodann diejenigen Waschprogramme der

ausgewählten Klasse (K1), welche in der zur Verfügung stehenden Zeitdauer (D) durchgeführt werden können. Aus den so ermittelten Waschprogrammen wählt die Steuerung (8) sodann dasjenige Waschprogramm aus, welches eine vorgegebene Zielgrösse, wie z.B. den Wasserverbrauch oder Energieverbrauch, optimiert.

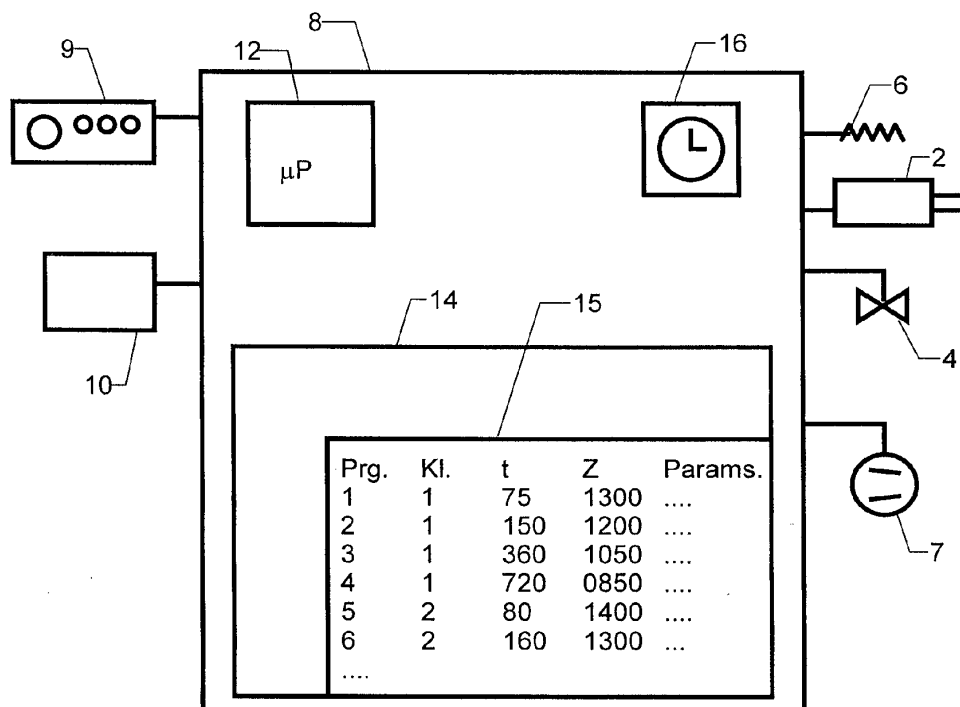


Fig. 2

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Waschmaschine mit einer Steuerung, welche dazu ausgestaltet ist, die Wäsche mittels mehrerer unterschiedlicher Waschprogramme zu waschen, wobei sich die Waschprogramme in ihrer Dauer und in mindestens einem Waschparameter unterscheiden.

Hintergrund

[0002] Waschmaschinen bieten dem Benutzer normalerweise eine Zahl unterschiedlicher Klassen von Waschprogrammen an. Beispielsweise gibt es ein Waschprogramm für Kochwäsche, eines für 60°-Wäsche, eines für 40°-Wäsche, eines für 40°-Sportwäsche und eines für 30°-Wäsche, jeweils mit und ohne Schleudern (Zentrifugieren). Normalerweise ist jeder dieser Klassen je ein Waschprogramm zugeordnet. Diese Waschprogramme unterscheiden sich in einem oder mehreren Parametern, so z.B. in der Temperatur oder im Temperaturverlauf und/oder in der Dauer einzelner Programmabschnitte.

[0003] Weiter sind Waschmaschinen bekannt, welche dem Benutzer erlauben, den Zeitpunkt für den Programmstart oder das Programmende festzulegen. Wenn der Benutzer den Zeitpunkt für den Programmstart festlegt, startet die Steuerung des Geräts das der ausgewählten Klasse zugehörige Waschprogramm zum festgelegten Zeitpunkt. Wenn der Benutzer den Zeitpunkt für das Programmende festlegt, errechnet die Steuerung den Startzeitpunkt aus der erwarteten Dauer des Programms so, dass das Programm zum festgelegten Zeitpunkt fertig wird.

Darstellung der Erfindung

[0004] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt darin, eine Waschmaschine dieser Art bereitzustellen, welche in der Lage ist, ihren Betrieb im Hinblick auf ein bestimmtes Ziel zu verbessern, beispielsweise dahingehend, dass sie weniger Energie verbraucht oder weniger Kosten verursacht.

[0005] Diese Aufgabe wird von der Waschmaschine gemäss Anspruch 1 erfüllt.

[0006] Demgemäss besitzt die Waschmaschine eine Steuerung. Diese ist dazu ausgestaltet, die Wäsche mittels mehrerer unterschiedlicher Waschprogramme zu waschen. Dabei unterscheiden sich mindestens einige der Waschprogramme in ihrer Dauer, und die Waschprogramme unterscheiden sich in mindestens einem Waschparameter. Bei diesem Waschparameter kann es sich z.B. um die Temperatur, den Temperaturverlauf oder die Zahl und/oder Zeitdauer einzelner Programmphasen handeln.

[0007] Weiter besitzt die Waschmaschine eine Eingab-

vorrichtung, welche zur Eingabe des gewünschten Zeitpunkts für den Programmstart oder das Programmende des Waschprogramms ausgestaltet ist. Die Eingabevorrichtung weist die hierzu nötige Hard- und/oder Software auf.

[0008] Die Steuerung des Geräts ist grundsätzlich dazu ausgestaltet, basierend auf der eingegebenen Klasse ein durchzuführendes Waschprogramm bereitzustellen und aufgrund des eingegebenen Zeitpunkts den Startzeitpunkt festzulegen und zu diesem Startzeitpunkt das durchzuführende Waschprogramm zu starten.

[0009] Weiter ist die Steuerung für folgende Massnahmen ausgestaltet:

- Sie ist in der Lage, den Waschprogrammen eine vom jeweiligen Waschprogramm abhängige Zielgrösse zuzuordnen. Bei dieser Zielgrösse kann es sich z.B. um den Energieverbrauch, den Wasserverbrauch, die mit der Ausführung des Programms verbundenen Kosten, einen zu maximierenden "Ökoindex" errechnet aus dem Wasser- und Energieverbrauch oder einen anderen Wert handeln, der das jeweilige Waschprogramm charakterisiert.
- Basierend auf dem vom Benutzer eingegebenen Zeitpunkt bestimmt die Steuerung eine für die Ausführung des Waschprogramms zur Verfügung stehende Zeitdauer. Dabei handelt es sich insbesondere um die Zeitdauer zwischen dem Zeitpunkt der Benutzereingabe und dem vom Benutzer eingegebenen oder berechneten Zeitpunkt des Programmendes.
- Schliesslich ist die Steuerung dazu ausgestaltet, aus mehreren Waschprogrammen, welche unter die eingegebene Klasse fallen und in der zur Verfügung stehenden Zeitdauer ausführbar sind, dasjenige zu ermitteln, das die erwähnte Zielgrösse optimiert. Unter "Optimieren" ist dabei, je nach der Art der Zielgrösse, ein Minimieren oder ein Maximieren zu verstehen.

[0010] Auf diese Weise ist das Gerät in der Lage, basierend auf den Vorgaben des Benutzers (Klasse des Programms, Zeitpunkt des Programmstarts oder -endes) im Rahmen der Waschprogramme, welche diese Vorgaben erfüllen, dasjenige auszuwählen, welches im Hinblick auf die Zielgrösse optimal ist. So kann z.B. dasjenige Programm gewählt werden, welches am wenigsten Energie oder Wasser benötigt oder dessen Ökoindex am höchsten ist.

[0011] In einer vorteilhaften Ausführung ist die Zielgrösse abhängig vom Wasserverbrauch des jeweiligen Waschprogramms, insbesondere (im mathematischen Sinne) eine streng monotone Funktion des Wasserverbrauchs. Konkret kann die Zielgrösse beispielsweise der Wasserverbrauch sein.

[0012] In einer anderen vorteilhaften Ausführung ist die Zielgrösse abhängig vom Stromverbrauch des jeweiligen Waschprogramms, insbesondere (im mathemati-

schen Sinne) eine streng monotone Funktion des Stromverbrauch. Konkret kann die Zielgrösse beispielsweise gleich dem Stromverbrauch oder den Stromkosten sein.

[0013] Damit die Steuerung eine echte Auswahl zwischen unterschiedlichen Waschprogrammen hat, sollten unter mindestens eine der vom Benutzer auswählbaren Klassen mehrere unterschiedliche Waschprogramme fallen. Diese Waschprogramme können sich graduell unterscheiden, z.B. in der Zeitdauer einer Betriebsphase, welche von der Steuerung in einem gewissen Bereich (z.B. 5 bis 60 Minuten) praktisch beliebig fein aufgelöst festlegbar ist, oder die Waschprogramme können sich diskret unterscheiden, d.h. die Steuerung kann zwischen einigen vorgegebenen Parameterwerte (z.B. 5, 15, 30 oder 60 Minuten) auswählen.

[0014] Die unterschiedlichen Waschprogramme in einer Klasse können sich insbesondere durch ihre Temperaturen oder Temperaturverläufe, durch ihre Pausenzeiten zwischen Prozessphasen, durch Wassermengen, durch die Zahl einzelner Betriebsphasen und/oder durch ihre Trommeldrehbewegungen unterscheiden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0015] Weitere Ausgestaltungen, Vorteile und Anwendungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen und aus der nun folgenden Beschreibung anhand der Figuren. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine Darstellung einiger relevanter Komponenten einer Waschmaschine,

Fig. 2 ein Blockdiagramm der Steuerung.

Wege zur Ausführung der Erfindung

Übersicht

[0016] In Fig. 1 werden einige Komponenten einer Waschmaschine dargestellt, welche im vorliegenden Fall von Interesse sein können. Das Gerät besitzt eine Trommel 1 zur Aufnahme der Wäsche. Die Trommel 1 wird von einem Trommelantrieb 2 zur Drehung angetrieben. Über ein Ventil 4 wird dem Gerät über eine Mischkammer 5 Wasser zugeführt, wobei in der Mischkammer 5 Waschmittel zugemischt werden kann. Der Trommel 1 ist eine Heizung 6 zugeordnet, mit welcher das Prozesswasser erwärmt werden kann. Eine Pumpe 7 dient dem Ablassen von Abwasser. Diese Komponenten sind den Fachmann bekannt und brauchen nicht weiter beschrieben zu werden.

[0017] Eine Steuerung 8 steuert die Komponenten des Geräts. Die Steuerung 8 ist mit einer Eingabe- und Ausgabevorrichtung 9 verbunden, über welche der Benutzer Betriebsparameter der Waschmaschine auswählt und Angaben über den Status der Maschine oder eines laufenden Waschprogramms erhält.

Steuerung

[0018] Fig. 8 zeigt Details zur Steuerung 8. Wie erwähnt, ist die Steuerung 8 mit der Eingabe- und Ausgabevorrichtung 9 verbunden. Die Steuerung 8 empfängt zudem Signale von verschiedenen Sensoren 10 des Geräts. Dabei kann es sich insbesondere um Temperatursensoren zum Messen der Temperatur des Prozesswassers, Pegelsensoren zum Messen der Wasserpegel an mindestens einer Stelle des Geräts oder andere Sensoren handeln. Die Steuerung 8 steuert die Heizung 6, den Trommelantrieb 2, die verschiedenen Ventile 4 des Geräts, die verschiedenen Pumpen 7 des Geräts, sowie allfällige weitere Aktoren.

[0019] Die Steuerung 8 besitzt einen Mikroprozessor 12, der entsprechend einem Programm arbeitet, das in einem Speicher 14 abgelegt ist. Im Speicher 14 ist in der vorliegenden Ausführung unter anderem auch eine Liste 15 der zur Verfügung stehenden Programme abgespeichert, deren Funktion im Folgenden genauer beschrieben wird.

[0020] Weiter besitzt die Steuerung eine Uhr 16, über welche der Mikroprozessor die aktuelle Tageszeit und gegebenenfalls den Wochentag erhält.

Programme

[0021] Die Steuerung 8 ist dazu ausgestaltet, die Wäsche in der Trommel 1 entsprechend einem von mehreren Waschprogrammen zu waschen. Jedes Waschprogramm definiert eine Reihe von Parametern, entsprechend denen die Komponenten des Geräts gesteuert werden.

[0022] Beispielsweise legt jedes Waschprogramm fest, welche Betriebsphasen der Waschprozess umfasst (z.B. Vorwaschen, Hauptwaschen, Spülen, Zentrifugieren), wie lange die Betriebsphasen dauern und wie oft sie gegebenenfalls wiederholt werden (z.B. keine, eine oder zwei Vorspülphasen), wann Frischwasser zugeführt wird, wann Abwasser abgepumpt wird, was für Temperaturen oder Temperaturverläufe des Prozesswassers durch Betrieb der Heizung 6 erreicht werden sollen, wie der Trommelantrieb 2 in den unterschiedlichen Betriebsphasen betrieben werden soll und wie die übrigen Aktoren des Geräts zu steuern sind.

[0023] In der in Fig. 2 dargestellten Ausführung sind die unterschiedlichen Waschprogramme, welche zur Verfügung stehen, in der Tabelle 15 abgelegt. Dabei sind jedem Programm eine eindeutige Programmnummer (Prg.), eine Klasse (Kl.), eine Prozessdauer (t), eine Zielgrösse (Z) sowie mehrere Betriebsparameter (Params.) zugeordnet.

[0024] Die Klasse Kl eines Programms beschreibt dabei die z.B. Waschwirkung (stark, schwach), den ungefähren Temperaturbereich sowie weitere grundlegende Parameter (z.B. mit/ohne Schleudern), welche aus Benutzersicht von Bedeutung sind. Programme der gleichen Klasse eignen sich für dieselben Textilien und ha-

ben im Wesentlichen die gleichen Wirkungen auf die Textilien. Beispielsweise gibt es eine Klasse, welche dem Benutzer als "40° Sportwäsche mit Schleudern" angezeigt wird, welche mehrere Waschprogramme unterschiedlicher Dauer umfasst. Dabei werden bei den längeren Waschprogrammen etwas tiefere Temperaturen eingesetzt, und dafür wird die Wäsche länger behandelt, so dass sich ein ungefähr gleich guter Wascheffekt ergibt. Eine andere Klasse, z.B. "Kochwäsche", umfasst wiederum verschiedene Programme, die sich in ihrer Prozessdauer unterscheiden. In den Programmen dieser Klasse wird die Temperatur des Wassers mindestens einmal auf einen relativ hohen Wert gebracht, doch bei den kürzeren Programmen wird diese hohe Temperatur relativ lange beibehalten, während bei den längeren Programmen die hohe Temperatur weniger lang aufrecht erhalten wird, aber zum Ausgleich wird die Wäsche länger gewaschen. Weiter Beispiele für Parameter, in denen sich die Programme einer Klasse unterscheiden können, werden später beschrieben.

[0025] Mögliche Klassen sind z.B.:

- Kochwäsche
- Buntwäsche 60°
- Buntwäsche 40°
- Sportwäsche
- Wolle
- Handwäsche

[0026] Weitere typische Klassen von Waschprogrammen dieser Art sind den Fachmann bekannt. Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal der Klassen ist z.B. die Schleuder-(Zentrifugier-)Wirkung, so dass eine erste Klasse für Buntwäsche 40° mit intensivem Schleuderprogramm, eine zweite Klasse für Buntwäsche 40° mit leichtem Schleuderprogramm und eine dritte Klasse für Buntwäsche 40° ohne Schleudern zur Verfügung gestellt werden können, usw.

[0027] Die Zielgrösse Z eines Programms ist eine skalare Grösse, die optimiert werden soll. Dabei kann es sich beispielsweise um den Energieverbrauch oder den Wasserverbrauch des jeweiligen Waschprogramms handeln. Weitere Beispiele für die Zielgrösse werden ebenfalls später beschrieben. Pro Waschprogramm ist in der Ausführung nach Fig. 2 mindestens eine solche Zielgrösse Z in der Liste 15 abgelegt. Die Zielgrösse kann jedoch vom Mikroprozessor 12 auch aus den Parametern des Waschprogramms errechnet werden, in welchem Falle sie nicht in der Liste 15 abgelegt sein muss.

[0028] Die Prozessdauer t entspricht der typischen oder erwarteten Dauer des jeweiligen Waschprogramms.

Programmauswahl

[0029] Wenn der Benutzer einen Waschvorgang durchführen möchte, wählt er an der Eingabe- und Ausgabevorrichtung 9 zunächst die Klasse des Waschpro-

gramms aus, welche er einsetzen möchte. Dies erfolgt durch Betätigung von einem oder mehreren Eingabeorganen.

[0030] Weiter hat der Benutzer die Möglichkeit, den gewünschten Zeitpunkt für den Programmstart oder das Programmende vorzugeben. Gibt er keinen solchen Zeitpunkt an, so startet die Steuerung 8 das Programm unverzüglich. In diesem Falle unterbleibt die im Folgenden beschriebene automatische, optimierte Auswahl, und es wird vielmehr ein fest vorgegebenes Standard-Waschprogramm aus der vom Benutzer ausgewählten Klasse verwendet.

[0031] Gibt der Benutzer den erwähnten Zeitpunkt an, so hat er zusätzlich die Möglichkeit, über eine Eingabeoption der Steuerung die automatische, optimierte Auswahl des Waschprogramms der Steuerung 8 zu überlassen. In diesem Falle erfolgt die Programmauswahl im Rahmen der folgenden Schritte.

[0032] Zunächst errechnet die Steuerung 8 die insgesamt zur Verfügung stehende Zeitdauer D für den Waschprozess. Führt der Benutzer die oben erwähnte Eingabe z.B. um 23:30 Uhr durch und gibt er den Zeitpunkt für das Programmende als 8:30 Uhr vor, so beträgt die Zeitdauer $D = 9$ Stunden.

[0033] Wenn der Benutzer nicht den Zeitpunkt des Programmendes vorgibt, sondern den Zeitpunkt des Programmbeginns, so addiert die Steuerung 8 zu diesem Zeitpunkt die Prozessdauer t , welche dem Standardprogramm der ausgewählten Klasse zugeordnet ist, um so den vom Benutzer offenbar gewünschten Zeitpunkt des Programmendes abzuschätzen. Wenn beispielsweise wiederum die Eingabe um 23:30 Uhr erfolgt und der Benutzer den Zeitpunkt des Programmstarts als 6:00 angibt, dann ermittelt die Steuerung zunächst die Prozessdauer t des der ausgewählten Klasse zugeordneten Standardprogramms. Beträgt diese z.B. 75 Minuten, so errechnet die Steuerung hieraus den offenbar gewünschten Zeitpunkt des Programmendes als 7:15 Uhr bzw. die Zeitdauer D als 7 Stunden, 45 Minuten.

[0034] Nachdem die Steuerung 8 die Zeitdauer D errechnet hat, eruiert sie in der Liste 15 all diejenigen Waschprogramme, deren Prozessdauer t nicht grösser als die Zeitdauer D ist und die zu der vom Benutzer eingegebenen Klasse gehören.

[0035] Wählt der Benutzer in der Ausführung von Fig. 2 beispielsweise die Klasse 1 aus und beträgt die Zeitdauer $D = 500$ Minuten, so werden auf diese Weise die Programme 1 bis 3 eruiert, während Programm 4 aufgrund der zu grossen Prozessdauer t wegfällt.

[0036] Aus den so eruierten Programmen ermittelt die Steuerung 8 nun dasjenige Programm, welches die beste Zielgrösse Z besitzt. Wenn die Zielgrösse Z beispielsweise dem erwarteten Energiebedarf in Kilowattstunden entspricht, so wählt die Steuerung 8 dasjenige Waschprogramm aus, dessen Zielgrösse Z den geringsten Wert besitzt.

[0037] Im oben erwähnten Beispiel würde die Steuerung auf diese Weise das Waschprogramm 3 ermitteln,

da dieses von den eruierten Programmen 1 - 3 den kleinsten Energiebedarf von 1.050 kWh hat.

[0038] Nachdem auf diese Weise das optimale Waschprogramm ermittelt wurde, errechnet die Steuerung 8 die Startzeit für den effektiven Programmstart, zu welchem das Waschprogramm gestartet werden soll. Diesen Zeitpunkt bestimmt die Steuerung 8 aus der erwarteten Prozessdauer t des ermittelten Waschprogramms derart, dass das Waschprogramm innerhalb einer gewissen Toleranzzeitspanne vor der aus der Benutzereingaben abgeleiteten Zielzeit (d.h. dem offenbar gewünschten Zeitpunkt des Programmendes) endet. Die Toleranzzeitspanne beträgt vorteilhaft höchstens 20 Minuten, insbesondere höchstens 10 Minuten. Die von den Benutzereingaben abgeleitete Zielzeit für das Programmende entspricht der aktuellen Zeit der Benutzereingabe plus der zur Verfügung stehenden Zeitdauer D .

[0039] Sodann lässt die Steuerung die Wäschebehandlungsmittel des Geräts solange ausgeschaltet, bis die erwähnte Startzeit erreicht ist. Dann wird das ermittelte Waschprogramm durchgeführt, so dass dieses kurz vor der oder zur Zielzeit fertig wird.

Zielgrößen

[0040] Wie bereits erwähnt, handelt es sich bei der Zielgrösse um einen Wert, der von der Steuerung 8 durch Auswahl des durchzuführenden Waschprogramms optimiert werden soll. Diese Zielgrösse ist vorteilhaft ein skalarer Wert, oder eine andere Grösse, für welche eine Ordnungsrelation definiert ist. Es kann sich insbesondere um eine der folgenden Grössen handeln:

- Erwarteter Energieverbrauch des Waschprogramms. Anstelle des Energieverbrauchs selbst kann auch ein vom Energieverbrauch abhängiger Wert als Zielgrösse verwendet werden. Vorzugsweise handelt es sich um einen streng monoton vom Energieverbrauch abhängigen Wert, wie z.B. die erwarteten Stromkosten. Unterliegt das Gerät einem zeitabhängigen Stromtarif, der von der Tageszeit oder vom Wochentag abhängt, so kann die Steuerung die Kosten aus einem mit dem Waschprogramm abgespeicherten Energieverbrauchsprofil errechnen, wie gross die Stromkosten voraussichtlich sein werden, soweit der Steuerung die nötigen Angaben zur Struktur des Stromtarifs zugänglich sind.
- Erwarteter Wasserverbrauch des Waschprogramms. Anstelle des Wasserverbrauchs selbst kann auch ein vom Wasserverbrauch abhängiger Wert als Zielgrösse verwendet werden. Vorzugsweise handelt es sich um einen streng monoton vom Wasserverbrauch abhängigen Wert.
- Ein "Ökoindex", welcher z.B. aus einer Summe der skalierten Werte des Energieverbrauchs und des Wasserverbrauchs, jeweils mit negativem Vorzei-

chen, errechnet wird. In diesem Falle wird von den ermittelten Waschprogrammen dasjenige ausgewählt, das den grössten Ökoindex besitzt (d.h. denjenigen am nächsten bei 0).

- Die mechanische Wäschebelastung. Je nach Intensität der mechanischen Wäschebehandlung unterscheiden sich die einzelnen Programme in der Belastung, welcher sie die Wäsche aussetzen. So kann jedem Wäscheprogramm ein z.B. herstellerseitig ermittelter Wäschebelastungsindex zugeordnet werden, welcher minimiert werden soll. Beispielsweise kann der Wäschebelastungsindex eine Funktion der Zahl der zu erwartenden Trommeldrehungen (ohne Zentrifugieren) im Rahmen des Waschprogramms sein oder dieser Zahl entsprechen.
- Die Hygienewirkung. Je nach Temperaturverlauf im Waschprogramm kann jedem Waschprogramm eine Hygienewirkung zugeordnet werden. Waschprogramme mit Betriebsphasen bei hoher Temperatur (insbesondere ab 60°C) während einer gewissen Zeitspanne (insbesondere ab 15 Minuten, besonders ab 60 Minuten) weisen eine bessere Hygienewirkung auf und können entsprechend einen höheren Hygieneindex erhalten.

[0041] Die Zielgrösse kann auch eine geeignete Funktion, z.B. eine gewichtete Summe, von zwei oder mehreren dieser Zielgrössen sein.

[0042] Es ist auch denkbar, jedem Waschprogramm mehrere Zielgrössen zuzuordnen, z.B. den Energieverbrauch, den Wasserverbrauch, den erwähnten Ökoindex sowie den erwähnten Wäschebelastungsindex. Die Eingabe- und Ausgabevorrichtung 9 kann in diesem Falle so ausgestaltet werden, dass es dem Benutzer möglich wird, die zu optimierende Zielgrösse auszuwählen. Die Steuerung wählt sodann dasjenige Waschprogramm aus den ermittelten Waschprogrammen aus, welches bezüglich der ausgewählten Zielgrösse optimal ist.

Programmparameter

[0043] Wie erwähnt, sollten unter mindestens eine der vom Benutzer auswählbaren Klassen mehrere unterschiedliche Waschprogramme fallen. Im Folgenden werden einige Parameter aufgezählt, in denen sich diese Waschprogramme unterscheiden können.

- Temperatur oder Temperaturverlauf: Die Waschprogramme einer Klasse können sich in ihrer Temperatur oder ihrem Temperaturverlauf unterscheiden. Beispielsweise können bei längeren Waschprogrammen einer Klasse geringere Temperaturen eingesetzt werden, oder die Betriebsphasen hoher Temperatur können bei längeren Waschprogrammen kürzer sein.
- Hygienewirkung: Verknüpft mit dem Temperaturverlauf ist die Hygienewirkung. So kann z.B. ein erstes Programm einer Klasse eine Behandlungsphase bei

einer Temperatur von mindestens 60°, insbesondere während einer Zeitdauer von mindestens 15 Minuten, enthalten, während ein zweites Wäscheprogramm keine solche Behandlungsphase aufweist. Das erste Wäscheprogramm dauert länger als das Zweite, besitzt aber einen höheren Hygieneindex (vgl. oben) als das Zweite. Wird der Hygieneindex als Zielgrösse verwendet, so wird die Steuerung, sofern genügend Zeit vorhanden ist, das erste Waschprogramm wählen, ansonsten das Zweite.

- Wassermenge: Die Waschprogramme können sich in der verwendeten Prozesswassermenge in einzelnen Prozessschritten und/oder der insgesamt verbrauchten Prozesswassermenge unterscheiden. So kann z.B. ein Waschprogramm eine Vorspülphase enthalten, bei welcher die Wäsche mit einer relativ grossen Wassermenge während kurzer Zeit vorgespült wird, und bei einem anderen Waschprogramm kann eine deutlich kleinere Wassermenge eingesetzt werden, aber die Vorspülphase dauert dafür länger.
- Trommelbewegung: Die Waschprogramme einer Klasse können sich in ihrer Trommelbewegung unterscheiden. So kann in einem ersten Waschprogramm die Wäsche im Hauptwaschgang relativ intensiv bewegt werden, z.B. mit einer Drehzahl von 50 min⁻¹ und mit nur kurzen Pausen (wiederholend max. 10 Sekunden Pause gefolgt von 10 - 25 Sekunden Waschen), während in einem zweiten Waschprogramm die Wäsche im Hauptwaschgang langsamer und weniger oft bewegt wird, z.B. mit einer Drehzahl von 30 min⁻¹ und mit längeren Pausen (wiederholend 1 - 5 Minuten Pause gefolgt von 2 bis 10 Sekunden Waschen), und dafür dauert der Hauptwaschgang im zweiten Waschprogramm um ein Vielfaches länger als im Ersten. In diesem Falle hat das zweite Waschprogramm einen geringeren Energieverbrauch und belastet die Wäsche mechanisch weniger als das Erste, es dauert aber länger.
- Trommelbeschleunigung: Hohe Beschleunigungen beim Anfahren der Trommel sind mit einem relativ hohen Energiebedarf verbunden, erlauben aber kürzere Prozessdauern. Somit können einer Klasse mehrere Waschprogramme zugeordnet sein, welche unterschiedliche Beschleunigungen der Trommelbewegung vorschreiben.

[0044] Die Programme einer Klasse können sich auch in mehreren der erwähnten Parameter unterscheiden.

Bemerkungen

[0045] Im oben erwähnten Beispiel sind in der Liste 15 für jede Klasse mehrere vordefinierte Waschprogramme

abgelegt. Denkbar ist jedoch auch, dass anstelle der oder ergänzend zur Liste 15 in der Steuerung 8 ein geeigneter Algorithmus vorgesehen ist, der ein optimales Waschprogramm aus einer Vielzahl von denkbaren Waschprogrammen der jeweiligen Klasse errechnet. Beispielsweise kann dieser Algorithmus die Dauer d des Hauptwaschgangs als Funktion der zur Verfügung stehenden Zeitdauer D bis zum Programmende berechnen, z.B. $d = D - k$ (wobei k eine Konstante ist, welche die für die übrigen Betriebsphasen benötigte Zeit berücksichtigt), unter der Vorgabe, dass d im Bereich von 15 und 240 Minuten liegt, und wobei gleichzeitig aber die totale Zahl der Trommeldrehungen im Hauptwaschgang bei zunehmender Länge von d reduziert wird. Wenn nun z.B. die Zahl der Trommeldrehungen die zu minimierende Zielgrösse ist, wird die Steuerung dasjenige Waschprogramm auswählen, bei welchem die Dauer d den grösstmöglichen Wert hat.

[0046] Während in der vorliegenden Anmeldung bevorzugte Ausführungen der Erfindung beschrieben sind, ist klar darauf hinzuweisen, dass die Erfindung nicht auf diese beschränkt ist und in auch anderer Weise innerhalb des Umfangs der folgenden Ansprüche ausgeführt werden kann.

Patentansprüche

1. Waschmaschine mit einer Steuerung (8), welche dazu ausgestaltet ist, die Wäsche mittels mehrerer unterschiedlicher Waschprogramme zu waschen, wobei sich mindestens einige der Waschprogramme in ihrer Dauer und in mindestens einem Waschparameter unterscheiden, einer Eingabevorrichtung (9), welche dazu ausgestaltet ist, mindestens einen gewünschten Zeitpunkt für einen Programmstart oder ein Programmende sowie eine Klasse (KI) eines Waschprogramms einzugeben, wobei die Steuerung (8) dazu ausgestaltet ist, basierend auf der eingegebenen Klasse (KI) ein durchzuführendes Waschprogramm bereitzustellen und aufgrund des eingegebenen Zeitpunkts einen Startzeitpunkt festzulegen und zu diesem Startzeitpunkt das durchzuführende Waschprogramm zu starten, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (8) weiter dazu ausgestaltet ist, den Waschprogrammen eine vom jeweiligen Waschprogramm abhängige Zielgrösse (Z) zuzuordnen, basierend auf dem Zeitpunkt eine zur Verfügung stehende Zeitdauer (D) zu bestimmen, aus mehreren Waschprogrammen, welche unter die eingegebene Klasse (KI) fallen und in der zur Verfügung stehenden Zeitdauer (D) ausführbar sind, dasjenige zu ermitteln, das die Zielgrösse (Z) optimiert.

2. Waschmaschine nach Anspruch 1, wobei die Zielgrösse (Z) abhängig von einem Wasserverbrauch des Waschprogramms ist, insbesondere wobei die Zielgrösse (Z) der Wasserverbrauch des Waschprogramms ist.
3. Waschmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Zielgrösse (Z) abhängig von einem Stromverbrauch des Waschprogramms ist, insbesondere wobei die Zielgrösse (Z) der Stromverbrauch oder die Stromkosten des Waschprogramms ist.
4. Waschmaschine nach Anspruch 3, wobei die Steuerung (8) dazu ausgestaltet ist, einen zeitabhängigen Stromtarif zu ermitteln und die Zielgrösse (Z) abhängig vom zeitabhängigen Stromtarif zu errechnen.
5. Waschmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Zielgrösse (Z) abhängig von einer Intensität einer mechanischen Wäschebehandlung des Waschprogramms ist.
6. Waschmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei in mindestens einer Klasse (KI) mehrere Waschprogramme mit unterschiedlichen Temperaturen oder Temperaturverläufen enthalten sind.
7. Waschmaschine nach Anspruch 6, wobei in mindestens einer Klasse (KI) mindestens zwei Waschprogramme vorgesehen sind, von denen das Eine eine Behandlungsphase bei einer Temperatur von mindestens 60° aufweist und das andere nicht.
8. Waschmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei in mindestens einer Klasse (KI) mehrere Waschprogramme mit unterschiedlichen Prozesswassermengen enthalten sind.
9. Waschmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei in mindestens einer Klasse (KI) mehrere Waschprogramme umfassend mehrere Betriebsphasen enthalten sind, wobei sich die Waschprogramme in der Zahl der Betriebsphasen unterscheiden.
10. Waschmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Waschmaschine eine Trommel (1) zur Aufnahme der Wäsche sowie einen Drehantrieb (2) für die Trommel aufweist, wobei in mindestens einer Klasse (KI) mehrere Waschprogramme vorgesehen sind, welche unterschiedliche Trommeldrehbewegungen vorschreiben.
11. Waschmaschine nach Anspruch 10, wobei in mindestens einer Klasse (KI) mehrere Waschprogramme vorgesehen sind, welche unterschiedliche Beschleunigungen der Trommeldrehbewegungen vorschreiben.
12. Waschmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Steuerung (8) dazu ausgestaltet ist, aus einer erwarteten Prozessdauer (t) des ermittelten Waschprogramms sowie aus einer Zielzeit eine Startzeit herzuleiten und das ermittelte Waschprogramm zur Startzeit zu starten, derart dass das ermittelte Waschprogramm innerhalb einer Toleranzzeitspanne von höchstens 20 Minuten, insbesondere höchstens 10 Minuten, vor der Zielzeit endet, wobei die Zielzeit einer aktuellen Zeit plus der zur Verfügung stehenden Zeitdauer (D) entspricht.
13. Waschmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Eingabevorrichtung (9) dazu ausgestaltet ist, dem Benutzer die Auswahl einer aus mehreren möglichen Zielgrössen (Z) zu ermöglichen, und wobei die Steuerung (8) die ausgewählte Zielgrösse (Z) optimiert.

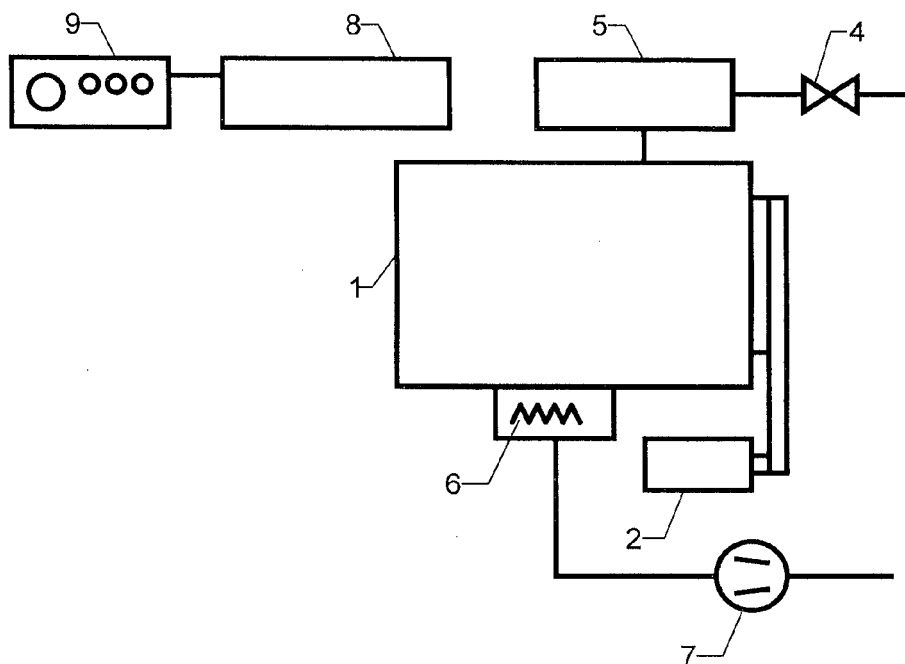


Fig. 1

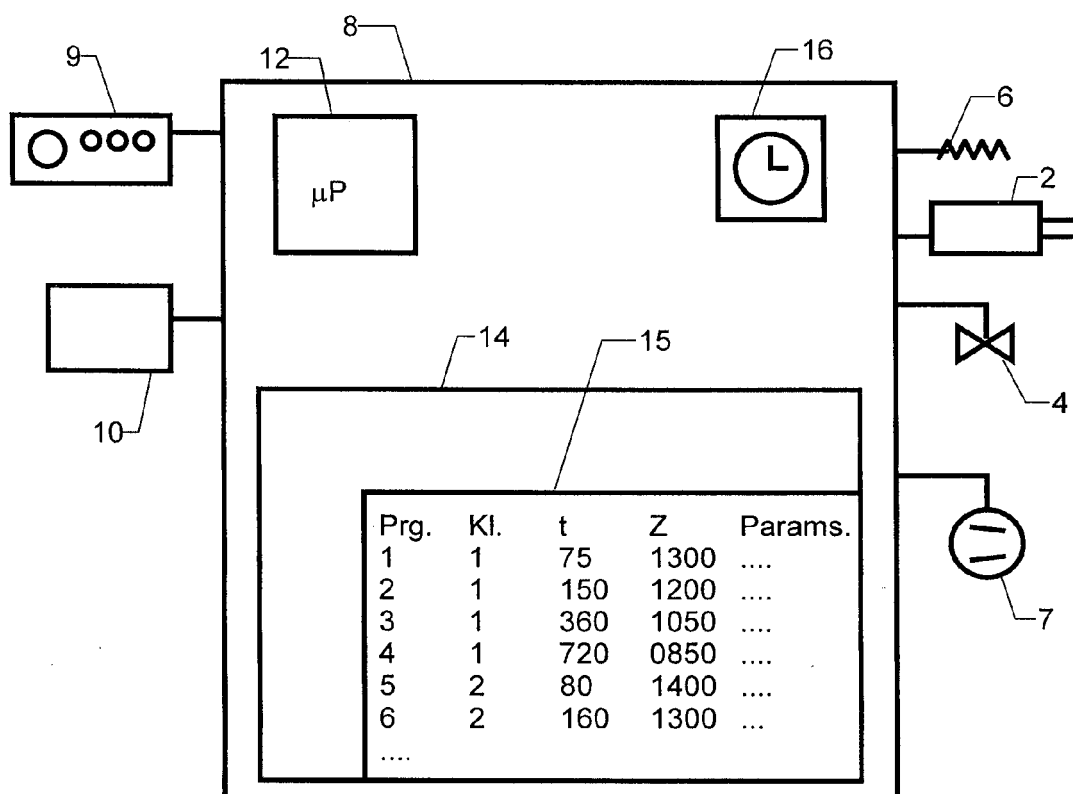


Fig. 2