

(19)



(11)

EP 3 170 934 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.05.2017 Patentblatt 2017/21

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

(21) Anmeldenummer: **16197786.3**

(22) Anmeldetag: **08.11.2016**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **Miele & Cie. KG**
33332 Gütersloh (DE)

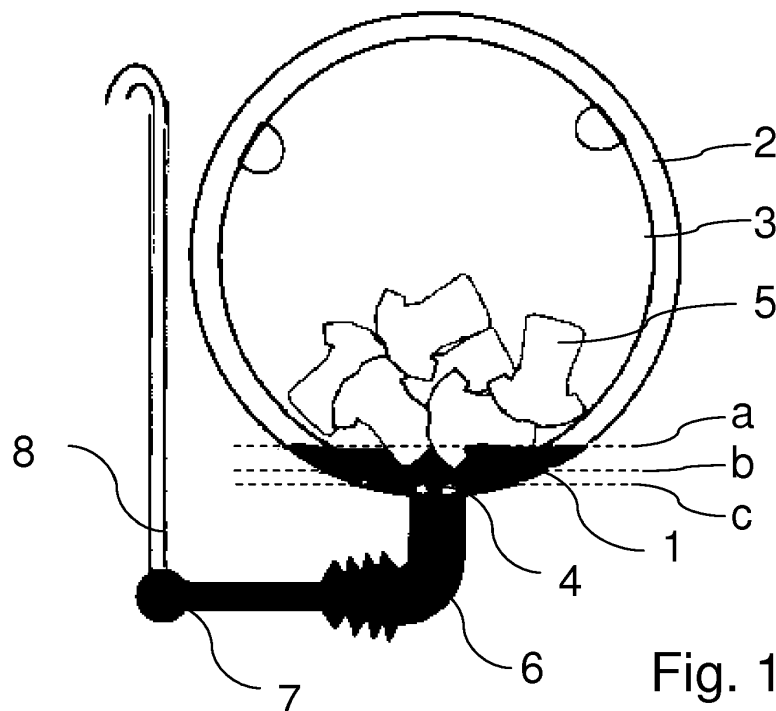
(72) Erfinder:
• **Drücker, Markus**
33335 Gütersloh (DE)
• **Sieding, Dirk**
44534 Lünen (DE)

(30) Priorität: **18.11.2015 DE 102015119972**

(54) WASSERZULAUFSTEUERUNG

(57) Die Erfindung betrifft eine Wasserzulaufsteuerung für einen Laugenbehälter (2), eine Trommel (3) und ein Heizelement (4) aufweisenden Waschautomaten, aufweisend einen Beladungsmengenerkennungsvorgang und einen anschließenden Zulaufsteuerungsvorgang, wobei der Beladungsmengenerkennungsvorgang ein Erkennen einer Menge an Wäsche (5) in der Trommel (3) aufweist und wobei der Zulaufsteuerungsvorgang ein

Zuführen von Wasser (1) in den Laugenbehälter (2) während eines Drehens der Trommel (3) in einer Menge, die von der erkannten Menge an Wäsche (5) in der Trommel (3) abhängig ist, ein Ermitteln eines Wasserstands im Laugenbehälter (2) und ein Nachtanken von Wasser (1) in den Laugenbehälter (2) in Abhängigkeit des ermittelten Wasserstands und eines zu erreichenden vorbestimmten Wasserstands aufweist.

**Fig. 1****EP 3 170 934 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Wasserzulaufsteuerung. Insbesondere betrifft die Erfindung eine Wasserzulaufsteuerung für einen Waschautomaten.

[0002] Ein Waschautomat weist üblicherweise einen Laugenbehälter zur Aufnahme von Waschflüssigkeit, eine drehbar in dem Laugenbehälter gelagerte Trommel zur Aufnahme von Wäsche und ein Heizelement zum Aufheizen der Waschflüssigkeit in dem Laugenbehälter auf. Die Waschflüssigkeit ist Wasser, das optional Waschmittel, Pflegemittel oder dergleichen enthält. Waschautomaten können unterschiedliche Heizprogramme aufweisen. Die Heizprogramme hängen von einem Waschflüssigkeitsstand bzw. Wasserstand in dem Laugenbehälter ab. Bei einem klassischen Waschprogramm mit einem klassischen Heizprogramm wird das Wasser bzw. die Waschflüssigkeit zu einem Wasserstand in den Laugenbehälter eingefüllt, der oberhalb einer Unterkante der Trommel liegt, sodass ein ständiger Austausch zwischen freier und an die Wäsche gebundener Flotte besteht.

[0003] Andere Waschprogramme mit einem Heizprogramm wie Kontaktheizen, bei dem der Wasserstand bei der Unterkante der Trommel liegt, oder Dampfheizen, bei dem der Wasserstand an der Oberkante des Heizelements liegt, benötigen eine Restfeuchte der Wäsche unterhalb der Sättigung, weil die Waschflüssigkeit im Waschprozess vollständig in der Wäsche gebunden ist und in einer Vielzahl von Umflutschleudergängen ausgetrieben und wieder in die Wäsche eingesprüht wird. Um den Wasserstand bei oder unterhalb der Unterkante der Trommel entsprechend der Vorgabe zu steuern, weist der Waschautomat eine Wasserzulaufsteuerung auf, bei der zunächst eine Basiswassermenge bis zu einem bestimmten Wasserstand in den Laugenbehälter zugeführt wird und im Zeitraum von mindestens einem zur Einstellung der gewünschten Feuchte in einer bestimmten Drehzahl durchgeführten Umflutschleudergang in regelmäßigen Zeitabständen der Wasserstand gemessen und bis zum Erreichen einer durch die gewünschte Feuchte der Wäsche bestimmten, die Unterkante der Trommel nicht kontaktierenden Zielhöhe des Wasserstands für den Waschprozess eine von der jeweils gemessenen Füllhöhe abhängige Wassermenge nachgetankt wird.

[0004] Der Waschautomat benötigt für diese Wasserzulaufsteuerung eine Umfluteinrichtung, die Wasser aus einem ersten Bereich in einen zweiten Bereich des Laugenbehälters fördert. Ihr Einbau verteuert den Waschautomaten. Es besteht ein Bedarf an einem Waschautomaten, mit dem alle vorstehenden Heizprogramme ausgeführt werden können, auch wenn keine Umfluteinrichtung vorhanden ist.

[0005] Der Erfindung stellt sich somit das Problem, eine Wasserzulaufsteuerung bereitzustellen, mit der verschiedene Wasserstände im Laugenbehälter und/oder Restfeuchten in der Wäsche einstellbar sind.

[0006] Erfindungsgemäß wird dieses Problem durch eine Wasserzulaufsteuerung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Unteransprüchen.

[0007] Die mit der Erfindung erreichbaren Vorteile bestehen neben der Möglichkeit der Bereitstellung jedes Wasserstands bzw. jeder Restfeuchte in der Wäsche darin, dass der Waschautomat eine einzige Wasserzulaufsteuerung für alle benötigten Heizprogramme wie dem klassischen Heizprogramm, dem Kontaktheizprogramm und dem Dampfheizprogramm aufweist.

[0008] Die Erfindung betrifft eine Wasserzulaufsteuerung für einen Waschautomaten, der einen Laugenbehälter, eine Trommel und ein Heizelement aufweist. Die Wasserzulaufsteuerung weist einen Beladungsmengenerkennungsvorgang und einen anschließenden Zulaufsteuerungsvorgang auf. Der Beladungsmengenerkennungsvorgang weist ein Erkennen einer Menge an Wäsche in der Trommel d.h. der Beladungsmenge auf. Der Zulaufsteuerungsvorgang weist ein Zuführen von Wasser in den Laugenbehälter während eines Drehens der Trommel in einer Menge, die von der erkannten Menge an Wäsche in der Trommel abhängig ist, ein Ermitteln eines Wasserstands im Laugenbehälter und ein Nachtanken von Wasser in den Laugenbehälter in Abhängigkeit des ermittelten Wasserstands und eines vorbestimmten Wasserstands auf.

[0009] Mit der Wasserzulaufsteuerung können Restfeuchtwerte von 140% bis zur vollständigen Sättigung eingestellt werden. D.h., es können auch Wasserstände unterhalb der Unterkante der Trommel eingestellt werden. Dadurch ist es möglich, die verschiedenen Heizprogramme wie das klassische Heizprogramm, das Kontaktheizprogramm und das Dampfheizprogramm in dem Waschautomaten einzusetzen, unabhängig davon, ob der Waschautomat eine Umfluteinrichtung aufweist oder nicht. Eine Umfluteinrichtung, die Wasser aus einem ersten Bereich in einen zweiten Bereich des Laugenbehälters fördert, ist für die Wasserzulaufsteuerung nicht erforderlich.

[0010] Der Beladungsmengenerkennungsvorgang wird vorzugsweise anhand des bekannten Massenträgheitsverfahrens durchgeführt. Der Beladungsmengenerkennungsvorgang kann alternativ andere Beladungsmengenerkennungsverfahren wie beispielsweise eine Gewichtsmessung aufweisen.

[0011] Das Ermitteln eines Wasserstands im Laugenbehälter weist vorzugsweise eine Drucküberprüfung auf. Das Ermitteln des Wasserstands im Laugenbehälter wird vorzugsweise beendet, wenn nach einer vorbestimmten Zeitdauer beispielsweise 2 Min. kein Nachtanken durchgeführt wird oder nach einer maximalen Zeitdauer beispielsweise 10 Min.

[0012] Der Beladungsmengenerkennungsvorgang ermöglicht den Zulaufsteuervorgang auf die Beladungsmenge, die Zielrestfeuchte und das vom Waschprogramm vorgegebene Heizprogramm einzustellen. Daher kann der Zulaufsteu-

ervorgang auf ein Abarbeiten der Wäscheart konzentriert werden. Mit Beginn des Zulaufsteuervorgangs wird vorzugsweise eine Menge an zuzuführendem Wasser in Abhängigkeit der erkannten Menge an Wäsche in der Trommel, der Startrestfeuchte der Wäsche und der benötigten Wassermenge bis zur Unterkante der Trommel berechnet. Das Nachtanken von Wasser in den Laugenbehälter in Abhängigkeit des ermittelten Wasserstands und des vorbestimmten Wasserstands wird über ein Niveau durchgeführt, das für das Heizprogramm erforderlich ist. Eine vergleichsweise niedrige Startrestfeuchte bedeutet vorzugsweise eine vergleichsweise niedrige Menge an Wasser während des Nachtankens.

[0013] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der vorbestimmte Wasserstand von einem mittels eines an dem Waschautomaten eingestellten Waschprogramms vorgegebenen Heizprogramm des Heizelements abhängig. Das vorgegebene Heizprogramm kann das klassische Heizprogramm, Kontaktheizprogramm oder Dampfheizprogramm sein. Der vorbestimmte Wasserstand hängt vorzugsweise von einem zu erreichenden End-Wasserstand ab, der durch das jeweilige Heizprogramm vorgegeben ist. Bei dem klassischen Heizprogramm liegt der zu erreichende End-Wasserstand oberhalb einer Unterkante der Trommel, sodass ein ständiger Austausch zwischen freier und an die Wäsche gebundener Flotte besteht, und der vorbestimmte Wasserstand ist vorzugsweise gleich oder höher als der End-Wasserstand.

[0014] Bei dem Kontaktheizprogramm liegt der zu erreichende End-Wasserstand bei der Unterkante der Trommel und der vorbestimmte Wasserstand ist vorzugsweise höher als die Unterkante der Trommel aber niedriger als der vorbestimmte Wasserstand bei dem klassischen Heizprogramm. Bei dem Dampfheizprogramm liegt der zu erreichende End-Wasserstand an der Oberkante des Heizelements und der vorbestimmte Wasserstand liegt vorzugsweise an der Unterkante der Trommel. Jedes Waschprogramm ist vorzugsweise mit einem der vorstehenden Heizprogramme gekoppelt. Alle Positions- und Richtungsangaben beziehen sich auf die betriebsgemäße Aufstellposition des Waschautomaten.

[0015] Vorzugsweise bestimmt das an dem Waschautomaten eingestellte Waschprogramm einen durch das Zuführen und/oder Nachtanken von Wasser in den Laugenbehälter zu erreichenden End-Wasserstand in dem Laugenbehälter. Der End-Wasserstand variiert vorzugsweise in Abhängigkeit davon, ob das Waschprogramm ein klassisches Waschverfahren oder ein Feuchtwaschverfahren umfasst. Das klassische Waschverfahren ist mit dem klassischen Heizprogramm gekoppelt, während das Feuchtwaschverfahren mit dem Kontaktheizprogramm oder dem Dampfheizprogramm gekoppelt ist.

[0016] In einer bevorzugten Ausführungsform wird das Zuführen und/oder das Nachtanken von Wasser in den Laugenbehälter in einer Menge durchgeführt, sodass der End-Wasserstand niedriger ist als ein beim Beenden eines Zuführungsvorgangs und/oder Nachtankvorgangs erreichter Wasserstand. Bevorzugt werden das Ermitteln eines Wasserstands im Laugenbehälter und das Nachtanken von Wasser in den Laugenbehälter solange wiederholt, bis der ermittelte Wasserstand gleich oder ggf. höher ist als der vorbestimmte Wasserstand.

[0017] Vorzugsweise wird das Nachtanken von Wasser in den Laugenbehälter durchgeführt, wenn der ermittelte Wasserstand niedriger ist als der vorbestimmte Wasserstand und der End-Wasserstand oberhalb einer Unterkante der Trommel liegt, bezogen auf die betriebsgemäße Aufstellposition des Waschautomaten. Vorzugsweise wird im Anschluss an das Nachtanken erneut der Wasserstand im Laugenbehälter ermittelt, und wenn der ermittelte Wasserstand niedriger ist als der vorbestimmte Wasserstand, wird das Nachtanken von Wasser in den Laugenbehälter nochmals durchgeführt und die vorstehenden Schritte werden wiederholt, bis der vorbestimmte Wasserstand erreicht wird.

[0018] In einer bevorzugten Ausführungsform wird nach dem Zuführen von Wasser und/oder einem Nachtanken eine Drehzahländerung vorzugsweise Drehzahlerhöhung durchgeführt, wenn der ermittelte Wasserstand niedriger ist als der vorbestimmte Wasserstand. Durch Drehzahländerung des Waschrhythmus vor einem Nachtanken können Restfeuchtwerte unterhalb der Sättigung angefahren werden. Diese Ausführungsform ist daher bevorzugt, wenn der End-Wasserstand bei oder unterhalb der Unterkante der Trommel liegt. Durch eine Änderung der Drehzahl verändert sich das Verhältnis von aus- (Zentrifugalkraft) und eingehenden (Saugen) Volumenströmen. Durch Mehrfachänderungen der Drehzahl können unterschiedliche Restfeuchten ermöglicht werden. Wenn eine oder mehrere Drehzahländerungen nicht zum Erreichen des vorbestimmten Wasserstands führen, muss ein sehr saugfähiger Wäscheposten in der Trommel sein. In diesem Fall wird vorzugsweise ein Nachtanken durchgeführt. Vorzugsweise wird mit Beginn des Drehens der Trommel bei der geänderten Drehzahl ein Ermitteln des Wasserstands im Laugenbehälter ausgesetzt und nach Ablauf eines vorbestimmten Zeitraums beispielsweise 30 Sek. erneut durchgeführt. D.h., das Ermitteln des Wasserstands wird vorzugsweise nicht dauerhaft sondern vielmehr in regelmäßigen Abständen nach einer Drehzahländerung durchgeführt.

[0019] Wenn der ermittelte Wasserstand niedriger ist als der vorbestimmte Wasserstand und der End-Wasserstand bei einer Unterkante der Trommel liegt, bezogen auf die betriebsgemäße Aufstellposition des Waschautomaten, wird vorzugsweise zwischen dem Ermitteln des Wasserstands im Laugenbehälter und dem Nachtanken von Wasser in den Laugenbehälter eine Drehzahl der Trommel erhöht, nach Ablauf einer vorbestimmten Zeitdauer erneut der Wasserstand ermittelt und, wenn der erneut ermittelte Wasserstand niedriger ist als der vorbestimmte Wasserstand, wird das Nachtanken von Wasser in den Laugenbehälter durchgeführt. Vorzugsweise wird im Anschluss an das Nachtanken erneut der Wasserstand im Laugenbehälter ermittelt, und wenn der erneut ermittelte Wasserstand niedriger ist als der vorbestimmte Wasserstand, werden die vorstehenden Schritte d.h. Erhöhen der Drehzahl der Trommel, Ermitteln des Wasserstands in dem Laugenbehälter und Nachtanken von Wasser in Abhängigkeit des ermittelten Wasserstands wiederholt, bis der

vorbestimmte Wasserstand erreicht ist.

[0020] Wenn der ermittelte Wasserstand niedriger ist als der vorbestimmte Wasserstand und der End-Wasserstand an oder unterhalb einer Oberkante des Heizelements liegt, bezogen auf die betriebsgemäße Aufstellposition des Waschautomaten, wird vorzugsweise zwischen dem Ermitteln des Wasserstands im Laugenbehälter und dem Nachtanken von Wasser in den Laugenbehälter eine Drehzahl der Trommel erhöht, nach Ablauf einer vorbestimmten Zeitdauer erneut der Wasserstand ermittelt und, wenn der erneut ermittelte Wasserstand niedriger ist als der vorbestimmte Wasserstand, erneut die Drehzahl der Trommel erhöht, nach Ablauf der vorbestimmten Zeitdauer nochmals erneut der Wasserstand ermittelt und, wenn der nochmals erneut ermittelte Wasserstand niedriger ist als der vorbestimmte Wasserstand das Nachtanken von Wasser in den Laugenbehälter durchgeführt.

[0021] Vorzugsweise wird im Anschluss an das Nachtanken erneut der Wasserstand im Laugenbehälter ermittelt, und wenn der erneut ermittelte Wasserstand niedriger ist als der vorbestimmte Wasserstand, werden die vorstehenden Schritte d.h. d.h. Erhöhen der Drehzahl der Trommel, Ermitteln des Wasserstands in dem Laugenbehälter, Erhöhen der Drehzahl der Trommel, wenn der ermittelte Wasserstand niedriger ist als der vorbestimmte Wasserstand, erneutes Ermitteln des Wasserstands in dem Laugenbehälter und Nachtanken von Wasser in Abhängigkeit des ermittelten Wasserstands wiederholt, bis der vorbestimmte Wasserstand erreicht ist.

[0022] Die eingesetzten Restfeuchteänderungen und die Mengen an in den Laugenbehälter nachzutankendem Wasser werden vorzugsweise in Abhängigkeit der Anzahl von Nachtankvorgängen reduziert. Vorzugsweise bedeutet eine vergleichsweise geringe Startrestfeuchte eine vergleichsweise niedrige Menge an Wasser während des Nachtankens. Damit kann eine optimale Restfeuchte genau eingestellt werden. Mit der Gesamtwassermenge minus der Wassermenge bis zur Unterkante der Trommel lässt sich die Restfeuchte in der Wäsche berechnen. Liegt die Restfeuchte in Abhängigkeit des Heizprogramms über einen bestimmten Wert, ist saugfähige Wäsche eingesetzt worden.

[0023] In einer bevorzugten Ausführungsform ist eine Menge an Wasser, die in den Laugenbehälter während eines Drehens der Trommel zugeführt wird, weiterhin von einer Start-Restfeuchte der Wäsche und/oder einer vorbestimmten Basiswassermenge abhängig. Bevorzugter ist die Menge an Wasser, die in den Laugenbehälter während eines Drehens der Trommel zugeführt wird, von der erkannten Menge an Wäsche in der Trommel, der Start-Restfeuchte der Wäsche und der vorbestimmten Basiswassermenge abhängig.

[0024] Die vorbestimmte Basiswassermenge ist bevorzugt die Menge an Wasser, die zum Erreichen eines Wasserstands im Laugenbehälter bis zur Unterkante der Trommel benötigt wird. Eine Menge an Wasser, die während des Nachtankens von Wasser in den Laugenbehälter nachgetankt wird, ist vorzugsweise von der erkannten Menge an Wäsche in der Trommel, von der Start-Restfeuchte der Wäsche, einem Waschprogramm-abhängigen Korrekturfaktor und/oder einer Anzahl an Nachtankvorgängen abhängig. Bevorzugter ist die Menge an Wasser, die während des Nachtankens von Wasser in den Laugenbehälter nachgetankt wird, von der erkannten Menge an Wäsche in der Trommel, von der Start-Restfeuchte der Wäsche, dem Waschprogramm-abhängigen Korrekturfaktor und der Anzahl an Nachtankvorgängen abhängig. Der Korrekturfaktor ist wasch- bzw. heizprogrammabhängig und dient zur Feinabstimmung.

[0025] Vorzugsweise beträgt eine Drehzahl der Trommel während des Zuführens oder Nachtankens von Wasser in den Laugenbehälter maximal 150 min^{-1} . Eine Erhöhung der Drehzahl der Trommel zwischen den Schritten des Ermitteln des Wasserstands und des Nachtankens ist vorzugsweise von dem eingestellten Waschprogramm abhängig. Die Erhöhung der Drehzahl der Trommel liegt vorzugsweise im Bereich von 10 bis 30 min^{-1} , d.h. die erhöhte Drehzahl der Trommel liegt vorzugsweise maximal im Bereich von 160 bis 180 min^{-1} .

[0026] In einer bevorzugten Ausführungsform nimmt eine Menge an Wasser, die in den Laugenbehälter nachgetankt wird, mit steigender Anzahl an Nachtankvorgängen ab. Dadurch kann der vorbestimmte Wasserstand genau eingestellt werden.

[0027] Vorzugsweise weist das Erkennen einer Menge an Wäsche in der Trommel in dem Beladungserkennungsschritt ein Bestimmen eines Massenträgheitsmoments der Menge an Wäsche in der Trommel auf.

[0028] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen rein schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt

Fig. 1 schematisch eine skizzierte Teil-Schnittdarstellung eines Waschautomaten; und

Fig. 2 schematisch einen Verlauf einer Restfeuchte bei Wassereinflüssen in den Waschautomaten.

[0029] Fig. 1 zeigt schematisch eine skizzierte Teil-Schnittdarstellung eines Waschautomaten. Der Waschautomat weist einen Laugenbehälter 2 zur Aufnahme von Wasser bzw. Waschflüssigkeit 1 und eine in dem Laugenbehälter 2 drehbar gelagerte Trommel 3 zur Aufnahme von Wäsche 5 auf. Unterhalb des Laugenbehälters 2 ist ein Ablaufrohr 6 angeordnet, das über eine Ablaufpumpe 7 mit einer Ablaufleitung 8 verbunden ist, die in der Regel in einen Abwasserkanal (nicht gezeigt) mündet. Bei Aktivierung der Ablaufpumpe 7 wird sich im unteren Teil des Laugenbehälters 2 und im Ablaufrohr 6 befindende Waschflüssigkeit 1, wenn vorhanden, in die Ablaufleitung 8 gepumpt, um die Waschflüssigkeit 1 aus dem Waschautomaten zu entfernen. Im unteren Bereich des Laugenbehälters 2 ist ein Heizelement 4 angeordnet, der das Wasser 1 bzw. die Waschflüssigkeit 1 im Laugenbehälter 2 erhitzen kann.

[0030] An dem Waschautomaten sind verschiedene Waschprogramme einstellbar, denen verschiedene Heizprogramme zugeordnet sind. In dem in Fig. 1 gezeigten Waschautomaten sind drei Heizprogramme hinterlegt, die verschiedene End-Wasserstände a, b oder c in dem Laugenbehälter 2 erfordern. Ein klassisches Heizprogramm erfordert den End-Wasserstand a, der oberhalb einer Unterkante der Trommel 3 liegt. Ein Kontaktheizprogramm erfordert den End-Wasserstand b, der bei der Unterkante der Trommel liegt. Ein Dampfheizprogramm erfordert den End-Wasserstand c, der an oder unterhalb der Oberkante des Heizelements 4 liegt.

[0031] Bei Betrieb d.h. nach Starten eines von einem Nutzer ausgewählten Waschprogramms wird eine Wasserzulaufsteuerung durchgeführt. Die Wasserzulaufsteuerung weist einen Beladungsmengenerkennungsvorgang und einen anschließenden Zulaufsteuerungsvorgang auf. Der Beladungsmengenerkennungsvorgang weist ein Erkennen einer Menge an Wäsche 5 in der Trommel 3 d.h. das Erkennen einer Beladungsmenge auf, das anhand eines Massenträgheitsverfahrens oder einer Gewichtsmessung durchgeführt werden kann. Durch den Beladungserkennungsvorgang kann der Zulaufsteuervorgang genau auf die Beladungsmenge, die Zielrestfeuchte und das Heizprogramm eingestellt werden. Das Heizprogramm steht durch das vom Nutzer gewählte Waschprogramm fest.

[0032] Der Zulaufsteuerungsvorgang weist ein Zuführen des Wassers 1 in den Laugenbehälter 2 während eines Drehens der Trommel 3 in einer Menge auf, die von der erkannten Menge an Wäsche 5 in der Trommel 3 abhängig ist. Die Menge an zugeführtem Wasser 1 wird insbesondere von der Beladungsmenge bzw. von der erkannten Menge an Wäsche 5, der Startrestfeuchte und der Wassermenge abhängig berechnet, die bis zur Unterkante der Trommel 3 benötigt wird. Nach dem Zuführen des Wassers 1 in den Laugenbehälter 2 wird ein Wasserstand im Laugenbehälter 2 ermittelt. Anschließend wird ein Nachtanken von Wasser 1 in den Laugenbehälter 2 in Abhängigkeit des ermittelten Wasserstands und eines vorbestimmten Wasserstands durchgeführt. Das Ermitteln des Wasserstands und das Nachtanken werden wiederholt, bis der ermittelte Wasserstand gleich dem vorbestimmten Wasserstand ist. Der vorbestimmte Wasserstand ist von dem mit dem Waschprogramm vorgegebenen Heizprogramm und insbesondere von dem von dem Heizprogramm vorgegebenen End-Wasserstand abhängig, der der End-Wasserstand a, b oder c sein kann.

[0033] Das Nachtanken kann in mehreren, beispielsweise zwei, Portionen erfolgen. Wenn das Heizprogramm den End-Wasserstand b benötigt und wenn der ermittelte Wasserstand niedriger ist als der vorbestimmte Wasserstand, wird zwischen dem Ermitteln des Wasserstands im Laugenbehälter 2 und dem Nachtanken von Wasser 1 in den Laugenbehälter 2 eine Drehzahl der Trommel 3 erhöht, nach Ablauf einer vorbestimmten Zeitdauer erneut der Wasserstand ermittelt, und, wenn der erneut ermittelte Wasserstand niedriger ist als der vorbestimmte Wasserstand das Nachtanken von Wasser 1 in den Laugenbehälter 2 durchgeführt. Wenn das Heizprogramm den End-Wasserstand c benötigt und wenn der ermittelte Wasserstand niedriger ist als der vorbestimmte Wasserstand, wird zwischen dem Ermitteln des Wasserstands im Laugenbehälter 2 und dem Nachtanken von Wasser 1 in den Laugenbehälter 2 eine Drehzahl der Trommel 3 erhöht, nach Ablauf einer vorbestimmten Zeitdauer erneut der Wasserstand ermittelt, und, wenn der erneut ermittelte Wasserstand niedriger ist als der vorbestimmte Wasserstand, die Drehzahl der Trommel 3 erneut erhöht, der Wasserstand nach Ablauf einer vorbestimmten Zeitdauer erneut ermittelt und, wenn der erneut ermittelte Wasserstand niedriger ist als der vorbestimmte Wasserstand das Nachtanken von Wasser 1 in den Laugenbehälter 2 durchgeführt. Die vorstehenden Schritte der Wasserzulaufsteuerung, die für das jeweilige Heizprogramm erforderlich sind, werden wiederholt, bis der ermittelte Wasserstand gleich dem vorbestimmten Wasserstand ist.

[0034] Nachfolgend wird die Wasserzulaufsteuerung anhand der drei verschiedenen Heizprogramme klassisches Heizprogramm, Kontaktheizprogramm und Dampfheizprogramm beschrieben.

[0035] Zuerst wird die Wasserzulaufsteuerung mit dem klassischen Heizprogramm als Heizkonzept beschrieben. Die Vorgaben sind das vom Nutzer eingestellte Waschprogramm Baumwolle; 6,0 kg; Startrestfeuchte (Fstart) 150% und pOffset = 20 mmWS.

[0036] Nach dem Beladungsmengenerkennungsvorgang, in dem eine Beladungsmenge BM von 6,0 kg erkannt wird, wird der Zulaufsteuervorgang gestartet und ein Wassereinlauf Water Start berechnet, wobei waterBasis eine Menge an Wasser in dem Laugenbehälter bis zur Unterkante der Trommel ist und im vorliegenden Fall 1,5 l beträgt.

$$\text{Water_Start} = ((F_{\text{start}}/100) * BM) + \text{waterBasis} = (150\text{l/kg} * 6\text{kg}) + 1,5 \text{ l} = 10,5 \text{ l}$$

[0037] Nach dem Zuführen von 10,5 l in den Laugenbehälter 2 unter Drehen der Trommel 3 wird ein Wasserstand in dem Laugenbehälter 2 ermittelt. Diese Ermittlung hat eine maximale Zeitdauer von 120 Sek. Unterschreitet in dieser Zeit der ermittelte Wasserstand (pist) den vorbestimmten Wasserstand püberw= (Unterkante der Trommel 3 + poffset) wird nachgetankt. Bei der Berechnung der nachzutankenden Menge an Wasser Water_i werden die Anzahl an Nachtankvorgängen, die Startrestfeuchte, die Beladungsmenge und ein Korrekturfaktor (Faktor) mitberücksichtigt. Dieser Korrekturfaktor ermöglicht eine Feinabstimmung und ist programmabhängig. i stellt die Anzahl an Nachtankvorgängen dar.

$$\text{Water}_i = 1/(i) * (\text{Fstart} / (100 * \text{Faktor})) * \text{BM}$$

[0038] Die für den ersten Nachtankvorgang benötigte Menge an Wasser Water_1 beträgt entsprechen der Berechnung von Water_i mit $i=1$ 3,6 l:

$$\text{Water}_1 = 1/(1) * (150 / (100 * 2,5) \text{ l/kg}) * 6 \text{ kg} = 3,6 \text{ l}$$

[0039] Nach dem Nachtanken von 3,6 l wird erneut der Wasserstand in dem Laugenbehälter 2 ermittelt. Der ermittelte Wasserstand ist kleiner als der vorbestimmte Wasserstand püberw. Daher wird ein zweiter Nachtankvorgang durchgeführt, für den eine Menge an nachzutankendem Wasser Water_2 entsprechend Water_i mit $i=2$ berechnet wird.

$$\text{Water}_2 = 1/2 * (150 / (100 * 2,5) \text{ l/kg}) * 6 \text{ kg} = 1,8 \text{ l}$$

[0040] Nach dem zweiten Nachtankvorgang wird der Wasserstand in dem Laugenbehälter 2 erneut ermittelt. Der ermittelte Wasserstand unterschreitet nicht den vorbestimmten Wasserstand püberw. Die Wäsche ist gesättigt. Die Durchfeuchtung ist abgeschlossen. Die Gesamtwassermenge in der Wasserzulaufsteuerung beträgt 15,9 l. Eine Restfeuchte in der Wäsche beträgt 240%. Der Wasserstand ist für das Heizkonzept "klassisch Heizen" eingestellt, für das der End-Wasserstand a erforderlich ist.

[0041] Nun wird die Wasserzulaufsteuerung mit dem Kontaktheizprogramm als Heizkonzept beschrieben. Die Vorgaben sind das vom Nutzer eingestellte Waschprogramm Baumwolle; 6,0 kg; Startrestfeuchte (Fstart) 140%, pOffset = + 5 mmWS.

[0042] Nach dem Beladungsmengenerkennungsvorgang, in dem eine Beladungsmenge BM von 6,0 kg erkannt wird, wird der Zulaufsteuervorgang gestartet und ein Wassereinlauf Water_Start berechnet, wobei waterBasis eine Menge an Wasser in dem Laugenbehälter bis zur Unterkante der Trommel ist und im vorliegenden Fall 1,5l beträgt.

$$\text{Water_Start} = ((\text{Fstart}/100) * \text{BM}) + \text{waterBasis} = (140 \text{ l/kg} * 6 \text{ kg}) + 1,5 \text{ l} = 9,9 \text{ l}$$

[0043] Nach dem Zuführen von 9,9 l in den Laugenbehälter 2 unter Drehen der Trommel 3 wird ein Wasserstand in dem Laugenbehälter 2 ermittelt. Diese Ermittlung hat eine maximale Zeitdauer von 120 Sek. Unterschreitet in dieser Zeit der ermittelte Wasserstand (pist) den Druckwert bzw. den vorbestimmten Wasserstand püberw = Unterkante der Trommel + pOffset = Unterkante der Trommel + 5mmWs kommt es zuerst zu einer Erhöhung der maximalen Drehzahl des Waschrhythmus von 150 min⁻¹ um 20 min⁻¹. Die Ermittlung des Wasserstands in dem Laugenbehälter 2 wird für eine vorbestimmte Zeit z.B. 30 Sek. ausgesetzt und anschließend wird der Wasserstand erneut ermittelt. Ist danach immer noch pist < püberw wird ein Nachtanken durchgeführt. Dabei werden wie vorstehend beschrieben die Anzahl der Nachtankvorgänge, die Startrestfeuchte, die Beladungsmenge und der Korrekturfaktor (Faktor) bei der Berechnung der nachzutankenden Menge an Wasser Water_i berücksichtigt, wobei i die Anzahl der Nachtankvorgänge darstellt.

$$\text{Water}_i = 1/(i) * (\text{Fstart} / (100 * \text{Faktor})) * \text{BM} = 1/(1) * (140 / (100 * 2,5) \text{ l/kg}) * 6 \text{ kg} = 3,4 \text{ l}$$

[0044] Nach dem Nachtankvorgang wird erneut der Wasserstand in dem Laugenbehälter 2 ermittelt. Der vorbestimmte Wasserstand püberw wird nicht von dem erneut ermittelten Wasserstand unterschritten. Die Wäsche ist gesättigt. Die Durchfeuchtung ist abgeschlossen. Die Gesamtwassermenge in der Wasserzulaufsteuerung beträgt 13,3 l. Die Restfeuchte in der Wäsche beträgt 196%. Der Wasserstand ist für das Heizkonzept "Kontaktheizen", das den End-Wasserstand b benötigt.

[0045] Nun wird die Wasserzulaufsteuerung mit dem Dampfheizprogramm als Heizkonzept beschrieben. Die Vorgaben sind das vom Nutzer eingestellte Waschprogramm Baumwolle; 6,0 kg; Startrestfeuchte (Fstart) 140%, pOffset = 0 mmWS.

[0046] Nach dem Beladungsmengenerkennungsvorgang, in dem eine Beladungsmenge BM von 6,0 kg erkannt wird, wird der Zulaufsteuervorgang gestartet und ein Wassereinlauf Water_Start berechnet, wobei waterBasis eine Menge an Wasser in dem Laugenbehälter bis zur Unterkante der Trommel ist und im vorliegenden Fall 1,5l beträgt.

$$\text{Water_Start} = ((F_{\text{start}}/100) * BM) + \text{waterBasis} = (140\text{l/kg} * 6\text{kg}) + 1,5\text{l} = 9,9\text{l}$$

[0047] Nach dem Zuführen von 9,9 l in den Laugenbehälter 2 unter Drehen der Trommel 3 wird ein Wasserstand in dem Laugenbehälter 2 ermittelt. Diese Ermittlung hat eine maximale Zeitdauer von 120 Sek. Unterschreitet in dieser Zeit der ermittelte Wasserstand (pist) den vorbestimmten Wasserstand püberw = (Unterkante der Trommel 3 + pOffset = Unterkante der Trommel 3 + 0 mmWs) kommt es zuerst zu einer Erhöhung der maximalen Drehzahl des Waschrhythmus von 150 min⁻¹ um 20 min⁻¹. Die Ermittlung des Wasserstands in dem Laugenbehälter 2 wird für eine bestimmte Zeit z.B. 30 Sek. ausgesetzt. Ist danach immer noch pist < püberw wird nochmals eine Erhöhung der maximalen Drehzahl des Waschrhythmus um 20 min⁻¹ durchgeführt und anschließend der Wasserstand im Laugenbehälter 2 ermittelt. Wenn pist < püberw, wird nachgetankt. In diesem Beispiel ist das nicht der Fall, d.h. nach dem Wassereinlauf Water_Start ist die Wäsche soweit gesättigt, dass püberw nicht mehr unterschritten wird. Die Durchfeuchtung ist abgeschlossen. Die Gesamtwassermenge in der Wasserzulaufsteuerung beträgt 9,9 l. Die Restfeuchte in der Wäsche beträgt 140%. Der Wasserstand ist für das Heizkonzept "Dampfheizen" eingestellt, der den End-Wasserstand c benötigt.

[0048] Fig. 2 zeigt schematisch einen Verlauf einer Restfeuchte bei Wassereinläufen in den Waschautomaten. Der Verlauf der Feuchteänderung der Wassereinläufe ist bei einer Startrestfeuchte von 150% gezeigt. Bei einem Wassereinlauf 1 beträgt die Restfeuchte 150 %, bei einem Wassereinlauf 2 beträgt die Restfeuchte 60 %, bei einem Wassereinlauf 3 beträgt die Restfeuchte 30 %, bei einem Wassereinlauf 4 beträgt die Restfeuchte 20 % und bei einem Wassereinlauf 5 beträgt die Restfeuchte 15 %.

Bezugszeichenliste

[0049]

- a End-Wasserstand beim klassischen Heizprogramm
- b End-Wasserstand beim Kontaktheizprogramm
- c End-Wasserstand beim Dampfheizprogramm
- 1 Wasser bzw. Waschflüssigkeit
- 2 Laugenbehälter
- 3 Trommel
- 4 Heizelement
- 5 Wäsche
- 6 Ablaufrohr
- 7 Ablaufpumpe
- 8 Ablaufleitung

Patentansprüche

1. Wasserzulaufsteuerung für einen einen Laugenbehälter (2), eine Trommel (3) und ein Heizelement (4) aufweisenden Waschautomaten, aufweisend einen Beladungsmengenerkennungsvorgang und einen anschließenden Zulaufsteuerungsvorgang, wobei der Beladungsmengenerkennungsvorgang ein Erkennen einer Menge an Wäsche (5) in der Trommel (3) aufweist und wobei der Zulaufsteuerungsvorgang ein Zuführen von Wasser (1) in den Laugenbehälter (2) während eines Drehens der Trommel (3) in einer Menge, die von der erkannten Menge an Wäsche (5) in der Trommel (3) abhängig ist, ein Ermitteln eines Wasserstands im Laugenbehälter (2) und ein Nachtanken von Wasser (1) in den Laugenbehälter (2) in Abhängigkeit des ermittelten Wasserstands und eines vorbestimmten Wasserstands aufweist.
2. Wasserzulaufsteuerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vorbestimmte Wasserstand von einem mittels eines an dem Waschautomaten eingestellten Waschprogramms vorgegebenen Heizprogramm des Heizelements (4) abhängig ist.
3. Wasserzulaufsteuerung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das an dem Waschautomaten eingestellte Waschprogramm einen durch das Zuführen und/oder Nachtanken von Wasser (1) in den Laugenbehälter (2) zu erreichenden End-Wasserstand in dem Laugenbehälter (2) bestimmt.

4. Wasserzulaufsteuerung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zuführen und/oder das Nachtanken von Wasser (1) in den Laugenbehälter (2) in einer Menge durchgeführt wird, dass der End-Wasserstand niedriger ist als ein beim Beenden eines Zuführvorgangs und/oder Nachtankvorgangs erreichter Wasserstand.
- 5 5. Wasserzulaufsteuerung nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Nachtanken von Wasser (1) in den Laugenbehälter (2) durchgeführt wird, wenn der ermittelte Wasserstand niedriger ist als der vorbestimmte Wasserstand und der End-Wasserstand oberhalb einer Unterkante der Trommel (3) liegt, bezogen auf die betriebsgemäße Aufstellposition des Waschautomaten.
- 10 6. Wasserzulaufsteuerung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass**, wenn der ermittelte Wasserstand niedriger ist als der vorbestimmte Wasserstand und der End-Wasserstand bei einer Unterkante der Trommel (3) liegt, bezogen auf die betriebsgemäße Aufstellposition des Waschautomaten, zwischen dem Ermitteln des Wasserstands im Laugenbehälter (2) und dem Nachtanken von Wasser (1) in den Laugenbehälter (2) eine Drehzahl der Trommel (3) erhöht wird, nach Ablauf einer vorbestimmten Zeitdauer erneut der Wasserstand ermittelt wird und, wenn der erneut ermittelte Wasserstand niedriger ist als der vorbestimmte Wasserstand das Nachtanken von Wasser (1) in den Laugenbehälter (2) durchgeführt wird.
- 15 7. Wasserzulaufsteuerung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass**, wenn der ermittelte Wasserstand niedriger ist als der vorbestimmte Wasserstand und der End-Wasserstand an oder unterhalb einer Oberkante des Heizelements (4) liegt, bezogen auf die betriebsgemäße Aufstellposition des Waschautomaten, zwischen dem Ermitteln des Wasserstands im Laugenbehälter (2) und dem Nachtanken von Wasser (1) in den Laugenbehälter (2) eine Drehzahl der Trommel (3) erhöht wird, nach Ablauf einer vorbestimmten Zeitdauer erneut der Wasserstand ermittelt wird und, wenn der erneut ermittelte Wasserstand niedriger ist als der vorbestimmte Wasserstand, erneut die Drehzahl der Trommel (3) erhöht wird, nach Ablauf der vorbestimmten Zeitdauer nochmals erneut der Wasserstand ermittelt wird und, wenn der nochmals erneut ermittelte Wasserstand niedriger ist als der vorbestimmte Wasserstand das Nachtanken von Wasser (1) in den Laugenbehälter (2) durchgeführt wird.
- 20 8. Wasserzulaufsteuerung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ermitteln eines Wasserstands im Laugenbehälter (2) und das Nachtanken von Wasser (1) in den Laugenbehälter (2) solange wiederholt werden, bis der ermittelte Wasserstand gleich oder höher ist als der vorbestimmte Wasserstand.
- 25 9. Wasserzulaufsteuerung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Menge an Wasser, die in den Laugenbehälter (2) während eines Drehens der Trommel (3) zugeführt wird, weiterhin von einer Start-Restfeuchte der Wäsche (5) und/oder einer vorbestimmten Basiswassermenge abhängig ist, und eine Menge an Wasser, die während des Nachtankens von Wasser (1) in den Laugenbehälter (2) nachgetankt wird, von der erkannten Menge an Wäsche (5) in der Trommel (3), von der Start-Restfeuchte der Wäsche (5), einem Waschprogramm-abhängigen Korrekturfaktor und/oder einer Anzahl an Nachtankvorgängen abhängig ist.
- 30 10. Wasserzulaufsteuerung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Drehzahl der Trommel (3) während des Zuführens oder Nachtankens von Wasser (1) in den Laugenbehälter (2) maximal 150 min⁻¹ beträgt, und eine Erhöhung der Drehzahl der Trommel (3) von dem eingestellten Waschprogramm abhängig ist.
- 35 11. Wasserzulaufsteuerung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Menge an Wasser, die in den Laugenbehälter (2) nachgetankt wird, mit steigender Anzahl an Nachtankvorgängen abnimmt.
- 40 12. Wasserzulaufsteuerung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Erkennen einer Menge an Wäsche (5) in der Trommel (3) in dem Beladungserkennungsschritt ein Bestimmen eines Massenträgheitsmoments der Menge an Wäsche (5) in der Trommel (3) aufweist.
- 45
- 50
- 55

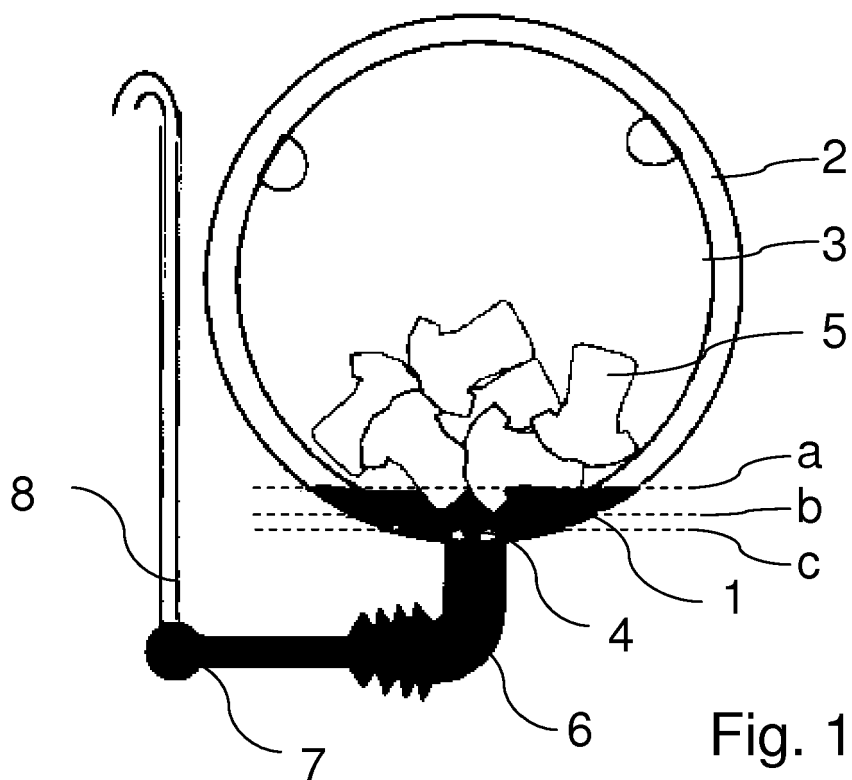


Fig. 1

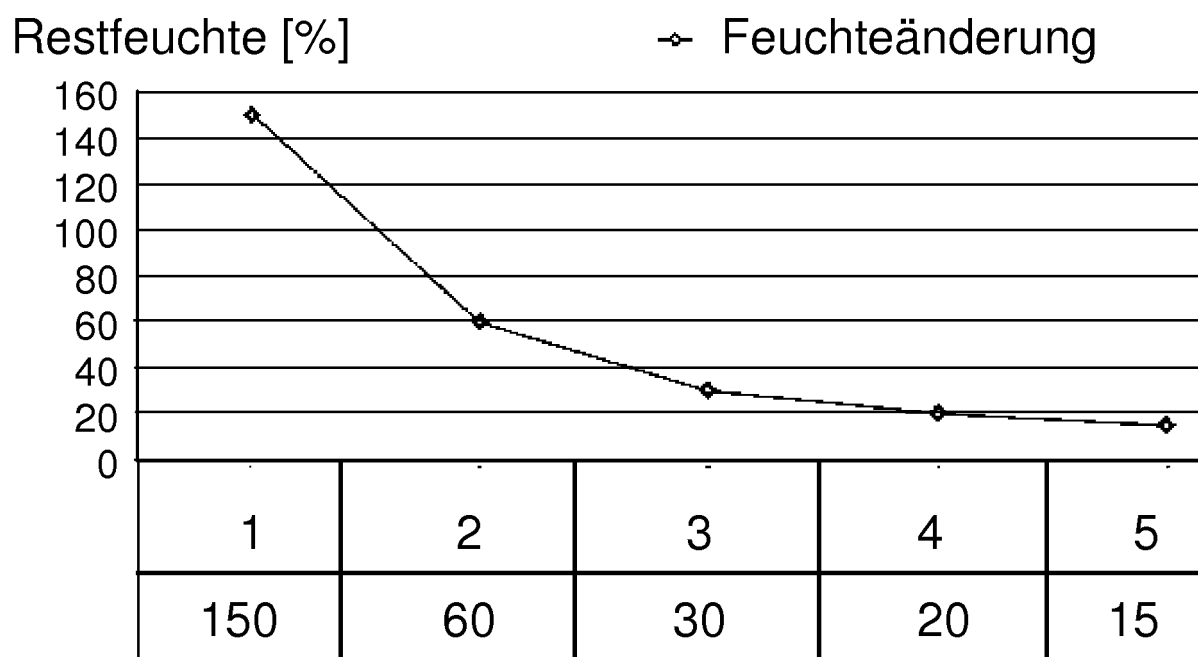


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 16 19 7786

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 03/021027 A1 (LG ELECTRONICS INC [KR]) 13. März 2003 (2003-03-13)	1,8,12	INV. D06F33/02
A	* Seite 3, Zeile 20 - Seite 4, Zeile 9 * * Seite 6, Zeile 19 - Seite 8, Zeile 25; Abbildung 2 *	2-7,9-11	

X	EP 2 871 274 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR]) 13. Mai 2015 (2015-05-13)	1,2,8,12	
A	* Absatz [0027] * * Absatz [0036] - Absatz [0039]; Abbildung 1 * * Absatz [0050] - Absatz [0055]; Abbildung 3 * * Absatz [0061] - Absatz [0078]; Abbildung 4a *	3-7,9-11	

A	EP 1 961 854 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR]) 27. August 2008 (2008-08-27) * Absatz [0027] - Absatz [0030] * * Absatz [0042] - Absatz [0058]; Abbildungen 1, 6a *	1-8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	US 2015/101668 A1 (JANKE BRIAN P [US] ET AL) 16. April 2015 (2015-04-16) * Absatz [0012] - Absatz [0013]; Abbildung 1 * * Absatz [0031] - Absatz [0040]; Abbildungen 1, 3 *	1,10-12	D06F

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 8. März 2017	Prüfer Sabatucci, Arianna
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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		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 & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 19 7786

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

08-03-2017

	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
10	WO 03021027	A1	13-03-2003	AU	2002341424 B2	02-09-2004
				CN	1473219 A	04-02-2004
				DE	60214201 T2	11-10-2007
15				EP	1423563 A1	02-06-2004
				JP	3901688 B2	04-04-2007
				JP	2005501627 A	20-01-2005
				KR	20030021348 A	15-03-2003
				US	2003041390 A1	06-03-2003
20				WO	03021027 A1	13-03-2003

	EP 2871274	A1	13-05-2015	EP	2871274 A1	13-05-2015
				KR	20150052697 A	14-05-2015
				US	2015121631 A1	07-05-2015

25	EP 1961854	A1	27-08-2008	CN	101255641 A	03-09-2008
				EP	1961854 A1	27-08-2008
				JP	4602395 B2	22-12-2010
				JP	2008206964 A	11-09-2008
				KR	20080079071 A	29-08-2008
30				US	2008201867 A1	28-08-2008

	US 2015101668	A1	16-04-2015	DE	102014113356 A1	16-04-2015
				US	2015101668 A1	16-04-2015

35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82