



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.05.2013 Patentblatt 2013/20

(51) Int Cl.:
D06F 37/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12191352.9**

(22) Anmeldetag: **06.11.2012**

(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

(71) Anmelder: **BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH**
81739 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Eglmeier, Hans**
10587 Berlin (DE)
• **Hanau, Andreas**
12359 Berlin (DE)

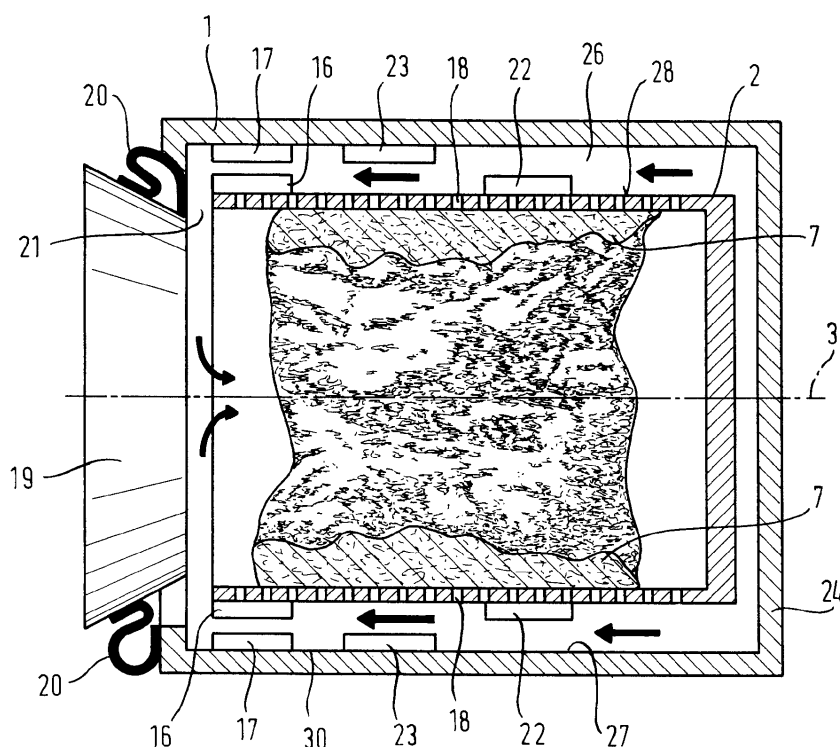
(30) Priorität: **11.11.2011 DE 102011086142**

(54) **Waschmaschine mit verringerter Rückbefeuchtung sowie Verfahren zu ihrem Betrieb**

(57) Die Erfindung betrifft eine Waschmaschine zur Behandlung von Wäsche mit einer Programmsteuerung 12, einem Wasserzulaufsystem 8,9,10,11, einer in einem Laugenbehälter 1 drehbar gelagerten Trommel 2 und einem Antriebsmotor 14 für die Trommel 2, wobei auf einer Trommeloberfläche 28 und/oder einer seitlichen Laugenbehälterwand 27 in einem Zwischenraum 26 zwischen

der Trommel 2 und dem Laugenbehälter 1 heraus ragende Strukturen 16,17,22,23 angeordnet sind, welche bei Drehung der Trommel 2 um eine im Wesentlichen horizontale Drehachse 3 eine in Richtung einer hinteren Laugenbehälterwand 24 gerichtete axiale Luftströmung erzeugen. Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zum Betrieb dieser Waschmaschine.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Waschmaschine mit verringerter Rückbefeuchtung sowie ein bevorzugtes Verfahren zu ihrem Betrieb. Insbesondere betrifft die Erfindung eine Waschmaschine zur Behandlung von Wäsche mit einer Programmsteuerung, einem Wasserzufuhrsystem, einer in einem Laugenbehälter drehbar gelagerten Trommel und einem Antriebsmotor für die Trommel, wobei Strukturen auf der Trommel und/oder im Laugenbehälter die Luftströmung beeinflussen, sowie ein besonders geeignetes Verfahren zum Betrieb dieser Waschmaschine.

[0002] Ein Waschprogramm weist im Allgemeinen nach einer Benetzungsphase und einer Waschphase eine Spülphase mit mehreren Schleuderschritten auf. Mit einem letzten Schleuderschritt soll möglichst viel Wasser aus der Wäsche entfernt werden, so dass die gewaschene und evtl. mit einem Weichspüler behandelte Wäsche der Waschmaschine nicht tropfnass entnommen werden muss. Insbesondere ist es erwünscht, dass die nach der Schleuderphase noch in der Wäsche enthaltene Restfeuchte möglichst gering ist. Dies wird im Allgemeinen durch eine gute Abtrennung des Wassers beim Schleudern mit einer hohen Drehzahl der Trommel erreicht. Dabei wird durch die Fliehkraft das Wasser aus der Wäsche durch Drainagelöcher der Trommel nach außen in einen Zwischenraum zwischen Trommel und Laugenbehälter gedrückt, wo es idealerweise in einen unteren Teil des Laugenbehälters fließt, einen eine Heizeinrichtung umfassenden Bereich, der auch als "Heizkörperertasche" bezeichnet wird. Aus der Heizkörperertasche kann dieses Wasser dann zur Entsorgung oder Wiederverwendung abgepumpt werden.

[0003] Die Entfernung von abgeschleudertem Wasser wird aber durch die Strömung der Luft aufgrund der Rotation der Trommel beeinflusst. Im Allgemeinen entsteht bei der Drehbewegung der Trommel eine Luftströmung mit einem Geschwindigkeitsgradienten in dem Zwischenraum zwischen Trommel und Laugenbehälter, wobei die direkt an der Außenseite der Trommel anliegende Luftschicht im Wesentlichen die Umfangsgeschwindigkeit der Trommel übernimmt. Beispielsweise beträgt bei einer Trommel von 50 cm Durchmesser die entsprechende Umfangsgeschwindigkeit bei einer Schleuderdrehzahl von 1400 Umdrehungen pro Minute 2200 m/min bzw. 130 km/h. Im Gegensatz dazu beträgt die Strömungsgeschwindigkeit der direkt an der Laugenbehälterwand anliegenden Luftschicht 0 km/h. Somit liegt im Zwischenraum zwischen der bewegten Trommel und dem nicht bewegten Laugenbehälter ein Geschwindigkeitsgradient der Luftströmung vor, der aber nicht notwendigerweise linear verläuft. Wassertropfen werden senkrecht zur Strömung dem Geschwindigkeitsgradienten folgend in die Luftströmung hineingezogen (Bernoulli- bzw. Venturi-Effekt).

[0004] Die Trommel erteilt somit aufgrund ihrer schnellen Drehbewegung der Luftmenge, die sich im Zwischen-

raum zwischen Trommel und Laugenbehälter befindet, einen Tangentialimpuls in Drehrichtung der Trommel. Da das durch die perforierte Trommel austretende Wasser die Trommel ebenfalls in tangentialer Richtung verlässt, d.h. in tangentialer Richtung abgeschleudert wird, gibt es einen zusätzlichen, vom tatsächlichen Wasserstrom abhängigen Beitrag zum Tangentialimpuls. Im Ergebnis wird ein kreisförmiges Umlaufen der Luftmenge in dem Zwischenraum zwischen Trommel und Laugenbehälter erhalten, welcher einen sich auf der Innenwand des Laugenbehälters ausbildenden Wasserring beeinflusst. Insbesondere wird eine bestimmte Wassermenge, statt zum Abpumpen in der Heizkörperertasche zu landen, auf der Innenseite des Laugenbehälters (hierin auch als "seitliche Laugenbehälterwand" bezeichnet) als sogenannter Wasserring im Kreis befördert. Bekannte Maßnahmen zum Ableiten dieses Wasserrings und damit zur Verringerung der Rückbefeuchtung sind in den Laugenbehälter eingebrachte Formelemente.

[0005] Außerdem entsteht üblicherweise durch die Drehbewegung der Trommel ein Luftdruckunterschied, insbesondere zwischen dem Inneren der Trommel, wo ein geringer Luftdruck herrscht (Unterdruck), und dem Zwischenraum zwischen Trommel und Laugenbehälter, der einen höheren Luftdruck (Überdruck) aufweist. Dieser Druckunterschied sucht sich Wege zum Ausgleich, wobei der Trommelspalt zwischen Trommel und einer diese zum Umgebungsraum verschließenden Tür den größtmöglichen Querschnitt und somit den geringsten Widerstand für den Druckausgleich aufweist. Somit ergibt sich durch den Ausgleich des Druckunterschieds im Zwischenraum eine zweite, hin zur verschließenden Tür gerichtete radiale Strömungskomponente.

[0006] Beide Strömungskomponenten, die durch Druckunterschiede entstehende radiale Strömung sowie die tangential Umlaufströmung, überlagern sich zu einer näherungsweise in Trommeldrehrichtung verschraubten, toroidalen Luftströmung.

[0007] Diese Luftströmung reißt Wassertropfen mit, beispielsweise von der Oberfläche des Wasserrings, so dass der Wasserring eher einer wilden Gischt gleicht als einer kompakten Wassermenge und somit über eine entsprechend große Oberfläche verfügt. Außerdem werden Wassertropfen insbesondere aus dem in der Heizkörperertasche befindlichen Wasser mitgerissen. Dieser Effekt tritt verstärkt auf, wenn aufgrund einer ungleichmäßigen, d.h. unwuchtigen, Drehung der Trommel, welche zum Beispiel durch eine ungleichmäßige Verteilung der Wäsche in der Trommel entstehen kann, Wassertropfen aus der Heizkörperertasche hochgeschleudert werden.

[0008] Im Allgemeinen werden die Wassertropfen senkrecht zur Luftströmung entsprechend dem Geschwindigkeitsgradienten in die Strömung hineingezogen (Bernoulli- bzw. Venturieffekt) und dabei in longitudinaler Richtung mit der Strömung mitgerissen.

[0009] Die mit der Luftströmung mitgerissenen Wassertropfen können insbesondere über den Trommelspalt zurück auf die Wäsche gelangen und bewirken so eine

Rückbefeuchtung der Wäsche, die dadurch eine erhöhte Restfeuchte aufweist. Um diese Restfeuchte noch zu entfernen, wäre ein unverhältnismäßig zeit- und energieaufwändiger Schleuderschnitt erforderlich, insbesondere da mit fortschreitendem Schleudern die noch im System befindliche Wassermenge zunehmend langsamer entzogen wird.

[0010] Um einer Rückbefeuchtung entgegen zu wirken, ist aus der DE 24 48 834 A1 ein Verfahren zum Schleudern in einer Waschmaschine bekannt, bei dem während des Schleuderns wiederholt zwischen einer geringen und einer hohen Drehzahl der Trommel umgeschaltet wird, um das Entstehen eines Wasserrings in der Form von durch die Trommel mitgerissenem Wasser zu vermeiden. Allerdings wird der Schleudervorgang verlängert, da wiederholt mit nur geringer Drehzahl geschleudert wird.

[0011] Die EP 1 050 616 A1 beschreibt ein Verfahren zum Schleudern in einer Waschmaschine, bei dem das Verringern der Drehzahl ("Abtören") nach dem Schleudern nicht mit hoher negativer Beschleunigung durchgeführt wird, sondern die Steilheit der Abtourrampe verringert ist, um zu vermeiden, dass der Wasserring beim Abtören zusammenfällt und auf die Trommel tropft. Eine Rückbefeuchtung durch die Wassermenge, die während des Schleuderns durch die beschriebene Luftströmung über den Trommelspalt auf die Wäsche gelangt, wird hierbei nicht vermieden.

[0012] Die DE 197 52 512 A1 beschreibt eine Waschmaschine mit einer in einem Laugenbehälter um eine horizontale Achse drehbar angeordneten Waschtrommel, wobei im Waschtrommel-Mantel nach außen oder innen gerichtete Ausformungen vorhanden sind.

[0013] Die DE 10 2005 026 175 A1 beschreibt ein Wasser führendes Haushaltsgerät, z.B. eine Waschmaschine, mit einer drehbar gelagerten Wäschetrommel mit einem Trommelmantel und wenigstens einer Trommeldeckfläche, wobei an der Wäschetrommel Prägungen aufgebracht sind, wobei die Kanten der Prägungen ellipsenförmig ausgebildet sind.

[0014] Aus der DE 44 45 669 A1 ist eine Waschtrommel für eine Waschmaschine bekannt, die über einen zylindrischen Mantel mit einer Vielzahl von Löchern zum Durchtritt von Arbeitsflüssigkeit versehen ist. Zwischen diesen Löchern sind muldenartige Ausprägungen bzw. Erhebungen vorgesehen.

[0015] Schließlich beschreibt die DE 196 03 710 A1 einen Waschtrockner oder eine Trommelwaschmaschine mit einem Laugenbehälter und einer im Laugenbehälter drehbar angeordneten Wäschetrommel, wobei der Mantel des Laugenbehälters mit Prägungen versehen ist, die rund, oval oder vieleckig ausgebildet sind. Dabei verfügen runde Prägungen über eine leicht gewölbte Form.

[0016] Die DE 102 05 306 A1 beschreibt eine Trommelwaschmaschine mit einer Wäschetrommel, deren Mantel gelocht ist, und die von einem Behälter umgeben ist, innerhalb dem sie an ihrer Rückwand wenigstens ho-

izontal fliegend gelagert ist, und mit einem Arbeitsabschnitt zum Trockenschleudern der in der Trommel befindlichen Wäsche. Bei dieser Trommelwaschmaschine sind Vorkehrungen getroffen, dass während des Trockenschleuderns vom Behälter durch den Innenraum der Trommel und zurück zum Behälter im Wesentlichen keine Luft strömen kann. Eine Vorkehrung ist beispielsweise eine Sperre, die im ringförmigen Spalt zwischen der Beschickungsöffnung der Trommel und der Frontöffnung des Behälters angeordnet ist. Außerdem ist eine weitere Maßnahme, dass der Trommelmantel auf einem Ringabschnitt, der an die Rückwand der Trommel anschließt, einen zumindest geringeren spezifischen Lochflächenanteil aufweist als auf dem näher der Beschickungsöffnung angeordneten Ringabschnitt.

[0017] Die DE 20 2009 000 376 U1 beschreibt eine Waschtrommel für eine Waschmaschine, deren zylindrischer Mantel eine Vielzahl von Durchflutungsöffnungen aufweist sowie an der Waschtrommelaußenseite angebrachte Kompressionsraumschaufeln. Beim Schleudern nach dem Spülgang und dem Abpumpen der Spülflüssigkeit erzeugen die Schaufeln aufgrund ihrer Keilform einen Unterdruck, so dass die Feuchtigkeit in der Wäsche nicht nur den Fliehkräften sondern auch noch diesem Unterdruck ausgesetzt ist.

[0018] Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es vor diesem Hintergrund, eine Waschmaschine bereitzustellen, bei der die behandelte Wäsche nach dem Schleudern eine verringerte Restfeuchte aufweist. Außerdem liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Betrieb dieser Waschmaschine bereitzustellen.

[0019] Die Lösung dieser Aufgabe wird nach dieser Erfindung erreicht durch eine Waschmaschine zur Behandlung von Wäsche sowie durch ein Verfahren zum Betrieb einer Waschmaschine mit den Merkmalen des entsprechenden unabhängigen Patentanspruchs. Bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Waschmaschine und des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in entsprechenden abhängigen Patentansprüchen sowie nachfolgender Beschreibung und beigefügter Zeichnung aufgeführt. Bevorzugten Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Waschmaschine entsprechen bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens und umgekehrt, auch soweit dies hierin nicht explizit festgestellt ist.

[0020] Gegenstand der Erfindung ist somit eine Waschmaschine zur Behandlung von Wäsche mit einer Programmsteuerung, einem Wasserzulaufsystem, einer in einem Laugenbehälter drehbar gelagerten Trommel und einem Antriebsmotor für die Trommel wobei auf einer Trommeloberfläche und/oder einer seitlichen Laugenbehälterwand in einem Zwischenraum zwischen der Trommel und dem Laugenbehälter herausragende Strukturen angeordnet sind, welche bei Drehung der Trommel um eine im Wesentlichen horizontalen Drehachse eine in Richtung einer hinteren Laugenbehälterwand gerichtete axiale Luftströmung erzeugen.

[0021] Hierbei ist der Begriff "Erzeugen einer in Rich-

tung einer hinteren Laugenbehälterwand gerichteten Luftströmung" breit auszulegen und umfasst insbesondere auch eine in Richtung einer hinteren Laugenbehälterwand gerichtete axiale Luftströmungskomponente, welche einer üblicherweise nach vorne zur Tür der Waschmaschine gerichteten axialen Luftströmungskomponente entgegenwirkt. In Abhängigkeit von der Größe dieser Komponenten wird entweder eine reduzierte axiale Strömung in Richtung der Tür erhalten, ein Ruhezustand, wenn sich beide Komponenten aufheben, oder aber eine zur hinteren Laugenbehälterwand gerichtete axiale Luftströmung. Bevorzugt tritt keine axiale Luftströmung in Richtung der Tür der Waschmaschine mehr ein.

[0022] Eine "Kompensationsdrehzahl" ist eine Drehzahl der Trommel, bei der sich beide Komponenten aufheben, so dass in axialer Richtung keine Luftströmung mehr erfolgt.

[0023] "Heraus ragende Strukturen" sind im Sinne der Erfindung im Allgemeinen solche, welche aus der Oberfläche der Trommel bzw. der seitlichen Laugenbehälterwand in einen Zwischenraum zwischen Trommel und Laugenbehälter ragen.

[0024] Zur Erreichung dieses Effektes ist es bevorzugt, dass die heraus ragenden Strukturen eine schraubenartige Struktur bilden.

[0025] In einer bevorzugten Ausführungsform der Waschmaschine sind die herausragenden Strukturen Lamellen, insbesondere schraubenartig angeordnete Lamellen. Der Ausdruck "Lamelle" bezeichnet hierin im Allgemeinen dünne, lange Scheiben oder Blätter, die eben oder gewunden sein können.

[0026] Erfindungsgemäß ist es bevorzugt, dass die heraus ragenden Strukturen regelmäßig in einem Kranz um die Trommeloberfläche angeordnet sind. Hierbei können erfindungsgemäß mehrere Kränze von heraus ragenden Strukturen eingesetzt werden. Vorzugsweise sind dabei bei einem näher zur Tür der Waschmaschine angeordneten Kranz auf der Trommeloberfläche die heraus ragenden Strukturen, z.B. Lamellen, größer oder mit einer größeren Steigung der Strukturen als in einem hinteren Bereich der Trommeloberfläche versehen.

[0027] Überdies ist es bevorzugt, dass die heraus ragenden Strukturen in einer vorderen Hälfte der Trommeloberfläche und/oder einer vorderen Hälfte der seitlichen Laugenbehälterwand angeordnet sind.

[0028] Vorteilhaft ist die Anordnung sowohl auf der Trommel als auch auf dem Laugenbehälter. In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind daher auf der Trommeloberfläche und auf der seitlichen Laugenbehälterwand Lamellen als heraus ragende Strukturen angeordnet. Hierbei können die Lamellen auf der Trommeloberfläche axial und/oder radial von den Lamellen auf der seitlichen Laugenbehälterwand beabstandet sein.

[0029] Erfindungsgemäß können sich die heraus ragenden Strukturen, insbesondere Lamellen, untereinander in ihrer Anzahl, Anordnung, Form und/oder Größe unterscheiden. Diese werden in Abhängigkeit von der

gewünschten Beeinflussung der Strömung geeignet gewählt.

[0030] Hierbei wird im Allgemeinen berücksichtigt, dass die heraus ragenden Strukturen auf der Oberfläche eine radiale Luftströmung verstärken. Vorzugsweise werden die heraus ragenden Strukturen daher derart gewählt, dass eine radiale Strömung um die Trommel zumindest teilweise in eine zur hinteren Laugenbehälterwand gerichtete axiale Luftströmung umgewandelt wird.

[0031] Dies kann beispielsweise durch eine Anbringung von heraus ragenden Strukturen auf der seitlichen Laugenbehälterwand erreicht werden. Eine rotierende Luftmasse wird dann von den auf der Innenseite des Laugenbehälters, insbesondere der seitlichen Laugenbehälterwand, befindlichen Lamellen zumindest partiell in eine axiale Strömung umgeformt.

[0032] Bevorzugt ist hierbei ein Anformen der Lamellen bei der Herstellung des Laugenbehälters.

[0033] In einer ganz besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ergänzen sich die heraus ragenden Strukturen, insbesondere Lamellen, auf der Trommeloberfläche und auf der seitlichen Laugenbehälterwand hinsichtlich Anzahl, Anordnung, Form und/oder Größe während der Rotation der Trommel in ihrer Beeinflussung der Luftströmung derart, dass eine größere axiale Strömung in Richtung der hinteren Laugenbehälterwand resultiert. Vorzugsweise wird hierzu auch ein möglichst großer Teil einer radialen Strömung um die Trommel in eine zur hinteren Laugenbehälterwand gerichtete Strömung umgewandelt.

[0034] Wenn heraus ragende Strukturen, insbesondere Lamellen, an Trommeloberfläche und seitlicher Laugenbehälterwand eingesetzt werden, sind deren Anordnung, Größe und Anzahl im Allgemeinen ähnlich. Allerdings ist die Neigungsrichtung der Strukturen an der Trommeloberfläche in der Regel entgegengesetzt zu der an der seitlichen Laugenbehälterwand. Beim Einsatz von Lamellen wird dann von Gegenlamellen gesprochen.

[0035] Durch die Verwendung von Lamellen an der Trommel und Gegenlamellen im Laugenbehälter, wobei diese voneinander einen radialen Abstand aufweisen, kann durch deren Zusammenwirken ein wesentlicher Teil der rotierenden Strömung um die Trommel in eine axiale Strömung umgesetzt werden. Hierdurch wird insbesondere der Ausbildung eines sich drehenden Wasserrings entgegengewirkt.

[0036] Es können vorteilhaft auch eine Anzahl von Kränzen mit heraus ragenden Strukturen an Trommel und seitlicher Laugenbehälterwand vorgesehen sein, z.B. Lamellen- und Gegenlamellen mit einem radialen Überlapp. Diese würden beim Betrieb der Trommel ineinander kämmen. Eine solche Anordnung weist hinsichtlich der Erzeugung einer axialen Kompensationsströmung und der Verringerung des rotierenden Strömungsanteils einen großen Wirkungsgrad auf.

[0037] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung sind auf der Trommeloberfläche als heraus ragende Strukturen Sicken angeordnet. So können nach au-

ßen geprägte schraubenartige Sicken in die Trommel eingearbeitet werden. Diese können auf der Trommeloberfläche die Strömung erfindungsgemäß beeinflussen, insbesondere auch zu einer Kompensation der entgegen gerichteten axialen Strömungen beitragen.

[0038] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind auf der Trommeloberfläche Drainagelöcher mit schräg zur Drehachse der Trommel angeordneten Tulpungen als heraus ragenden Strukturen angeordnet. Die Drainagelöcher können hierzu geeignet geformt sein, z.B. elliptisch. Unter "Tulpungen" werden hierbei insbesondere nach außen gerichtete Kragen, z.B. trichterförmige Kragen, verstanden. Diese können derart geformt werden, dass vorzugsweise schraubenförmig auf der Trommeloberfläche angeordnete Tulpungen vorliegen und auf diese Weise einen erfindungsgemäß gewünschten Effekt erzielen.

[0039] Diese Tulpungen können überdies vorteilhaft in Richtung von ebenfalls auf der Trommeloberfläche verwendeten Lamellen liegen.

[0040] Die Tulpungen werden vorzugsweise als unterstützende Maßnahme eingesetzt, z.B. zusammen mit Lamellen auf einer seitlichen Laugenbehälterwand.

[0041] Bei der Herstellung, beispielsweise ausgehend von einem Blechteil, können ausgestanzte Blechteile einseitig an den Drainagelöchern verbleiben und so als heraus ragende Strukturen im Sinne der Erfindung verwendet werden.

[0042] Überdies kann eine die Trommel schließende Naht als Punktschweißnaht mit aufgebogenen Blechenden als heraus ragenden Strukturen ausgebildet sein. Üblicherweise wird eine Trommel über das Biegen eines Bleches und das Zusammenschweißen der Blechenden hergestellt. Eine solche Naht lässt sich im Zuschnitt des Bleches schräg vorsehen, so dass sie in der fertigen Trommel schraubenförmig auf der Trommeloberfläche verläuft. Bei der Ausbildung der Naht als Punktschweißnaht mit aufgebogenen Blechenden ergibt sich dann eine schraubenförmige, heraus ragende Struktur im Sinne der Erfindung. Derartige Nähte lassen sich auch mehrfach, bevorzugt dreifach, in den Trommelmantel einarbeiten. Überdies können auch zusätzliche heraus ragende Strukturen als entsprechend geformte Blindnaht eingebaut werden. Dies wären beispielsweise in den Trommelmantel eingebogene Rippen.

[0043] Bei der vorliegenden Erfindung ist es besonders vorteilhaft, dass die heraus ragenden Strukturen auf der Trommeloberfläche und/oder der seitlichen Laugenbehälterwand eine Steigung, bezogen auf die Drehachse der Trommel, aufweisen, die von der hinteren Laugenbehälterwand in Richtung zur Tür der Waschmaschine zunimmt.

[0044] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Waschmaschine kann die Laugenbehälterwand, insbesondere die seitliche Laugenbehälterwand, geeignet strukturiert sein, um einen Ablauf des an ihr befindlichen Wassers zu erleichtern und/oder die Geschwindigkeit eines Luftstromes an ihrer

Oberfläche zu verringern. Im Allgemeinen kann die Strukturierung der Laugenbehälterinnenseite durch verschiedenartige Ausstülpungen oder Vertiefungen erreicht werden oder durch die Anordnung von mindestens einem Bauteil an der Laugenbehälterwand. Beispielsweise wären als Vertiefungen Nuten oder Sicken denkbar.

[0045] Vorzugsweise können in einem vorderen, der Tür zugewandten Bereich der Trommel und/oder in einem der hinteren Laugenbehälterwand zugewandten Bereich der Trommel weniger Drainagelöcher angebracht sein als in der Mitte, da in diesen Bereichen die Löcher mit hoher Wahrscheinlichkeit vollständig durchlässig für Luft sind, wohingegen in der Mitte der Trommel beim Schleudern der Wäscherung die dortigen Drainagelöcher verdeckt. Somit soll die Luftzirkulation insgesamt verringert werden.

[0046] Vorteilhaft kann zusätzlich der Trommelspalt verengt werden, beispielsweise durch eine geeignete Bauweise der Manschette, wobei der Trommelspalt insbesondere in den Bereichen der vermuteten Rückbefeuchtungs-Einströmposition eingeengt wird.

[0047] Gegenstand der Erfindung ist außerdem ein Verfahren zum Betrieb einer Waschmaschine zur Behandlung von Wäsche mit einer Programmsteuerung, einem Wasserzulaufsystem, einer in einem Laugenbehälter drehbar gelagerten Trommel und einem Antriebsmotor für die Trommel, wobei auf einer Trommeloberfläche und/oder einer seitlichen Laugenbehälterwand in einem Zwischenraum zwischen der Trommel und dem Laugenbehälter heraus ragende Strukturen angeordnet sind, welche bei Drehung der Trommel um eine im Wesentlichen horizontale Drehachse eine in Richtung einer hinteren Laugenbehälterwand gerichtete axiale Luftströmung erzeugen, wobei in dem Verfahren die Trommel mit einer solchen Umdrehungsgeschwindigkeit rotiert wird und dadurch eine solche Luftströmung um die Trommel erzeugt wird, dass die heraus ragenden Strukturen eine Geschwindigkeit einer axialen Luftströmung, bezogen auf eine Waschmaschine ohne diese Strukturen, verringern.

[0048] In einer bevorzugten Ausführungsform dieses Verfahrens wird die Trommel im letzten Schleuderschritt mit einer Kompensationsdrehzahl betrieben, bei der im Wesentlichen keine axiale und/oder radiale Luftströmung im Zwischenraum mehr stattfindet.

[0049] In einer hierzu alternativen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Trommel im letzten Schleuderschritt mit einer Drehzahl oberhalb einer Kompensationsdrehzahl betrieben, bei der im Wesentlichen keine axiale und/oder radiale Luftströmung im Zwischenraum mehr stattfindet. D.h. insbesondere, dass die Drehzahl so hoch ist, dass eine axiale Luftströmung in Richtung einer hinteren Laugenbehälterwand vorliegt. Hiermit kann beispielsweise ein verstärkte Rückbefeuchtung während des Verringerns der Drehzahl der Trommel beim Abtören vermindert werden, da die Luftströmung längere Zeit axial in Richtung einer hinteren Laugenbe-

halterwand stattfindet.

[0050] Erfindungsgemäße Waschmaschine und erfindungsgemäßes Verfahren haben zahlreiche Vorteile. Die erfindungsgemäße Waschmaschine hat den Vorteil, dass die üblicherweise nach vorne in Richtung der Tür der Waschmaschine gerichtete axiale Strömung der Luft verringert oder sogar kompensiert werden kann. Dadurch wird die Möglichkeit für eine Rückführung von Wasser auf Wäsche in der Trommel, d.h. eine Rückbefeuchtung, reduziert und somit die Restfeuchte verbessert. Auf diese Weise kann der auf das Waschen folgende Trocknungsprozess der Wäsche erheblich verkürzt werden, ohne dass hierzu der Schleuderschritt verlängert werden müsste. Dies ist aus Gründen der Wirtschaftlichkeit und des Umweltschutzes sehr vorteilhaft. Da ein Teil der Luftströmung entfällt, kann eine Einsparung von Energie, eine höhere Lebensdauer des Motors und von anderen Maschinenkomponenten erreicht werden. Zudem ist der Betrieb der Waschmaschine mit einer geringeren erforderlichen Antriebsleistung, größeren Beschleunigungen, insbesondere im höheren Drehzahlbereich, und in Ausführungsformen auch eine Verringerung von Strömungsgeräuschen möglich.

[0051] In Ausführungsformen der Erfindung kann zudem die radiale Strömung deutlich verringert werden, so dass der Ausbildung eines sich kontinuierlich im Kreis bewegenden Wasserrings an der Laugenbehälterwand entgegengewirkt werden kann. Dadurch kann das bei der Schleuderphase anfallende Wasser besser abgeführt werden. Insgesamt kann eine Schleuderphase zeitlich verkürzt werden. Auch hierdurch werden die Bauteile der Waschmaschine (insbesondere Antriebsmotor und Lager) geschont und es wird weniger Energie verbraucht.

[0052] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Figuren der beigefügten Zeichnung dargestellt und werden im Folgenden unter Bezugnahme auf diese Figuren näher erläutert. Es sind:

Fig. 1 ein Schnitt durch eine erste Ausführungsform einer Waschmaschine, der Schnitt geführt in Richtung der Drehachse der Trommel,

Fig. 2 eine schematische Darstellung der vorliegend relevanten Teile einer zweiten Ausführungsform einer Waschmaschine, und

Fig. 3 ein Schnitt durch eine dritte Ausführungsform einer Waschmaschine, der Schnitt ebenfalls geführt in Richtung der Drehachse der Trommel.

[0053] Fig. 1 ist ein Schnitt durch eine erste Ausführungsform einer Waschmaschine in Richtung der Drehachse 3 der Trommel 2 und zeigt somit einen Schnitt durch eine Seitenansicht. Der Laugenbehälter 1 kann an der Vorderseite durch eine Tür 19 mit einem Bullaugenglas geöffnet werden, welche durch eine Manschette 20 abgedichtet ist.

[0054] Bei der in Fig. 1 gezeigten ersten Ausführungs-

form sind auf der Trommeloberfläche 28 axial voneinander beabstandet vordere Lamellen 16 und hintere Lamellen 22 als heraus ragende Strukturen im Sinne der Erfindung angeordnet. Außerdem sind, ebenfalls axial voneinander beabstandet an der seitlichen Laugenbehälterwand 27 vordere Lamellen 17 (Gegenlamellen mit im Vergleich zur Situation auf der Trommeloberfläche umgekehrter Steigung) sowie hintere Lamellen 23 angeordnet. Die hinteren Lamellen 22 und 23 sind hierbei so auf der seitlichen Laugenbehälterwand 27 und der Trommeloberfläche 28 angeordnet, dass sie bei einer Drehung der Trommel 2 ineinander kämmen können. Die Kämmwirkung ist allerdings größer, wenn - hier nicht gezeigt - die hinteren Lamellen stärker in den Zwischenraum 26 zwischen Laugenbehälter 1 und Trommel 2 ragen und es zwischen diesen zu einem radialen Überlapp kommt. Die vorderen Lamellen 16 und 17 auf der seitlichen Laugenbehälterwand 27 und der Trommeloberfläche 28 liegen dagegen einander gegenüber.

[0055] Fig. 1 zeigt die Situation beim Schleudern, wobei durch die Drehbewegung der Trommel 2 um deren Drehachse 3 die Wäsche 7 als Wäschering im Wesentlichen der Trommelinnenseite anliegt. Durch die Drehbewegung der Trommel 2 wird eine komplexe Luftströmung mit einer radialen und einer axialen Komponente erzeugt, von denen hier mit Pfeilen nur die axiale Strömung im Zwischenraum 26 gezeigt wird, die vorliegend durch eine erzeugte axiale Gegenströmung in Richtung der hinteren Laugenbehälterwand 24 zumindest reduziert und vorzugsweise kompensiert wird. Diese Luftströmung zirkuliert durch die Drainagelöcher 18 der Trommel 2 dem Druckausgleich entsprechend und gelangt durch den Trommelspalt 21 zurück ins Innere der Trommel 2, wo mitgeführte Wassertropfen auf die Wäsche treffen können und so zur Rückbefeuchtung beitragen, sofern dieser Strömung nicht erfindungsgemäß entgegengewirkt wird.

[0056] Bei der in Fig. 1 gezeigten ersten Ausführungsform sind Lamellen 16 in einer vorderen Hälfte 29 der Trommeloberfläche 28 und Lamellen 17 und 23 in einer vorderen Hälfte der seitlichen Laugenbehälterwand 27 angeordnet.

[0057] Fig. 2 ist eine schematische Darstellung der vorliegend relevanten Teile einer zweiten Ausführungsform einer Waschmaschine. Die Waschmaschine weist einen Laugenbehälter 1 auf, in dem eine Trommel 2 drehbar um eine im Wesentlichen horizontale Drehachse 3 gelagert ist und durch einen Antriebsmotor 14 betrieben werden kann. Wäschemitnehmer 4 und Schöpfereinrichtungen 5 an der Innenfläche des Trommelmantels für z.B. eine Waschlauge 6 gestatten eine intensive Durchflutung der Wäsche 7 mit Waschlauge 6 oder Wasser.

[0058] Die Waschmaschine weist zudem ein Laugenzulaufsystem auf, das eine Wasseranschlussarmatur für das Hauswassernetz 8, ein elektrisch steuerbares Ventil 9 und eine Zuleitung 10 zum Laugenbehälter 1 umfasst, die über eine Einspülschale 11 geführt ist, aus der zulaufendes Wasser Waschmittelportionen in den Laugen-

behälter 1 transportieren kann.

[0059] Außerdem befindet sich im Laugenbehälter 2 eine Heizeinrichtung 13. 15 bedeutet eine Pumpe für die im Laugenbehälter 1 bzw. der Trommel 2 befindliche Flüssigkeit. Ventil 9, Heizeinrichtung 13 und Antriebsmotor 14 können durch eine Programmsteuerung 12 in Abhängigkeit von einem Programmablaufplan gesteuert werden.

[0060] Bei der in Fig. 2 gezeigten zweiten Ausführungsform einer Waschmaschine sind im Zwischenraum 31 zwischen Trommel 2 und Laugenbehälter 1 auf der Trommeloberfläche 28 insgesamt vier als schraubenartig in einem Kranz angeordnete Lamellen 17 als herausragende Strukturen vorhanden. Bei einer Rotation der Trommel erzeugen diese eine axiale Luftströmung in Richtung einer hier nicht näher gezeigten hinteren Laugenbehälterwand.

[0061] Der Pfeil zeigt die Drehrichtung der Trommel 1 und damit die Strömungsrichtung der Luft an. 25 bedeutet eine Heizkörper tasche, in der zum Abpumpen abgeschleudertes Wasser gesammelt wird.

[0062] In Fig. 3 ist eine Seitenansicht einer dritten Ausführungsform einer Waschmaschine dargestellt. Bei dieser Ausführungsform sind Lamellen 16 in einer vorderen Hälfte 29 der Trommeloberfläche 28 und einer vorderen Hälfte 30 der seitlichen Laugenbehälterwand 27 angeordnet. 19 bedeutet eine Tür, 21 den Trommelspalt und 24 die hintere Laugenbehälterwand.

Bezugszeichenliste

[0063]

1	Laugenbehälter
2	Trommel, Wäschetrommel
3	Drehachse der Trommel
4	Wäschemitnehmer
5	Schöpf einrichtungen
6	Waschlauge
7	Wäsche
8	Hauswassernetz
9	Ventil
10	Zuleitung
11	Einspülschale
12	Programmsteuerung
13	Heizeinrichtung
14	Antriebsmotor
15	Pumpe
16	vordere Lamellen an Wäschetrommel
17	vordere Lamellen an seitlicher Laugenbehälterwand
18	Drainageloch in der Trommel
19	Tür, mit Bullaugenglas versehen
20	Manschette
21	Trommelspalt
22	hintere Lamellen an Wäschetrommel
23	hintere Lamellen an seitlicher Laugenbehälterwand

24	hintere Laugenbehälterwand
25	Heizkörper tasche
26	Zwischenraum zwischen Laugenbehälter und Wäschetrommel
27	seitliche Laugenbehälterwand
28	Trommeloberfläche

Patentansprüche

1. Waschmaschine zur Behandlung von Wäsche mit einer Programmsteuerung (12), einem Wasserzulaufsystem (8,9,10,11), einer in einem Laugenbehälter (1) drehbar gelagerten Trommel (2) und einem Antriebsmotor (14) für die Trommel (2), **dadurch gekennzeichnet, dass** auf einer Trommeloberfläche (28) und/oder einer seitlichen Laugenbehälterwand (27) in einem Zwischenraum (26) zwischen der Trommel (2) und dem Laugenbehälter (1) herausragende Strukturen (16,17,22,23) angeordnet sind, welche bei Drehung der Trommel (2) um eine im Wesentlichen horizontale Drehachse (3) eine in Richtung einer hinteren Laugenbehälterwand (24) gerichtete axiale Luftströmung erzeugen.
2. Waschmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die herausragenden Strukturen (16,17,22,23) eine schraubenartige Struktur bilden.
3. Waschmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die herausragenden Strukturen (16,17,22,23) schraubenartig angeordnete Lamellen sind.
4. Waschmaschine nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die herausragenden Strukturen (16,17,22,23) regelmäßig in einem Kranz um die Trommeloberfläche (28) angeordnet sind.
5. Waschmaschine nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die herausragenden Strukturen (16,17,22,23) in einer vorderen Hälfte (29) der Trommeloberfläche (28) und/oder einer vorderen Hälfte (30) der seitlichen Laugenbehälterwand (27) angeordnet sind.
6. Waschmaschine nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Trommeloberfläche (28) und auf der seitlichen Laugenbehälterwand (27) Lamellen als herausragende Strukturen (16,17,22,23) angeordnet sind.
7. Waschmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lamellen (16,17,22,23) auf der Trommeloberfläche (28) axial und/oder radial von den Lamellen auf der seitlichen Laugenbehälterwand (27) angeordnet sind.

terwand (27) beabstandet sind.

8. Waschmaschine nach einem der Ansprüche 6 und 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Lamellen auf der Trommeloberfläche (28) und auf der seitlichen Laugenbehälterwand (27) hinsichtlich Anzahl, Anordnung, Form und/oder Größe während der Rotation der Trommel (2) in ihrer Beeinflussung der Luftströmung derart ergänzen, dass eine größere axiale Strömung in Richtung der hinteren Laugenbehälterwand (24) resultiert. 5
9. Waschmaschine nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Trommeloberfläche (28) als heraus ragende Strukturen (16,22) Sicken angeordnet sind. 10
10. Waschmaschine nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Trommeloberfläche (28) Drainagelöcher (18) mit schräg zur Drehachse (3) der Trommel (2) angeordneten Tulpungen als heraus ragenden Strukturen (16,22) angeordnet sind. 20
11. Waschmaschine nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine die Trommel (2) schließende Naht als Punktschweißnaht mit aufgebogenen Blechenden als heraus ragenden Strukturen (16,22) ausgebildet ist. 25
30
12. Waschmaschine nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die heraus ragenden Strukturen (16,17,22,23) auf der Trommeloberfläche (28) und/oder der seitlichen Laugenbehälterwand (27) eine Steigung, bezogen auf die Drehachse (3) der Trommel (2), aufweisen, die von der hinteren Laugenbehälterwand (27) in Richtung zur Tür (19) der Waschmaschine zunimmt. 35
13. Verfahren zum Betrieb einer Waschmaschine zur Behandlung von Wäsche mit einer Programmsteuerung (12), einem Wasserzulaufsystem (8,9,10,11), einer in einem Laugenbehälter (1) drehbar gelagerten Trommel (2) und einem Antriebsmotor (14) für die Trommel (2), wobei auf einer Trommeloberfläche (28) und/oder einer seitlichen Laugenbehälterwand (27) in einem Zwischenraum (26) zwischen der Trommel (2) und dem Laugenbehälter (1) heraus ragende Strukturen (16,17,22,23) angeordnet sind, welche bei Drehung der Trommel (2) um eine im Wesentlichen horizontale Drehachse (3) eine in Richtung einer hinteren Laugenbehälterwand (24) gerichtete axiale Luftströmung erzeugen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trommel (2) mit einer solchen Umdrehungsgeschwindigkeit rotiert wird und dadurch eine solche Luftströmung um die Trommel (2) erzeugt wird, dass die heraus ragenden Strukturen (16,17,22,23) eine Geschwindig- 40
45
50
55

keit einer axialen Luftströmung, bezogen auf eine Waschmaschine ohne diese Strukturen (16,17,22,23), verringern.

14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trommel (2) im letzten Schleuderschritt mit einer Kompensationsdrehzahl betrieben wird, bei der im Wesentlichen keine axiale und/oder radiale Luftströmung im Zwischenraum (26) mehr stattfindet. 5
15. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trommel (2) im letzten Schleuderschritt mit einer Drehzahl oberhalb einer Kompensationsdrehzahl betrieben wird, bei der im Wesentlichen keine axiale und/oder radiale Luftströmung im Zwischenraum (26) mehr stattfindet. 10
15
20

Fig. 1

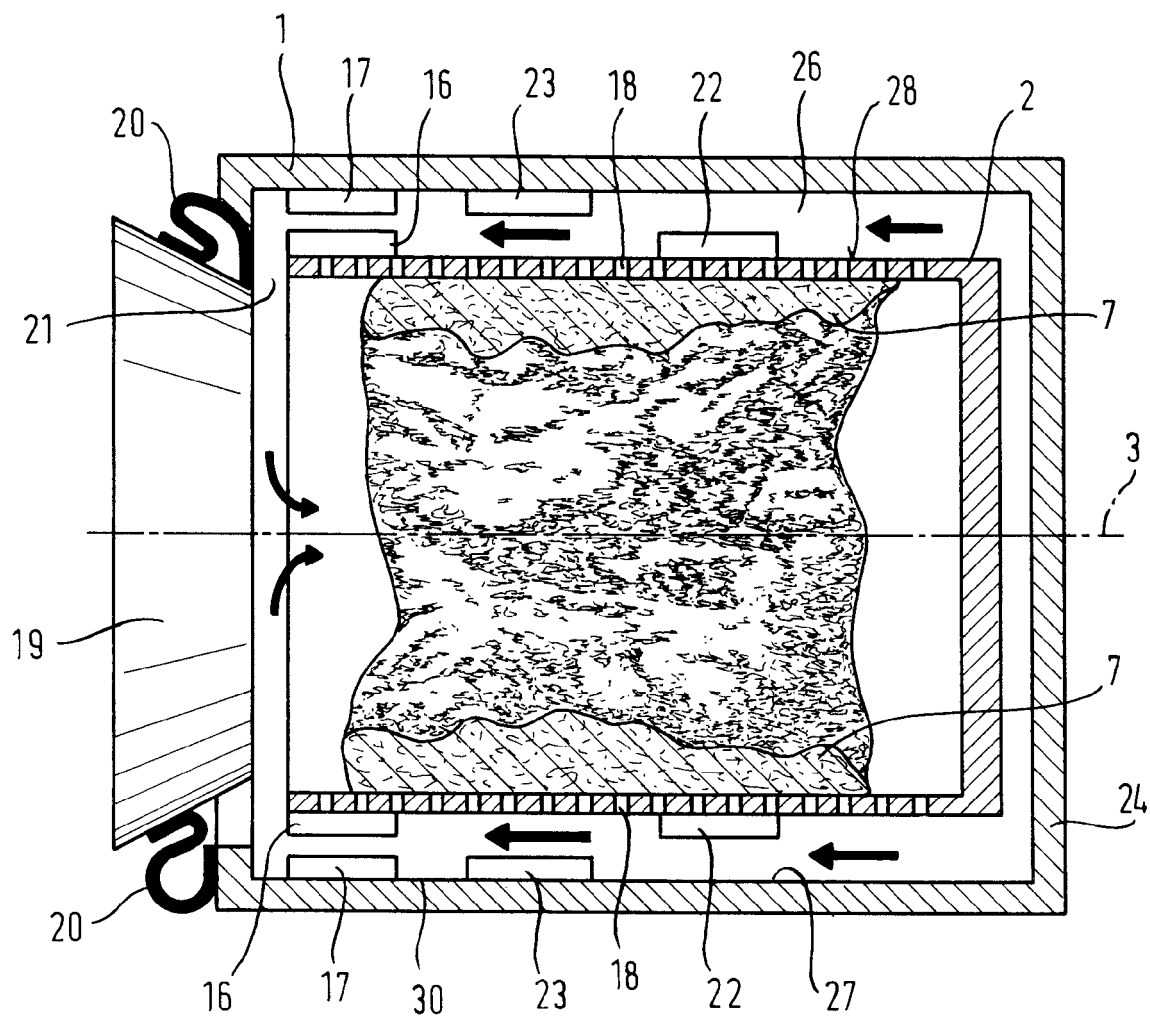


Fig. 2

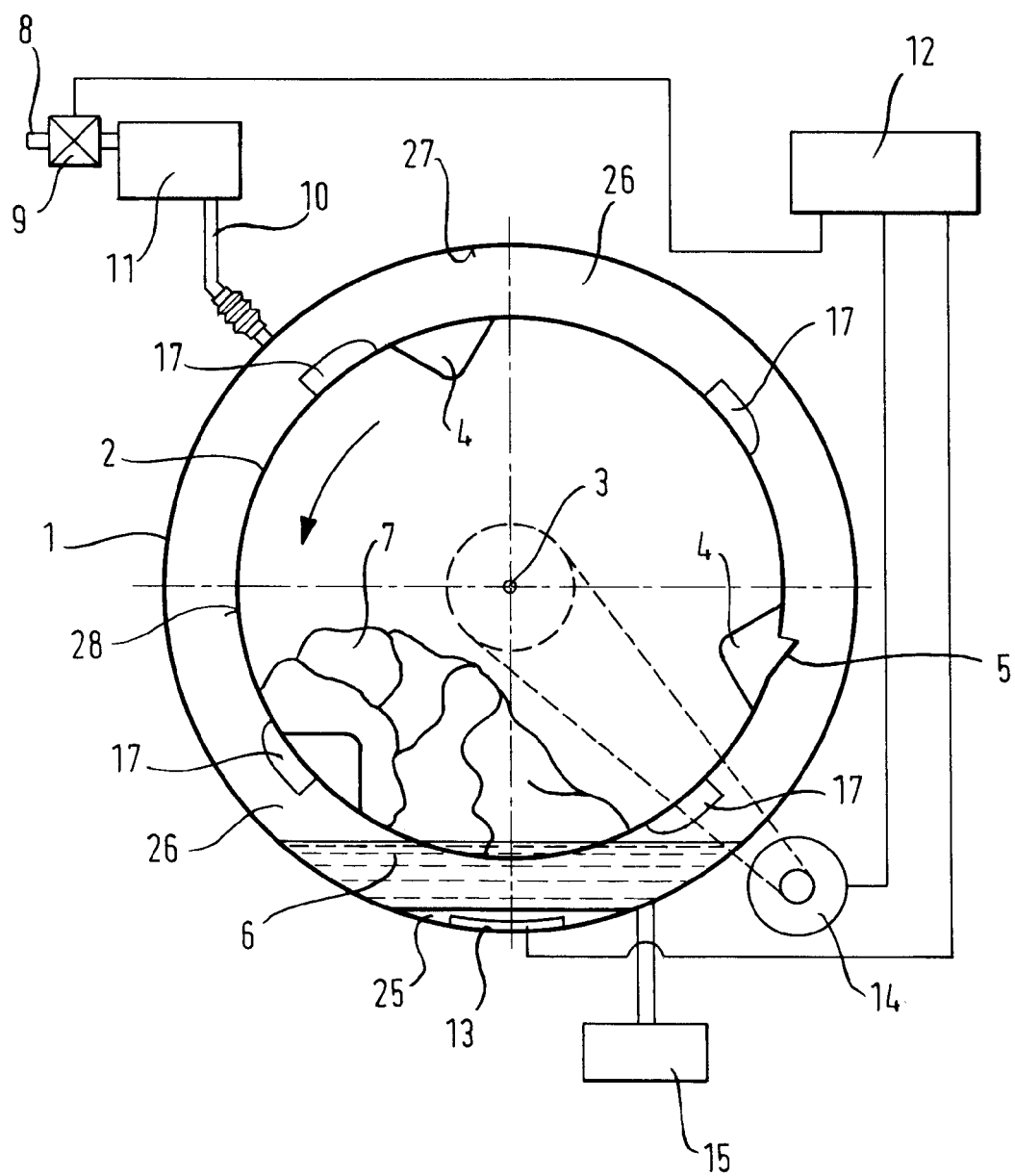
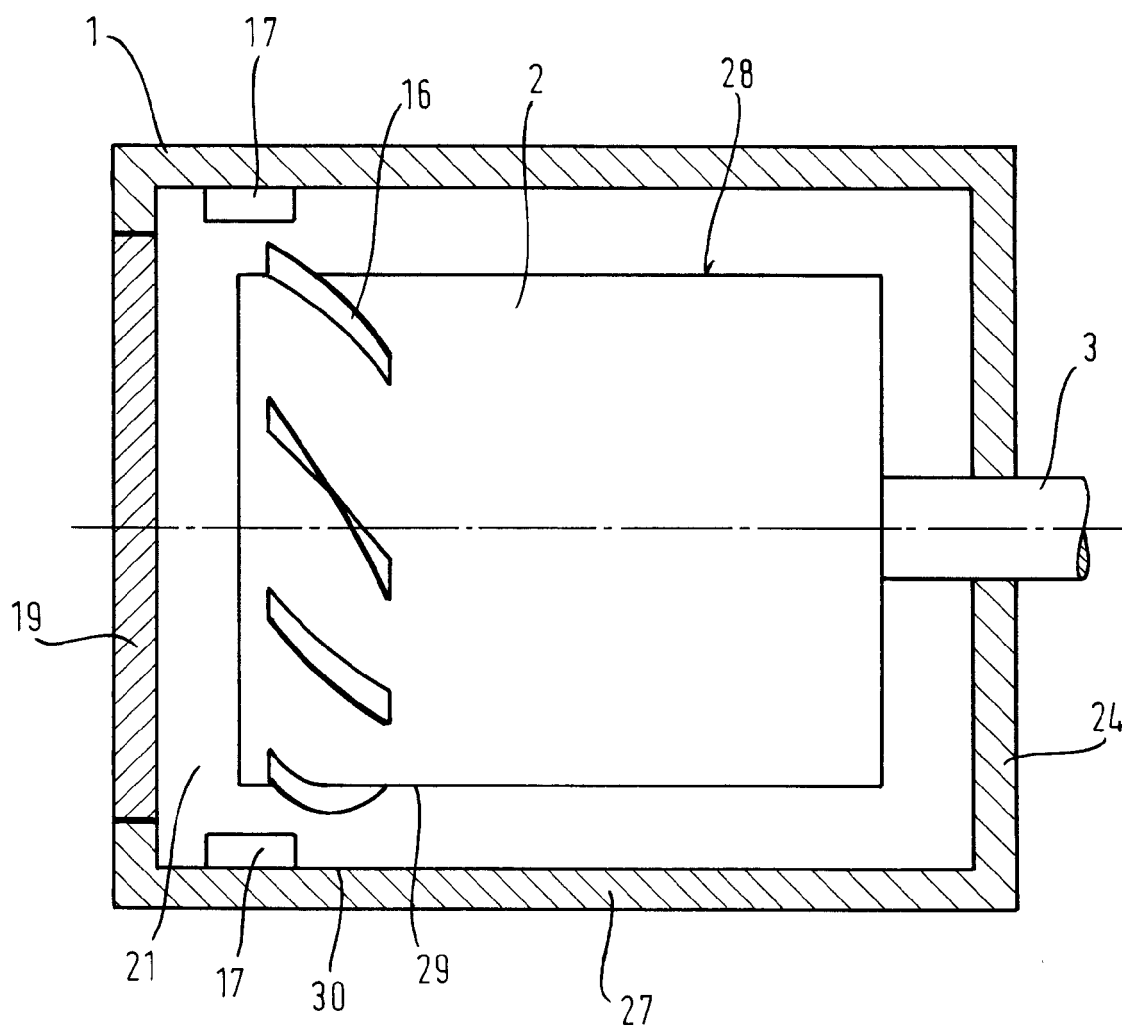


Fig. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 12 19 1352

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	DE 20 2009 000376 U1 (BREDEN KARL HEINZ [DE]) 20. Mai 2009 (2009-05-20) * Absätze [0004], [0012], [0018]; Ansprüche 1, 3; Abbildungen 1, 2 *	1-4,13	INV. D06F37/04
X,D	DE 102 05 306 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE [DE]) 21. August 2003 (2003-08-21) * Absatz [0006]; Anspruch 1 *	13-15	
A	DE 10 2009 001323 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE [DE]) 9. September 2010 (2010-09-09) * Absätze [0003], [0010] *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D06F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 8. März 2013	Prüfer Westermayer, Wilhelm
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	

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 12 19 1352

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

08-03-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 202009000376 U1	20-05-2009	KEINE	

DE 10205306 A1	21-08-2003	AT 462036 T	15-04-2010
		CN 1630752 A	22-06-2005
		DE 10205306 A1	21-08-2003
		EP 1476599 A1	17-11-2004
		PL 201064 B1	31-03-2009
		US 2005044899 A1	03-03-2005
		WO 03066952 A1	14-08-2003

DE 102009001323 A1	09-09-2010	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 2448834 A1 **[0010]**
- EP 1050616 A1 **[0011]**
- DE 19752512 A1 **[0012]**
- DE 102005026175 A1 **[0013]**
- DE 4445669 A1 **[0014]**
- DE 19603710 A1 **[0015]**
- DE 10205306 A1 **[0016]**
- DE 202009000376 U1 **[0017]**