



(10) **DE 10 2012 212 636 A1** 2014.01.23

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 212 636.8**

(22) Anmeldetag: **18.07.2012**

(43) Offenlegungstag: **23.01.2014**

(51) Int Cl.: **A47L 15/48 (2012.01)**

(71) Anmelder:  
**Premark FEG L.L.C., Wilmington, Del., US**

(74) Vertreter:  
**Meissner, Bolte & Partner GbR, 86199, Augsburg, DE**

(72) Erfinder:  
**Disch, Harald, Dipl.-Ing., 79215, Elzach, DE;**  
**Berner, Dietrich, 73550, Waldstetten, DE; Jakway,**  
**Allen, Dr., 77736, Zell, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

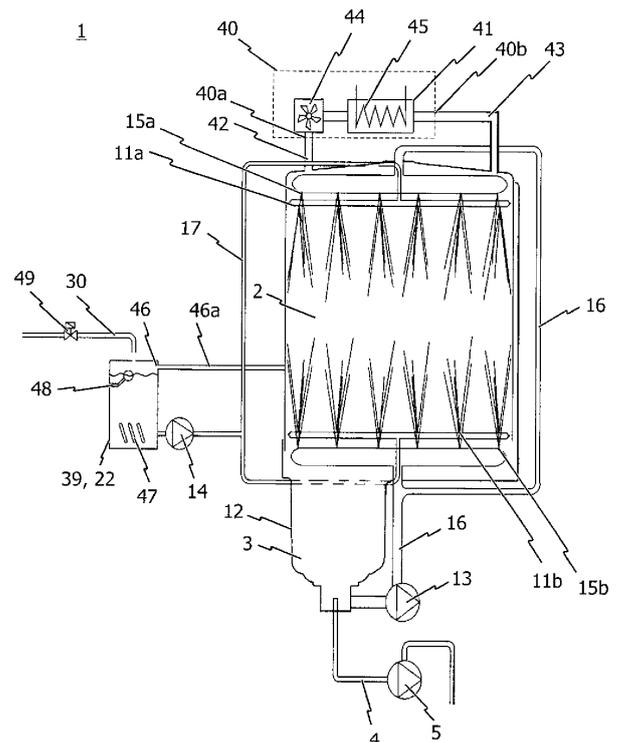
<b>DE 10 2005 004 096</b>	<b>A1</b>
<b>DE 10 2005 023 429</b>	<b>A1</b>
<b>DE 10 2008 017 597</b>	<b>A1</b>
<b>EP 1 833 354</b>	<b>B1</b>

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Spülmaschine mit Trocknungssystem sowie Verfahren zum Betreiben einer solchen Spülmaschine**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine als Programmautomat ausgebildete Spülmaschine (1) sowie ein Verfahren zum Betreiben einer solchen Spülmaschine (1). Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass während einer Adsorptionsphase Luft aus der Behandlungskammer (2) der Maschine (1) durch eine Trocknungseinrichtung (40) derart geleitet, dass von einem Trockenmaterial Feuchtigkeit aus dem Luftstrom aufgenommen wird, wobei anschließend die Luft wieder der Behandlungskammer (2) zugeführt wird. Ferner ist vorgesehen, dass die Trocknungseinrichtung oberhalb der Behandlungskammer (2) angeordnet ist, um ein Eindringen von Spritzwasser in die Trocknungseinrichtung (40) wirkungsvoll zu verhindern.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Spülmaschine, insbesondere eine als Programmautomat ausgebildete gewerbliche Spülmaschine, mit einem Trocknungssystem sowie ein Verfahren zum Betreiben einer solchen Spülmaschine.

**[0002]** Programmautomaten sind manuell beladbare und entladbare Spülmaschinen. Die Programmautomaten (auch als „box-type warewashers“ oder als „batch dishwashers“ bezeichnet) können Geschirrkorbdruckschubspülmaschinen, auch Haubenspülmaschinen („hood-type warewashers“) genannt oder Frontlader („front loader warewashers“) sein. Frontlader können Untertischmaschinen („undercounter machines“), Auftischmaschinen („top counter machines“) oder freistehende Spülmaschinen mit Frontbeschickung („free standing front loaders“) sein.

**[0003]** Eine als Programmautomat ausgebildete Spülmaschine weist üblicherweise eine Behandlungskammer zum Reinigen von Spülgut auf. In der Regel ist unter der Behandlungskammer ein Waschtank angeordnet, in welchem Flüssigkeit aus der Behandlungskammer durch Schwerkraft zurückfließen kann. Im Waschtank befindet sich Waschflüssigkeit, welche üblicherweise Wasser ist, dem ggf. Reiniger zugeführt werden kann.

**[0004]** Ferner weist eine als Programmautomat ausgebildete Spülmaschine üblicherweise ein Waschsystem mit einer Waschpumpe, einem mit der Waschpumpe verbundenen Leitungssystem und mit einer Vielzahl von in mindestens einem Wascharm ausgebildeten Sprühdüsen auf. Die sich im Waschtank befindliche Waschflüssigkeit kann von der Waschpumpe über das Leitungssystem zu den Waschdüsen gefördert und durch die Waschdüsen in der Behandlungskammer auf das zu reinigende Spülgut gesprüht werden. Die versprühte Waschflüssigkeit fließt anschließend in den Waschtank zurück.

**[0005]** Eine solche als Programmautomat ausgebildete Spülmaschine ist beispielsweise aus der Druckschrift DE 10 2005 023 429 A1 bekannt.

**[0006]** Unter dem hierin verwendeten Begriff „Spülgut“ ist insbesondere Geschirr, Gläser, Besteck, Kochutensilien, Backutensilien und Servier-Tabletts, aber auch Transportbehälter, Körbe, Zubereitungswerkzeuge sowie Medizinprodukte der Klasse I, insbesondere Steckbecken, und chirurgische Instrumente bzw. Komponenten hiervon zu verstehen.

**[0007]** Eine als Programmautomat ausgebildete gewerbliche Spülmaschine unterscheidet sich von einer Haushaltsspülmaschine insbesondere dadurch, dass eine gewerbliche Spülmaschine derart konzipiert sein muss, dass – abhängig von dem gewählten Reini-

gungsprogramm – Programmlaufzeiten zwischen einer und fünf Minuten realisiert werden können, während Haushaltsspülmaschinen in der Regel Laufzeiten von bis zu 2,5 Stunden oder darüber haben. Aufgrund der bei gewerblichen Spülmaschinen geforderten kurzen Programmdauer sind bei Haushaltsspülmaschinen eingesetzte Techniken in der Regel nicht ohne weiteres auf gewerbliche Spülmaschinen übertragbar.

**[0008]** Gewerbliche Spülmaschinen, welche als Programmautomat ausgebildet sind, arbeiten üblicherweise in zwei Hauptprozessschritten: einem ersten Schritt, welcher Waschen mit einer Waschflüssigkeit beinhaltet, und einem zweiten Schritt, welcher das Klarspülen mit erwärmtem Frischwasser und dosiertem Klarspüler beinhaltet.

**[0009]** Um diese Prozessschritte durchführen zu können, ist eine als Programmautomat ausgebildete gewerbliche Spülmaschine in der Regel mit zwei unabhängigen Flüssigkeitssystemen ausgestattet, die vollständig voneinander getrennt sind. Das eine Flüssigkeitssystem ist ein Waschwasserkreislauf, welcher für die Waschung des Spülgutes zuständig ist, wobei die Waschung mit rezirkuliertem Wasser aus dem Waschtank der Spülmaschine durchgeführt wird. Das andere Flüssigkeitssystem ist ein Frischwassersystem, das für die Klarspülung zuständig ist. Die Klarspülung wird mit Frischwasser, vorzugsweise mit Frischwasser aus einem Wassererhitzer (engl. „boiler“) durchgeführt. Das Frischwasser wird nach dem Versprühen ebenfalls vom Waschtank der Spülmaschine aufgenommen.

**[0010]** Die Hauptaufgabe der Klarspülung ist es, auf dem Spülgut befindliche Lauge zu entfernen. Zusätzlich dient das während des Klarspülschrittes in den Waschtank fließende Klarspülwasser zur Regeneration des im Waschtank vorhandenen Waschwassers.

**[0011]** Bevor durch die Klarspülung Frischwasser als Klarspülflüssigkeit versprüht und dadurch in den Waschtank der Spülmaschine geleitet wird, wird eine der Frischwassermenge gleiche Menge an Waschflüssigkeit aus dem Waschtank abgepumpt.

**[0012]** Üblicherweise sind gewerbliche Spülmaschinen, die als Programmautomat ausgebildet sind, mit mehreren Programmen ausgestattet. Diese Programme unterscheiden sich hauptsächlich durch verschieden lange Programmlaufzeiten des Waschprozesses. Die Bedienperson hat die Möglichkeit, bei leicht verschmutztem Spülgut ein kurzes Waschprogramm zu wählen oder bei stark verschmutztem Spülgut ein entsprechend längeres Waschprogramm zu wählen.

**[0013]** Gewerbliche Spülmaschinen, welche als Programmautomat und zum chargenweisen Beladen

und Entladen der Behandlungskammer mit Spülgut ausgebildet sind, sind insbesondere Fronttür-Maschinen oder Korbdurchschub-Maschinen. Bei Fronttür-Maschinen wird das Spülgut in einen Korb gestellt, und der mit Spülgut beladene Korb wird durch eine Fronttür in die Behandlungskammer der Spülmaschine gestellt und nach dem Reinigen wieder durch die Fronttür entnommen. Bei Korbdurchschub-Maschinen werden die mit Spülgut beladenen Geschirrkörbe von einer Eingangsseite manuell in die Behandlungskammer geschoben und nach Beendigung eines Spülprogramms von einer Ausgangsseite aus der Behandlungskammer manuell entnommen. Fronttür-Maschinen und Korbdurchschub-Maschinen enthalten nur eine einzige Behandlungskammer zum Behandeln des Spülguts. Die Fronttür-Maschinen können Untertisch-Maschinen oder Über-tisch-Maschinen sein.

**[0014]** Bei gewerblichen Spülmaschinen, die als Programmautomat ausgebildet sind, kommen in der Hauptsache zwei Trocknungsverfahren zum Einsatz. Beim ersten Verfahren wird das nach dem Klarspülprozess noch heiße Spülgut aus der Maschine entnommen, wo es dann an der Umgebungsluft in vier bis zehn Minuten trocknet. Zum Trocknen des Spülguts wird dieses bei dem vorstehend beschriebenen Verfahren üblicherweise in den Körben belassen, in welchen es zur Reinigung in der Spülmaschine angeordnet wurde.

**[0015]** Gemäß dem zweiten Verfahren erfolgt eine Lufttrocknung innerhalb der Behandlungskammer der Spülmaschine. Hierbei kommen Frischlufttrocknungssysteme zum Einsatz. Derartige Frischlufttrocknungssysteme für gewerbliche Fronttür- bzw. Untertischspülmaschinen arbeiten stets mit einem hohen Luftvolumenstrom im Bereich von 25 bis 100 m<sup>3</sup> pro Stunde, um das in der Behandlungskammer verbleibende Spülgut in einer sehr kurzen Zeit trocknen zu können. Die hohen Luftvolumenströme sind durch die Kürze des Trocknungsvorgangs im gewerblichen Bereich bedingt. Im Vergleich zu einer konventionellen Trocknung einer Haushaltsgeschirrspülmaschine ist die aktive Trocknungszeit einer gewerblichen Geschirrspülmaschine um ein Vielfaches kürzer. Während die Programmlaufzeitrocknung in einer Haushaltsspülmaschine ca. 30 Minuten bis 2,5 Stunden beträgt, beträgt die Programmlaufzeitrocknung im gewerblichen Einsatz zwischen 1,5 und 5 Minuten.

**[0016]** Bei einer Lufttrocknung in einer als Programmautomat ausgebildeten gewerblichen Spülmaschine wird Frischluft von außen angesaugt und durch die Behandlungskammer der Spülmaschine geleitet, um Feuchtigkeit von dem zu trocknenden Spülgut aufzunehmen. In der Regel wird anschließend die mit Feuchtigkeit beladene Trocknungsluft als Abluft in den Aufstellraum der Spülmaschine ausgeblasen.

**[0017]** Insbesondere in Spülküchen, in denen mehrere beispielsweise als Programmautomat ausgebildete Spülmaschinen zum Teil gleichzeitig betrieben werden, führt das Ausblasen der Trocknungsluft in den Aufstellraum zu einer negativen Beeinflussung des Raumklimas, da durch das Ausblasen der mit Feuchtigkeit beladenen und im Vergleich zu der Luft im Aufstellraum warmen Trocknungsluft der Feuchtegehalt der Luft im Aufstellraum (Umgebungsluft) zwangsläufig erhöht wird. Insbesondere besteht dabei die Gefahr, dass der Feuchtegehalt der Luft im Aufstellraum so weit erhöht wird, dass unerwünschte Kondensation von Wasserdampf insbesondere an kühlen Grenzflächen im Aufstellraum auftritt.

**[0018]** Um diesem Problem zu begegnen, ist es aus dem Fachgebiet des gewerblichen Geschirrspülers bekannt, die während der Trocknungsphase aus der Behandlungskammer der Spülmaschine abzuführende Trocknungsluft (Abluft) zunächst durch einen Trocknungskanal zu leiten, in welchem zumindest ein Teil der in der Trocknungsluft enthaltenen Feuchtigkeit durch Kondensation von der Abluft abgetrennt wird, bevor die danach abgekühlte Abluft, deren Feuchtegehalt entsprechend reduziert ist, anschließend über eine Ausblasöffnung der Spülmaschine nach außen, d.h. in die Raumatmosphäre des Abstellraums abgegeben wird. Im Einzelnen kondensiert in dem Trocknungskanal zumindest ein Teil der mit der Trocknungsluft aus der Behandlungskammer abgeführten Feuchtigkeit.

**[0019]** Durch den bei gewerblichen Spülmaschinen geforderten, im Vergleich zu Haushaltsspülmaschinen massiv verkürzten Trocknungsvorgang, besteht die nicht zu vernachlässigende Gefahr, dass – insbesondere aufgrund des während der Trocknungsphase durch die Behandlungskammer der Spülmaschine geleiteten hohen Luftvolumenstroms – auch das sich im Trocknungskanal ansammelnde Kondenswasser durch die Ausblasöffnung der Spülmaschine hinausgeblasen wird. Ferner besteht die Gefahr, dass auch kleinere Mengen an Wasch- und Klarspülflüssigkeit in den Trocknungskanal gelangen, da in der Regel der Trocknungskanal mit dem Innenraum der Spülmaschine verbunden ist. In Stand-by-Phasen und beim täglichen Erstanfahren bzw. Aufheizen der Maschine können sich ebenso Kondensattropfen im Trocknungskanal bilden.

**[0020]** Darüber hinaus ist bei als Programmautomat ausgebildeten gewerblichen Spülmaschinen der Trocknungskanal in der Regel nicht hinreichend groß dimensioniert, um den Feuchtegehalt der aus der Behandlungskammer der Spülmaschine abzuführenden Trocknungsluft soweit zu reduzieren, dass dieser dem Feuchtegehalt der Luft (Umgebungsluft) im Aufstellraum der Spülmaschine entspricht. Bei herkömmlichen Spülmaschinen führt somit das Ausblasen der Abluft in den Aufstellraum der Spülmaschine

unweigerlich zu einer Erhöhung der Luftfeuchtigkeit der Umgebungsluft, d.h. der Luft im Aufstellraum der Spülmaschine.

**[0021]** Ein Problem bei den aus dem Stand der Technik bekannten und als Programmautomat ausgebildeten gewerblichen Spülmaschinen ist demzufolge darin zu sehen, dass trotz des Vorsehens eines Trocknungskanals beim Trocknungsvorgang (Trocknungsphase) während des Programmablaufs der Spülmaschine nach wie vor ein unerwünschter Wasseraustrag aus der Spülmaschine auftritt.

**[0022]** Auf Grundlage der vorstehend erläuterten Problemstellung liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, bei einer als Programmautomat ausgebildeten Spülmaschine eine Möglichkeit zu schaffen, durch welche einerseits ein Wasseraustrag im Betrieb weiter reduziert werden kann, wobei insbesondere sichergestellt sein soll, dass die Spülmaschine in einer möglichst einfach zu realisierenden Weise auch ohne ein aufwändiges Trocknungskanalsystem im Aufstellraum betrieben werden kann. Darüber hinaus liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Spülmaschine anzugeben, welche einen reduzierten Energieaufwand im Betrieb aufweist, wobei insbesondere sichergestellt sein soll, dass die Spülmaschine in einer möglichst einfach zu realisierenden Weise aufgebaut sein soll.

**[0023]** Diese Aufgaben werden im Hinblick auf die als Programmautomat ausgebildete Spülmaschine durch den Gegenstand des unabhängigen Patentanspruchs 1 und im Hinblick auf das Verfahren zum Betreiben einer solchen Spülmaschine durch den Gegenstand des nebengeordneten Patentanspruchs 14 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Spülmaschine sind in den abhängigen Patentansprüchen 2 bis 13 und des erfindungsgemäßen Verfahrens in den abhängigen Patentansprüchen 15 bis 19 angegeben.

**[0024]** Dementsprechend wird gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung eine Spülmaschine, insbesondere gewerbliche Spülmaschine vorgeschlagen, welche als Programmautomat ausgebildet ist und eine Behandlungskammer aufweist, in welche Spülgut manuell einsetzbar und herausnehmbar ist. Die erfindungsgemäße Spülmaschine weist ferner einen Tank, in welchen Flüssigkeit aus der Behandlungskammer durch Schwerkraft abfließen kann, ein Waschsysteem mit einer Waschpumpe und einem Waschleitungssystem zum Fördern von Waschflüssigkeit während einer Waschphase aus dem Tank und zum Versprühen der Waschflüssigkeit durch Waschdüsen in der Behandlungskammer, sowie ein Frischwasser-Klarspülsystem mit wenigstens einer Klarspülpumpe und wenigstens einem Klarspülleitungssystem zum Fördern von Klarspülflüssigkeit während einer Frischwasser-Klarspülphase aus

einer Frischwasser-Zufuhreinrichtung und zum Versprühen der Klarspülflüssigkeit durch Klarspüldüsen in der Behandlungskammer auf.

**[0025]** Die erfindungsgemäße Spülmaschine weist ferner eine Trocknungseinrichtung zum kontinuierlichen oder bedarfsweisen Entziehen von Feuchtigkeit aus in der Behandlungskammer zirkulierender Trocknungsluft. Die Trocknungseinrichtung weist dazu mindestens eine ein reversibel dehydrierbares Trockenmaterial aufweisende Sorptionseinheit auf. Das Trockenmaterial bindet die Feuchtigkeit der Trocknungsluft und lässt sich, nachdem sich Feuchtigkeit an dem Trockenmaterial angelagert hat bzw. nachdem das Trockenmaterial Feuchtigkeit absorbiert hat, wieder regenerieren, in Folge dessen zumindest ein Teil der zuvor absorbierten Feuchtigkeit von dem Trockenmaterial wieder abgegeben wird (Desorption). Zu diesem Zweck wird während der sogenannten Desorptionsphase das Trockenmaterial der Sorptionseinheit erhitzt und Luft aus der Behandlungskammer der Spülmaschine durch die das erhitze Trockenmaterial aufweisende Sorptionseinheit geleitet.

**[0026]** Bei dem Trockenmaterial handelt es sich beispielsweise um ein Sorptionsmittel, welches Zeolith aufweist. Zeolith ist ein kristallines Mineral, das in der Gerüststruktur Silizium- und Aluminiumoxide enthält. Die regelmäßige Gerüststruktur enthält Hohlräume, in welchen Wassermoleküle unter Wärmefreisetzung adsorbiert werden können. Innerhalb der Gerüststruktur sind die Wassermoleküle starken Feldkräften ausgesetzt, deren Stärke von der bereits in der Gitterstruktur enthaltenen Wassermenge und der Temperatur des Zeolith-Materials abhängt. Als Trockenmaterial eignet sich vorliegend insbesondere Zeolith vom Typ Y, da dieses Material auch unter extremen hydrothermalen Bedingungen besonders stabil ist.

**[0027]** Erfindungsgemäß ist die oben erwähnte Trocknungseinrichtung insbesondere oberhalb der Behandlungskammer angeordnet. Dies ist so zu verstehen, dass zumindest die Sorptionseinheit der Trocknungseinrichtung über der Behandlungskammer angeordnet, d. h. beispielsweise auf dem Maschinendach der Spülmaschine montiert ist. Dementsprechend befindet sich die Trocknungseinrichtung also nicht etwa unterhalb oder neben der Behandlungskammer, sondern oberhalb d. h. insbesondere über den Wasch- und Klarspüldüsen der Behandlungskammer.

**[0028]** Schließlich ist bei der erfindungsgemäßen Spülmaschine mindestens ein Gebläse zum bedarfsweisen Ausbilden eines Luftkreislaufes derart, dass zumindest ein Teil der Luft aus der Behandlungskammer durch die Sorptionseinheit geleitet und anschließend wieder der Behandlungskammer zugeführt wird

vorgesehen. Der Luftstrom durch die das erhitze Trockenmaterial aufweisende Sorptionseinheit wird also vorzugsweise mit Hilfe des genannten Gebläses erzeugt, wobei das selbe Gebläse bereits während der Adsorptionsphase Luft aus der Behandlungskammer der Spülmaschine durch die Sorptionseinheit leiten kann. Selbstverständlich kann hierzu aber auch ein weiteres (zusätzliches) Gebläse verwendet werden.

**[0029]** Im Einzelnen ist unter dem „reversibel dehydrierbaren Trockenmaterial“ ein Sorptionsmittel bzw. Sorbent zu verstehen, das bzw. der ausgelegt ist, während einer Adsorptionsphase Feuchtigkeit einzulagern, wobei zumindest ein Teil der während der Adsorptionsphase eingelagerten Feuchtigkeit in einer sogenannten Regenerationsphase wieder ausgelagert bzw. freigegeben wird. Wie angedeutet wird der Luft während der Adsorptionsphase Feuchtigkeit entzogen. Gleichzeitig wird durch die Aufnahme von Wasser durch das Trockenmaterial Energie frei, welche folglich die getrocknete Luft erwärmt. Um die Regenerationsphase einzuleiten muss dem Trockenmaterial Energie (z.B. in Form von Wärme) zugeführt werden, woraufhin dieses das gebundene Wasser wieder freigibt.

**[0030]** Die mit der erfindungsgemäßen Lösung erzielbaren Vorteile liegen auf der Hand: Durch das Vorsehen einer ein reversibel dehydrierbares Trockenmaterial aufweisenden Sorptionseinheit ist eine Lufttrocknung in der Behandlungskammer der Spülmaschine mit Trocknungsluft möglich, ohne dass die Trocknungsluft anschließend nach außen in die Raumatmosphäre des Aufstellraums der Spülmaschine ausgeblasen werden muss, da aufgrund des Vorsehens der Sorptionseinheit die Trocknungsluft in der Behandlungskammer kontinuierlich umgewälzt werden kann. Darüber hinaus wird durch die Anordnung der Trocknungseinrichtung oberhalb der Behandlungskammer erreicht, das Kondens- und Spritzwasser effektiv von der Sorptionseinheit fern gehalten wird und durch die Schwerkraft ausschließlich in den Waschtank zurückfließt.

**[0031]** Auf den ersten Blick schien es zunächst sinnvoll, die mit einem reversibel dehydrierbaren Trockenmaterial ausgestattete Sorptionseinheit in der Nähe des Waschtanks unterhalb der Behandlungskammer zu installiert und über ein Leitungssystem mit der Behandlungskammer zu verbinden. Dies hätte den Vorteil, dass die entfeuchtete warme Luft nach dem Durchströmen der Sorptionseinheit aufgrund der erhöhten Temperatur automatisch in die Behandlungskammer aufsteigt, während die kältere feuchte Luft in nach unten abfällt. Dementsprechend würde sich ein natürlicher Luftkreislauf ergeben, welcher die zu trocknende, feuchte Luft automatisch aus der Behandlungskammer in Richtung der Sorptionseinheit bewegt.

**[0032]** Ein Problem bei dieser Anordnung der Trocknungseinrichtung ist jedoch darin zu sehen, dass sich trotz des Vorsehens von Schutzvorrichtungen immer wieder Wasser (z.B. Spritz und Kondenswasser) im Gehäuse der Trocknungseinrichtung ansammelt, welches folglich, zusätzlich zu der in der Trocknungsluft enthaltenen Feuchtigkeit, vom Trockenmaterial adsorbiert wird. Um das Wasser wieder in das zirkulierende System einzubringen, müsste dieses entweder während der Desorptionsphase verdampft oder mit einer Wasserpumpe nach oben in die Behandlungskammer bzw. den Waschtank gepumpt werden. Dies wäre mit einem erhöhtem Energieaufwand und verlängerten Trocknungszeiten verbunden.

**[0033]** Es wurde in überraschender Weise festgestellt, dass die Anbringung der Trocknungseinheit oberhalb der Behandlungskammer zu einer Reduzierung des Energieverbrauchs führt, obwohl die behandelte, getrocknete Maschinenluft dabei zwangsweise mit Hilfe eines Gebläses zurück in die Behandlungskammer zirkuliert werden muss. Zwar erscheint es, wie erwähnt, besonders energieeffizient zu sein, die Trocknungseinrichtung unterhalb der Behandlungskammer anzuordnen und die erwärmte, getrocknete Luft selbstständig in die Behandlungskammer aufsteigen zu lassen, jedoch überwiegt der Vorteil, wonach eine oberhalb der Behandlungskammer angeordnete Trocknungseinrichtung effektiver gegenüber Spritzoder Kondenswasser geschützt ist. Mit anderen Worten, die Effektivität der Trocknungseinrichtung wird durch die spezielle Anordnung oberhalb der Behandlungskammer signifikant erhöht, da sich kein Spritz- oder Kondenswasser innerhalb der Sorptionseinheit ansammeln kann. Selbst für den Fall, dass sich beispielsweise Kondenswasser in der Sorptionseinheit befindet, kann dieses erfindungsgemäß allein durch die Schwerkraft in Richtung des Waschtanks abgeführt werden.

**[0034]** In einer bevorzugten Realisierung der erfindungsgemäßen Spülmaschine ist es vorgesehen, dass die Trocknungseinrichtung einen Lufteinlass aufweist, welcher über eine Einlassleitung der Behandlungskammer verbunden ist. Die Einlassleitung ist dabei insbesondere seitlich oder oben mit der Behandlungskammer verbunden. Äquivalent dazu kann die Trocknungseinrichtung einen Luftauslass aufweisen, welcher über eine Auslassleitung mit der Behandlungskammer verbunden ist, wobei auch die Auslassleitung seitlich oder oben mit der Behandlungskammer verbunden ist. Somit kann die Trocknungseinrichtung, je nach Aufbau der Spülmaschine an unterschiedlichen Zugangspunkten mit der Behandlungskammer verbunden sein, um den Platzbedarf der Trocknungseinrichtung effektiv zu minimieren.

**[0035]** Um ein Eindringen von Spritzwasser aus der Behandlungskammer in die Trocknungseinheit noch

effektiver zu verhindern, kann die Spülmaschine eine erste Spritzwasserschutzvorrichtung zwischen dem Lufteinlass und der Behandlungskammer und/oder eine zweite Spritzwasserschutzvorrichtung zwischen dem Luftauslass und der Behandlungskammer aufweisen. Es ist in diesem Zusammenhang ferner denkbar, dass die Spritzwasserschutzvorrichtungen derart ausgebildet sind, so dass auch das Eindringen von Kondenswasser in die Trocknungseinheit wirkungsvoll verhindert wird.

**[0036]** Gemäß eines weiteren Aspekts der erfindungsgemäßen Spülmaschine weist die Sorptionseinheit eine Dicke von 2 bis 100 mm, vorzugsweise 10 bis 50 mm und besonders bevorzugt 15 bis 40 mm entlang der Strömungsrichtung des aus der Behandlungskammer geleiteten Luftstromes auf. Mit anderen Worten, der aus der Behandlungskammer gesogene Luftstrom durchläuft beim Trocknen eine Sorptionseinheit mit einer Dicke von 2 bis 100 mm, wodurch eine ausreichende Trocknung der feuchten Maschinenluft gewährleistet wird. In diesem Zusammenhang sei angemerkt, dass die Anordnung des reversibel dehydrierbaren Trocknungsmaterials innerhalb der Sorptionseinheit entscheidend für die Trocknungswirkung der Trocknungseinrichtung ist. So sorgt eine relativ hohe Schütthöhe des dehydrierbaren Trockenmaterials zwar für eine effektive Trocknung der Maschinenluft, jedoch wird auch der Strömungswiderstand mit zunehmender Dicke erhöht. Aus diesem Grund ist es erfindungsgemäß insbesondere vorgesehen, die Sorptionseinheit relativ flach, d. h. mit einer Dicke von 2 bis 100 mm, auszugestalten und stattdessen auf eine möglichst homogene Verteilung der Maschinenluft innerhalb der Sorptionseinheit zu setzen, wie dies im Folgenden näher erläutert werden wird.

**[0037]** Aus oben genannten Gründen ist es vorgesehen, dass die Trocknungseinrichtung einen ersten Luftverteiler aufweist, welcher zwischen dem Gebläse und der Sorptionseinheit angeordnet ist und dazu ausgelegt ist, den Luftstrom senkrecht zu einer Eingangsoberfläche der Sorptionseinheit auszurichten. Durch die senkrechte Ausrichtung des Luftstromes zur Eingangsoberfläche der Sorptionseinheit ergibt sich eine besonders homogene Verteilung der Maschinenluft im Inneren des reversibel dehydrierbaren Trockenmaterials, wodurch selbst bei sehr geringen Dicken der Sorptionseinheit eine effektive Trocknung gewährleistet wird. Der erste Luftverteiler kann dabei aus einer Vielzahl von Luftlammeln bestehen, welche den Luftstrom derart umlenken, dass dieser senkrecht zur Eingangsoberfläche der Sorptionseinheit ausgerichtet wird. Ferner wird durch die Anordnung der Luftlammeln erreicht, dass die Luftströmung durch das Trockenmaterial der Sorptionseinheit überwiegend eine laminare Strömung aufweist und somit eine voraussehbare Trocknungswirkung erfährt.

**[0038]** Zusätzlich kann die Trocknungseinrichtung einen zweiten Luftverteiler aufweisen, welcher zwischen der Sorptionseinheit und der Behandlungskammer angeordnet ist. Der zweite Luftverteiler ist insbesondere derart gegenüber dem ersten Luftverteiler angeordnet, so dass der Luftstrom über das gesamte Trocknungsmittel der Sorptionseinheit gleichmäßig verteilt wird. Zu diesem Zweck kann der zweite Luftverteiler beispielsweise als Lochblech, Schlitzblech oder als Gitter ausgebildet sein. Beispielsweise lässt sich durch Loch- oder Schlitzbleche bzw. Gitter mit unterschiedlichen Öffnungsdurchmessern der Luftstrom durch die Sorptionseinheit auf einfache Weise steuern. So dienen größere Öffnungsdurchmesser offensichtlich dazu, den Strömungswiderstand zu verringern und mehr Luftdurchsatz zu bewirken, während kleinere Öffnungsdurchmesser den Strömungswiderstand erhöhen und somit die Belüftung des entsprechenden Teilbereichs des Trockenmaterials verringern. Selbstverständlich ist die Ausbildung des ersten Luftverteilers nicht auf die erwähnten Luftlammeln beschränkt, sondern es kann sich auch dabei um Lochbleche, Schlitzbleche oder Gitter handeln.

**[0039]** Das reversibel dehydrierbare Trocknungsmittel besteht erfindungsgemäß aus 0,3 bis 3 kg, vorzugsweise aus 1 bis 1,5 kg zeolithhaltigen Materials. Wie oben bereits angedeutet hängt die Trocknungswirkung der Trocknungseinrichtung insbesondere von der Menge des reversibel dehydrierbaren Trockenmaterials ab. Es wurde festgestellt, dass eine Menge von 0,3 bis 3 kg, vorzugsweise 1 bis 1,5 kg, zeolithhaltigen Materials auf einer Dicke von 2 bis 100 mm ausreichend ist, um die gewünschten Trocknungseigenschaften zu erreichen. Im Einzelnen ist es dabei vorgesehen, dass das zeolithhaltige Trockenmaterial in Form eines Granulats mit einem Durchmesser von 0,5 bis 10 mm ausgebildet ist. Selbstverständlich ist auch die Größe und Form des Granulats entscheidend, da dichtgepacktes Trockenmaterial offensichtlich den Strömungswiderstand stark erhöht, während Trockenmaterial mit einem relativ großen Durchmesser sehr leicht für die Maschinenluft durchströmbar ist.

**[0040]** Wie bereits erwähnt wird das reversibel dehydrierbare Trockenmaterial während der Desorptionsphase erwärmt, um die zuvor in das Trockenmaterial eingebrachte Feuchtigkeit wieder auszutragen. Zu diesem Zweck ist es vorgesehen, dass die Trocknungseinrichtung ferner eine Heizeinheit zum bedarfsweisen Erwärmen des reversibel dehydrierbaren Trockenmaterials aufweist, wobei die Heizeinheit eine Leistung von 1 bis 14 kW, vorzugsweise 4 bis 8 kW aufweist. Die Heizleistung von 1 bis 14 kW ist insbesondere auf die Menge des Trockenmaterials angepasst, so dass eine Desorptionszeit von wenigen Minuten erreichbar ist. Ferner sollte bei der Wahl der Heizleistung beachtet werden, dass das umlie-

gende Gehäuse der Trocknungseinheit nicht beschädigt wird.

**[0041]** Die Heizeinheit weist vorzugsweise eine Vielzahl an Heizelementen auf, welche in gleichmäßigen Abständen innerhalb des reversibel dehydrierbaren Trockenmaterials angeordnet sind. Im Gegensatz dazu, ist es aus dem Stand der Technik bekannt, die Heizelemente der Heizeinheit vor dem Trockenmaterial anzuordnen, und dieses mit Hilfe von erwärmter Luft auszuheizen. Durch die Anordnung einer Vielzahl an Heizelementen innerhalb des reversibel dehydrierbaren Trockenmaterials können vorteilhafterweise große Mengen an Heizenergie eingespart werden. Darüber hinaus sorgt die Verteilung der Heizelemente in gleichmäßigen Abständen dafür, dass das dehydrierbare Trockenmaterial besonders homogen erwärmt wird. Die Heizelemente können dabei beispielsweise als Platten oder Wicklungen einer Spule ausgebildet sein, welche sich über das gesamte Volumen des Trockenmaterials erstrecken.

**[0042]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist die Trocknungseinrichtung der erfindungsgemäßen Spülmaschine ferner eine Wärmetauschereinheit auf, welche derart mit der Sorptionseinheit in Verbindung steht, so dass beim Ausbilden eines Luftkreislaufes zumindest ein Teil des durch die Sorptionseinheit geführten Luftstromes anschließend die Wärmetauschereinheit passiert. Diese Wärmetauschereinheit kann beispielsweise einen mit Wasser, insbesondere Frischwasser gekühlten Wärmetauscher sowie einen mit einer Frischwasserzufuhrleitung verbundenen oder verbindbaren Einlass und einen mit dem Waschdüsenystem der Spülmaschine und/oder mit dem Klarspülsystem der Spülmaschine verbundenen oder verbindbaren Auslass aufweisen. Auf diese Weise kann während der Desorptionsphase die aus der Sorptionseinheit abgeführte Wärme dazu verwendet werden, dass anschließend als Waschflüssigkeit oder Klarspülflüssigkeit verwendete Frischwasser aufzuwärmen.

**[0043]** Nachfolgend werden unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen exemplarische Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Spülmaschine näher beschrieben.

**[0044]** Dabei zeigen:

**[0045]** Fig. 1 schematisch eine Spülmaschine, insbesondere eine gewerbliche Spülmaschine, in Gestalt eines Programmautomaten gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung;

**[0046]** Fig. 2 schematisch eine Spülmaschine, insbesondere eine gewerbliche Spülmaschine, in Gestalt eines Programmautomaten gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung;

**[0047]** Fig. 3 schematisch eine erste Ausführungsform einer Trocknungseinheit der erfindungsgemäßen Spülmaschine; und

**[0048]** Fig. 4 schematisch eine zweite Ausführungsform einer Trocknungseinheit für eine erfindungsgemäße Spülmaschine.

**[0049]** Die Erfindung betrifft Spülmaschinen, insbesondere gewerbliche Geschirrspülmaschinen oder Utensilienspülmaschinen, in Form eines Programmautomaten. Sie enthalten für gewöhnlich Programmsteuereinrichtungen zur Steuerung von mindestens einem Reinigungsprogramm und eine durch eine Tür (nicht gezeigt) oder eine Haube (nicht gezeigt) verschließbare Behandlungskammer **2** in einem Maschinengehäuse zur Aufnahme von zu reinigenden Spülgut (nicht gezeigt), wie beispielsweise Geschirr, Besteck, Töpfe, Pfannen, Tablett, Transportbehälter, Körbe, Zubereitungswerkzeuge, sowie Medizinprodukte der Klasse I, insbesondere Steckbecken, und chirurgische Instrumente bzw. Komponenten hiervon.

**[0050]** Unter der Behandlungskammer **2** befindet sich ein Waschtank **12** zur Aufnahme von versprühter Flüssigkeit aus der Behandlungskammer **2**. Eine Waschpumpe **13** ist zum Fördern von Waschflüssigkeit aus dem Waschtank **12** durch ein Waschflüssigkeitsleitungssystem **16** zu Waschdüsen **11a**, **11b** vorgesehen, welche in der Behandlungskammer **2** auf den Bereich des zu reinigenden Spülguts gerichtet sind und die Waschflüssigkeit auf das zu reinigende Spülgut sprühen. Die versprühte Waschflüssigkeit fällt durch Schwerkraft in den Waschtank **12** zurück. Dadurch bilden der Waschtank **12**, die Waschpumpe **13** das Waschflüssigkeitssystem **16** und die Waschdüsen **11** zusammen mit der Behandlungskammer **2** einen Waschflüssigkeitskreislauf. Das Waschflüssigkeitsleitungssystem **16** verbindet die Druckseite der Waschpumpe **13** mit den Waschdüsen **11a**, **11b**.

**[0051]** Ferner ist ein Klarspülsystem zum Fördern von Klarspülflüssigkeit mittels einer Klarspülpumpe **14** durch ein Klarspüleleitungssystem **17** zu Klarspüldüsen **15a**, **15b** vorgesehen, welche in der Behandlungskammer **2** auf den Bereich des zureinigenden Spülguts gerichtet sind. Die versprühte Klarspülflüssigkeit fällt durch Schwerkraft von der Behandlungskammer **2** in den Waschtank **12**. Das Klarspülflüssigkeitssystem **17** verbindet die Druckseite der Klarspülpumpe **14** mit den Klarspüldüsen **15a**, **15b**.

**[0052]** Die Waschdüsen **11a**, **11b** und die Klarspüldüsen **15a**, **15b** können in den Bereichen oberhalb und/oder unterhalb und falls gewünscht auch seitlich von dem Spülgutbereich innerhalb der Behandlungskammer angeordnet und jeweils gegen den Bereich gerichtet sein, in welchem das Spülgut positioniert wird.

**[0053]** Vorzugsweise ist eine Vielzahl von Waschdüsen **11a** an mindestens einem oberen Wascharm, eine Vielzahl von Waschdüsen **11b** an einem unteren Wascharm, eine Vielzahl von Klarspüldüsen **15a** an mindestens einem oberen Klarspülarml und eine Vielzahl von Klarspüldüsen **15b** an mindestens einem unteren Klarspülarml vorgesehen.

**[0054]** Bevor während der Klarspülphase Klarspülflüssigkeit versprüht wird, wird jeweils eine der Klarspülflüssigkeit entsprechende Menge an Waschflüssigkeit aus dem Waschtank **12** mittels einer Ablaufpumpe **5** abgepumpt, deren Saugseite über eine Ableitung an einen Sumpf des Waschtanks angeschlossen ist. Wenn vor einem ersten Start der als Programmautomat ausgebildeten Spülmaschine **1** der Waschtank **12** leer ist, muss er zuerst mit Frischwasser über eine Frischwasserleitung (nicht gezeigt) oder mittels des Klarspülsystems und dessen Klarspülpumpe **14** mit Frischwasser oder einer anderen Klarspülflüssigkeit oder Waschflüssigkeit gefüllt werden.

**[0055]** Die Klarspülflüssigkeit kann Frischwasser oder mit Klarspüler vermishtes Frischwasser sein. Die Waschflüssigkeit hingegen enthält Reiniger (detergent), welche der im Waschtank **12** enthaltenen Flüssigkeit von einer Reinigerzudosier Vorrichtung (nicht gezeigt) vorzugsweise automatisch zudosiert wird. Die oben erwähnte Programmsteuereinrichtung steuert die Waschpumpen **13**, die Klarspülpumpe **14**, die Abflussspumpe **5**, die Klarspülerdosierpumpe (nicht gezeigt) und die Reinigerlösungspumpe (nicht gezeigt) in Abhängigkeit von dem jeweils an der Programmsteuereinrichtung von einer Bedienerperson gewählten Reinigungsprogramm. Es ist mindestens ein Reinigungsprogramm vorgesehen, vorzugsweise mehrere wahlweise auswählbare Reinigungsprogramme vorgesehen.

**[0056]** Aus der in **Fig. 1** dargestellten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Spülmaschine **1** ist ferner eine Klarspülpumpe **14** mit ihrer Saugseite an einem Auslass eines Boilers **22** angeschlossen. Der Boiler **22** weist des Weiteren einen mit einer Frischwasserzuleitung **30** verbundenen Einlass auf, über welchen dem Boiler **22** entweder Frischwasser oder Frischwasser mit zudosiertem Klarspüler zugeführt wird. In dem Boiler **22** wird die über den Einlass zugeführte Flüssigkeit (reines Frischwasser oder Frischwasser mit zudosiertem Klarspüler) nach Vorgabe eines Prozessablaufs aufgeheizt. Über die mit ihrer Saugseite am Boilerauslauf angeschlossene Klarspülpumpe **14** kann die in den Boiler **22** aufgeheizte Klarspülflüssigkeit beispielsweise während einer Frischwasser-Klarspülphase über das Klarspüleleitungssystem **17** zu den Klarspüldüsen **15a** bzw. **15b** zugeführt werden. Die Klarspüldüsen **15a** bzw. **15b** sind in der Behandlungskammer **2** angeordnet, um die in den Boiler **22** aufgeheizte Klarspülflüs-

sigkeit in der Behandlungskammer **2** auf das Spülgut zu sprühen. Selbstverständlich ist es auch denkbar, dass dem Boiler über den Einlass in die Frischwasserzuleitung **30** reines Frischwasser zugeführt wird, welchem nach Erwärmung in den Boiler ein Klarspüler zudosiert wird.

**[0057]** Bei der in den **Fig. 1** und **Fig. 2** dargestellten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Spülmaschine **1** weist das Klarspülsystem einen vorzugsweise elektrisch betriebenen Dampferzeuger **39** auf, der – wie in den Figuren dargestellt – beispielsweise in den Boiler **22** integriert sein kann. In diesem Fall ist am oberen Bereich des Boilers **22** ein entsprechender Dampfauslass **46** des Dampferzeugers **39** ausgebildet. Der Dampfauslass **46** des Dampferzeugers **39** ist über eine Dampfleitung **46a** an einer oberhalb des Waschtanks **12** gelegenen Stelle mit der Behandlungskammer **2** verbunden, um in diese bei Bedarf den in den Dampferzeuger **39** erzeugten Dampf einzuleiten. Die Auslassöffnung der Dampfleitung **40b** befindet sich vorzugsweise zwischen den oberen Düsen **11a**, **15a** des Waschsystems bzw. Frischwasser-Klarspülsystems und den unteren Düsen **11b**, **15b**. Selbstverständlich sind aber auch andere Positionen möglich.

**[0058]** In den Boiler **22**, welcher gemäß den **Fig. 1** und **Fig. 2** dargestellten Ausführungsformen nicht nur zum Erwärmen der Klarspülflüssigkeit, sondern auch zum bedarfsweisen Erzeugen von Dampf dient, befindet sich eine Heizung **47**. Ferner kann in bzw. an den Boiler **22** ein Niveausensor **48** angeordnet sein, welcher beispielsweise ein Ventil **49** der Frischwasserleitung **30** steuert.

**[0059]** Die erfindungsgemäße Spülmaschine **1** weist ferner eine Trocknungseinrichtung **40** zum kontinuierlichen oder bedarfsweisen Entziehen von Feuchtigkeit aus der in der Behandlungskammer **2** zirkulierenden Trocknungsluft auf. Die Trocknungseinrichtung **40** weist mindestens eine ein reversibel dehydrierbares Trockenmaterial aufweisende Sorptionseinheit auf. Diese Sorptionseinheit **41** ist üblicherweise ein Behälter, in welchem ein reversibel dehydrierbares Trockenmaterial gefüllt ist. Bei diesem Trockenmaterial handelt es sich vorzugsweise um ein Sorptionsmittel, welches Zeolith aufweist. Als Trockenmaterial eignet sich insbesondere Zeolith von Typ Y, da dieses Material auch unter extremen hydrothermalen Bedingungen besonders stabil ist. Die Trocknungseinrichtung beinhaltet ferner mindestens ein Gebläse **44** zum bedarfsweisen Ausbilden eines Luftkreislaufes derart, dass zumindest ein Teil der Luft aus der Behandlungskammer **2** über einen Lufteinlass **40a** durch die Sorptionseinheit **41** geleitet und anschließend wieder der Behandlungskammer **2** über einen Luftauslass **40b** zugeführt wird.

**[0060]** Wie es insbesondere in den **Fig. 1** und **Fig. 2** zu entnehmen ist, ist die Trocknungseinrichtung **40** oberhalb der Behandlungskammer **2** angeordnet. Mit anderen Worten, die Trocknungseinrichtung **40** mit dem Gebläse **44** und der Sorptionseinheit **41** ist vorzugsweise auf dem Maschinendach der Spülmaschine **1** montiert. Dies hat den Vorteil, dass beispielsweise die oben bereits erwähnte Waschflüssigkeit nur schwer in das Innere der Trocknungseinrichtung **40** gelangen kann und somit unter Einfluss der Schwerkraft ausschließlich in den Waschtank **12** zurückfließt. Somit ist das in der Sorptionseinheit **41** befindliche Trockenmaterial effektiv gegen Spritzwasser und Kondenswasser geschützt.

**[0061]** Der Lufteinlass **40a** der Trocknungseinrichtung **40** ist vorzugsweise über eine Einlassleitung **42** mit der Behandlungskammer **2** verbunden, wobei die Einlassleitung **42** seitlich (**Fig. 2**) oder oben (**Fig. 1**) mit der Behandlungskammer **2** verbunden ist. Äquivalent dazu ist der Luftauslass **40b** der Trocknungseinrichtung vorzugsweise über eine Auslassleitung **43** mit der Behandlungskammer **2** verbunden, wobei die Auslassleitung **43** seitlich (**Fig. 2**) oder oben (**Fig. 1**) mit der Behandlungskammer **2** verbunden ist. Es sei an dieser Stelle erwähnt, dass die Einlass- bzw. Auslassleitungen **42, 43** jeweils ein Ventil zum bedarfsweisen Schließen der Verbindung zwischen Behandlungskammer und Trocknungseinrichtung **40** aufweisen können. Über die Einlass bzw. Auslassleitungen **42, 43** kann mit Hilfe des zugeordneten Gebläses **44** bei Bedarf ein Luftkreislauf derart ausgebildet werden, so dass zumindest ein Teil der Luft aus der Behandlungskammer **2** angesaugt und über die Einlassleitung **42** der Sorptionseinheit **41** zugeführt wird. Diese aus der Behandlungskammer **2** angesaugte Luft wird anschließend durch die Sorptionseinheit **41** und das Trockenmaterial geleitet und danach über den Auslass **40b** der Trocknungseinrichtung **40** und der Auslassleitung **43** wieder der Behandlungskammer **2** zugeführt.

**[0062]** Um das Trockenmaterial der Sorptionseinheit **41** während der Desorptionsphase regenerieren zu können, ist es – wie bereits ausgeführt – erforderlich, das Trockenmaterial entsprechend zu erhitzen. Zu diesem Zweck ist bei den in den Zeichnungen 1 und 2 dargestellten Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Spülmaschine **1** der Sorptionseinheit **41** eine beispielsweise elektrisch betriebene Heizeinrichtung **45** zugeordnet, welche ausgelegt ist, um bedarfsweise das Trockenmaterial der Sorptionseinheit **41** während einer Desorptionsphase oder unmittelbar vor dem Initiieren der Desorptionsphase zu erhitzen. Der Teilprozess der Desorption wird im Anschluss an die Absorptionsphase durchgeführt, und zwar in dem der Sorptionseinheit **41** Wärme, z. B. in Form von elektrischer Energie, Wasserdampf, Gas oder Heißwasser, zugeführt wird. Gleichzeitig oder zeitlich versetzt wird durch die sich in der Desorptionsphase be-

findliche Sorptionseinheit **41** mit Hilfe des Gebläses **44** über die Einlassleitung **43** Luft aus der Behandlungskammer **2** der Spülmaschine **1** geblasen, welche dann als Wasserdampf aus dem Trockenmaterial desorbiertes Wasser aufnimmt.

**[0063]** Die lediglich schematisch dargestellte Heizeinrichtung **45** kann eine Vielzahl an Heizelementen aufweisen, welche im gleichen Abstand innerhalb des reversibel dehydrierbaren Materials angeordnet sind. Dabei kann es sich beispielsweise um Heizstäbe oder Heizplatten handeln, welche über das gesamte Volumen der Sorptionseinheit **41** verteilt sind. Wegen der starken Bindungskräfte gegenüber Wasser sollte das Trockenmaterial beispielsweise auf über 300° erhitzt werden, um einen möglichst geringen Restfeuchtegehalt innerhalb des Trockenmaterials zu erhalten. Die Vielzahl an Heizelementen (nicht dargestellt) sollte deshalb insbesondere weit genug von den Gehäusewänden der Trocknungseinrichtung **40** entfernt sein, so dass diese nicht durch die hohen Temperaturen von bis zu 400° beschädigt werden.

**[0064]** In den **Fig. 3** und **Fig. 4** sind schematische Ansichten von zwei verschiedenen Ausführungsformen der Trocknungseinrichtung **40** dargestellt. Die Trocknungseinrichtungen sind dabei über einen Lufteinlass **40a**, sowie über einen Luftauslass **40b** mit der Behandlungskammer **2** verbunden. Um die Sorptionseinheit **41** effektiv gegen Spritzwasser aus der Behandlungskammer **2** zu schützen, weist die Trocknungseinrichtung **40** der Spülmaschine **1** eine erste Spritzwasserschutzvorrichtung **50a** zwischen dem Lufteinlass **40a** und der Behandlungskammer **2** auf. Zusätzlich oder alternativ dazu kann die Spülmaschine eine zweite Spritzwasserschutzvorrichtung **50b** zwischen dem Luftauslass **40b** und der Behandlungskammer **2** aufweisen. Bei den in den **Fig. 3** und **Fig. 4** schematisch dargestellten Spritzwasserschutzvorrichtungen handelt es sich beispielsweise um gekrümmte Leitungen, Schutzdeckel oder Leitungen mit einem Hindernis. Selbstverständlich sind die Spritzwasservorrichtungen nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt.

**[0065]** Im Inneren der Trocknungseinheit **40** befindet sich eine Sorptionseinheit **41**, welche aus einem reversibel dehydrierbaren Trockenmaterial besteht, das von einer nicht dargestellten Gehäusestruktur (beispielsweise Lochbleche) gehalten wird. Die Sorptionseinheit **41** ist dabei insbesondere derart ausgebildet, dass diese eine Dicke  $D$  von **2** bis **100** mm, vorzugsweise **10** bis **50** mm und besonders bevorzugt **15** bis **40** mm, entlang der Strömungsrichtung des aus der Behandlungskammer **2** geleiteten Luftstromes aufweist. Durch die Dicke von **2** bis **100** mm wird gewährleistet, dass eine ausreichende Trocknung der feuchten Maschinenluft erfolgt, ohne einen zu hohen Strömungswiderstand in Kauf nehmen zu müssen.

**[0066]** Die Trocknungseinrichtung **40** weist vorteilhafterweise einen ersten Luftverteiler **51** auf, welcher zwischen dem Gebläse **44** und der Sorptionseinheit **41** angeordnet ist und dazu ausgelegt ist, den Luftstrom senkrecht zu einer Eingangsoberfläche der Sorptionseinheit **41** auszurichten. In der Ausführungsform gemäß **Fig. 3** weist der erste Luftverteiler **51** dementsprechend eine Vielzahl von Luftlammeln auf, welche derart gebogen sind, so dass die von dem Gebläse **44** geförderte Luftströmung in einem Winkel von etwa  $90^\circ$  auf die Sorptionseinheit **41** abgelenkt wird. Die einzelnen Luftlammeln weisen dabei mit zunehmendem Abstand vom Gebläse **44** ein sich vergrößerndes Ausmaß auf, wodurch eine gleichmäßige Verteilung des Luftstromes über die gesamte Länge der Sorptionseinheit **41** gewährleistet wird. Ähnlich verhält es sich bei dem in der **Fig. 4** dargestellten Luftverteiler **51**, welcher als Gitter ausgebildet ist. Mit zunehmendem Abstand vom Gebläse **44** verringert sich die Dicke des Gitters, welche vom Luftstrom durchdrungen werden muss, um die Sorptionseinheit **41** zu erreichen. Somit wird wiederum gewährleistet, dass auch die hinteren Bereiche (in der Darstellung rechts) zu gleichen Teilen von Luft durchströmt werden. Mit anderen Worten, nimmt der Strömungswiderstand des in **Fig. 4** dargestellten ersten Luftverteilers mit zunehmendem Abstand vom Gebläse **44** ab, wodurch eine gleichmäßige Verteilung des Luftstromes innerhalb der Sorptionseinheit **41** gewährleistet wird.

**[0067]** Die Trocknungseinrichtung **40** kann ferner einen zweiten Luftverteiler **52** aufweisen, wie dieser beispielsweise in **Fig. 3** dargestellt ist. Der zweite Luftverteiler **52** ist vorzugsweise zwischen der Sorptionseinheit **41** und der Behandlungskammer **2** angeordnet. Dabei ist der zweite Luftverteiler **52** derart gegenüber dem ersten Luftverteiler **51** angeordnet, so dass der Luftstrom über das gesamte Trockenmaterial der Sorptionseinheit **41** gleichmäßig verteilt wird. Im Einzelnen kann durch den zweiten Luftverteiler **52** vorzugsweise die Luftströmung innerhalb des Sorptionsmaterials **41** beeinflusst werden. Zu diesem Zweck ist der zweite Luftverteiler vorzugsweise als Lochblech oder Schlitzblech ausgebildet, wobei dieses eine inhomogene Verteilung von Öffnungen aufweist. Demnach kann an Stellen mit mehreren bzw. größeren Öffnungen ein erhöhter Luftstrom durch die Sorptionseinheit **41** erzwungen werden, während durch den erhöhten Strömungswiderstand an Stellen mit weniger bzw. kleineren Öffnungen bzw. Schlitzen eine verringerte Strömung in der Sorptionseinheit **41** erfolgt. Durch geschickte Kombination der ersten und zweiten Luftverteiler **51**, **52** kann eine besonders homogene Verteilung des Luftstromes über das gesamte Trockenmaterial der Sorptionseinheit **41** erreicht werden.

**[0068]** Im Folgenden soll anhand der in den **Fig. 1** bis **Fig. 4** dargestellten Ausführungsformen das er-

findungsgemäße Verfahren zum Betreiben einer als Programmautomat ausgebildeten Spülmaschine **1** näher erläutert werden:

In einem ersten Verfahrensschritt wird während einer Absorptionsphase Luft aus der Behandlungskammer **2** durch eine ein reversibel dehydrierbares Trockenmaterial aufweisende Sorptionseinheit **41** derart geleitet, dass das Trockenmaterial Feuchtigkeit aus dem Luftstrom aufnimmt, wobei anschließend die Luft wieder der Behandlungskammer **2** zugeführt wird. Während dieser sogenannten Absorptionsphase, in welcher Feuchtigkeit aus der Behandlungskammer **2** entnommenen Luft von dem Trockenmaterial der Sorptionseinheit **41** adsorbiert wird, wird auch Adsorptionswärme freigegeben, in Folge dessen die Luft, welche durch die Sorptionseinheit **41** geleitet wurde, entsprechend erwärmt wird. Die nach dem Passieren der Sorptionseinheit **41** getrocknete, heiße Luft wird in die Behandlungskammer **2** der Spülmaschine **1** zurückgeführt und kann zur Trocknung des in der Behandlungskammer **2** aufgenommenen Spülguts verwendet werden. Insofern ist es bevorzugt, wenn zeitgleich oder zeitlich überlappend mit der Trocknungsphase der Spülmaschine **1** die Adsorptionsphase der Sorptionseinheit **41** stattfindet, um die beim Adsorbieren von Feuchtigkeit von dem Trockenmaterial der Sorptionseinheit **41** frei gesetzte Wärme zur Trocknung des Spülguts verwenden zu können. Durch die höhere Lufttemperatur ist dabei eine signifikante Verbesserung der Trocknungsqualität speziell für Spülgut aus Kunststoffmaterial möglich. Insbesondere kann auch damit die Trocknungszeit unter Umständen erheblich reduziert werden. Dies ist insbesondere beim gewerblichen Spülen ein wesentlicher Faktor.

**[0069]** Einen zweiten Verfahrensschritt des erfindungsgemäßen Verfahrens stellt die Desorptionsphase dar, während der das Trockenmaterial der Sorptionseinheit **41** erhitzt wird und Luft aus der Behandlungskammer **2** durch die das erhitze Trockenmaterial aufweisende Sorptionseinheit **41** geleitet wird. Dabei wird aus dem Trockenmaterial Feuchtigkeit desorbiert und zumindest ein Teil der in das Trockenmaterial zuvor eingebrachten thermischen Energie sowie zumindest ein Teil der aus dem Trockenmaterial desorbierten Feuchtigkeit als Wasserdampf mit Hilfe des durch die Sorptionseinheit **41** geleiteten Luftstroms aus der Sorptionseinheit **41** ausgetragen. Der dabei entstehende Wasserdampf kann beispielsweise zur Dampfreinigung des Spülguts während der Klarspülphase verwendet werden. Insofern ist es bevorzugt, wenn der zweite Verfahrensschritt, d. h. die Desorptionsphase zumindest teilweise während der Klarspülphase stattfindet, um den beim Desorbieren entstehenden Wasserdampf zur weiteren Reinigung des Spülguts verwenden zu können.

**[0070]** Es sei an dieser Stelle angemerkt, dass die Menge an Feuchtigkeit in dem Trockenmaterial der

Sorptionseinheit <b>41</b> während der Adsorptionsphase und/oder der Desorptionsphase kontinuierlich oder zu vorgebbaren Zeiten oder Ereignissen ermittelt werden kann. Dies geschieht insbesondere durch eine Sensoreinheit, welche beispielsweise das Gewicht des Trockenmaterials, die Zeitdauer der Desorptionsphase, den Feuchtegehalt oder die Temperatur der Luft am Luftauslass der Trocknungseinrichtung misst. Somit kann die Sensoreinheit (nicht dargestellt) zusammen mit der Programmsteuereinheit dazu verwendet werden, die unterschiedlichen Programmabläufe auf Grundlage des Feuchtegehalts des Trockenmaterials einzuleiten.	<b>43</b> <b>44</b> <b>45</b> <b>46</b> <b>46a</b> <b>47</b> <b>48</b> <b>49</b> <b>50a</b> <b>50b</b> <b>51</b> <b>52</b>	Auslassleitung Gebläse Heizeinheit Dampfauslass Dampfleitung Heizung Niveausensor Ventil erste Spritzwasserschutzvorrichtung zweite Spritzwasserschutzvorrichtung erster Luftverteiler zweiter Luftverteiler
--	---	---

**[0071]** Es ist ferner bevorzugt, wenn die Adsorptionsphase 30 sec. bis 5 min., vorzugsweise 1 min. bis 3 min., in Anspruch nimmt. Dagegen kann die Desorptionsphase innerhalb von 5 sec. bis 5 min., vorzugsweise 20 sec. bis 3 min. und besonders bevorzugt 1 min. bis 2 min., erfolgen.

**[0072]** Die Erfindung ist nicht auf die in den Figuren dargestellten Ausführungsformen einer erfindungsgemäßen Spülmaschine beschränkt, sondern ergibt sich anhand einer Zusammenschau sämtlicher hierin offenbarten Merkmale. Insbesondere ist die Erfindung äquivalent auch auf das technische Gebiet von Wäschetrocknern anwendbar. Ferner sei erwähnt, dass die Trocknungseinrichtung **40** nicht darauf beschränkt ist, ein einzelnes Gebläse **44** sowie eine einzelne Sorptionseinheit **41** aufzuweisen, sondern kann durchaus zwei oder mehr dieser Komponenten beinhalten. Wie es oben bereits erwähnt wurde, kann die Trocknungseinrichtung **40** beispielsweise auch einen nicht dargestellten Wärmetauscher aufweisen, welcher zur weiteren Reduzierung des Energieverbrauchs dient.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Spülmaschine
<b>2</b>	Behandlungskammer
<b>3</b>	Waschwasser
<b>4</b>	Ableitung
<b>5</b>	Ablaufpumpe
<b>11a, 11b</b>	Waschdüsen
<b>12</b>	Waschtank
<b>13</b>	Waschpumpe
<b>14</b>	Klarspülpumpe
<b>15a, 15b</b>	Klarspüldüsen
<b>16</b>	Waschflüssigkeitsleitungssystem
<b>17</b>	Klarspülflüssigkeitsleitungssystem
<b>22</b>	Boiler
<b>30</b>	Frischwasserzufuhrleitung
<b>39</b>	Dampferzeuger
<b>40</b>	Trocknungseinheit
<b>40a</b>	Lufteinlass
<b>40b</b>	Luftauslass
<b>41</b>	Sorptionseinheit
<b>42</b>	Einlassleitung

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 102005023429 A1 [0005]

### Patentansprüche

1. Spülmaschine (1), insbesondere gewerbliche Spülmaschine (1), welche als Programmautomat ausgebildet ist und folgendes aufweist:

- eine Behandlungskammer (2), in welche Spülgut manuell einsetzbar und herausnehmbar ist;
- einen Tank (12), in welchen Flüssigkeit aus der Behandlungskammer (2) durch Schwerkraft abfließen kann;
- ein Waschsystem mit einer Waschpumpe (13) und einem Waschleitungssystem (16) zum Fördern von Waschflüssigkeit während einer Waschphase aus dem Tank (12) und zum Versprühen der Waschflüssigkeit durch Waschdüsen (11a, 11b) in der Behandlungskammer (2);
- ein Frischwasser-Klarspülssystem mit wenigstens einer Klarspülpumpe (14; 14a, 14b) und wenigstens einem Klarspüleitungssystem (17, 17a, 17b) zum Fördern von Klarspülflüssigkeit während einer Frischwasser-Klarspülphase aus einer Frischwasser-Zufuhreinrichtung und zum Versprühen der Klarspülflüssigkeit durch Klarspüldüsen (15a, 15b) in der Behandlungskammer (2);
- eine Trocknungseinrichtung (40) zum kontinuierlichen oder bedarfsweisen Entziehen von Feuchtigkeit aus in der Behandlungskammer (2) zirkulierender Trocknungsluft,

wobei die Trocknungseinrichtung (40) mindestens eine ein reversibel dehydrierbares Trockenmaterial aufweisende Sorptionseinheit (41) sowie mindestens ein Gebläse (44) zum bedarfsweisen Ausbilden eines Luftkreislaufes derart, dass Luft durch die Sorptionseinheit (41) geleitet und anschließend wieder der Behandlungskammer (2) zugeführt wird, aufweist, wobei die Trocknungseinrichtung (40) oberhalb der Behandlungskammer (2) angeordnet ist.

2. Spülmaschine (1) nach Anspruch 1, wobei die Trocknungseinrichtung (40) einen Lufteinlass (40a) aufweist, welcher über eine Einlassleitung (42) mit der Behandlungskammer verbunden ist, wobei die Einlassleitung (42) seitlich oder oben mit der Behandlungskammer (2) verbunden ist.

3. Spülmaschine (1) nach Anspruch 2, wobei die Trocknungseinrichtung (40) einen Luftauslass (40b) aufweist, welcher über eine Auslassleitung (43) mit der Behandlungskammer (2) verbunden ist, wobei die Auslassleitung (43) seitlich oder oben mit der Behandlungskammer (2) verbunden ist.

4. Spülmaschine (1) nach Anspruch 3, wobei die Spülmaschine (1) eine erste Spritzwasserschutzvorrichtung (50a) zwischen dem Lufteinlass (40a) und der Behandlungskammer (2) und/oder eine zweite Spritzwasserschutzvorrichtung (50b) zwischen dem Luftauslass (40b) und der Behandlungskammer (2) aufweist.

5. Spülmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Sorptionseinheit (41) eine Dicke (D) von 2 bis 100 mm, vorzugsweise 10 bis 50 mm, und besonders bevorzugt 15 bis 40 mm, entlang der Strömungsrichtung des aus der Behandlungskammer (2) geleiteten Luftstromes aufweist.

6. Spülmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Trocknungseinrichtung (40) einen ersten Luftverteiler (51) aufweist, welcher zwischen dem Gebläse (44) und der Sorptionseinheit (41) angeordnet ist und dazu ausgelegt ist den Luftstrom senkrecht zu einer Eingangsoberfläche der Sorptionseinheit (41) auszurichten.

7. Spülmaschine (1) nach Anspruch 6, wobei der erste Luftverteiler (51) aus einer Vielzahl von Luftlamellen besteht.

8. Spülmaschine (1) nach Anspruch 6 oder 7, wobei die Trocknungseinrichtung (40) ferner einen zweiten Luftverteiler (52) aufweist, welcher zwischen der Sorptionseinheit (41) und der Behandlungskammer (2) angeordnet ist, wobei der zweite Luftverteiler (52) derart gegenüber dem ersten Luftverteiler (51) angeordnet ist, sodass der Luftstrom über das gesamte Trockenmaterial der Sorptionseinheit (41) gleichmäßig verteilt wird.

9. Spülmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das reversibel dehydrierbare Trockenmaterial aus 0,3 bis 3 kg, vorzugsweise aus 1 bis 1,5 kg, zeolithhaltigem Material besteht.

10. Spülmaschine (1) nach Anspruch 9, wobei das zeolithhaltige Material des Trockenmaterials in Form eines Granulats mit einem Durchmesser von 0,5 bis 10 mm ausgebildet ist.

11. Spülmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Trocknungseinrichtung (40) ferner eine Heizeinheit (45) zum bedarfsweisen Erwärmen des reversibel dehydrierbaren Trockenmaterials aufweist, und wobei die Heizeinheit (45) eine Leistung von 1 bis 14 kW, vorzugsweise 4 bis 8 kW, aufweist.

12. Spülmaschine (1) nach Anspruch 11, wobei die Heizeinheit (45) eine Vielzahl an Heizelementen aufweist, welche in gleichmäßigen Abständen innerhalb des reversibel dehydrierbaren Trockenmaterials angeordnet sind.

13. Spülmaschine (1) nach Anspruch 12, wobei die Trocknungseinrichtung (40) ferner eine Wärmetauschereinheit aufweist, welche derart mit der Sorptionseinheit (41) in Verbindung steht, sodass beim Ausbilden eines Luftkreislaufes zumindest ein Teil des durch die Sorptionseinheit (41) geführten Luftstromes auch die Wärmetauschereinheit passiert.

14. Verfahren zum Betreiben einer als Programm-automat ausgebildeten Spülmaschine (1), welche eine Behandlungskammer (2) zur Aufnahme von zu reinigendem Spülgut aufweist, wobei das Verfahren die folgenden Verfahrensschritte aufweist:

i) während einer Adsorptionsphase wird Luft aus der Behandlungskammer (2) durch eine ein reversibel dehydrierbares Trockenmaterial aufweisende Sorptionseinheit (41) derart geleitet, dass das Trockenmaterial Feuchtigkeit aus dem Luftstrom aufnimmt, wobei anschließend die Luft wieder der Behandlungskammer (2) zugeführt wird; und

ii) während einer Desorptionsphase wird das Trockenmaterial der Sorptionseinheit (41) erhitzt und Luft aus der Behandlungskammer (2) durch die das erhitze Trockenmaterial aufweisende Sorptionseinheit (41) geleitet derart, dass aus dem Trockenmaterial Feuchtigkeit desorbiert und zumindest ein Teil der in das Trockenmaterial zuvor eingebrachten thermischen Energie sowie zumindest ein Teil der aus dem Trockenmaterial desorbierten Feuchtigkeit als Wasserdampf mit Hilfe des durch die Sorptionseinheit (41) geleiteten Luftstroms aus der Sorptionseinheit (41) ausgetragen wird,

wobei die Luft während der Adsorptionsphase von einem Gebläse (44) nach oben aus der Behandlungskammer (2) heraus gezogen und während der Desorptionsphase nach unten in die Behandlungskammer (2) hinein geblasen wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14, wobei die Menge an Feuchtigkeit in dem Trockenmaterial der Sorptionseinheit während dem Verfahrensschritt i) und/oder ii) kontinuierlich oder zu vorgebbaren Zeiten oder Ereignissen ermittelt wird.

16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, wobei das Verfahren ferner die folgenden nacheinander auszuführenden und vorzugsweise programmgesteuerten Verfahrensschritte aufweist:

a) während einer Waschphase wird Waschflüssigkeit aus einem Tank (12) mit Hilfe einer Waschpumpe (13) über ein Waschleitungssystem (16) durch Waschdüsen (11a, 11b) in die Behandlungskammer (2) gesprüht, wobei zumindest ein Teil der versprühten Waschflüssigkeit von der Behandlungskammer (2) durch Schwerkraft in den Tank (12) zurückfließt; und

b) während einer Klarspülphase wird Klarspülfluid in die Behandlungskammer (2) geleitet, wobei der Verfahrensschritt ii) zumindest teilweise während der Waschphase und/oder zumindest teilweise während der Klarspülphase stattfindet.

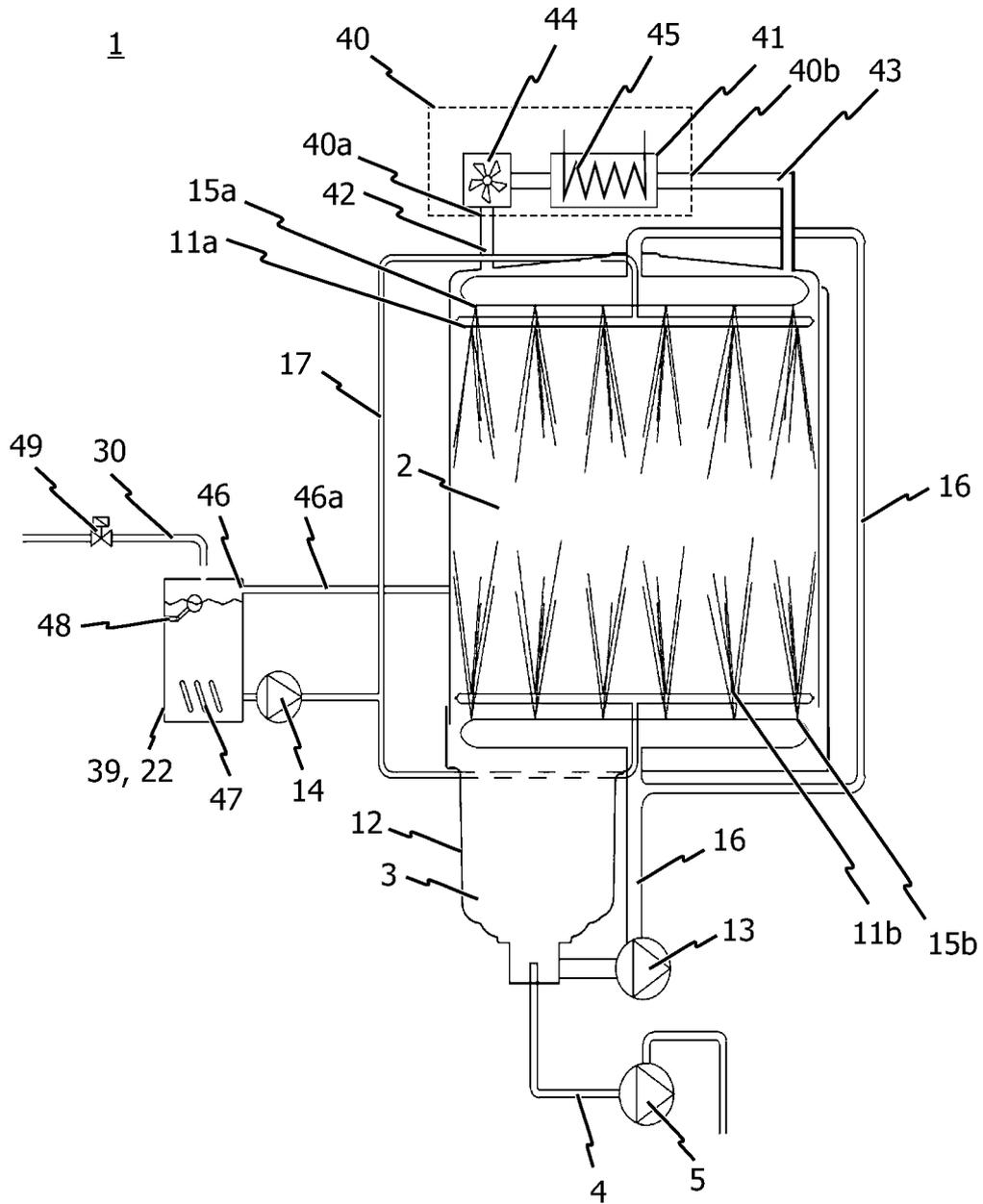
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 16, wobei der Verfahrensschritt i) zeitgleich oder zeitlich überlappend mit der Trocknungsphase durchgeführt wird.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 17, wobei der Verfahrensschritt i) 5 sek. bis 6 min., vorzugsweise 1 min. bis 3 min., dauert.

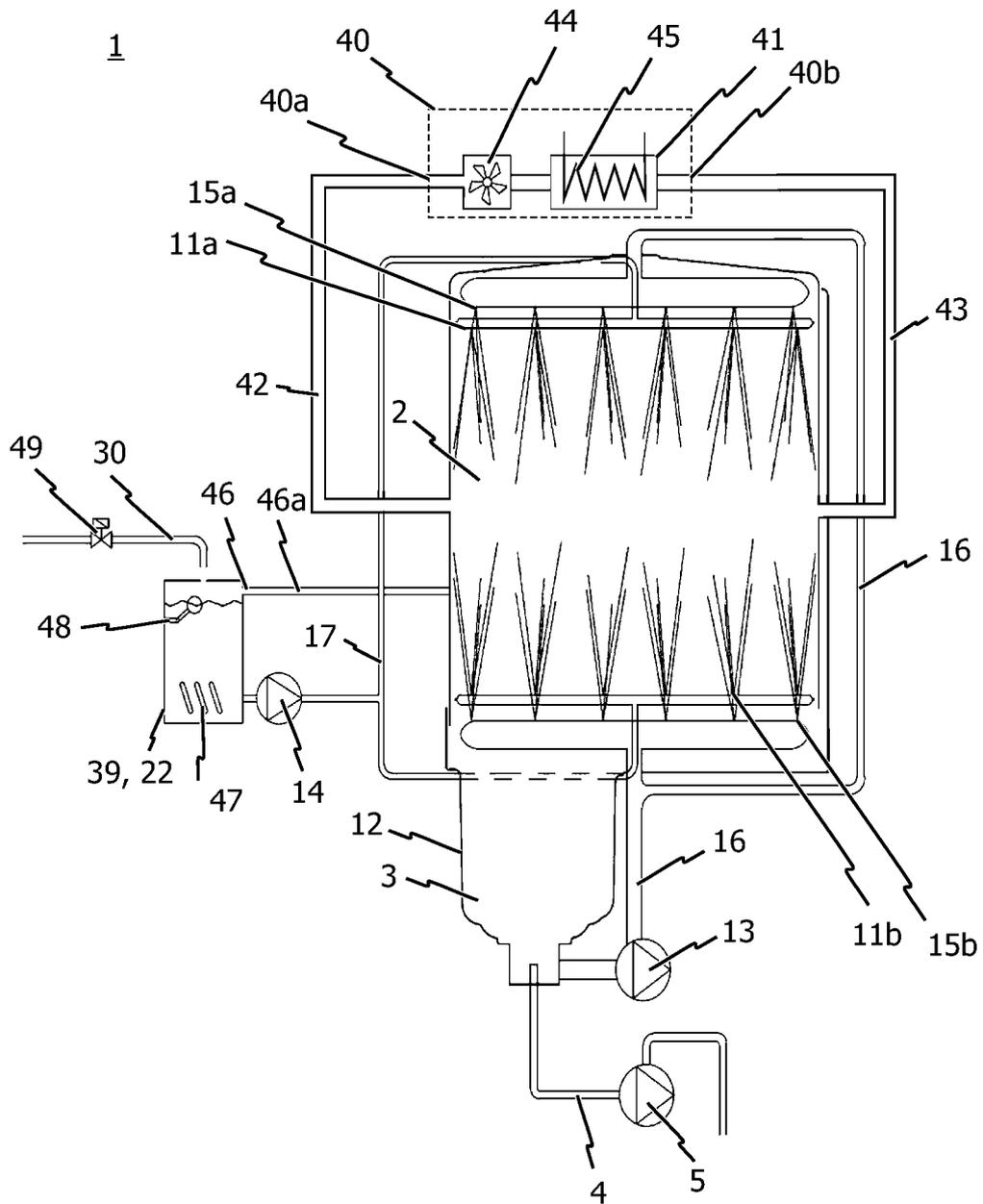
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 18, wobei der Verfahrensschritt ii) 5 sek. bis 6 min., vorzugsweise 20 sek. bis 3 min., besonders bevorzugt 1 min. bis 2 min., dauert.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

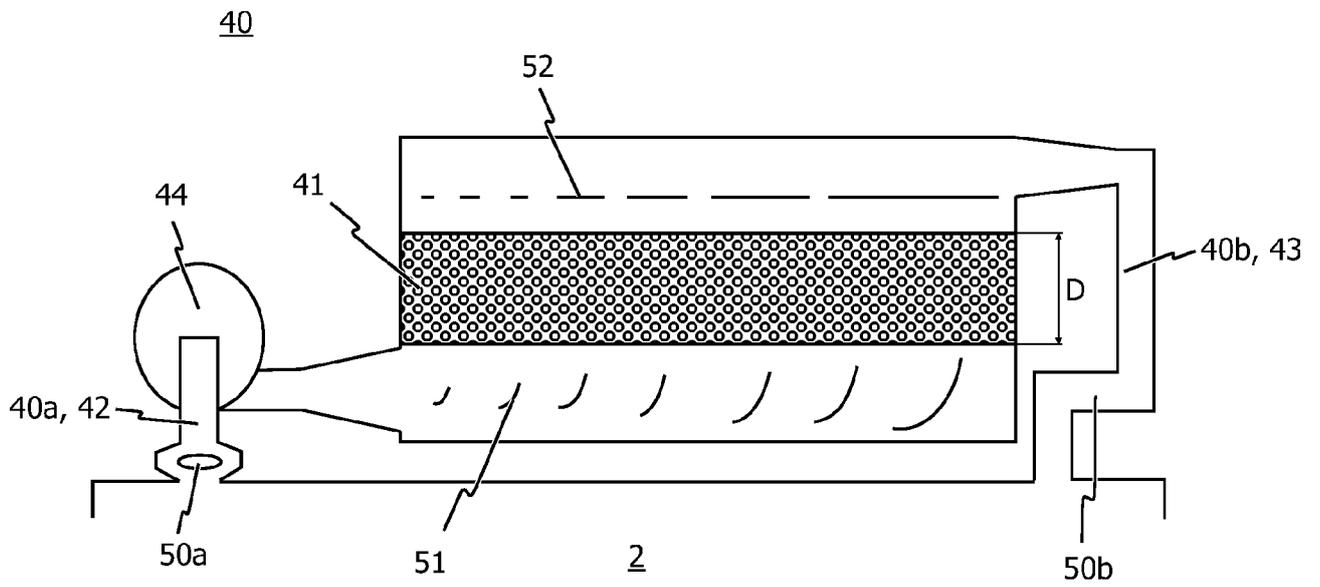
Anhängende Zeichnungen



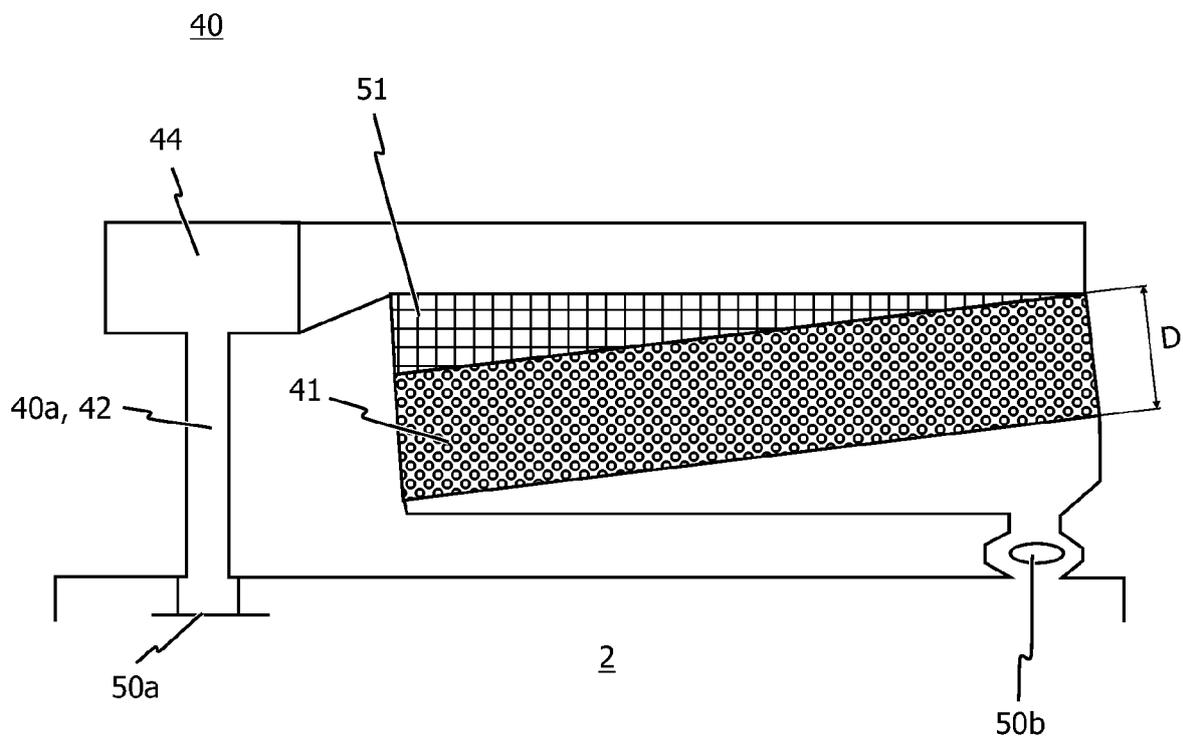
*Fig. 1*



*Fig. 2*



*Fig. 3*



*Fig. 4*