

(19)



(11)

EP 1 857 584 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.11.2007 Patentblatt 2007/47

(51) Int Cl.:
D06F 39/04^(2006.01) D06F 58/26^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07009200.2**

(22) Anmeldetag: **08.05.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder:
• **Bringewatt, Wilhelm**
32457 Porta Westfalica (DE)
• **Heinz, Engelbert**
32602 Vlotho (DE)

(30) Priorität: **17.05.2006 DE 102006023389**

(74) Vertreter: **Möller, Friedrich et al**
Meissner, Bolte & Partner
Anwaltssozietät GbR
Hollerallee 73
28209 Bremen (DE)

(71) Anmelder: **Herbert Kannegiesser GmbH**
32602 Vlotho (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Behandeln, vorzugsweise Waschen, Schleudern und/oder Trocknen, von Wäsche**

(57) Bei Wasch-Schleuder-Trocknern (50) werden zum Waschen und Spülen erwärmtes Wasser und zum Trocknen erwärmte Luft benötigt. Bisher werden das Wasser und die Luft extern erwärmt, und zwar in separaten Heizeinrichtungen. Das ist aufwendig und platzraubend.

Die Erfindung schlägt einen Wasch-Schleuder-Trockner (50) vor, bei dem in der Außentrommel (53) ein Plattenwärmetauscher (60) angeordnet ist. Beim Waschen befindet sich der Plattenwärmetauscher (60) in der Waschflüssigkeit und heizt dadurch diese auf. Beim Trocknen der gewaschenen Wäsche wird Luft an der Außenseite (63) des Plattenwärmetauschers (60) entlanggeleitet und auf diese Weise vorgewärmt, bevor die Luft in die Innentrommel (52) mit der zu trocknenden Wäsche gelangt. Eine verschwenkbare Klappe (68) ist vorgesehen, um im Waschbetrieb Flüssigkeit und im Trockenbetrieb Luft am Plattenwärmetauscher (60) entlang strömen zu lassen.

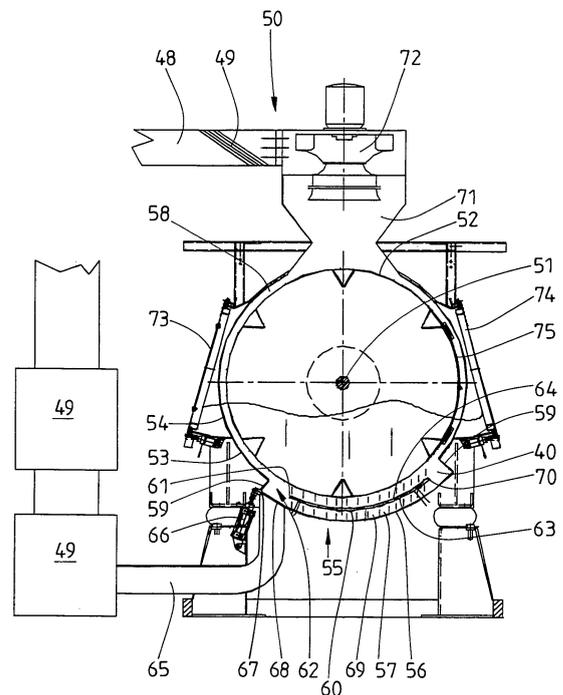


Fig. 3

EP 1 857 584 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Behandeln, vorzugsweise zum Waschen, Schleudern und/oder Trocknen, von Wäsche, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Behandeln, insbesondere Waschen, Schleudern und/oder Trocknen, von Wäsche, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 4.

[0002] Wäsche wird in gewerblichen Wäschereien in Waschmaschinen oder Trocknern oder kombinierten Maschinen zum Waschen und Trocknen oder Waschen, Schleudern und Trocknen behandelt. Zum Waschen ist erwärmte Flüssigkeit, insbesondere erwärmtes Wasser, erforderlich, während zum Trocknen heiße Luft benötigt wird. Bei bekannten Maschinen der eingangs genannten Art werden die zum Waschen benötigte Flüssigkeit (Wasser) und auch zum Trocknen benötigte Luft separat erwärmt. Das erfordert zusätzliche Einrichtungen zum Erwärmen der Flüssigkeit einerseits und der Luft andererseits. Neben einem zusätzlichen apparativen Aufwand benötigen diese Einrichtungen, vor allem weil es sich um separate Einrichtungen handelt, viel Platz.

[0003] Ausgehend vom Vorstehenden liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Behandeln, insbesondere zum Waschen, Schleudern und/oder Trocknen, von Wäsche zu schaffen, womit auf einfache und platzsparende Weise zum Waschen benötigte Flüssigkeit (Wasser) und/oder zum Trocknen erforderliche Luft erwärmbar sind.

[0004] Ein Verfahren zur Lösung dieser Aufgabe weist die Maßnahmen des Anspruchs 1 auf. Demnach ist vorgesehen, Flüssigkeit zum Waschen und/oder die Luft zum Trocknen der Wäsche mindestens in einem Wärmetauscher zu erwärmen, der der Außentrommel zugeordnet ist oder einen Teil derselben bildet. Weil der oder jeder Wärmetauscher dadurch in die zur Behandlung der Wäsche dienende Maschine integriert ist, sind separate Einrichtungen zum Erwärmen der Flüssigkeit und/oder der Luft nicht erforderlich. Vor allem kann bei Maschinen, die sowohl zum Waschen als auch zum Trocknen dienen, mit dem gleichen Wärmetauscher oder den gleichen Wärmetauschern je nach der momentan durchzuführenden Behandlung der Wäsche sowohl Flüssigkeit als auch Luft erwärmt werden. Das Verfahren eignet sich besonders für Waschmaschinen, Wasch-Schleudermaschinen, Wasch-Trockner und Wasch-Schleuder-Trockner, die nachfolgend zusammen nur kurz als "Behandlungsmaschinen" bezeichnet werden.

[0005] Bei einer Behandlungsmaschine, die mindestens zum Waschen und Trocknen dient, wird die Luft erwärmt, indem sie nur auf einer Seite des Wärmetauschers entlanggeleitet wird, während Flüssigkeit erwärmt wird durch Entlangleiten derselben an einer oder gegebenenfalls auch beiden Seiten des jeweiligen Wärmetauschers. Auf diese Weise ist ein wirksames, bedarfsgerechtes Erwärmen sowohl von Wasser als auch Flüssigkeit möglich. Dabei wird Luft von außen zugeführt,

während die Flüssigkeit erwärmt oder aufgeheizt wird, die sich in der Außentrommel befindet.

[0006] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens ist vorgesehen, die Flüssigkeit und/oder die Luft von mindestens einem vorzugsweise im Inneren der Außentrommel angeordneten Plattenwärmetauscher zu erwärmen. Die Anordnung des oder jedes Plattenwärmetauschers im Inneren der Außentrommel hat zur Folge, dass zum Erwärmen der Flüssigkeit und/oder des Wassers so gut wie kein zusätzlicher Raum benötigt wird, weil der gleiche Plattenwärmetauscher zum Erwärmen der Flüssigkeiten und gegebenenfalls auch der Luft einsetzbar ist und in die Behandlungsmaschine integriert ist.

[0007] Das Erwärmen der Flüssigkeit und/oder Luft erfolgt bei einer besonderen Ausbildung des Verfahrens derart, dass der mindestens eine Plattenwärmetauscher einen Teil der Wandung der Außentrommel bildet. Wegen der perforierten Innentrommel zur Aufnahme der zu behandelnden Wäsche kommt die zum Waschen dienende Flüssigkeit genauso wie die zum Trocknen dienende Luft mit der Außentrommel in Kontakt und somit auch mit dem mindestens einen Plattenwärmetauscher, der so auf einfache Weise die ihm zugeführte Energie an die Flüssigkeit im Inneren der Behandlungsmaschine und/oder der Luft abgeben kann.

[0008] Ein besonders wirksames Verfahrens zeichnet sich dadurch aus, dass die zu erwärmende Flüssigkeit und/oder die zu erwärmende Luft in mindestens einem Strömungskanal gezielt geführt an einer Außenseite des oder jedes Plattenwärmetauschers entlanggeleitet wird. Es wird so eine gezielte Strömung der Flüssigkeit bzw. der Luft entlang eines Strömungswegs am jeweiligen Plattenwärmetauschers erzeugt. Vorzugsweise wird so die Flüssigkeit und/oder die Luft an der ganzen Außenseite des jeweiligen Plattenwärmetauschers oder mindestens ein Großteil der Außenseite entlanggeleitet, so dass die dem jeweiligen Plattenwärmetauscher zugeführte Energie wirksam mit einem hohen Wirkungsgrad an die zu erwärmende Flüssigkeit oder die Luft abgegeben werden kann.

[0009] Eine Vorrichtung zur Lösung der eingangs genannten Aufgabe weist die Merkmale des Anspruchs 4 auf. Demnach ist vorgesehen, mindestens einen Wärmetauscher in der Außentrommel der Behandlungsmaschine anzuordnen oder der Außentrommel mindestens einen Wärmetauscher zuzuordnen. Dadurch kann direkt an bzw. in der Behandlungsmaschine Flüssigkeit zum Waschen und/oder Luft zum Trocknen der Wäsche erwärmt bzw. aufgeheizt werden.

[0010] Der mindestens eine Wärmetauscher ist nach einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung zwischen der Außentrommel und der Innentrommel angeordnet. Der jeweilige Wärmetauscher befindet sich also dort, wo auch die Energie benötigt wird, nämlich in der Behandlungsmaschine. Beim Waschen der Wäsche befindet sich im Bodenbereich der Außentrommel stets Wasch- oder Spülflüssigkeit. Durch die Anordnung des mindestens einen Wärmetauschers im Bodenbereich

der Außentrommel befindet sich somit der oder jeder Wärmetauscher stets in der Behandlungsflüssigkeit zur wirkungsvollen Abgabe der dem jeweiligen Wärmetauscher zugeführten Energie an die Waschflüssigkeit. Ähnlich verhält es sich beim Erhitzen von zum Trocknen der Wäsche benötigter Luft.

[0011] Es ist gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, den oder jeden Wärmetauscher der Wandung der Außentrommel zuzuordnen. Beispielsweise kann der jeweilige Wärmetauscher mit geringem Abstand auf der Innenseite der Wandung der Außentrommel angeordnet sein. Denkbar ist es aber auch, dass der oder jeder Wärmetauscher mindestens einen Teil des Trommelmantels der Außentrommel bildet.

[0012] Um mindesten einen Teil der Flüssigkeit oder der Luft gezielt an wenigstens einer Seite des Wärmetauschers vorbeiströmen zu lassen, ist es denkbar, Strömungserzeuger vorzusehen, beispielsweise Pumpen, die die Flüssigkeit oder die Luft umwälzen und diese mit einem kontinuierlichen Strom am jeweiligen Wärmetauscher vorbeileiten. Dadurch wird ein besonders guter Wärmeübergang vom Wärmeträgermedium im Wärmetauscher auf die aufzuheizende Flüssigkeit oder Luft erzielt, wenn diese außen am Wärmetauscher vorbeiströmt.

[0013] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist der Wärmetauscher als mindestens ein Plattenwärmetauscher ausgebildet. Ein solcher Plattenwärmetauscher ist kompakt und lässt sich daher platzsparend in der Behandlungsmaschine unterbringen.

[0014] Der oder jeder Plattenwärmetauscher verfügt über mindestens einen Strömungskanal für ein Wärmeträgermedium, wobei es sich beispielsweise um Dampf, heißes Öl oder eine andere heiße Flüssigkeit handeln kann.

[0015] Der jeweilige Plattenwärmetauscher ist bevorzugt aus zwei bereichsweise untereinander verbundene Platten bzw. Bleche gebildet, die in den nicht miteinander verbundenen Bereichen beabstandet sind zur Bildung von Strömungskanälen für das Wärmeträgermedium (Dampf, Öl oder dergleichen). Ein solcher Plattenwärmetauscher lässt sich einfach und kostengünstig herstellen. Plattenwärmetauscher dieser Art finden auf anderen Gebieten vielfach Verwendung. Sie werden im Fachjargon als Kissenplatten bezeichnet.

[0016] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Vorrichtung ist vorgesehen, einer Seite, vorzugsweise einer außen liegenden Seite, des jeweiligen Plattenwärmetauschers mindestens einen Strömungsweg für zu erwärmende Flüssigkeit und/oder zu erwärmende Luft zuzuordnen. Dieser Strömungsweg dient dazu, die Flüssigkeit bzw. die Luft am Plattenwärmetauscher vorbeiströmen zu lassen, wobei es zu einem Wärmeübergang vom Wärmeträgermedium im Inneren des Plattenwärmetauschers zur Flüssigkeit und/oder Luft kommt und dadurch die am jeweiligen Plattenwärmetauscher entlangströmende Flüssigkeit oder die Luft wirksam und gleichmäßig erwärmt wird.

[0017] Bevorzugt wird der mindestens eine Strömungsweg entlang des Plattenwärmetauschers von einer vorzugsweise außenliegenden Platte bzw. Blech des Plattenwärmetauschers und einem Teil der Wandung der Außentrommel begrenzt. So werden die Flüssigkeit und/oder Luft in der Außentrommel erwärmt, wenn die Flüssigkeit bzw. die Luft am jeweiligen Plattenwärmetauscher und dem diesen zugeordneten Teil der Wandung der Außentrommel entlang strömt.

[0018] Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die Außentrommel im Bereich des oder jedes Plattenwärmetauschers über eine Ausbuchtung verfügt. Diese Ausbuchtung schafft Platz zur Bildung mindestens eines Strömungswegs der zu erwärmenden Flüssigkeit oder der zu erwärmenden Luft entlang vorzugsweise der Außenseite des jeweiligen Plattenwärmetauschers.

[0019] Es ist weiterhin vorgesehen, dass im Bereich der Ausbuchtung der oder jeder Plattenwärmetauscher dem Verlauf der Außentrommel außerhalb der Ausbuchtung mindestens teilweise folgt. Im Bereich der Ausbuchtung nimmt dadurch wenigstens zum Teil der jeweilige Plattenwärmetauscher die Funktion der Außentrommel wahr, wobei die Ausbuchtung dazu dient, den Strömungsweg entlang der Außenseite des jeweiligen Plattenwärmetauschers zu begrenzen. Bevorzugt verläuft im Bereich der Ausbuchtung die Außentrommel mit parallelem Abstand zu demjenigen Teil der Außentrommel, dem kein Plattenwärmetauscher zugeordnet ist. Es entsteht so entlang der Außenseite des jeweiligen Plattenwärmetauschers ein Strömungsweg für zu erwärmende Flüssigkeit oder zu erwärmende Luft mit etwa konstantem Querschnitt. Dadurch strömt die zu erwärmende Flüssigkeit oder die Luft mit im Wesentlichen konstanter Geschwindigkeit an der Außenseite des jeweiligen Plattenwärmetauschers entlang.

[0020] Bei Vorrichtungen, die sowohl zum Waschen als auch zum Trocknen eingesetzt werden, also einerseits Flüssigkeit und andererseits Luft zu erwärmen ist, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dem Strömungsweg entlang des oder jedes Plattenwärmetauschers ein Leitorgan bzw. Absperrorgan zuzuordnen, insbesondere in Strömungsrichtung der Flüssigkeit oder Luft vorzuordnen. Dadurch kann alternativ Flüssigkeit oder Luft dem oder jedem Plattenwärmetauscher zugeführt werden. Das Leit- bzw. Absperrorgan dienen somit dazu, hinsichtlich der Art des vorzuwärmenden oder aufzuheizenden Mediums eine Umschaltung vom Waschbetrieb in den Trocknerbetrieb und umgekehrt vorzunehmen.

[0021] Das Leitorgan ist derart verstellbar, dass von außen der Außentrommel zugeführt Luft außen am jeweiligen Plattenwärmetauscher entlangführbar ist, während alternativ zu erhitze Flüssigkeit aus der Außentrommel an der Außenseite des jeweiligen Plattenwärmetauschers entlangführbar ist. Auf einfache Weise wird so erreicht, dass die sich in der Außentrommel befindliche Flüssigkeit beim oder zum Aufheizen umgewälzt wird, während die zu erwärmende Luft durch die Außentrommel strömt, indem während des Trocknens der Wä-

sche die von der Luft aufgenommene Feuchtigkeit aus der Außentrommel herausgeleitet und trockene Luft der Außentrommel zugeführt wird, wobei die trockene Luft durch Entlangströmen an der Außenseite des jeweiligen Plattenwärmetauschers von demselben erwärmt wird.

[0022] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Querschnitt durch eine Waschmaschine,

Fig. 2 einen schematischen Querschnitt durch einen Trockner,

Fig. 3 einen schematischen Querschnitt durch einen Wasch-Schleuder-Trockner im Waschbetrieb, und

Fig. 4 einen Querschnitt des Wasch-Schleuder-Trockners der Fig. 3 im Trocknerbetrieb.

[0023] Bei der in der Fig. 1 dargestellten Waschmaschine 10 handelt es sich um eine solche für gewerbliche Wäschereien.

[0024] Die Waschmaschine 10 verfügt über eine um eine mittige Drehachse 11 drehend antreibbare Innentrommel 12. Die Innentrommel 12, insbesondere ihr zylindrischer Trommelmantel, ist mindestens teilweise perforiert und dadurch flüssigkeitsdurchlässig. Bei der gezeigten Waschmaschine 10 sind an der Innenseite der Innentrommel 12 mehrere in Richtung zur mittigen Drehachse 11 vorstehende Rippen 13 angeordnet. Diese dienen zum Durchmischen und zur Mitnahme der in der Innentrommel 12 angeordneten Wäsche. Die Waschmaschine 10 dient zum Waschen jeglicher Wäsche, die in der Fig. 1 nicht gezeigt ist.

[0025] Die Innentrommel 12 ist umgeben von einer flüssigkeitsdichten Außentrommel 14. Die Außentrommel 14 ist nicht um die Drehachse 11 drehbar. Somit dreht sich die Innentrommel 12 innerhalb der relativ zu ihr stillstehenden Außentrommel 14. Die Außentrommel 14 verfügt überwiegend über einen geschlossenen, zylinderartigen Trommelmantel 15. Der zylindrische Trommelmantel 15 umgibt die zylindrische Innentrommel 12 konzentrisch, wobei der Durchmesser der Außentrommel 14 etwas größer als derjenige der Innentrommel 12 ist, so dass zwischen der Innentrommel 12 und der Außentrommel 14 ein schmaler umlaufender Spalt 16 entsteht. Die Außentrommel 14 und die Innentrommel 12 sind gegebenenfalls zusammen um eine horizontale Schwenkachse verschwenkbar, die quer zur Drehachse 11 verläuft, wobei sie entweder die Drehachse 11 schneidet oder etwas unterhalb derselben liegt. Diese Schwenkachse und der Schwenkantrieb sind in der Fig. 1 nicht gezeigt. Durch die Schwenkachse sind die Außentrommel 14 und die Innentrommel 12 verschwenkbar, wodurch die Drehachse 11 in ihrer Neigung verän-

derbar und bei Bedarf auch in eine horizontale Lage bringbar ist.

[0026] Das Be- und Entladen der Waschmaschine 10 erfolgt entweder durch eine Öffnung in einer Stirnseite sowohl der Innentrommel 12 als auch der Außentrommel 14 oder durch eine verschließbare Tür im Trommelmantel 15 der Außentrommel 14 sowie der Innentrommel 12.

[0027] Erfindungsgemäß ist die Waschmaschine 10 mit einem integrierten Wärmetauscher zum Aufheizen der Waschflüssigkeit und gegebenenfalls auch Spülflüssigkeit versehen. Bei der hier gezeigten Waschmaschine 10 ist der Wärmetauscher als ein einziger Plattenwärmetauscher 17 ausgebildet, obwohl der Wärmetauscher auch aus mehreren, vorzugsweise gleichen Plattenwärmetauschern 17 gebildet sein kann. Der Plattenwärmetauscher 17 ist nach Art einer sogenannten Kissenplatte ausgebildet, in der Strömungskanäle für ein durch den Plattenwärmetauscher 17 hindurchströmendes Wärmeträgermedium, beispielsweise Dampf oder beheiztes Öl, vorgesehen sind. Der Plattenwärmetauscher 17 kann beispielsweise aus zwei dünnen Platten oder Blechen gebildet sein, die am äußeren Rand ringsherum verschweißt sind und darüber hinaus im Bereich der Fläche durch ein Raster von Schweißpunkten oder auch Schweißnähten miteinander verbunden sind. Durch Beaufschlagung des Inneren zwischen den Blechen des Plattenwärmetauschers 17 mit einer unter hohem Druck stehenden Flüssigkeit werden die Bleche in den Bereichen zwischen den Schweißpunkten oder -nähten aufgeweitet, wodurch zwischen den Schweißpunkten die Bleche dauerhaft voneinander beabstandet werden zur Bildung von Strömungskanälen für das Wärmeträgermedium. In einem End- oder Eckbereich ist der Plattenwärmetauscher 17 mit einer Zuleitung 18 für das Wärmeträgermedium versehen. Am gegenüberliegenden Ende oder diagonal gegenüberliegenden Eckbereich weist der Plattenwärmetauscher 17 eine Ableitung 19 für das Wärmeträgermedium auf. Das durch den Plattenwärmetauscher 17 strömende Wärmeträgermedium heizt die in der Waschmaschine 10 sich befindende Flüssigkeit, vorzugsweise Waschwasser und/oder Spülwasser, bedarfsgerecht auf.

[0028] Bei der hier gezeigten Waschmaschine 10 ist der Plattenwärmetauscher 17 in einer Ausbuchtung 20 im unteren Bereich der Außentrommel 14 angeordnet. Dadurch liegt der Plattenwärmetauscher 17 sozusagen eingetaucht in der Flüssigkeit in der Außentrommel 14 der Waschmaschine 10. Der Plattenwärmetauscher 17 ist dadurch im Wesentlichen vollständig vom Wasch- bzw. Spülwasser in der Waschmaschine 10 umgeben, wodurch ein wirksames Aufheizen des Wasch- bzw. Spülwassers in der Außentrommel 14 und der Innentrommel 12 gewährleistet ist. Die Ausbuchtung 20 ist symmetrisch in Bezug auf eine durch die Drehachse 11 verlaufende vertikale Mittelebene ausgebildet und unter der Außentrommel 14 angeordnet. In Längsrichtung der Außentrommel 14 läuft die Ausbuchtung 20 vorzugsweise mit unverändertem Querschnitt ununterbrochen

durch. Es ist aber auch denkbar, dass sich die Ausbuchtung 20 nur über einen Teil der Längsrichtung der Außentrommel 14 erstreckt, beispielsweise über einen mittleren Teilbereich. Die Ausbuchtung 20 ist dadurch gebildet, dass in ihrem Bereich der Radius der Außentrommel 14 größer ist als im Bereich des übrigen Trommelmantels 15. Dadurch ist im Bereich der Ausbuchtung 20 die Außentrommel 14 vergrößert, indem der Trommelmantel 15 entlang der unteren Ausbuchtung 20 (bezogen auf den Querschnitt der Außentrommel 14) einen größeren Radius aufweist. Dadurch entsteht im Bereich der Ausbuchtung 20 ein größerer Spalt 21 zwischen der Innentrommel 12 und der Außentrommel 14. Im Bereich dieses größeren Spalts 21 befindet sich der Plattenwärmetauscher 17. In Querschnittsrichtung der Außentrommel 14 gesehen ist der Plattenwärmetauscher 17 bogenförmig gewölbt, und zwar mit einem Radius, der etwa dem Radius der Außentrommel 14 außerhalb des Bereichs der Ausbuchtung 20 entspricht, vorzugsweise etwas größer ist. Es befindet sich so der in Querschnittsrichtung bogenförmig gewölbte Plattenwärmetauscher 17 etwa in der Mitte des Spalts 21 zwischen der Innentrommel 12 und dem im Radius vergrößerten unteren Teil des Trommelmantels der Außentrommel 14 im Bereich der Ausbuchtung 20. In Längsrichtung der Außentrommel 14, also in Richtung der Drehachse 11, verläuft der Plattenwärmetauscher 17 gerade mit parallelem Abstand zur Drehachse 11, wobei dieser Abstand etwa dem Radius der Außentrommel 14 außerhalb des Bereichs der Ausbuchtung 20 entspricht oder etwas größer ist. Dadurch verfügt der Plattenwärmetauscher 17 bei der hier gezeigten Waschmaschine 10 über eine teilzylindrische Gestalt.

[0029] Die Grundfläche des Plattenwärmetauschers 17 ist kleiner als die Ausbuchtung 20, so dass mindestens in Querschnittsrichtung der Waschmaschine 10 gesehen die gegenüberliegenden Längsränder 22 des Plattenwärmetauschers 17 von gegenüberliegenden Längswänden 23 der Ausbuchtung 20 zur Verbindung des Trommelmantels 15 mit dem im Radius größeren unteren Teil des Trommelmantels zur Bildung der Ausbuchtung 20 beabstandet ist. In Längsrichtung der Außentrommel 14 kann der Plattenwärmetauscher 17 durchgehend verlaufen, also von Stirnwand zur Stirnwand der Außentrommel 14. Es ist aber auch denkbar, dass der Plattenwärmetauscher 17 kürzer als die Außentrommel 14 ausgebildet ist, so dass die bogenförmig verlaufenden Querränder des Plattenwärmetauschers 17 mit Abstand vor gegenüberliegenden Stirnseiten der Außentrommel 14 enden.

[0030] Aufgrund der Anordnung des gewölbten Plattenwärmetauschers 17 zwischen der Innentrommel 12 und dem im Bereich der Ausbuchtung 20 liegenden, im Radius gegenüber dem übrigen Teil der Außentrommel 14 vergrößerten Trommelmantelabschnitt' 24 der Außentrommel 14 entsteht auf der Außenseite 25 des Plattenwärmetauschers 17, also zwischen dem äußeren Blech des Plattenwärmetauschers 17 und dem Trommel-

mantelabschnitt 24, ein durchgehender Strömungsweg 26. Entlang dieses Strömungswegs 26 kann die zu erwärmende Flüssigkeit (Waschwasser oder Spülwasser) in Umfangsrichtung der Außentrommel 14 am Plattenwärmetauscher 17 entlang strömen, wodurch vom Plattenwärmetauscher 17 die Flüssigkeit in der Waschmaschine 10, insbesondere Wasser, erwärmt bzw. aufgeheizt wird. Darüber hinaus findet auch ein Erwärmen bzw. Aufheizen des Wassers in der Waschmaschine 10 an der gegenüberliegenden Innenseite 27 des Plattenwärmetauschers 17 statt. Dieses Aufwärmen bzw. Aufheizen erfolgt aber durch kein Entlangströmen oder kein gerichtetes Entlangströmen des Waschwassers oder des Spülwassers am Plattenwärmetauscher 17. Zur Herbeiführung oder Aufrechterhaltung einer entsprechend großen Strömung des Wassers längs des Strömungswegs 26 zwischen der Außenseite des Plattenwärmetauschers 17 und des Trommelmantelabschnitts 24 kann die Waschmaschine 10 ein in den Figuren nicht gezeigtes Umwälzmittel, beispielsweise eine Pumpe, aufweisen.

[0031] Die Fig. 2 zeigt einen Trockner 28 für gewerbliche Wäschereien. Dieser ist prinzipiell aufgebaut wie die zuvor beschriebene Waschmaschine 10. Auf die im Zusammenhang mit der Waschmaschine 10 erfolgten detaillierten Erläuterungen des Aufbaus wird Bezug genommen, soweit diese auch für den Trockner 28 gelten. Demzufolge verfügt auch der Trockner 28 über eine um eine Drehachse 29 drehend antreibbare Innentrommel 30, die mindestens teilweise perforiert und somit luftdurchlässig ist. Die Innentrommel 30 ist von einer etwas größeren, stillstehenden Außentrommel 31 umgeben. Die Außentrommel 31 verfügt über einen luftdichten und größtenteils zylindrischen Trommelmantel 32. Insbesondere zum Be- und Entladen des Trockners 28 kann eine die Drehachse 29 rechtwinklig schneidende horizontale Schwenkachse mit einem Schwenkantrieb (nicht gezeigt) vorgesehen sein, wodurch die Neigung der Drehachse 29 der Innentrommel 30 und der Außentrommel 31 veränderbar ist. Das Be- und Entladen des Trockners 28 erfolgt entweder durch eine Stirnseite der Innentrommel 30 und der Außentrommel 31 oder durch eine verschließbare Tür im Mantel der Innentrommel 30 und der Außentrommel 31.

[0032] Auch beim Trockner 28 ist der Außentrommel 31 ein Wärmetauscher zugeordnet. Dieser ist im gezeigten Ausführungsbeispiel als ein einziger Plattenwärmetauscher 33 ausgebildet. Der Aufbau, die Funktionsweise und die Konstruktion des Plattenwärmetauschers 33 entsprechen dem Plattenwärmetauscher 17 der zuvor beschriebenen Waschmaschine 10. Der Plattenwärmetauscher 33 ist auch im Bereich einer Ausbuchtung 34 im unteren Bereich der Außentrommel 31 angeordnet. Im Querschnitt des Trockners 28 gesehen ist der Radius der Außentrommel 31 im Bereich der Ausbuchtung 34 zur Bildung derselben vergrößert, so dass ein Trommelmantelabschnitt 35 im Bereich der Ausbuchtung 34 weiter vom Mantel der Innentrommel 30 entfernt ist als der

übrige Bereich des Trommelmantels 32 der Außentrommel 31. Dadurch entsteht zwischen der Innentrommel 31 und dem Trommelmantelabschnitt 35 im Bereich der Ausbuchtung 34 ein breiterer Spalt 36 im Vergleich zum im Radius kleineren übrigen Teil des Trommelmantels 32 der Außentrommel 31. Durch Längswände 37 ist der im Radius größere Trommelmantelabschnitt 35 an gegenüberliegenden Enden der Ausbuchtung 34 (Querschnitt) mit dem im Radius kleineren Trommelmantel 32 der Außentrommel 31 verbunden.

[0033] Der Plattenwärmetauscher 33 befindet sich etwa in der Mitte des breiten Spalts 36 zwischen dem Trommelmantelabschnitt 35 der Ausbuchtung 34 und der Innentrommel 30. Demzufolge ist der Plattenwärmetauscher 33 im Querschnitt kreisbogenförmig ausgebildet, wobei der Radius im Bereich des Plattenwärmetauschers 33 dem Radius der Außentrommel 31 außerhalb des Bereichs der Ausbuchtung 34 etwa entspricht bzw. etwas größer ist. Der Plattenwärmetauscher 33 ist an einem (in der Fig. 2 linken) Längsrand 38 luftdicht mit dem Trommelmantel 32 der Außentrommel 31 verbunden, und zwar dort, wo die Längswand 37 an einem Ende der Ausbuchtung 34 an den Trommelmantel 32 der Außentrommel 31 anschließt. Dadurch bildet der Plattenwärmetauscher 33 einen Teil der Außentrommel 31, insbesondere einen Teil des Trommelmantels 32 derselben. Ein gegenüberliegender Längsrand 39 des Plattenwärmetauschers 33 endet mit Abstand vor der Längswand 37 der Ausbuchtung 34. Auf diese Weise entsteht am Ende des Strömungswegs 41 zwischen der Außenseite 45 des Plattenwärmetauschers 33 und dem Trommelmantelabschnitt 35 der Ausbuchtung 34 ein Überströmkanal 40, der ins Innere des Trockners 28 zur Innentrommel 30 hin führt.

[0034] Zur Zuleitung eines Wärmetauschermediums zum Plattenwärmetauscher 33 und zur Ableitung des Wärmetauschermediums ist der Plattenwärmetauscher 33 mit einer Zuleitung 42 und einer Ableitung 43 versehen.

[0035] Die zu erwärmende Luft zum Trocknen der Wäsche ist beim gezeigten Trockner 28 in einem offenen Kreislauf geführt. Demzufolge wird zu erwärmende Luft, bei der es sich um kalte Frischluft handeln kann, durch einen Luftzufuhrkanal 44 zur Außenseite des Plattenwärmetauschers 33 geleitet. Der Luftzufuhrkanal 44 mündet in der Ausbuchtung 34, und zwar an demjenigen (in der Fig. 2 linken) Ende, an dem der Längsrand 38 des Plattenwärmetauschers 33 luftdicht mit dem Trommelmantel 32 der Außentrommel 31 verbunden ist. Die vom Luftzufuhrkanal 44 dem Trockner 28 zugeführte Luft gelangt so in den Strömungsweg 41. Die Luft strömt durch den Strömungsweg 41 hindurch an der Außenseite 45 des Plattenwärmetauschers 33 entlang, wodurch sie vom Plattenwärmetauscher 33, nämlich das durch denselben fließende Wärmeträgermedium, erwärmt wird. Am Ende des Strömungswegs 41 gelangt die Luft über den Überströmkanal 40 am freien Ende des Plattenwärmetauschers 33 vorbei ins Innere des Trockners 28, nämlich

zur Innentrommel 30 und durch die gelochte Innentrommel 30 hindurch zur zu trocknenden Wäsche in der Innentrommel 30.

[0036] An der Oberseite ist die Außentrommel 31 beim Trockner 28 mit einer Öffnung 46 versehen, durch die beim Trocknen der Wäsche feucht gewordene Luft abführbar ist. Im gezeigten Ausführungsbeispiel wird feuchte Luft als Abluft durch einen Ventilator 47 aus dem Trockner 28 angesaugt und über eine Abluftleitung 48 abgeführt. Die feuchte Abluft kann über die Abluftleitung 48 ins Freie geführt werden. Es ist aber auch denkbar, über die Abluftleitung 48 die feuchte Luft zu einem Entfeuchter zu leiten und entfeuchtete Luft als wieder aufzuwendende Trocknungsluft über den Luftzufuhrkanal 44 am Plattenwärmetauscher 33 entlang wieder ins Innere des Trockners 28 zu leiten. Dann wird die Luft zum Trocknen der Wäsche im geschlossenen Kreislauf durch den Trockner 28 geführt.

[0037] Die zu erwärmende Zuluft zum Trockner 28, insbesondere wenn es sich dabei um Umluft handelt, wird durch mindestens einen Filter 49 gefiltert. Der Filter 49 dient vor allem dazu, Flusen aus der Luft zu entfernen, die sich in der Luft ansammeln, wenn diese im Kreislauf geführt werden, indem entfeuchtete Luft erneut in den Trockner 28 geleitet wird.

[0038] Die Fig. 3 und 4 zeigen einen Wasch-Schleuder-Trockner 50. Dieser ist prinzipiell genauso ausgebildet wie die Waschmaschine 10 und der Trockner 28. Demzufolge verfügt auch der Wasch-Schleuder-Trockner 50 über eine um eine Drehachse 51 drehend antreibbare Innentrommel 52, die mindestens teilweise perforiert und somit wasser- und luftdurchlässig ist. Umgeben ist die im Wesentlichen zylindrische Innentrommel 52 von einer größeren Außentrommel 53 mit einem im Wesentlichen zylindrischen Trommelmantel 54. Dem unteren Bereich der Außentrommel 53 ist eine Ausbuchtung 55 zugeordnet. Die Ausbuchtung 55 wird in Umfangsrichtung begrenzt durch einen Trommelmantelabschnitt 56, der mit parallelem Abstand zum zylindrischen Mantel der Innentrommel 52 verläuft. Der Radius des Trommelmantelabschnitts 56 ist größer als der Radius des Trommelmantels 54 der Außentrommel 53. Dadurch entsteht im Bereich der Ausbuchtung 55 ein breiter Spalt 57 zwischen dem Trommelmantelabschnitt 56 und der Innentrommel 52, der etwa doppelt so breit ist wie der Spalt 58 zwischen dem Trommelmantel 54 der Außentrommel 53 und der Innentrommel 52. Gegenüberliegende Enden der Ausbuchtung 55 werden auch hier durch radial gerichtete Längswände 59 begrenzt.

[0039] Etwa mittig im breiten Spalt 57 ist der hier von einem einzigen Plattenwärmetauscher 60 gebildete Wärmetauscher angeordnet. Der Plattenwärmetauscher 60 ist genauso ausgebildet wie der Plattenwärmetauscher 17 der Waschmaschine 10. Deswegen wird hinsichtlich der Einzelheiten des Plattenwärmetauschers 60 auf die Beschreibung zum Plattenwärmetauscher 17 Bezug genommen. Gegenüberliegende Längsränder 61 des Plattenwärmetauschers 60 enden jeweils mit Abstand vor

den Längswänden 59 der Ausbuchtung 55. Dadurch entstehen auf beiden Seiten des Plattenwärmetauschers 60 Überströmkanäle 62 zwischen der Außenseite 63 und der Innenseite 64 des Plattenwärmetauschers 60.

[0040] Der Wasch-Schleuder-Trockner 50 unterscheidet sich von der Waschmaschine 10 und vom Trockner 28 dadurch, dass dort, wo ein Luftzufuhrkanal 65 wie beim Trockner 28 in einem Endbereich der Ausbuchtung 55 mündet, ein Leit- bzw. Absperrorgan angeordnet ist. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Leit- und Absperrorgan als eine von einem Druckmittelzylinder 66 um eine Schwenkachse 67 verschwenkbare Klappe 68 ausgebildet ist. Die horizontale Schwenkachse 67 der Klappe 68 befindet sich an der Ecke zwischen dem Trommelmantelabschnitt 56 und einer Längswand 59 der Ausbuchtung 55. Die Klappe 68 ist vom Druckmittelzylinder 66 in die in den Fig. 3 und 4 gezeigten unterschiedlichen Stellungen verschwenkbar. Die Fig. 3 zeigt eine Stellung der Klappe 68 zum Waschbetrieb des Wasch-Schleuder-Trockners 50. In dieser Stellung verschließt die Klappe 68 den Luftzufuhrkanal 65 und damit auch die Ausbuchtung 55 der Außentrommel 53. Es kann so Wasch- bzw. Spülflüssigkeit durch den Überströmkanal 62 oberhalb der Klappe 68 zur Außenseite 63 des Plattenwärmetauschers 60 strömen. Die Wasch- bzw.

[0041] Spülflüssigkeit strömt dann längs des Strömungswegs 69 an der Rückseite des Plattenwärmetauschers 60 entlang und durch den Überströmkanal 62 am gegenüberliegenden Ende des Plattenwärmetauschers 60 zurück in den Spalt 58 zwischen der Außentrommel 53 und der Innentrommel 52. Im Trocknerbetrieb des Wasch-Schleuder-Trockners 50 (Fig. 4) verschwenkt der Druckmittelzylinder 66 die Klappe 68 in Richtung gegen den Uhrzeigersinn derart, dass ein freies Ende 70 der Klappe 68 dichtend am entsprechenden Längsrand 61 des Plattenwärmetauschers 60 anliegt. Dadurch wird die durch den Überströmkanal 62 dem Wasch-Schleuder-Trockner 50 zugeführte Luft, insbesondere Frischluft, auf der Außenseite 63 des Plattenwärmetauschers 60 entlang des Strömungswegs 69 geleitet. Am gegenüberliegenden (in den Fig. 3 und 4 rechten) Längsrand 61 des Plattenwärmetauschers 60 gelangt die Luft über den Überströmkanal 62 zur Innentrommel 52.

[0042] Das Umschalten des Wasch-Schleuder-Trockners 50 vom Waschbetrieb zum Trocknerbetrieb und umgekehrt kann auch durch andere Leit- bzw. Absperrorgane erfolgen, beispielsweise Schieber oder auch Ventile.

[0043] Der Wasch-Schleuder-Trockner 50 verfügt an der Oberseite der Außentrommel 53 über einen Anschluss für eine Abluftleitung 71, der ein Ventilator 72 oder dergleichen zugeordnet ist. Die Funktion des Ventilators 72 und der Abluftleitung 71 entsprechen derjenigen des Trockners 28. Insofern wird auf die Beschreibung zum Trockner 28 Bezug genommen.

[0044] Beim in den Fig. 3 und 4 gezeigten Wasch-Schleuder-Trockner 50 handelt es sich um eine sogenannte Trennwandausführung, das heißt der Wasch-

Schleuder-Trockner 50 ist zwischen einem unreinen Raum und einem Reinraum angeordnet. Demzufolge erfolgt das Beladen des Wasch-Schleuder-Trockners 50 von einer anderen Stelle als das Entladen. Zum Beladen ist der Außentrommel 53 eine verschließbare Tür 73 auf der sogenannten unreinen Seite zugeordnet. Die Tür 73 ist in einer in den Fig. 3 und 4 nicht dargestellten Trennwand angeordnet. Auf der der Tür 73 gegenüberliegenden Seite des Wasch-Schleuder-Trockners 50 ist eine weitere Tür 74 angeordnet. Auch diese Tür 74 ist in einer nicht gezeigten Trennwand eingebaut. Die Tür 74 verschließt die sogenannte reine Seite einer Wäscherei. Auf diese Weise kann gewaschene, gegebenenfalls geschleuderte und getrocknete saubere Wäsche durch die Tür 74 auf die reine Seite der Wäscherei gelangen, während vor der gegenüberliegenden Tür 73 Schmutzwäsche, die gegebenenfalls kontaminiert ist, von sauberer Wäsche getrennt ist. Auch der gezeigte Wasch-Schleuder-Trockner 50 verfügt in der Außentrommel 53 und der Innentrommel 52 über eine verschließbare gemeinsame Be- und Entladeöffnung 75. Diese wird zum Beladen des Wasch-Schleuder-Trockners 50 in den Bereich der die unreine Seite verschließenden Tür 73 gebracht. Zum Entladen sauberer Wäsche wird die Be- und Entladeöffnung 75 etwa in Deckung mit der zur reinen Seite weisenden Tür 74 gebracht.

[0045] Die Erfindung eignet sich auch für Wasch-Schleuder-Trockner, die nicht im Trennwandbereich angeordnet sind, so dass - wie bei der Waschmaschine 10 und dem Trockner 28 (Fig. 1 und 2) - keine in Trennwänden angeordnete Türen 73 und 74 vorgesehen sind. Das Be- und Entladen eines solchen nicht für den Trennwandbetrieb vorgesehenen Wasch-Schleuder-Trockners erfolgt dann direkt über die Be- und Entladeöffnung 75, wobei das Be- und Entladen gegebenenfalls in der gleichen Position der verschließbaren Be- und Entladeöffnung 75 erfolgen kann.

[0046] Genauso wie der vorstehend beschriebene Wasch-Schleuder-Trockner 50 kann auch ein Wasch-Trockner ausgebildet sein, der die Wäsche nur wäscht und trocknet, aber nicht schleudert.

[0047] Die zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiele der Erfindung beziehen sich auf eine Waschmaschine 10, einen Trockner 28 und einen Wasch-Schleuder-Trockner 50 mit einer Trommel, die nur eine Behandlungskammer aufweist. Die Erfindung kann aber auch zum Einsatz kommen bei anderen Bauarten von Waschmaschinen, Trocknern und Wasch-Schleuder-Trocknern bzw. Wasch-Trocknern, beispielsweise solche, die eine längliche Trommel mit mehreren aufeinander folgenden Kammern aufweisen, wie das beispielsweise bei Durchlaufwaschmaschinen der Fall ist.

Bezugszeichenliste:

[0048]

10 Waschmaschine

11 Drehachse
 12 Innentrommel
 13 Rippe
 14 Außentrommel
 15 Trommelmantel
 16 Spalt
 17 Plattenwärmetauscher
 18 Zuleitung
 19 Ableitung
 20 Ausbuchtung
 21 Spalt
 22 Längsrand
 23 Längswand
 24 Trommelmantelabschnitt
 25 Außenseite
 26 Strömungsweg
 27 Innenseite
 28 Trockner
 29 Drehachse
 30 Innentrommel
 31 Außentrommel
 32 Trommelmantel
 33 Plattenwärmetauscher
 34 Ausbuchtung
 35 Trommelmantelabschnitt
 36 breiter Spalt
 37 Längswand
 38 Längsrand
 39 Längsrand
 40 Überströmkanal
 41 Strömungsweg
 42 Zuleitung
 43 Ableitung
 44 Luftzufuhrkanal
 45 Außenseite
 46 Öffnung
 47 Ventilator
 48 Abluftleitung
 49 Filter
 50 Wasch-Schleuder-Trockner
 51 Drehachse
 52 Innentrommel
 53 Außentrommel
 54 Trommelmantel
 55 Ausbuchtung
 56 Trommelmantelabschnitt
 57 breiter Spalt
 58 Spalt
 59 Längswand
 60 Plattenwärmetauscher
 61 Längsrand
 62 Überströmkanal
 63 Außenseite
 64 Innenseite
 65 Luftzufuhrkanal
 66 Druckmittelzylinder
 67 Schwenkachse

68 Klappe
 69 Strömungsweg
 70 freies Ende
 71 Abluftleitung
 5 72 Ventilator
 73 Tür
 74 Tür
 75 Be- und Entladeöffnung

10

Patentansprüche

1. Verfahren zum Behandeln, vorzugsweise Waschen, Schleudern und/oder Trocknen, von Wäsche, wobei die Wäsche in einer drehend antreibbaren Innentrommel (12, 30, 52), die von einer Außentrommel (14, 31, 53) umgeben ist, behandelt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** Flüssigkeit zum Waschen bzw. Spülen der Wäsche und/oder Luft zum Trocknen der Wäsche von einem Wärmetauscher erwärmt wird, der in der Außentrommel (14, 31, 53) angeordnet ist oder einen Teil der Außentrommel (14, 31, 53) bildet.
- 25 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zu erwärmende Luft, die insbesondere von außen zugeführt wird, auf einer Seite des Wärmetauschers entlang geleitet wird und die zu erwärmende Flüssigkeit, insbesondere sich in der Außentrommel (14, 31, 53) befindende Flüssigkeit, an der gleichen Seite oder an beiden Seiten des Wärmetauschers entlang geleitet wird.
- 30 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flüssigkeit und/oder die Luft mindestens in einem Plattenwärmetauscher (17, 33, 60) im Inneren der Außentrommel (14, 31, 53) oder im Bereich des Mantels der Außentrommel (14, 31, 53) oder von mindestens einem wenigstens einen Teil der Wandung der Außentrommel (14, 31, 53) bildenden Plattenwärmetauscher (17, 33, 60) erwärmt wird.
- 35 4. Vorrichtung zum Behandeln, insbesondere Waschen, Schleudern und/oder Trocknen, von Wäsche, mit einer Außentrommel (14, 31, 53) und einer darin drehend antreibbar gelagerten Innentrommel (12, 30, 52), **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Außentrommel (14, 31, 53) mindestens ein Wärmetauscher angeordnet ist oder die Außentrommel (14, 31, 53) mindestens einen Wärmetauscher aufweist.
- 40 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmetauscher in der Außentrommel (14, 31, 53), vorzugsweise zwischen der Außentrommel (14, 31, 53) und der Innentrommel (12, 30, 52), angeordnet ist und/oder der mindestens eine Wärmetauscher der Wandung der Außentrom-

mel (14, 31, 53) zugeordnet ist, vorzugsweise einen Teil der Außentrommel (14, 31, 53) bildet.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmetauscher aus mindestens einem Plattenwärmetauscher (17, 33, 60), insbesondere einem einzigen Plattenwärmetauscher (17, 33, 60), gebildet ist, wobei bzw. im jeweiligen Plattenwärmetauscher (17, 33, 60) mindestens ein Strömungskanal für ein Wärmeträgermedium vorgesehen ist. 5
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oder jeder Plattenwärmetauscher (17, 33, 60) aus zwei bereichsweise miteinander verbundenen Platten bzw. Blechen gebildet ist, die in den nicht miteinander verbundenen Bereichen voneinander beabstandet sind zur Bildung des mindestens einen Strömungskanals. 10 15 20
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** einer Seite, vorzugsweise einer außen liegenden Seite (Außenseite 25, 45, 63) des jeweiligen Plattenwärmetauschers (17, 33, 60) mindestens ein Strömungsweg (26, 41, 69) für zu erwärmende Luft und/oder zu erwärmende Flüssigkeit zugeordnet ist, wobei vorzugsweise der mindestens eine Strömungsweg (26, 41, 69) vom jeweiligen Plattenwärmetauscher (17, 33, 60) und einem Teil der Wandung der Außentrommel (14, 31, 53) begrenzt ist. 25 30
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außentrommel (14, 31, 53) im Bereich des oder jedes Plattenwärmetauschers (17, 33, 60) über eine Ausbuchtung (20, 34, 55) verfügt, vorzugsweise im Bereich der Ausbuchtung (20, 34, 55) der oder jeder Plattenwärmetauscher (17, 33, 60) dem Verlauf der Außentrommel (14, 31, 53) außerhalb des Bereichs der Ausbuchtung (20, 34, 55) der Außentrommel (14, 31, 53) mindestens teilweise folgt. 35 40
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausbuchtung (20, 34, 55) durch einen äußeren Versatz der Wandung der Außentrommel (14, 31, 53) gebildet ist, wobei im Bereich der Ausbuchtung (20, 34, 55) die Wandung der Außentrommel (14, 31, 53) mit parallelem Abstand zum Plattenwärmetauscher (17, 33, 60) verläuft. 45 50
11. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Strömungsweg (26, 41, 69) entlang des oder jedes Plattenwärmetauschers (17, 33, 60) ein Leitorgan bzw. Absperrorgan zugeordnet ist, das vorzugsweise zum wahlweisen Entlangführen von Luft und/oder Flüssigkeit mindestens entlang 55

der Außenseite (25, 45, 63) des Plattenwärmetauschers (17, 33, 60) ausgebildet ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Leitorgan bzw. Absperrorgan derart verstellbar ist, dass einerseits von außen der Außentrommel (14, 31, 53) zugeführte Luft an der Außenseite (25, 45, 63) des Plattenwärmetauschers (17, 33, 60) entlangführbar ist, während andererseits aufzuwärmende Flüssigkeit aus der Außentrommel (14, 31, 53) an der Außenseite (25, 45, 63) des Plattenwärmetauschers (17, 33, 60) entlangführbar ist.

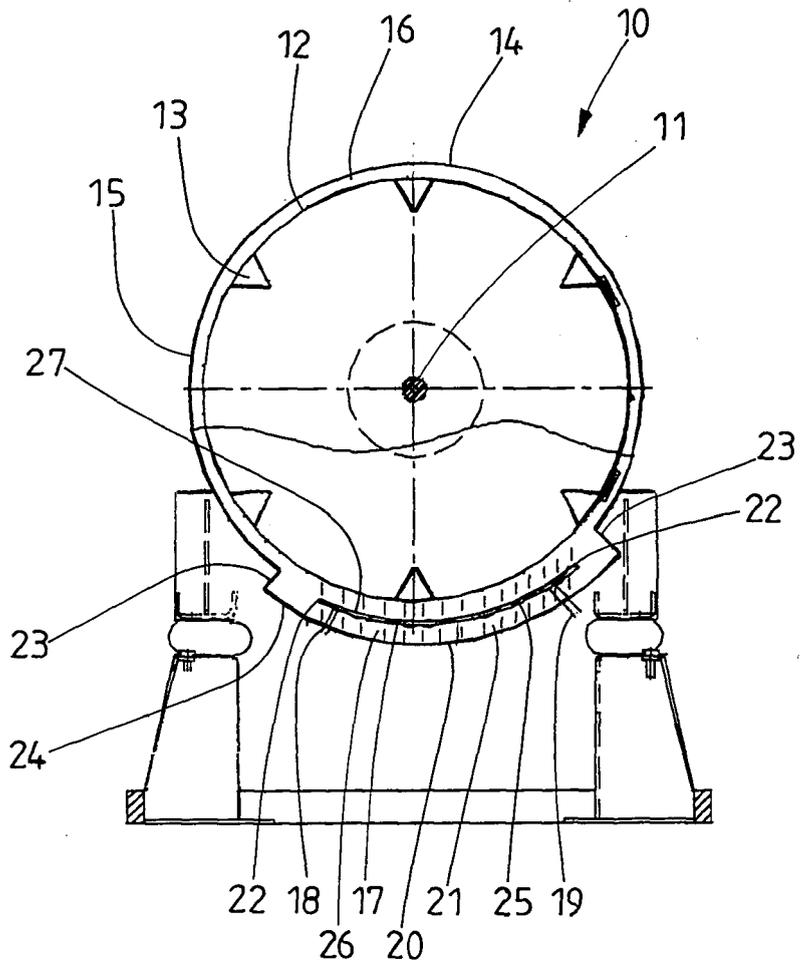


Fig. 1

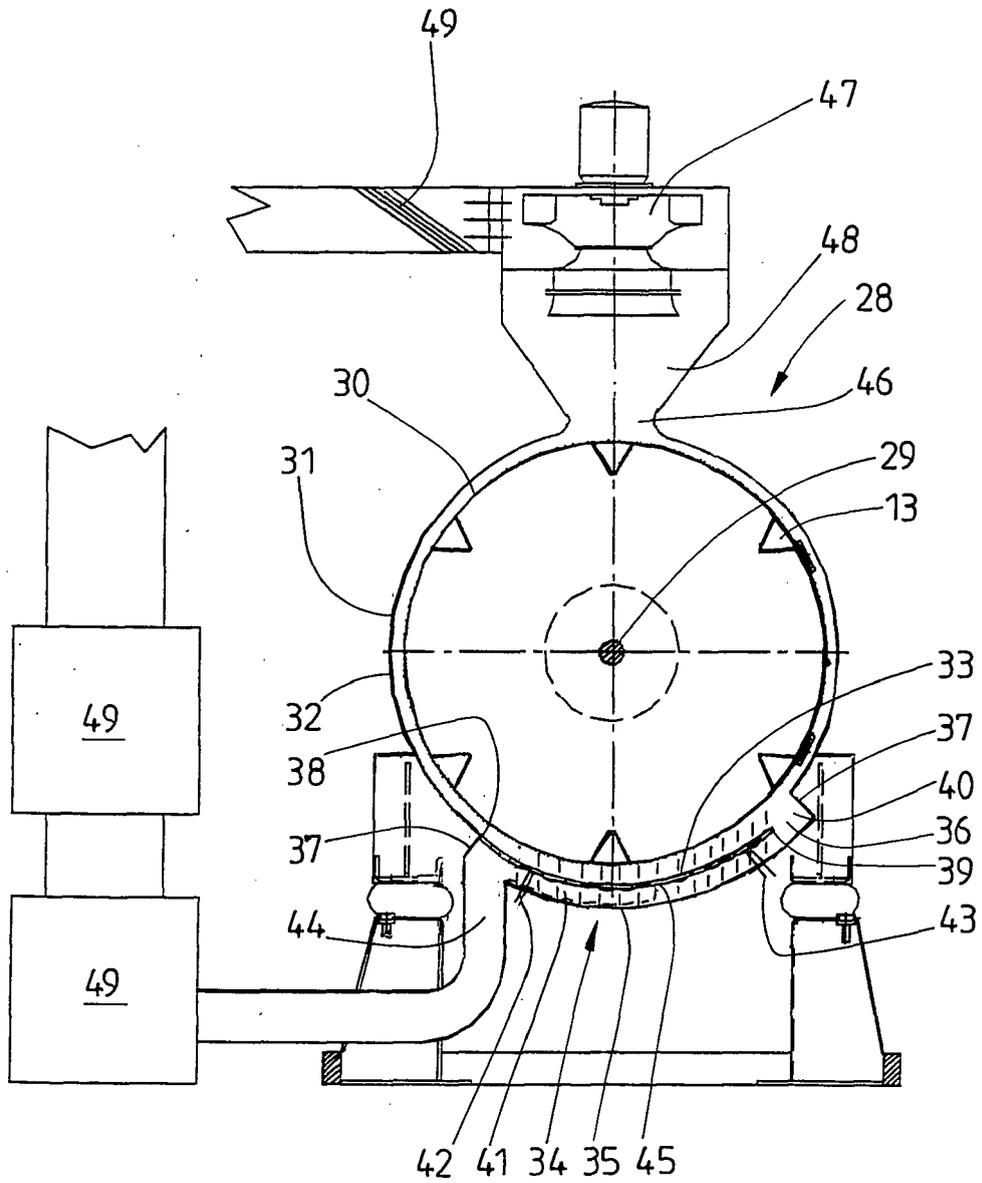


Fig. 2

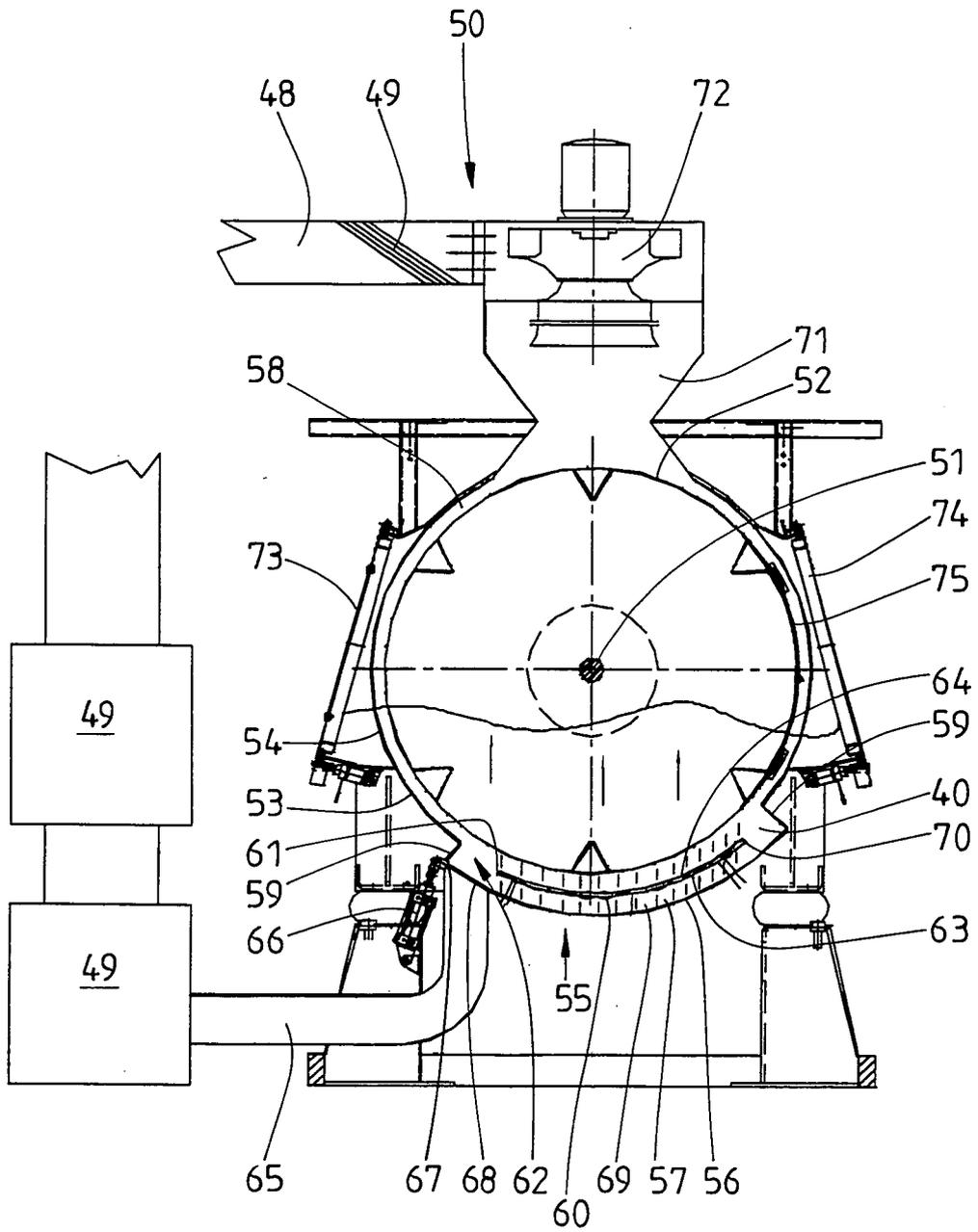


Fig. 3

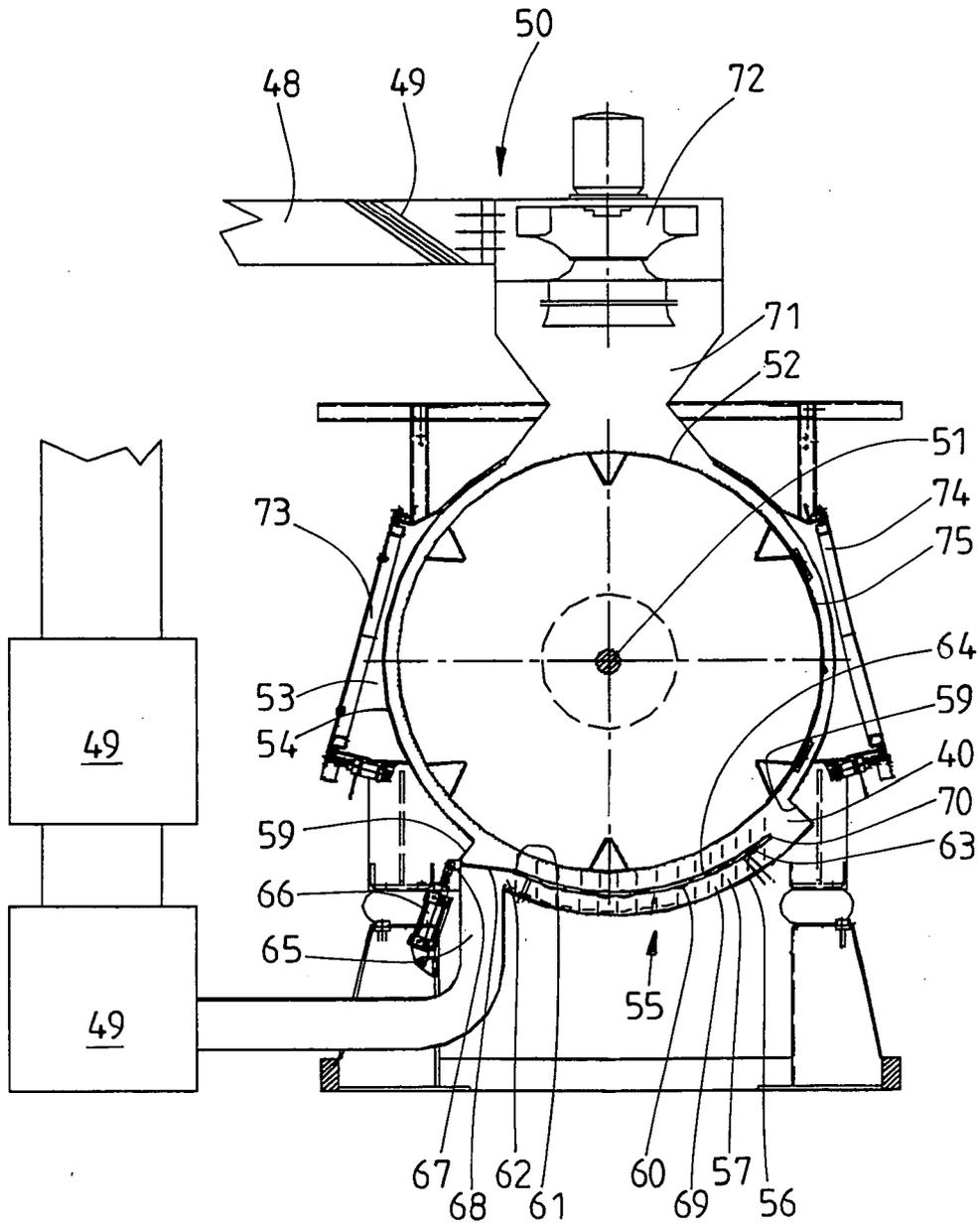


Fig. 4