



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

- (43)

Veröffentlichungstag:
04.09.2024 Patentblatt 2024/36
- (21)

Anmeldenummer: 24160216.8
- (22)

Anmeldetag: 28.02.2024
- (51)

Internationale Patentklassifikation (IPC):
D06F 35/00 (2006.01) D06F 39/08 (2006.01)
D06F 23/06 (2006.01) D06F 95/00 (2006.01)
D06F 103/04 (2020.01)
- (52)

Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
D06F 39/088; D06F 35/006; D06F 35/007;
D06F 23/06; D06F 34/18; D06F 95/00;
D06F 2103/04

- (84)

Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN
- (30)

Priorität: 01.03.2023 DE 102023105091
27.04.2023 DE 102023110867
- (71)

Anmelder: Herbert Kannegiesser GmbH
32602 Vlotho (DE)
- (72)

Erfinder:
• Heinz, Engelbert
32602 Vlotho (DE)
• Bringewatt, Wilhelm
32312 Lübbecke (DE)
- (74)

Vertreter: Hoener, Matthias
Meissner Bolte
Patentanwälte Rechtsanwälte
Partnerschaft mbB
Hollerallee 73
28209 Bremen (DE)

(54)

VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM NASSBEHANDELN, INSBESONDERE WASCHEN UND/ODER SCHLEUDERN, VON WÄSCHEPOSTEN MEHRERER WÄSCHESTÜCKE

(57) Die Nassbehandlung von Wäschestücken erfolgt in gewerblichen Wäschereien mit Wäscheposten aus einer Vielzahl von Wäschestücken. Eine drehend antreibbare Trommel (11) wird mit allen Wäschestücken des Wäschepostens auf einmal beladen. Dabei gelangen die Wäschestücke in einer losen Schüttung in die Trommel (11), so dass die Wäschestücke in der Trommel (11) viel Platz einnehmen. Das beeinträchtigt die Wirtschaftlichkeit der Nassbehandlung.

Die Erfindung sieht es vor, die Trommel (11) in mehreren Schritten zu beladen. Der Wäscheposten wird dazu in Teilposten unterteilt, die nach und nach in die Trommel (11) geladen werden. Insbesondere wird zwischen aufeinanderfolgenden Teilposten die Trommel (11) mit einer Drehzahl angetrieben, die der Schleuderdrehzahl entspricht und/oder den Teilposten beim Beladen Flüssigkeit zuführt. Dadurch findet eine Verdichtung der einzelnen Teilposten statt. Infolge dieser Verdichtung wird Platz geschaffen für den nächsten Teilposten. Dadurch kann die Trommel (11) mit größeren Wäscheposten höheren Gewichts beladen werden. Das hat eine wirtschaftlichere Nassbehandlung zur Folge.

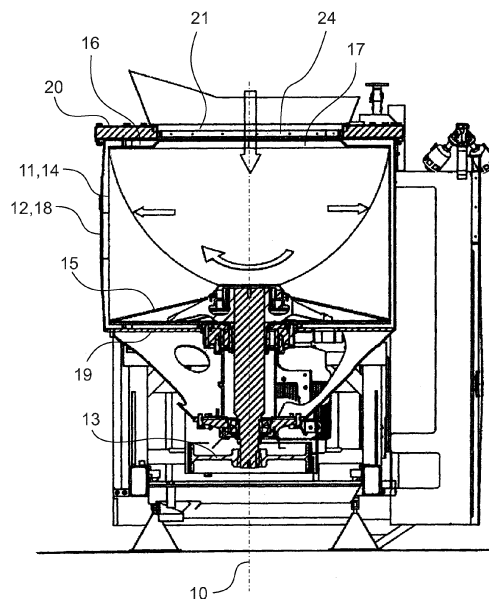


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Nassbehandeln, insbesondere Waschen und/oder Schleudern, von Wäscheposten mehrerer Wäschestücke gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Nassbehandeln, insbesondere Waschen und/oder Schleudern, von Wäscheposten mehrerer Wäschestücke gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 8.

[0002] Die Nassbehandlung von Wäsche findet insbesondere in gewerblichen Wäschereien postenweise statt. Es wird jeweils ein Wäscheposten aus einer Vielzahl von Wäschestücken in einer drehend antreibbaren Trommel nass behandelt. Die Nassbehandlung wird durchgeführt in Wäschereimaschinen, die nur zum Waschen oder zum Waschen und anschließenden Schleudern dienen. Bevorzugt handelt es sich dabei um Waschmaschinen oder Waschscheudermaschinen, die den jeweiligen Wäscheposten in der Trommel waschen und gegebenenfalls anschließend schleudern, wodurch der Wäscheposten teilweise, insbesondere größtenteils, von in der Wäsche gebundener Flüssigkeit getrennt wird.

[0003] Bei bekannten Verfahren zur postenweisen Nassbehandlung von Wäschestücken wird die Trommel der Waschmaschine oder auch Waschscheudermaschine gleichzeitig mit allen Wäschestücken des Wäschepostens beladen. Dabei gelangen alle Wäschestücke des Wäschepostens in einer verhältnismäßig losen Schüttung in die Trommel. Das begrenzt die Anzahl der Wäschestücke pro Wäscheposten und/oder die Menge der Wäsche pro Wäscheposten. Das beeinträchtigt die Wirtschaftlichkeit der Nassbehandlung.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum wirtschaftlichen Nassbehandeln, insbesondere postenweisen Waschen und/oder Schleudern, von Wäsche zu schaffen.

[0005] Ein Verfahren zur Lösung der Aufgabe weist die Maßnahmen des Anspruchs 1 auf. Bei diesem Verfahren ist es vorgesehen, das Beladen der Trommel mit dem jeweiligen Wäscheposten in Teilposten durchzuführen. Dadurch erfolgt die Beladung schrittweise, stufenweise und/oder phasenweise nach und nach mit aufeinanderfolgenden Teilposten. Den Bedürfnissen entsprechend kann der jeweilige Wäscheposten in zwei oder auch mehr als zwei Teilposten aufgeteilt werden, wobei alle Teilposten zusammen eine Wäschemenge ergeben, die dem gewünschten Wäscheposten entspricht. Alle Wäschestücke des jeweiligen Wäschepostens werden in der Trommel gleichzeitig gewaschen und/oder geschleudert. Dadurch kann der zuletzt beladene Teilposten sich "setzen", vorzugsweise sein Volumen verringern, bevor die Beladung mit dem nächsten Teilposten erfolgt.

[0006] Es ist des Weiteren vorgesehen, wenigstens zwischen aufeinanderfolgenden Teilposten, gegebenenfalls auch nach dem letzten Teilposten, die Wäschestücke des jeweiligen Teilpostens im Volumen zu verringern, vorzugsweise indem die Trommel drehend ange-

trieben wird. Das kann zwischen der Beladung der Trommel mit aufeinanderfolgenden Teilposten geschehen, aber auch alternativ oder zusätzlich während der Beladung der Trommel mit dem jeweiligen Teilposten. Durch diesen drehenden Antrieb der Trommel wird auf die Wäschestücke des jeweiligen Teilpostens eine Zentrifugalkraft ausgeübt, die dazu führt, dass sich die Wäschestücke, vor allem das zuletzt in die Trommel geladene Wäschestück, an der Innenseite des Umfangs der Trommel ringartig verteilen. Vorzugsweise werden die den Wäschering bildenden Wäschestücken beim drehenden Antrieb der Trommel vorzugsweise auch zusammengedrückt, komprimiert und/oder verdichtet. Dadurch wird das Volumen des Teilpostens, der sich bereits in der Trommel befindet oder der Teilposten, der sich bereits in der Trommel befindet, des zuletzt in die Trommel geladenen Teilpostens und/oder aller Teilposten, die sich bereits in der Trommel befinden, verringert und somit Platz geschaffen zur Beladung der Trommel mit einem weiteren Teilposten. Vorzugsweise wird im Zentrum der Trommel ein genügend großer Freiraum für den nächsten Wäscheposten geschaffen.

[0007] Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht es, die Trommel mit größeren Wäscheposten, insbesondere Wäscheposten mit einer im Vergleich zur bisher üblichen Beladung größeren Anzahl von Wäschestücken und/oder größeren Wäschemenge, zu beladen.

[0008] Bevorzugt ist das Verfahren so ausgebildet, dass das Beladen der Trommel mit den jeweiligen Teilposten bei aufrechter, vorzugsweise senkrechter oder im Wesentlichen senkrechter Drehachse der Trommel erfolgt. Bei dieser Beladung liegt die Öffnung der Trommel oben, vorzugsweise an der höchsten Stelle der Trommel.

[0009] Es ist denkbar, dass das Beladen der Trommel mit dem jeweiligen Teilposten bei drehend angetriebener Trommel erfolgt. Dadurch werden schon beim Beladen die Wäschestücke des jeweiligen Teilpostens wenigstens anfänglich zusammengedrückt, insbesondere an die Innenseite der Mantelfläche der Trommel gepresst und/oder hierauf verteilt zur Bildung eines Wäscherings.

[0010] Falls die Trommel beim Beladen mit dem jeweiligen Teilposten um ihre Drehachse, vorzugsweise senkrechte Drehachse, angetrieben wird, kann die Drehzahl derart sein, dass auf die Wäschestücke eine Zentrifugalkraft zwischen dem 2- und 6-fachen der Erdbeschleunigung (g) ausgeübt wird. Dabei wird noch kein oder nur ein geringer Schleudereffekt auf die Wäschestücke des Teilpostens in der Trommel oder der Teilposten in der Trommel ausgeübt.

[0011] Eine vorteilhafte Möglichkeit zur Weiterbildung des Verfahrens sieht es vor, die Trommel nach wenigstens einer Phase oder einem Schritt der Beladung derselben mit jeweils einem Teilposten, insbesondere der Beladung mit dem nächsten Teilposten, nach Art eines Schleudervorgangs drehend, vorzugsweise mit einer gegenüber dem Beladen höheren Drehzahl, anzutreiben. Dabei erfolgt ein Komprimieren des mindestens einen

sich bereits in der Trommel befindenden Teilpostens. Vor allem wird dabei der zuletzt in die Trommel geladene Teilposten komprimiert und/oder zusammengedrückt. Im Folgenden wird die Phase oder der Schritt des Antriebs der Trommel nach der jeweiligen Beladung eines Teilpostens, insbesondere zwischen aufeinanderfolgenden Beladungen von Teilposten, nach der Art des Schleuderns als "Verdichtungsphase" bezeichnet und das Beladen der Trommel mit wenigstens einem Teilposten "Teilbeladungsphase" genannt.

[0012] Bevorzugt ist es vorgesehen, dass in der Verdichtungsphase die Trommel mit einer Drehzahl angetrieben wird, bei der auf die sich bereits in der Trommel befindenden Wäschestücke eine Zentrifugalkraft ausgeübt wird, die zwischen der 25-fachen bis 70-fachen Erdbeschleunigung (g) liegt. Eine solche Drehzahl der Trommel, die deutlich höher ist als die Drehzahl der gegebenenfalls in der Teilbeladungsphase drehend angetriebenen Trommel, führt zu einer zuverlässigen Ausbildung eines Wäscherings an der Innenseite der vorzugsweise zylindrischen Mantelfläche der Trommel und gleichzeitig ein starkes Zusammendrücken, Komprimieren und/oder Verdichten der Wäschestücke des Wäscherings.

[0013] Gemäß einer weiteren Ausgestaltungsmöglichkeit des Verfahrens ist es vorgesehen, nach der Beladung mit einem jeweiligen Teilposten die Trommel aus ihrer Beladestellung, in der ihre Drehachse aufrecht, insbesondere senkrecht verläuft, in eine Stellung zu verschwenken, in der die Drehachse schräg zur Senkrechten verläuft, vorzugsweise unter einem Winkel von 30° bis 50°. In der verschwenkten, schräggerichteten Stellung wird die Trommel dann in der Verdichtungsphase drehend angetrieben, vorzugsweise mit deutlich höherer Drehzahl als in der Teilbeladungsphase. Durch die Schrägstellung der Drehachse der Trommel kommt es zumindest anfänglich zu einer Ablösung von Wäschestücken im oberen Umkehrbereich der Trommel und ein Herunterfallen der gelösten Wäschestücke auf einen tieferen Bereich der Trommel. Das führt zu einer gleichmäßigen und besseren ringartigen Verteilung der Wäschestücke auf den Umfang der Trommel.

[0014] Bevorzugt ist es, wenn zumindest in der Verdichtungsphase und/oder Teilbeladungsphase, vorzugsweise nur der Verdichtungsphase, der Trommel Flüssigkeit zugeführt wird, vorzugsweise durch die Öffnung der Trommel. Dadurch werden die Wäschestücke in die Trommel eingeschwemmt. Es werden die Wäschestücke durch die zugeführte Flüssigkeit angefeuchtet oder feuchter gemacht. Insbesondere bei einer Schrägstellung oder geneigten Stellung der Trommel sammelt sich in der Verdichtungsphase von den Wäschestücken noch nicht aufgenommene Flüssigkeiten an der tiefsten Stelle der schrägen Trommel, in die sich noch nicht auf den Umfang der Trommel verteilte Wäschestücke eintauchen und/oder fallen und dadurch Feuchtigkeit aufnehmen und schwerer werden. Die Kraft, mit der die Wäschestücke beim drehenden Antrieb der Trommel in der Verdichtungsphase an die Innenseite der Mantelfläche

der Trommel gedrückt werden, nimmt dadurch zu.

[0015] Schließlich ist es denkbar, das Verfahren dahingehend weiterzubilden, dass wenigstens beim drehenden Antrieb der Trommel zwischen aufeinanderfolgenden Phasen der Beladung mit Teilposten, nämlich der Verdichtungsphase, das Verhalten der Wäschestücke in der Trommel überwacht wird. Vorzugsweise geschieht diese Überwachung dahingehend, ob der zuletzt in die Trommel geladene Teilposten schon eine ringförmige Gestalt verteilt auf der Innenseite der Mantelfläche angenommen hat. Alternativ oder zusätzlich ist es möglich, die Dicke des Wäscherings aller bisher in die Trommel geladenen Teilposten und/oder die Zunahme der Dicke des Wäscherings infolge des zuletzt in die Trommel geladenen Teilpostens zu ermitteln. Das kann optisch durch Ultraschall oder auch durch Markierungen am Boden der Trommel erfolgen. Insbesondere damit lässt sich feststellen, wie weit sich der Wäschering ausgebildet hat und die Wäsche komprimiert worden ist und dementsprechend die Zeit für den schnelleren drehenden Antrieb der Trommel in der Verdichtungsphase beeinflussen und/oder steuern. Alternativ oder zusätzlich ist es auch möglich, die Ergebnisse dieser Überwachung mit Sollwerten zu vergleichen und bei Abweichungen vom Sollwert die jeweilige Verdichtungsphase abzuschließen.

[0016] Eine Vorrichtung zur Lösung der eingangs genannten Aufgabe weist die Merkmale des Anspruchs 8 auf. Bei dieser Vorrichtung ist es vorgesehen, einer Öffnung des Gehäuses oder der Trommel ringartig angeordnete Flüssigkeitsstrahlen erzeugende Flüssigkeitsaustrittsöffnungen zuzuordnen. Es wird dadurch eine Art "Einschwemmrings" an der Öffnung des Gehäuses der Trommel und/oder der Trommel selbst geschaffen.

[0017] Die vom Einschwemmrings erzeugten schirmartigen Flüssigkeitsstrahlen sind um den Rand der Öffnung der Trommel und/oder des Gehäuses derselben verteilt und durch die Öffnung der Trommel ins Innere derselben gerichtet. Bevorzugt auf diese Weise lässt sich beim Beladen der Trommel die Wäsche wirksam in die Trommel einschwemmen und/oder die Wäsche befeuchten oder bereits feuchte Wäsche noch feuchter machen. Vorzugsweise ist eine solche Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignet.

[0018] Bevorzugt ist es vorgesehen, die ringartig angeordneten Flüssigkeitsaustrittsöffnungen in einer Wandung eines ringartigen Rohrs anzuordnen und dieses ringartige Rohr innenseitig am Umfang der Öffnung des Gehäuses anzuordnen. Diese Öffnung des Gehäuses korrespondiert mit der Öffnung der drehend antreibbaren Trommel zur Aufnahme der Wäsche. Die Flüssigkeitsaustrittsöffnungen des ringartigen Rohrs können Flüssigkeitsstrahlen erzeugen, die durch die Öffnung der Trommel in das Innere derselben gerichtet sind.

[0019] Eine vorteilhafte Weiterbildungsmöglichkeit der Vorrichtung sieht es vor, die Flüssigkeitsaustrittsöffnungen des ringartigen Rohrs derart in einer Wandung derselben gleichmäßig verteilt anzuordnen, dass alle aus den Flüssigkeitsöffnungen austretenden Flüssigkeits-

strahlen durch die Öffnung in die Trommel gelangen können und/oder in Richtung zu einer der Öffnung in der Trommel gegenüberliegenden Wandung, insbesondere Bodenwandung derselben, schirmartig konvergieren.

[0020] Bevorzugt ist es vorgesehen, alle Flüssigkeitsaustrittsöffnungen des ringartigen Rohrs so auszubilden und dem ringartigen Rohr zuzuordnen, dass alle Flüssigkeitsstrahlen sich vor einer tiefsten Stelle der Trommel treffen. Das führt zu einem effektiven Befeuchten der Wäschestücke beim Beladen der Trommel und/oder der sich bereits in der Trommel befindenden Wäschestücke.

[0021] Die Vorrichtung kann zwischen dem ringartigen Rohr in der Öffnung des Gehäuses und der Trommel, vorzugsweise einem die Öffnung der Trommel umgebenden Rand mindestens einen Schutzkörper, vorzugsweise ein umlaufender Schutzring, aufweisen. Dieser Schutzring verhindert einerseits, dass vor allem kleinere Wäschestücke sich nicht zwischen der Trommel und dem diese außenseitig umgebenden stillstehenden Gehäuse verfangen. Andererseits dient der Schutzkörper dazu, vor allem beim schnellen drehenden Antrieb der Trommel mögliche Berührungen des Randes der Öffnung der Trommel mit dem der Öffnung des Gehäuses zugeordneten ringförmigen Rohr zum Schutz desselben und dem Rand der Öffnung der Trommel. Zu diesem Zweck kann es bevorzugt vorgesehen sein, den Schutzkörper aus einem nicht-metallischen Material, beispielsweise Kunststoff, vor allem gleitfähigen Kunststoff, zu bilden.

[0022] Denkbar ist es auch, die Vorrichtung dahingehend weiterzubilden, dass sie Mittel aufweist, die ausgebildet sind, um den Grad der Verdichtung und/oder des Gewichts der sich bereits in der Trommel befindenden Wäsche zu ermitteln. Alternativ oder zusätzlich ist es auch denkbar, dass diese Mittel ausgebildet sind, um die Dicke des jeweiligen Wäscherings in der Trommel zu ermitteln. Die vorstehend genannten Mess- und/oder Detektionsverfahren sind bevorzugt so ausgebildet, dass sie berührungslos arbeiten.

[0023] Durch die Ermittlung des Grads der Verdichtung, beispielsweise der Dicke des Wäscherings oder des Gewichts desselben, lässt sich feststellen, ob in der Verdichtungsphase der jeweils als letztes in die Trommel geladene Wäscheposten schon die gewünschte ringförmige Gestalt angenommen hat und/oder im vorgesehenen Umfang komprimiert ist. Es kann so eine laufende Überwachung dahingehend erfolgen, ob der Beladevorgang ordnungsgemäß abläuft und noch genug Platz in der Trommel verbleibt, um weitere Teilposten, insbesondere einen letzten Teilposten zur Vervollständigung des jeweils nass zu behandelnden Wäschepostens, in die Trommel zu laden.

[0024] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1 eine teilweise geschnittene Seitenansicht einer Vorrichtung in einer Teilbeladungsphase,

Fig. 2 eine Vorderansicht der Vorrichtung der Fig. 1,

Fig. 3 eine teilweise geschnittene Seitenansicht der Vorrichtung in einer Verdichtungsphase,

Fig. 4 eine Vorderansicht der Vorrichtung der Fig. 3,

Fig. 5 eine teilweise geschnittene Seitenansicht der Vorrichtung in einer Entladephase,

Fig. 6 eine Vorderansicht der Vorrichtung der Fig. 5,

Fig. 7 einen mittigen Längsschnitt durch eine Trommel und eine dieser zugeordneten Frontwandung eines Gehäuses der Vorrichtung gemäß der Fig. 1, und

Fig. 8 eine vergrößerte Einzelheit VIII aus der Darstellung der Fig. 7.

[0025] Mit der in den Figuren gezeigten Vorrichtung können Wäschestücke nassbehandelt werden durch Waschen und anschließendes Schleudern. Die Erfindung eignet sich aber auch für Vorrichtungen, bei denen die Wäschestücke nur durch Waschen nassbehandelt werden. Das Schleudern kann dann erforderlichenfalls in einer separaten Vorrichtung erfolgen. Vorrichtungen, die ein Waschen und anschließendes Schleudern der Wäschestücke ermöglichen, werden im Fachjargon als "Waschschleudermaschinen" bezeichnet. Solche Vorrichtungen, die nur zum Waschen der Wäschestücke dienen, bezeichnet man üblicherweise als "Waschmaschinen".

[0026] Bei den Wäschestücken kann es sich um alle Arten von Wäschestücken handeln, beispielsweise Bettwäsche und Tischwäsche, Trockenwäsche wie Frotteehandtücher, oder Formteile wie zum Beispiel Bekleidungsstücke, einschließlich Berufsbekleidungsstücke.

[0027] Die Wäschestücke werden mit der Vorrichtung zum Nassbehandeln postenweise nassbehandelt, nämlich gewaschen und geschleudert oder nur gewaschen.

[0028] Die gezeigte Vorrichtung verfügt über eine um eine Drehachse 10 drehend antreibbare Trommel 11, ein mindestens die Trommel 11 umgebendes feststehendes Gehäuse 12 und einen teilweise dargestellten Antrieb 13 zum drehenden Antrieb der Trommel 11 um ihre Drehachse 10.

[0029] Die Trommel 11 weist einen ganz oder zumindest überwiegend zylindrischen Trommelmantel 14, eine Bodenwandung 15 und eine kreisringartige Stirnwandung 16 auf. Die kreisringartige Stirnwandung 16 umgibt die vorzugsweise kreisrunde Öffnung 17 der Trommel 11. Die Trommel 11 ist mit nicht gezeigten Anschlüssen zur Zufuhr von zur Nassbehandlung dienender Flüssigkeit zum Badwechsel und zur Entfernung von beim Schleudern aus den Wäschestücken entfernter gebundener Flotte versehen.

[0030] Die Trommel 11 ist vom feststehenden Gehä-

se 12 flüssigkeitsdicht umgeben. Das Gehäuse 12 ist so bemessen, dass sich darin die Trommel 11 frei drehen kann. Das Gehäuse 12 kann - wie die Trommel 11 - auch zylindrisch ausgebildet sein, aber auch abweichend von der Trommel 11 quaderförmig. Das Gehäuse 12 ist der Trommel 11 insoweit feststehend zugeordnet, dass es sich bei drehend antreibbarer Trommel 11 nicht mit der Trommel 11 mitdreht. Das Gehäuse 12 verfügt über einen die Trommel 11 umgebenden Mantel 18, eine Bodenwandung 19 und eine Stirnwandung 20. Die Stirnwandung 20 ist kreisringförmig ausgebildet, indem sie eine Öffnung 21 des Gehäuses 12 umgibt. Die Öffnung 21 ist korrespondierend zur Öffnung 17 der Trommel 11 ausgebildet, wobei der Durchmesser der Öffnung 21 etwas größer sein kann als der Durchmesser der Öffnung 17 (Fig. 8). Die Öffnung 21 des Gehäuses 12 befindet sich unmittelbar dicht vor der Öffnung 17 der Trommel 11. Eine der Öffnungen 17 oder 21, vorzugsweise die Öffnung 21 des Gehäuses 12, ist verschließbar durch beispielsweise einen schwenkbaren Deckel 22 (Fig. 2 und 4).

[0031] Die Trommel 11 und das Gehäuse 12 sind zusammen um eine die Drehachse 10 rechtwinklig schneidende horizontale Schwenkachse 23 verschwenkbar. Die Fig. 1 und 2 zeigen die Trommel 11 mit dem Gehäuse 12 in einer Beladestellung der Vorrichtung. Dabei verläuft die Drehachse 10 senkrecht und es befinden sich die oben liegenden Öffnungen 17 und 21 bei aufgeklapptem Deckel 22 in einer horizontalen Ebene. Die Fig. 3 und 4 zeigen die Vorrichtung in einer Einschwemmstellung, in der vorzugsweise auch die Verdichtungsphase durchgeführt wird, und zwar wenigstens größtenteils. In dieser Stellung und/oder Phase sind die Trommel 11 mit dem Gehäuse 12 um die Schwenkachse 23 gegenüber der Beladestellung um 30° bis 50° zur Seite geschwenkt. Dementsprechend verläuft die Drehachse 10 um 30° bis 50° gegenüber der Vertikalen geneigt. Ebenso sind die Öffnungen 17 und 21 bei noch geöffnetem Deckel 22 geneigt, so dass sie in einer um 30° bis 50° gegenüber der Horizontalen verschwenkten Ebene liegen.

[0032] Die Fig. 5 und 6 zeigen die Entladestellung der Trommel 11 und des Gehäuses 12. In dieser Entladestellung verläuft die Drehachse 10 der Trommel 11 horizontal. Die Drehachse 10 kann aber auch gegenüber der Horizontalen in Richtung zu den Öffnungen 17 und 21 leicht geneigt abwärts verlaufen. Bei der hier gezeigten Vorrichtung findet in der in den Fig. 5 und 6 gezeigten Entladestellung auch das Waschen und Schleudern der Wäsche bei flüssigkeitsdicht durch den Deckel 22 verschlossener Öffnung 21 des Gehäuses 12 statt. Erst beim Entladen der Wäsche ist der Deckel 22 wieder geöffnet. Es ist auch denkbar, die Wäsche zu waschen und/oder zu schleudern in einer anderen Stellung, vorzugsweise der Einschwemmstellung oder bei einer Neigung zwischen der in der Fig. 3 gezeigten Einschwemmstellung und der in der Fig. 5 gezeigten Entladestellung.

[0033] Gemäß den Fig. 7 und 8 ist der Öffnung 21 der Stirnwandung 20 des Gehäuses 12 ein ringartiges Rohr

24 zugeordnet. Dieses verfügt im gezeigten Ausführungsbeispiel über einen viereckigen Querschnitt. Es kann aber auch über andere Querschnitte verfügen, beispielsweise einen dreieckförmigen oder einen runden Querschnitt. Das ringartige Rohr 24 ist einer die Öffnung begrenzenden Umfangsfläche 25 der Stirnwandung 20 des Gehäuses 12 zugeordnet, insbesondere hiermit fest verbunden. Eine innenliegende, zylindrische Fläche des ringartigen Rohrs 24 ist mit einer Mehrzahl gleichmäßig auf ihren Umfang verteilter Flüssigkeitsaustrittsöffnungen 26 versehen. Diese sind derart gerichtet, dass daraus Flüssigkeitsstrahlen 27 austreten und durch die Öffnung 17 in der Stirnwandung 16 der Trommel 11 hindurchströmen können. Ein Flüssigkeitsstrahl 27 ist punktstrich-liniert in der Fig. 8 angedeutet. Außerdem sind sämtliche aus den Flüssigkeitsaustrittsöffnungen 26 des ringartigen Rohrs 24 austretenden Flüssigkeitsstrahlen 27 auf die Drehachse 10 gerichtet, und zwar so, dass sie in Richtung zur Bodenwandung 15 konvergieren (Fig. 3 und 4). Fig. 3 lässt erkennen, dass in der schrägen Einschwemmstellung die Flüssigkeitsstrahlen 27 in Richtung einer Ecke zwischen der Bodenwandung 15 und dem Mantel 14 zusammenlaufen, und zwar mit etwas Abstand zur genannten Ecke. Dabei können sich die Flüssigkeitsstrahlen 27 treffen, aber sich auch nur im Abstand zueinander verringern, ohne sich zu berühren.

[0034] Der Fig. 8 ist noch entnehmbar, dass ein Spalt 28 zwischen der Stirnwandung 16 der Trommel und des die Öffnung 21 in der Stirnwandung 20 des Gehäuses 12 umgebenden ringartigen Rohrs 24 einen Schutzkörper angeordnet ist, der im gezeigten Ausführungsbeispiel als ein Schutzring 29 ausgebildet ist. Der Schutzring 29 ist im Ausführungsbeispiel der Fig. 8 mit einem rechteckförmigen Querschnitt versehen. Durch diesen Schutzring 29 wird der Spalt 28 zwischen dem ringartigen Rohr 24 an der Stirnwandung 20 des Gehäuses 12 und der drehend antreibbaren Trommel 11 nahezu geschlossen. Dazu trägt ein die Öffnung 17 der Trommel 11 umgebender kegelstumpffartiger Ring 30 der Stirnwandung 16 der Trommel 11 bei, dessen am weitesten zum Schutzring 29 weisende kreisförmige umlaufende Kante 31 mit geringem Abstand von wenigen Millimetern vor der zu dieser Kante 31 gerichteten Kreisringfläche 32 des Schutzrings 29 endet (Fig. 8). Der Schutzring 29 ist aus einem nicht-metallischen Material gebildet. Hierbei handelt es sich um ein Material, das leichter verschleißt als Stahl, insbesondere Edelstahl, woraus die Trommel 11 mit dem Ring 30 gebildet ist. Vorzugsweise dient der Schutzring 29 so als Verschleißteil, welches die Kante 31 des kegelstumpfförmigen Rings 30 der Trommel 11 vor allem gegen Verschleiß schützt.

[0035] Nachfolgend wird das erfindungsgemäße Verfahren anhand der zuvor beschriebenen Vorrichtung erläutert:

Die Vorrichtung, nämlich Waschmaschine oder Waschsleudermaschine, dient zum postenweisen Nassbehandeln von Wäschestücken. Jeweils ein Wäscheposten aus einer Vielzahl von in einem Vorgang in der Vorrich-

tung nass zu behandelnden Wäschestücken wird beispielsweise in Wäschesäcken 33 (Fig. 2) zur Vorrichtung transportiert.

[0036] Erfindungsgemäß wird die Vorrichtung, nämlich Waschmaschine oder Waschscheudermaschine, nicht sogleich mit dem gesamten Wäscheposten beladen, sondern die Beladung in Teilposten nach und nach schrittweise oder phasenweise vorgenommen. Dabei kann es sich um zwei oder mehr als zwei Teilposten handeln. Bei viel Platz beanspruchenden, insbesondere leichteren, Wäschestücken wird der Wäscheposten beispielsweise in mehr als zwei Teilposten aufgeteilt, die zusammen den gesamten Wäscheposten, vorzugsweise den in einem Wäschesack 33 angeforderten Wäscheposten, ergeben. Die einzelnen Teilposten können gleich groß sein, gleiche Wäschemengen aufweisen und/oder über gleiche Gewichte verfügen. Es ist aber auch denkbar, Wäscheposten unterschiedlicher Größe, Wäschemenge und/oder Wäschegewichte zu bilden, wobei vorzugsweise die ersten in die Trommel 11 geladenen Teilposten größer sind als die letzten Teilposten.

[0037] Durch das Beladen der Trommel 11 in aufeinanderfolgenden Teilposten, die zusammen den Wäscheposten ergeben, erhalten die Wäschestücke jedes Teilpostens zwischen der Beladung aufeinanderfolgender Teilposten Gelegenheit, sich in der Trommel 11 zu setzen, also ihr Volumen zu verringern, wodurch wieder Platz oder zumindest mehr Platz für die Beladung mit dem nächsten Teilposten geschaffen wird.

[0038] Bevorzugt erfolgt während der Beladung der Trommel 11 ein drehender Antrieb derselben mit einer verhältnismäßig geringen Drehzahl, beispielsweise Waschdrehzahl, die dazu führt, dass auf die Wäschestücke in der Trommel 11 Kräfte und/oder eine Beschleunigung von 2g bis 6g, insbesondere 3g bis 6g, ausgeübt wird. Das begünstigt es, dass sich die Wäschestücke des jeweiligen Teilpostens setzen können. Insbesondere kommt es dadurch zu einem Zusammendrücken, Verdichten, Komprimieren und/oder einer Volumenverringern der Wäschestücke des jeweiligen Teilpostens. Der Einfachheit halber wird im Folgenden nur von "Verdichten" und/oder "Volumenverringern" der Wäschestücke gesprochen.

[0039] Es ist denkbar, dass zwischen der Beladung der Trommel 11 mit aufeinanderfolgenden Teilposten eine Pause, insbesondere Beladepause, eingelegt wird, in der die Trommel 11 weiter drehend mit vorzugsweise unveränderter Drehzahl angetrieben wird, wobei diese Pause kurz sein kann, beispielsweise nur 10 bis 30 Sekunden beträgt. Das verstärkt das Verdichten oder die Volumenreduktion der Wäschestücke in der Trommel 11.

[0040] Die Fig. 1 und 2 zeigen die Trommel 11 in ihrer Beladestellung bei senkrechter oder im Wesentlichen senkrechter Drehachse 10. Dabei befinden sich die übereinanderliegenden Öffnungen 17 und 21 der Trommel 11 und des Gehäuses 12 deckungsgleich übereinander in parallelen horizontalen Ebenen. Dadurch können die Wäschestücke des jeweiligen Teilpostens vom sich dar-

über befindlichen Wäschesack 33 schwerkraftbedingt teilpostenweise in die Trommel 11 geladen werden. In dieser Beladestellung erfolgt gegebenenfalls auch der drehende Antrieb der Trommel 11 um die senkrechte Drehachse 10 mit einer Drehzahl, die dazu führt, dass auf die Wäschestücke in der Trommel 11 die 2- bis 6-fache, vorzugsweise 3- bis 6-fache, Erdbeschleunigung (g) einwirkt.

[0041] Die Fig. 3 und 4 verdeutlichen eine bevorzugte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens, bei dem zwischen der Beladung der Trommel 11 mit aufeinanderfolgenden Teilposten in der in den Fig. 1 und 2 gezeigten Beladestellung, nämlich der jeweiligen Teilbeladungsphase, die Trommel 11 um ihre horizontale Schwenkachse 23 verschwenkt wird. Diese Verschwenkung erfolgt vorzugsweise bei 30° bis 50°, insbesondere 45°. Die Trommel 11 mit ihrer sich darin schon befindenden Wäsche eines oder mehrerer Teilposten wird in dieser schräggestellten Stellung in einer Verdichtungsphase mit einer größeren Drehzahl angetrieben als in der Teilbeladungsphase, in der nach und nach jeweils einzelne Teilposten in die sich in der Beladestellung befindende Trommel 11 geladen werden. Diese Drehzahl ist derart gewählt, dass auf die sich schon in der Trommel 11 befindenden Wäschestücke die 20-fache bis 70-fache Erdbeschleunigung, also 30g bis 70g, einwirkt. Dadurch werden die Wäschestücke in der Trommel 11 stärker verdichtet und dadurch ihr Volumen deutlich verringert. Vor allem oder insbesondere deshalb kommt es bei drehendem Antrieb der Trommel 11 um ihre schräggestellte Drehachse 10 mit erhöhter Drehzahl, wodurch 5g bis 70g, vorzugsweise 30g bis 70g, auf die Wäschestücke einwirken, zur Ausbildung eines Wäscherings in der Trommel 11, indem sich die Wäsche gleichmäßig ringartig auf den gesamten inneren Umfang des Mantels 14 der Trommel 11 zentrifugalkraftbedingt anlegt. Sofern schon ein oder mehrere Teilposten vorher in die Trommel 11 geladen sind und in der Verdichtungsphase bereits einen Wäschering gebildet haben, legt sich der zuletzt in die Trommel 11 geladene Teilposten als weiterer Wäschering innen auf den bereits in der Trommel 11 vorhandenen Wäschering an und/oder vereint sich vorzugsweise damit. Außerdem wird im zentralen Bereich, insbesondere einem mittigen und/oder inneren Bereich, der Trommel 11 Platz und/oder ein ausreichend großer Freiraum für den nächsten Wäscheposten geschaffen.

[0042] Besonders vorteilhaft ist es, wenn vor und/oder in der in den Fig. 3 und 4 gezeigten Verdichtungsphase des jeweiligen Teilpostens den Wäschestücken in der Trommel 11 Flüssigkeit zugeführt wird. Hierbei kann es sich um Frischwasser mit oder ohne Waschzusätze, aber auch wieder verwendetes Waschwasser aus vorangegangenen Waschvorgängen oder beim Schleudern aus der Wäsche abgetrennte Flüssigkeit, insbesondere Spülflüssigkeit, handeln.

[0043] Die genannte Flüssigkeitszufuhr zu den Wäschestücken bei der in den Fig. 3 und 4 gezeigten Einschwemmstellung mit schräggestellter Trommel 11 führt

dazu, dass die Wäschestücke geschmeidiger und schwerer werden und sich dadurch besser verdichten, insbesondere zuverlässiger zu einem vollständigen Wäschering am vorzugsweise zylindrischen Mantel 14 der Trommel 11 anlegen. Der in der Einschwemmstellung schneller drehende Antrieb der Trommel 11 bei gleichzeitiger Zufuhr von Flüssigkeit bei schräggestellter Trommel stellt daher eine Verdichtungsphase dar.

[0044] Die Flüssigkeitszufuhr zur Trommel 11 und/oder den darin sich befindenden Wäschestücken eines oder mehrerer oder gegebenenfalls aller Teilposten erfolgt durch eine Vielzahl von Flüssigkeitsstrahlen 27, die von Flüssigkeitsaustrittsöffnungen 26 des ringartigen Rohrs 24, das die Öffnung 21 der Stirnwandung 20 des Gehäuses 12 umgibt, erzeugt werden. Durch eine gleichmäßige Verteilung der Flüssigkeitsaustrittsöffnungen 26, die gegebenenfalls düsenartig sein können, auf die innere Umfangsfläche 25 des ringartigen Rohrs 24 entsteht ein trichterförmiger oder schirmartiger Verlauf aller Flüssigkeitsstrahlen 27.

[0045] Bei der in den Figuren gezeigten Vorrichtung sind die Flüssigkeitsaustrittsöffnungen 26 in der Umfangsfläche 25 des ringartigen Rohrs 24 so ausgerichtet, dass alle von den Flüssigkeitsaustrittsöffnungen 26 erzeugten Flüssigkeitsstrahlen 27 ins Innere der Trommel 11 hinein konvergieren. Vorzugsweise konvergieren alle Flüssigkeitsstrahlen 27 aufgrund der Schrägstellung der Trommel 11 in ihrer Einschwemmstellung und in der Verdichtungsphase derart, dass sie sich kurz vor der tiefsten Stelle der schräggestellten Trommel 11 treffen oder dicht beieinanderliegen. Diese tiefste Stelle geht vorzugsweise von einem Punkt aus, an dem sich unten in der Trommel 11 der Mantel 14 und die Bodenwandung 15 treffen (Fig. 3).

[0046] Sofern nach dem Einschwemmen des zuletzt in die Trommel 11 geladenen Teilpostens in den Fig. 3 und 4 gezeigten Verdichtungsphase noch mindestens ein weiterer Teilposten in die Trommel 11 einzuladen ist, wird nach Abschluss der Verdichtungsphase, also nach Bildung eines Wäscherings aus zuletzt vorzugsweise zusammen mit Einschwemmflüssigkeit in die Trommel 11 eingeladenen Wäschestücken, die Trommel 11 wieder zurückgeschwenkt in die in den Fig. 1 und 2 dargestellte Beladestellung bei etwa senkrechter Drehachse 10. Dann erfolgt die nächste Teilbeladungsphase mit einem weiteren Teilposten oder dem letzten Teilposten. Anschließend wird die Trommel 11 wieder in die in den Fig. 3 und 4 gezeigte Einschwemmstellung zur Durchführung der Verdichtungsphase verschwenkt.

[0047] Es ist nach der Beladung des letzten Teilpostens, wenn also der gesamte Wäscheposten in die Trommel 11 eingeladen ist, denkbar, die Einschwemmstellung mit der Verdichtungsphase zu überspringen und die Trommel sogleich aus der Beladestellung bei senkrechter Drehachse 10 in die in den Fig. 5 und 6 gezeigte Waschstellung bei etwa horizontaler Drehachse 10 um die Schwenkachse 23 zu verschwenken.

[0048] Gegebenenfalls findet bei Waschschleuderma-

schinen in der Waschstellung auch das nach dem Waschen anschließende Schleudern der Wäschestücke statt.

[0049] Ebenso findet in der in den Fig. 5 und 6 gezeigten Waschstellung oder Wasch- und Schleuderstellung auch das Entladen nassbehandelter, also gewaschener oder gewaschener und geschleuderter, Wäschestücke des jeweiligen Wäschepostens statt. Dazu ist der vor dem Verschwenken der vollständig beladenen Trommel 11 in die in den Fig. 5 und 6 gezeigten horizontale Stellung geschlossene Deckel 22 des Gehäuses 12 wieder zu öffnen.

Bezugszeichenliste:

[0050]

10	Drehachse
11	Trommel
12	Gehäuse
13	Antrieb
14	Mantel
15	Bodenwandung
16	Stirnwandung
17	Öffnung
18	Mantel
19	Bodenwandung
20	Stirnwandung
21	Öffnung
22	Deckel
23	Schwenkachse
24	ringartiges Rohr
25	Umfangsfläche
26	Flüssigkeitsaustrittsöffnung
27	Flüssigkeitsstrahl
28	Spalt
29	Schutzring
30	Ring
31	Kante
32	Kreisringfläche
33	Wäschesack

Patentansprüche

1. Verfahren zum Nassbehandeln, insbesondere Waschen und/oder Schleudern, von Wäscheposten mehrerer Wäschestücke, wobei die Wäschestücke des jeweiligen Wäschepostens in eine drehend antriebbare Trommel (11) geladen werden, der Wäscheposten bei drehend angetriebener Trommel (11) gewaschen, gegebenenfalls danach geschleudert und nach dem Waschen und/oder Schleudern aus der Trommel (11) entladen wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Beladen der Trommel (11) mit dem jeweiligen Wäscheposten in Teilposten schrittweise nach und nach erfolgt, wobei die Trommel (11) während der Beladung mit dem jeweiligen

Teilposten und/oder zwischen der Beladung mit aufeinanderfolgenden Teilposten drehend angetrieben wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Beladen der Trommel (11) mit dem jeweiligen Teilposten bei aufrechter, vorzugsweise senkrechter, Drehachse (10) der Trommel (11) und obenliegender Öffnung (17) der Trommel (11) und/oder drehend angetriebener Trommel (11) erfolgt, vorzugsweise mit einer Drehzahl, bei der auf die Wäschestücke in der Trommel (11) Kräfte, vorzugsweise Zentrifugalkräfte, zwischen dem 2- bis 6-fachen der Erdbeschleunigung ausgeübt werden. 5 10
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trommel (11) nach der Beladung mit einem jeweiligen Teilposten nach Art eines Schleudervorgangs und/oder mit höherer Drehzahl, vorzugsweise nach Art eines Schleudervorgangs, als beim Beladen drehend angetrieben wird, vorzugsweise mit einer derartigen Drehzahl, dass der oder der als letztes in die Trommel (11) geladene Teilposten sich zu einem Wäschering umbildet und/oder sich ringartig innen an einen Mantel (14) der Trommel (11) oder mindestens einen vorher in die Trommel (11) geladenen Teilposten anlegt. 15 20 25
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trommel (11) nach der Beladung mit jeweils einem Teilposten mit einer derart höheren Drehzahl angetrieben wird, dass auf die Wäschestücke in der Trommel (11) Kräfte, insbesondere Zentrifugalkräfte, vorzugsweise nach Art eines Schleudervorgangs, zwischen der 5-fachen bis 70-fachen, vorzugsweise der 20-fachen bis 60-fachen, Erdbeschleunigung einwirken. 30 35
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach der Beladung der Trommel (11) mit einem jeweiligen Teilposten die Trommel (11) aus ihrer Beladestellung, in der die Drehachse (10) der Trommel (11) vorzugsweise senkrecht verläuft, in eine Stellung geschwenkt wird, in der die Drehachse (10) schräg zur Senkrechten verläuft, vorzugsweise unter einem Winkel von 30° bis 50°, und in dieser schräggerichteten Stellung die Trommel (11) nach Art des Schleudervorgangs angetrieben wird. 40 45 50
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Beladung der Trommel (11) mit einem jeweiligen Teilposten und/oder nach der Beladung der Trommel (11) mit dem jeweiligen Teilposten, vorzugsweise beim Antrieb der Trommel (11) mit einer höheren Drehzahl nach Art eines Schleudervorgangs, den Wäschestücken in der Trommel (11) und/oder beim Eintritt in 55

die Trommel (11) Flüssigkeit zugeführt wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens beim drehenden Antrieb der Trommel (11) zwischen aufeinanderfolgenden Beladungen der Trommel (11) mit Teilposten das Verhalten und/oder die Lage der Wäschestücke in der Trommel (11) überwacht werden, vorzugsweise derart, ob der zuletzt in die Trommel (11) geladene Teilposten eine ringartige Gestalt angenommen hat und/oder die Dicke der ringförmigen Gestalt des Teilpostens oder aller in die Trommel geladenen Teilposten ermittelt wird.
8. Vorrichtung zum Nassbehandeln, insbesondere Waschen und/oder Schleudern, von Wäscheposten mehrerer Wäschestücke mit einer wenigstens zum Waschen des jeweiligen Wäschepostens dienenden drehend antreibbaren Trommel (11), die eine Öffnung (17) zum Beladen und/oder Entladen der Wäschestücke aufweist, und einem Gehäuse (12) mit einer zur Öffnung (17) der Trommel (11) korrespondierenden Öffnung (21), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Öffnung (21) des Gehäuses (12) und/oder der Öffnung (17) der Trommel (11) ringartig angeordnete Flüssigkeitsstrahlen (27) erzeugende Flüssigkeitsaustrittsöffnungen (26) zugeordnet sind. 15 20 25
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ringartig angeordneten Flüssigkeitsaustrittsöffnungen (26) einem ringartigen Rohr (24) in der ringartigen Öffnung (17, 21) zugeordnet sind, wobei vorzugsweise das ringartige Rohr (24) an einer die Öffnung (17, 21) umgebenden Wandung der Trommel (11) und/oder des Gehäuses (12) befestigt ist. 30 35
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flüssigkeitsaustrittsöffnungen (26) derart in einer Wandung des ringartigen Rohrs (24) gleichmäßig über den Umfang derselben verteilt angeordnet sind, dass alle aus den Flüssigkeitsaustrittsöffnungen (26) austretenden Flüssigkeitsstrahlen (27) durch die Öffnung (17) in der Trommel (11) verlaufen und/oder durch die Öffnung (17) gelangen können und/oder in Richtung zu einer der Öffnung (17) in der Trommel (11) gegenüberliegenden Wandung derselben schirmartig konvergieren, wobei vorzugsweise alle Flüssigkeitsstrahlen (27) sich vor einer tiefsten Stelle der Trommel (11) treffen. 40 45 50
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem ringartigen Rohr (24) in der Öffnung (21) des Gehäuses (12) und der Trommel (11), vorzugsweise ein die Öffnung (17) in der Trommel (11) umgebender Rand derselben, mindestens ein Schutzkörper, insbeson-

dere eine Schutzring (29), angeordnet ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mittel vorgesehen sind, um den Grad der Verdichtung und/oder des Gewichts und/oder der Dicke des Wäscherings der sich in der Trommel (11) befindenden Wäschestücke zu ermitteln, vorzugsweise nach dem Beladen der Trommel (11) mit dem jeweiligen Teilposten und/oder beim Schleudern des oder der sich in der Trommel (11) befinden Teilposten mit im Vergleich zum Beladen höherer Drehzahl.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

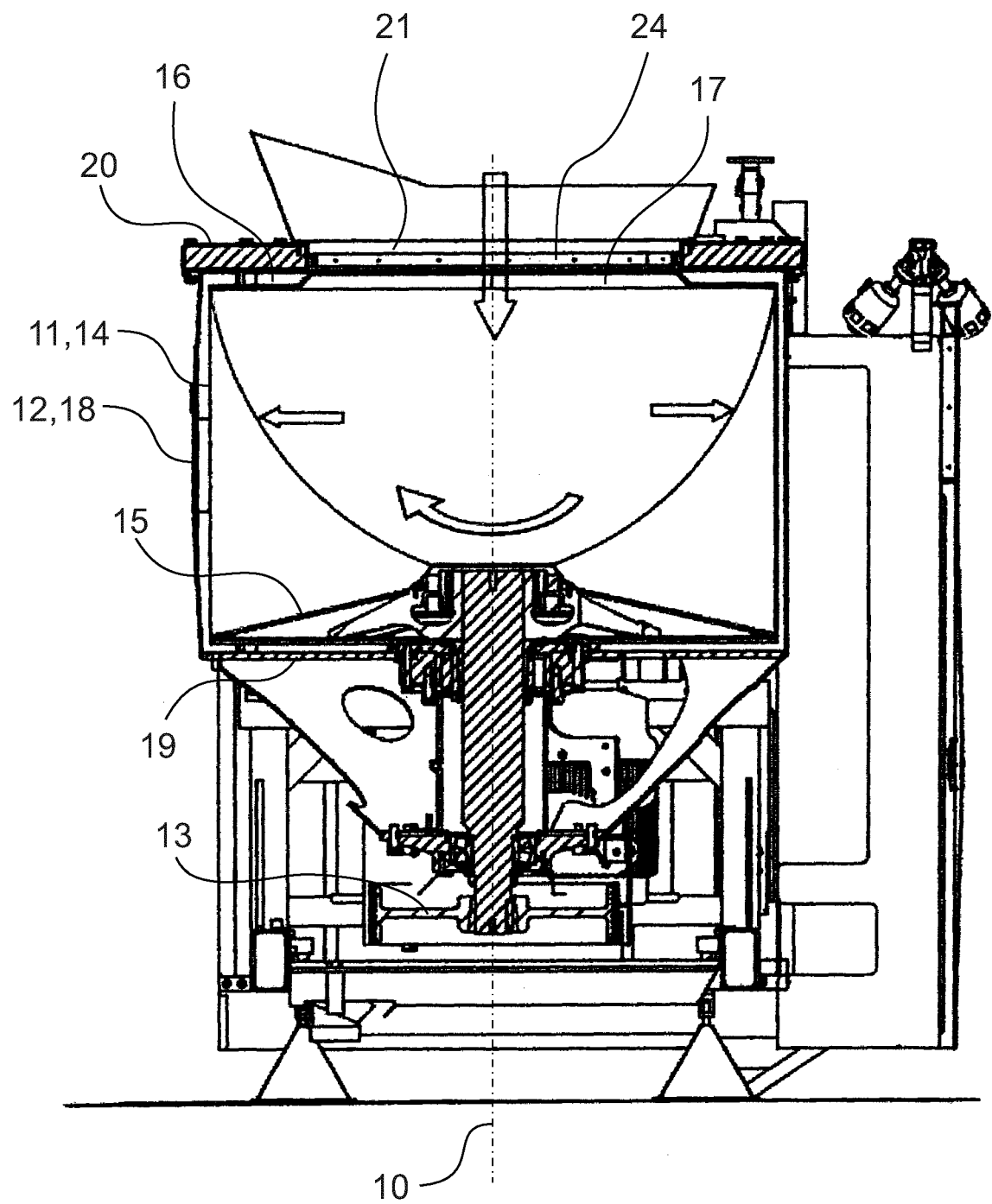


Fig. 1

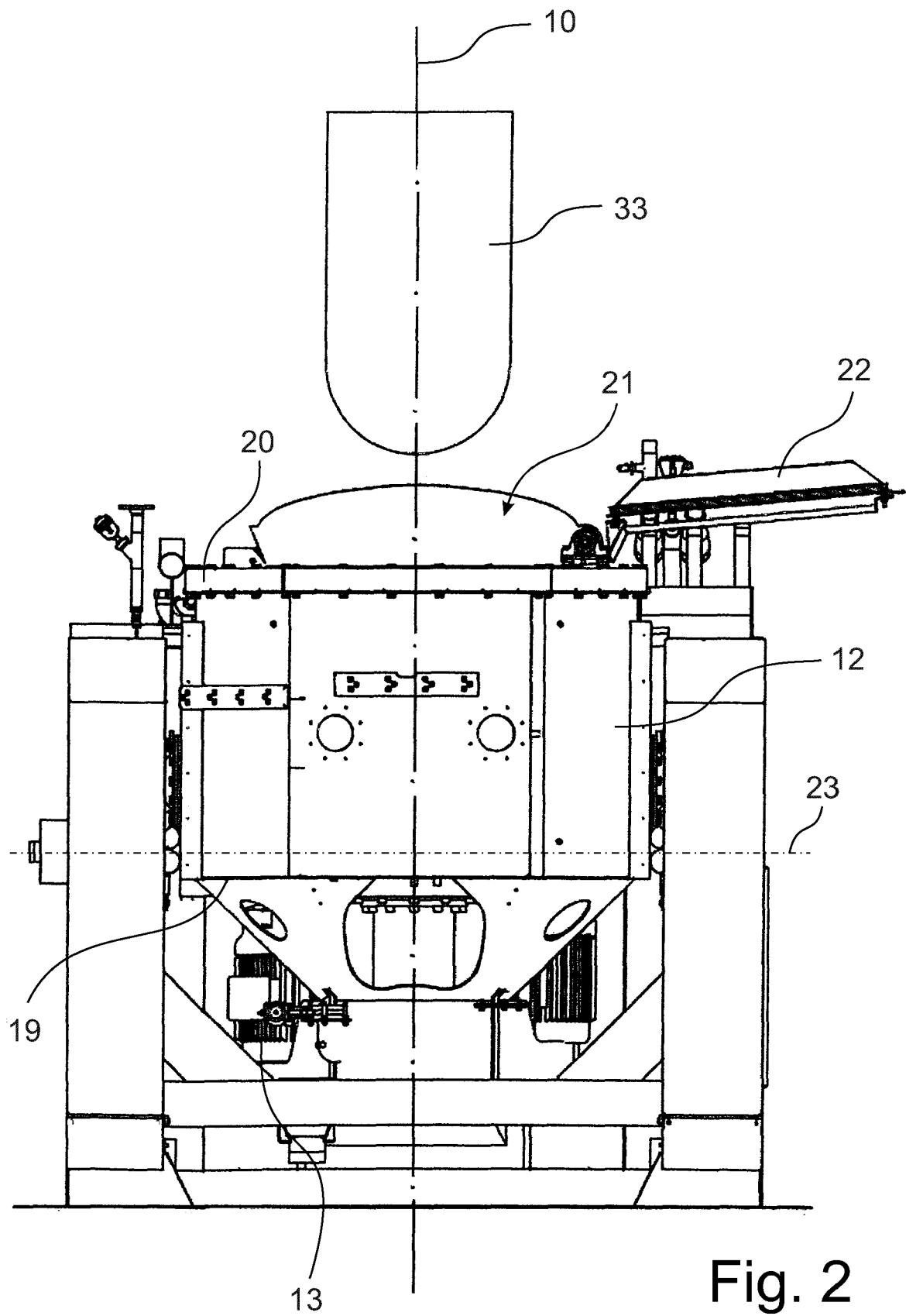


Fig. 2

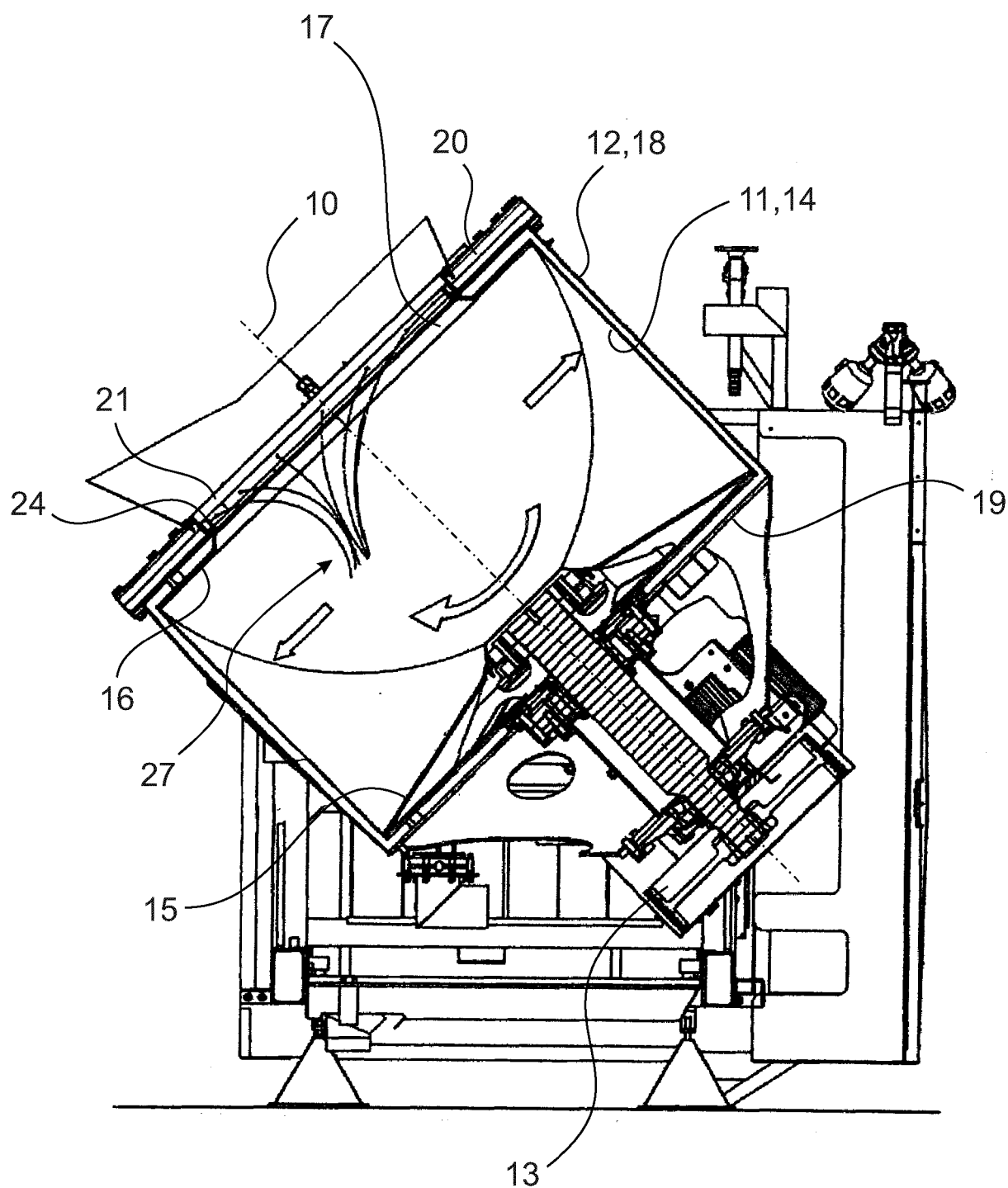


Fig. 3

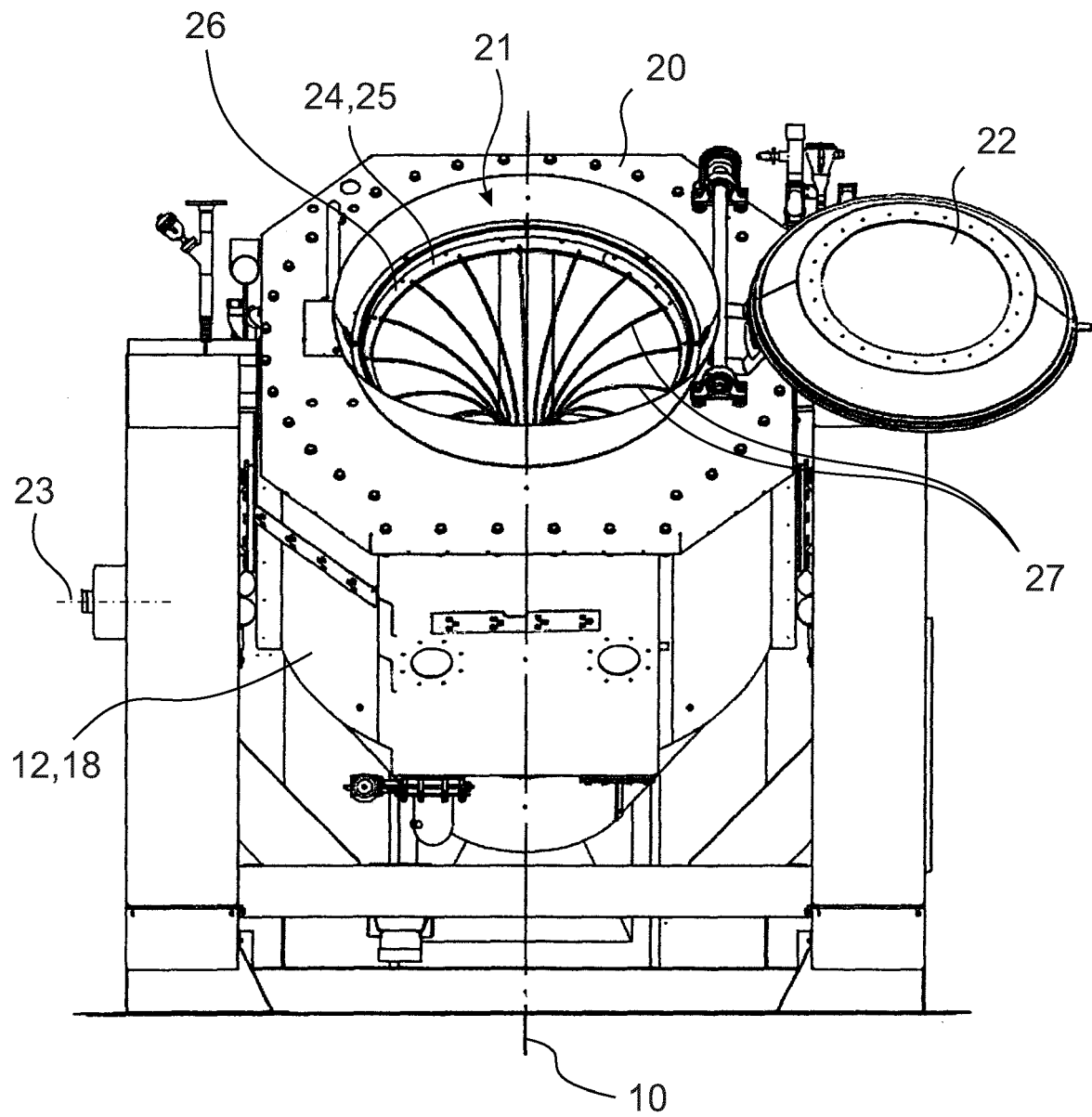


Fig. 4

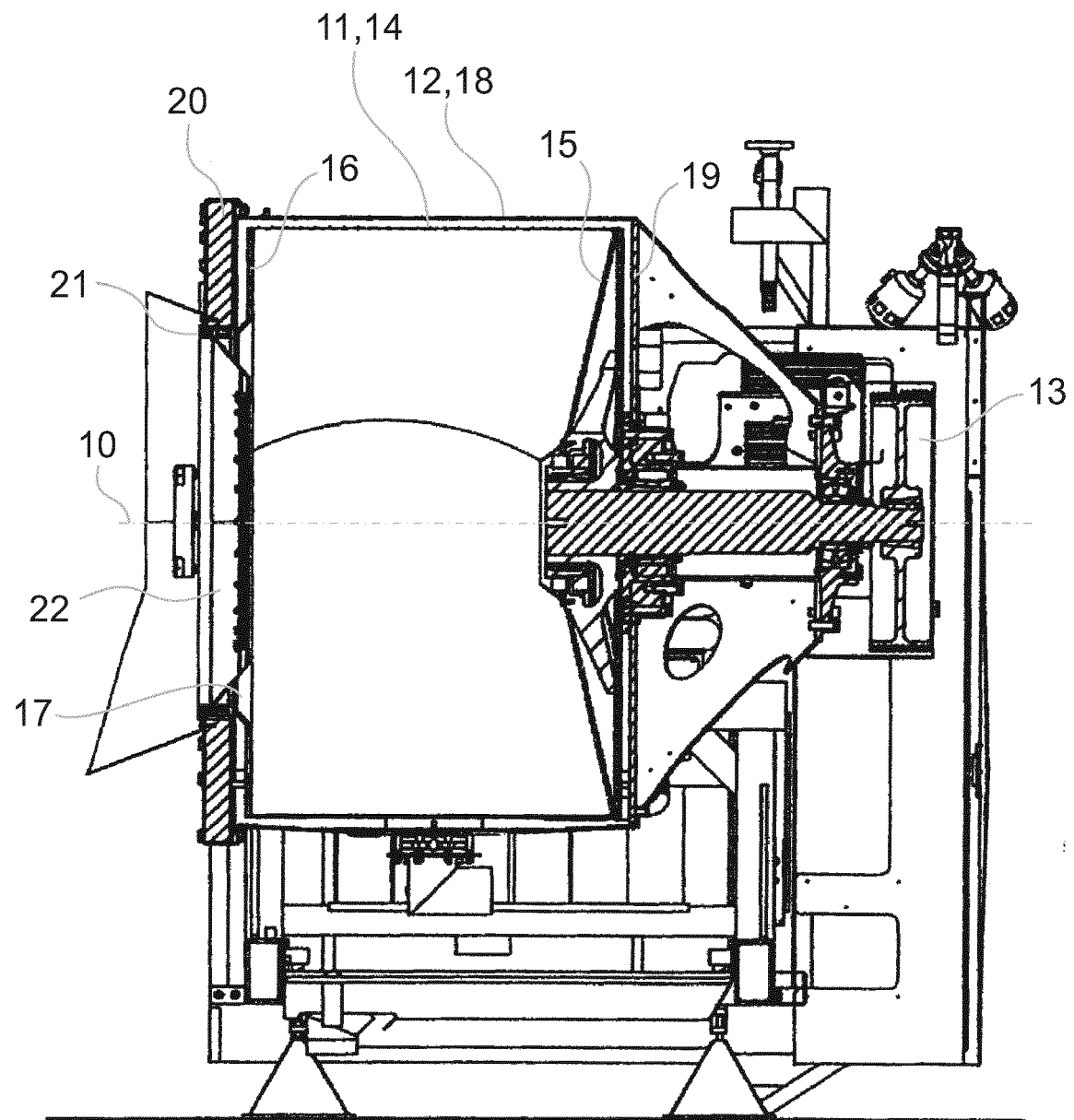


Fig.5

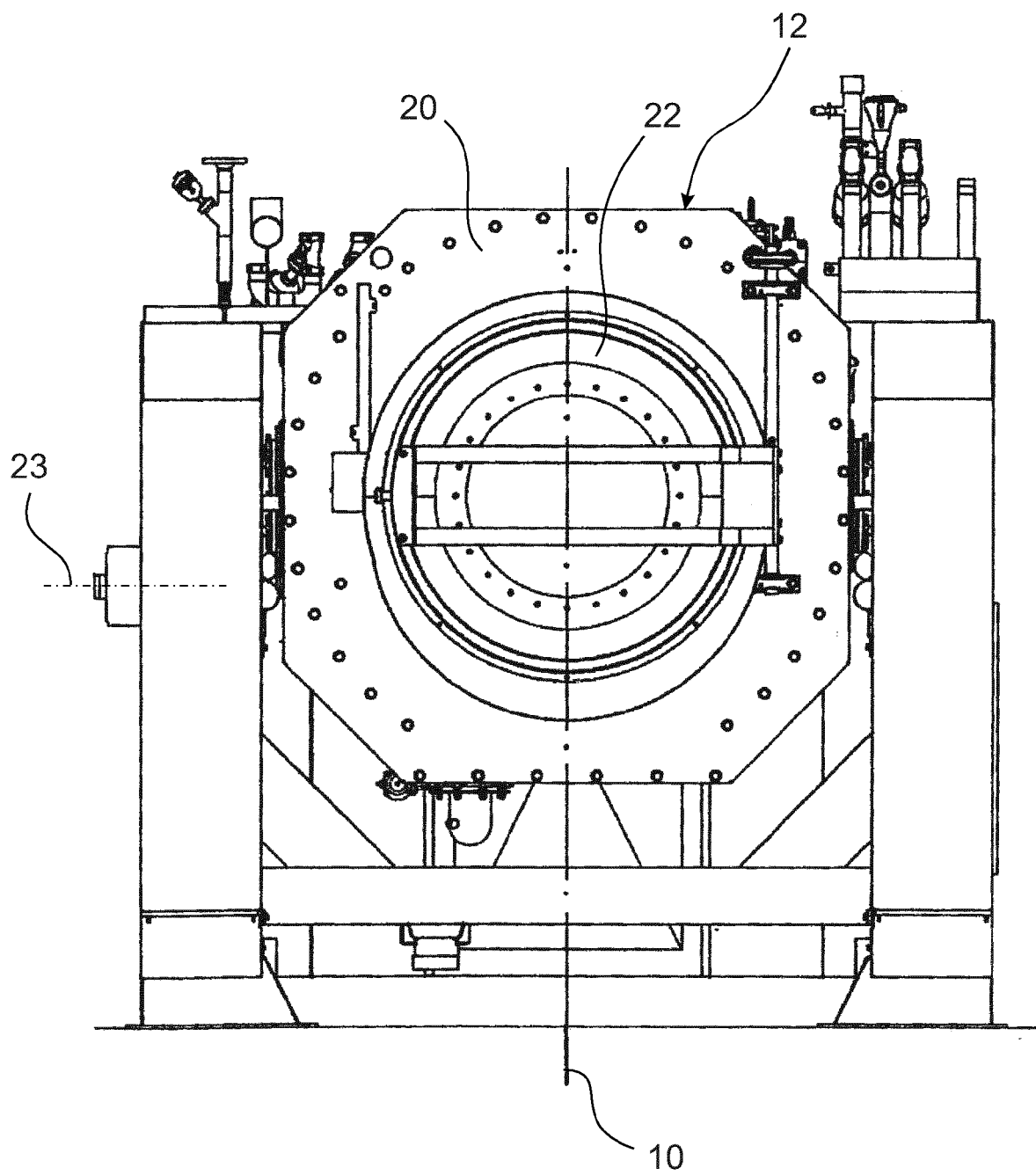


Fig. 6

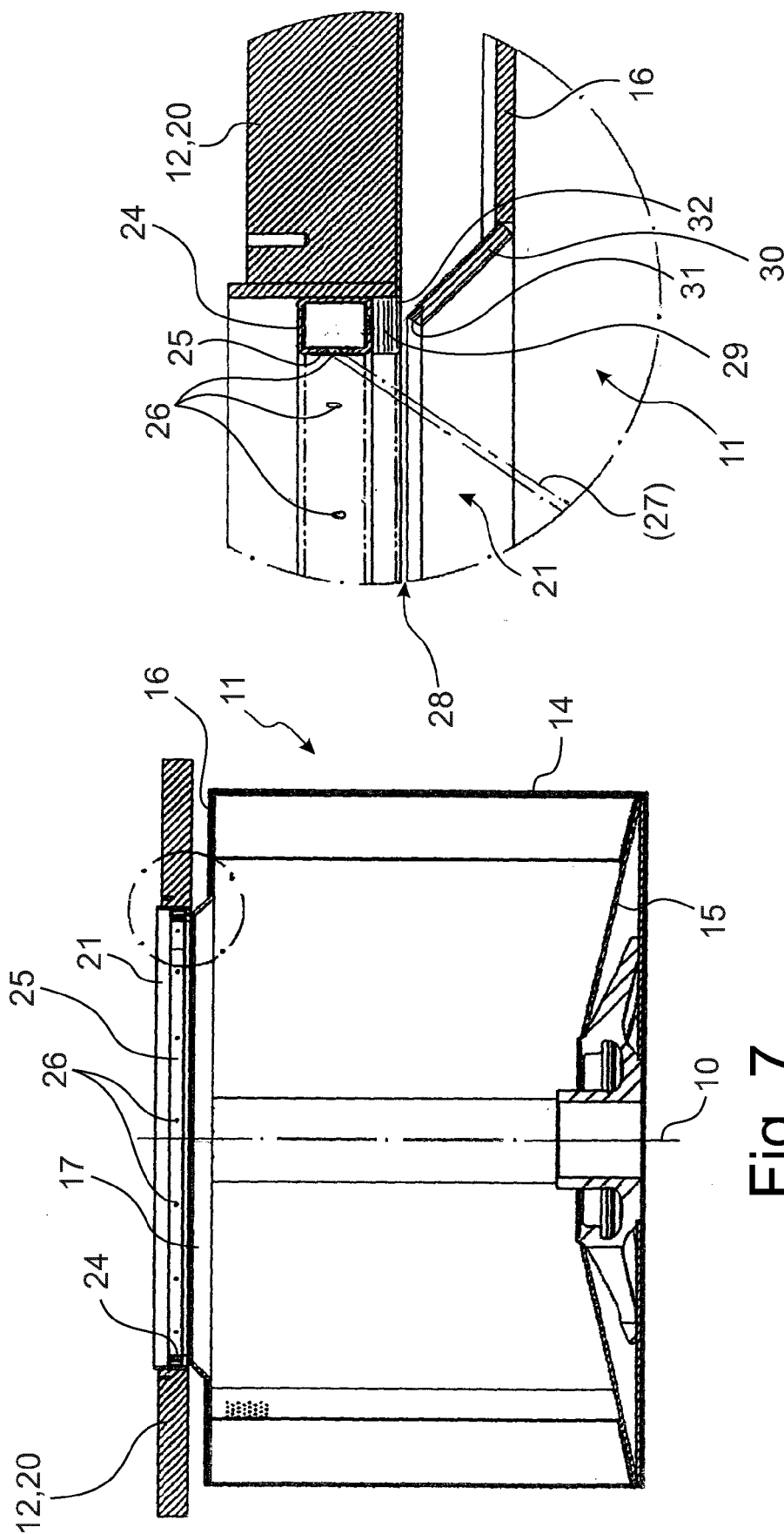


Fig. 7

Fig. 8