

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. April 2004 (08.04.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/029351 A2

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **D06F 35/00**,
37/02, 37/20, 39/00, 37/30

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/010352

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. September 2003 (18.09.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 43 926.5 20. September 2002 (20.09.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **HERBERT KANNEGISSER GMBH** [DE/DE];
Kannegiesserring, 32602 Vlotho (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BRINGEWATT**,

Wilhelm [DE/DE]; Füllenkamp 5, 32457 Porta Westfalica
(DE). **HEINZ, Engelbert** [DE/DE]; Rote Erde 13, 32602
Vlotho (DE).

(74) Anwälte: **MÖLLER, Friedrich** usw.; Meissner, Bolte &
Partner, Hollerallee 73, 28209 Bremen (DE).

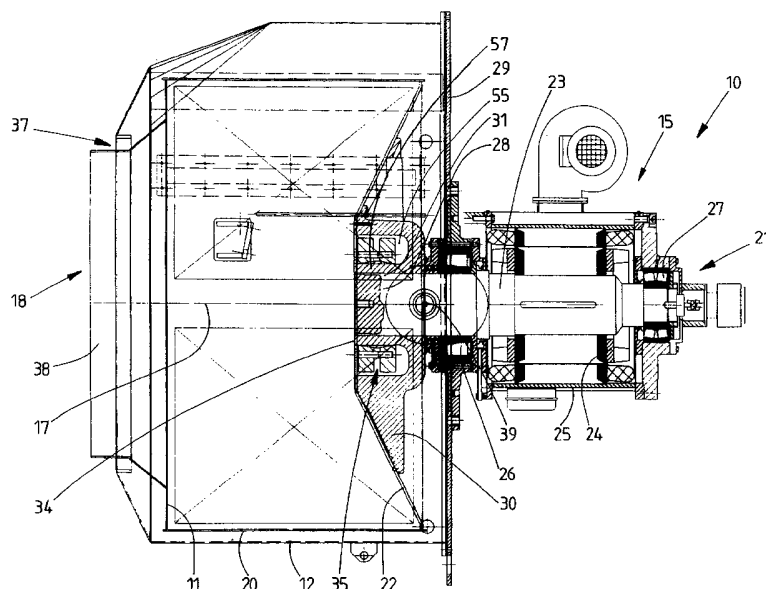
(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT,
RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR THE DRYING OF LAUNDRY

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM ENTWÄSSERN VON WÄSCHE



(57) Abstract: Laundry spin-dryers (10) for commercial laundries are conventionally only able to remove less water from the washed laundry than is possible with laundry mangles. Laundry mangles can not be applied to all kinds of laundry, thus delicate laundry has to be inadequately dried in conventional spin-dryers (10). A spin-dryer (10) is disclosed which permits the drying of laundry to the same degree as in a washing mangle. A rotating drum (11) in the spin dryer (10) is driven at such a speed that the laundry within the drum (11) is subjected to a centrifugal force at least 600 times greater than gravity.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/029351 A2



PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

(57) Zusammenfassung: Wäscheschleuder (10) für gewerbliche Wäschereien sind bislang nur in der Lage, weniger Feuchtigkeit aus gewaschener Wäsche zu entfernen als das mit Wäschepressen möglich ist. Da Wäschepressen nicht für alle Arten von Wäsche eingesetzt werden können, lässt sich empfindlichere Wäsche in bekannten Wäscheschleudern (10) nur unzureichend entwässern. Die Erfindung schlägt eine Wäscheschleuder (10) vor, die es ermöglicht, die Wäsche etwa in gleicher Masse zu entwässern wie eine Wäschepresse. Dazu wird eine drehbare Trommel (11) der Wäscheschleuder (10) mit einer so hohen Drehzahl angetrieben, dass die Wäsche im Inneren der Trommel (11) einer Fliehkraft ausgesetzt ist, die mindestens das 600-fache der Erdbeschleunigung beträgt.

Verfahren und Vorrichtung zum Entwässern von Wäsche

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Entwässern von Wäsche gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Des Weiteren betrifft die Erfindung Vorrichtungen zum Entwässern von Wäsche nach den Oberbegriffen der Ansprüche 7, 10, 13 und 17.

5 Gewaschene Wäsche wird vor dem Trocknen entwässert, um einen Großteil der vom Waschen in der Wäsche noch enthaltenen Flüssigkeit, die sogenannte gebundene Flotte, von der Wäsche zu trennen. In gewerblichen Wäschereien finden zum Entwässern der Wäsche unterschiedliche Vorrichtungen Verwendung, und zwar insbesondere Wäscheschleudern und Entwässerungspressen. Bei den von der Erfindung angesprochenen
10 Vorrichtungen zum Entwässern von Wäsche handelt es sich um Wäscheschleudern.

Bekannte Wäscheschleudern verfügen über eine im Vergleich zu Entwässerungspressen geringere Entwässerungsleistung, das heißt, es ist mit Wäscheschleudern nur eine geringere Menge an Feuchtigkeit aus der Wäsche abtrennbar. Außerdem verfügen
15 bekannte Wäscheschleudern über eine größere Tankzeit als Entwässerungspressen. Jedoch eignen sich Entwässerungspressen nicht zum Entwässern jeglicher Art von Wäsche, weil die Pressenstempel auf die Wäsche eine verhältnismäßig hohe mechanische Belastung ausüben. Deswegen kann nicht jede Art von Wäsche in Entwässerungspressen entwässert werden. Insbesondere sind Entwässerungspressen für
20 empfindliche Wäsche ungeeignet. Deswegen finden in gewerblichen Wäschereien Wäscheschleudern trotz der geringeren Entwässerungsleistung und einer höheren Taktzeit nach wie vor Verwendung. Sofern es sich um größere Wäschereien handelt, werden sowohl Entwässerungspressen als auch Wäscheschleudern verwendet, wobei Wäscheschleudern im Wesentlichen nur zum Entwässern empfindlicher Wäsche eingesetzt
25 werden. In kleineren Wäschereien, wo das Wäscheaufkommen den gleichzeitigen Einsatz einer Wäscheschleuder und einer Entwässerungspresse unwirtschaftlich macht, kann nur eine Wäscheschleuder eingesetzt werden, damit Wäsche jeglicher Art entwässert werden kann. Zwangsläufig müssen dann insbesondere die längeren Taktzeiten von Wäscheschleudern in Kauf genommen werden.

30

Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung (Wäscheschleuder) zum Entwässern von Wäsche zu schaffen, womit wirtschaftlich jede Art von Wäsche entwässert werden kann.

5 Ein Verfahren zur Lösung der eingangs genannten Aufgabe weist die Maßnahmen des Anspruchs 1 auf. Dadurch, dass die Trommel mit einer so hohen Umfangsgeschwindigkeit angetrieben wird, dass auf die Wäsche eine maximale Zentrifugalbeschleunigung mindestens der 600-fachen Erdbeschleunigung (g), vorzugsweise bis zu der 1.000-fachen Erdbeschleunigung (g), einwirkt, kann mit der Wäscheschleuder die Wäsche von einem
10 Großteil der darin gebundenen Flüssigkeit befreit werden. Die Entwässerungsleistung entspricht etwa derjenigen einer Wäschepresse. Vor allem führt die hohe Umfangsgeschwindigkeit der Trommel zu einer wesentlichen Verkürzung der Taktzeit gegenüber bekannten Wäscheschleudern, weil die hohe Umfangsgeschwindigkeit nicht nur zu einer höheren Entwässerungsleistung führt, sondern auch zu einer schnelleren Trennung der
15 Flüssigkeit aus der Wäsche. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren kann eine Wäscheschleuder mit der gleichen Wirtschaftlichkeit betrieben werden, wie eine Entwässerungspresse. Deshalb brauchen in Wäschereien nur nach dem erfindungsgemäßen Verfahren arbeitende Wäscheschleudern eingesetzt zu werden und keine zusätzlichen Entwässerungspresen.

20

Mit der erfindungsgemäßen Wäscheschleuder können alle Arten von Wäsche entwässert werden, wobei weniger empfindliche Wäsche mit einer maximalen Zentrifugalbeschleunigung bei größtmöglicher Umfangsgeschwindigkeit der Trommel entwässert wird, während bei empfindlicher Wäsche lediglich die Betriebsdrehzahl der Trommel
25 verringert wird, wodurch die Umfangsgeschwindigkeit und damit auch die auf die Wäsche einwirkende Zentrifugalbeschleunigung sinken oder ein Zwischenschleudern mit einer Zentrifugalbeschleunigung unter der 600-fachen Erdbeschleunigung erfolgt. Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht es sogar, durch stufenlose Veränderung der Drehzahl der Trommel beim Entwässern auf die Wäsche einwirkenden Kräfte in
30 Abhängigkeit von der Art der jeweils zu entwässernden Wäsche und/oder der Menge der in der Wäsche noch gebundenen Flüssigkeit (Wasser) gezielt zu dosieren.

Gemäß einer Weiterbildung des Verfahrens ist vorgesehen, die Trommel in einer solchen Stellung zu beladen, in der auch das Entwässern, nämlich Schleudern, der Wäsche

erfolgt. Vorzugsweise ist dabei die Drehachse der Trommel etwa horizontalgerichtet. Durch die Beladung der Trommel in der Betriebsstellung, bei der auch das Entwässern stattfindet, wird die Taktzeit verkürzt, weil der Vorgang des Verschwenkens der Trommel nach dem Beladen entfällt. Vor allem kann das Beladen auch bei drehender Trommel
5 erfolgen. Die Trommel braucht nach dem Beladen nur noch auf ihre Enddrehzahl beschleunigt zu werden.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens wird die Wäsche beim Beladen der Trommel möglichst gleichmäßig auf den Innenumfang derselben verteilt. Auf
10 diese Weise erhält die Trommel durch die Beladung mit der Wäsche keine nennenswerte Unwucht, die sich beim erfindungsgemäßen Antrieb der Trommel mit einer sehr hohen Umfangsgeschwindigkeit besonders nachteilig auswirken würde.

Die gleichmäßige Beladung der Trommel mit Wäsche erfolgt vorzugsweise dadurch, dass
15 die Trommel beim Beladen drehend angetrieben wird. Vorzugsweise ist dabei die Drehzahl der Trommel geringer als die maximale Drehzahl beim Entwässern der Wäsche. Durch eine derart verringerte Drehzahl wird eine besonders gleichmäßige Beladung der Trommel mit der Wäsche gewährleistet.

20 Es ist des Weiteren verfahrensmäßig vorgesehen, nach dem Beladen der Trommel die Drehzahl derselben rasch und kontinuierlich auf die maximale Drehzahl zu erhöhen. Das geschieht vorzugsweise derart, dass ein Motor zum Antrieb der Trommel während der kontinuierlichen Erhöhung der Drehzahl der Trommel mit maximalem Drehmoment betrieben wird. Durch das rasche Hochfahren der Trommel wird die Wäsche kurzfristig
25 nach dem Beladen der Trommel mit maximaler Zentrifugalbeschleunigung beaufschlagt. Beispielsweise wird die Trommel in 20 bis 50 s, vorzugsweise etwa 30 s, auf die maximale Drehzahl, die etwa der 800-fachen Erdbeschleunigung entspricht, beschleunigt. Es findet dadurch rasch eine wirksame Entwässerung statt, wodurch die Taktzeit der Wäscheschleuder deutlich verringert wird, beispielsweise nur 100 bis 200 s, vorzugsweise
30 etwa 120 s, beträgt. Dadurch wird die Taktzeit beim erfindungsgemäßen Verfahren nicht nennenswert größer ist als die Taktzeit einer Entwässerungspresse mit vergleichbarer Entwässerungsleistung.

Eine Vorrichtung, insbesondere Wäscheschleuder, zum Entwässern von Wäsche weist die Merkmale des Anspruchs 7 auf. Demnach ist der die Trommel drehende Antrieb so ausgebildet, dass er der Trommel eine maximale Drehzahl verleiht, die die Wäsche mit einer solchen Kraft gegen die Innenseite des Trommelmantels drückt, die mindestens der
5 600-fachen Erdbeschleunigung entspricht, vorzugsweise bis zur 1.000-fachen Erdbeschleunigung beträgt. Während bekannte Wäscheschleudern die Wäsche nur mit einer solchen Anpresskraft gegen die Innenseite der Trommel drücken, die deutlich unter der 600-fachen Erdbeschleunigung liegt, ermöglicht es die erfindungsgemäße Wäscheschleuder, die Wäschestücke mit einer so großen Zentrifugalkraft zu beaufschlagen, dass
10 innerhalb kürzester Zeit ein Großteil der Flüssigkeit aus der Wäsche entfernt wird. Die Entwässerungsleistung der erfindungsgemäßen Wäscheschleuder ist deshalb vergleichbar mit der Entwässerungsleistung, die bisher nur mit Entwässerungspresen erreichbar war, die auf die Wäsche durch den Pressenstempel eine hoher mechanische Belastung ausüben.

15

Die Beaufschlagung der Wäsche beim Schleudern mit einer Zentrifugalkraft, die über der 600-fachen Erdbeschleunigung liegt, erfordert einen Antrieb der Trommel mit entsprechend hoher Drehzahl. Eine Unwucht der Trommel wirkt sich bei derart hoher Drehzahl besonders gravierend aus, führt nämlich insbesondere zu hohen Belastungen der
20 Lager und der Trommel. Deswegen ist vorgesehen, den dynamischen Schwerpunkt der Trommel nahe am statischen Schwerpunkt derselben anzuordnen, wodurch schon wegen der nicht hundertprozentig gleichmäßigen Verteilung der Wäsche über den Umfang der Trommel unvermeidbare Unwuchten sich selbst beim Antrieb der Trommel mit hoher Drehzahl nicht so gravierend auswirken, dass sie zu Schäden an der Wäscheschleuder
25 führen könnten.

Vorzugsweise ist die Trommel im Verhältnis zu ihrem Durchmesser kurz ausgebildet. Alternativ oder zusätzlich ist auch der Antrieb kompakt, insbesondere kurz, ausgebildet. Zweckmäßigerweise ist außerdem der Antrieb der Trommel so zugeordnet, dass sich der
30 Schwerpunkt des Antriebs und der Trommel in der Nähe des dynamischen und/oder statischen Schwerpunkts nur der Trommel befindet. Dadurch können mitdrehende Teile des Antriebs und insbesondere Kupplungen zwischen dem Antrieb der Trommel keine nennenswerte Unwucht hervorrufen.

Eine weitere Vorrichtung (Wäscheschleuder) zur Lösung der eingangs genannten Aufgabe weist die Merkmale des Anspruchs 10 auf. Dadurch, dass die Trommel um eine senkrecht durch die ihrer Längsmittelachse entsprechende Drehachse verlaufende Schwenkachse verschwenkbar ist, kann die Trommel verschwenkt werden, während sie 5 drehend antreibbar ist, weil wegen der sich durch die Drehachse erstreckenden Schwenkachse dynamische Kräfte, insbesondere Unwuchtkräfte, der sich drehenden Trommel der Verschwenkung am wenigsten entgegenwirken und dadurch der Antrieb für das Verschwenken der Trommel nicht unnötig kräftig ausgebildet sein muss. Die Schwenkachse verläuft vorzugsweise horizontal.

10

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist der Schwenkachse mindestens ein direkter Schwenkantrieb zum Verschwenken der Trommel zugeordnet. Der Schwenkantrieb kann direkt auf einem endseitigen Achsstummel der Schwenkachse angeordnet sein. Dabei kann die Schwenkachse gleichzeitig zur Lagerung des Antriebs dienen. Auf 15 diese Weise lässt sich der Schwenkantrieb kompakt ausbilden und einfach lagern. Vor allem ist der Schwenkantrieb der Schwenkachse so ausgebildet, dass der zum Antrieb dienende Motor oder gegebenenfalls ein in den Motor integriertes Getriebe direkt auf dem betreffenden Ende der Schwenkachse befestigt und gelagert ist.

20 Eine weitere Vorrichtung, insbesondere eine Wäscheschleuder, zur Lösung der eingangs genannten Aufgabe weist die Merkmale des Anspruchs 13 auf. Demnach weist der zylindrische Mantel der Trommel Öffnungen auf, die über seine gesamte Fläche rasterartig verteilt sind, wobei die Fläche aller Öffnungen wenigstens 15% der Fläche des zylindrischen Mantels der Trommel, vorzugsweise 20 bis 30%, beträgt. Dadurch besteht 25 die Möglichkeit, innerhalb kurzer Zeit einen Großteil der in der Wäsche gebundenen Flüssigkeit durch die Mantelfläche der Trommel nach außen abzuführen. Die Flüssigkeit kann auf diese Weise vollständig innerhalb kürzester Zeit aus der Trommel entweichen, wodurch ein Flüssigkeitsstau an der Innenseite der zylindrischen Mantelfläche der Trommel vermieden wird.

30

Vorzugsweise handelt es sich bei den Öffnungen um zylindrische Durchgangsbohrungen mit einem Durchmesser, der kleiner ist als die Blechdicke der Trommel. Dieser Durchmesser kann im Bereich von 2 mm bis 4 mm, insbesondere etwa 3 mm, liegen. Es ist eine große Anzahl von im Durchmesser relativ kleiner Durchgangsbohrungen vorgesehen, die

untereinander alle gleich sind und durch Bohren hergestellt werden. In diesen besonders bemessenen Durchgangsbohrungen können sich Teile der Wäsche, beziehungsweise des Gewebes, nicht verhaken, und zwar insbesondere dann nicht, wenn die Trommel mit verhältnismäßig hoher Drehzahl von bis zu etwa 1.000 Umdrehungen pro Minute angetrieben wird, um das erfindungsgemäße Verfahren durchzuführen. Dadurch lässt sich die Wäsche nach dem Schleudern auch leicht von der Wandung der zylindrischen Trommel trennen zum vollständigen und raschen Entladen der Wäscheschleuder. Zusätzliche Maßnahmen zum Ablösen der Wäsche von der Mantelfläche der Trommel können sich so erübrigen. Selbst wenn die Wäsche durch die größtenteils erfolgte Entwässerung nahezu trocken und dadurch relativ leicht ist, reicht ihr Gewicht, um durch die Schwerkraft von der Mantelfläche der Trommel abgelöst zu werden.

Die Wanddicke des vorzugsweise aus rostfreiem Edelstahl hergestellten Blechs zur Bildung des zylindrischen Mantels der Trommel beträgt zwischen 4 mm und 8 mm, vorzugsweise etwa 5 mm. Bei einer solchen Wandstärke lassen sich die im Durchmesser kleinen Durchgangsbohrungen verformungsfrei in der Trommel bilden, weil die Durchmesser der Öffnungen kleiner als die Wanddicke der Trommel sind. Die Trommel erhält so trotz eines großen Anteils von Öffnungen in ihrer zylindrischen Mantelfläche eine ausreichende Stabilität. Insbesondere lässt die genannte Blechdicke der Wandung der Trommel ein Bohren der Durchgangsbohrungen ohne Verwerfungen der zylindrischen Gestalt der Mantelfläche der Trommel zu. Die Bildung der Trommel aus einem Blech der genannten Dicke lässt es auch noch zu, die Trommel nach dem Bohren der Durchgangsbohrung zu schleifen, um den beim Bohren entstehenden Grat vollständig zu entfernen. Vorzugsweise ist die Trommel nur innenseitig faserhaftfrei geschliffen. Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die geschliffene Innenfläche der Trommel auch noch elektroliert. Unter "Elektropolieren" ist elektrolytisches bzw. galvanisches Polieren durch galvanisches Abtragen der Oberflächenrauigkeit in einem Elektrolyten verstanden.

Um den erfindungsgemäß verhältnismäßig hohen Anteil an Durchgangsbohrungen in der Mantelfläche der Trommel zu erhalten, sind die Abstände der Durchgangsbohrungen bezogen auf ihre Mittelpunkte (Teilung) sowohl in Längs- als auch Umfangsrichtung des zylindrischen Mantels der Trommel etwa gleich. Vorzugsweise betragen die Abstände der Mittelpunkte, also Teilungen, der Durchgangsbohrungen in Längsrichtung der Trommel

0,3 bis 1,0% des Durchmessers der Trommel, insbesondere etwa 0,50 bis 0,80%. Ein solchermaßen enges Raster an Durchgangsbohrungen, das praktisch eine gleichmäßige Perforation der Mantelfläche zur Folge hat, schafft trotz des verhältnismäßig kleinen Durchmessers derselben einen insgesamt verhältnismäßig hohen Anteil Öffnungen bezogen auf die Gesamtfläche des zylindrischen Mantels der Trommel, die eine über die gesamte Fläche der Trommel gleichmäßige Abfuhr auch großer Mengen beim Entwässern anfallender Flüssigkeit aus dem Inneren der Trommel gewährleisten.

Eine weitere Vorrichtung zur Lösung der eingangs genannten Aufgabe weist die Merkmale des Anspruchs 17 auf. Dadurch, dass der Sockel mindestens teilweise als ein Speichertank für aus der Wäsche entfernte Flüssigkeit ausgebildet ist, kann der Speichertank relativ groß ausgebildet sein; denn im Bereich des Sockels steht üblicherweise genügend Platz zur Verfügung. Die Unterbringung der Speichertanks im Sockel erübrigt separate Speichertanks, wodurch sich die Vorrichtung sehr platzsparend in einer Wäscherei unterbringen lässt.

Der Speichertank ist mindestens zur Aufnahme der gesamten Flüssigkeitsmenge ausgebildet, die bei einem Entwässerungsvorgang anfällt. Vorzugsweise ist aber der Speichertank zur Aufnahme der gesamten bei mehreren Entwässerungsvorgängen anfallenden Flüssigkeitsmenge ausgebildet. Dadurch kann der Speichertank als Zwischenspeicher verwendet werden, so dass das beim Entwässern anfallende Wasser nicht sogleich einer Wiederverwendung zugeführt werden muss. Dadurch kann der Entwässerungsvorgang von einer anderen Behandlung, insbesondere in einer Waschmaschine, bei der die beim Entwässern anfallende Flüssigkeit wieder zu verwenden ist, entkoppelt werden.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung (Wäscheschleuder) sowie eines Verfahrens zum Entwässern von Wäsche wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

30

Fig. 1 die erfindungsgemäße Vorrichtung, nämlich eine Wäscheschleuder, in einer prinzipiellen Vorderansicht,

Fig. 2 eine Trommel der Vorrichtung der Fig. 1 mit einem Antrieb in einem mittigen Vertikalschnitt,

Fig. 3 den Antrieb der Fig. 2 in einem vergrößerten Horizontalschnitt,

5

Fig. 4 eine Rückansicht auf die Trommel und den Antrieb der Fig. 2 und 3, und

Fig. 5 einen Ausschnitt aus einem Mantelblech der Trommel mit einem teilweise dargestellten Lochraster.

10

Bei der hier gezeigten Vorrichtung handelt es sich um eine Wäscheschleuder 10 zum Einsatz in gewerblichen Wäschereien. Mit der Wäscheschleuder 10 wird gewaschene Wäsche entwässert, indem dynamisch, nämlich durch Fliehkräfte, die in der Wäsche enthaltene Flüssigkeit, die sogenannte gebundene Flotte, mindestens größtenteils entfernt wird.

15

Die in der Fig. 1 schematisch dargestellte Wäscheschleuder 10 verfügt über eine drehend antreibbare Trommel 11 mit einem mindestens teilweise perforierten Trommelmantel, eine die Trommel 11 umgebende flüssigkeitsdichte Außentrommel 12, ein Lagergestell zur Lagerung der Außentrommel 12 mit der darin angeordneten Trommel 11, einen das Lagergestell 13 tragenden Sockel 14, einen Antrieb 15 für die Trommel 11 und einen Schwenkantrieb 16.

20

Die Trommel 11 ist im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet und um ihre Längsmittelachse 17 vom Antrieb 15 drehbar. Die damit gleichzeitig als Drehachse dienende Längsmittelachse 17 der Trommel 11 verläuft im gezeigten Ausführungsbeispiel zumindest während der Entwässerung und vorzugsweise auch während der Beladung horizontal (Fig. 1). Die Trommel 11 ist auf einer Seite teilweise offen, nämlich mit einer Be- und Entladeöffnung 18 versehen. Mindestens die zylindrische Mantelfläche 20 der Trommel 11 ist wenigstens größtenteils perforiert, wodurch aus der im Inneren der Trommel 11 sich befindenden Wäsche abgeschiedene Flüssigkeit durch die flüssigkeitsdurchlässige Mantelfläche 20 der Trommel 11 nach außen abgeführt werden kann, wodurch die Wäsche von der ausgeschleuderten Flüssigkeit getrennt wird. Der Durchmesser der Trommel 11 beträgt vorzugsweise 1.000 mm bis 2.000 mm, insbesondere etwa

30

1.450 mm. Die Länge der Trommel kann 500 mm bis 1.000 mm, vorzugsweise 750 mm betragen.

Die Perforation des zylindrischen Trommelmantels ist gebildet durch eine Vielzahl von Durchgangsbohrungen 19, die 15 bis 30%, vorzugsweise etwa 20%, der Mantelfläche 20 der Trommel 11 betragen. Die Durchgangsbohrungen 19 sind durch Bohren hergestellt. Alle Durchgangsbohrungen 19 sind gleichgroß ausgebildet und in einem gleichmäßigen Raster auf einen Großteil der zylindrischen Mantelfläche 20 der Trommel 11 verteilt angeordnet. Dabei folgen in Umfangsrichtung verlaufende Reihen hintereinander liegender Durchgangsbohrungen 19 dicht aufeinander, wobei die Durchgangsbohrungen 19 der einen Reihe versetzt zu den Durchgangsbohrungen 19 der benachbarten Reihe sind, und zwar um jeweils einen halben Abstand (Teilung) zweier aufeinander folgender Durchgangsbohrungen 19. Jede der gleich ausgebildeten Durchgangsbohrungen 19 weist einen Durchmesser von vorzugsweise 2 mm bis 4 mm auf. Im gezeigten Ausführungsbeispiel beträgt der Durchmesser der jeweiligen Durchgangsbohrung 19 etwa 3 mm. Der Abstand aufeinander folgender Durchgangsbohrungen 19 in der jeweiligen zylindrisch umlaufenden Reihe beträgt 0,3% bis 1,0% des Durchmessers der Trommel 11. Vorzugsweise beträgt der Abstand (Teilung) etwa 0,6% bis 0,7% des Durchmessers der Trommel 11. Bei der hier gezeigten Wäscheschleuder 19 mit einem Durchmesser der Trommel 11 von etwa 1.445 mm beträgt der zwischen allen aufeinander folgenden Durchgangsbohrungen 19 gleiche Abstand zwischen jeweils zwei benachbarten Durchgangsbohrungen 19 etwa 8 mm bis 12 mm. Der Abstand der zylindrischen Reihen aufeinander folgender Durchgangsbohrungen 19 in Richtung der Längsmittelachse 17 der Trommel 11 ist oder nahezu gleich groß wie der Abstand zwischen aufeinander folgenden Durchgangsbohrungen 19 in Umfangsrichtung der Trommel 11. Vorzugsweise ist der Abstand der zylindrischen Reihen der Durchgangsbohrungen 19 etwas kleiner als in Umfangsrichtung, und zwar um bis zu 1 mm.

Die Dicke des Blechs zur Bildung mindestens der zylindrischen Mantelfläche 20 der Trommel 11 beträgt 4 mm bis 7 mm. Im gezeigten Ausführungsbeispiel beträgt die Wanddicke etwa 5 mm. Nach dem Bohren der Durchgangsbohrungen 19 in das Blech zur Bildung der Mantelfläche 20 wird an den Kanten der Durchgangsbohrungen 19 entstehender Grat geschliffen, und zwar derart, dass er faserhafffrei ist. Vorzugsweise wird die gesamte Innenseite der Trommel 11 geschliffen und anschließend electropoliert.

Die Außenseite der Trommel 11 braucht nicht geschliffen, insbesondere nicht elektro-
poliert zu werden. Die vorstehend beschriebene, erfindungsgemäß besonders aus-
gebildete Perforation, insbesondere das Verhältnis der Durchmesser der Durchgangs-
bohrungen 19 zur Teilung, sorgt dafür, dass auch bei hohen Schleuderdrehzahlen die
5 Wäsche nicht in oder an den Durchgangsbohrungen 19 festhaftet und gleichwohl auch
große Mengen anfallender Flüssigkeit rasch und vollständig durch die Mantelfläche 20 der
Trommel 11 abgeleitet werden können.

Die Fig. 5 zeigt einen Teil eines rechteckigen Blechzuschnitts. Aus mehreren solcher
10 Blechzuschnitte wird die Mantelfläche 20 der Trommel 11 zusammengesetzt. Jeder
Mantelzuschnitt ist lediglich in einem großflächigen inneren Bereich mit einem gleich-
mäßigen Raster aus Durchgangsbohrungen 19 perforiert. Schmale äußere Randbereiche
sind unperforiert. Aus mehreren solcher rechteckiger Blechzuschnitte entsteht die
zylindrische Mantelfläche 20, wobei sich die Perforation aus den Durchgangsbohrungen
15 19 nur über einen Großteil der Mantelfläche 20, also nicht die gesamte Mantelfläche 20,
erstreckt. Es ist aber auch denkbar, die gesamte Mantelfläche 20 zu perforieren durch ein
gleichmäßiges Raster vieler Durchgangsbohrungen 19. Das gilt insbesondere dann, wenn
die gesamte Mantelfläche 20 aus einem einstückigen zylindrischen Mantelblech gebildet
ist.

20 Die Trommel 11 ist um die Längsmittelachse 17 drehend antreibbar durch einen Direkt-
antrieb, und zwar einen Elektromotor 21. Die Trommel 11 weist auf ihrer der Be- und
Entladeöffnung 18 gegenüberliegenden Seite eine Stirnwandung 22 auf, womit die
Trommel 11 unmittelbar auf einer Antriebswelle 23 des Elektromotors 21 gelagert ist. Die
25 Antriebswelle 23 trägt auch einen Rotor 24 des Elektromotors 21. Die Antriebswelle 23 ist
in einem Motorgehäuse 25 drehbar gelagert, und zwar durch Wälzlager 26 und 27 an
gegenüberliegenden Stirnseiten des Motorgehäuses 25. Ein der Stirnwandung 22 der
Trommel 11 zugewandtes Wälzlager 26 ist so ausgebildet, dass es auch die Kraft der
Trommel 11 aufnimmt, insbesondere auch Unwuchtkräfte, die beim Schleudern der
30 Wäsche entstehen.

Die Antriebswelle 23 des Elektromotors 21 ragt mit einem Wellenstummel 28 aus der zur
Trommel 11 weisenden Stirnseite des Motorgehäuses 25 heraus. Mit dieser flauschartig
ausgebildeten Stirnseite ist der Elektromotor 21 gleichzeitig an einer rückwärtigen

Stirnwandung 29 der Außentrommel 12 befestigt, und zwar im gezeigten Ausführungsbeispiel lösbar durch mehrere Schrauben. Die rückseitige Stirnwandung 29 der Außentrommel 12 trägt also auch den Elektromotor 21 und die auf der Antriebswelle 23 desselben gelagerte Trommel 11.

5

Der Wellenstummel 28 der Antriebswelle 23 des Elektromotors 21 ist lösbar mit der rückseitigen Stirnwandung 22 der Trommel 11 verbunden. Dazu ist im mittleren Bereich der Stirnwandung 29 der Trommel 11 eine Nabe 30 vorgesehen. Die Nabe 30 weist eine innere Durchgangsbohrung 31 auf, die auf den Wellenstummel 28 aufsteckbar ist. Konzentrisch um die Durchgangsbohrung 31 in der Nabe 30 erstreckt sich eine kreisringförmige Aufnahme. Die Aufnahme bildet einen in der Trommel 11 liegenden Ringraum 33 im Inneren der Nabe 30. Der Ringraum 33 ist von der Innenseite der Trommel 11 her zugänglich. Durch eine Verschluss Scheibe 34 ist der Ringraum 33 flüssigkeitsdicht verschließbar. Dazu wird die Verschluss Scheibe an der Nabe 30 und/oder dem Wellenstummel 28 festgeschraubt und abgedichtet. Durch das Verschrauben ist die Verschluss Scheibe 34 jederzeit lösbar und dadurch der Ringraum 33 im Bedarfsfall wieder zugänglich.

Im Ringraum 33 ist ein Spannringsatz 35 angeordnet. Dieser dient zur lösbaren Verbindung der Trommel 11 mit der Antriebswelle 23 des Elektromotors 21. Wird der Spannringsatz 35 gespannt, presst er einen die Durchgangsbohrung 31 der Nabe 30 umgebenden Hülsenabschnitt 36 zusammen, wodurch der im Durchmesser reduzierte Hülsenabschnitt 36 eine reib- und kraftschlüssige Verbindung der Nabe 30 mit dem Wellenstummel 28 der Antriebswelle 23 des Elektromotors 21 herbeiführt. Durch Lösen des Spannringsatzes 35 kann die reib- und kraftschlüssige Verbindung zwischen der Trommel 11 und der Antriebswelle 23 des Elektromotors 21 gelöst werden. Sowohl vom Spannringsatz 35 als auch die Zuordnung desselben zum Außenumfang des auf dem Wellenstummel 28 sitzenden Hülsenabschnitts 36 der Nabe 30 wird eine lösbare Verbindung zwischen der Antriebswelle 23 des Elektromotors 21 und der Trommel 11 geschaffen, die nicht nur Torsionskräfte zur Übertragung des Antriebsmoments des Elektromotors 21 auf die Trommel 11 aufnehmen kann; vielmehr auch Biegemomente. Diese Biegemomente entstehen durch die nur einseitige Lagerung der Trommel 11 am Elektromotor 21 und durch Fliehkräfte bzw. Unwuchten, die insbesondere beim Schleudern der Wäsche in der Trommel 11 auftreten.

Der Elektromotor 21 ist mit seiner Drehachse in Verlängerung der Längsmittelachse 17 der Trommel 11 angeordnet. Durch die direkte Ankupplung des Elektromotors 21 an die Trommel 11 und eine relativ kurze Ausbildung des Elektromotors 21 wird der Gesamt-
5 schwerpunkt der Trommel 11 und des Rotors 24 des Elektromotors 21 in den Bereich der Trommel 11 hineinverlegt, und zwar erfindungsgemäß in die Nähe des dynamischen Schwerpunkts der mit der zu entwässernden Wäsche gefüllten Trommel 11. Vorzugsweise liegt der statische Schwerpunkt der Trommel 11 und des Antriebs 15 etwa auf der Längsmittelachse 17. Hierdurch wirken sich beim Schleudern der Wäsche zwangsläufig
10 entstehende Unwuchtkräfte im Inneren der Trommel 11 nur wenig belastend aus. Insbesondere wird das Wälzlager 26 des Elektromotors 21, das gleichzeitig zur Lagerung der Trommel 11 mit der Wäsche dient, durch die dicht beieinander liegenden statischen und dynamischen Schwerpunkte aufgrund der nicht vermeidbaren Unwucht, insbesondere bei hohen Drehzahlen der Trommel 11, nicht über ein zusätzliches Maß hinaus belastet.

15

Die die drehend antreibbare (innere) Trommel 11 umgebende Außentrommel 12 ist flüssigkeitsdicht ausgebildet. Die Außentrommel 12 steht still. Sie übernimmt mehrere Funktionen: Zum einen dient die Außentrommel 12 dazu, die durch die Durchgangsbohrungen 19 in der Mantelfläche 20 der Trommel 11 nach außen abgeführte Flüssigkeit,
20 die von der Wäsche abgetrennt worden ist, aufzufangen. Zum anderen dient die Außentrommel 12 zur Lagerung der Trommel 11 und des Antriebs 15. Dazu ist – wie weiter oben bereits erwähnt – der Elektromotor 21 mit dem stillstehenden Motorgehäuse 25 an der rückseitigen Stirnwandung 29 der Außentrommel 12 angeflanscht. Dadurch werden sowohl der Elektromotor 21 als auch die hiervon getragene Trommel 11 an der rück-
25 seitigen Stirnwandung 29 der Außentrommel 12 gelagert. An der der rückseitigen Stirnwandung 29 weggerichteten vorderen Stirnseite weist die Außentrommel 12 eine zylindrische Öffnung 37 auf, die etwas größer als die ebenfalls zylindrische Be- und Entladeöffnung 18 der Trommel 11 ausgebildet ist. Mit einem die Be- und Entladeöffnung 18 der Trommel 11 umgebenden Zylinderansatz 38 ist die Trommel 11 durch die Öffnung
30 37 der Außentrommel 12 hindurch nach außen verlängert (Fig. 2). Dadurch ist eine zuverlässige Be- und Entladung der Trommel 11 mit der Wäsche gewährleistet.

Die gesamte Trommel 11 ist mit der daran gelagerten Außentrommel 12 und dem Antrieb 15 verschwenkbar um eine horizontale Drehachse 39, die die Längsmittelachse 17 der

Trommel 11 senkrecht schneidet. Die Drehachse 39 ist mit Abstand zur Stirnwandung 29 der Außentrommel 12 zur Mitte derselben gerichtet angeordnet. In etwa befindet sich die Schwenkachse 39 in der Ebene der hinteren Stirnwandung 22 der (inneren) Trommel 11 (Fig. 2). Die Schwenkachse 39 weist an gegenüberliegenden Enden Achsstummel 40 auf, die gegenüber der Außenseite der Außentrommel 12 vorstehen (Fig. 4). Auf mindestens
5 einem Achsstummel 40, vorzugsweise beiden Achsstummeln 40, ist direkt der Schwenkantrieb 16 aufgesetzt. Es handelt sich beim Schwenkantrieb 16 vorzugsweise um einen elektrisch betriebenen Schrittmotor, der kleine Schwenkbewegungen ausführen kann. Alternativ ist es aber auch denkbar, den jeweiligen Schwenkantrieb 16 aus einem
10 Getriebe, zum Beispiel ein Planetengetriebe, mit einem direkt angeflanschten Elektromotor zu bilden. Dann sitzt das Planetengetriebe des jeweiligen Schwenkantriebs 16 auf dem betreffenden Achsstummel 40. Über den jeweiligen Schwenkantrieb 16 ist jeder Achsstummel 40 auf gegenüberliegenden Enden der Schwenkachse 39 am Lagergestell
15 13 befestigt. Dadurch wird die Außentrommel 12 mit der Trommel 11 und dem Antrieb 15 um die Schwenkachse 39 schwenkbar am Lagergestell 13 gelagert. Über die Schwenkantriebe 16 kann die Trommel 11 mit der Außentrommel 12 und dem Antrieb 15 um die Schwenkachse 39 so verschwenkt werden, dass die Längsmittelachse 17 der Trommel 11 von der horizontalen Betriebsstellung in eine zur Be- und Entladeöffnung 18 abfallend schräggerichtete Position zum Entladen der entwässerten Wäsche gelangen kann. Zur
20 Beladung der Trommel 11 mit nasser Wäsche und zum Entwässern der Wäsche wird die Trommel 11 mit der Außentrommel 12 und dem Antrieb 15 zurückgeschwenkt in eine horizontale Position der Längsmittelachse 17 der Trommel 11 (Fig. 2).

Das die Außentrommel 12 und die Trommel 11 mit dem Antrieb 15 tragende Lagergestell
25 13 ist an seinem unteren Ende über Gummifedern 41 auf dem Sockel 14 gelagert. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind jeder Seite der Außentrommel 12 zwei gleiche Gummifedern 41 zugeordnet. Die Gummifedern 41 dienen dazu, eventuelle Unwuchtschwingungen der Wäscheschleuder 10 beim Hochfahren der Trommel 11 auf ihre Enddrehzahl und auch beim Abbremsen der Trommel 11 abzufedern. Dazu verfügen die
30 Gummifedern 41 über eine entsprechende Federcharakteristik. Gegebenenfalls können die Gummifedern 41 innen fluidbefüllt sein, wobei der Fluiddruck im Inneren der Gummifedern 41 so veränderbar ist, dass die Gummifedern 41 auftretende Schwingungen weitestgehend eliminieren und insbesondere ein Aufschwingen der Trommel 11 mit der

darin befindlichen Wäsche während des Beschleunigungs- und Abbremsvorgangs verhindert wird.

Der Sockel 14 ist in erfindungsgemäßer Weise ganz oder teilweise als ein Flüssigkeits-
5 sammeltank ausgebildet. Der Tank im Sockel 14 nimmt die von der Wäsche beim
Entwässern abgetrennte Flüssigkeit auf. Das gesamte Volumen des Tanks oder aller
Tanks im Sockel 14 beträgt etwa 1 m³. Nachdem die Flüssigkeit durch die mindestens
teilweise flüssigkeitsdurchlässige, nämlich perforierte, Mantelfläche 20 aus der Trommel
11 herausgelangt ist, wird sie zunächst in der Außentrommel 12 gesammelt und von dort
10 über mindestens eine geeignete Leitung in den Tank im Sockel 14 geleitet. Der Tank im
Sockel 14 nimmt mindestens die gesamte maximal bei einem Entwässerungsvorgang
anfallende Flüssigkeit auf. Vorzugsweise ist der Tank im Sockel 14 aber so ausgebildet,
dass er die gesamte Flüssigkeit aufnimmt, die bei mehreren, insbesondere zwei,
Entwässerungsvorgängen anfällt. Gegebenenfalls können dazu im Sockel mehrere
15 getrennte Tanks angeordnet sein, so dass beim Entwässern verschiedener Wäsche-
posten anfallende unterschiedliche Flüssigkeiten getrennt im Sockel aufgenommen
werden können. Der oder jeder Tank im Sockel 14 dient als Speicher für die beim
Entwässern der Wäsche anfallende Flüssigkeit, bis diese anderweitig im Bereich der
Wäscherei verwendet wird, beispielsweise zum Einschwemmen zu waschender Wäsche
20 in eine Waschmaschine.

Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass die Wäsche in der
Trommel 11 der Wäscheschleuder 10 mit einer verhältnismäßig hohen Zentrifugal-
beschleunigung beaufschlagt wird. Diese Zentrifugalbeschleunigung ist erfindungsgemäß
25 größer als die 600-fache Erdbeschleunigung. Vorzugsweise beträgt die Zentrifugal-
beschleunigung der Wäsche in der Trommel 11 das 800-fache bis 1.000-fache der Erd-
beschleunigung. Diese Zentrifugalbeschleunigung wird erreicht, wenn die Trommel 11 die
maximale Enddrehzahl erreicht hat. Die maximale Enddrehzahl der Trommel 11 ist
abhängig von ihrem Außendurchmesser. Bei einer Trommel mit einem Außendurch-
30 messer von etwa 1.400 mm bis 1.500 mm beträgt die maximale Drehzahl der Trommel 11
etwa 1.000 Umdrehungen pro Minute.

Die Trommel 11 der Wäscheschleuder 10 wird bei horizontaler Längsmittelachse 17, also
in unverschwenktem Zustand, mit nasser bzw. feuchter Wäsche beladen. Dabei wird die

Trommel 11 vorzugsweise mit geringer Drehzahl angetrieben, so dass sich die Wäsche beim Beladen weitestgehend gleichmäßig auf den Umfang der Mantelfläche 20 der Trommel 11 verteilt. Nach dem Beladen der Trommel 11 wird bei weiterhin horizontal verlaufender Längsmittelachse 17, also wiederum ohne ein Verschwenken der Trommel 11, die Drehzahl der Trommel 11 kontinuierlich erhöht bis auf die Enddrehzahl. Dabei wird der Elektromotor 21 des Antriebs 15 mit maximalem Drehmoment betrieben, so dass die Trommel 11 mit der darin befindlichen Wäsche innerhalb kürzester Zeit auf die Enddrehzahl gebracht wird. Während dieses raschen Hochfahrens der Drehzahl der Trommel 11 verteilt sich die Wäsche weitestgehend gleichmäßig auf den Umfang der Mantelfläche 20, so dass nur noch eine verhältnismäßig geringe Unwucht vorhanden ist. Wegen der erfindungsgemäßen hohen Drehzahl, mit der die Trommel 11 zum Entwässern der Wäsche betrieben wird, muss der statische Schwerpunkt der Trommel 11 mit dem Rotor 24 des Elektromotors 21 und sonstiger rotierender Teile des Antriebs 15 möglichst nahe am dynamischen Schwerpunkt liegen. Das wird durch die besondere Bauform des Antriebs 15 und die besondere Ankopplung desselben an die Trommel erreicht. Um den statischen Schwerpunkt und den dynamischen Schwerpunkt näher zusammenzubringen oder ganz zusammenfallen zu lassen, kann gegebenenfalls der Trommel 11 mindestens ein Gegengewicht zugeordnet sein, das vorzugsweise auf der dem Antrieb 15 gegenüberliegenden Seite der Trommel 11 sich befindet. Das oder jedes Gegengewicht dient dann praktisch zum Auswuchten der Trommel 11.

Auf Grund der hohen Drehzahl der Trommel 11 wird in dieser die Wäsche rasch und weitestgehend entwässert. Dabei ist die Wirksamkeit der Wäscheschleuder 10, nämlich der Entwässerungsgrad derselben, vergleichbar mit dem Entwässerungsgrad von Wäschespressen, bei denen die Wäsche durch einen Stempel mechanisch entwässert wird durch Auspressen der Flüssigkeit.

Nachdem der Entwässerungsvorgang abgeschlossen ist, wird die Drehzahl der Trommel 11 durch Abbremsen derselben rasch reduziert auf eine geringere Drehzahl, die zum vollständigen Entladen der entwässerten Wäsche aus der Trommel 11 erforderlich ist. Gleichzeitig wird durch die Schwenkantriebe 16 die Trommel 11 mit der Außentrommel 12 und dem Antrieb 15 um die horizontale, quer zur Längsmittelachse 17 verlaufende Schwenkachse 39 verschwenkt, und zwar in einer solchen Richtung, dass die Längsmittelachse 17 zur Be- und Entladeöffnung 18 der Trommel 11 abwärts gerichtet ist.

Hierbei gelangt die entwässerte Wäsche während des weiterhin langsam drehenden Antriebs der Trommel 11 vollständig aus der Trommel heraus, wobei der selbsttätigen Entladung entwässerter Wäsche entgegenwirkendes Anhaften einzelner Wäschestücke an oder in den Durchgangsbohrungen 19 in der Mantelfläche 20 vermieden wird durch die
5 verhältnismäßig kleinen Durchmesser der Durchgangsbohrungen 19 und das durch Schleifen und vorzugsweise anschließende Elektropolieren vorgenommene Entgraten bzw. Abrunden der Kanten der Durchgangsbohrungen 19. Nach dem Entladen wird die Trommel 11 wieder zurückgeschwenkt, damit die Längsmittelachse 17 und Drehachse der Trommel 11 etwa horizontal verläuft. Bei horizontaler Drehachse erfolgt das Beladen der
10 Trommel und das Schleudern der Wäsche.

Die während des Entwässerungsvorgangs von der Wäsche getrennte Flüssigkeit wird zunächst in der Außentrommel 12 gesammelt und aus dieser kontinuierlich abgeführt in den oder jeden Tank im Sockel 14. In den betreffenden Tanks wird die Flüssigkeit
15 gegebenenfalls zwischengelagert, bis sie zu anderen Zwecken wiederverwendet wird. Dabei ist vorgesehen, dass der Tank oder alle Tanks im Sockel 14 die bei mindestens zwei Entwässerungsvorgängen anfallende Flüssigkeit vollständig aufnehmen.

Bei Wäsche aus gewöhnlichen Geweben wird die Trommel 11 nach dem Beladen rasch
20 beschleunigt auf eine Drehzahl, bei der die Wäsche in der Trommel etwa der 800-fachen Erdbeschleunigung ausgesetzt ist. Die Wäsche wird bei dieser maximalen Erdbeschleunigung 20 bis 50 s, vorzugsweise etwa 30 s, geschleudert. In dieser Zeit ändert sich die Drehzahl der Trommel von etwa 1.000 U/min nicht nennenswert. Die gesamte Zykluszeit bei einem solchen Schleudervorgang beträgt 100 bis 200 s, vorzugsweise etwa
25 120 s.

Bei empfindlicher Wäsche, beispielsweise Frottee, Schmutzmatten oder mehrschichtige Laminatgewebe, wie sie beispielsweise für atmungsaktive Bekleidungsstücke verwendet wird, kann ein Zwischenschleudern vorgesehen sein. Dieses dient vorzugsweise dazu,
30 sogenannte Wassersäcke in der Wäsche zunächst zu beseitigen. Bei dieser Art der Entwässerung der Wäsche wird in einem ersten Schritt die Trommel 11 nur so weit beschleunigt, dass auf die Wäsche eine Erdbeschleunigung von 40 bis 300 g ausgeübt wird. Beispielsweise kann die Trommel 11 mit einer Drehzahl von bis zu 200 U/min angetrieben werden. Dabei wird ein Großteil der Wassermenge, insbesondere

Wassersäcke, ausgeschleudert. In einem nächsten Schritt wird die Trommel 11 abgebremst, und zwar so weit, dass auf die Wäsche nur noch eine Erdbeschleunigung von maximal 1 g einwirkt. Die Wäsche fällt hierbei zusammen, bleibt dabei aber vorzugsweise noch an der Innenseite der Mantelfläche der Trommel 11 haften.

5

In einem dritten Schritt wird die Trommel hochbeschleunigt auf die maximale Drehzahl von zum Beispiel 1.000 U/min, so dass auf die Wäsche die maximale Erdbeschleunigung von 600 bis 1.000 g, vorzugsweise 800 g, ausgeübt wird. Die Wäsche wird noch 20 bis 40 s, vorzugsweise etwa 30 s, bei dieser maximalen Drehzahl der Trommel 11 geschleudert und dabei entwässert.

10

15

20

25

KAN-390-WO

18

18.09.2003/7119

Bezugszeichenliste

10	Wäscheschleuder	41	Gummifeder
11	Trommel		
12	Außentrommel		
13	Lagergestell		
14	Sockel		
15	Antrieb		
16	Schwenkantrieb		
17	Längsmittelachse		
18	Be- und Entladeöffnung		
19	Durchgangsbohrung		
20	Mantelfläche		
21	Elektromotor		
22	Stirnwandung		
23	Antriebswelle		
24	Rotor		
25	Motorgehäuse		
26	Wälzlager		
27	Wälzlager		
28	Wellenstummel		
29	Stirnwandung		
30	Nabe		
31	Durchgangsbohrung		
33	Ringraum		
34	Verschlussscheibe		
35	Spannringsatz		
36	Hülsenabschnitt		
37	Öffnung		
38	Zylinderansatz		
39	Schwenkachse		
40	Achsstummel		

KAN-390-WO

19

18.09.2003/7119

Patentansprüche

1. Verfahren zum Entwässern von Wäsche, wobei die Wäsche in einer umlaufend antreibbaren Trommel (11) geschleudert wird und dabei aus der Wäsche die darin enthaltene Flüssigkeit weitestgehend entfernt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trommel (11) mit einer so hohen Umfangsgeschwindigkeit angetrieben wird, dass auf die
5 Wäsche eine Zentrifugalbeschleunigung einwirkt, die größer ist als die 600-fache Erdbeschleunigung.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wäsche beim Beladen der Trommel möglichst gleichmäßig auf den Innenumfang der Trommel (11)
10 verteilt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Beladung bei drehender Trommel (11), vorzugsweise mit gegenüber der Entwässerung verringerter Drehzahl, vorgenommen wird.
15
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trommel (11) in einer solchen Stellung beladen wird, in der auch das Entwässern der Wäsche erfolgt, vorzugsweise mit etwa horizontal verlaufender Längsmittelachse (17) bzw. Drehachse der Trommel (11).
20
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trommel (11) zum Entladen der entwässerten Wäsche in eine Entladestellung verschwenkt wird, vorzugsweise durch eine Schrägstellung der Längsmittelachse (17) bzw. Drehachse gegenüber der Horizontalen, wobei die Längsmittelachse (17) bzw.
25 Drehachse in Richtung einer Be- und Entladeöffnung (18) der Trommel (11) abwärts geneigt ist.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach dem Beladen der Trommel (11) die Drehzahl derselben rasch und
30 kontinuierlich erhöht wird, indem vorzugsweise ein Elektromotor (21) eines Antriebs (15)

der Trommel (11) beim Hochfahren der Drehzahl der Trommel (11) mit seinem maximalen Drehmoment betrieben wird.

7. Vorrichtung zum Entwässern von Wäsche, mit einer durch einen Antrieb (15) um eine Drehachse antreibbaren Trommel (11) zur Aufnahme eines Postens der Wäsche, wobei die Trommel (11) eine vorzugsweise zylindrische Mantelfläche (20) aufweist, die mindestens teilweise flüssigkeitsdurchlässig ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Antrieb (15) zur Erzeugung einer mindestens der 600-fachen Erdbeschleunigung entsprechenden Anpresskraft der Wäsche gegen die Innenseite der Mantelfläche (20) ausgebildet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der dynamische Schwerpunkt der Trommel (11), insbesondere zusammen mit den drehbaren Teilen des Antriebs (15), mindestens nahe am statischen Schwerpunkt der Trommel (11) und vorzugsweise des Antriebs (15) angeordnet ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trommel (11) im Verhältnis zum Durchmesser kurz ausgebildet ist und/oder der Antrieb (15) kurz ausgebildet, insbesondere der Antrieb (15) der Trommel (11) so zugeordnet ist, dass der statische Schwerpunkt der Trommel (11) und des Antriebs (15) sich im Bereich der Trommel (11) befindet, insbesondere auf der Längsmittelachse (17) derselben.

10. Vorrichtung zum Entwässern von Wäsche mit einer durch einen Antrieb (15) um eine Längsmittelachse (17) drehend antreibbaren Trommel (11) zur Aufnahme eines Postens der Wäsche, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trommel (11) um eine senkrecht durch ihre Längsmittelachse (17) verlaufende Schwenkachse (39) verschwenkbar ist.

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schwenkachse (39) horizontal verläuft und vorzugsweise die Längsmittelachse (17) der Trommel in ihrer Entwässerungs- und/oder Beladestellung ebenfalls horizontal verläuft.

12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schwenkachse (39) mindestens ein Schwenkantrieb (16) zum Verschwenken der Trommel (11) direkt zugeordnet ist, wobei vorzugsweise auf mindestens einen Achsstummel (40) an einem Ende der Schwenkachse (39) der Schwenkantrieb (16) direkt gelagert ist.
13. Vorrichtung zum Entwässern von Wäsche mit einer durch einen Antrieb (15) drehend antreibbaren Trommel (11) zur Aufnahme eines Postens der Wäsche, wobei die Trommel (11) eine vorzugsweise zylindrische Mantelfläche (20) aufweist, die mit einem Raster flüssigkeitsdurchlässiger Öffnungen versehen ist, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens ein Teil der zylindrischen Mantelfläche (20) ein solches Raster an Öffnungen aufweist, dass die Fläche aller Öffnungen wenigstens 15% der zylindrischen Mantelfläche (20) der Trommel (11) beträgt.
14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnungen, vorzugsweise alle Öffnungen, durch vorzugsweise gleiche zylindrische Durchgangsbohrungen (19) mit einem Durchmesser von etwa 2 bis 4 mm, insbesondere etwa 3 mm, gebildet sind.
15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wanddicke mindestens der zylindrischen Mantelfläche (20) der Trommel (11) 4 bis 8 mm beträgt, vorzugsweise etwa 5 mm.
16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abstände der Durchgangsbohrungen (19) bezogen auf ihre Mittelpunkte (Teilung) in Längs- und/oder Umfangsrichtung der zylindrischen Mantelfläche (20) der Trommel (11) in etwa gleich bzw. maximal 10% unterschiedlich sind, vorzugsweise 0,3% bis 1,0% des Durchmessers der Trommel (11) betragen, insbesondere 0,5% bis 0,8%.
17. Vorrichtung zum Entwässern von Wäsche mit einer durch einen Antrieb (15) drehend antreibbaren Trommel (11) zur Aufnahme eines Postens der Wäsche und mit einem die Trommel (11) über ein Lagergestell (13) tragenden Sockel (14), insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sockel

(14) mindestens teilweise als ein Speichertank für aus der Wäsche entfernte Flüssigkeit ausgebildet ist.

5 18. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Speichertank zur Aufnahme mindestens der bei einem Entwässerungsvorgang anfallenden Flüssigkeitsmenge, vorzugsweise mindestens die doppelte Flüssigkeitsmenge, ausgebildet ist.

10 19. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Speichertank flüssigkeitsführend mit einer die Trommel (11) umgebenden Außentrommel (12) zum Auffangen der von der Trommel (11) aus der Wäsche abgetrennten Flüssigkeit verbunden ist.

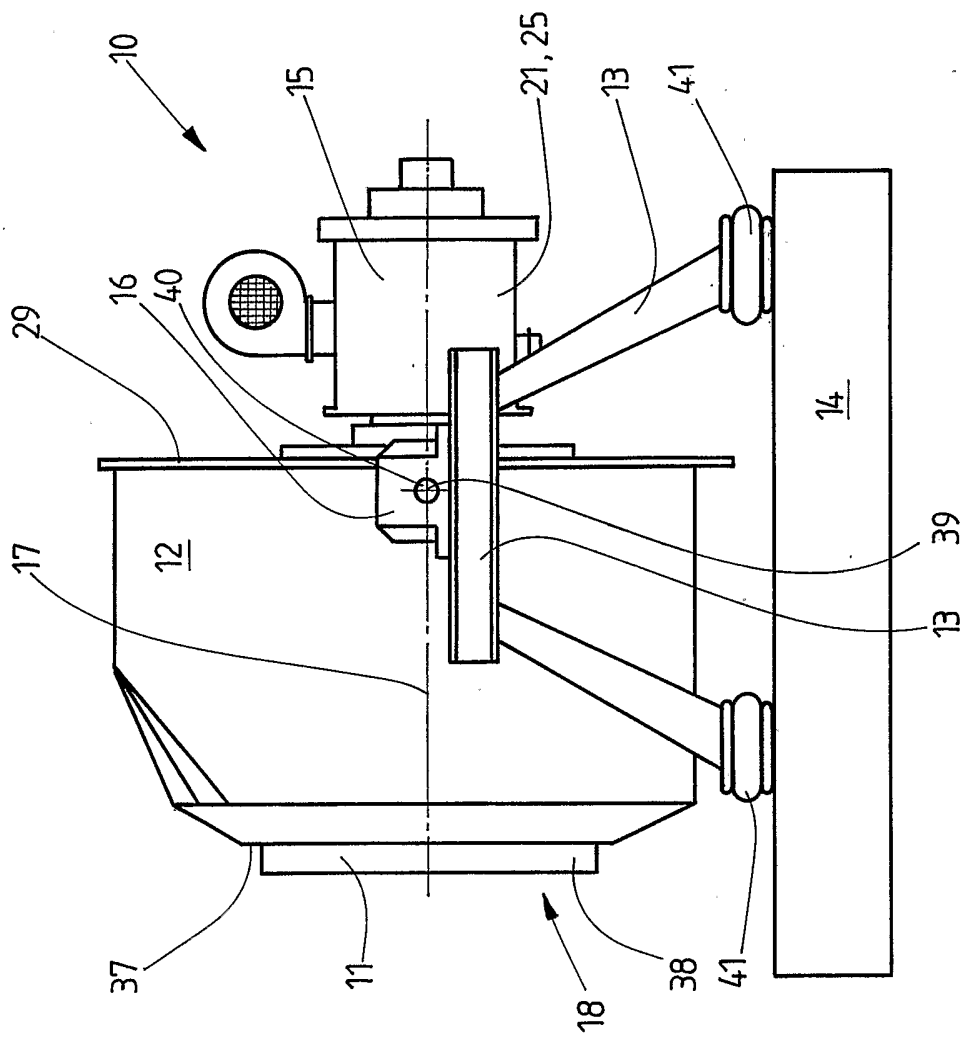


Fig.1

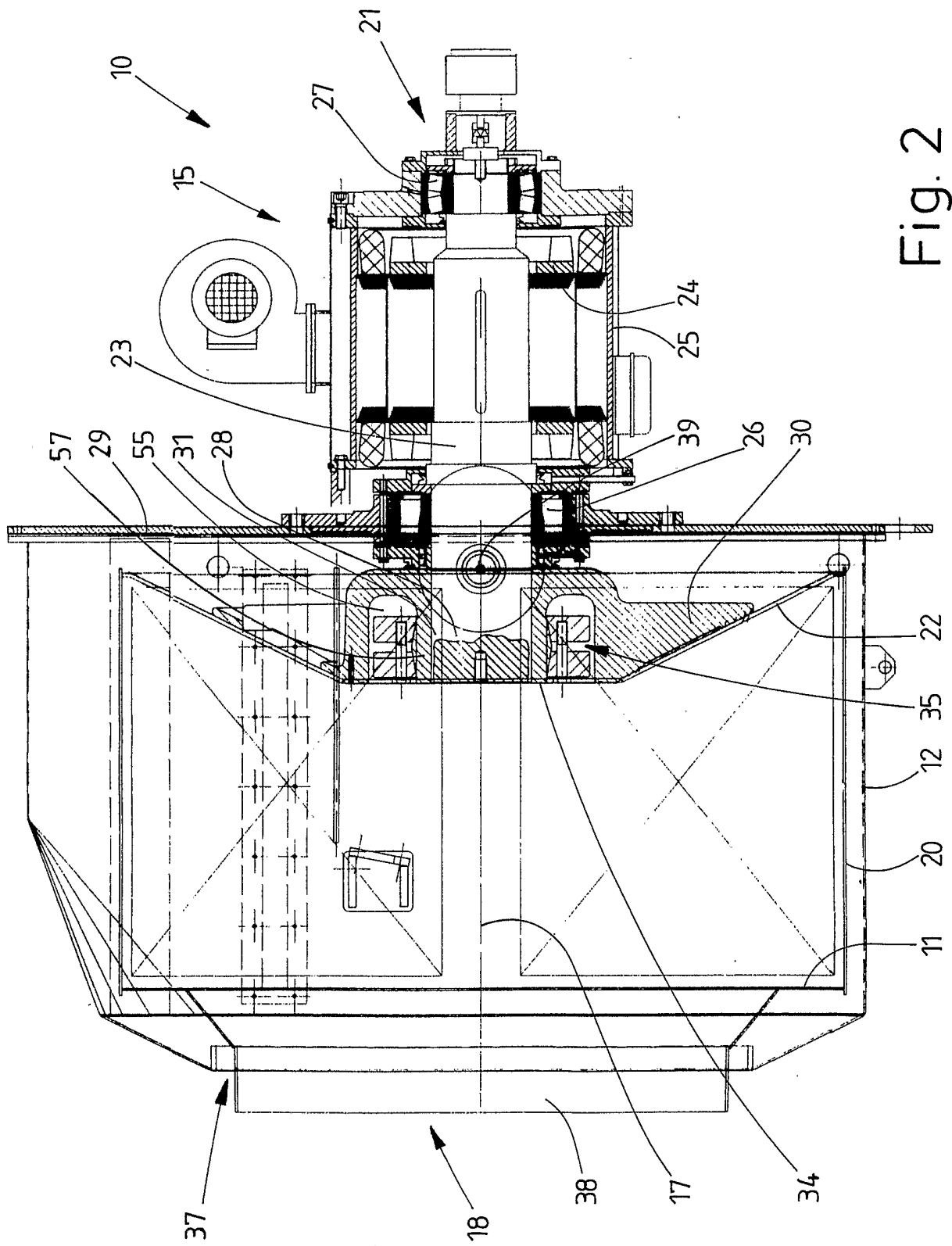


Fig. 2

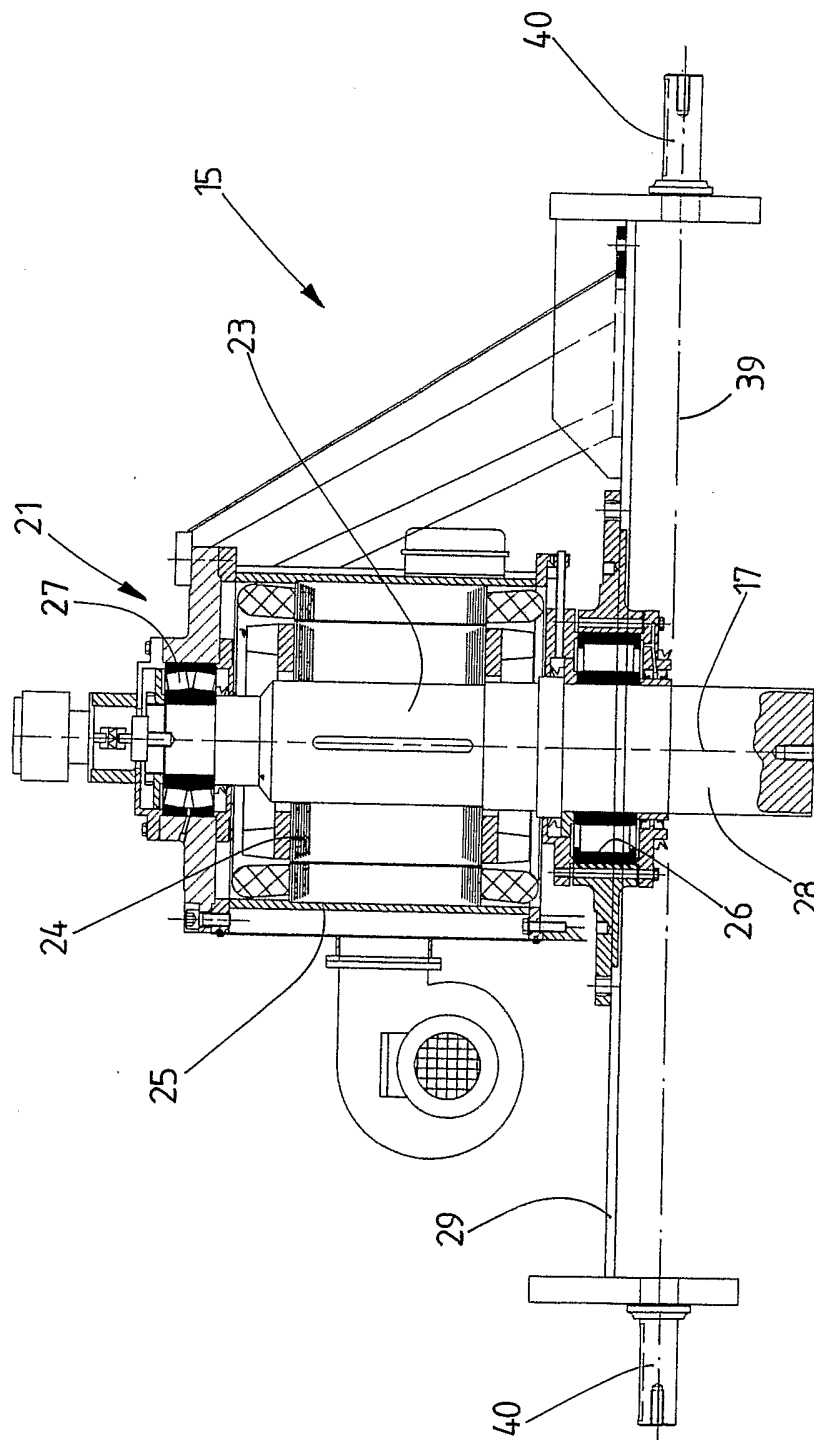


Fig. 3

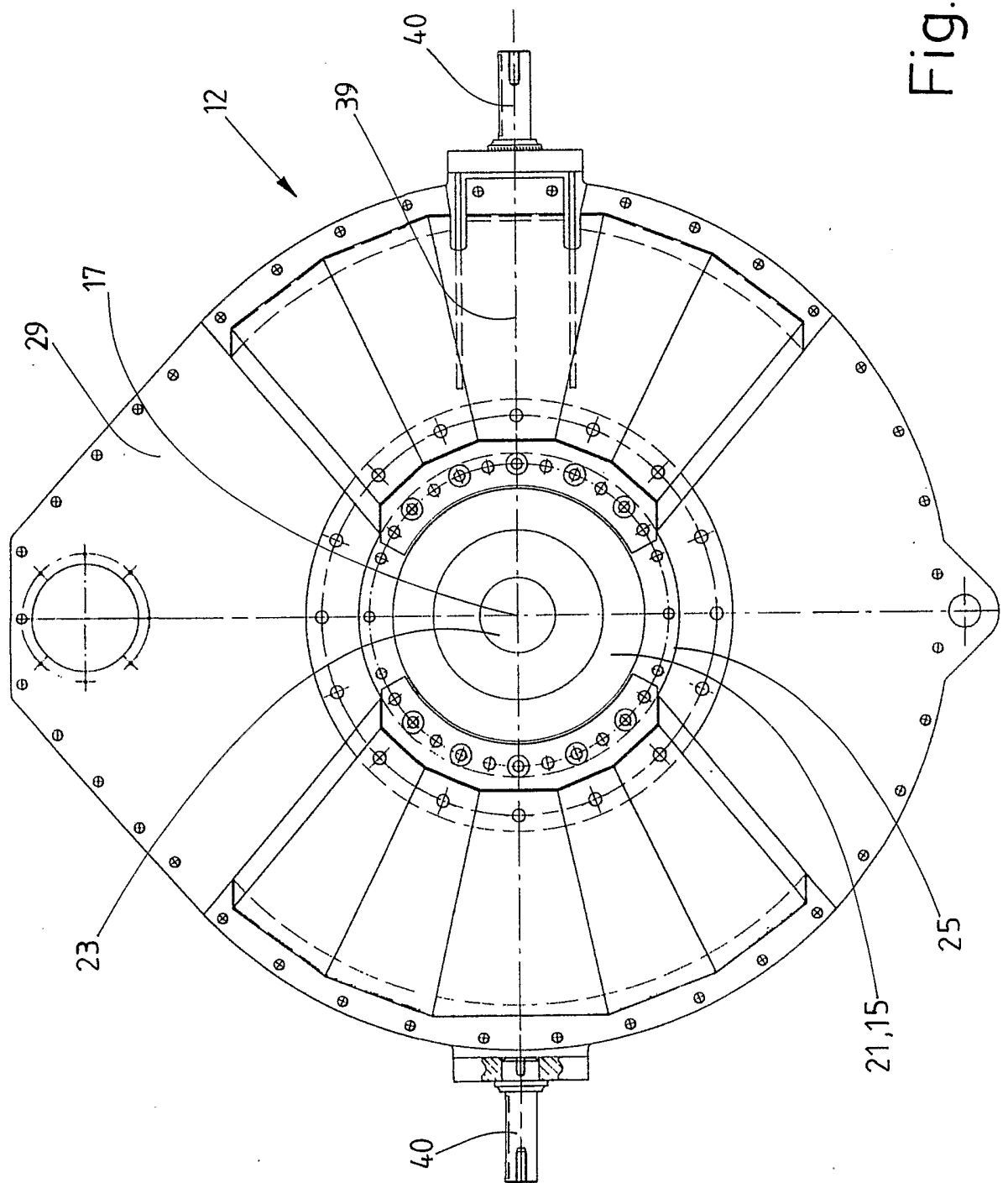


Fig. 4

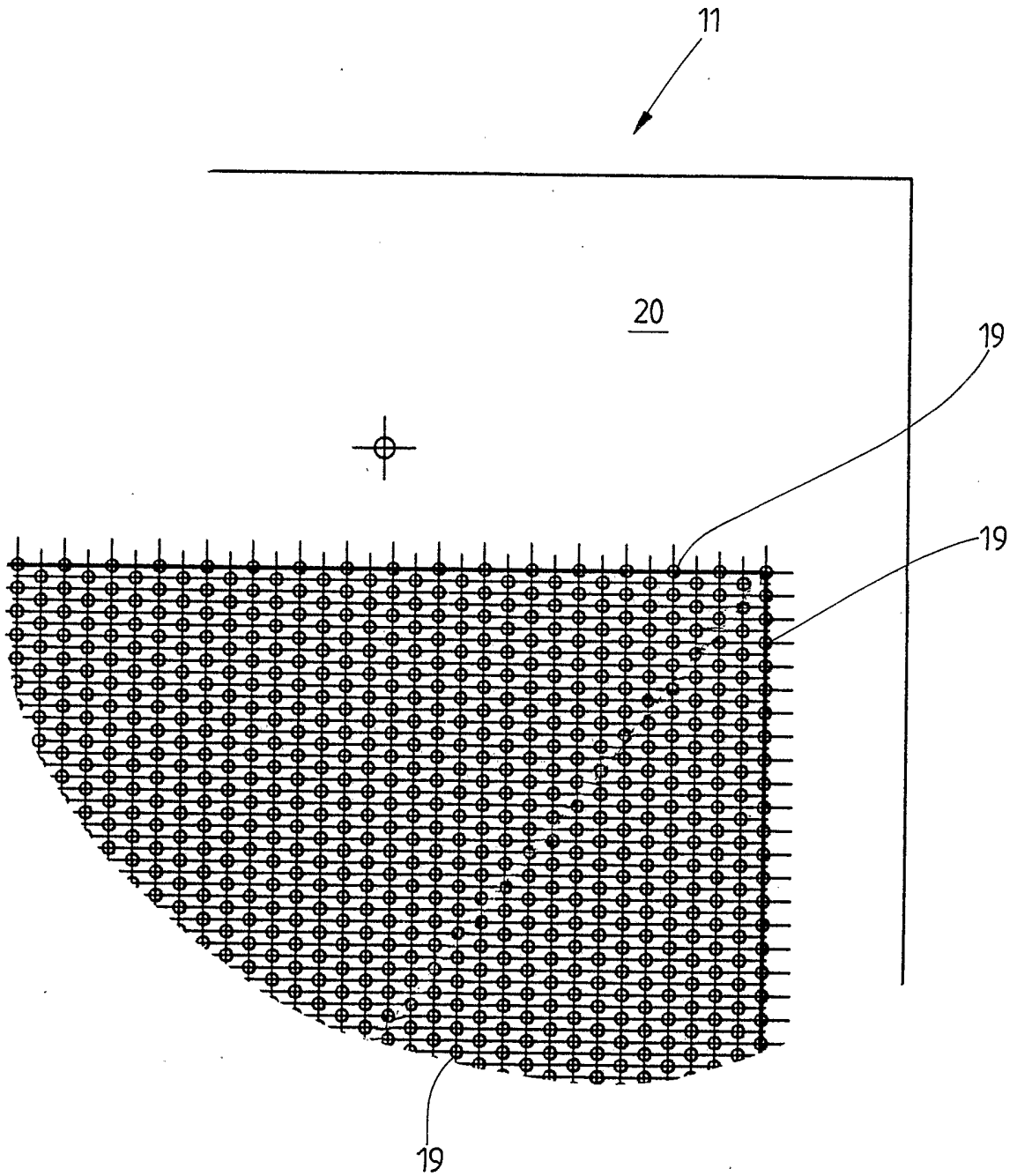


Fig. 5