



(11)

**EP 1 655 402 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**10.05.2006 Patentblatt 2006/19**

(51) Int Cl.:  
**D06F 31/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **06001589.8**

(22) Anmeldetag: **14.08.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE ES FR GB IT**

(30) Priorität: **30.08.1999 DE 19941088**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)  
nach Art. 76 EPÜ:  
**00117242.8 / 1 081 266**

(71) Anmelder: **Pharmagg Systemtechnik GmbH**  
**27318 Hoya (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Bringewatt, Wilhelm**  
**32457 Porta Westfalica (DE)**

• **Rippe, Hans-Joachim**  
**27318 Hilgermissen (DE)**

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

### Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 26 - 01 - 2006 als  
Teilanmeldung zu der unter INID-Kode 62 erwähnten  
Anmeldung eingereicht worden.

### (54) **Verfahren zum Nassbehandeln, insbesondere Waschen, von Wäschestücken**

(57) Bei Durchlaufwaschmaschinen (10) wird die verwendete Behandlungsflüssigkeit zusammen mit den Wäschestücken (11) in Behandlungsrichtung (17) durch eine Trommel (12) geleitet, in der die Behandlung der Wäschestücke (11) stattfindet. Die Trommel (12) führt zum Waschen der Wäschestücke (11) Teilkreisbewe-

gungen in wechselnden Richtungen aus.

Das erfindungsgemäße Verfahren sieht es vor, dass während der Behandlung der Drehwinkel bzw. drehwinkelproportionale Werte der Trommel (12) und/oder die Winkelgeschwindigkeit oder winkelgeschwindigkeitsproportionale Werte der Trommel (12) gemessen werden.

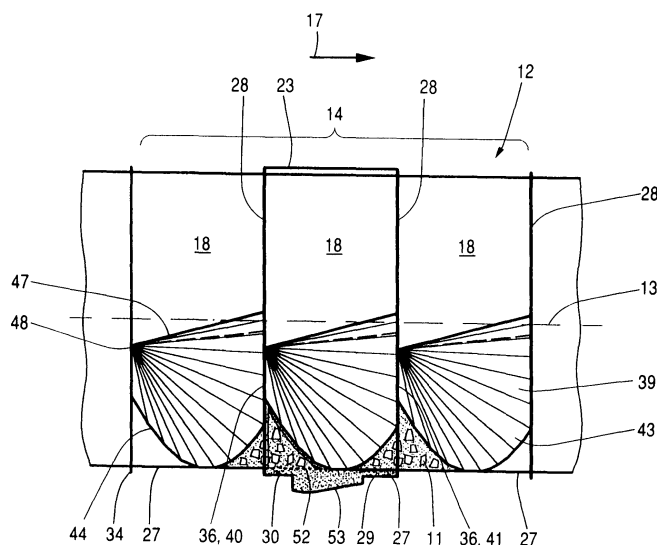


Fig. 4

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Nassbehandeln, insbesondere Waschen, von Wäschestücken gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Die Erfindung bezieht sich auf das Nassbehandeln von Wäschestücken mit gewerblichen Waschmaschinen. Solche Waschmaschinen verfügen über eine drehend antreibbare, längliche Trommel. Die Wäschestücke werden in Behandlungsrichtung längs durch die Trommel hindurchgefördert und dabei mindestens gewaschen und gespült. Gegebenenfalls erfolgt im Anschluss an das Spülen ein Ausrüsten der Wäschestücke innerhalb der Waschmaschine.

**[0003]** Die Behandlung, insbesondere das Waschen der Wäschestücke in der Waschmaschine, erfolgt mit einer Behandlungsflüssigkeit, bei der es sich in der Regel um Wasser handelt, das vorzugsweise mit zum Waschen erforderlichen Zusätzen versehen ist. Die Waschmaschine verfügt über eine drehend antreibbare Trommel. Während der Behandlung, insbesondere des Waschens, der Wäschestücke wird die Trommel abwechselnd hin- und herbewegt. Dabei führt die Trommel entgegengesetzte Bewegungen auf einer Teilkreisbahn, vorzugsweise etwa halbkreisförmige Bewegungen aus. Die Wäschestücke werden dabei von Trommel in eine sogenannte schwenkende Waschbewegung versetzt.

**[0004]** Ausgehend vom Vorstehenden liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Nassbehandlung, insbesondere zum Waschen, von Wäschestücken zu schaffen, womit eine individuelle bzw. gezielte Behandlung (Wäsche) der Wäschestücke möglich ist.

**[0005]** Ein Verfahren zur Lösung dieser Aufgabe weist die Maßnahmen des Anspruchs 1 auf. Demnach werden während der Behandlung der Wäschestücke der Drehwinkel bzw. ein zum Drehwinkel proportionaler Wert der Trommel und/oder die Winkelgeschwindigkeit bzw. ein dazu proportionaler Wert der Trommel gemessen.

**[0006]** Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung werden der Drehwinkel (oder ein drehwinkelproportionaler Wert) und/oder die Winkelgeschwindigkeit (oder ein winkelgeschwindigkeitsproportionaler Wert) der Trommel kontinuierlich ermittelt. Zusätzlich oder alternativ erfolgt eine proportionale, vorzugsweise berührungslose, Messung. Es kann die Messung eines einzigen Werts ausreichen, um daraus den Drehwinkel und/oder die Winkelgeschwindigkeit der Trommel rechnerisch zu ermitteln. Die ermittelten Werte können herangezogen werden zur Steuerung der Behandlung der Wäschestücke in Abhängigkeit von ihrer Art. Insbesondere lässt sich der Behandlungsvorgang auf diese Weise bezogen auf die jeweils zu behandelnden Wäschestücke nach individuellen Programmen steuern.

**[0007]** Gemäß einer Weiterbildung des Verfahrens ist vorgesehen, auf die Wäschestücke beim Anfahren und Abbremsen der Trommel ausgeübte Beschleunigungskräfte in Abhängigkeit von der ermittelten Winkelgeschwindigkeit der Trommel gezielt zu steuern. Dadurch

kann bei empfindlichen Wäschestücken sichergestellt werden, dass diese während der Behandlung, insbesondere bei einer für eine schwenkende Wäsche erforderlichen periodischen Drehrichtungsumkehr der Trommel, nicht übermäßig strapaziert werden.

**[0008]** Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

- 10 Fig. 1 eine schematische Seitenansicht der Vorrichtung,
- Fig. 2 eine detailliertere Seitenansicht der Vorrichtung,
- 15 Fig. 3 eine vergrößert dargestellte Einzelheit III aus der Fig. 2,
- Fig. 4 einen vergrößerten Querschnitt durch drei Kammern der Vorrichtung in einer Stellung, bei der der Durchfluss der Behandlungsflüssigkeit durch die Vorrichtung im Bereich zweier Kammern unterbrochen ist,
- 20 Fig. 5 ein Querschnitt durch die Vorrichtung mit einer Ansicht auf eine Trennwand und eine Austrittsöffnung in einer Stellung analog zur Fig. 4, und
- 30 Fig. 6a bis 6c eine Kammer der Vorrichtung in drei verschiedenen Waschstellungen.

**[0009]** Bei der hier gezeigten Vorrichtung handelt es sich um eine Durchlaufwaschmaschine 10. In der Durchlaufwaschmaschine 10 werden in den Fig. 4 bis 6 symbolisch durch Quadrate angedeutete Wäschestücke 11 postenweise gewaschen, gespült und gegebenenfalls einer anschließenden Nachbehandlung, zum Beispiel einer Ausrüstung, unterzogen.

**[0010]** Die Durchlaufwaschmaschine 10 verfügt über eine längliche Trommel 12, die um eine horizontale Längsmittelachse 13 drehend antreibbar ist, und zwar gezielt in entgegengesetzten Richtungen. Die Trommel 12 der hier gezeigten Durchlaufwaschmaschine 10 ist unterteilt in verschiedene Zonen, nämlich eine Waschzone 14, eine Spülzone 15 und eine Ausrüstzone 16. Die Waschzone 14, die Spülzone 15 und die Ausrüstzone 16 sind in Behandlungsrichtung 17 aufeinanderfolgend in der Trommel 12 der Durchlaufwaschmaschine 10 angeordnet. Die Waschzone 14 und die Spülzone 15 sind vorzugsweise gebildet aus mehreren in Längsrichtung, also entlang der Längsmittelachse 13 der Trommel 12, aufeinanderfolgenden Waschkammern 18 und Spülkammern 19. Die Anzahl der aufeinanderfolgenden Waschkammern 18 und Spülkammern 19 der Waschzone 14 und der Spülzone 15 kann je nach Größe und Leistungsfähigkeit der Durchlaufwaschmaschine 10 variieren.

Demgemäß ist die Erfindung nicht auf das hier gezeigte Ausführungsbeispiel der Durchlaufwaschmaschine 10 beschränkt. Die Ausrüstzone 16 verfügt bei der Vorrichtung der Fig. 1 und 2 über zwei Ausrüstkammern 20. Es kann gegebenenfalls reichen, nur eine Ausrüstkammer 20 am Ende der Trommel 12 vorzusehen. Ebenso ist es denkbar, überhaupt keine Ausrüstkammer 20 auf die Spülzone 15 folgen zu lassen. Auch ist es möglich, bei Bedarf die letzte Spülkammer 19 als Ausrüstkammer 20 einzusetzen. Eine solche Durchlaufwaschmaschine 10 verfügt dann über keine eigene und ausschließlich zur Ausrüstung dienende Ausrüstkammer 20.

**[0011]** Vor der Trommel 12 der Durchlaufwaschmaschine ist ein Eingabetrichter 21 vorgesehen. Über den Eingabetrichter 21 können zu waschende Wäschestücke 11 in die Waschzone 14 der Durchlaufwaschmaschine 10 eingefördert werden. Am hinteren Ende der Durchlaufwaschmaschine 10 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel eine Ausgaberutsche 22 vorgesehen. Über die Ausgaberutsche können fertiggewaschene und gegebenenfalls ausgerüstete Wäschestücke 11 aus der Durchlaufwaschmaschine 10 heraustransportiert werden, und zwar gegebenenfalls in eine darauffolgende und nicht gezeigte Entwässerungseinrichtung.

**[0012]** Bei der hier gezeigten Durchlaufwaschmaschine 10 ist die Trommel 12 teilweise umgeben von einer flüssigkeitsdichten Außentrommel 23. Die Außentrommel 23 dient zur Aufnahme von Behandlungsflüssigkeit, insbesondere Wasser, dem gegebenenfalls Zusätze, beispielsweise Waschmittel, zugegeben sind. Die Außentrommel 23 erstreckt sich nur über einen Teilbereich der Trommel 12. Die ersten drei Kammern der Trommel 12 und die drittletzte Kammer der Trommel 12 verfügen bei der hier gezeigten Durchlaufwaschmaschine 10 über keine Außentrommel 23 (Fig. 2). Der vordere und der hintere Endbereich der Trommel 12, dem keine Außentrommel 23 zugeordnet ist, sind jeweils mit einem umlaufenden Laufring 24 versehen. Die Laufringe 24 sind auf drehenden Laufrädern 25 umlaufend abgestützt. Durch diese Abstützung ist die Trommel 12 um ihre Längsmittelachse 13 drehbar, die dadurch gleichzeitig die Drehachse der Trommel 12 bildet. Mindestens ein Laufrad 25 ist drehend antreibbar durch einen Antriebsmotor 26.

**[0013]** Die längliche, um die horizontale Längsmittelachse 13 drehbare Trommel 12 ist einteilig ausgebildet. Die Trommel 12 verfügt über eine zylindrische Gestalt. In der Trommel 12 befinden sich in Behandlungsrichtung 17 unmittelbar aufeinanderfolgend die einzelnen Kammern, nämlich Waschkammern 18, Spülkammern 19 und Ausrüstkammern 20. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind alle Waschkammern 18, Spülkammern 19 und Ausrüstkammern 20 gleich groß, erstrecken sich nämlich über einen gleichen Längenabschnitt der Trommel 12.

**[0014]** Jede Kammer verfügt über einen Zylindermantel 27, der einen Teil der Trommel 12 bildet und sich in Behandlungsrichtung 17 über die gesamte Länge bzw. Breite der betreffenden Kammer erstreckt. Des weiteren

verfügt die Trommel 12 über Trennwände 28, die mit gleichmäßigem Abstand untereinander in senkrecht zur Längsmittelachse 13 der Trommel 12 verlaufenden Ebenen liegen. Jede Kammer ist begrenzt von zwei parallelen Trennwänden 28, die gegenüberliegenden Stirnseiten des jeweiligen Zylindermantels 27 zugeordnet sind. Zwischen zwei aufeinanderfolgenden Zylindermänteln 27 unterschiedlicher Kammern ist jeweils eine Trennwand 28 angeordnet. Alle Trennwände 28 sind vorzugsweise gleich ausgebildet. Die Trennwände 27 sind mit den ihnen zugeordneten Stirnseiten der Zylindermäntel 27 der einzelnen Kammern verbunden, vorzugsweise hiermit verschweißt. Auf diese Weise wird die gesamte Trommel 12 aus mehreren in Behandlungsrichtung aufeinanderfolgenden Zylindermänteln 27 und Trennwänden 28, die zwischen benachbarten Zylindermänteln 27 angeordnet sind, gebildet. Die Zylindermäntel 27 sind dabei durch die Trennwände 28 miteinander verbunden. Es ist jeweils eine Trennwand 28 zwischen benachbarten Zylindermänteln 27 befestigt. Darüber hinaus ist jeweils eine Trennwand 28 an der vorderen und hinteren freien Stirnseite des Zylindermantels 26 der ersten Waschkammer 18 und der letzten Ausrüstkammer 20 befestigt.

**[0015]** Die zylindrische Außentrommel 23 weist einen Durchmesser auf, der etwas größer als der Außendurchmesser der Trommel 12 ist, wodurch zwischen der Trommel 12 und der Außentrommel 23 ein Ringraum 29 entsteht. Die Außentrommel 23 ist aus Zylinderabschnitten 30 gebildet. Jeder der gleich großen Zylinderabschnitte 30 erstreckt sich über den Bereich einer Kammer mit Ausnahme der drei ersten Kammern und der drittletzte Kammer. Die Zylinderabschnitte 30 sind an ihren zueinanderweisenden Stirnseiten 31 miteinander verbunden zur Bildung einer durchgehenden, einstückigen Außentrommel 23. Die Verbindung der einzelnen Zylinderabschnitte 30 der Außentrommel 23 erfolgt durch Schrauben, wobei zwischen zueinandergerichteten Stirnseiten 31 jeweils zweier benachbarter Zylinderabschnitte 30 Dichtungen 32 angeordnet sind. Auch den außenliegenden Stirnseiten 33 äußerer Zylinderabschnitte 30 sind Dichtungen 32 zugeordnet. Bei den Dichtungen 32 handelt es sich um umlaufende Gummidichtungen, die als Gleitdichtungen ausgebildet sind (Fig. 3). Die Dichtungen 32 korrespondieren mit umlaufenden Querstegen 34 der Trommel 12. Die Querstege 34 stehen gegenüber dem Außenumfang der Trommel 12 senkrecht vor. Die Querstege 34 liegen dadurch in senkrecht zur Längsmittelachse 13 der Trommel 12 verlaufenden Ebenen der Trennwände 28. Die Querstege 34 ragen mit äußeren, freien Enden in die Dichtung 32 hinein, befinden sich nämlich in einem Spalt zwischen zwei benachbarten Klauen 35 der aus Gummi gebildeten umlaufenden Dichtung 32 an der Innenseite der Außentrommel 23 (Fig. 3).

**[0016]** Jede der gleich ausgebildeten Trennwände 28 verfügt über eine außermittige Öffnung 36 (siehe insbesondere Fig. 5). Die jeweilige Öffnung 36 befindet sich im wesentlichen in einer auf einer Seite neben der Längsmittelachse 13 liegenden Hälfte der Trennwand 28. Die

Öffnung 36 ragt bis an den Zylindermantel 27 heran. Die Öffnung 36 geht dazu aus von einem Umfangsbereich der Trennwand 28 und erstreckt sich im gezeigten Ausführungsbeispiel etwa über 100° bis 110° des Umfangs der Trennwand 28. Ein übriger Teil der Öffnung 36 in der Trennwand 28 ist begrenzt durch einen etwa radialgerichteten geraden Randbereich 37 und einen sich daran anschließenden bogenförmigen Randbereich 38. Durch die Öffnung 36 in der jeweiligen Trennwand 28 ist die betreffende Kammer mit Wäschestücken 11 und gegebenenfalls Behandlungsflüssigkeit beschickbar. Durch die Öffnung 36 in der in Behandlungsrichtung 17 darauffolgenden Trennwand 28 können Wäschestücke 11 mit gegebenenfalls Behandlungsflüssigkeit aus der Kammer ausgefördert werden, wobei die Trommel 12 sich in einer Stellung befindet, bei der die Öffnung 36 in der unteren Hälfte der Trennwand 28 liegt.

**[0017]** In jeder Kammer ist eine Schaufel 39 angeordnet. Die Schaufel 39 verfügt über einen dreidimensionalen, spiralförmigen Verlauf innerhalb der betreffenden Kammer. Die Schaufel 39 erstreckt sich zwischen der als Eintrittsöffnung 40 dienenden Öffnung 36 in der vorderen Trennwand 28 der betreffenden Kammer und der als Austrittsöffnung 41 dienenden Öffnung 36 in der hinteren Trennwand 28 der betreffenden Kammer. Die Schaufel 39 ist so ausgebildet, dass sie innerhalb der betreffenden Kammer die Eintrittsöffnung 40 von der Austrittsöffnung 41 trennt, derart, dass Wäschestücke 11 von der zur Eintrittsöffnung 40 weisenden konkaven Rückseite 42 der Schaufel 39 zur gegenüberliegenden konvexen Vorderseite 43 der Schaufel 39 nur durch ein Verdrehen der Trommel 12 mit der Kammer über etwa einen vollen Kreis (360°) gelangen können.

**[0018]** Ein von der Längsmittelachse 13 weggerichteter, radialer Rand 44 der Schaufel 39 verläuft entlang eines Teils des Umfangs des Zylindermantels 27, und zwar schräggerichtet durch die Kammer, nämlich zu diagonal gegenüberliegenden Enden bzw. Ecken der Eintrittsöffnung 40 in der einen Trennwand 28 und der Austrittsöffnung 41 in der anderen Trennwand 28 der Kammer. Im Bereich des geraden Randbereichs 37 zur Begrenzung der Eintrittsöffnung 40 ist ein gerader Rand 45 der Schaufel 39 mit der die Eintrittsöffnung 40 aufweisenden Trennwand 28 verbunden. Ein in der Ebene der Trennwand 28 gebogener Rand 46 der Schaufel 39 erstreckt sich über den bogenförmigen Randbereich 38 der Austrittsöffnung 41 und ist mit der die Austrittsöffnung 41 aufweisenden Trennwand 28 verbunden. Eine freie Querkante 47 der Schaufel 39 erstreckt sich quer durch die Kammer. Dabei verläuft die Querkante 47 mit parallelem Abstand zum Zylindermantel 27. Die Querkante 47 verläuft darüber hinaus parallel zur Längsmittelachse 13, und zwar bezogen auf die Darstellung in der Fig. 5, nämlich der Transferstellung der Trommel 12, seitlich unterhalb der Längsmittelachse 13. Die Querkante 47 verläuft im übrigen senkrecht zu einem Spiralmittelpunkt 48 der spiralförmigen Schaufel 39, der bei der in der Fig. 5 gezeigten Stellung ebenfalls neben und etwas unterhalb

der Längsmittelachse 13 sich befindet, und zwar in der Ebene der die Eintrittsöffnung 40 aufweisenden Trennwand 28.

**[0019]** Innerhalb mindestens einiger Kammern, insbesondere der Waschkammern 18, sind Rippen 49 mit dreieckförmigem (spitzwinkligem) Querschnitt angeordnet. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind drei Rippen 49 vorgesehen, die an der Innenseite des Zylindermantels 27 angeordnet sind und sich parallel zur Längsmittelachse 13 durchgehend über die gesamte Länge des Zylindermantels 27 erstrecken. Die Rippen 49 sind auf der den Öffnungen 36 gegenüberliegenden Seite der Kammer, nämlich des Zylindermantels 27, angeordnet. Die mittlere der drei Rippen 49 ist etwas größer als die beiden äußeren Rippen 49, wodurch ein Scheitelpunkt 50 der mittleren Rippe 49 einen größeren Abstand zum Zylindermantel 27 aufweist als die Scheitelpunkte 50 der gegenüberliegenden äußeren kleineren Rippen 49.

**[0020]** Die Schaufeln 39 sind vollständig flüssigkeitsundurchlässig ausgebildet. Zumindest die Trennwände 28 einiger Kammern, insbesondere der Waschkammern 18, sind teilweise flüssigkeitsdurchlässig ausgebildet, nämlich mit einer Perforation 51 aus einem gleichmäßigen Raster aus Durchgangsbohrungen versehen. Die Perforation 51 erstreckt sich im gezeigten Ausführungsbeispiel nur über eine auf einer Seite der Längsmittelachse 13 liegende Hälfte der entsprechenden Trennwand 28 (Fig. 5). Es handelt sich hierbei um diejenige Hälfte der Trennwand 28, die der der anderen Hälfte der Trennwand 28 zugeordneten Öffnung 36 gegenüberliegt. Derjenigen Hälfte der Trennwand 28, der eine Öffnung 36, und zwar entweder Eintrittsöffnung 40 oder Austrittsöffnung 41, zugeordnet ist, ist in den an die jeweilige Öffnung 36 angrenzenden Randbereich nicht mit einer Perforation 51 versehen, also insoweit flüssigkeitsundurchlässig.

**[0021]** Auch der Zylindermantel 27 aller oder bestimmter Kammern ist teilweise mit einer Perforation 52 aus einem gleichmäßigen Raster aus durchgehenden Löchern versehen. Von der Perforation 52 ausgenommen und somit flüssigkeitsundurchlässig ist lediglich ein solcher Teil des betreffenden Zylindermantels 27, über dessen Umfangsabschnitt sich die Eintrittsöffnung 40 in der am Anfang der jeweiligen Kammer sich befindenden Trennwand 28 liegt. Dieser Umfangsbereich des Zylindermantels 27 ist aber auch nur im Bereich von der Eintrittsöffnung 40 bis zum mit dem Zylindermantel 27 verbundenen unteren Rand 44 der Schaufel 39 flüssigkeitsundurchlässig ausgebildet, also mit keiner Perforation 52 versehen. Hingegen ist der sich von der Austrittsöffnung 41 bis zum unteren Rand 44 der Schaufel 39 erstreckende Bereich des Zylindermantels 27 flüssigkeitsdurchlässig ausgebildet durch die Perforation 52. Vollständig mit der Perforation 52 über die gesamte Breite versehen ist derjenige Umfangsbereich des Zylindermantels 27, der sich über den Umfang der Trennwände 28 zwischen gegenüberliegenden Enden der Eintrittsöffnung 40 und der Austrittsöffnung 41 befindet. Gegeben-

nenfalls kann ein schmaler Bereich des Zylindermantels 27, der sich an der von der Schaufel 39 weggerichteten Seite der Eintrittsöffnung 40 befindet, in Verlängerung des übrigen ungelochten Bereichs des Zylindermantels 27 vorgesehen sein.

**[0022]** Die vorstehend beschriebene Durchlaufwaschmaschine 10 arbeitet nach einem erfindungsgemäßen Verfahren, das unter Bezugnahme auf die Fig. 4 bis 6 nachfolgend näher beschrieben wird:

**[0023]** Durch die außermittige Eintrittsöffnung 40 in der in Behandlungsrichtung 17 gesehen vorderen Trennwand 28 der jeweiligen Kammer gelangen die Wäschestücke 11 und gegebenenfalls auch Behandlungsflüssigkeit, nämlich Waschwasser, in die betreffende Kammer, insbesondere Waschkammer 18. Hierbei befindet sich die Trommel 12 mit der Waschkammer 18 in einer Stellung, in der sich die Eintrittsöffnung 40 ebenso wie die vorzugsweise genau gegenüberliegende Austrittsöffnung 41 im Bodenbereich der Waschkammer 18 befindet, also in der unteren Hälfte der Trommel 12 (Fig. 4 und 5). In dieser Stellung der Trommel 12 können die Wäschestücke 11 gegebenenfalls zusammen mit Waschwasser, das sich in der vorangehenden Waschkammer 18 auf der zur nachfolgenden Waschkammer 18 weisenden Seite der Schaufel 39 befindet, in die Waschkammer 18 hineingelangen.

**[0024]** Die Fig. 6 zeigt in den Darstellung a bis c verschiedene Stellungen der Trommel 12 und damit der Waschkammer 18 für eine sogenannte schwenkende Waschbewegung. Aus allen drei Darstellungen der Fig. 6 wird ersichtlich, dass beim Waschen der Wäschestücke 11 die Trommel 12 gegenüber der in der Fig. 5 gezeigten Be- und Entladestellung um eine halbe Kreisdrehung ( $180^\circ$ ) verdreht ist, so dass sich die Eintrittsöffnung 40 und die Austrittsöffnung 41 im oberen Bereich der Trommel 12 im wesentlichen oberhalb der Längsmittelachse 13 befinden. Die mit der Perforation 51 versehenen Bereiche der Trennwände 28, die der Eintrittsöffnung 40 und der Austrittsöffnung 41 gegenüberliegen, befinden sich dann in der Ausgangsstellung (Fig. 6b) im Bereich der unteren Hälfte der Trommel 12, also dort, wo sich auch die Wäschestücke 11 und das Waschwasser befinden. Das Waschwasser kann durch die Perforation 51 in den Trennwänden 28 die Waschkammer 18 und auch benachbarte Kammern durchströmen, und zwar insbesondere derart, dass das Waschwasser im Gegenstrom, also gegen die Behandlungsrichtung 17, die Trommel 12 durchströmt.

**[0025]** Die schwenkende Waschbewegung erfolgt ausgehend von der Mittelstellung (Fig. 6b) der Waschkammer 18. Von dieser Mittelstellung wird die Trommel 12 mit der Waschkammer 18 abwechselnd über einen Teilbereich des Umfangs in die eine Richtung und die andere Richtung bewegt, und zwar stets nur so weit, dass die Eintrittsöffnung 40 und die Austrittsöffnung 41 in einem oberen Bereich der Trommel 12 verbleiben, so dass während der Waschbewegung weder durch die Eintrittsöffnung 40 noch durch die Austrittsöffnung 41 Wasch-

wasser und vor allem Wäschestücke 11 aus der Waschkammer 18 herausgelangen können. Im gezeigten Ausführungsbeispiel wird die Waschkammer 18 in jede Richtung um etwa  $90^\circ$  verdreht. Ausgehend von der Ausgangsstellung (Fig. 6b) wird beispielsweise zunächst die Trommel 12 mit der Waschkammer 18 um etwa  $90^\circ$  im Uhrzeigersinn gedreht (Fig. 6a) und anschließend um  $180^\circ$  gegen den Uhrzeigersinn zurückgedreht (Fig. 6c). Daran schließt sich eine erneute Zurückbewegung der Waschkammer 18 im Uhrzeigersinn um  $180^\circ$  an. Die Wäschestücke 11 werden dadurch in der Waschtrommel 18 ständig schwenkend hin- und herbewegt, und zwar zusammen mit dem Waschwasser. Die gegenüber der Innenwandung des Zylindermantels 27 der Waschkammer 18 vorstehenden Rippen 49 unterstützen dabei den Waschvorgang, indem sie eine Bewegung der Wäschestücke 12 im Waschwasser herbeiführen. Darüber hinaus wird das Waschwasser von den Rippen 49 teilweise in Drehrichtung mitgenommen (Fig. 6a und 6c).

**[0026]** Nach Beendigung der Wäsche in der Waschkammer 18 wird die gesamte Trommel 12 um mindestens  $180^\circ$  verdreht, wobei sowohl die Eintrittsöffnung 40 als auch die Austrittsöffnung 41 in die untere Hälfte der Trommel 12 im Bodenbereich der Waschkammer 18 gelangen. Sowohl die Eintrittsöffnung 40 als auch die Austrittsöffnung 41 geben dann einen Durchfluss der Wäschestücke 11 und des Waschwassers durch die betreffende Trennwand 28 zwischen zwei aufeinanderfolgenden Kammern frei. Es können nun die Wäschestücke 11 und die Waschflüssigkeit, die sich in der betreffenden Kammer in Behandlungsrichtung 17 gesehen hinter der Schaufel 39 befinden, durch eine Trennwand 28 hindurch in die darauffolgende Kammer, beispielsweise die Waschkammer 18, strömen, wobei die Wäschestücke 11 und das Waschwasser auf die in Behandlungsrichtung 17 gesehen vornliegende Seite der Schaufel 39 der nächsten Kammer gelangen.

**[0027]** Die Schaufeln 39 in den Kammern unterteilen die Kammern, wenn sie in die in den Fig. 4 und 5 gezeigte untenliegende Position zum Be- und Entladen gefahren sind. Die Unterteilung der Kammern durch die Schaufeln 39 erfolgt derart, dass weder die Wäschestücke 11 noch Waschwasser von der der Eintrittsöffnung 40 zugewandten konkaven Rückseite 42 der Schaufel 39 zu der der Austrittsöffnung 41 zugewandten konvexen Vorderseite 43 der Schaufel gelangen können. Dadurch, dass der auf der zur Eintrittsöffnung 41 weisenden konkaven Rückseite 42 der Schaufel 39 liegende Bereich des Zylindermantels 27 der Kammer, insbesondere der Waschkammer 18, flüssigkeitsdicht ausgebildet ist, nämlich keine Perforation 52 aufweist, kann Waschwasser innerhalb einer Kammer (der Waschkammer 18 in der Fig. 4) nicht durch den Ringraum 29 zwischen dem Zylindermantel 27 und der Außentrommel 23 unter den Schaufeln 39 hinwegströmen. Da im übrigen durch die Dichtungen 33 und die an der Außenseite der Trommel 12 umlaufend vorstehenden Querstege 34 die Ringräume 29 zwischen benachbarten Kammern abgedichtet sind, kann in der in

den Fig. 4 und 5 gezeigten Be- und Entladestellung der Trommeln 11 die Flüssigkeit weder durch die betreffende Kammer (Waschkammer 18) noch den äußeren Ringraum 29 um die jeweilige Kammer (Waschkammer 18) zur benachbarten Kammer strömen. Auf diese Weise kann beispielsweise in der mittigen Waschkammer 18 der Fig. 4 ein Badwechsel erfolgen, indem das sich im Ringraum 29 sammelnde Waschwasser zwischen den Schaufeln 39 benachbarter Kammern (der linken und mittleren Kammer der Fig. 4) an der Unterseite des Ringraums 29 der Waschkammer 18 (mittige Kammer in der Fig. 4) abgezogen wird durch einen entsprechenden Ablaufkasten 53 unter dem Zylinderabschnitt 30 des Außenmantels 23 im Bereich der mittleren Waschkammer 18 (Fig. 4). Solche Ablaufkästen 53 sind vorzugsweise mindestens denjenigen Kammern zugeordnet, in denen ein Badwechsel stattfinden soll.

**[0028]** Eine weitere Besonderheit des erfindungsgemäßen Verfahrens bezieht sich darauf, dass die jeweilige Relativposition (Drehstellung) der Trommel 12 ermittelt wird. Diese Ermittlung erfolgt vorzugsweise berührungslos, und zwar kontinuierlich. Beispielsweise misst ein Drehwinkelgeber an der Abtriebswelle des Antriebsmotors 26 die Drehzahl derselben, wodurch Rückschlüsse auf die dazu proportionale Verdrehung der Trommel 12 herleitbar sind. Es ist aber auch möglich, berührungslos den Umfang der Trommel 12 zum Beispiel an der Stirnseite einer äußeren Trennwand 28 abzutasten.

**[0029]** Die auf vorstehende Weise gewonnenen Meßwerte liefern Angaben über den Drehwinkel, um den die Trommel 12 verdreht worden ist. Außerdem kann von den gemessenen Werte die Geschwindigkeit, mit der die Trommel 12 verdreht wird, insbesondere die Winkelgeschwindigkeit oder Umfangsgeschwindigkeit, ermittelt werden. Aus der Winkel- oder Umfangsgeschwindigkeit lassen sich auch Beschleunigungswerte der Trommel 12 beim Anfahren und Abbremsen des Antriebsmotors 26 ermitteln.

**[0030]** Werden gemäß einer Weiterbildung des Verfahrens behandlungsspezifische Werte der Wäschestücke 11 in Programmen eines Rechners hinterlegt, können daraufhin der Drehwinkel der Trommel 12 beim schwenkenden Waschen derselben, die Geschwindigkeit, mit der die Trommel 12 verschwenkt wird und die Beschleunigungswerte beim Abbremsen der Trommel 12 zur Umlenkung derselben in eine andere Drehrichtung sowie zum Anfahren der Trommel 12 in die neue Richtung gezielt gesteuert werden, und zwar in Abhängigkeit von der Art und Empfindlichkeit der jeweils zu behandelnden Wäschestücke 11.

**[0031]** Darüber hinaus dienen die gemessenen Werte dazu, den Schwenkwinkel, um den die Trommel 12 beim Waschen der Wäschestücke 11 ausgehend von der Mittelposition (Fig. 6b) in die eine oder andere Richtung verdreht wird, zu überwachen und an die jeweils zu waschenden Wäschestücke 11 anzupassen durch ein entsprechendes Vergrößern oder Verkleinern der Schwenkwinkel beim Waschen der Wäschestücke 11.

**[0032]** Schließlich können die Messwerte auch dazu dienen, das Überführen der Trommel 12 von den Waschpositionen (Fig. 6a bis 6c) in die Be- und Entladeposition (Fig. 5) zu überwachen und zu steuern. Dadurch ist sichergestellt, dass im Falle des Abzugs von Waschflüssigkeit aus der Waschkammer 18 (mittlere Kammer der Fig. 4) ein Abfluss am Ablaufkasten 53 erst dann geöffnet wird, wenn der Durchfluss der Waschflüssigkeit durch die Trommel 12 von den in der richtigen Position sich befindlichen Schaufeln 39 unterbrochen ist.

#### Bezugszeichenliste:

#### **[0033]**

10	Durchlaufwaschmaschine
11	Wäschestück
12	Trommel
13	Längsmittelachse
14	Waschzone
15	Spülzone
16	Ausrüstzone
17	Behandlungsrichtung
18	Waschkammer
19	Spülkammer
20	Ausrüstkammer
21	Eingabetrichter
22	Ausgaberutsche
23	Außentrommel
24	Lauftring
25	Laufgrad
26	Antriebsmotor
27	Zylindermantel
28	Trennwand
29	Ringraum
30	Zylinderabschnitt
31	Stirnseite
32	Dichtung
33	Stirnseite
34	Quersteg
35	Klaue
36	Öffnung
37	gerader Randbereich
38	bogenförmiger Randbereich
39	Schaukel
40	Eintrittsöffnung
41	Austrittsöffnung
42	Rückseite
43	Vorderseite
44	Rand
45	Rand
46	Rand
47	Querkante
48	Spiralmittelpunkt
49	Rippe
50	Scheitelpunkt
51	Perforation
52	Perforation

## 53 Ablaufkasten

**Patentansprüche**

- 5
1. Verfahren zur Nassbehandlung, insbesondere Waschen, von Wäschestücken, wobei in einer drehend antreibbaren Trommel die Wäschestücke behandelt (gewaschen) werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** während der Behandlung der Drehwinkel bzw. drehwinkelproportionale Werte der Trommel (12) und/oder die Winkelgeschwindigkeit oder winkelgeschwindigkeitsproportionale Werte der Trommel (12) gemessen werden. 10
- 15
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens einer der gemessenen Werte zur insbesondere von der Art der Wäschestücke (11) abhängigen programmgesteuerten Behandlung der Wäschestücke verwendet wird, vorzugsweise hinsichtlich der Schwenkbewegung (Schwenkwinkel) der Trommel (12) und/oder der Beschleunigung beim Anfahren und Abbremsen des drehenden Antriebs der Trommel (12). 20
- 25
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drehwinkel und/oder die Winkelgeschwindigkeit bzw. dazu proportionale Werte berührungslos gemessen werden. 30
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drehwinkel und/oder die Winkelgeschwindigkeit bzw. dazu proportionale Werte kontinuierlich gemessen werden. 35

40

45

50

55

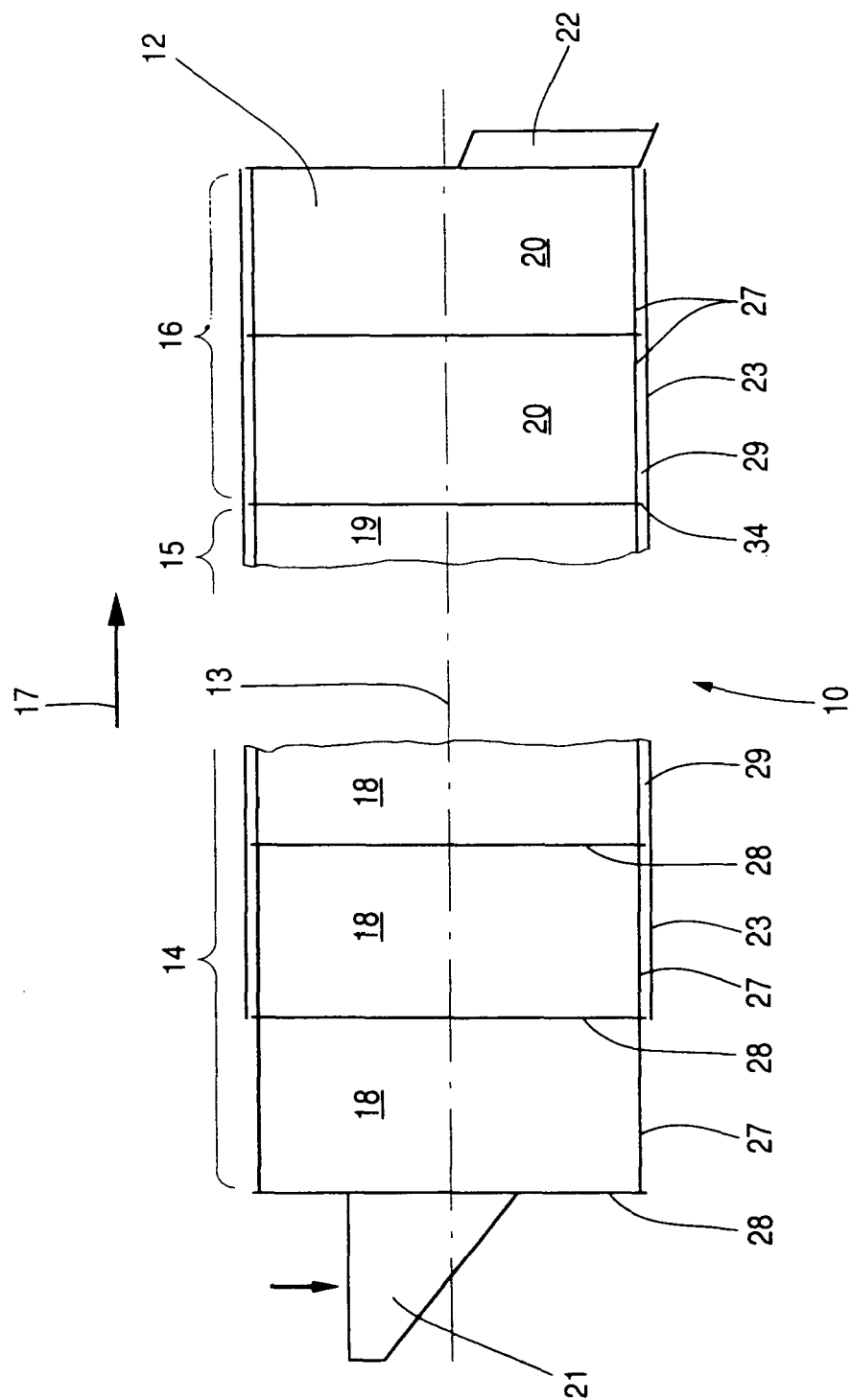


Fig. 1



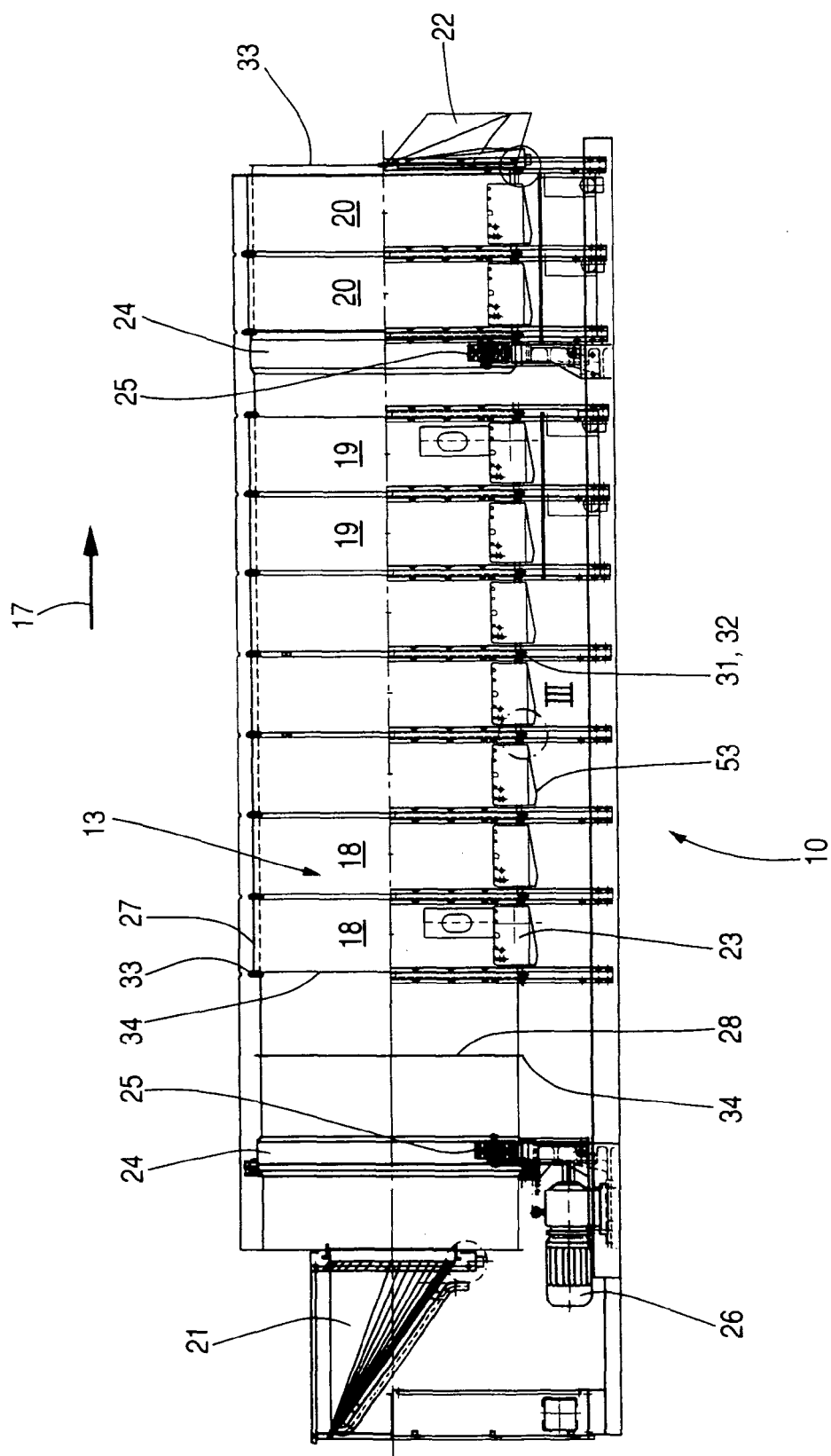


Fig. 2

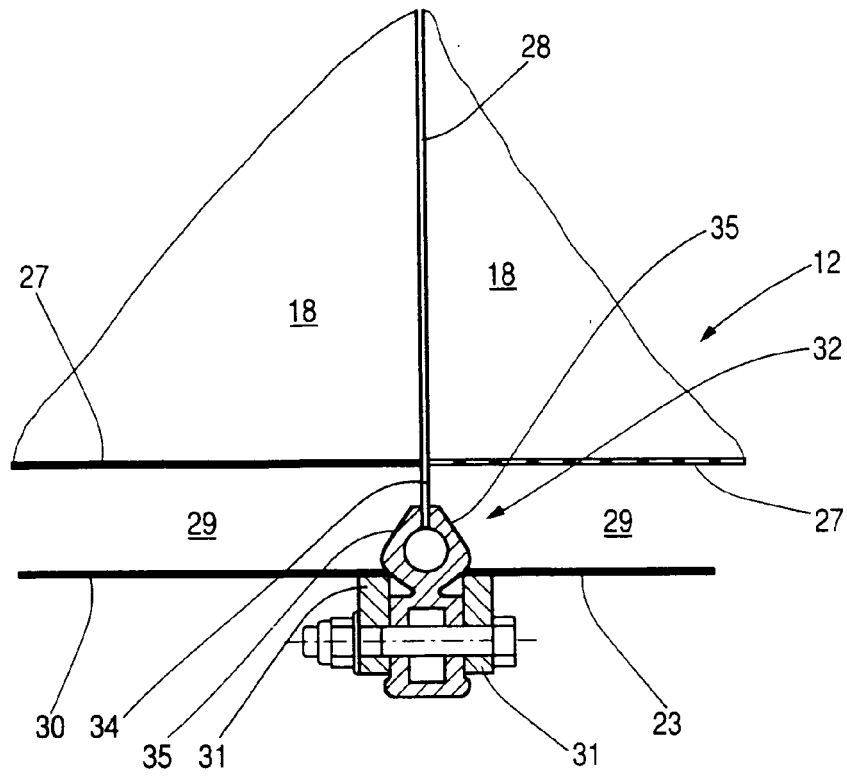


Fig. 3

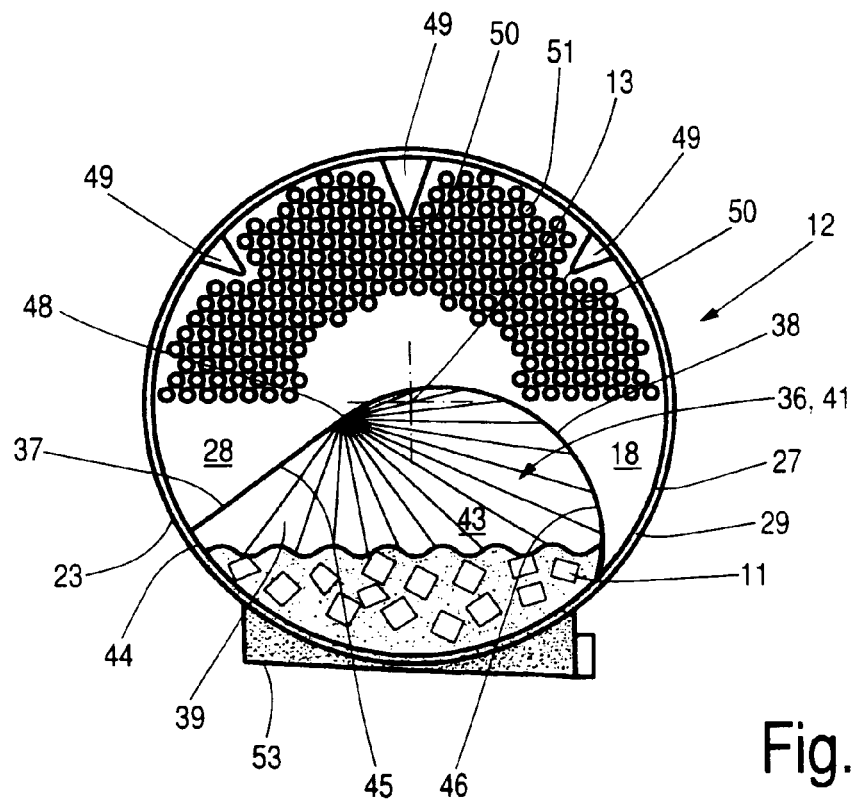


Fig. 5

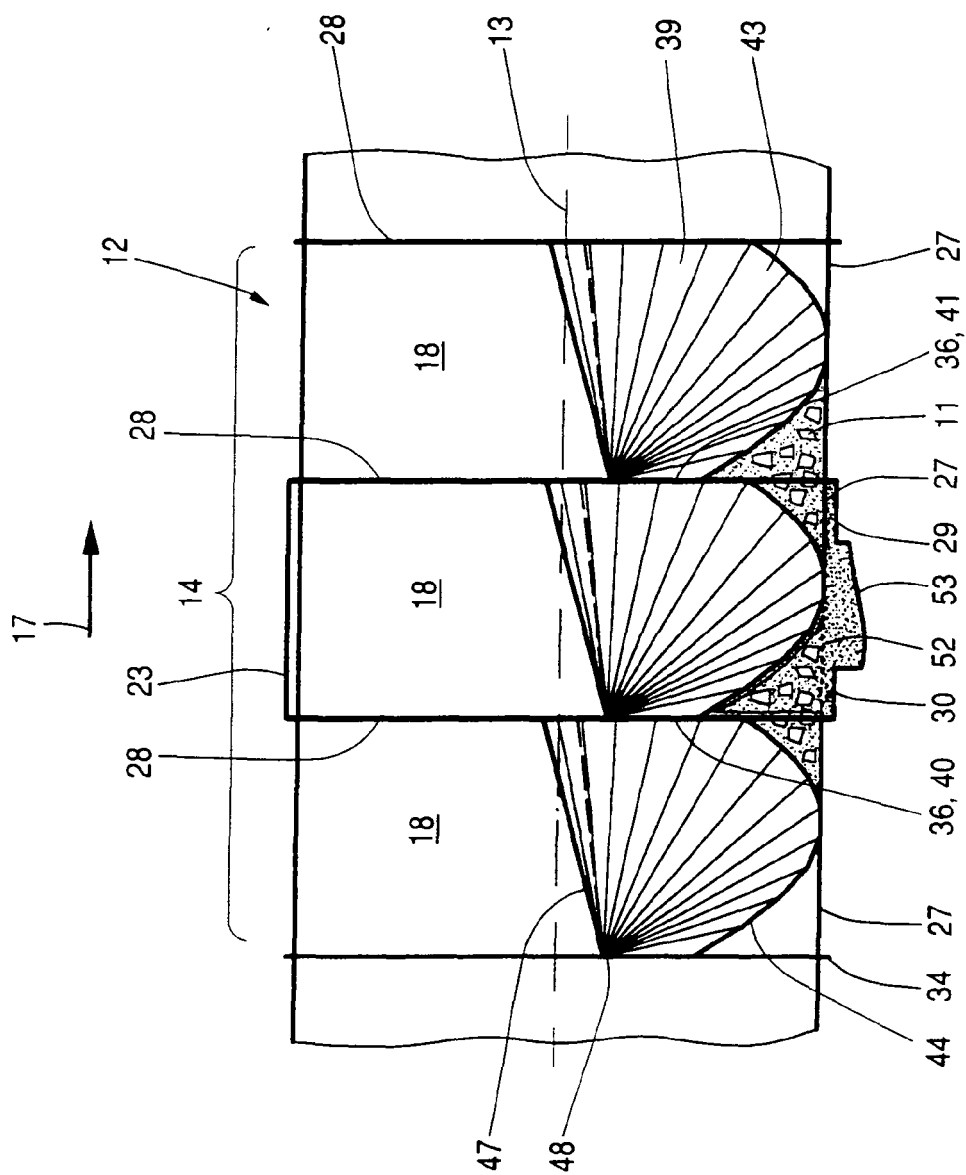


Fig. 4

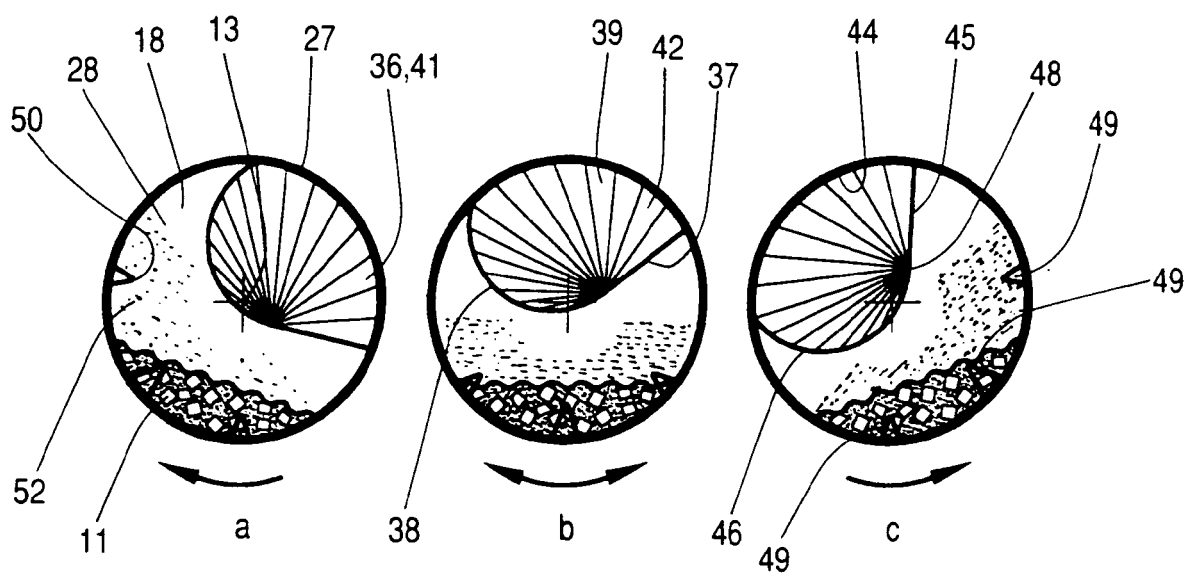


Fig. 6