



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 935 687 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**13.06.2001 Patentblatt 2001/24**

(21) Anmeldenummer: **97950062.6**

(22) Anmeldetag: **31.10.1997**

(51) Int Cl.7: **D06F 37/04**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP97/06033**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 98/20195 (14.05.1998 Gazette 1998/19)**

(54) **TROMMELWASCHMASCHINE**  
CYLINDER WASHING MACHINE  
LAVE-LINGE A TAMBOUR

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

(30) Priorität: **02.11.1996 DE 19645273**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**18.08.1999 Patentblatt 1999/33**

(60) Teilanmeldung:  
**01105712.2**

(73) Patentinhaber: **Miele & Cie. GmbH & Co.**  
**D-33332 Gütersloh (DE)**

(72) Erfinder:  
• **HELLHAKE, Wolfgang**  
**D-59555 Lippstadt (DE)**  
• **AUGUSTIN, Siegfried**  
**D-33647 Bielefeld (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 1 410 985**                      **DE-A- 2 557 215**  
**DE-A- 2 826 506**                      **DE-A- 4 437 986**  
**DE-A- 4 445 669**                      **US-A- 2 591 143**  
**US-A- 2 904 982**

**EP 0 935 687 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Waschmaschine oder einen Waschtrockner mit einer in einem Laugenbehälter horizontal oder geneigt und drehbar gelagerten Trommel mit einem Mantel und zwei Deckflächen, wobei der Mantel oder eine der Deckflächen mit einer Entnahmeöffnung ausgestattet ist, und wobei der Mantel ganz oder teilweise aus einem Blech gefertigt ist, welches mit einer zum Trommelinneren gerichteten Wölbstruktur versehen ist.

**[0002]** Trommeln von Waschautomaten oder Waschtrocknern bestehen in der Regel aus Blechkonstruktionen. Wegen der hohen Schleuderdrehzahlen bis zu 1600 Upm werden an die Trommelkonstruktion große Anforderungen bezüglich Festigkeit, Formhaltigkeit und Steifigkeit gestellt. Aus der DE 44 37 986 A1 und aus der DE-OS 25 57 215 ist es bekannt, das Blech, aus dem die Trommel gefertigt wird, zur Erhöhung seiner Festigkeit mit Wölbstrukturen zu versehen.

**[0003]** Bei Waschmaschinen ist es weiterhin üblich, den Trommelmantel und evtl. auch die Deckflächen mit Löchern zu versehen, damit ein Laugenaustausch zwischen Wäsche und Laugenbehälter gewährleistet ist. Diese Löcher besitzen bei heute üblichen Waschmaschinen Durchmesser in der Größenordnung von 3,5 mm. Dabei werden im Fertigungsprozeß der Trommel zunächst Löcher mit einem Durchmesser von ca. 2,5 mm in ein Blechcoil eingestanz und anschließend durch einen Prägevorgang, das sogenannte Durchstellen, trichterförmig vertieft und auf 3,5 mm geweitet. Beim Formen und Verschweißen eines zugeschnittenen Coilteils zu einem zylindrischen Mantel wird die Vertiefung der Löcher nach außen gerichtet. Dies geschieht zu dem Zweck, daß am Lochrand evtl. vorhandene Grate nicht ins Trommelinnere ragen und so der Kontakt der Wäsche zu diesen Graten vermieden wird. Das Durchstellen und die damit verbundene Strukturierung der Trommelinnenseite ergibt den Effekt, daß einerseits der Anteil der ebenen Oberfläche an der gesamten Mantelfläche verringert und andererseits das in die Trommel einfallende Licht diffus gespiegelt wird. Hierdurch wird zum einen der Eindruck von Solidität und Glanz, also hochwertigem Material vermittelt, außerdem fallen Kratzer oder Verunreinigungen weniger auf.

**[0004]** Aus der US-A.2,591,143 ist eine Waschmaschine bekannt, deren Trommel eine Wölbung in Form einer sich über die gesamte Länge des Trommelmantels erstreckenden Riffelung ausgebildet ist. Dabei ist die Trommellochung in den nach außen gerichteten Vertiefungen angeordnet. Dies führt dazu, daß in den ebenen Bereichen zwischen den Löchern Restwasser stehen bleibt und die Entwässerung verschlechtert. Außerdem wird durch eine solche Trommelstruktur die Wäsche sehr stark gerieben und hierdurch beschädigt.

**[0005]** Bei den vorgenannten Trommeln hat es sich als nachteilig erwiesen, daß die relativ großen Löcher bei Textilien zur Noppenbildung, zu Wäscheschäden

und zum Durchtritt von Fäden und Fremdkörpern führen. Es wurde deshalb bereits vorgeschlagen, den Lochdurchmesser zu verringern (DE-OS 14 10 985) und/oder die Lochung auf Teilbereiche des Mantels zu begrenzen (DE 28 26 506 A1).

**[0006]** Will man durchgestellte Löcher mit einem Durchmesser von 2 mm erreichen, so dürfen die Stanzwerkzeuge eine maximale Stärke von ca. 1,2 mm aufweisen. Dies würde bei den für Waschmaschinentrommeln verwendeten Blechstärken schnell zum Abbrechen der Werkzeuge führen. Aus diesem Grund ist es in einem automatisierten Fertigungsprozeß nicht möglich, Waschmaschinentrommeln mit durchgestellten Löchern von 2 mm Durchmesser zu erzeugen.

**[0007]** Trommeln mit Lochdurchmesser um 2 mm, bei denen auf das Durchstellen verzichtet wird, besitzen deshalb eine relativ glatte Oberfläche, welcher die zuvor geschilderten optischen Eigenschaften fehlen. Das Gleiche gilt für Trommeln mit einer Lochung in Teilbereichen, da hier die ungelochten Mantelbereiche vollkommen glatt sind. Außerdem ist es bei solchen Trommeln nachteilig, daß auf der glatten Oberfläche Restwasser stehenbleibt und die Entwässerung verschlechtert.

**[0008]** Der Erfindung stellt sich somit das Problem, die Trommel einer Waschmaschine derart zu gestalten, daß gleichzeitig gute optische Eigenschaften und eine vollständige Entleerung des Restwassers erreicht werden.

**[0009]** Erfindungsgemäß wird dieses Problem durch eine Trommelwaschmaschine mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden abhängigen Ansprüchen.

**[0010]** Die mit der Erfindung erreichbaren Vorteile bestehen neben der Lösung des vorgenannten Problems in einer Erhöhung der Stabilität der Trommel. Hierdurch können die Kosten, die beim Einsatz dicker Bleche oder aufwendiger Umformprozesse (z. B. Expandieren) entstehen, verringert werden. Alternativ dazu kann bei Beibehaltung der Blechstärken der Sicherheitsabstand zwischen Trommel und Laugenbehälter, der beim Schleudern die Berührung von Trommel und Laugenbehälter verhindern soll, verringert werden. Hierdurch reduziert sich das sogenannte Totvolumen zwischen Trommel- und Laugenbehältermantel, d. h. die freie Flotte wird reduziert (geringerer Wasser- und Energieverbrauch) und das Trommelvolumen kann vergrößert werden. Durch die Ausbildung der Wölbstruktur als zum Trommelinneren gerichteten Vielecken und die Anordnung der Löcher in den Eckpunkten der Randkonturen ergibt sich ein relativ einfach herzustellendes Muster für die Wölbstruktur und außerdem befinden sich die Löcher jeweils an den tiefsten Punkten, wodurch das Ablaufverhalten der Waschlauge bzw. des Spülwassers sehr stark verbessert wird.

**[0011]** Es ist weiterhin vorteilhaft, wenn die Randkon-

turen einen flachen, in Umfangsrichtung des Trommelmantels gerichteten Bereich aufweisen und wenn die Löcher in diesem Bereich angeordnet sind. In dem an anderer Stelle (S.1, Z. 14-21) beschriebenen Fertigungsprozeß werden in den gelochten zylindrische Mantel durch Expandieren formgebende und stabilisierende Konturen eingepreßt. Anschließend wird er durch ein aus der DE 44 37 986 A1 oder der DE-OS 25 57 215 bekanntes Verfahren mit der Wölbstruktur versehen. Bei einem solchen Verfahren ist es unmöglich, die Löcher in den bereits gerundeten, mit der Wölbstruktur versehenen Trommelmantel zu stanzen. Es ist relativ schwierig, die am Blechcoil eingestanzte Lochung und die durch Expandieren des Mantels erzeugte Wölbstruktur so übereinander anzuordnen, daß die Löcher sich exakt an den Eckpunkten der Struktur befinden. Eine Änderung der Abfolge der Verfahrensschritte in einen Prozeß, bei dem zunächst die Struktur eingebracht und anschließend gelocht wird, ist ebenfalls fertigungstechnisch ungünstig, da die Wölbstrukturen durch das Stanzen der Löcher beschädigt werden können. Durch das Verbreitern der Randkonturen vergrößert sich der Toleranzbereich, in dem die Löcher angeordnet werden sollen, wodurch die Lochung in einem automatischen Fertigungsprozeß vereinfacht wird. Dies ist insbesondere der Fall, wenn die Breite des flachen Bereichs, das 1,5-fache bis 2,5-fache des Lochdurchmessers aufweist.

**[0012]** Es ist weiterhin vorteilhaft, wenn die Löcher gegenüber denen herkömmlicher Trommelwaschmaschinen auf einen Durchmesser von ca. 2 mm verringert sind. Hierdurch wird der Durchtritt von Flusen oder Fäden vermindert, wodurch die Wäsche stärker geschont wird.

**[0013]** Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen rein schematisch dargestellt und werden nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt

- Figur 1 den allgemeinen Aufbau einer Trommelwaschmaschine  
 Figur 2 den Längsschnitt durch eine Trommel (3)  
 Figur 3, 3a schematisch die Gestaltung der Wölbstruktur und der Lochung in einem Bereich des Trommelmantels (3.1)  
 Figur 4 eine weitere Variante der Wölbstruktur und der Lochung in einem Bereich des Trommelmantels (3.1)

**[0014]** Die erfindungsgemäß ausgebildete Trommelwaschmaschine (1) besitzt einen Laugenbehälter (2), in dem eine Trommel (3) zur Aufnahme von Wäsche (4) drehbar gelagert ist. Der Antrieb der Trommel (3) erfolgt durch einen Motor (13) über einen Keilriemen (13.1). Der Laugenbehälter (2) ist an Federn (5) schwingbeweglich im Gehäuse (6) aufgehängt und wird zur Dämpfung dieser Schwingungen im unteren Bereich durch Stoßdämpfer (7) gegenüber dem Gehäuseboden (8)

abgestützt.

**[0015]** Die zur Durchführung eines Waschprogramms benötigten Wasch-/Weichspülmittel werden dem Laugenbehälter (2) über eine Waschmitteleinspülkammer (9) mit angeschlossenen Verbindungsschlauch (10) zugeführt. Hierzu können die gewünschten Substanzen vom Benutzer in entsprechende Fächer (11) einer Waschmittelschublade (12) eingefüllt werden. Über einen in den Zeichnungen nicht dargestellten Wasserzulauf wird der gesamte Fachinhalt zu Beginn des jeweiligen Programmteils in den Laugenbehälter (2) eingespült.

**[0016]** Zur Steuerung der verschiedenen Waschprogramme ist eine Mikroprozessor-Steuerung (MC) vorgesehen, die über Signalleitungen (14) mit verschiedenen Meßgebern und den Bedienelementen verbunden ist. Sie gibt zeit- und zustandsabhängige Befehle über Steuerleitungen (15) an verschiedene Aktoren (Motoren, Ventile, Anzeigeelemente ...) weiter.

**[0017]** Die Trommel (3) wird in einem an anderer Stelle genauer beschriebenen automatischen Fertigungsverfahren (nicht dargestellt) hergestellt. Hierzu wird zunächst für den Trommelmantel (3.1) ein Blechstreifen von einem Coil abgeschnitten und durch Stanzen mit der gewünschten Lochung (16) versehen. Anschließend wird der Blechstreifen kreisförmig gebogen und die beiden zueinander weisenden Kanten verschweißt. Der so entstandene Zylinder wird durch bekannte Expandierverfahren mit formgebenden und stabilisierenden Konturen versehen. Anschließend wird durch ein aus der DE-OS 25 57 215 bekanntes Verfahren eine Wölbstruktur auf den Mantel gebracht. Danach erfolgt die Montage des Bodens (3.2) und der Kappe (3.3).

**[0018]** Figur 3 zeigt einen Ausschnitt aus dem Trommelmantel (3.1) mit dem prinzipiellen Aufbau der Wölbstruktur und der erfindungsgemäßen Anordnung der Löcher (16):

**[0019]** Der Mantel (3.1) ist komplett oder in Abschnitten mit nach innen gewölbten Vielecken, vorzugsweise Sechsecken (17), versehen. Figur 3a zeigt einen Schnitt durch den Mantel (3.1) entlang der Linie A - A, aus dem die Wölbung der Sechsecke (17) in Richtung der Trommelachse (3.4) deutlich wird. Es sind auch Ausführungen möglich, bei denen die Deckflächen (Kappe (3.2) und Boden (3.3)), mit gewölbten Vielecken versehen sind. Im Trommelmantel (3.1) sind Löcher (16) in einer geringeren Zahl als bei heute üblichen Trommeln (3) und möglichst mit geringerem Durchmesser d (ca. 2 mm) vorgesehen. Diese Löcher (16) sind in den nach außen gerichteten Randkonturen (17.1) der Wölbung und hier insbesondere in den Eckpunkten der Sechsecke angeordnet.

**[0020]** Die Anordnung der Löcher (16) wird bestimmt durch die Forderung nach raschem, rückstandsfreiem Wasserablauf und gutem Textilentwässerungsgrad beim Schleudern mit Pumpen oder ausschließlichem Abpumpen, einer optimalen Wäscheschonung, geringer Fremdkörperempfindlichkeit und einer guten Optik.

**[0021]** Figur 4 zeigt einen Ausschnitt aus einem Trommelmantel (3.1) mit einer vorteilhaften Ausführungsform der Wölbstruktur in Form von Sechsecken (18) mit geschwungenen Rändern, bei der die Randkonturen einen flachen, in Umfangsrichtung des Trommelmantels (3.1) gerichteten Bereich (19) vom 1,5-fachen bis 2,5-fachen des Lochdurchmessers (d) aufweisen und die Löcher (16) in diesem Bereich (19) angeordnet sind. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Bereiche (19) 4 mm breit und der Lochdurchmesser d beträgt 2 mm. Die Schlüsselweite s der Strukturmuster beträgt etwa ein Fünftel der Mantelbreite, hier 38,48 mm. Die Vorteile einer solchen Ausführungsform sind an anderer Stelle beschrieben.

**[0022]** Der Durchmesser der Trommel (3) kann bei allen vorbeschriebenen Ausführungsformen bei entsprechender Materialstärke und gleichbleibendem Laugenbehälterdurchmesser um bis zu 10 mm vergrößert werden, sofern dem nicht eine Wassermantelbildung beim Schleudern entgegensteht. Hierdurch kann der geringste Abstand zwischen Trommelmantel (3.1) und Laugenbehältermantel nur ca. 5 mm betragen.

**[0023]** Es können Trommelmäntel (3.1) als Zylinder mit der Wölbstruktur versehen werden und vorher oder nachher einem weiteren Umformprozeß (z. B. Expandieren) unterworfen werden. Genauso ist es möglich, mit Wölbstrukturen versehene fertige Platinen oder Coilmaterial (s. DE 44 37 986 A1) zu verarbeiten oder Platinen oder Coilmaterial in einem kontinuierlichen Fertigungsprozeß mit den Wölbstrukturen zu versehen, vorher oder nachher zu lochen und weiteren Umformprozessen (z. B. Rollforming, Prägen, Pressen usw.) zu unterziehen, sowie zu einem Zylinder zu formen.

**[0024]** Die Überlegungen können sinngemäß auch auf den Boden und die Kappe übertragen werden.

#### Patentansprüche

1. Waschmaschine oder Waschtrockner mit einer in einem Laugenbehälter (2) horizontal oder geneigt und drehbar gelagerten Trommel (3) mit einem Mantel (3.1) und zwei Deckflächen (3.2, 3.3), wobei der Mantel (3.1) oder eine der Deckflächen (3.2, 3.3) mit einer Entnahmeöffnung ausgestattet ist, und wobei der Mantel mindestens teilweise aus einem Blech gefertigt ist, welches mindestens teilweise mit einer zum Trommelinneren gerichteten Wölbstruktur versehenen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Wölbstruktur aus zum Trommelinneren gerichteten Vielecken besteht und daß im Mantel (3.1) Löcher (16) auf den zum Trommeläußeren gerichteten Randkonturen (17.1; 19) der Wölbung in ihren Eckpunkten angeordnet sind.
2. Trommelwaschmaschine (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß die Randkonturen einen flachen, in Umfangsrichtung des Trommelmantels (3.1) gerichteten Bereich (19) aufweisen und daß die Löcher (16) in diesen Bereichen (19) angeordnet sind.

3. Trommelwaschmaschine (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite der Bereiche (19) das 1,5-fache bis 2,5-fache des Lochdurchmessers (d) beträgt.
4. Trommelwaschmaschine nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Löcher (16) gegenüber denen herkömmlicher Trommelwaschmaschinen (1) auf einen Durchmesser (d) von ca. 2 mm verringert sind.
5. Trommelwaschmaschine (1) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen Trommelmantel (3.1) und Laugenbehältermantel gegenüber dem von herkömmlichen Trommelwaschmaschinen (1) um bis zu 5 mm verringert ist.
6. Trommelwaschmaschine (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der geringste Abstand zwischen Trommelmantel (3.1) und Laugenbehältermantel ca. 5 mm beträgt.

#### Claims

1. Washing machine or washer-dryer, including a drum (3) which is mounted in a washing liquid container (2) horizontally or inclinedly and rotatably, said drum having a casing (3.1) and two covering surfaces (3.2, 3.3), the casing (3.1) or one of the covering surfaces (3.2, 3.3) being provided with an outlet aperture, and the casing being produced, at least partially, from a sheet metal plate which is provided, at least partially, with a curved structure orientated towards the interior of the drum, characterised in that the curved structure comprises polygons orientated towards the interior of the drum, and in that perforations (16) are provided in the casing (3.1) on the edge contours (17.1; 19) of the curvature, in the corner points thereof, which contours are orientated towards the exterior of the drum.
2. Drum-type washing machine (1) according to claim 1, characterised in that the edge contours have a flat region (19), which is orientated in the circumferential direction of the drum casing (3.1), and in that the perforations (16) are provided in these regions (19).

3. Drum-type washing machine (1) according to claim 2, characterised in that the width of the regions (19) is between 1.5-times and 2.5-times the perforation diameter (d). 5
4. Drum-type washing machine according to at least one of claims 1 to 3, characterised in that the perforations (16) are reduced to a diameter (d) of approx. 2 mm compared with those of conventional drum-type washing machines (1). 10
5. Drum-type washing machine (1) according to at least one of claims 1 to 4, characterised in that the spacing between drum casing (3.1) and washing liquid container casing is reduced by up to 5 mm compared with that of conventional drum-type washing machines (1). 15
6. Drum-type washing machine (1) according to claim 5, characterised in that the minimum spacing between drum casing (3.1) and washing liquid container casing is approx. 5 mm. 20

tre (d) d'environ 2 mm.

5. Lave-linge à tambour (1) selon au moins l'une des revendications I à 4, caractérisé en ce que, par rapport aux lave-linge à tambour (1) traditionnels, on peut gagner jusqu'à 5 mm d'écart entre l'enveloppe du tambour (3.1) et l'enveloppe de la cuve.

6. Lave-linge à tambour (1) selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'écart le plus faible entre l'enveloppe du tambour (3.1) et l'enveloppe de la cuve est d'environ 5 mm.

## Revendications

1. Lave-linge ou sèche-linge comprenant un tambour (3) monté horizontalement ou de façon oblique et de manière rotative dans une cuve (2) et présentant une enveloppe (3.1) et deux surfaces d'extrémité (3.2, 3.3), sachant que l'enveloppe (3.1) ou l'une des surfaces d'extrémité (3.2, 3.3) est munie d'une ouverture de retrait, et que l'enveloppe est au moins en partie fabriquée en une pièce de tôle au moins en partie munie d'une structure bombée dirigée vers l'intérieur du tambour, caractérisé en ce que la structure bombée est constituée de polygones pointant vers l'intérieur du tambour et en ce que des perforations (16) sont ménagées sur les bords (17.1; 19) de la partie bombée de l'enveloppe (3.1) qui sont dirigés vers l'extérieur du tambour, au niveau des angles. 30
2. Lave-linge à tambour (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que les bords présentent une zone plate (19) dirigée vers le pourtour de l'enveloppe du tambour (3.1), et en ce que les perforations (16) sont situées dans ces zones (19). 35
3. Lave-linge à tambour (I) selon la revendication 2, caractérisé en ce que la largeur des zones (19) est de 1,5 à 2,5 fois supérieure au diamètre (d) des perforations. 40
4. Lave-linge à tambour selon au moins l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que, par rapport à celles des lave-linge à tambour (I) traditionnels, les perforations (16) sont réduites à un diamè- 45

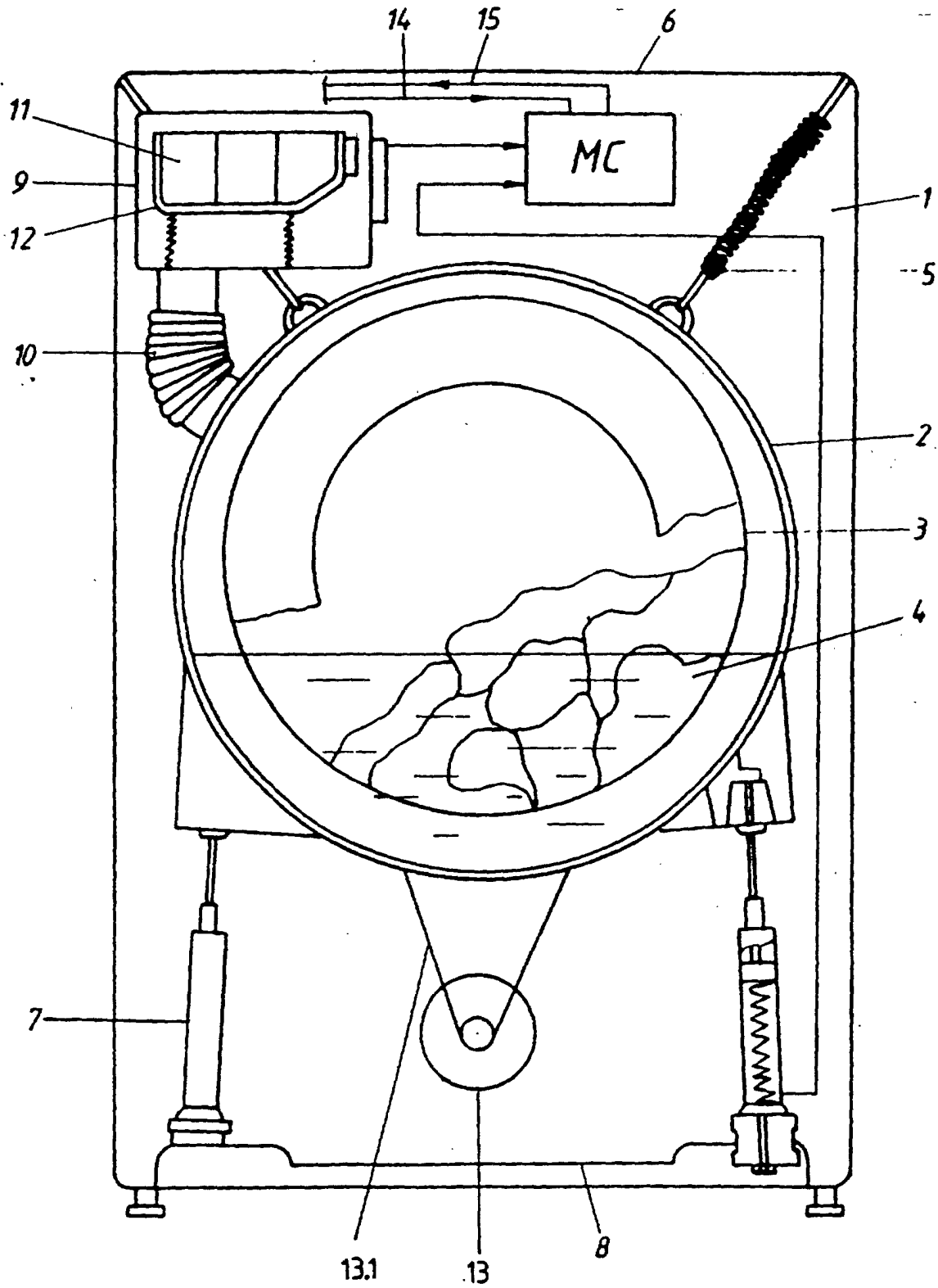


Fig 1

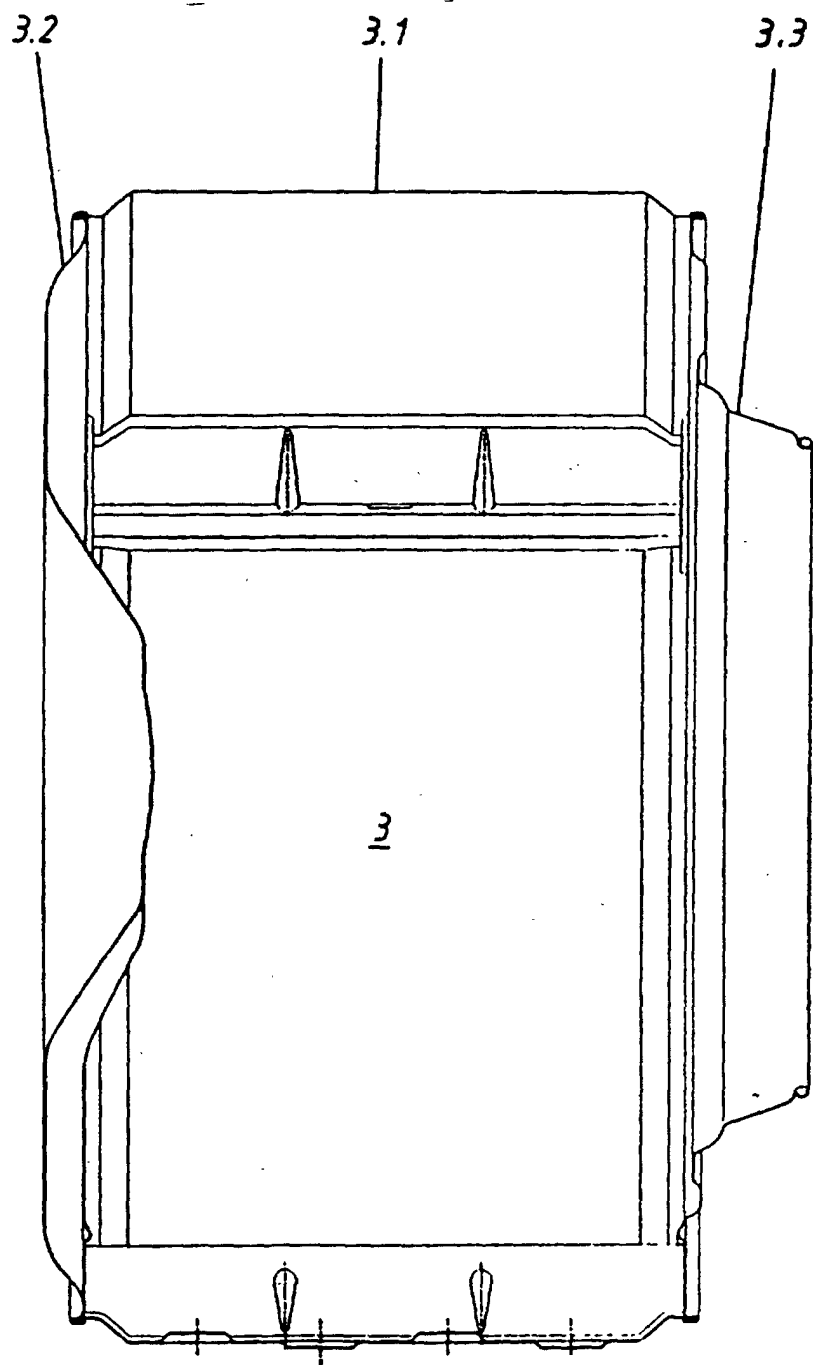


FIG. 2

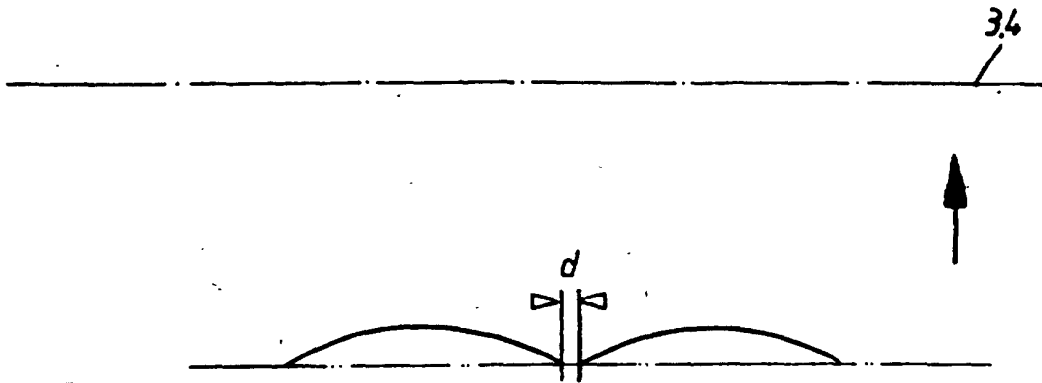


FIG. 3a

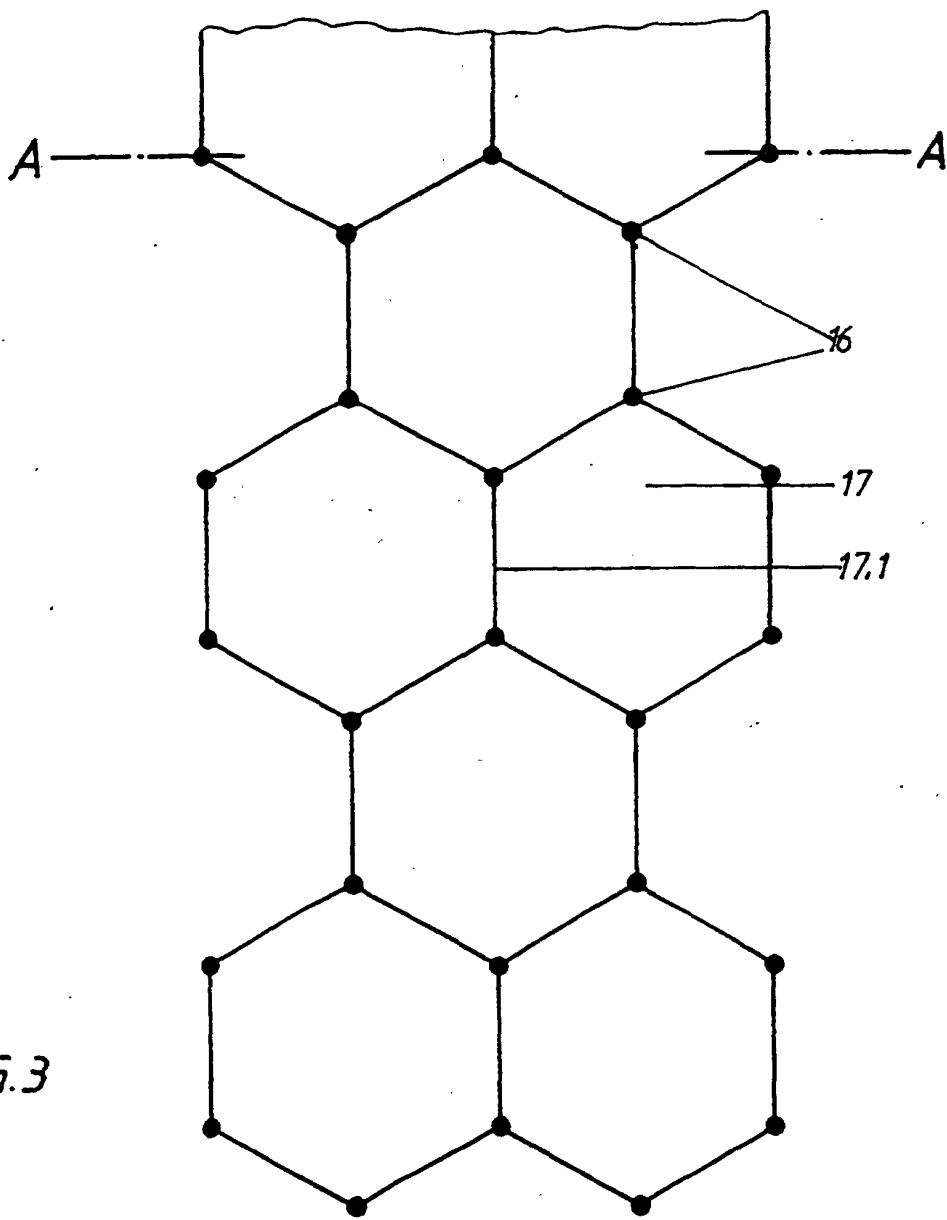


FIG. 3

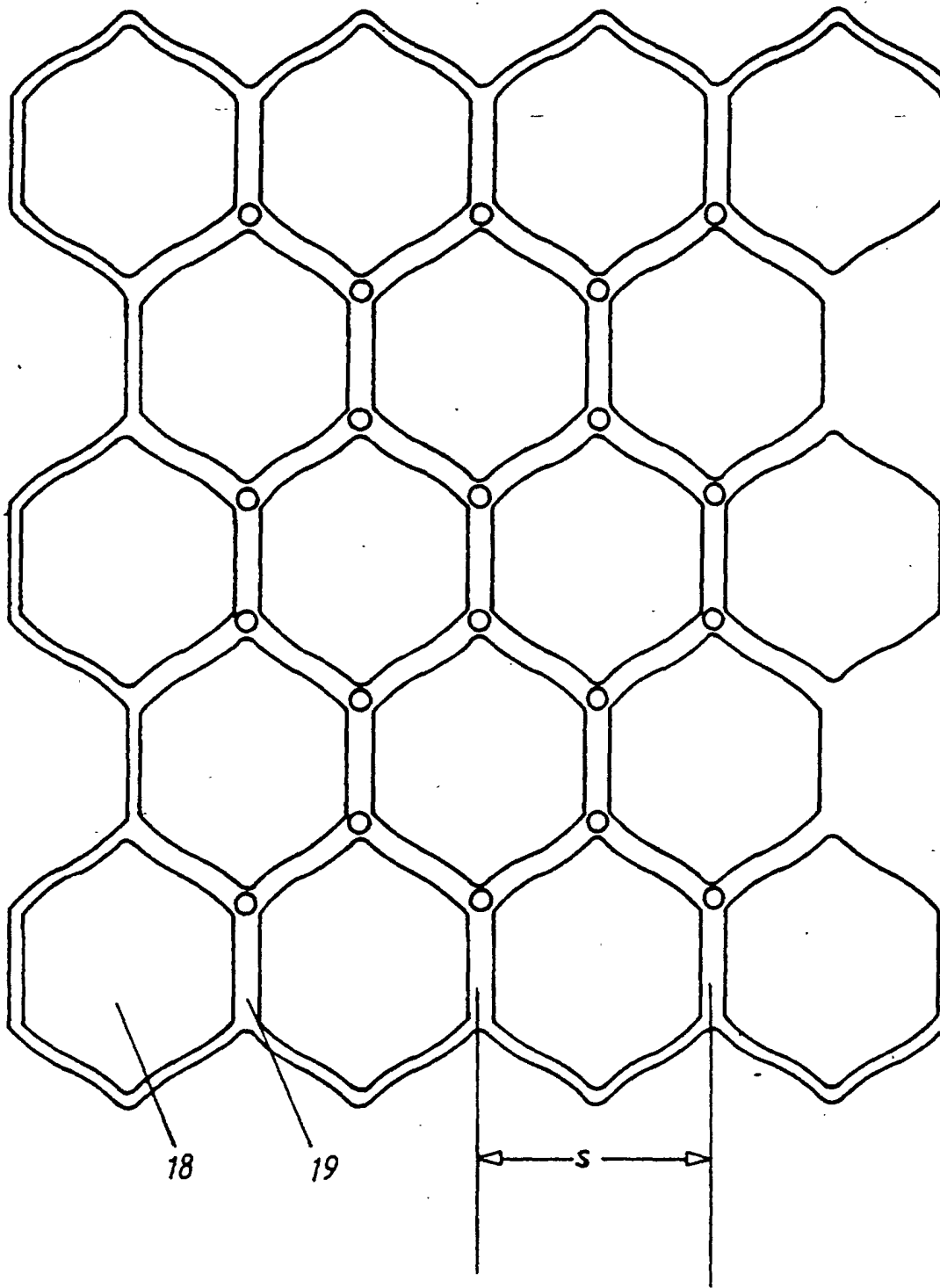


FIG. 4