

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 151 811 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

07.11.2001 Patentblatt 2001/45(51) Int Cl.7: **B21D 15/00**(21) Anmeldenummer: **01110224.1**(22) Anmeldetag: **25.04.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI(71) Anmelder: **Miele & Cie. GmbH & Co.****D-33332 Gütersloh (DE)**(72) Erfinder: **Meermeier, Martin****33415 Verl (DE)**(30) Priorität: **03.05.2000 DE 10021456****(54) Verfahren und Vorrichtung zu Herstellung eines wölbstrukturierten Hohlzylinders**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines wölbstrukturierten Hohlzylinders, insbesondere eines Mantels (100) für die Trommel oder den Laugenbehälter einer Waschmaschine, bei dem dieser durch eine Druckwalze (28,29) gegen Stützelemente (15a) gepresst und entgegengesetzt einer Drehbewegung der Druckwalze (28,29) in Rotation versetzt wird. Um regelmäßige Wölbstrukturen auf dem Hohlzylinder sicherzustellen, wird vorgeschlagen,

dass die Stützelemente (15a) auf mindestens einem Träger (Matrize 15) angeordnet sind, dessen Außenfläche ein Zylindersegment bildet und einen Radius besitzt, der etwa dem Radius des Hohlzylinders entspricht, und dass die Stützelemente (15a) hierdurch während der Rotation des Hohlzylinders und dem damit verbundenen Einprägen der Wölbstruktur ohne Relativbewegung zu diesem formschlüssig an seiner Innenwand anliegen.

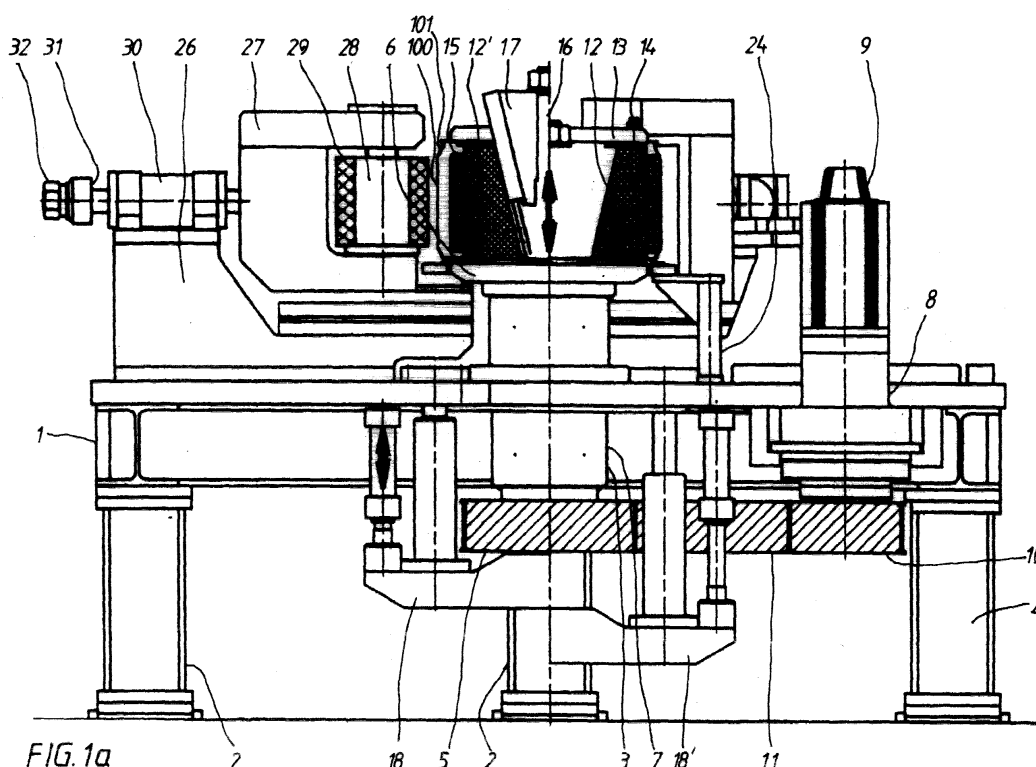


FIG. 1a

EP 1 151 811 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines wölbstrukturierten Hohlzylinders, insbesondere eines Mantels für die Trommel oder den Laugenbehälter einer Waschmaschine, bei dem dieser durch eine Druckwalze gegen Stützelemente gepresst und entgegengesetzt einer Drehbewegung der Druckwalze in Rotation versetzt wird.

[0002] Aus der WO 97/35705 A1 ist ein Verfahren zum Beulstrukturieren dünner Materialbahnen bekannt. Dabei sind die Stützelemente auf einer ersten Walze angeordnet, gegen die eine Druckwalze unter Zwischenlage der Materialbahn gepresst wird. In einem Ausführungsbeispiel wird die Strukturierung eines Hohlzylinders beschrieben. Die Druckwalze ist in diesem Ausführungsbeispiel mit einer flexiblen Oberfläche versehen ist. Durch die Drehung mindestens einer der beiden Walzen und/oder des Hohlzylinders entsteht eine gegenläufige Rotation, bei der die Materialbahn zwischen beiden Walzen hindurchgeschoben wird. Dabei entstehen durch Selbstorganisation Beulfalten. Da die Walze, die die Stützelemente trägt, einen geringeren Radius als der Hohlzylinder besitzt, drehen sich Hohlzylinder und Walze mit unterschiedlicher Rotationsgeschwindigkeit und es entsteht eine Relativbewegung zwischen diesen beiden Teilen. Der Hohlzylinder wird deshalb nur durch den Druck der beiden Walzen in ihrem Kontaktbereich gehalten. Hierdurch kann die Zylinderwand horizontal und vertikal taumeln und ein Schlupf zwischen der Wand und den Stützelementen entstehen. Um einheitliche Strukturen zu erhalten, muss die Walze mit den Stützelementen außerdem nach jedem Strukturierungsvorgang neu positioniert werden. Ein weiterer Nachteil ergibt sich durch Markierungen, die durch die freie Bewegung des Hohlzylinders auf den Stützelementen entstehen.

[0003] Aus der WO 98/20195 A1 ist es allgemein bekannt, den Mantel einer Waschmaschinentrommel nach dem vorbeschriebenen Verfahren mit einer Beul- oder Wölbstruktur in Form von Vielecken zu versehen und in den Eckpunkten dieser Vielecke Löcher anzuordnen. Durch den Schlupf während der Strukturierung entstehen unregelmäßige Muster, was eine Anordnung der Löcher in den Eckpunkten erschwert. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die Lochung vor der Strukturierung erfolgen soll.

[0004] Der Erfindung stellt sich somit das Problem, ein Verfahren bzw. eine Vorrichtung zur Herstellung eines wölbstrukturierten Hohlzylinders der eingangs genannten Art zu offenbaren, welches regelmäßige Wölbstrukturen auf dem Hohlzylinder sicherstellt.

[0005] Erfindungsgemäß wird dieses Problem durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 4 gelöst.

[0006] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen ergeben sich aus den jeweils nachfolgenden

Unteransprüchen.

[0007] Die mit der Erfindung erreichbaren Vorteile bestehen in der Regelmäßigkeit der auf den Hohlzylinder aufgetragenen Wölbstrukturen, die sich dadurch ergibt, dass die Stützelemente vollflächig an der Innenwand des Zylinders anliegen und keinerlei Schlupf zwischen Stützelementen und Blech auftritt. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass an den Rändern der Strukturen keine Prägespuren entstehen.

[0008] In einer vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens werden drei Träger verwendet und jedem Träger ist eine Druckwalze zugeordnet, wobei die Druckwalzen jeweils um 120° versetzt sind und gleichzeitig gegen den Hohlzylinder gepresst werden. Hierdurch heben sich die Querkräfte auf den Hohlzylinder auf und es ist eine hohe Prozesssicherheit gegeben.

[0009] Bei einem Verfahren zur Herstellung eines wölbstrukturierten Trommelmantels einer Waschmaschinentrommel ist es vorteilhaft, wenn der Trommelmantel mit den anliegenden Stützelementen zur Aufbringung der Wölbstruktur um ca. 100° gedreht wird. Hierdurch bleiben drei Teilsegmente des Trommelmantels unstrukturiert. In diesen Bereichen können Schöpfrippen eingesetzt werden.

[0010] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen rein schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt

Figur 1a einen Längsschnitt durch eine Vorrichtung zur Herstellung eines wölbstrukturierten Trommelmantels (100) einer Waschmaschinentrommel;

Figur 1b einen Horizontalschnitt durch die Vorrichtung gemäß Figur 1;

Figur 2 einen Längsschnitt durch das Innenteil einer Vorrichtung gemäß Figur 1a und b;

Figur 3 eine Matrize einer Vorrichtung gemäß Figur 1 u. 2 als Einzelheit in perspektivischer Darstellung.

[0011] Die in den Figuren 1a und b dargestellte Vorrichtung ist auf einem tischförmigen Grundgestell, bestehend aus einer Grundplatte (1) und drei Standfüßen (2), aufgebaut. In eine zentrale Öffnung (7) der Grundplatte (1) ist ein Lagergehäuse (3) eingesetzt, welches ein drehbares Innenteil führt. Das in Figur 2 dargestellte Innenteil beinhaltet eine Lagerhülse (4), die an ihrem unteren Ende ein Zahnrad (5) und an ihrem oberen Ende einen Drehteller (6) trägt, auf dem ein Innenwerkzeug angeordnet ist. Außerdem nimmt eine äußere Öffnung (8) in der Grundplatte (1) einen Drehstrom-Motor (9) auf, der im Bereich unter der Platte (1) ein Zahnrad (10) antreibt. Die Zahnräder (5) und (10) sind durch einen Zahnriemen (11) gekoppelt. Hierdurch kann der

Drehteller (6) mit einer Kraft von 2500 Nm angetrieben werden. Das Innenwerkzeug besteht aus drei Spreizbacken (12), die auf dem Drehteller (6) in radialer Richtung verschiebbar geführt sind, wobei die Führungen jeweils um 120° versetzt sind.

[0012] Die in Figur 3 dargestellten Spreizbacken (12) besitzen die Form Zylindersegmenten, die mit der Mittelachse einen Winkel von ca. 100° bilden. Diese sind schräg verlaufend vom Außenbereich der oberen Deckfläche zum Innenbereich der unteren Deckfläche geschnitten, so dass eine Schnittfläche entsteht, die derart geneigt ist, dass sich ihr Abstand zur Mittelachse des Zylinders nach unten verjüngt. Auf diese Weise bilden die Spreizbacken (12) auf der Außenseite einen Zylinder mit vertikalen Spalten und im Inneren entsteht eine Öffnung in Form eines auf dem Kopf stehenden Pyramidenstumpfes. Zur Sicherung gegen eine Bewegung in axialer Richtung ist auf die Segmente ein Haltering (13) aufgelegt und mit dem Drehteller (6) über Stehbolzen (14) verbunden. Die Stehbolzen erstrecken sich durch die vertikalen Spalte.

[0013] Die Spreizbacken (12) fungieren als Träger für in Figur 4 dargestellte Matrizen (15), auf denen wabenförmige Stützelemente (15a) zur Erzeugung einer Wölbstruktur in Form von ineinandergeschachtelten Sechsecken angeordnet sind.

[0014] Durch die Lagerhülse (4) erstreckt sich eine Zugstange (16), die an ihrem oberen Ende einen pyramidenstumpfförmigen Spreizkeil (17) trägt. An ihrem unteren Ende ist die Zugstange (16) im Zentrum einer Traverse (18) drehbar gelagert. Die Traverse ist an ihren Enden über zwei Hydraulikzylinder (19) mit der Grundplatte (1) gekoppelt und kann so die Zugstange (16) in axialer Richtung bewegen. Zusätzliche Führungen (20) verhindern ein Verkanten der Zugstange (16). Um sicherzustellen, dass beim Anheben des Spreizkeils (17) die Spreizbacken (12) wieder in ihre innere Ausgangsposition (12') bewegt werden, sind die Flächen des Spreizkeils mit Kulissensteinen (21) ausgestattet, die in Führungen (22) in den Schnittflächen der Spreizbacken (12) greifen.

[0015] Ein Aufnahmering (23) zur zentrierten Ablage des Trommelmantels (100) umgibt den Drehteller (6) konzentrisch und ist über drei Pneumatikzylinder (24) mit der Oberseite der Grundplatte (1) verbunden. Er besitzt einen abgeschrägten Zentrierrand (23a). Außerdem ist an ihm ein Bolzen (25) angeordnet, der über einen weiteren Pneumatikzylinder (nicht dargestellt) in radialer Richtung des Trommelmantels (100) bewegt werden kann. Die Höhe des Aufnahmerings ist verstellbar, um Trommelmäntel (100) mit unterschiedlicher Tiefe aufnehmen zu können.

[0016] In drei Eckpunkten sind auf der Oberseite der Grundplatte (1) jeweils um 120° versetzt feststehende Konsolen (26) angeordnet. Die Konsolen tragen jeweils eine Halterung (27) in Form eines C-Bügels, in die eine Stahlrolle (28) um eine vertikale Achse drehbar eingesetzt ist. Diese Rollen sind mit Eladur (29) beschichtet,

einem Polyurethan-Elastomer auf Polyesterbasis mit einer Härte von ca. 90 Shore A. Die Halterungen (27) sind über Hydraulikzylinder (30) in radialer Richtung des Trommelmantels (100) bis zu einem Anschlag (31) verfahrbar, der Fahrweg und damit die Andruckkraft der Rollen (28) kann über eine Hubeinstellung (32) justiert werden.

[0017] Im folgenden ist das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung eines wölbstrukturierten Trommelmantels (100) für eine Waschmaschine beschrieben, bei welchem die vorstehende Vorrichtung verwendet wird:

Die Herstellung des Trommelmantels (100) erfolgt aus einem Blechzuschnitt vom Coil, in den zunächst in drei rechteckigen Bereichen ein Lochmuster in Form von ineinandergeschachtelten Sechsecken mit einem Lochdurchmesser von ca. 2 mm gestanzt wird (nicht dargestellt). Zwischen diesen Rechtecken werden Streifen ohne Lochmuster mit taschenartigen Öffnungen versehen, welche später als Einlassöffnungen für im Trommelinneren angeordnete Schöpfrippen (nicht dargestellt) fungieren. Am Rand des Blechzuschnitts wird zusätzlich ein Zentrierloch (nicht dargestellt) eingestanz. Anschließend wird der Blechzuschnitt zu einem Hohlzylindermantel gerundet und an den Stoßkanten verschweißt. Dieser Zylinder wird in einem Expandervorgang vorgeformt und so beispielsweise mit einer Abschrägung (101) an den beiden Rändern versehen.

Der so geformte Trommelmantel (101) wird von einem Roboter (nicht dargestellt) vorzentriert gegriffen und auf den Aufnahmering (23) gesetzt. Dabei erfolgt durch den Zentrierrand (23a) eine Vorjustierung in radialer Richtung. Anschließend wird der Bolzen (25) über den Pneumatikzylinder in das Zentrierloch gefahren und justiert den Mantel (100) in Umfangsrichtung. Hierdurch wird die genaue Lage der Lochung in den Eckpunkten der aufzubringenden Wölbstruktur gesichert.

Nach dem Justieren des Trommelmantels wird die Traverse (18) durch Ausfahren der beiden Hydraulikzylinder (19) in die Position (18') abgesenkt und zieht den Spreizkeil (17) über die Zugstange (16) nach unten. Hierdurch werden die Spreizbacken (12) nach außen bewegt und die Matrizen (15) mit den wabenförmigen Stützelementen (15a) liegen jeweils in einem Bereich von 100° an der Innenseite des Trommelmantels (100) an. Der Druck der Spreizbacken (12) ist ausreichend, um den Mantel (100) zu halten, deshalb wird der Bolzen (25) eingezogen und der Aufnahmering (23) über die Hydraulikzylinder (24) abgesenkt.

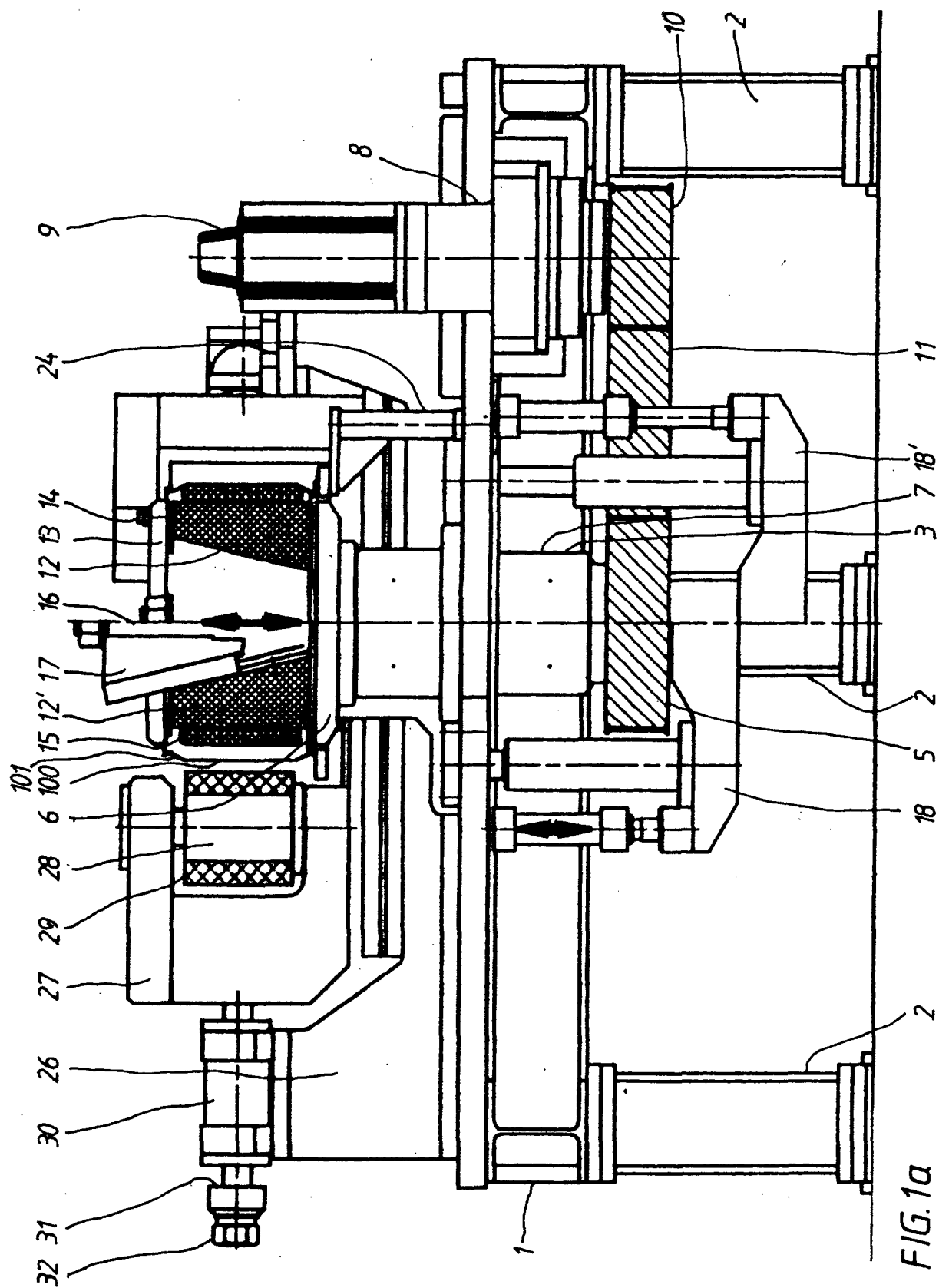
[0018] Nach dem Anliegen der Stützelemente (15a)

werden die drei eladurbeschichteten Stahlrollen (28) über die Hydraulikzylinder (30) mit einer Kraft von 60 kN an den Trommelmantel (100) angestellt. Die Positionierung der Rollen erfolgt an Stellen des Trommelmantels, die sich gegenüber dem Rand (15b) der Matrizen (15) befinden. Der Drehteller (6) wird nun durch den Drehstrommotor (9) um ca. 100° mit anliegenden Rollen (28,29) gedreht. Dabei wird die Wölbstruktur der Stützelemente (15a) in den Trommelmantel (100) geprägt. Anschließend werden die Rollen (28,29) in ihre äußere Position zurückgefahren, und der Drehteller (6) in seine Ausgangsposition zurückgedreht. Der Aufnahmering (23) wird angehoben und trägt den Trommelmantel (100) wieder. Dann wird der Spreizkeil (17) nach oben gefahren und zieht die Spreizbacken (12) nach innen. Danach kann der strukturierte Trommelmantel (100) von einem Roboter aus der Vorrichtung entnommen werden.

ten Hohlzylinders, insbesondere eines Mantels (100) für die Trommel oder den Laugenbehälter einer Waschmaschine, bei dem dieser durch eine Druckwalze (28,29) gegen Stützelemente (15a) gepresst und entgegengesetzt einer Drehbewegung der Druckwalze in Rotation versetzt wird, **gekennzeichnet durch** mindestens einen zylindersegmentförmigen Träger (Matrize 15), auf dem die Stützelemente (15a) angeordnet sind und dessen Radius etwa dem Radius des Hohlzylinders entspricht, und **gekennzeichnet durch** eine Positioniereinrichtung (12,16-19), **durch** welche der Träger (Matrize 15) nach dem Einbringen in den Innenraum des Hohlzylinders derart in Richtung seiner Innenwand verfahrbar ist, dass alle auf dem Träger (Matrize) befindlichen Stützelemente (15a) an ihr anliegen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines wölbstrukturierten Hohlzylinders, insbesondere eines Mantels (100) für die Trommel oder den Laugenbehälter einer Waschmaschine, bei dem dieser durch eine Druckwalze (28,29) gegen Stützelemente (15a) gepresst und entgegengesetzt einer Drehbewegung der Druckwalze (28,29) in Rotation versetzt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützelemente (15a) auf mindestens einem Träger (Matrize 15) angeordnet sind, dessen Außenfläche ein Zylindersegment bildet und einen Radius besitzt, der etwa dem Radius des Hohlzylinders entspricht, und dass die Stützelemente (15a) hierdurch während der Rotation des Hohlzylinders und dem damit verbundenen Einprägen der Wölbstruktur ohne Relativbewegung zu diesem formschlüssig an seiner Innenwand anliegen.
2. Verfahren zur Herstellung eines wölbstrukturierten Hohlzylinders nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** drei Träger (Matrizen 15) verwendet werden und dass jedem Träger (Matrize 15) eine Druckwalze (28,29) zugeordnet ist, wobei die Druckwalzen (28,29) jeweils um 120° versetzt sind und gleichzeitig gegen den Hohlzylinder gepresst werden.
3. Verfahren zur Herstellung eines wölbstrukturierten Trommelmantels (100) einer Waschmaschinentrommel nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trommelmantel (100) mit den anliegenden Stützelementen (15a) zur Aufbringung der Wölbstruktur um ca. 100° gedreht wird.
4. Vorrichtung zur Herstellung eines wölbstrukturier-



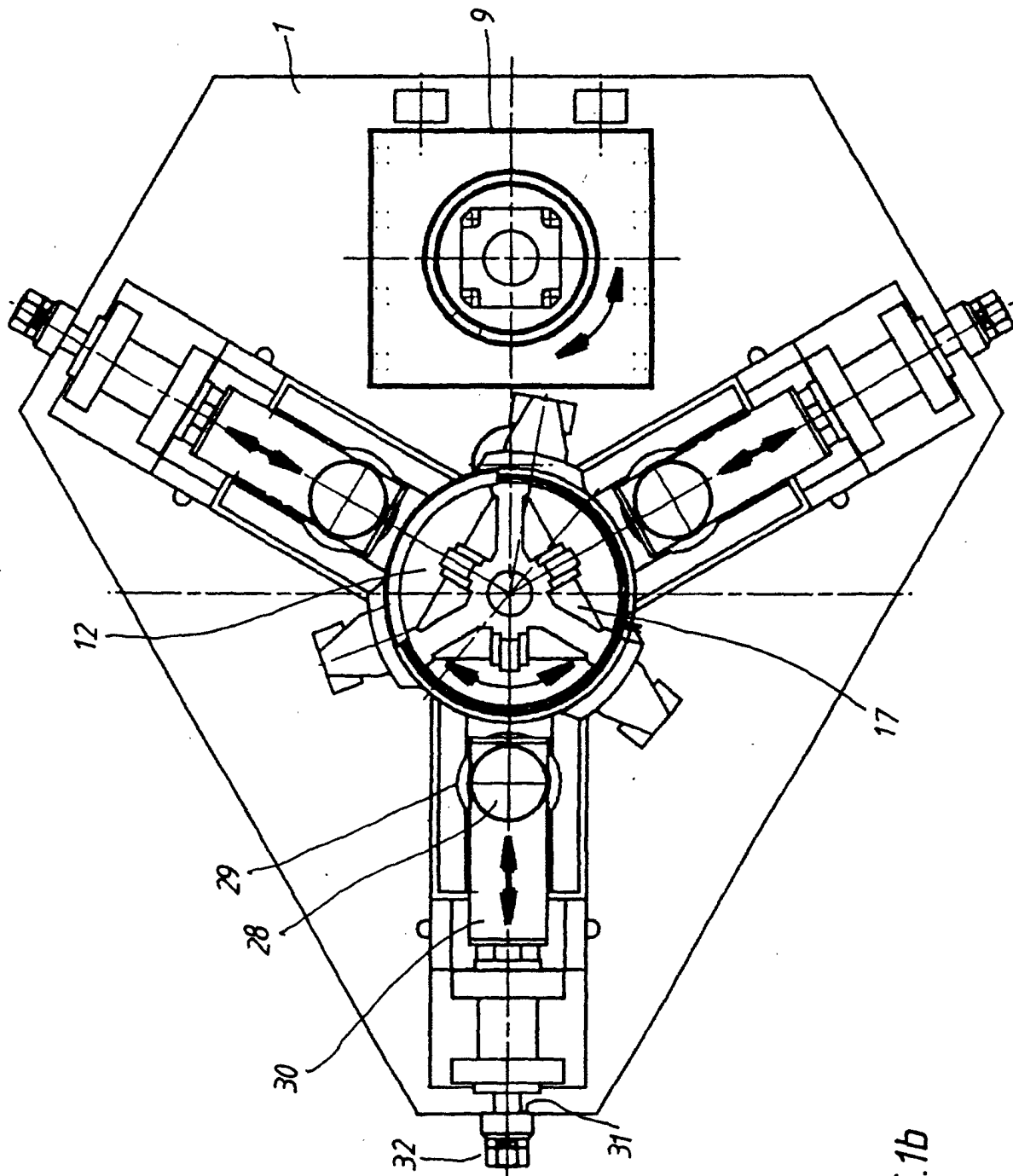


FIG.1b

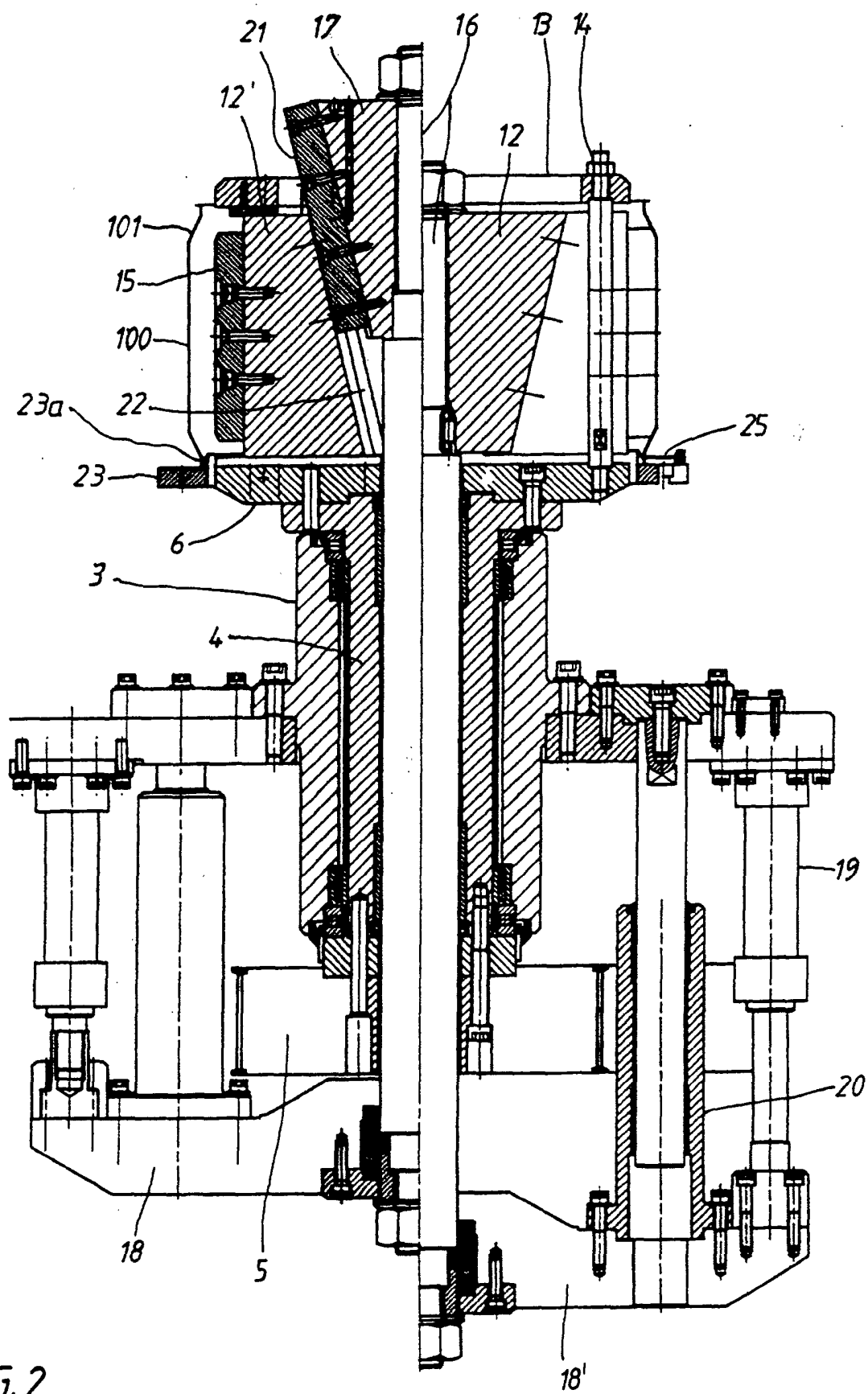


FIG. 2

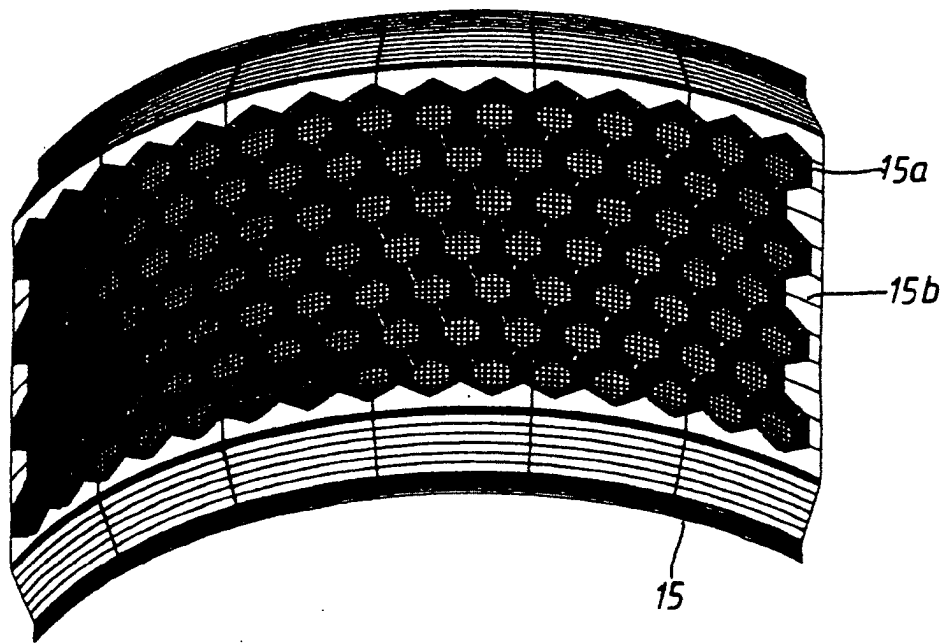


FIG. 3