



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.01.2008 Patentblatt 2008/01

(51) Int Cl.:
B21D 22/04 (2006.01) D06F 37/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07110034.1**

(22) Anmeldetag: **12.06.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder:
• **Tellen, Bernhard**
49594, Alfhausen (DE)
• **Exler, Marcus**
14612, Falkensee (DE)
• **Ratfisch, Uwe**
14193, Berlin (DE)
• **Tillack, Thorsten**
13187, Berlin (DE)

(30) Priorität: **29.06.2006 DE 102006029951**

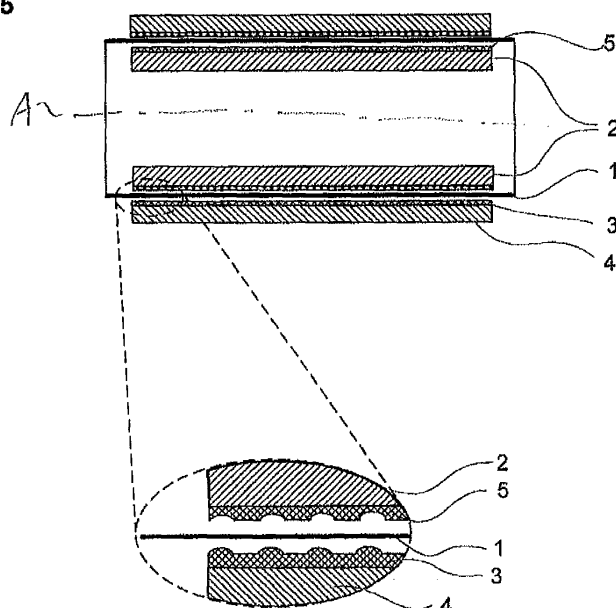
(71) Anmelder: **BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH**
81739 München (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Prägen eines Trommelmantels**

(57) Um bei einem Verfahren zum Einbringen einer Prägestruktur in einen metallischen Trommelmantel 1, insbesondere in einen Trommelmantel 1 einer Wäschetrommel, auf lange Sicht reproduzierbar genaue Prägestrukturen und mit einfachen Mitteln eine lange Standzeit der Werkzeugteile zu erhalten, wird der die Prägestruktur im Trommelmantel erzeugende Prägedruck zwischen einem die Prägestruktur 3 aufweisenden Druckbaustein 4 und einem Stützelement 2 ausgeübt, das an der Anlagefläche mit einer die Gegenstruktur 5 aufweisenden Ma-

trize versehen ist. Erfindungsgemäß wird der zylindrisch gebogene Trommelmantel 1 während des Prägevorgangs in einer festen Position gehalten. Dazu wird der Trommelmantel 1 nacheinander bearbeitet durch Positionieren, betriebssicheres Arretieren und Prägen, wobei die Prägungen 3 in mehreren Arbeitsschritten in den Trommelmantel 1 eingebracht werden und der Trommelmantel 1 durch Drehen und/oder durch axiales Verschieben nacheinander in die vorgesehenen Prägepositionen gebracht wird.

Fig. 5



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einbringen von Prägungen in einen metallischen Trommelmantel, insbesondere zum Einbringen von Prägestrukturen in einen Trommelmantel oder die Mantelfläche einer Wäschetrommel, sowie eine Vorrichtung zur Realisierung des Verfahrens. Im Folgenden wird, ohne damit die Anwendung der Erfindung auf andere Bereiche auszuschließen, nur auf Wäschetrommeln Bezug genommen.

[0002] Wäschetrommeln der in Rede stehenden Art sind in der Mantelfläche bzw. dem Trommelmantel mit einer Vielzahl von Löchern versehen, die dem Flüssigkeitsaustausch während des Wasch- bzw. Trocknungsprozesses dienen. Zur Optimierung des Waschprozesses sind an der Innenwand des Trommelmantels symmetrisch verteilt Mitnehmer angeordnet, durch die das Waschgut während der Drehbewegung der Trommel mechanisch behandelt wird.

[0003] Es sind Wäschetrommeln bekannt, deren Trommelmantel zwischen den Aufnahmen für die Mitnehmer mit Prägungen versehen sind, die zum Zwecke einer größeren mechanischen Festigkeit der Trommel und/oder zur Erreichung einer speziellen waschtechnologischen Zielstellung von den Herstellern unterschiedlich ausgeformt sind.

[0004] Zum Einbringen derartiger Prägungen in das Trommelblech von Wäschetrommeln sind Verfahren und Vorrichtungen entwickelt worden, bei denen in einen ebenen Blechzuschnitt die gewünschten Prägungen eingebracht werden und anschließend die geprägte Blechtafel zu einem den Trommelmantel bildenden Zylinder gerollt wird. Diese Verfahren haben Nachteile, die Anwendung des Verfahrens ist nur eingeschränkt möglich. Die in der Ebene eingebrachten Prägungen werden beim anschließenden Biegeprozess teilweise verändert und zwar in tangentialer Richtung stärker als in axialer Richtung. Insbesondere bei tiefen Prägungen, die, z. B., zur Erhöhung der Formstabilität in den Trommelzylinder eingebracht werden, ist dieses Verfahren nicht anwendbar. Stark eingeschränkt sind darüber hinaus die Möglichkeiten zum Einbringen von in Umfangsrichtung verlaufenden, langen Prägestrukturen. In jedem Falle wird ein auf diese Art hergestellter Trommelmantel unrund, insbesondere vieleckig, was weder der ästhetischen Formgebung noch der weiteren Verarbeitung mit Formveränderungen (Rolln, Falzen etc.) förderlich ist.

[0005] Um solche Mängel zu vermeiden, sind verbesserte Verfahren entwickelt worden, bei denen Prägungen in einen zum Zylinder gerollten Trommelmantel eingebracht werden. In der DE 199 54 027 C2 wird ein Verfahren dieser Art beschrieben. Bei dem bekannten Verfahren wird der in einem vorgelagerten Fertigungsschritt zu einem Hohlzylinder gerollte Trommelzylinder zwischen einer Andruckrolle mit einem flexiblen Mantel und einer mit Stützelementen versehenen Walze mit dem Prägedruck beaufschlagt rotierend bewegt und geführt.

Bedingt durch die unterschiedlichen Rotationsgeschwindigkeiten zwischen den Walzen und der Trommel können Taumelbewegungen auftreten, die die Gleichmäßigkeit der über den Trommelumfang eingebrachten Prägestrukturen beeinträchtigen.

[0006] Aus der DE 100 21 456 C2 ist ein Verfahren bekannt, das diesen Nachteil vermeidet. Träger der einzuprägenden Wölbstrukturen sind die Stützelemente, die von innen an den Trommelmantel gepresst werden und bei der Drehbewegung der Druckwalzen mit der Trommel rotieren. Entsprechend der vorgesehenen Anzahl von Mitnehmern sind drei oder vier Stützelemente und dazu entsprechende Druckwalzen in der Vorrichtung symmetrisch verteilt angeordnet.

[0007] Aus der DE 71 45 276 U1 geht eine Vorrichtung zum Prägen von Noppen, Warzen oder dergleichen in die Wand eines Rohres hervor, welche allerdings zur Anwendung an einem Trommelmantel der hier betrachteten Art weder geeignet noch bestimmt ist.

[0008] Den vorbeschriebenen Verfahren ist der Nachteil gemeinsam, dass die nach diesen Verfahren arbeitenden Vorrichtungen konstruktiv kompliziert und sehr kostenaufwendig herzustellen sind. Um eine über den Trommelmantel gleichmäßige Prägestruktur gewährleisten zu können, sind sehr hohe Anforderungen bezüglich der Genauigkeit von Trommelführung und -positionierung zu stellen. Die Größe der Walzen ist genau auf die der Trommel abzustimmen, was in nachteiliger Weise bedeutet, dass für jede Trommelgröße eine entsprechend angepasste Walze eingesetzt werden muss. Gleiches gilt für verschiedene Prägestrukturen. Für Hersteller mit einem großen Gerätesortiment bedeutet dies, eine entsprechend große Anzahl unterschiedlicher Walzen vorhalten zu müssen. Nachteilig ist auch, dass durch die an den Seitenbereichen der Stempel auftretenden Seitwärtsreibungen die Walzen stark verschleifen. Schon bei geringem Verschleiß der Walzen kann aber die Prägestruktur nicht mehr mit der erforderlichen Genauigkeit und Qualität erzeugt werden.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung der Prägungen in einem Trommelmantel anzugeben, dass mit einfacheren Mitteln realisierbar ist und bei dem die im Werkzeug verwendeten Teile vor starkem Verschleiß bewahrt werden.

[0010] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit einem Verfahren gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und mit einer Vorrichtung zur Umsetzung des Verfahrens gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 7 gelöst. Weitere Merkmale und bevorzugte Ausgestaltungen sind in den jeweils nachfolgenden Unteransprüchen enthalten, deren Merkmale einzeln oder in beliebiger Kombination miteinander oder mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs der jeweils anderen Kategorie angewendet werden können. Bevorzugten Ausgestaltungen des Verfahrens entsprechend somit bevorzugte Ausgestaltungen der Vorrichtung, und umgekehrt.

[0011] Von Bedeutung ist, dass der zylindrisch gebo-

gene Trommelmantel während des Prägevorgangs in einer festen Position gehalten wird. Die Druck erzeugenden aktiven Bauelemente in der Prägevorrichtung, die von innen und von außen auf den Trommelmantel wirken, sind linear verfahrbar. Die zum positionssicheren Halten der Trommel in der Arbeitsposition sowie die zum Einbringen der Prägungen übertragenen Druckkräfte sind radial von außen zur Trommelmitte und von der Trommelmitte radial nach außen ausgerichtet und heben sich in der Summe gegenseitig auf.

[0012] Die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren arbeitende Vorrichtung enthält keine rotierenden Bauteile, die auf die Trommel einwirken. Es entfällt ein im Stand der Technik erforderlicher Drehantrieb und die aufwendige Führung der Trommel bei der Drehbewegung. Die Vorrichtung ist im Vergleich zu denen des Standes der Technik sehr viel einfacher aufgebaut und arbeitet außerordentlich funktionssicher. Weiterhin ist von Vorteil, dass die Reproduzierbarkeit und die Genauigkeit der eingebrachten Prägestrukturen verbessert werden können und die Werkzeuge weniger verschleifen.

[0013] Als Positionierhilfen für das Einrichten des Trommelmantels dienen beispielsweise die Bohrlöcher, die zur Befestigung der Mitnehmer an der Innenwand des Trommelmantels vorgesehen sind oder andere Ausnehmungen, die eine für den Trommelmantel typische Funktion aufweisen. Damit entfällt ein Aufwand für zusätzliche Positionierhilfen.

[0014] In bevorzugter Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die Prägungen in mehreren nacheinander folgenden Arbeitsschritten in den Trommelmantel eingebracht. Durch Drehen und/oder Verschieben in axialer Richtung wird der Trommel-Hohlzylinder in die verschiedenen Arbeitspositionen gebracht. Die Vorrichtung weist dazu Mittel auf, mit denen die Trommel allein oder die Trommel gemeinsam mit den Halteelementen entsprechend bewegt und positioniert werden kann.

[0015] Der zeitliche Mehraufwand des Verfahrens in mehreren Arbeitsschritten wird kompensiert durch die Vorteile, die sich aus der Verwendung von kleineren Prägestempeln ergeben. Mit tangential sehr schmal ausgelegten Stempeln kann dem Nachteil breiter Prägestempel entgegengewirkt werden, bei denen die Prägungen in den Seitenbereichen nicht in idealer Weise radial eingebracht werden können und es dadurch zu starkem Abrieb zwischen dem Blech und der Matrize des Stempels sowie zu Verzerrungen kommt, die insbesondere bei tiefen Prägungen oder stärkerem Blechmaterial zu Qualitätsverlusten führen.

[0016] In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung werden für jeden Prägebereich mehrere schmale, dem Radius der Trommel angepasste Stempel umfänglich unmittelbar neben einander angeordnet, die radial zur Trommelmitte verfahrbar sind. Mit einer solchen Anordnung sind tiefe Prägungen sehr hoher Qualität durchführbar. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass der Verschleiß der Werkzeuge sehr gering ist, die Standzeit der

Werkzeuge wird verlängert.

[0017] In weiter bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, mit einem Prägewerkzeug unterschiedliche Prägestrukturen zu erzeugen. Dazu sind mehrere Prägestempel in einer gekrümmten Fläche neben- und hintereinander angeordnet. Die einzelnen Prägestempel sind Träger jeweils einer einzigen Ausprägung und sind bezüglich der Drucktiefe und/oder der Druckkraft unabhängig von einander steuerbar. Die Gegenmatrize ist entsprechend zu den Prägestempeln ausgebildet.

[0018] Mit dieser sehr komfortablen Ausführungsform sind mit einem Werkzeugsatz unterschiedliche Prägungen herstellbar, ohne dass die Prägevorrichtung beim Wechsel des Trommeltyps umgerüstet werden muss. Der Einsatz von gleichen Werkzeugen für unterschiedliche Prägestrukturen bewirkt einen erheblichen Rationalisierungseffekt.

[0019] Das erfindungsgemäße Verfahren sowie dieses Verfahren realisierende Vorrichtungen werden nachstehend anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine Waschmaschine,

Fig. 2 eine Prägestruktur,

Fig. 3 einen Verfahrensablauf,

Fig. 4 eine Prägevorrichtung in einer ersten Variante,

Fig. 5 eine Prägevorrichtung, Schnittebene durch die Trommelmitte,

Fig. 6 eine Prägevorrichtung in einer zweiten Variante, und

Fig. 7 einen Prägestempel, segmentiert.

[0020] In Fig. 1 ist eine Waschmaschine 14 mit einer waagrecht angeordneten Wäschetrommel dargestellt, von der hier der Trommelmantel 1 sichtbar ist. Der Trommelmantel 1 weist in den Bereichen zwischen den Mitnehmern 10 eine Prägestruktur 3 auf (siehe auch Fig. 2). Die Wäschetrommel wird nach einem Verfahren geprägt, bei dem der zylindrisch gebogene Trommelmantel 1 während des Prägevorgangs in einer festen Position gehalten wird. Die Prägung wird in einem oder mehreren Arbeitsschritten gemäß dem Flussdiagramm in Fig. 3 eingebracht.

[0021] Ein erstes Ausführungsbeispiel einer Prägevorrichtung 7 ist in Fig. 4 dargestellt, die für Wäschetrommeln mit drei Mitnehmern 10 ausgelegt ist. Kennzeichnend für diese Vorrichtung 7 sind die zueinander symmetrisch um 120° versetzt angeordneten radial verfahrbaren Prägestempel 4, die von außen senkrecht auf den Trommelmantel 1 einwirken. Die auf die Außenfläche des Trommelmantels 1 zeigende Fläche der Prägestempel

4 ist Träger der Prägestruktur 3. Die Prägestruktur 3 wird in mehreren Arbeitsschritten eingebracht, wobei die Trommel 1 durch Drehen in die einzelnen Arbeitspositionen gebracht wird. Dadurch können unmittelbar aneinander anschließende Prägestrukturflächen auf dem Trommelmantel entstehen. Zur vollständigen Prägung eines Trommelmantels 1 kann die Vorrichtung den Trommelmantel auch in der Tiefe versetzen, nämlich koaxial zur Trommelachse A. Die verschiedenen Arbeitspositionen können abweichend davon auch dadurch eingestellt werden, dass die Haltevorrichtung 2 zusammen mit dem aufgespannten Trommelmantel 1 in der Prägevorrichtung 7 gedreht bzw. axial versetzt wird. Eine analoge Prägevorrichtung 7 für vier Mitnehmer 10 ist in Fig. 5 als Längsschnitt durch die Trommelachse A dargestellt.

[0022] Der zur Aufnahme des Trommelmantelzylinders 1 vorgesehene Halter ist segmentiert ausgebildet. Die Außenflächen der Haltesegmente 2, die auf die Innenseite des Trommelmantels 1 zeigen, sind die Träger der Gegenmatrize 5 und bilden die Gegenlager zu den von außen angreifenden Prägestempeln 4. Die einzelnen Haltesegmente 2 sind radial nach außen verfahrbar und sind bezüglich ihrer Größe und Form korrespondierend zu den Prägestempeln 4 ausgebildet.

[0023] Der mit geringem Spiel auf den Trägerkern aufgesteckte Trommelmantelzylinder 1 wird gespannt und in der jeweiligen Prägeposition durch Spreizen der Haltesegmente 2 radial nach außen gegen die Trommelinnenwand 1 sicher arretiert. Das Spreizen der Haltesegmente 2 kann in einfacher Weise über eine Exenterwelle bewirkt werden. Die Exenterwelle und weitere konstruktive Einzelheiten der Prägevorrichtung 7 sind in der Zeichnung nicht dargestellt. Zur Entnahme des geprägten Trommelmantelzylinders 1 werden die Haltesegmente 2 radial nach innen bewegt.

[0024] Der Trommelmantelzylinder 1 ist an der Nahtstelle verschweißt oder in anderer Weise dauerhaft verbunden. Mit der Vorrichtung 7 können Trommelmantelzylinder 1 ohne und mit eingesetzter Rückwand bearbeitet werden. Damit verbunden ist der Vorteil, den Prägeprozess in der technologischen Fertigungskette der Wäschetrommel flexibel einordnen zu können. Die Druckbeaufschlagung der drei Stempel 4 erfolgt gleichzeitig und unter gleich hohem Druck, so dass die aufgewandten Druckkräfte sich in der Summe gegeneinander aufheben. Die Anforderungen an das Gehäuse der Vorrichtung 7 bezüglich seiner mechanischen Festigkeit können daher auf ein Minimum beschränkt bleiben.

[0025] Bei der Prägevorrichtung 7 in Fig. 6 sind pro Prägebereich in einem Kreisbogen mehrere zur Trommelachse A ausgerichtete Prägestempel 4 unmittelbar neben einander angeordnet. Die Druckflächen sind dem Trommelradius angepasst. Da jeder Einzelstempel 4 radial verfahrbar ist, eignet sich die Vorrichtung 7 insbesondere zum Einbringen tiefer Prägestrukturen 3 und für das Prägen dickerer Bleche. Je mehr Prägestempel 4 umfänglich angeordnet sind, d.h. je schmaler die tangentielle Breite der Stempel 4 ausgelegt ist, um so besser

können erhöhte Qualitätsansprüche realisiert werden und um so geringer ist der Verschleiß der Werkzeuge.

[0026] In Fig. 7 ist eine segmentierte Prägeeinheit dargestellt. Die Prägeeinheit besteht aus einem gekrümmten Träger 8 mit einer Vielzahl radial ausgerichteten Führungen 9 zur Aufnahme einzelner, linear verfahrbarer Stempelsegmente 6. Die Stempelsegmente 6 sind Träger jeweils einer einzelnen Prägeform. Der Prägedruck 11 wird durch radiales Verfahren der Stempelsegmente 6 erzeugt, die jeder in Bezug auf die Druckkraft und der Prägetiefe steuerbar sind. Die gesamte Prägestruktur ergibt sich aus der Gesamtheit der Einzelprägungen, die in einem oder mehreren Verfahrensschritten eingebracht werden.

[0027] Durch die Anwendung der segmentierten Prägeeinheiten ergibt sich die Möglichkeit, bei entsprechend angepasster Gegenmatrize 5, mit nur einem Werkzeug Trommelmäntel 1 verschiedener Strukturen 3 zu prägen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Einbringen einer Prägestruktur in einen metallischen Trommelmantel (1), insbesondere in einen Trommelmantel (1) einer Wäschetrommel, wobei der die Prägestruktur (3) im Trommelmantel (1) erzeugende Prägedruck zwischen einem die Prägestruktur (3) aufweisenden Druckbaustein (4) und einem Stützelement (2) ausgeübt wird, das an der Anlagefläche mit einer die Gegenstruktur aufweisenden Matrize (5) versehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zylindrisch gebogene Trommelmantel (1) während des Prägevorgangs in einer festen Position gehalten wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trommelmantel (1) wie folgt nacheinander bearbeitet wird:
 - Positionieren,
 - betriebssicheres Arretieren
 - Prägen.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prägungen (3) in mehreren Arbeitsschritten in den Trommelmantel (1) eingebracht werden, wobei der Trommelmantel (1) durch Drehen und/oder durch axiales Verschieben nacheinander in die vorgesehenen Prägepositionen gebracht wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beim Prägen auf den Trommelmantel (1) ausgeübten Druckkräfte (11, 13) sich in der Summe gegenseitig aufheben.
5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** unterschiedliche Prägestrukturen (3) gesteuert erzeugt werden.

6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trommelmantel (1) über Ausnehmungen positioniert wird, die eine für den Trommelmantel (1) typische Funktion aufweisen. 5

7. Vorrichtung zum Einbringen einer Prägestruktur in einen metallischen Trommelmantel (1), insbesondere in einen Trommelmantel (1) einer Wäschetrommel, wobei der die Prägestruktur (3) im Trommelmantel (1) erzeugende Prägedruck zwischen einem die Prägestruktur (3) aufweisenden Druckbaustein (4) und einem Stützelement (2) ausübbar ist, das an der Anlagefläche mit einer die Gegenstruktur aufweisenden Matrize (5) versehen ist, und wobei der zylindrisch gebogene Trommelmantel (1) während des Prägevorgangs in einer festen Position haltbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die die Prägestruktur (3) erzeugenden, aktiven Bauelemente (2, 4) in der Prägevorrichtung (7) linear radial verfahrbar sind und die zum sicheren Arretieren des Trommelmantels (1) und die beim Prägen übertragenen Druckkräfte (11, 13) radial zur Trommelmitte bzw. entgegen gesetzt gerichtet sind. 10
15
20

8. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die aktiven Bauelemente (2, 4) in der Prägevorrichtung (7) rotationssymmetrisch zu einander angeordnet sind. 25

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anlageflächen der aktiven Bauelemente (2, 4) dem Radius des Trommelmantels (1) angepasst sind. 30

10. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anlagefläche jedes von außen auf den Trommelmantel (1) wirkenden Bauelements (4) mit der einzubringenden Prägestruktur (3) belegt und die Anlagefläche des von innen entgegen wirkenden aktiven Bauelements (2) mit der Gegenmatrize (5) versehen ist. 35
40

11. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere radial ausgerichtete Prägestempel (4) unmittelbar neben einander angeordnet sind. 45

12. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die den Prägedruck (11) erzeugenden Bauelemente in Führungen (9) eines Trägers (8) für eine Vielzahl von in einer Zylinderfläche neben- und hintereinander angeordneten Stempelsegmenten (6) radial bewegbar geführt und bezüglich der Prägetiefe und/oder der Druckkraft steuerbar sind. 50
55

Fig. 1

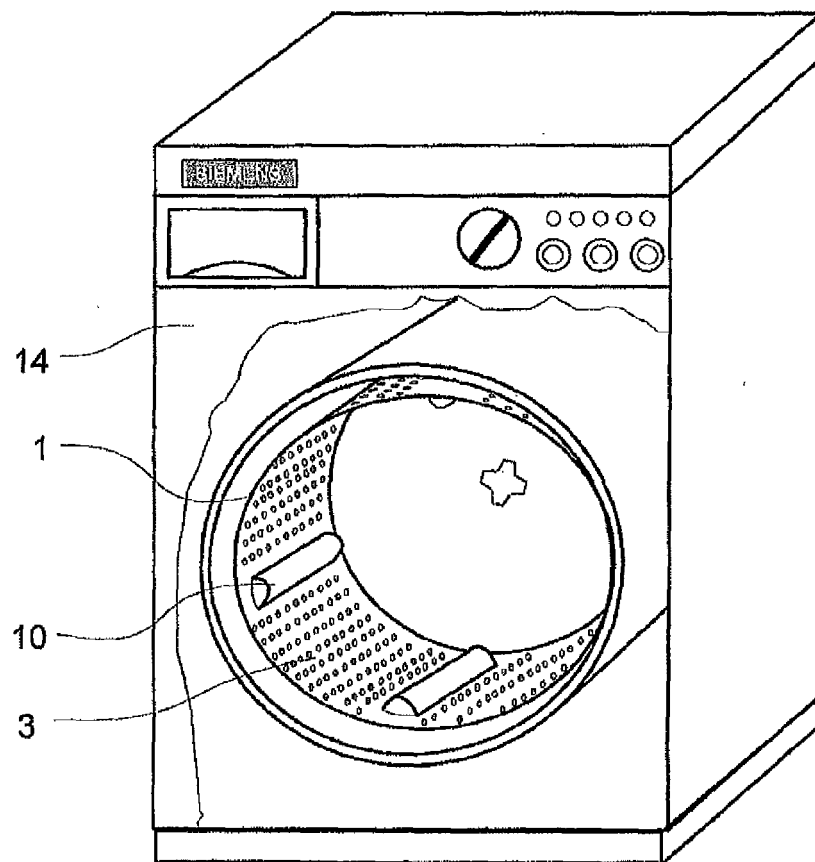


Fig. 2

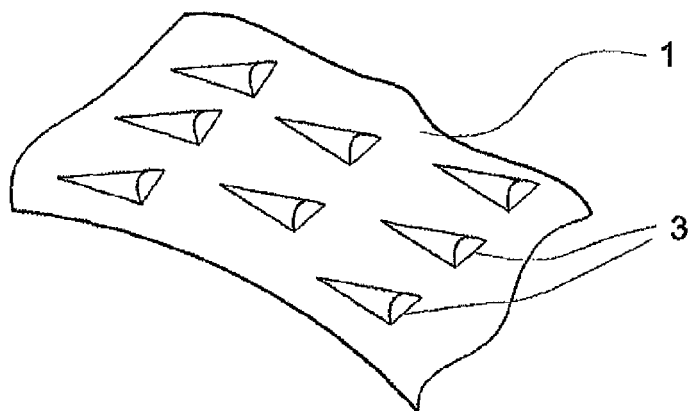


Fig. 3

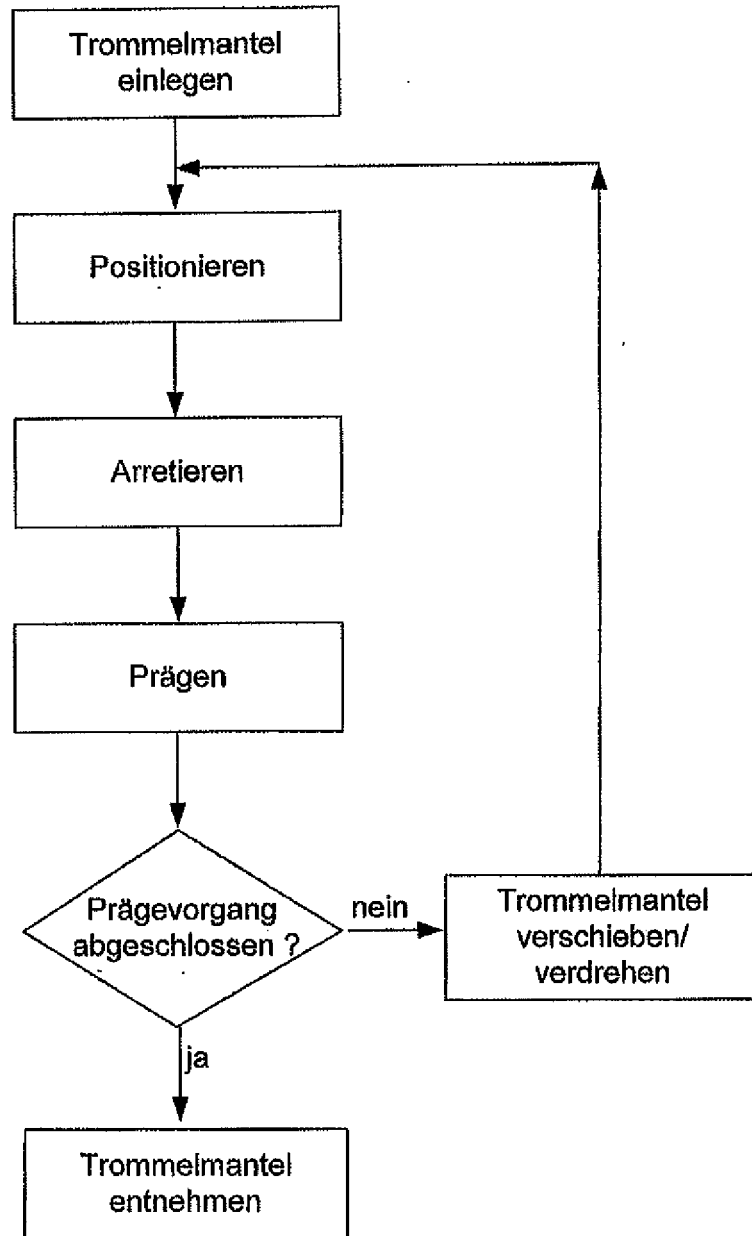


Fig. 4

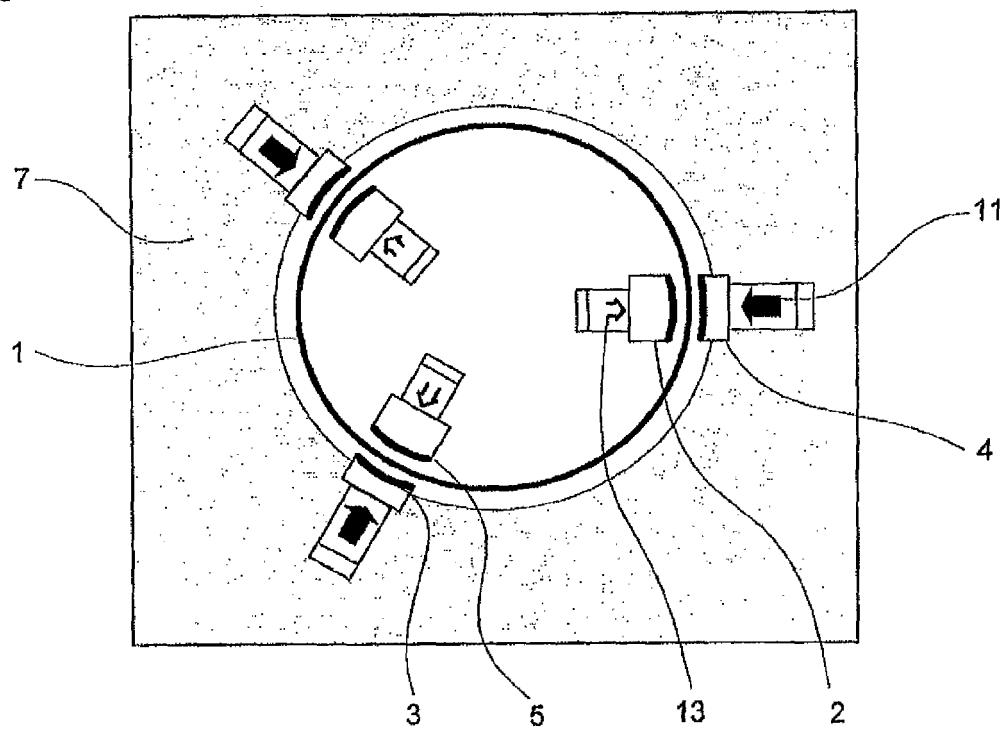


Fig. 5

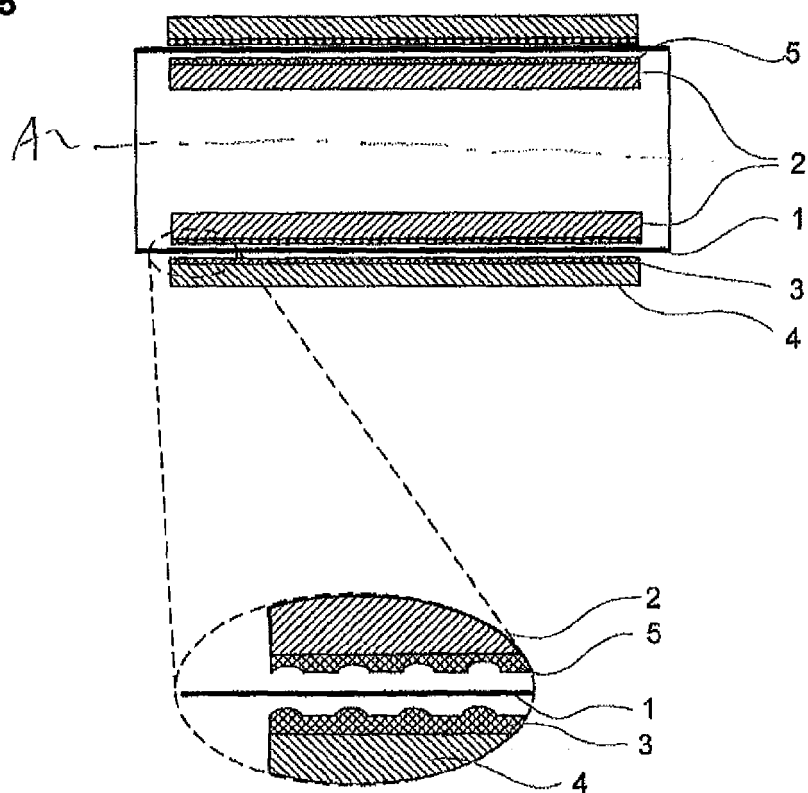


Fig. 6

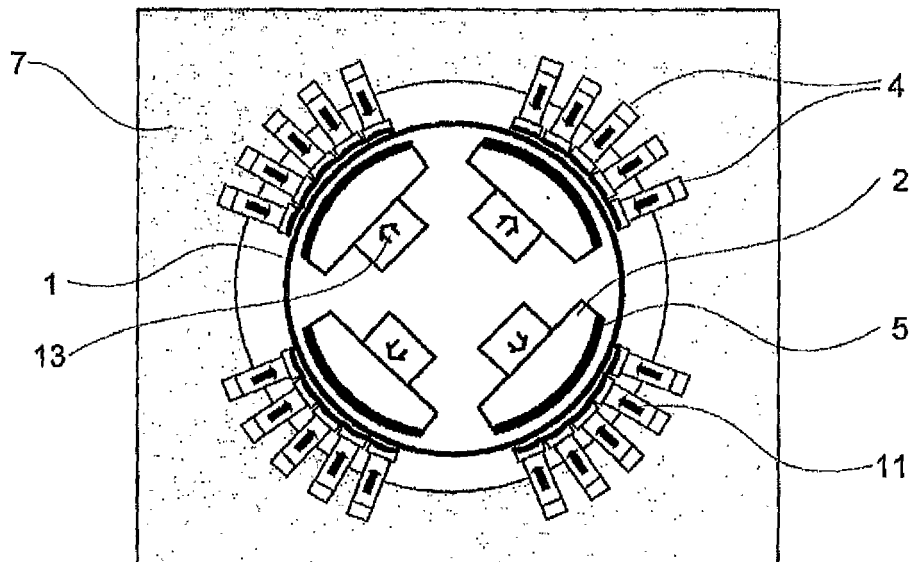
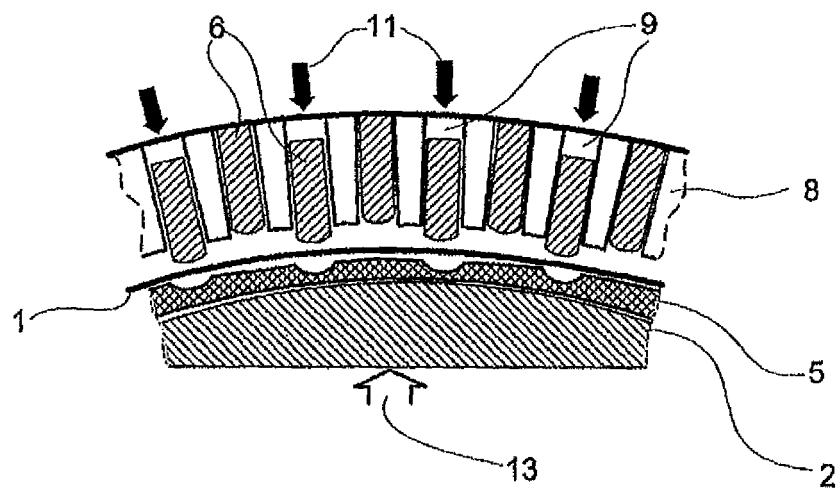


Fig. 7



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19954027 C2 [0005]
- DE 10021456 C2 [0006]
- DE 7145276 U1 [0007]