



(10) **DE 10 2014 202 237 A1** 2015.08.13

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 202 237.1**

(22) Anmeldetag: **07.02.2014**

(43) Offenlegungstag: **13.08.2015**

(51) Int Cl.: **D06F 58/04 (2006.01)**

**D06F 37/04 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH,  
81739 München, DE**

(72) Erfinder:

**Baecker, Vladimir, 10407 Berlin, DE; Ediger,  
Rainer, 12351 Berlin, DE; Bache, Kai-Uwe, 10777  
Berlin, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

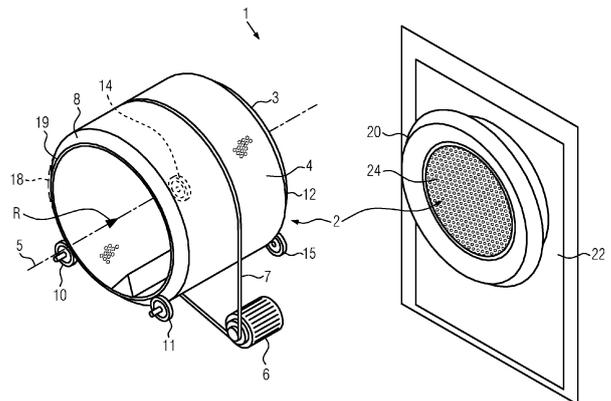
**DE 103 40 802 A1**  
**DE 10 2012 207 977 A1**  
**DE 10 2012 212 739 A1**  
**US 2013 / 0 174 435 A1**

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Wäschebehandlungsmaschine mit einer Wäschetrommel**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Wäschebehandlungsmaschine mit einer rotierenden Wäschetrommel 3 mit einem Trommelmantel 4, der mit einem in Richtung R der Längsachse 5 der Wäschetrommel 3 gesehen vorderen Stirnboden 8 versehen ist. Jeweils unter Zwischenlage einer anpressdruckbeaufschlagten ringförmigen Dichtung 19, 20 ist der vordere Stirnboden 8 gegen einen Lager Schild 18 und ein rückwärtiger Bereich 12 des Trommelmantels 4 gegen eine ortsfeste Rückwand 22 um die Längsachse 5 drehbar gedichtet. Zumindest eine Dichtung 20 weist zumindest einen Teilabschnitt 32, 36 auf, der elektrisch leitend und mit der Rückwand 22 elektrisch verbunden ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung liegt auf dem Gebiet der Wäschebehandlungsmaschinen, insbesondere dazu geeigneter Haushaltsgeräte wie Wäschetrockner oder Waschtrockner, die eine rotierende Wäschetrommel aufweisen.

**[0002]** Unter einem Wäschetrockner ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung ein klassischer Wäschetrockner zu verstehen, und mit Waschtrockner ist ein multifunktionales Kombinationsgerät bezeichnet, das die Funktionen des Wäschewaschens und des Wäschetrocknens vereint.

**[0003]** Eine Wäschetrommel dient dazu, zu trocknende Wäschestücke in einem Prozessluftstrom zu bewegen, so dass sie gleichmäßig getrocknet werden können. Dabei ist die Wäschetrommel insbesondere um eine im Wesentlichen horizontale Achse rotierbar (Abweichungen von der Horizontalen bis zu 30° mögen vorkommen, insbesondere um den Zugriff einer Benutzerperson in die Wäschetrommel zu vereinfachen) und eingerichtet, um in ihr befindliche Wäschestücke beim Drehen hochzuheben und wieder fallen zu lassen. Zu diesem Zweck sind insbesondere sogenannte Mitnehmer vorhanden, nämlich rippenförmige Strukturen, die in die Wäschetrommel hineinragen und die Wäschestücke beim Rotieren der Trommel mitnehmen.

**[0004]** Durch Reiben der in der rotierenden Wäschetrommel bewegten Wäschestücke aneinander oder an der Wäschetrommel selbst kann es zur Verschiebung elektrischer Ladungen zwischen den Wäschestücken und der Wäschetrommel kommen, aus denen unter Umständen hohe elektrostatische Potentiale resultieren, welche sogar zu Entladungen durch Bildung von Funken führen können.

**[0005]** In einer herkömmlichen Wäschebehandlungsmaschine ist eine Lagerung der aus Metall, insbesondere Edelstahl, bestehenden Wäschetrommel mittels eines grundsätzlich metallischen Lagers an der Rückwand des Gehäuses der Wäschebehandlungsmaschine vorgesehen. Durch diese Lagerung ist die Wäschetrommel zuverlässig stets elektrisch leitend mit dem Gehäuse verbunden, welchem ein elektrisches Massepotential zuzuordnen ist. Weil das elektrische Potential der Wäschetrommel dadurch auf Massepotential liegt, werden in der Wäschetrommel etwa entstehende elektrostatische Aufladungen in der Wäschetrommel sofort zum Massepotential abgeleitet, so dass es nicht zu einer statischen Aufladung der Wäschetrommel gegen andere Komponenten der Wäschepflegemaschine, insbesondere ihr Gehäuse, kommen kann.

**[0006]** Die während längerer Trocknungsvorgänge und bei bestimmten Wäschematerialien in besonders

hohem Maße auftretende, reibungsbedingte elektrostatische Aufladung der Wäschestücke ist Ausgangspunkt für diesbezügliche Lösungen im Stand der Technik. So beschreibt die Schrift CA 2 358 974 A1 einen wiederverwendbaren textilen, gestrickten Körper in spezieller Ausgestaltung, der zusammen mit zu behandelnder Wäsche in die Wäschetrommel eingebracht wird und für eine Entladung etwaiger statischer Aufladungen zwischen den Wäschestücken während des Trocknungsprozesses sorgt. Der textile Körper erfordert einen gewissen Platzbedarf, der für zu trocknende Wäschestücke damit nicht zur Verfügung steht, und muss nach dem Trocknungsvorgang ausgesondert, separat gehandhabt und gelagert werden.

**[0007]** Die Schrift JP 3-244497 A1 widmet sich dem Problem der statischen Aufladung bei aus Kunststoff hergestellten Wäschetrommeln. Hier werden besonders dünne, elektrisch leitfähige Karbonfasern mit dem Kunststoffmaterial für die Wäschetrommel vermischt und bei dem Herstellungsprozess der Trommel so in den Kunststoff eingeknetet, dass deren freie, teilweise aus dem Trommelmaterial herausragende Enden jeweils eine hohe, der Entladung dienende Feldstärke verursachen.

**[0008]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, elektrostatischer Aufladung der Wäschetrommel einer Wäschebehandlungsmaschine in Bauformen, die das Konzept einer feststehenden Trommelrückwand und damit eines relativ zu der Trommelrückwand rotierenden Trommelmantels realisieren, zuverlässig entgegen zu wirken.

**[0009]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Wäschebehandlungsmaschine mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs. Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, der beigefügten Zeichnung sowie aus den abhängigen Patentansprüchen, deren Merkmale jeweils einzeln und in beliebiger Kombination miteinander angewendet werden können.

**[0010]** Demnach ist bei der erfindungsgemäßen Wäschebehandlungsmaschine eine Wäschetrommel vorgesehen mit einem Trommelmantel, der in Richtung der Längsachse der Wäschetrommel gesehen mit einem vorderen Stirnboden versehen ist, wobei – jeweils unter Zwischenlage einer anpressdruckbeaufschlagten ringförmigen Dichtung – der vordere Stirnboden gegen einen Lagerschild und ein rückwärtiger Bereich des Trommelmantels gegen eine ortsfeste Rückwand um die Längsachse (Drehachse) drehbar gedichtet ist und wobei zumindest eine Dichtung zumindest einen Teilabschnitt aufweist, der elektrisch leitend und mit der Rückwand elektrisch verbunden ist.

**[0011]** Bei dem Konzept der stehenden Trommelrückwand besteht die Wäschetrommel aus dem rotierenden Trommelmantel und dem vorderen mitrotierenden Stirnboden. Der Trommelmantel ist auf Lagerrollen aus Kunststoff vorne – insbesondere am sog. Lagerschild – und hinten in der Rückwand gelagert. Um insbesondere für die während des Trocknungsvorgangs die Trommel durchströmende warme Prozessluft die Dichtigkeit der Wäschetrommel sicherzustellen, ist die Wäschetrommel vorne zum Lagerschild hin bzw. hinten zur Rückwand hin (unter Zwischenlage jeweils einer Dichtung, bevorzugt einer Filzdichtung) in Anpresskontakt. Durch diese Lagerungsart wäre die Wäschetrommel zunächst vollständig gegenüber dem Gehäuse der Wäschebehandlungsmaschine elektrisch isoliert. Es wäre zwar denkbar, Schleifstifte oder Kupferbürsten zu verwenden, um etwaige statische Aufladungen zum Gehäuse hin abzuführen. Dies führt aber zu Zusatzkosten, einem zusätzlichen Wartungsbedarf und dazu, dass das Betriebsgeräuschverhalten der Wäschebehandlungsmaschine durch dabei entstehende Schleifgeräusche negativ beeinflusst wird.

**[0012]** Die Rückwand ist im vorliegenden Zusammenhang zu verstehen als Repräsentant für einen Teilkomplex der Wäschebehandlungsmaschine, der ein elektrisches Massepotential aufweist und insbesondere neben der Rückwand das gesamte Gehäuse der Wäschebehandlungsmaschine umfasst. Dieser Teilkomplex stellt insbesondere sicher, dass eine in der Regel fachlich unkundige Benutzerperson von Bauteilen ferngehalten wird, deren Berührung die Funktion der Wäschebehandlungsmaschine beeinträchtigen und mit konkreter Gefahr für die Benutzerperson verbunden sein könnte.

**[0013]** Das Vorhandensein eines hinteren Stirnbodens in der Wäschetrommel ist nicht erforderlich, aber auch nicht ausgeschlossen. Auch eine Wäschetrommel, die einen mitrotierenden hinteren Stirnboden aufweist, kann wie soeben beschrieben an der Rückwand des Gehäuses der Wäschebehandlungsmaschine gelagert sein. Der an die Rückwand gepresste rückwärtige Bereich des Trommelmantels könnte dabei unmittelbar zum Trommelmantel gehören oder ein direkt an den Trommelmantel anschließender Bereich des hinteren Stirnbodens sein.

**[0014]** Bei der erfindungsgemäßen Wäschebehandlungsmaschine wird in vorteilhafter Weise wenigstens eine der Dichtungen in Doppelfunktion einerseits als Dichtelement und andererseits als elektrisch leitendes Medium genutzt. Diese Dichtung hat elektrischen Kontakt sowohl zur Wäschetrommel als auch zu einem auf Massepotential befindlichen Element, nämlich beispielsweise der ortsfesten rückwärtigen Wand oder einem Lagerschild. Damit ist sehr kostengünstig sichergestellt, dass das elektrische Potential der Wäschetrommel auf Massepotential liegt,

so dass etwa entstehende elektrostatische Aufladungen umgehend abgeleitet werden und dadurch einer elektrostatischen Aufladung der Wäschetrommel und der darin befindlichen Wäschestücke entgegen gewirkt wird. Dies erfordert vorteilhafterweise keinen Zusatzaufwand durch zusätzlich erforderliche Bauteile oder Komponenten und in der Montage.

**[0015]** Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass in die Dichtung ein leitfähiges Material so eingebracht oder eingewoben ist, dass es mit der Wäschetrommel und dem zugeordneten Kopplungspartner, z.B. dem Lagerschild oder der Rückwand, in elektrischen Kontakt gelangt. Hier ist das leitfähige Material integraler Bestandteil der Dichtung, was die Handhabung und die Montage der Wäschebehandlungsmaschine sowie die Zuverlässigkeit besonders positiv beeinflusst.

**[0016]** Herstellungstechnisch ist eine Ausgestaltung vorteilhaft, bei der die Dichtung aus einem strangförmigen Dichtstreifen gebildet ist, dessen Enden mittels eines leitfähigen Materials verbunden sind.

**[0017]** Bevorzugt kann das Material ein elektrisch leitfähiger Draht sein, mit dem beispielsweise die Enden einer ursprünglich strangförmigen Dichtung vernäht sind oder der an geeigneten Stellen – nämlich in Bereichen, in denen die Dichtung mit den elektrischen Kontaktpartnern (Stirnboden mit gehäusefestem, leitendem Element wie beispielsweise dem Lagerschild oder der Rückwand) in Kontakt gelangt.

**[0018]** Eine fertigungstechnisch und vom Materialbedarf vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das Material eine elektrisch leitfähige, bevorzugte biegsame Klammer ist. Die Klammer kann beispielsweise aus Metall bestehen und wird bevorzugt schräg über die Dichtung gelegt. Damit wird durch das Zusammenpressen der Dichtung im mit Anpressdruck beaufschlagten Betriebszustand der Wäschetrommel der elektrische Kontakt zwischen dieser und dem elektrisch auf Masse gelegten Bauteil der Wäschebehandlungsmaschine (insbesondere Lagerschild bzw. Rückwand) hergestellt. Durch die Biegsamkeit der Klammer sind vorteilhaft die Kontaktpressungen zu den Kontaktpartnern vermindert und dennoch zuverlässig hergestellt, so dass keine signifikanten Schleifgeräusche entstehen und der Verschleiß der Klammer minimal ist.

**[0019]** Für das Dichtungsverhalten besonders bevorzugt weist die Dichtung zumindest eine Filzschicht auf. Nach einer bevorzugten Fortbildung der Erfindung ist die Filzschicht auf einem elektrisch leitenden Polyurethanschaum aufgebracht und weist Ausnehmungen auf, durch die der Polyurethanschaum in elektrischen Kontakt mit dem zugeordneten Stirnboden gelangt.

**[0020]** Durch die Ausnehmungen oder Freimachungen in der Filzschicht wird ein zuverlässiger elektrischer Kontakt des leitenden Polyurethanschaumes (PUR) mit seinen elektrischen Kontaktpartnern gewährleistet, ohne dass in nennenswertem Maße Prozessluft entweichen kann. Diese Ausgestaltung ist hinsichtlich des Geräuschverhaltens besonders vorteilhaft, weil keine Relativbewegung zwischen Metallkomponenten mit entsprechenden metallischen Schleifgeräuschen entsteht. Ein geeigneter Polyurethanschaum (PUR-Schaumstoff) ist beispielsweise das unter dem Handelsnamen SV-EL103 von der Firma SV-Schaumstoffe GmbH, Junkersstraße 10, 82178 Puchheim vertriebene Material.

**[0021]** Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen:

**[0022]** Fig. 1 in demontierter Darstellung verschiedene wesentliche Komponenten eines Trommelsystems einer Wäschebehandlungsmaschine,

**[0023]** Fig. 2 eine ringförmige Dichtung und einen stark vergrößerten Ausschnitt A daraus,

**[0024]** Fig. 3 eine ringförmige Dichtung und einen stark vergrößerten Ausschnitt B daraus,

**[0025]** Fig. 4 eine Einzelheit aus Fig. 3 und

**[0026]** Fig. 5 eine ringförmige Dichtung und einen stark vergrößerten Ausschnitt C daraus.

**[0027]** In Fig. 1 ist in demontierter Situation und in explosionsartiger Darstellung (nur ausschnittsweise) eine Wäschebehandlungsmaschine 1 gezeigt, deren Trommelsystem 2 in demontierter und voneinander getrennter Ansicht illustriert ist. Das Trommelsystem umfasst eine Wäschetrommel 3 mit einem Trommelmantel 4, die um eine Längsachse 5 durch einen Antrieb 6 mittels eines Antriebsriemens 7 in Rotation versetzbar ist. Die Wäschetrommel 3 ist im Bereich ihres in Richtung R der Längsachse 5 gesehen kreisringförmigen vorderen Stirnbodens 8 auf Lagerrädern 10, 11 und im rückwärtigen Bereich 12 auf Lagerrädern 14 (nicht sichtbar), 15 gelagert. Der rückwärtige Bereich 12 mag mit einem kleinen kreisringförmigen Stirnboden versehen sein oder als Ausformung des Trommelmantels 4 ein kleines kegelstumpfförmiges Segment aufweisen. Es ist aber auch denkbar und aus fertigungstechnischer Sicht durchaus vorteilhaft, den rückwärtigen Bereich 12 als im Wesentlichen zylindrische Fortsetzung des Trommelmantels 4 auszuführen.

**[0028]** Der vordere Stirnboden 8 ist in an sich bekannter Weise gegen einen hier nicht näher dargestellten Lagerschild 18 unter Zwischenlage einer ringförmigen Dichtung 19 gelagert. Der rückwärtige Be-

reich 12 ist seinerseits (im montierten Zustand) unter Zwischenlage einer weiteren ringförmigen Dichtung 20 gegen eine ortsfeste Rückwand 22 des Gehäuses gelagert. Bei diesem Konzept besteht das Trommelsystem 2 also aus dem Trommelmantel 4 und dem vorderen Stirnboden 8 sowie der Rückwand 22, in die eine für die Trocknungs-Prozessluft durchlässige Trommelrückwand 24 integriert ist. Im montierten Zustand sorgen die gewählten Geometrien und Beabstandungen dafür, dass die Dichtungen 19, 20 unter einem gewissen Axialdruck stehen, also mit einem Anpressdruck beaufschlagt sind.

**[0029]** Bevorzugt ist die hintere Trommeldichtung 20 als elektrisch leitendes Medium ausgebildet. Diese Dichtung hat elektrischen Kontakt sowohl zum hinteren Stirnboden 12 als auch zu der Rückwand 22.

**[0030]** Wie Fig. 2 zeigt, kann die Trommeldichtung 20 bevorzugt aus einem PUR-Schaum 25 (wie die Einzelheit A zeigt) mit darauf aufgeklebter Filzschicht 26 bestehen. Dabei kann die im Querschnitt bevorzugte rechteckige Dichtung 20 auf Länge geschnitten und die Enden 28, 29 der zunächst strangförmigen Dichtung mit einem elektrisch leitenden Material 30 zusammengenäht werden, so dass sich die in Fig. 2 oben gezeigte ringförmige Dichtung 20 ausbildet. Das elektrisch leitfähige Material 30 kann beispielsweise (Fig. 2) ein metallischer Draht 31 sein, der in die Dichtung 20 so eingebracht oder eingewoben ist, dass er einen Abschnitt oder Teilbereich 32 der Dichtung bildet, in dem der gewünschte elektrische Kontakt mit dem Stirnboden 12 einerseits und der Rückwand 22 (Fig. 1) andererseits zustande kommt. Selbstverständlich kann elektrisch leitfähiger Draht 31 auch an anderen, also nicht oder nicht nur der Verbindung der beiden Enden 28, 29 dienenden Bereichen der Dichtung eingewoben oder eingebracht sein.

**[0031]** Fig. 3 zeigt eine andere Ausgestaltungsmöglichkeit einer Dichtung 20 und daraus die Einzelheit B. Hier ist anstatt eines Drahtes als elektrisch leitendes Material 30 eine biegsame, metallische Klammer 35 verwendet. Die Klammer 35 wird bevorzugt schräg über die Dichtung gelegt. Sie bildet so einen Abschnitt oder Teilbereich 36 der Dichtung, der beim anpressdruckbeaufschlagten Zustand der Dichtung in elektrischen Kontakt mit seinen Kontaktpartnern gelangt. Dabei vermindert die Biegsamkeit der beispielsweise im Wesentlichen U-förmig ausgeführten Klammer (Fig. 4) 35 die Kontaktpressung zum Stirnboden und vermindert bzw. vermeidet dadurch Verschleiß und signifikante Schleifgeräusche.

**[0032]** Fig. 5 zeigt schließlich eine Ausgestaltungsmöglichkeit der Dichtung 20, bei der gemäß Einzelheit C ein elektrisch leitender PUR-Schaumstoff 40 als Basis verwendet wird, auf den eine Filzschicht 46 aufgebracht ist. In der Filzschicht 46 befinden sich

Freimachungen oder Ausnehmungen **47**, durch die das Material des PUR-Schaumstoffs **40** dringt und so in Kontakt mit dem Stirnboden **12** (**Fig. 1**) gelangt. Diese Ausgestaltung zeigt ein besonders günstiges Geräuschverhalten, da hier keine relativen Bewegungen zwischen Metallkomponenten entstehen.

## Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Wäschebehandlungsmaschine
<b>2</b>	Trommelsystem
<b>3</b>	Wäschetrommel
<b>4</b>	Trommelmantel
<b>5</b>	Längsachse
<b>6</b>	Antrieb
<b>7</b>	Antriebsriemen
<b>8</b>	vorderer Stirnboden
<b>10</b>	Lagerrad
<b>11</b>	Lagerrad
<b>12</b>	rückwärtiger Bereich des Trommelmantels
<b>14</b>	Lagerrad
<b>15</b>	Lagerrad
<b>18</b>	Lagerschild
<b>19</b>	Dichtung
<b>20</b>	Dichtung
<b>22</b>	ortsfeste Rückwand
<b>24</b>	Trommelrückwand
<b>25</b>	PUR-Schaum
<b>26</b>	Filzschicht
<b>28</b>	Ende
<b>29</b>	Ende
<b>30</b>	elektrisch leitendes Material
<b>31</b>	Draht
<b>32</b>	Teilbereich
<b>35</b>	Klammer
<b>36</b>	Teilbereich
<b>40</b>	PUR-Schaumstoff
<b>46</b>	Filzschicht
<b>47</b>	Ausnehmungen
<b>R</b>	Richtung

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- CA 358974 A1 [0006]
- JP 3-244497 A1 [0007]

**Patentansprüche**

1. Wäschebehandlungsmaschine (1) mit einer rotierenden Wäschetrommel (3) mit einem Trommelmantel (4), der mit einem in Richtung (R) der Längsachse (5) der Wäschetrommel (3) gesehen vorderen Stirnboden (8) versehen ist, wobei der vordere Stirnboden (8) gegen einen Lagerschild (18) und ein rückwärtiger Bereich (12) des Trommelmantels (4) gegen eine ortsfeste Rückwand (22) jeweils unter Zwischenlage einer anpressdruckbeaufschlagten ringförmigen Dichtung (19, 20) um die Längsachse (5) drehbar gedichtet ist und wobei zumindest eine Dichtung (20) zumindest einen Teilabschnitt (32, 36) aufweist, der elektrisch leitend und mit der Rückwand (22) elektrisch verbunden ist.
2. Wäschebehandlungsmaschine nach Anspruch 1, wobei in die Dichtung (19, 20) zur Bildung des Teilabschnitts (32, 36) ein leitfähiges Material (30) so eingebracht oder eingewoben ist, dass es mit der Wäschetrommel (3) und dem Lagerschild (18) bzw. der Rückwand (22) in elektrischen Kontakt gelangt.
3. Wäschebehandlungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 und 2, wobei die Dichtung (20) aus einem strangförmigen Dichtstreifen gebildet ist, dessen Enden (28, 29) mittels eines leitfähigen Materials (30) verbunden sind.
4. Wäschebehandlungsmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 2 oder 3, wobei das Material (30) ein elektrisch leitfähiger Draht (31) ist.
5. Wäschebehandlungsmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 2 oder 3, wobei das Material (30) eine elektrisch leitfähige Klammer (35) ist.
6. Wäschebehandlungsmaschine nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Dichtung (20) zumindest eine Filzschicht (26) aufweist.
7. Wäschebehandlungsmaschine nach Anspruch 6, wobei die Filzschicht (46) auf einem elektrisch leitenden Polyurethanschaum (40) aufgebracht ist und Ausnehmungen (47) aufweist, durch die der Polyurethanschaum (40) in elektrischen Kontakt mit der Wäschetrommel (3) gelangt.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

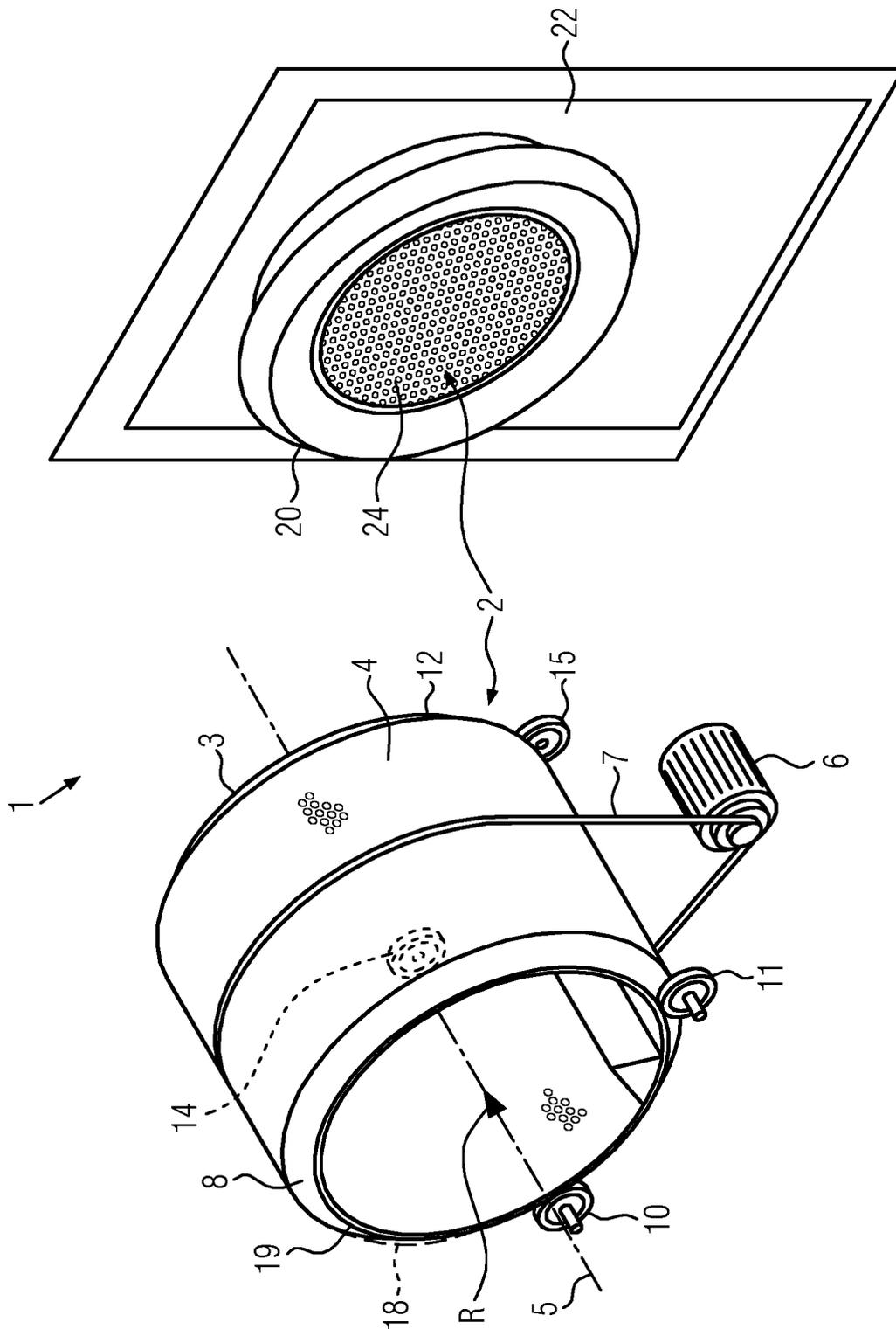


FIG. 1

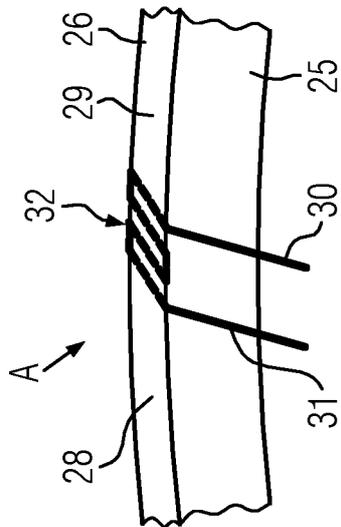
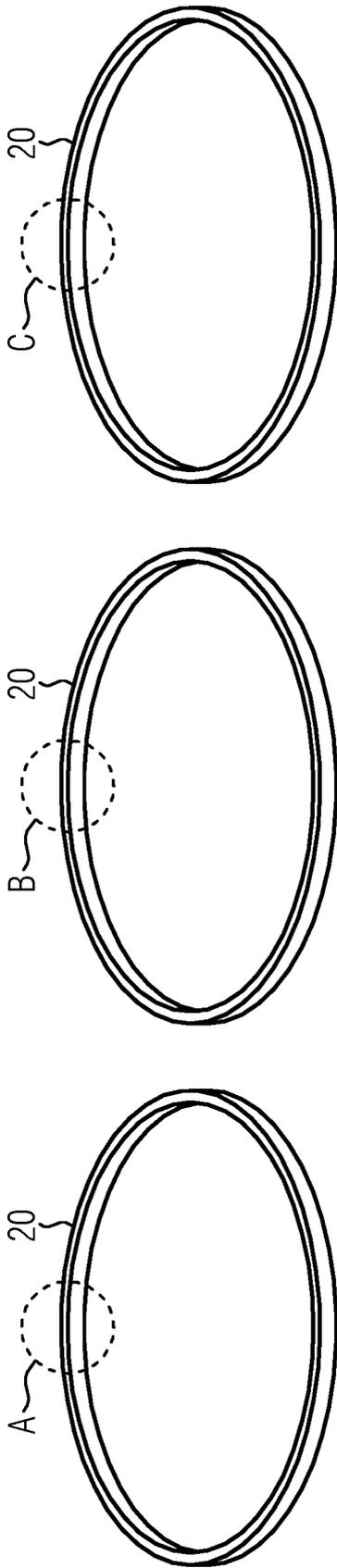


FIG. 2

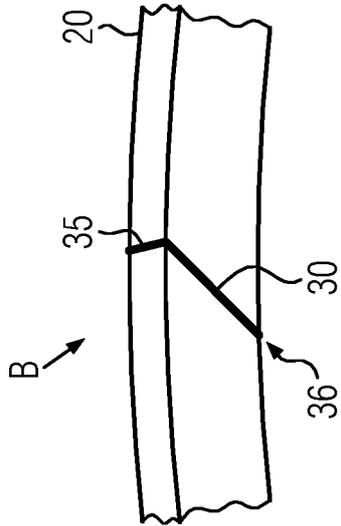


FIG. 3

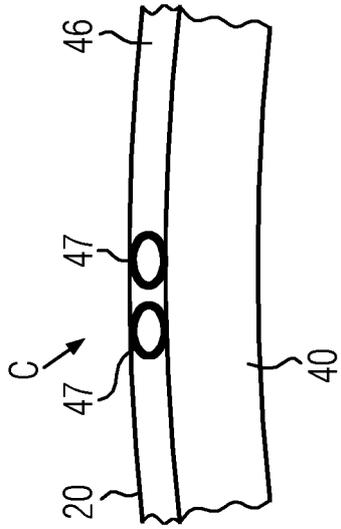


FIG. 5



FIG. 4