



(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
24.06.1998 Patentblatt 1998/26

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: D06F 39/00

(21) Anmeldenummer: 97119925.2

(22) Anmeldetag: 13.11.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 18.12.1996 DE 19652830

(71) Anmelder:  
Bosch-Siemens Hausgeräte GmbH  
81669 München (DE)

(72) Erfinder:  
• Engel, Christian, Dipl.-Ing.  
13403 Berlin (DE)  
• Czyzewski, Gundula, Dipl.-Ing.  
13125 Berlin (DE)  
• Proppe, Wolfgang  
13589 Berlin (DE)  
• Stelzer, Carsten, Dr.-Ing.  
12247 Berlin (DE)  
• Stolze, Andreas, Dipl.-Ing./Dr.-Ing.  
14612 Falkensee (DE)

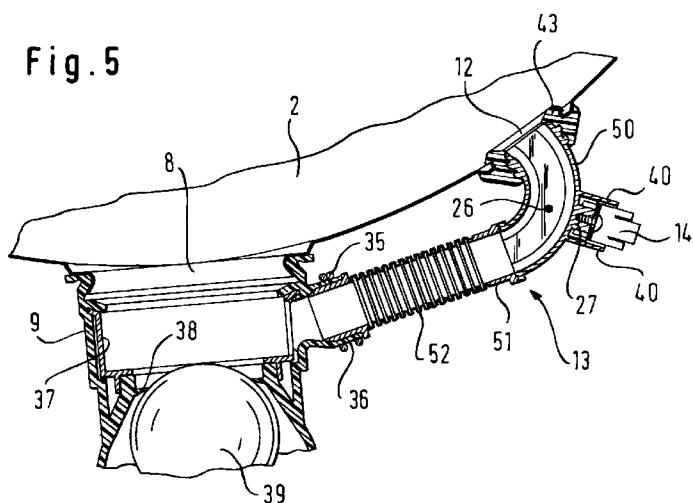
### (54) Trommelwaschmaschine mit einer mehrteiligen Flüssigkeitsleitung

(57) Die zwischen einem unten im Laugenbehälter angeordneten Ablaufloch und einer weiter oben im Laugenbehälter angeordneten Öffnung geführte Flüssigkeitsleitung enthält einen Leitungsabschnitt, der ausschließlich dazu dient, die im Laugenbehälter befindliche Lauge in einem Umlauf zwischen Öffnung und Ablaufloch zu halten. Er weist außerdem einen Feststoff-Rohrabschnitt mit einem durchsichtigen Bereich auf, an dessen Wandung ein auf die Trübung der Lauge ansprechender, einen optischen Sender und einen optischen Empfänger enthaltender Sensor ange-

baut ist.

Zum sicheren Aufbau der immerhin durch schwere Erschütterungen beim Schleudern belasteten Umgebung des Sensors ist dieser Sensor in einem gabelartigen, den Rohrabschnitt umgreifenden Gehäuse eingebaut, das an den Kontaktflächen zum durchsichtigen Bereich der äußeren Form des Rohrabschnitts angepaßt ist.

Fig. 5



## Beschreibung

Die Erfindung geht aus von einer Trommelwaschmaschine mit einer zwischen einem unten im Laugenbehälter angeordneten Ablaufloch und einer weiter oben im Laugenbehälter angeordneten Öffnung geführten mehrteiligen Flüssigkeitsleitung, die einen Leitungsabschnitt enthält, der ausschließlich dazu dient, die im Laugenbehälter befindliche Lauge in einem Umlauf zwischen Öffnung und Ablaufloch zu halten, und der einen Feststoff-Rohrabschnitt mit einem durchsichtigen Bereich aufweist, an dessen Wandung ein auf die Trübung der Lauge ansprechender, einen optischen Sender und einen optischen Empfänger enthaltender Sensor eingebaut ist.

Eine derartige Trommelwaschmaschine ist aus der DE 36 03 323 A 1 bekannt. Darin ist der Sensor soweit unten im Laugenablaufsystem eingebaut, daß im Laugenablaufsystem stehendes Wasser zur Verkalkung des transparenten Bereiches und zur Minderung der Transparenz führen kann, die vom Sensor aufgenommene Meßwerte verfälschen würde. Außerdem ist der bekannte Trübungssensor durch schwere Erschütterungen beim Schleudern belastet, weil der bekannte Leitungsabschnitt einerseits am schwingenden Laugenbehälter und andererseits an der ortsfesten Laugenpumpe befestigt ist. Die Laugenbehälterschwingungen übertragen sich daher auf den Sensor. Außerdem sind die Befestigungsstellen des Leitungsabschnitts dadurch sehr starken Belastungen unterworfen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer eingangs beschriebenen Trommelwaschmaschine die Anordnung eines optischen Sensors für die Trübung der Lauge so zu gestalten, daß weder der Sensor noch die Befestigungen des Leitungsabschnitts durch Erschütterungen beim Schleudern zu stark belastet werden und daß der transparente Bereich des Rohrabschnitts nicht durch Kalkablagerungen getrübt wird.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß der Leitungsabschnitt einerseits an einen oberen Teil einer am Ablaufloch angeschlossenen Ablaufleitung und andererseits an der höher am Laugenbehälter gelegenen Öffnung angeschlossen ist und der Sensor in einem gabelartigen, den Rohrabschnitt umgreifenden Gehäuse eingebaut ist, das an den Kontaktflächen zum durchsichtigen Bereich der äußeren Form des Rohrabschnitts angepaßt ist. Auf diese Weise gelangt der Sensor in einen Bereich unterhalb des Laugenbehälters, in dem er nicht mehr dem dort ständig verbleibenden Laugenrest ausgesetzt ist, obwohl er zum Zwecke der Trübungsmessung der Lauge während des Waschens und/oder Spülens voll mit der jeweiligen Lauge beaufschlagt ist. Außerdem sind Erschütterungen während des Schleuderns für den Sensor und die Befestigungen des Leitungsabschnitts unschädlich, weil der Leitungsabschnitt beidseitig mit Anschlüssen gekoppelt ist, die gleichsinnig mit dem Laugenbehälter schwingen.

Zur sicheren Befestigung des Sensors hat der Rohrabschnitt an seiner Außenwandung eine sockelartige Verdickung mit einer Montagefläche, die vom Innenraum des Rohres abgewandt ist und zur Befestigung des Sensors dient.

In besonders vorteilhafter Weise enthält der eine Gabelfortsatz des Gehäuses als optischen Sender eine Infrarot-LED und der andere Gabelfortsatz als optischen Empfänger einen Fototransistor, die beide innerhalb des Gehäuses mit einer Verbindungsleiste elektrisch verbunden sind. Auf diese Weise haben Sender und Empfänger eine einmal festgelegte und unveränderliche Position zueinander.

Die Gabelfortsätze sind gemäß einer weiteren Fortbildung der Erfindung durch eine Brücke miteinander verbunden, die zur Positionierung der LED und des Fototransistors zueinander und zur Montage des Gehäuses an der sockelartigen Verdickung dient. Der Leitungsabschnitt der erfindungsgemäß Waschmaschine ist in besonderer Weise dadurch ausgestaltet, daß der Rohrabschnitt mit dem oberen Teil der am Ablaufloch angeschlossenen Ablaufleitung flüssigkeitsdicht verbunden ist und über einen flexiblen Leitungsbogen mit der Öffnung im Laugenbehälter Verbindung hat.

Der Leitungsbogen ist vorzugsweise deshalb flexibel gestaltet, damit der Leitungsabschnitt sich bei der Herstellung der Waschmaschine leicht montieren läßt. Dazu kann der Leitungsbogen aus einem gummiartigen Werkstoff gebildet sein und eine Falte aufweisen oder statt der Falte der Bogen durch mehrere Falten gebildet sein.

In einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung bildet der Rohrabschnitt einen Leitungsbogen und ist an der Öffnung des Laugenbehälters angeschlossen. Dadurch gelangt der Sensor in eine höchstmögliche Position, die beim Betrieb der Waschmaschine immer noch mit Lauge beaufschlagt ist.

Entweder kann in einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung der Rohrabschnitt einstückeriger Bestandteil des Leitungsabschnitts sein oder an seinem von der Öffnung entfernten Ende mittels eines Rohres mit dem oberen Teil der am Ablaufloch angeschlossenen Ablaufleitung flüssigkeitsdicht verbunden sein. Im ersten Falle kann der gesamte Leitungsabschnitt aus einem festen Rohrbauteil bestehen oder dieses Rohrbauteil außerhalb des Rohrabschnitts eine mehrgliedrige Wellung aufweisen. Im zweiten Fall kann das Rohr entweder mit einer glatten Wandung versehen oder als Wellrohr ausgestaltet sein. In allen Fällen ist es für die ungehinderte Strömung der zu messenden Lauge von besonderem Vorteil, wenn der Rohrabschnitt stetig gekrümmmt ist.

Anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele ist die Erfindung nachstehend erläutert.

Es zeigen

Fig 1 eine schematische Darstellung einer Trom-

- melwaschmaschine mit der erfindungsgemäßen Anordnung eines Sensors an einem Leitungsabschnitt,
- Fig. 2 eine schematische Darstellung des gabelartigen Sensor-Gehäuses in einer Querschnitts-Darstellung des Rohrabschnitts,
- Fig. 3 einen Längsschnitt durch eine Ausführungsform des Leitungsabschnitts mit einem faltigen Leitungsbogen aus Gummi,
- Fig. 4 einen Schnitt gemäß Fig. 3 durch einen einteilig gestalteten Leitungsabschnitt mit festem Rohr und
- Fig. 5 einen Schnitt gemäß Fig. 3 durch einen zweiteiligen Leitungsabschnitt mit Wellrohr.

Die in Fig. 1 dargestellte Waschmaschine hat ein Gehäuse 1, in dem ein Laugenbehälter 2 auf hier nicht dargestellte Weise schwingfähig montiert ist. Im Laugenbehälter 2 ist die Wäschetrommel 3 horizontal drehbar gelagert. Im oberen Teil des Laugenbehälters 2 kann ihm über eine Leitung 4 aus einer Zuleitung 5 über ein Magnetventil 6 und einen Waschmittelkasten 7 Wasser und gegebenenfalls Waschmittel zugeführt werden. Im unteren Abschnitt des Laugenbehälters 2 ist mit einem Ablaufloch 8 eine Ablaufleitung 9 flüssigkeitsdicht verbunden, die über Falten 10 und eine weitere Leitung 11 an einer hier nicht dargestellten, fest im Gehäuse 1 montierten Laugenpumpe angeschlossen ist. Zwischen der Ablaufleitung 9 und einer weiteren, etwas höher als das Ablaufloch 8 liegenden Öffnung 12 ist ein Leitungsabschnitt 13 eingeschaltet, durch den während des Betriebs der Waschmaschine Lauge aus der Öffnung 12 ständig zur Ablaufleitung 9 und über das Ablaufloch 8 wieder in den Laugenbehälter 2 zurückströmt. Diese Strömung basiert auf geringen Druckunterschieden der Lauge über dem Ablaufloch 8 und der Öffnung 12.

An den Leitungsabschnitt 13 ist ein Sensor 14 angebaut, dessen Ausgangssignale über eine Leitung 15 an ein Verarbeitungs- und Steuergerät 16 abgegeben werden. Darin werden die Sensorsignale auf hier nicht näher dargestellte Weise verarbeitet.

Der in Fig. 2 dargestellte Sensor 14 ist in einem Gehäuse untergebracht, in dessen Gabelfortsätze 17 und 18 einerseits als optischer Sender eine Infrarot-LED 19 und andererseits als optischer Empfänger ein Fototransistor 20 eingebettet sind. Ihre Zuleitungen sind ebenfalls im Gehäuse eingebettet und führen an Anschlüsse 21 und 22 einer Verbindungsleiste 23.

Der geschnitten dargestellte Rohrabschnitt 24 enthält zumindest an den Positionen des Senders und des Empfängers (19 und 20) transparente Bereiche 25, die vom Sendestrahl 26 der Infrarot-LED 19 durchdrungen werden können. Der Rohrabschnitt 24 hat am unteren Teil seiner Außenwandung eine sockelartige Verdickung 27 mit einer Montagefläche 28. Sie ist vom Innenraum des Rohres 24 abgewandt und der Brücke 29 des Sensorgehäuse zugewandt. Sie dient zur Befestigung

des Sensors 14, wofür in der Brücke 29 ein Schraubenloch 30 vorgesehen ist.

Der Leitungsabschnitt 13 in Fig. 3 besteht aus einem flexiblen Leitungsbogen 31, der einerseits in die Öffnung 12 des Laugenbehälters 2 eingeknöpft ist. Zur Sicherung dieser Verbindung ist noch eine Stützhülse 32 vorgesehen. Zum Ausgleichen von Toleranzen enthält der Leitungsbogen 31 eine Falte 33 und ist am anderen Ende mit einer Befestigungstülle 34 ausgestattet, die über das eine Ende des Rohrabschnittes 24 geschoben und mit einer Schlauchklemme 35 gesichert ist. Das andere Ende des Rohrabschnittes 24 steckt in einer Gummitülle 36 der Ablaufleitung 9 und ist ebenfalls durch eine Schlauchklemme 35 gesichert. Die obere Teil 9 der Ablaufleitung ist etwas länger als ohne die Ankoppelung eines Leitungsabschnitts 13 und hat daher einen Stützring 37, der am unteren Ende eine Dichtlippe 38 trägt, die zusammen mit einer Kugel 39 die Ablaufleitung dichtet. Der Sensor 14 ist an der sokkelartigen Verdickung 27 des Rohrabschnittes 24 mittels einer Schraube befestigt. Zur sicheren Lagepositionierung bei der Montage tragen noch seitliche Wände 40 am Rohrabschnitt 24 bei.

In ähnlicher Weise ist der Sensor 14 gemäß Fig. 4 am als Leitungsbogen 41 ausgebildeten Rohrabschnitt angebaut. Der Leitungsbogen hat einen scharfen Knick und ist an der Öffnung 12 des Laugenbehälters 2 mittels einer Gummidichtung 43 eingeknöpft. Er ist einstückeriger Bestandteil des Leitungsabschnitts 13, der mit seinem gerade geführten Teil 42 in eine Gummitülle 36 der Ablaufleitung 9 gesteckt ist. Da der Leitungsabschnitt 13 in Fig. 4 ein in sich starres Gebilde ist, erübrigt sich hier die Sicherung der Gummitülle 36 mittels einer Schlauchschelle.

Auch in dem in Fig. 5 dargestellten Beispiel für einen Leitungsabschnitt 13 ist der Sensor 14 in ähnlicher Weise am Rohrabschnitt 50 befestigt wie in den vorstehenden Beispielen. Hier ist der Rohrabschnitt allerdings als ein stetig gekrümmter Leitungsbogen 50 ausgebildet, der einen geringeren Strömungswiderstand hat als der Leitungsknick des Bogens 41 in Fig. 4. Der Leitungsabschnitt 13 ist dagegen zweiteilig ausgebildet. Anders als dargestellt ist allerdings in dieser Ausführung ebenfalls eine einteilige Ausbildung wie in Fig. 4 möglich. Dazu müßte der Leitungsabschnitt 13 als Blasformteil ausgebildet sein. Der zweite Teil des Leitungsabschnitts 13 ist ein Wellrohr 51, dessen Wellen 52 lediglich zum Ausgleich von Toleranzen dienen können. Allerdings hat sich gezeigt, daß der Toleranzausgleich bereits durch die Gummiteile der Einknöpfdichtung 43 und der Gummitülle 36 in ausreichender Weise stattfindet. Bei zweiteiliger Ausbildung des Leitungsabschnitts 13 ist außerdem an der Gummitülle 36 wiederum eine Schlauchschelle 35 vonnöten.

Die in den Ausführungsbeispielen der Figuren 3 bis 5 dargestellten Bestandteile des Leitungsabschnitts sind in beliebiger Weise miteinander kombinierbar, je nach durch die jeweilige Umgebung gegebenen Anfor-

derungen. Ebenso ist die Ausgestaltung des Gehäuses 17, 18 und 29 des Sensors 14 in Fig. 2 in jeder Weise veränderbar, wenn die Anordnung des Senders 19 und des Empfängers 20 beibehalten wird.

## Patentansprüche

1. Trommelwaschmaschine mit einer zwischen einem unten im Laugenbehälter angeordneten Ablaufloch und einer weiter oben im Laugenbehälter angeordneten Öffnung geführten mehrteiligen Flüssigkeitsleitung, die einen Leitungsabschnitt enthält, der ausschließlich dazu dient, die im Laugenbehälter befindliche Lauge in einem Umlauf zwischen Öffnung und Ablaufloch zu halten, und der einen Feststoff-Rohrabschnitt mit einem durchsichtigen Bereich aufweist, an dessen Wandung ein auf die Trübung der Lauge ansprechender, einen optischen Sender und einen optischen Empfänger enthaltender Sensor angebaut ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Leitungsabschnitt (13) einerseits an einen oberen Teil (9) einer am Ablaufloch (8) angeschlossenen Ablaufleitung (9 bis 11) und andererseits an der höher am Laugenbehälter (2) gelegenen Öffnung (12) angeschlossen ist und der Sensor (14) in einem gabelartigen, den Rohrabschnitt (24) umgreifenden Gehäuse (17, 18, 29) eingebaut ist, das an den Kontaktflächen zum durchsichtigen Bereich (25) der äußeren Form des Rohrabschnitts (24) angepaßt ist.
2. Trommelwaschmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Rohrabschnitt (24) an seiner Außenwandung eine sockelartige Verdickung (27) mit einer Montagefläche (28) hat, die vom Innenraum des Rohres (24) abgewandt ist und zur Befestigung des Sensors (14) dient.
3. Trommelwaschmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der eine Gabelfortsatz (17) des Gehäuses (17, 18, 29) als optischen Sender eine Infrarot-LED (19) und der andere Gabelfortsatz (18) als optischen Empfänger einen Fototransistor (20) enthält, die beide innerhalb des Gehäuses (17, 18, 29) mit einer Verbindungsleiste (23) elektrisch verbunden sind.
4. Trommelwaschmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gabelfortsätze (17, 18) durch eine Brücke (29) miteinander verbunden sind, die zur Positionierung der LED (19) und des Fototransistors (20) zueinander und zur Montage des Gehäuses (17, 18, 29) an der sockelartigen Verdickung (27) dient.
5. Trommelwaschmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Rohrabschnitt (24) mit dem oberen Teil (9) der am

Ablaufloch (8) angeschlossenen Ablaufleitung (9 bis 11) flüssigkeitsdicht verbunden ist und über einen flexiblen Leitungsbogen (31) mit der Öffnung (12) im Laugenbehälter (2) Verbindung hat.

6. Trommelwaschmaschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Leitungsbogen (31) aus einem gummiartigen Werkstoff gebildet ist und eine Falte (33) aufweist.
7. Trommelwaschmaschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Leitungsbogen (31) aus einem gummiartigen Werkstoff und der Bogen durch mehrere Falten gebildet ist.
8. Trommelwaschmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Rohrabschnitt (24) einen Leitungsbogen (41, 50) bildet und an der Öffnung (12) des Laugenbehälters (2) angeschlossen ist.
9. Trommelwaschmaschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Rohrabschnitt (41) einstückiger Bestandteil des Leitungsabschnitts (13) ist.
10. Trommelwaschmaschine nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Leitungsabschnitt (13) außerhalb des Rohrabschnitts (50) eine mehrgliedrige Wellung (52) aufweist.
11. Trommelwaschmaschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Rohrabschnitt (41, 50) an seinem von der Öffnung (12) entfernten Ende mittels eines Rohres (42, 51) mit dem oberen Teil (9) der am Ablaufloch (8) angeschlossenen Ablaufleitung (9 bis 11) flüssigkeitsdicht verbunden ist.
12. Trommelwaschmaschine nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Rohr (51) ein Wellrohr ist.
13. Trommelwaschmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Rohrabschnitt (50) stetig gekrümmmt ist.

Fig. 1

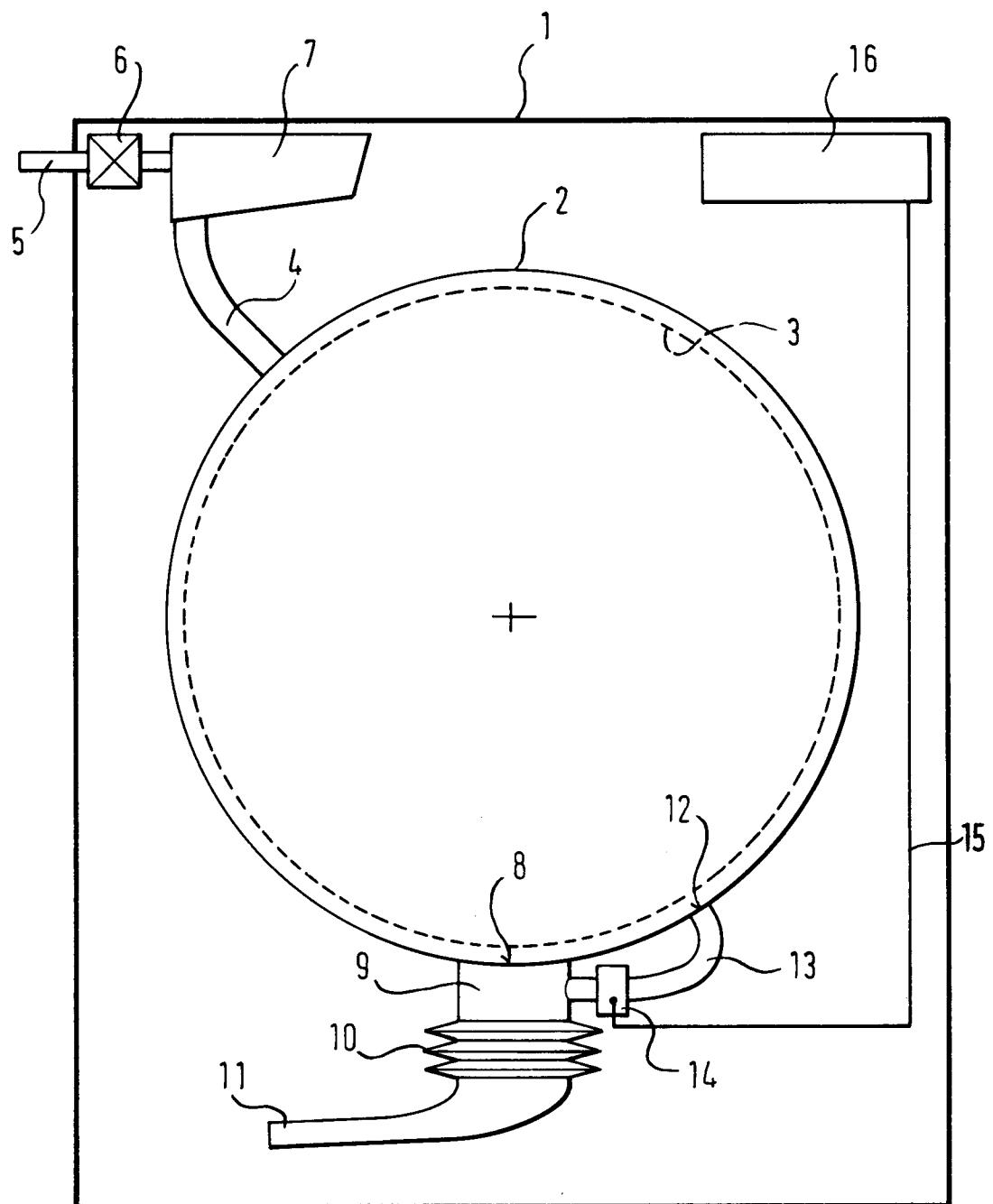


Fig. 2

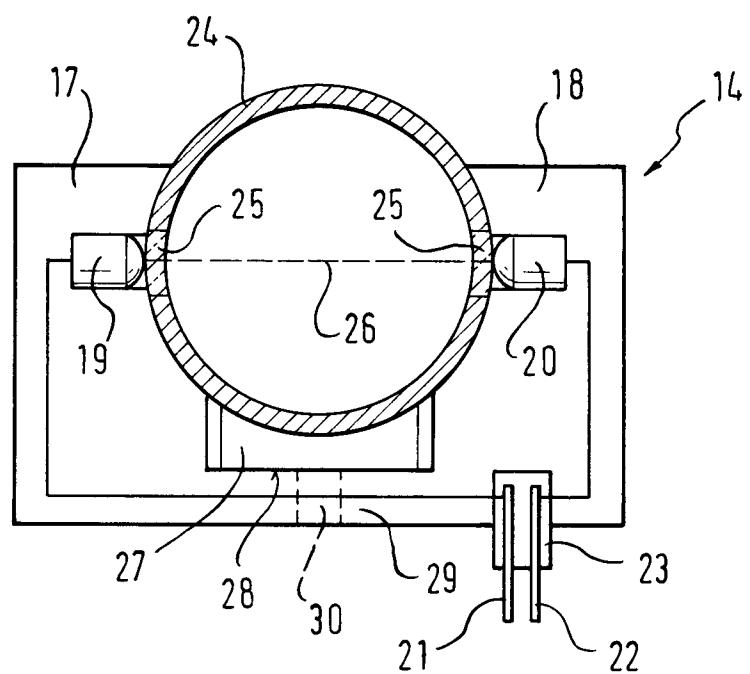


Fig. 3

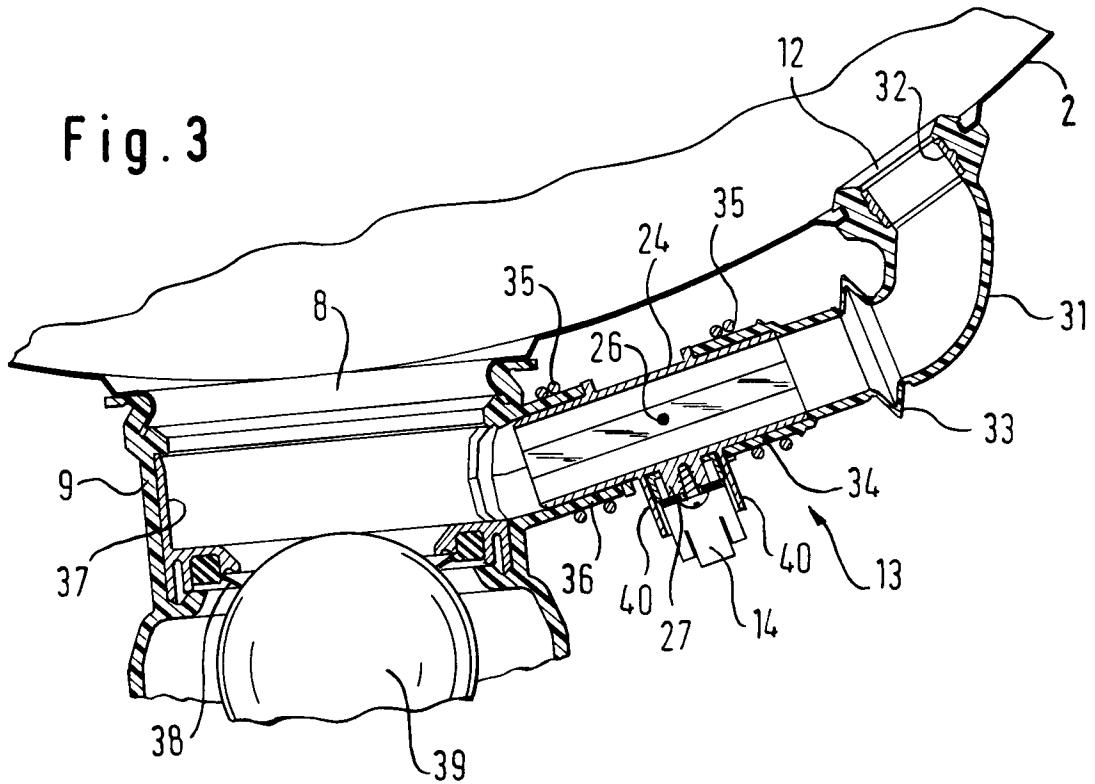


Fig. 4

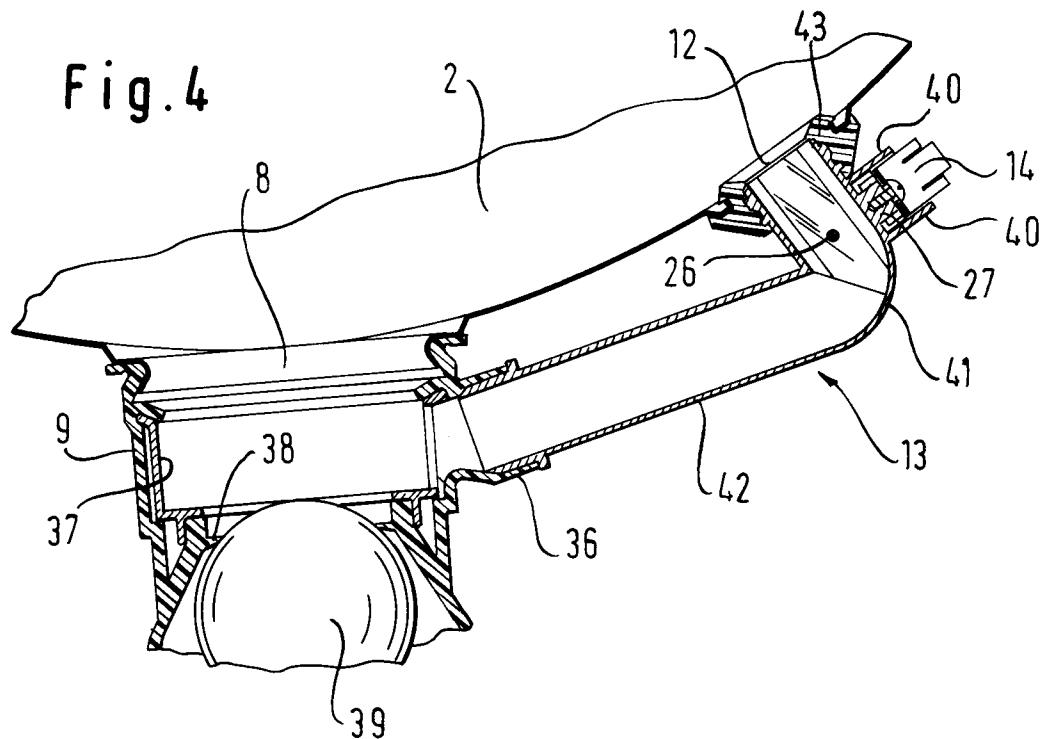


Fig. 5

