

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 87119183.9

51 Int. Cl.4: **F24H 1/18**, F24D 3/10

22 Anmeldetag: 24.12.87

30 Priorität: 10.01.87 DE 3700598

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.08.88 Patentblatt 88/31

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GR IT LI LU NL SE

71 Anmelder: **Forbach GmbH**
Postfach 1320
D-8740 Bad Neustadt/Saale(DE)

72 Erfinder: **Kurz, Rolf, Dipl.-Ing.**
Weinbergstrasse 43
D-8740 Bad Neustadt (Saale)(DE)

74 Vertreter: **Vogl, Leo, Dipl.-Ing.**
Blumenweg 4
D-8501 Feucht(DE)

54 **Einrichtung zum Volumenausgleich für einen Warmwasserbereiter.**

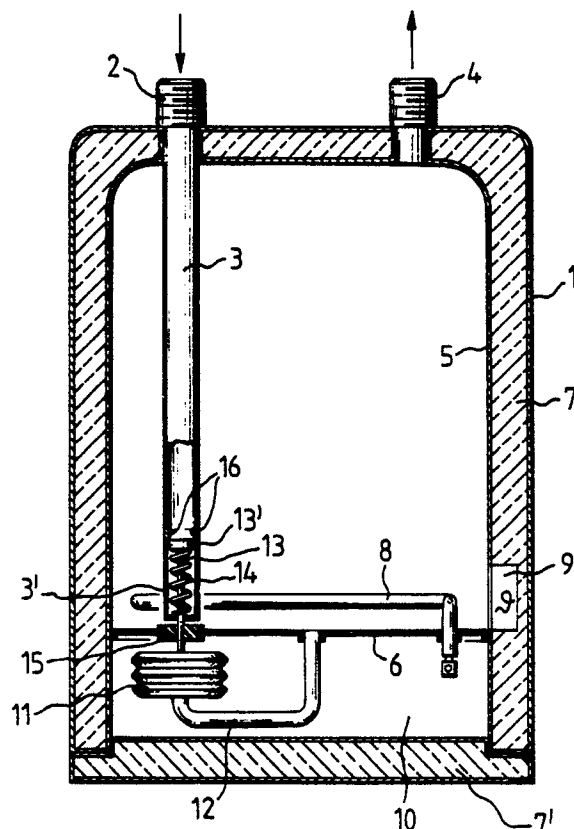
57 Einrichtung zum Volumenausgleich für einen Warmwasserbereiter, bei dem das zu erwärmende Wasser in einem einen Kaltwasserzulauf und einen Warmwasserablauf aufweisenden Wasserbehälter (5) aufheiz- und speicherbar ist.

Bei solchen Warmwasserbereitern tritt während der Aufheizdauer eine Wärmeausdehnung des Wassers auf. Dies macht in einem geschlossenen Wasserbehälter zur Vermeidung eines schädlichen Druckanstieges einen Volumenausgleich erforderlich.

Zum Zwecke des Volumenausgleichs und um ein tropfenweises Austreten von Ausdehnungswasser an der Verbraucherzapfstelle zu vermeiden, ist mit dem Wasserbehälter (5) ein Faltenbalg (11) in strömungstechnischer Verbindung gebracht, der über eine druck- oder temperaturabhängig gesteuerte Hubeinrichtung (13,13') entsprechend der temperaturbedingten Volumenänderung des aufgeheizten Behälterwassers ausziehbar ist.

Die Einrichtung zum Volumenausgleich eignet sich vor allem für sogenannte offene Heißwasserbereiter.

FIG.1



Einrichtung zum Volumenausgleich für einen Warmwasserbereiter

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Volumenausgleich für einen Warmwasserbereiter nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Niederdruck-oder auch offene Warmwasserbereiter, wie beispielsweise Heißwasserspeicher, stehen über ein Überlaufrohr mit der Atmosphäre dauernd in Verbindung. Das Überlaufrohr darf dabei niemals abgeschlossen werden, weil über dieses das beim Aufheizen des Wasserbehälterinhaltes entstehende Ausdehnungswasser abtropft. Die Menge des austretenden Überlauf- bzw. Ausdehnungswassers ist von der Temperaturerhöhung und dem Volumen des Wasserbehälters abhängig. In den meisten Fällen führt man das Ausdehnungswasser über das Überlaufrohr oder den Zapf- bzw. Auslaufhahn einer für Niederdruckgeräte geeigneten Mischarmatur ab. Dieses tropfenweise Austreten von Ausdehnungswassers führt nun zu Kalkablagerungen an der Auslauföffnung der Verbraucherzapfstelle sowie an der Mündung des Überlaufrohres. Einerseits kann dieses dauernde Tropfen den Benutzer stören, andererseits verursachen diese Kalkablagerungen aber auch häßlich aussehende Verkrustungen an den verchromten Auslaufrohren der Mischarmatur. Des weiteren vermindern sie auch den Austrittsquerschnitt des Überlaufrohres. Es können hierdurch gefährliche Staudrücke entstehen. Regelmäßiges und umständliches Entkalken mit säurehaltigen Mitteln ist daher unumgänglich.

Aus der DE-C-30 40 450 ist ein Warmwasserbereiter mit einer Vorrichtung zum Volumenausgleich für dessen Wasserbehälter bekannt, bei dem das zu erwärmende Wasser in einem einen Kaltwasserzulauf und einen Warmwasserauslauf aufweisenden Wasserbehälter aufheiz- und speicherbar ist. Dem Wasserbehälter ist ein temperaturabhängiges Stellglied zugeordnet, durch welches das Volumen des Wasserbehälters entsprechend der temperaturbedingten Volumenausdehnung des gespeicherten Wassers veränderbar ist. Dieses Stellglied ist entweder als temperaturabhängig auswölbbare Bimetall-Dehnungsboden ausgebildet und in einem Wandungsbereich des Wasserbehälters eingefügt oder das Stellglied ist als eine in einem ringförmig umlaufenden Wandungsbereich des Wasserbehälters eingefügte Dehnungszone ausgebildet, deren zur Ringebene axiale Ausdehnung temperaturabhängig veränderbar ist, oder das Stellglied ist temperaturabhängig längsveränderlich und zwischen zwei gegenüberliegenden, elastisch auslenkbaren Wasserbehälter-Membranwänden eingespannt. Weiterhin kann das Stellglied temperaturabhängig längsveränderlich und einend an einer

Behälterwand und andernends an einer an einer gegenüberliegenden Wasserbehälterwand angeordneten kompressiblen Membrankammer abgestützt sein, oder das Stellglied ist temperaturabhängig längsveränderlich und zwischen zwei gegenüberliegenden Wasserbehälterwänden eingespannt, wobei der Wasserbehälter mit einem um die Längsachse ringförmig umlaufenden, in Richtung der Längsachse elastisch dehnbaren Wandungsbereich versehen ist. Das Stellglied ist dabei entweder als Bimetall-Dehnstab, Bimetall-Streifen oder als hydraulisches Stellglied mit einem eine Kammer enthaltenden Zylinder ausgebildet, welche eine sich bei Erwärmung ausdehnende und eine Membrane bzw. Kolben beaufschlagende Flüssigkeit enthält.

Um solche Wasserbehälter mit auswölbbaren Bimetalldehnungsböden oder mit membranartigen Seitenwänden auszurüsten, ist für ein serienmäßiges Herstellungsverfahren ein enorm großer und sehr teurer Aufwand an Werkzeugen erforderlich. Außerdem ist die Einbringung eines gekrümmten Bimetallstreifens zwischen zwei gegenüberliegenden elastisch ausdehnbaren Wasserbehälterwänden fertigungstechnisch nur sehr schwer und unter hohen Montagekosten zu bewerkstelligen. Da der Wasserbehälter dauernden mechanischen Bewegungsänderungen unterworfen ist, kommt in diesem Fall als Wandungsmaterial nur teureres Bronzeblech in Frage. Bei Verwendung eines an sich üblichen dünnen Kupferbleches als Behältermaterial würde der Wasserbehälter durch diese wechselnden mechanischen Beanspruchungen nach relativ kurzer Betriebszeit an den Dehnungsstellen aufreißen und damit undicht werden. Der Einsatz von billigen Kunststoffbehältern, die verhältnismäßig dickwandig sein müssen, ist infolge ihrer Zähigkeit hier ebenfalls nicht möglich. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, mit einfachen Mitteln eine zuverlässig arbeitende Einrichtung zum Volumenausgleich für einen Warmwasserbereiter zu schaffen, die einen geringen Fertigungs- und Montageaufwand erfordert und äußerst zuverlässig arbeitet.

Die Lösung dieser Aufgabe gemäß der Erfindung ist dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 zu entnehmen. Vorteilhafte weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, daß statt einer Volumenänderung des gesamten Wasserbehälters nur ein kleiner Teil hiervon, in Form eines membranartigen Faltenbalges, die maximal entstehende Menge an Ausdehnungswasser während des Aufheiz-

vorganges aufnimmt. Es ergeben sich praktisch keine Druckwechselbeanspruchungen, ein Umstand, der eine lange Lebenszeit des Wasserbehältes sicherstellt. Ein weiterer Vorteil ist darin zu sehen, daß hier auch der Einsatz billiger Kunststoff-Wasserbehälter möglich ist.

Mehrere vorteilhafte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden anhand dieser im folgenden näher beschrieben:

Es zeigen:

Fig. 1 einen Niederdruck-Heißwasserspeicher für Untertisch-Betrieb im Längsschnitt mit einer im Wasserzulaufrohr angeordneten Einrichtung zur Vergrößerung des Wasserbehältervolumens,

Fig. 2 einen Niederdruck-Heißwasserspeicher für Untertisch-Betrieb im Längsschnitt mit einer in der Mitte des Wasserbehälterbodens angeordneten Bimetall-Einrichtung zur Vergrößerung des Wasserbehältervolumens,

Fig. 3 einen Niederdruck-Heißwasserspeicher für Untertisch-Betrieb im Längsschnitt mit einer am unteren Ende seines Wasserzulaufrohres angeordneten Einrichtung zur Vergrößerung des Wasserbehältervolumens.

Das als Ausführungsbeispiel in der Zeichnung dargestellte Niederdruck-Heißwasserbereitungsgerät ist als Heißwasserspeicher für Untertisch-Betrieb ausgebildet. Dieses Gerät besitzt einen Außenmantel 1, einen Kaltwasseranschlußstutzen 2 mit Zulaufrohr 3 und Zulauföffnungen 3', einen Heißwasseranschlußstutzen 4 sowie einen Wasserbehälter 5 mit Boden 6. Der Wasserbehälter 5 ist von einer Wärmeisolierung 7,7' allseitig umschlossen. Am Boden 6 des Wasserbehälters 5 ist ein Heizstab 8 in nicht näher dargestellter Weise befestigt. Durch einen Temperaturregler 9 wird der Inhalt des Wasserbehälters 5 auf einer vorgewählten Temperatur konstant gehalten. Unterhalb des Wasserbehälterbodens 6 befindet sich ein Flanschraum 10 zur Aufnahme der nicht dargestellten elektrischen Anschlußteile sowie eines volumenveränderbaren Faltenbalgs 11.

Fig. 1 zeigt nun ein Ausführungsbeispiel, bei welchem im Wasserbehälterboden 6 das eine Ende eines Rohrbogens 12 angeschlossen ist, während dessen anderes Ende von unten her in den Faltenbalg 11 eingeführt ist, welcher genau zentrisch unterhalb des im Bodenbereich des Wasserbehälters 5 endenden Zulaufrohres 3 liegt und mit dem Inhalt des Wasserbehälters 5 in Verbindung steht. An der Oberseite des Faltenbalgs 11 ist ein Stößel 13 mit Kolben 13' sowie eine Druckfeder 14 befestigt und mit Hilfe einer wasserdichten Durchführung 15 in das untere Ende des Zulaufrohres 3 axial beweglich eingebracht. Zur oberen Hub-

begrenzung des Stößels 13 dienen im Innern des Zulaufrohres 3 angeformte Begrenzungsnocken 16. Bei Einleitung eines Zapfvorgangs wird der dann im Zulaufrohr 3 anstehende Staudruck ausgenutzt, den Kolben 13' mit seinem Stößel 13 nach unten zu bewegen. Dadurch wird der Faltenbalg 11 zusammengedrückt, und damit dessen Volumen verkleinert. Der Inhalt des Faltenbalgs 11 wird über den Rohrbogen 12 in den Wasserbehälter 5 gedrückt bevor in diesem Kaltwasser einströmt. Erst in seiner unteren Lage gibt der Kolben 13' die Zulauföffnungen 3' im Zulaufrohr 3 frei, so daß Frischwasser in den Wasserbehälter 5 gelangen bzw. strömen kann. Nach Beendigung des Zapfvorgangs wird der Stößel 13 mit Hilfe seiner Druckfeder 14 wieder in die dargestellte Ruhelage zurückgebracht. Dabei wird gleichzeitig der Faltenbalg 11 aufgezo- gen. Der Aufziehvorgang wird dabei noch zusätzlich vom statischen Geräte-Wasserdruck unterstützt. Der Faltenbalg 11 entzieht während dieses Vorgangs dem Wasserbehälter 5 eine solche Wassermenge, welche beim Aufheizen des Wasserbehälter-Inhaltes als Ausdehnungswasser wieder entsteht. Das heißt, daß der im Wasserbehälter 5 anstehende Wasserspiegel um das Maß abgesenkt wird, welches sich beim Aufheizen des Wasserbehälter-Inhaltes wieder einstellt, ohne daß nun Ausdehnungswasser über dem Heißwasseranschlußstutzen 4 austritt. Zu diesem Zweck ist das Aufnahmevermögen des Faltenbalgs 11 auch so bemessen, daß dieser im aufgezo- genen Zustand mindestens vier Prozent des Inhalts des Wasserbehälters 5 aufnehmen kann.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 übernimmt die Vergrößerung bzw. das Ausziehen und die Verkleinerung des Faltenbalgvolumens ein fest am Wasserbehälter-Boden 6 verankerter, spiralförmig gewickelter Bimetallstreifen 17, der über eine an seinem freien Ende 17 und am Boden 11' des Faltenbalgs 11 befestigten Zugstange 18 diesen aufzieht oder zusammendrückt. Der Faltenbalg 11 steht über einen kurzen Rohrstutzen 19 mit dem Inhalt des Wasserbehälters 5 wiederum in Verbindung. Faltenbalg 11, Rohrstutzen 19, Zugstange 18, Bimetallstreifen 17 und Heizstab 8 bilden eine Einheit und können montagefreundlich und leicht auswechselbar von unten her in den Wasserbehälter 5 eingebracht und mit dem Wasserbehälterboden 6 verflanscht werden. Im kalten Zustand des unteren Wasserbehälterinhalts, in der Regel am Ende eines Zapfvorgangs, ist der Bimetallstreifen 17 nach oben ausgelenkt und der Faltenbalg 11 besitzt sein kleinstes Volumen. Während des Aufheizvorgangs für den Inhalt des Wasserbehälters 5 lenkt sich der Bimetallstreifen 17 immer mehr nach unten zu aus und vergrößert hierdurch das Faltenbalgvolumen kontinuierlich. Auf diese Weise wird hier ein Ansteigen des Wasser-

spiegels im Wasserbehälter 5 vermieden und somit ein Austritt von Ausdehnungswasser verhindert. Zur Optimierung der Auslenkung des Bimetallstreifens 17 während des Aufheizvorgangs erhält dieser eine nicht dargestellte Wärmerückführung über Wärmebrücken oder dergleichen vom Heizstab 8.

Fig. 3 zeigt eine Ausführungsform, bei der das Zulaufrohr 3 als längenveränderbares Schnellreaktionsglied über einen Hebelmechanismus 20 den Faltenbalg 11 aufzieht bzw. wieder zusammen-drückt. Zu diesem Zweck ist das Zulaufrohr 3 über eine wasserdichte Durchführung 15' im Wasserbehälter-Boden 6 nach unten zu verlängert ausgebildet. Am unteren Ende 21 dieser Verlängerung 21' und einem Lagerbock 22 ist der Hebelmechanismus 20 angeordnet. Bei jedem Zapfvorgang wird das Zulaufrohr 3 durch einströmendes Wasser abgekühlt, zieht sich zusammen und verkleinert mit Hilfe des an seiner Verlängerung 21' angekoppelten Hebelmechanismus 21 (Hebelarm) das Volumen des Faltenbalges 11. Beim Erwärmen bzw. Aufheizen des Inhalts des Wasserbehälters 5 dehnt sich das Zulaufrohr 3 wieder aus, was dann wiederum ein Zuziehen des Faltenbalgs 11 und damit eine Vergrößerung von dessen Aufnahmefolumen zur Folge hat. Eine nicht dargestellte Wärmekopplung zwischen Heizstab 8 und Zulaufrohr 3 unterstützt diesen Vorgang.

Ansprüche

1. Einrichtung zum Volumenausgleich für einen Warmwasserbereiter, bei dem das zu erwärmende Wasser in einem einen Kaltwasserzulauf und einen Warmwasserauslauf aufweisenden Wasserbehälter aufheiz- und speicherbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Wasserbehälter (5) ein Faltenbalg (11) in strömungstechnischer Verbindung gebracht ist, der über eine druck- oder temperaturabhängig gesteuerte Hubeinrichtung (13, 13'; 17, 18; 20, 21) entsprechend der temperaturbedingten Volumenänderung des aufgeheizten Behälterwassers ausziehbar ist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Faltenbalg (11) über ein Rohrstück (12, 19) am Boden (6) des Wasserbehälters (5) angeschlossen ist und daß das Rohrstück (12) von unten her am Faltenbalg (11) angeschlossen bzw. in diesen eingeführt ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß an der gegenüber der Anschlußseite für das Rohrstück (12) liegenden Seite des Faltenbalges (11) ein durch den Boden (6) des Wasserbehälters (5) hindurchgeführter Stößel (13) mit Kolben (13') angebracht ist, der axial im Zulaufrohr (3) geführt ist und am Kolben (13') des

Stößels (13) eine Druckfeder (14) abgestützt ist, deren Gegenlager sich am Ende des Zulaufrohres (3) befindet.

4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß im Zulaufrohr (3) den Hub des Stößels (13) nach oben hin begrenzende Nocken (16) oder dergl. vorgesehen sind.

5. Einrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Stößel (13) in einer im Boden (6) des Wasserbehälters (5) angeordneten Durchführung (15) wasserdicht geführt ist.

6. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Faltenbalg (11) im Bezug zum Zulaufrohr (3) zentrisch zu diesem und unterhalb des Zulaufrohres (3) angeordnet ist.

7. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hubeinrichtung ein im Wasserbehälter (5) befindliches Bimetallelement (17) ist, an dem eine mit dem Faltenbalg (11) gekoppelte Zugstange (18) angebracht ist (Fig. 2).

8. Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Bimetallelement (17) ein spiralförmig gebogener Bimetall-Streifen ist.

9. Einrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Bimetallelement (17) in der Nähe der Wasserbehälter-Beheizung (8) angeordnet ist.

10. Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Zugstange (18) am Boden (11') des Faltenbalges (11) angekoppelt ist.

11. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hubeinrichtung für den Faltenbalg (11) aus einem mit diesem gekoppelten Hebelarm (20) und einer unterhalb des Bodens (6) des Wasserbehälters (5) befindlichen Verlängerung (21') des Zulaufrohres (3) besteht, und der Hebelarm (20) an dieser Verlängerung angekoppelt, und daß das freie Ende des Hebelarmes (20) in einem Lagerbock (22) gelagert ist (Fig. 3).

12. Einrichtung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß das Volumen des Faltenbalges (11) so bemessen ist, daß dieser im ausgezogenen bzw. aufgedrückten Zustand etwa vier Prozent vom Inhalt des Wasserbehälters (5) aufnimmt.

13. Einrichtung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß zur Optimierung der Volumenänderungen bzw. Volumenvergrößerung des Faltenbalges (11) sowie der Auslenkung des Bimetallelementes (17) zwischen Wasserbehälter-Heizung (8) und dem Bimetallelement (17) eine Wärmekopplung in Form von Blechschellen, Brücken, Bändern oder dergleichen aus Kupfer oder anderer gut wärmeleitender Materialien vorgesehen ist.

14. Einrichtung nach Patentanspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Wasserbehälter-Heizung (8) und dem Zulaufrohr (3) eine Wärmekopplung vorgesehen ist.

15. Einrichtung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß der Faltenbalg (11), der Rohrstutzen (19), das Bimetallelement (17) sowie die Wasserbehälter-Heizung (8) eine Montageeinheit bilden, die am Boden (6) des Wasserbehälters (5) anflanschbar ist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

FIG.1

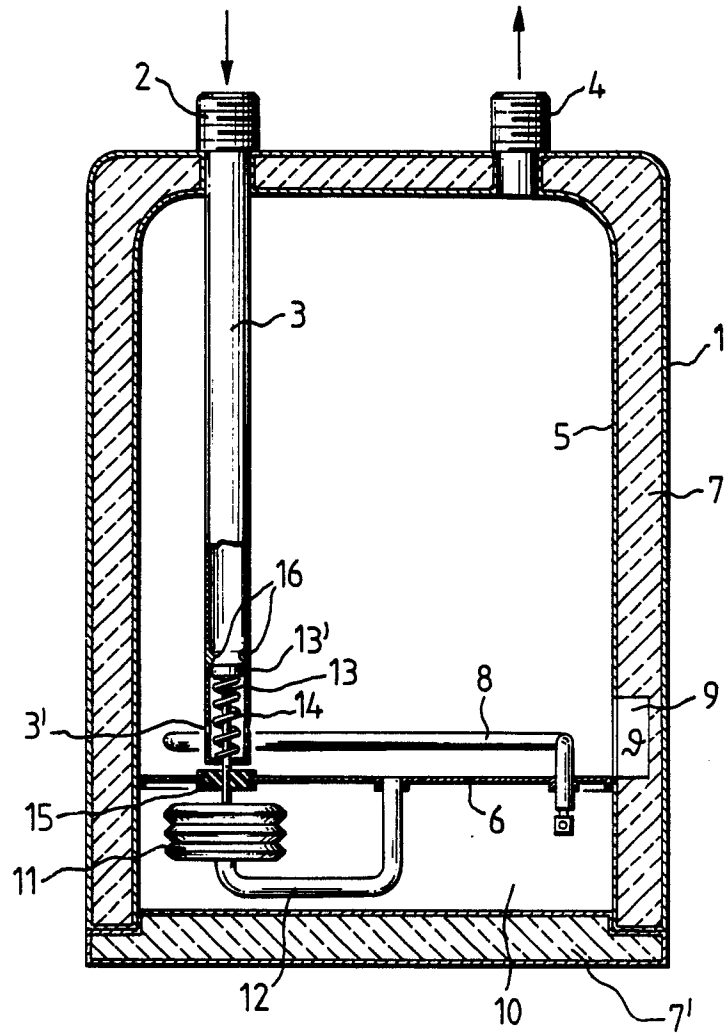


FIG. 2

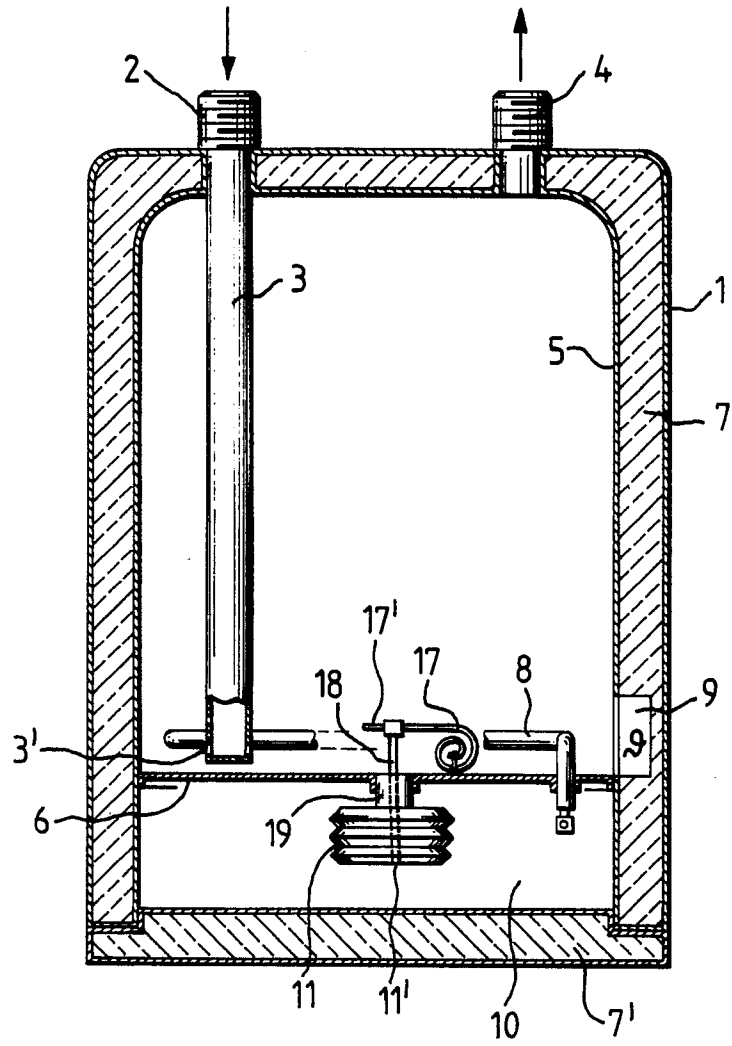


FIG. 3

