

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

11 Veröffentlichungsnummer:

**0 363 708  
A2**

12

### EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 89117550.7

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: F24H 1/18

22 Anmeldetag: 22.09.89

30 Priorität: 08.10.88 DE 3834286

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
18.04.90 Patentblatt 90/16

84 Benannte Vertragsstaaten:  
AT CH DE ES FR GB IT LI SE

71 Anmelder: **E.G.O. Elektro-Geräte Blanc u. Fischer**  
Rote-Tor-Strasse Postfach 11 80  
D-7519 Oberderdingen(DE)

72 Erfinder: **Knauss, Hermann**  
Sonnenhalde 6  
D-7519 Oberderdingen(DE)

74 Vertreter: **Patentanwälte RUFF, BEIER und SCHÖNDORF**  
Neckarstrasse 50  
D-7000 Stuttgart 1(DE)

#### 54 Heizvorrichtung für Medien.

57 Bei einer Heizvorrichtung (1) zur Erzeugung erhitzter Flüssigkeit und/oder von Dampf enthält ein Hauptbehälter (2) sowohl einen Flüssigkeitsspeicher (3) als auch eine gegenüber diesem im Fassungsvermögen wesentlich kleinere und abgetrennte, jedoch mit dem Flüssigkeitsspeicher (3) zur Nachfüllung kommunizierende Aufheizkammer (10), welcher die Beheizung (6) der Heizvorrichtung (1) direkt zugeordnet ist. Aus der Aufheizkammer (10) über einen Brauchaustritt (11) entnommenes Medium wird aus dem Flüssigkeitsspeicher (3) sofort selbsttätig nachgefüllt, wobei im Falle der Dampferzeugung und der druckdichten Ausbildung des Hauptbehälters (2) der Dampfdruck auch zur Flüssigkeitsförderung beispielsweise aus dem Flüssigkeitsspeicher (3) über ein Steigrohr und einen zugehörigen Brauchaustritt (12) dienen kann, so daß der Heizvorrichtung (1) wahlweise Dampf oder warme Flüssigkeit entnommen werden kann. Durch das geringe Volumen der Aufheizkammer (10), deren Querschnittserstreckung quer zur beheizten Behälterwandung (7) wesentlich kleiner als parallel zu dieser Behälterwandung (7) ist, ergeben sich sehr kurze Aufheizzeiten.

EP 0 363 708 A2

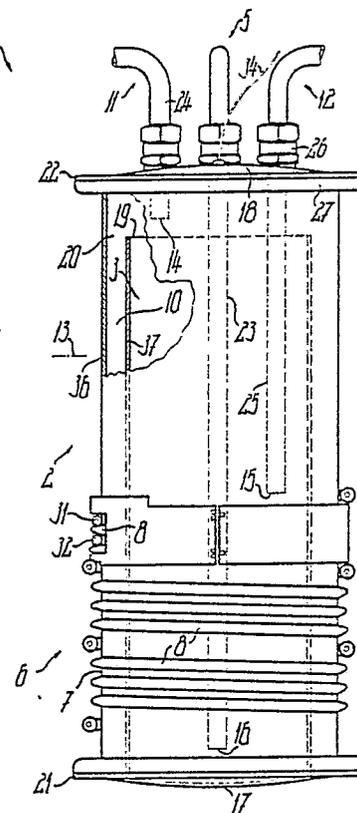


Fig. 2

### Heizvorrichtung für Medien

Die Erfindung betrifft eine Heizvorrichtung für fließfähige Medien, insbesondere Flüssigkeiten, wobei die Beheizung erfindungsgemäß in dem Medium oder bevorzugt außerhalb der Flüssigkeit trocknen liegen kann und der Beheizung einerseits ein Flüssigkeits-Zulauf sowie andererseits ein Ablauf, z.B. ein Brauchwasseraustritt für das beheizte Medium zugeordnet sein kann, so daß in vorteilhafter Weise auch kleine Mengen an Medium aufgeheizt werden können.

Heizvorrichtungen dieser Art dienen insbesondere zur Wasserbeheizung, zur Beheizung von Getränken und ähnlichem, wobei in der Regel darauf Wert gelegt wird, stets einen ausreichend großen Vorrat an Flüssigkeit gespeichert zu haben. Meist ist aber die je Zeiteinheit benötigte Menge an erwärmter Flüssigkeit im Verhältnis zur Speicherkapazität so gering, daß der Energieaufwand zur Erhitzung der gesamten Speicherkapazität in einem sehr ungünstigen Verhältnis zur entnommenen Energie steht. Außerdem wird, um vor der Entnahme einer aufgeheizten Teilmenge die gesamte Speicherkapazität möglichst schnell auf die gewünschte Temperatur der Teilmenge bringen zu können, ein sehr hoher Anschlußwert für die Beheizung benötigt, was insbesondere bei elektrischen Beheizungen zu Schwierigkeiten hinsichtlich der Netzabsicherungen führen kann.

Der Erfindung liegt des weiteren die Aufgabe zugrunde, Nachteile bekannter Ausbildungen zu vermeiden und insbesondere eine Heizvorrichtung der genannten Art zu schaffen, welche es auf einfache Weise ermöglicht, nur eine für die jeweilige Entnahme bestimmte Teilmenge der gesamten Speicherkapazität im wesentlichen unabhängig von der übrigen Speichermenge in kurzer Zeit und bei relativ niedrigem Anschlußwert für die Beheizung aufzuheizen.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist bei einer Heizvorrichtung der genannten Art erfindungsgemäß vorgesehen, daß die jeweils für die Entnahme oder dgl. bestimmte Flüssigkeits-Teilmenge abgegrenzt gegenüber dem übrigen Speichervolumen gesondert aufgeheizt, jedoch bei jeder Entnahme aus dieser Teilmenge eine sofortige, selbsttätige Nachfüllung bewirkt wird. Dadurch wird die aufgebrachte Heizenergie unter starker Reduzierung oder im wesentlichen sogar Verhinderung jeglicher Strömungs-Wärmeübertragung von der Teilmenge auf die übrige Speichermenge, im wesentlichen nur auf die durch den Brauchaustritt für die Entnahme bereitstehende Teilmenge konzentriert, die bei Erreichen der gewünschten Temperatur sofort entnommen werden kann.

Die Beheizung der Teilmenge erfolgt vorteilhaft

in einer Aufheizkammer, die im wesentlichen innerhalb des Flüssigkeitsspeichers bzw. innerhalb der gespeicherten Flüssigkeit so liegen kann, daß der größte Teil ihrer Außenfläche von dieser Flüssigkeit umspült ist. Dadurch wird nicht nur eine sehr kompakte Ausbildung erzielt, sondern auch erreicht, daß eventuelle Wärmeübergänge durch die Kammerwandung nicht zu Wärmeverlusten führen, sondern zur Vorwärmung der übrigen Speichermenge an Flüssigkeit im Flüssigkeitsspeicher dienen. Die Aufheizkammer kann teilweise oder ganz aus metallischen Werkstoffen, wie rostfreiem Stahl, aus Kunststoff und/oder aus Keramik bestehen, je nach dem, für welche Temperaturen die Heizvorrichtung ausgelegt ist, welche Arten von Flüssigkeiten beheizt werden sollen und wie hoch die Isolierung zwischen der Aufheizkammer und dem übrigen Flüssigkeitsspeicher gewünscht ist.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Aufheizkammer über den größten Teil ihres Umfanges von einem aus dem Flüssigkeitsspeicher durch leichte Lösbarkeit herausnehmbaren Bauteil gebildet ist, der zweckmäßig an einer Seite auf voller Innenweite offen ist, so daß sich gute Reinigungsmöglichkeiten aller Innenflächen der Aufheizkammer ergeben.

Die erfindungsgemäße Heizvorrichtung kann nur zur Erwärmung bzw. Erhitzung von Flüssigkeit unterhalb des Siedepunktes verwendet werden, wobei dann der Brauchaustritt zweckmäßig im tiefsten Bereich der Aufheizkammer an diese anschließt. Stattdessen, insbesondere aber zusätzlich hierzu, kann die Heizvorrichtung bzw. die Aufheizkammer zur Dampferzeugung vorgesehen sein, wobei der Brauchaustritt für den Dampf zweckmäßig im obersten Bereich an die Aufheizkammer anschließt. Die Aufheizkammer kann dabei an der Oberseite auf voller Weite offen, jedoch nach oben bis über den maximalen Flüssigkeitsspiegel gegenüber dem übrigen Flüssigkeitsspeicher abgetrennt sein oder sie kann, insbesondere wenn ihre Oberseite unterhalb des maximalen Flüssigkeitsspiegels liegt, mit einer gegenüber ihrer Weite engeren Austrittsleitung verbunden sein, die zweckmäßig durch den Flüssigkeitsspeicher hindurchgeführt ist. Sind die Aufheizkammer bzw. deren Dampfaustritt und der Flüssigkeitsspeicher in einem gemeinsamen Druckgefäß angeordnet, so kann der durch Beheizung erzeugte Dampfdruck auch zur Flüssigkeitsförderung unter Druck, d.h. ggf. nach oben über den maximalen Flüssigkeitsspiegel herangezogen werden. Die Flüssigkeitsförderung aus der Aufheizkammer heraus kann auch durch Dampfdruck innerhalb der Aufheizkammer oder innerhalb der aus dieser herausführenden Leitung z.B. dadurch be-

wirkt werden, daß in der Aufheizkammer bzw. in der entsprechend eng ausgebildeten Leitung Dampfblasen erzeugt werden, welche die erwärmte Flüssigkeit nach oben ausstoßen. Um Flüssigkeit auch unmittelbar aus dem Flüssigkeitsspeicher insbesondere dann entnehmen zu können, wenn dem Flüssigkeitsspeicher eine Vorwärmung zugeordnet ist, ist auch vom Flüssigkeitsspeicher ein Brauchaustritt weggeführt, der von seiner Einlaßöffnung in Strömungsrichtung nach oben ansteigend vorgesehen werden kann, wenn der Flüssigkeitsspeicher dem Dampfdruck der Aufheizkammer ausgesetzt ist.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann auch dadurch wahlweise zur Erwärmung von Flüssigkeit sowie zur Dampferzeugung herangezogen werden, daß der Flüssigkeitsspiegel im Flüssigkeitsspeicher verändert wird. Bei einem niedrigen Flüssigkeitsspiegel ist eine Dampferzeugung einfacher möglich, insbesondere dann, wenn dieser Flüssigkeitsspiegel unterhalb der Oberseite der Aufheizkammer liegt, diese also nach oben aus der gespeicherten Flüssigkeit herausragt. Wird der Flüssigkeitsspiegel verhältnismäßig hoch, nämlich z.B. so gewählt, daß die Aufheizkammer vollständig in die gespeicherte Flüssigkeit eingetaucht ist, so eignet sich die Heizvorrichtung in den meisten Fällen besser zur Erwärmung der Flüssigkeit unterhalb des Siedepunktes. Allerdings kann die Beheizung auch derart zumindest in zwei Stufen manuell einstellbar sein, daß bei höherer Leistungsabgabe Dampf und bei geringerer Leistungsabgabe erwärmte Flüssigkeit erzeugt wird. In jedem Fall ist es vorteilhaft, wenn eine Einrichtung zur Konstanthaltung des jeweils gewünschten Flüssigkeitsspiegels in Form beispielsweise einer selbsttätig arbeitenden bzw. durch einen Schwimmer oder ähnliches geregelten Nachfülleinrichtung vorgesehen ist.

Obwohl die Beheizung für beliebige Energieträger oder für wahlweise unterschiedliche Energieträger ausgebildet sein kann, ist sie bevorzugt als elektrische Beheizung ausgebildet, deren durch einen Rohrheizkörper oder dgl. gebildeter Heizwiderstand zweckmäßig außerhalb der Flüssigkeit bzw. des Dampfes und somit im Trocknen liegt. Es ist denkbar, zusätzlich zur Beheizung für die Aufheizkammer eine gesonderte Vorwärme-Beheizung für den übrigen Flüssigkeitsspeicher vorzusehen oder die Beheizung für die Aufheizkammer so anzuordnen, daß sie auch den Flüssigkeitsspeicher direkt vorwärmt, jedoch ergibt sich eine besonders einfache Ausführungsform, wenn ausschließlich eine direkte Beheizung der Aufheizkammer vorgesehen und der übrige Flüssigkeitsspeicher von direkten Beheizungen völlig frei ist.

Zur Sicherung gegen Überhitzung, insbesondere als Trockengehschutz, und/oder zur manuell einstellbaren Regelung der Erwärmungstemperatur in

der Aufheizkammer ist zweckmäßig jeweils ein Temperaturfühler vorgesehen, der vorzugsweise Bestandteil eines thermischen Ausdehnungssystems ist, welches auf einen Schaltkontakt wirkt. Insbesondere im Falle des Trockengehschutzes ist der Temperaturfühler zweckmäßig sowohl mit der beheizten Wandung der Aufheizkammer als auch mit dem Mantel des Rohrheizkörpers thermisch leitend gekoppelt, so daß er besonders schnell anspricht. Insbesondere dann, wenn auch aus dem Flüssigkeitsspeicher erwärmte Flüssigkeit entnehmbar sein soll, ist zweckmäßig im Flüssigkeitsspeicher ebenfalls ein Temperaturfühler vorgesehen, der zur Temperaturanzeige oder zur Temperaturregelung dienen kann und zweckmäßig im wesentlichen berührungsfrei in die gespeicherte Flüssigkeit hineinragt.

Als Beheizung können z.B. Heizelemente nach der EP-PS 97 265 oder nach der europäischen Patentanmeldung 88103779.0 vorgesehen werden, auf die wegen weiterer Einzelheiten und Wirkungen Bezug genommen wird.

Diese und weitere Merkmale von bevorzugten Weiterbildungen der Erfindung gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei einer Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird. Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Heizvorrichtung in teilweise geschnittener Ansicht,

Fig. 2 die Heizvorrichtung gemäß Fig. 1 in teilweise geschnittener Ansicht von links,

Fig. 3 eine weitere Ausführungsform einer Heizvorrichtung, vereinfacht im Querschnitt,

Fig. 4 eine weitere Ausführungsform einer Heizvorrichtung in einer Darstellung entsprechend Fig. 3,

Fig. 5 eine weitere Ausführungsform einer Heizvorrichtung in einer Darstellung entsprechend Fig. 3,

Fig. 6 ein Beheizungs-Element für eine erfindungsgemäße Heizvorrichtung in Ansicht und

Fig. 7 einen Ausschnitt der Fig. 6 in wesentlich vergrößertem Querschnitt.

Die in den Figuren 1 und 2 dargestellte Heizvorrichtung 1 weist als gehäuseartigen Außenmantel einen Hauptbehälter 2 auf, in welchem ein kleinerer Flüssigkeitsspeicher 3 im wesentlichen achsgleich zu seiner Behälterachse 4 angeordnet ist, wobei der Flüssigkeitsspeicher 3 den größten Teil des Volumeninhaltes des Hauptbehälters 2 ein-

nimmt. Der Flüssigkeitsspeicher 3 wird über einen von oben zugeführten, beispielsweise an das Wasser-Rohrleitungsnetz angeschlossenen Zulauf 5 mit Wasser versorgt.

Zur Beheizung von in dem Hauptbehälter 2 befindlicher Flüssigkeit ist eine Beheizung 6 vorgesehen, die im wesentlichen durch eine beheizte Behälterwandung 7 und mindestens einen an dieser mit einer flachen Querschnittsseite eng anliegend durch Lötung wärmeleitend verbundenen Rohrheizkörper 8 gebildet ist. Die beheizte Behälterwandung 7 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel durch einen unteren Abschnitt des Mantels des Hauptbehälters 2 gebildet, derart, daß sie von der Oberseite des Hauptbehälters einen wesentlich größeren Abstand als von dessen Unterseite hat. Des weiteren ist die Beheizung 6 mit dem Flüssigkeitsspeicher 3 praktisch nicht metallisch wärmeleitend verbunden.

Der Flüssigkeitsspeicher 3 ist gegenüber dem Hauptbehälter 2 durch einen Wandungskörper 9 abgetrennt, der im dargestellten Ausführungsbeispiel durch einen rohrförmigen Mantelkörper gebildet ist, dessen Querschnitte gleiche, beispielsweise kreisrunde, Grundform wie die des Hauptbehälters 2 aufweisen, jedoch gegenüber dem Hauptbehälter kleiner sind, so daß der Außenumfang des Wandungskörpers 9 über den gesamten Umfang sowie die gesamte Höhe berührungsfrei in einem Abstand vom Innenumfang des Hauptbehälters 2 liegt, der wesentlich kleiner als die Hälfte der lichten Weite des Flüssigkeitsspeichers 3 ist. Der dadurch gebildete, den Flüssigkeitsspeicher 3 ringförmig umgebende Hüllraum ist wenigstens in seinem unteren Bereich, nämlich im Bereich der Beheizung 6, als Aufheizkammer 10 vorgesehen, auf dessen Wasserfüllung die Beheizung 6 durch die beheizte Behälterwandung 7 hindurch thermisch wirkt. Indirekt, nämlich über die Füllung der Aufheizkammer 10 sowie den Wandungskörper 9, wirkt die Beheizung 6 auch auf die Füllung des Flüssigkeitsspeichers 3, die durch kommunizierende Verbindung in der Regel gleich hoch steht wie in der Aufheizkammer 10.

Aus der Aufheizkammer 10 und aus dem Flüssigkeitsspeicher 3 kann jeweils gesondert Medium entnommen werden, wofür der Aufheizkammer 10 ein Brauchaustritt 11 und dem Flüssigkeitsspeicher 3 ein Brauchaustritt 12 zugeordnet ist. Der innerhalb des Hauptbehälters 2 liegende Eintritt 14 des Brauchaustrittes 11 ist oberhalb des beispielsweise bei 13 angenommenen Flüssigkeitsspiegels vorgesehen, während der Eintritt 15 des Brauchaustrittes 12 unterhalb dieses Flüssigkeitsspiegels 13 liegt. Der Austritt 16 des Zulaufes 5 liegt dagegen gegenüber beiden Eintritten 14, 15 tiefer in geringem Abstand oberhalb der Boden-Wandung 17 des Hauptbehälters 2 im wesentlichen unterhalb der

Beheizung 6 oder im Bereich von deren unteren Ende. Durch die Boden-Wandung 17 und eine gleiche, am oberen Ende vorgesehene Deckwand 18 ist der Hauptbehälter 2 druckdicht geschlossen.

Das obere, auf volle Weite offene Ende 19 des Wandungskörpers 9 und damit das obere Ende sowohl des Flüssigkeitsspeichers 3 als auch der Aufheizkammer 10 liegt in geringem Abstand unterhalb der Deckwand 18 sowie oberhalb des Flüssigkeitsspiegels 13, wobei der Eintritt 14 oberhalb dieses Endes 19 vorgesehen sein kann. Es ist auch denkbar, einen der Aufheizkammer 10 zugeordneten Brauchaustritt vorzusehen, dessen Eintritt unterhalb des Flüssigkeitsspiegels 13 in der Aufheizkammer 10 liegt.

Durch die beschriebene Ausbildung ist in dem Hauptbehälter 2 oberhalb des Flüssigkeitsspiegels 13 eine druckdichte Dampfkammer 20 gebildet, die an der Unterseite praktisch vom Flüssigkeitsspiegel 13 sowohl im Flüssigkeitsspeicher 3, als auch in der Aufheizkammer 10, an der Oberseite durch die Deckwand 18 und am Umfang vom Behältermantel des Hauptbehälters 2 begrenzt ist und in die der obere Endabschnitt des Wandungskörpers 9 hineinragt. In dieser Dampfkammer 20 liegt der Eintritt 14 des Brauchaustrittes 11.

Der Behältermantel 36 des Hauptbehälters 2 kann in einfacher Weise durch einen Abschnitt eines Rohrmantels gebildet sein, der an beiden Enden mit, insbesondere im wesentlichen gleichen Deckeln, nämlich mit einem Bodendeckel 21 und einem oberen Deckel 22, verschlossen ist. Der Zulauf 5 sowie die Brauchaustritte 11, 12 sind durch gesonderte Rohre 23, 24, 25 gebildet, die jeweils von der Oberseite im Bereich eines Fittings 26 durch den oberen Deckel 22 achsparallel zum Hauptbehälter 2 in den Hauptbehälter 2 eingeführt sind und von der Deckwand 18 frei nach unten ragen. Alle Fluidanschlüsse bilden eine lösbbare Baueinheit mit dem Deckel 22.

Im Bereich der Enden des Behältermantels 36 ist an dessen Außenumfang jeweils ein Flanschring 27 zur Aufnahme einer ringförmigen Dichtung befestigt, gegen welchen der jeweils zugehörige, annähernd scheibenförmige Deckel mit über den Umfang verteilten Spannklammern 28 leicht lösbar gespannt ist. Dadurch können der Hauptbehälter 2 bzw. der Flüssigkeitsspeicher 3 und die Aufheizkammer 10 an einem oder beiden Enden auf voller Weite geöffnet und somit leicht gereinigt werden. Der Wandungskörper 9 ist vorzugsweise ausschließlich durch Verbindung mit der Boden-Wandung 17 bzw. mit dem Bodendeckel 21 gesichert, wobei er fest oder leicht lösbar mit der Boden-Wandung 17 beispielsweise dadurch verbunden sein kann, daß er lose bzw. nur unter seinem Eigengewicht auf der Boden-Wandung 17 aufsteht und durch eine geeignete Steckverbindung zen-

triert ist.

Die Aufheizkammer 10 wird im wesentlichen ausschließlich aus dem Flüssigkeitsspeicher 3 gefüllt, wobei eine entsprechend hohe Füllung des Flüssigkeitsspeichers 3 zu einem Flüssigkeitsübertritt vom Flüssigkeitsspeicher 3 zur Aufheizkammer 10 durch Überlauf über das obere Ende 19 und somit zu unterschiedlich hohen Flüssigkeitsspiegeln führen würde. Zweckmäßig ist jedoch zur permanenten Nachfüllung der Aufheizkammer 10 im Mantel 37 des Wandungskörpers 9 unterhalb des Flüssigkeitsspiegels 13 mindestens eine Zulauföffnung 30 vorgesehen, wobei mehrere, beispielsweise sechs gleichmäßig über den Umfang verteilte Zulauföffnungen als Durchbrüche im Wandungskörper 9 vorgesehen sein können. Die Zulauföffnungen 30 können durch Ausschnitte in der unteren Randkante des Wandungskörpers 9 gebildet sein, so daß sie im unteren Bereich von der Bodenwandung 17 begrenzt sind. Außerdem muß der Wandungskörper 9 mit seiner Unterseite nicht abgedichtet an die Bodenwandung 17 anschließen, so daß bereits durch eine entsprechend unregelmäßige untere Randkante des Wandungskörpers 9 ein Zulauf zur Aufheizkammer 10 geschaffen werden könnte.

Zur Temperaturregelung innerhalb des Hauptbehälters 2 bzw. der in diesem erzeugten, erhitzten Medien, nämlich der warmen Flüssigkeit und des ggf. gespannten Dampfes, sind Temperaturfühler 31, 32, 33 vorgesehen, die jeweils durch ein Fühlerrohr gebildet sind, das über eine Kapillarleitung 34 mit einem Temperaturschalter für die Beheizung 6 im Sinne einer Kontaktbetätigung verbunden ist. Zwei Temperaturfühler 31, 32 sind an der Außenseite der beheizten Behälterwandung 7, und zwar in deren oberen Bereich bzw. im oberen Bereich der Rohrheizkörper 8 sowie unmittelbar benachbart zu einem obersten Rohrheizkörper 8, jedoch im Abstand voneinander angeordnet. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind drei unabhängig voneinander schaltbare und im wesentlichen gleiche Rohrheizkörper 8 im Abstand übereinander jeweils wendelförmig an der beheizten Wandung 7 angebracht, wobei die beiden Temperaturfühler 31, 32 wenigstens auf einem Teil des Umfangs der beheizten Behälterwandung 7 jeweils zwischen zwei Wendeln des obersten Rohrheizkörpers 8 und eng an diesem anliegend derart angeordnet sind, daß sie mit der gleichen Wendelsteigung wie dieser Rohrheizkörper 8 verlaufen.

Zwischen den beiden Temperaturfühlern 31, 32 ist nur eine einzige Wendel des zugehörigen Rohrheizkörpers 8 vorgesehen. Zur Halterung der an den Flanken des Rohrheizkörpers 8 anliegenden sowie lose an den Außenumfang der beheizten Behälterwandung 7 angelegten Temperaturfühler 31, 32 ist eine beispielsweise aus einem streifen-

förmigen Blechzuschnitt bestehende, die beheizte Behälterwandung 7 nur im Bereich des zugehörigen Rohrheizkörpers 8 umgebende Manschette 35 vorgesehen, deren Enden mit Schrauben gegeneinander gespannt sind, so daß sie jederzeit leicht gelöst werden kann. Dadurch können die im wesentlichen innerhalb der Manschette 35 in der Wendelnut des Rohrheizkörpers 8 liegenden und mit der Manschette 35 gegen den Außenumfang der beheizten Behälterwandung 7 gespannten Temperaturfühler 31, 32 jederzeit gelöst werden. Die Manschette 35 weist ein im Bereich der zugehörigen, übereinander liegenden Enden der Temperaturfühler 31, 32 vorgesehene Durchtrittsfenster für deren Kapillarleitungen 34 auf.

Ein weiterer, stabförmig geradliniger und beispielsweise in der Behälterachse 4 liegender Temperaturfühler 33 ragt im wesentlichen berührungsfrei von der Deckwand 18 über die gesamte Höhe in den Hauptbehälter 2 bzw. den Flüssigkeitsspeicher 3 und ist daher von der Flüssigkeit umspült. Seine Kapillarleitung 34 ist durch die Deckwand 18 nach außen geführt. Die Temperaturschalter der beiden Temperaturfühler 31, 32 sind zweckmäßig auf unterschiedliche Schalttemperaturen bzw. derart justiert, daß die Schalttemperatur des einen Temperaturschalters manuell eingestellt werden kann, während der andere Temperaturschalter einen fest justierten Temperaturbegrenzer bildet. Mit dem Temperaturfühler 33 kann die Temperatur der im Flüssigkeitsspeicher 3 befindlichen Flüssigkeit geregelt werden. Die Temperaturschalter schalten entweder die gesamte Beheizung 6 oder nur jeweils eine, durch einen der Rohrheizkörper 8 gebildete Teilleistung ab.

Die erfindungsgemäße Heizvorrichtung arbeitet nach folgendem Verfahren:

Über den Zulauf 5 wird der Flüssigkeitsspeicher 3 vorzugsweise derart selbstregelnd gefüllt, daß bei Unterschreiten eines bestimmten Füllniveaus die Wasserzufuhr geöffnet und bei Überschreiten eines bestimmten Füllniveaus geschlossen wird. In der Aufheizkammer 10 stellt sich über die Zulauföffnungen 30 derselbe Flüssigkeitsspiegel wie im Flüssigkeitsspeicher 3 ein. Nach Einschalten der Beheizung 6 wird ausschließlich die in der Aufheizkammer 10 befindliche Flüssigkeit auf Siedetemperatur gebracht, während die im Flüssigkeitsspeicher 3 befindliche Flüssigkeit aufgrund ihres eigenen, relativ hohen Isolationswertes, allenfalls geringfügig vorgewärmt wird. Der über den Flüssigkeitsspiegel 13 aus der Aufheizkammer 10 aufsteigende Dampf füllt die Dampfkammer 20, wodurch im Flüssigkeitsspeicher 3 und in der Aufheizkammer 10 ein Überdruck aufgebaut wird. Der Brauchaustritt 11 und der Brauchaustritt 12 sind über geeignete Ventile absperrbar, während der Zulauf 5 durch das Zulaufventil abzusperrbar ist.

Wird das Ventil des Brauchaustrittes 11 geöffnet, so kann aus der Dampfkammer 20 gespannter Dampf entnommen werden. Wird statt dessen oder gleichzeitig das Ventil des Brauchaustrittes 12 geöffnet, so kann vorgewärmte Flüssigkeit unter Druck über das als Steigrohr vorgesehene Rohr 25 entnommen werden.

Die Ausführungsform der Heizvorrichtung 1a nach Fig. 3 ist insbesondere zur Dampferzeugung bei Koch- und Bratgeräten vorgesehen, wobei auch hier das für die Dampferzeugung aufzuheizende Wasservolumen so klein wie möglich gehalten ist. In diesem Fall liegt die Aufheizkammer 10a statt um den Flüssigkeitsspeicher innerhalb dieses Flüssigkeitsspeichers 3a, der durch einen schüsselförmigen, an der Oberseite auf voller Weite offenen Hauptbehälter 2a gebildet ist. Die Aufheizkammer 10a ist gegenüber dem Flüssigkeitsspeicher 3a durch einen napf- bzw. haubenförmigen Wandungskörper 9a abgetrennt, der mit seiner auf voller Weite offenen Unterseite lose auf einer zentralen, vertieften Zone der Boden-Wandung 17a des Hauptbehälters 2a aufsteht und beispielsweise aus Keramik bestehen kann. Der Wandungskörper 9a und damit die Aufheizkammer 10a ragen nach oben über die Oberseite des Hauptbehälters 2a bzw. den Flüssigkeitsspiegel des Flüssigkeitsspeichers 3a hinaus. Der als Dampfaustritt vorgesehene Brauchaustritt 11a ist durch beispielsweise rasterartig verteilte Öffnungen in der Deckwand 38 des ansonsten geschlossenen Wandungskörpers 9a gebildet, aus dem somit das in der Aufheizkammer 10a erhitzte Medium unmittelbar ins Freie austritt. Zwischen der unteren Stirnkante des Wandungskörpers 9a und der Boden-Wandung 17a des Flüssigkeitsspeichers 3a ist der Zulauf 30a vom Flüssigkeitsspeicher 3a zur Aufheizkammer 10a durch die Undichtigkeit der beiden aneinander liegenden Flächen gebildet, so daß auf gesonderte Zulauföffnungen verzichtet werden kann.

Wie Fig. 3 ferner zeigt, ist die beheizte Behälterwandung 7a der Beheizung 6a nicht durch einen Mantel, sondern durch eine im wesentlichen ebene Bodenwand, nämlich praktisch durch den zentralen Bereich der Boden-Wandung 17a gebildet, die an der Unterseite mit mindestens einem in wenigstens einer Spirale verlegten Rohrheizkörper 8a versehen ist, wobei der Außenumfang des vom Rohrheizkörper 8a abgedeckten Feldes höchstens so groß wie die lichte Weite der Aufheizkammer 10a ist. Die Beheizung 6a befindet sich in einem abgeschlossenen Gehäuseraum, der z.B. durch einen an die Unterseite des Hauptbehälters 2a angesetzten, eine Standfläche der Heizvorrichtung 1a bildenden Gehäusedeckel 41 begrenzt ist.

Bei der Heizvorrichtung 1b gemäß Fig. 4 ist die Aufheizkammer 10b ebenfalls durch einen, im wesentlichen ohne besondere Abdichtung auf der

Boden-Wandung 17b stehenden, haubenförmigen Wandungskörper 9b aus Blech oder dgl. gegenüber dem Flüssigkeitsspeicher 3b abgetrennt, jedoch liegt dieser Wandungskörper 9b und damit die Aufheizkammer 10b vollständig unterhalb des Flüssigkeitsspiegels im Flüssigkeitsspeicher 3b, so daß die Aufheizkammer 10b nicht wie bei der Ausführungsform nach Fig. 3 stets nur auf einem Teil ihrer Höhe, sondern ständig über ihre gesamte Höhe mit Wasser gefüllt ist. An der Deckwand 38b ist ein von der Oberseite der Aufheizkammer 10b nach oben führendes Rohr 24b befestigt, das durch einen oberen Deckel 22b nach außen geführt ist und dessen oberes Ende 11b den Brauchaustritt für nahezu kochendes Wasser für die Kaffeezubereitung bildet. Dabei tritt auch Dampf mit aus. Der Wandungskörper 9b weist am unteren Rand einen nach außen gerichteten, ringförmigen Flansch 39 auf, mit welchem er auf der Bodenwandung 17b aufsteht und etwa in dessen Höhe im Mantel 37b die Zulauföffnungen 30b vorgesehen sind. Durch den im Wandungskörper 9b erzeugten sowie durch den das Rohr 24b durchströmenden Dampf wird die im Flüssigkeitsspeicher 3b befindliche Flüssigkeit vorgewärmt, bevor sie in die Aufheizkammer 10b eintritt, so daß sich sehr kurze Aufheizzeiten zur Dampferzeugung ergeben.

Die Beheizung 6b ist bei der Ausführungsform nach Fig. 4 durch eine gesondert montierbare Heizeinheit 40 gebildet, die in den rohrförmigen Behältermantel 36b eingesetzt und mit ihrem beispielsweise abgewinkelten Außenumfang dicht am Innenumfang des Behälters 36b befestigt ist. Dieser befestigte Bestandteil der Heizeinheit 40 bildet die Boden-Wandung 17b, die ihrerseits im zentralen Bereich wiederum die beheizte Behälterwandung 7b bildet, an deren Unterseite der Rohrheizkörper 8b spiralförmig befestigt ist.

Auch im Falle der Ausbildung nach Fig. 5 bildet die Beheizung 6c bzw. die beheizte Behälterwandung 7c die Bodenwand der Aufheizkammer 10c, jedoch ist in diesem Fall der Brauchaustritt 11c im tiefsten Bereich an die Aufheizkammer 10c angeschlossen. Der Brauchaustritt 11c kann dabei am Mantel 37c etwa horizontal wegführend so angeschlossen sein, daß das ihn bildende Rohr 24c den Behältermantel 36c etwa in Höhe der Aufheizkammer 10c durchsetzt. Der Brauchaustritt kann aber auch von der Bodenwandung der Aufheizkammer 10c, vorzugsweise innerhalb des Rohrheizkörpers 8c, von dem zentralen, von Heizelementen freien Bereich der Bodenwandung der Aufheizkammer 10c nach unten weggeführt sein, wobei dann das diesen Brauchaustritt bildende Rohr den Behältermantel unterhalb der Aufheizkammer 10c durchsetzt. Die Heizvorrichtung 1c ist in diesem Fall vorwiegend zur Erzeugung erwärmter Flüssigkeit und nicht zur Herstellung von Dampf bestimmt.

Wie Fig. 5 ferner zeigt, kann außer der thermischen Isolierung der Aufheizkammer 10c durch die sie umgebende Flüssigkeit oder dgl. auch der Hauptbehälter 2c mit einer thermischen Isolierung 42 versehen sein, die zweckmäßig den Außenumfang des Behältermantels 36c umgibt und ihrerseits mit einer Verkleidung 43 aus Blech oder dgl. versehen ist. Der Eintritt 16c des Zulaufes 5c ist in diesem Fall oberhalb der Aufheizkammer 10c bzw. oberhalb des Flüssigkeitsspiegels vorgesehen und durchsetzt den Behältermantel 36c. Oberhalb des Zulaufes 5c ist der ebenfalls isolierte, obere Deckel 22 vorgesehen.

Während bei den Ausführungsformen nach den Figuren 4 und 5 die Heizeinheit 40 bzw. 40c die gesamte Boden-Wandung 17b bzw. 17c des Hauptbehälters 2b bzw. 2c bildet, ist in Fig. 6 eine Heizeinheit 40d dargestellt, die nur einen zentralen Bereich dieser Boden-Wandung 17d, nämlich denjenigen Bereich bildet, welcher als beheizte Behälterwandung 7d vorgesehen ist. Die Boden-Wandung 17d weist zu diesem Zweck einen entsprechend bemessenen Durchbruch auf, welcher mit der Heizeinheit 40d dicht dadurch verschlossen wird, daß die Heizeinheit 40d den Rand des Durchbruches an der Oberseite mit einem Flansch 44 übergreift, so daß der Rohrheizkörper 8d an der Unterseite frei liegt. An dem ringscheibenförmigen, am Außenumfang nach unten abgewinkelten Flansch 44 sind über den Umfang verteilte, nach unten vorstehende Spannbolzen 45 befestigt, welche entsprechende Durchgangsöffnungen im Rand der Boden-Wandung 17d mit Gewindeabschnitten durchsetzen, auf welche Spannmutter aufgeschraubt werden können. Dadurch ist die Heizeinheit 40d jederzeit leicht lösbar bzw. auswechselbar.

Die Boden-Wandung bzw. die Heizeinheit 40d kann auch eine Sicherung 46 für den formschlüssig gegen Abheben gesicherten, jedoch leicht lösbaren Eingriff des Wandungskörpers aufweisen. Diese Sicherung ist z.B. durch über die Oberseite des Flansches 44 vorstehende Bejonett-Verschluß-Nocken für den Eingriff in Bajonett-Verschluß-Öffnungen gebildet, die z.B. im Flansch 39 des Wandungskörpers 9b vorgesehen sein können. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind beispielsweise drei Spannbolzen 45 einteilig mit den Sicherungen 46 ausgebildet, die durch die oberen Enden dieser Spannbolzen 45 gebildet sind. Dadurch kann der Wandungskörper durch eine Drehbewegung verriegelt bzw. entriegelt werden.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Heizvorrichtung, die z.B. insbesondere als Warmgetränke-Kessel mit einem Speicherinhalt von 10 bis 30 Liter geeignet ist, hat die Aufheizkammer einen Volumeninhalt von etwa einem Zwanzigstel bis einem Zehntel des Speicherinhaltes, nämlich einen Inhalt von etwa 0,5 bis 2 l. Die

Höhe der Aufheizkammer ist mit einer Größenordnung von etwa 10 mm zweckmäßig vielfach kleiner als ihre Weite, die in der Größenordnung zwischen 50 und 300 mm, insbesondere bei etwa 200 mm, liegen kann. Nahezu die gesamte, dieser Weite entsprechende Grundfläche der Aufheizkammer dient als beheizte Grundfläche, welche mit Heizelementen abgedeckt ist, so daß eine bzw. die flächengrößte Wandung der Aufheizkammer beheizt ist und die Beheizung auf der größten Weite der Aufheizkammer wirkt.

Wie insbesondere Fig. 7 zeigt, ist der jeweilige Rohrheizkörper 8d im Querschnitt gleichschenkelig dreieckförmig, wobei er mit seiner Dreiecks-Basis an der beheizten Behälterwandung 7d anliegt. Der langgestreckte Rohrheizkörper 8d besteht im wesentlichen aus einem metallischen, geschlossenen Heizkörpermantel 47, in welchem berührungsfrei ein Heizwiderstand 48 liegt und in eine verdichtete Isoliermasse 49 eingebettet ist.

Der Rohrheizkörper 8d weist gemäß Fig. 6 nach unten abstehende, beispielsweise durch Flachsteckzungen gebildete Anschlußenden 52 auf, mit welchen er an ein Schaltgerät 50 zur manuellen Betätigung angeschlossen ist. Dieses Schaltgerät 50 weist auf einer Stellwelle eine Handhabe 51 auf und kann ein taktend arbeitendes, auf unterschiedliche Leistungseinstellungen einstellbares Leistungssteuergerät oder ein entsprechend einstellbarer Temperaturregler sein.

Der Temperaturfühler 31d ist am Außenumfang der äußersten Spiralwindung des Rohrheizkörpers 8d in eine metallische Halterung 54 eingesetzt, die ihrerseits unmittelbar benachbart zum Rohrheizkörper 8d und an diesem anliegend an der Unterseite der beheizten Behälterwandung 7d thermisch gut leitfähig durch Lötung oder dgl. befestigt ist und einen Teilumfang der Spiralwindung umgibt. Die Halterung 54 ist durch ein beispielsweise U-förmiges Halteprofil 55 gebildet, das mit seinem U-Quersteg vollständig anliegend an der beheizten Behälterwandung 7d befestigt ist und dessen Halteschenkel von der Behälterwandung 7d absteht. Der Temperaturfühler 31d kann zwischen die eng an ihn angepaßten Profilschenkel des Halteprofils 55 bis zur Anlage am U-Quersteg eingesetzt werden, wonach mindestens einer der Profilschenkel als Halteschenkel 56 gegen einen Teilumfang des Temperaturfühlers 31d nach innen gebogen werden kann, so daß der Temperaturfühler 31d zwar formschlüssig, jedoch lösbar gesichert ist. Die beheizte Behälterwandung 7d ist vom Bereich des Temperaturfühlers 31d zum Zentrum sowie nach außen abfallend ausgebildet, so daß bei Absinken des Flüssigkeitsspiegels der den Temperaturfühler 31d aufweisende Bereich als erster trocken liegt und dadurch der Temperaturfühler 31d sowohl durch die benachbarte Rohrheizkörper-Spiralwin-

dung direkt, als auch über den trocken gelegten Bodenbereich so stark erhitzt wird, daß der dem Temperaturfühler 31d zugehörige, zwischen ein Anschlußende 52 und das Schaltgerät 50 geschaltete Temperaturschalter 33 die Beheizung abschaltet.

In den Figuren 1 bis 7 sind für einander entsprechende Teile die gleichen Bezugszeichen, jedoch mit unterschiedlichen Buchstaben-Indizes verwendet, so daß die jeweiligen Beschreibungsteile entsprechend gelten. Die beschriebenen Merkmale hinsichtlich der Anordnung und Ausbildung der Aufheizkammer sowie der Beheizung sind im wesentlichen beliebig kombinierbar, wobei auch zwei oder mehr gleich oder unterschiedlich ausgebildete Aufheizkammern bzw. Flüssigkeitsspeicher in einer Heizvorrichtung zusammengefaßt sein können.

### Ansprüche

1. Heizvorrichtung für Medien, dadurch gekennzeichnet, daß sie mindestens einen Medienspeicher (3) mit mindestens einer Beheizung (6) und mit wenigstens einem Brauchaustritt (11, 12) für beheiztes Medium aufweist.

2. Heizvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine mit einem Flüssigkeitsspeicher (3) durch mindestens eine gemeinsame Trennwand (37) oder dgl. kommunizierende, im Fassungsvermögen gegenüber dem Flüssigkeitsspeicher (3) wesentlich kleinere Aufheizkammer (10) vorgesehen ist, die wenigstens eine Beheizung (6) aufweist und an die mindestens ein Brauchaustritt (11) im wesentlichen direkt angeschlossen ist.

3. Heizvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Aufheizkammer (10a) im wesentlichen innerhalb eines Flüssigkeitsspeichers (3a) liegt, daß insbesondere eine von der Trennwand (37a) gesonderte Wandung (7a) der Aufheizkammer (10a) durch eine Wandung (17a) des Flüssigkeitsspeichers (3a) gebildet ist, daß vorzugsweise wenigstens eine Aufheizkammer (10a) durch einen gesonderten Wandungskörper (9a) von dem Flüssigkeitsspeicher (3a) abgetrennt und insbesondere der Wandungskörper (9a) auf der Boden-Wandung (17a) des Flüssigkeitsspeichers (3a) stehend sowie zentriert gesichert und vorzugsweise zur Bildung wenigstens einer Aufheizkammer (10a) eine Haube ist, die im Haubeninnern die Aufheizkammer (10a) begrenzt und daß vorzugsweise der die Aufheizkammer (10) wenigstens teilweise begrenzende Wandungskörper (9a) leicht lösbar bzw. herausnehmbar angeordnet, insbesondere dichtungsfrei auf eine Boden-Wandung (17a) gestellt ist.

4. Heizvorrichtung nach einem der vorherge-

henden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Aufheizkammer (10b) mindestens einen im wesentlichen berührungsfrei innerhalb eines Flüssigkeitsspeichers (3b) liegenden Mantel (37b) und/oder eine wenigstens teilweise innerhalb des Flüssigkeitsspeichers (3b) liegende Deckwand (38b) aufweist sowie insbesondere annähernd achsgleich zum Flüssigkeitsspeicher (3b) angeordnet ist und daß vorzugsweise eine Trennwand bzw. der Wandungskörper (9) wenigstens einer Aufheizkammer (10) ein Rohr-Mantel (37) ist, der insbesondere mit seinem Außenumfang die Aufheizkammer (10) begrenzt.

5. Heizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß von einem Flüssigkeitsspeicher (3) zu einer Aufheizkammer (10) mindestens eine Zulauföffnung (30) vorgesehen ist, die insbesondere im tiefsten Bereich der Aufheizkammer (10) und/oder des Flüssigkeitsspeichers (3) in einer Trennwand bzw. einem Wandungskörper (9) vorgesehen ist, daß vorzugsweise wenigstens ein Brauchaustritt (12), insbesondere oberhalb der Beheizung (6), von dem Flüssigkeitsspeicher (3) weggeführt ist, daß vorzugsweise die Aufheizkammer (10) zur Dampferzeugung ausgebildet und insbesondere eine Einrichtung zur Dampfdruckförderung der Flüssigkeit und/oder von Dampf durch den jeweiligen Brauchaustritt (12 bzw. 11) vorgesehen ist, wobei vorzugsweise die Aufheizkammer (10) Bestandteil einer Druckkammer (20) und insbesondere oberhalb des vorbestimmten Flüssigkeitsspiegels (13) mit dem Flüssigkeitsspeicher kommunizierend verbunden ist bzw. der den Wandungskörper (9) bildende Mantel (37) nur über einen Teil der Innenhöhe des den Flüssigkeitsspeicher (3) aufnehmenden Hauptbehälters (2) reicht.

6. Heizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Brauchaustritt (11b) von der Oberseite der Aufheizkammer (10b) weggeführt ist und insbesondere die Deckwand (38b) der Aufheizkammer (10b) durchsetzt und/oder daß wenigstens ein Brauchaustritt (11c) im wesentlichen vom tiefsten Bereich der Aufheizkammer (10c) weggeführt ist und insbesondere unter Umgehung des Flüssigkeitsspeichers (3c) den Mantel (37c) bzw. die Bodenwandung (17c) der Aufheizkammer (10c) durchsetzt.

7. Heizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß einem Flüssigkeitsspeicher (3) eine Einrichtung zur ggf. veränderbaren Konstanthaltung des Flüssigkeitsspiegels (13) innerhalb vorgegebener Grenzen zugeordnet ist und daß vorzugsweise oberhalb des Flüssigkeitsspiegels (13) und der Beheizung (6) eine Dampfkammer (20) oder dgl. vorgesehen ist.

8. Heizvorrichtung nach einem der vorherge-

henden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Beheizung (6) für eine Aufheizkammer (10) teilweise auch als insbesondere indirekte Beheizung für einen Flüssigkeitsspeicher (3) vorgesehen und insbesondere über die Füllung der Aufheizkammer (10) und deren Trennwand wärmeübertragend an die Füllung des Flüssigkeitsspeichers (3) angekoppelt ist, daß vorzugsweise die Beheizung (6a bzw. 6) eine beheizte Behälterwandung (7a bzw. 7) aufweist, die insbesondere den Boden und/oder einen Umfang der Aufheizkammer (10a bzw. 10) begrenzt und daß vorzugsweise die Beheizung (6) wenigstens teilweise als elektrische Beheizung ausgebildet ist und mindestens einen Heizwiderstand (48), insbesondere einen Rohrheizkörper (8), aufweist, der im wesentlichen an der vom Innenraum abgekehrten Außenseite der beheizten Behälterwandung (7) eng anliegend thermisch gekoppelt befestigt ist.

9. Heizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Beheizung (6a bzw. 6) ausschließlich im Bereich einer Aufheizkammer (10a bzw. 10) sowie räumlich von einem Flüssigkeitsspeicher (3a bzw. 3) abgesetzt vorgesehen und insbesondere ein Heizwiderstand im Bereich des Bodens spiralförmig und/oder im Bereich des Mantels wendelförmig angeordnet ist.

10. Heizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein direkt mit der Beheizung (6), insbesondere mit dem Heizwiderstand und der beheizten Behälterwandung (7), thermisch gekoppelter Temperaturfühler (31, 32) vorgesehen ist, der vorzugsweise als mit einer Ausdehnungsflüssigkeit gefülltes Fühlerrohr eines Temperaturschalters mit einer thermisch leitfähigen und an den Rohrheizkörper angrenzenden Halterung (54) an der beheizten Behälterwand befestigt ist.

11. Heizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein im wesentlichen berührungsfrei in den Flüssigkeitsspeicher (3) und/oder in die Aufheizkammer ragender Temperaturfühler (33) eines Temperaturschalters, insbesondere eines Temperaturreglers, vorgesehen ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

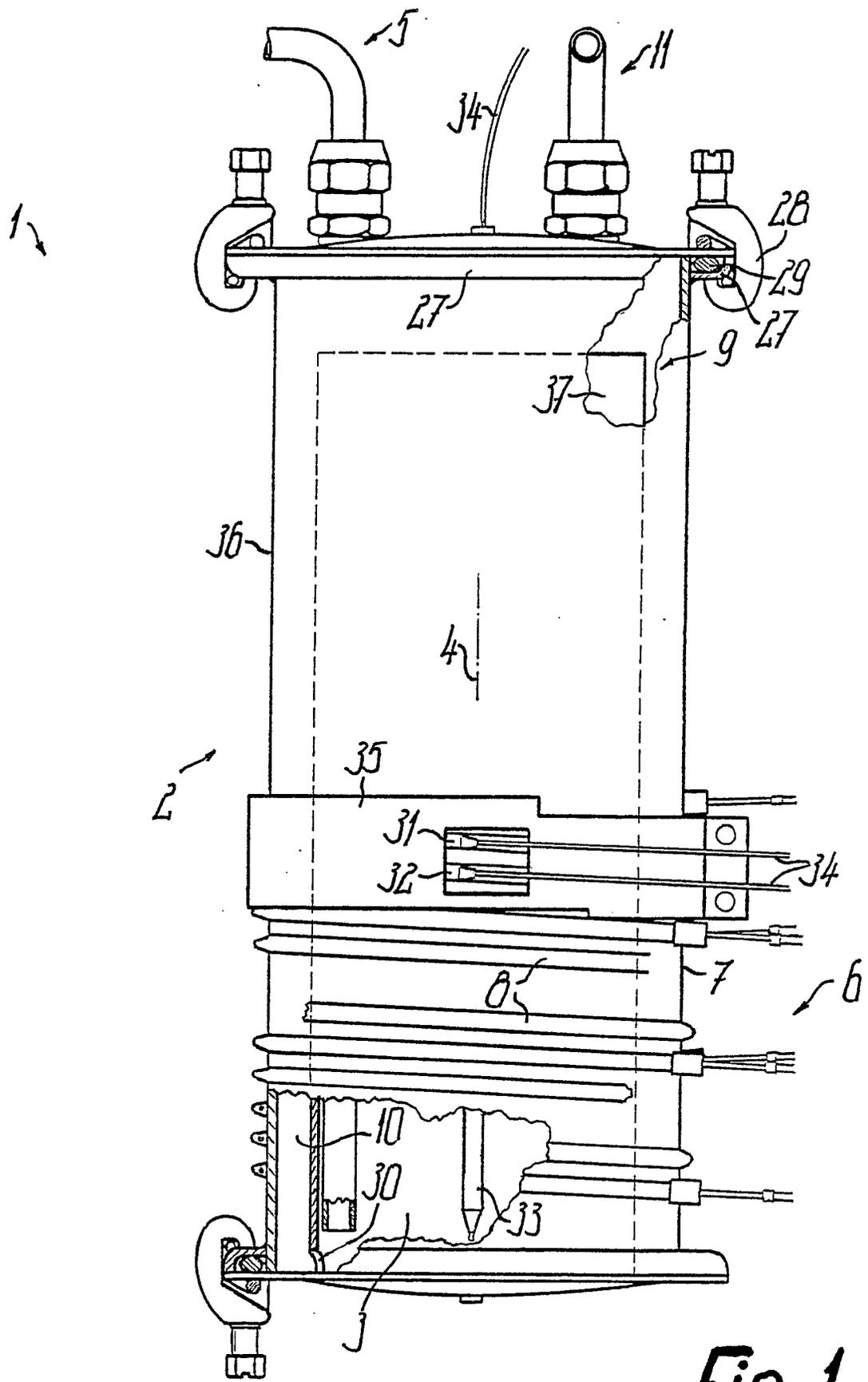


Fig. 1



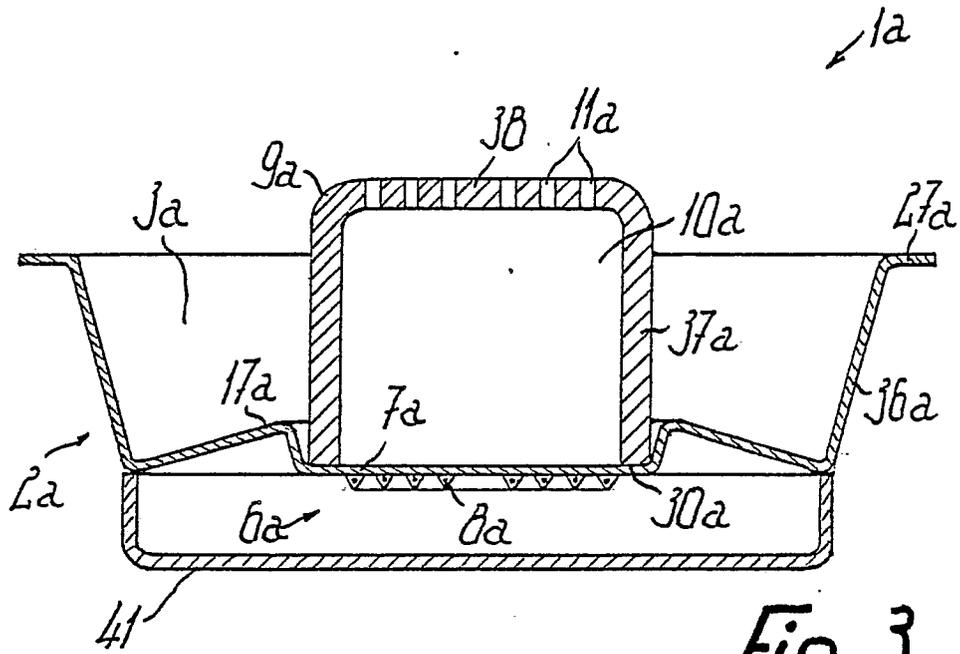


Fig. 3

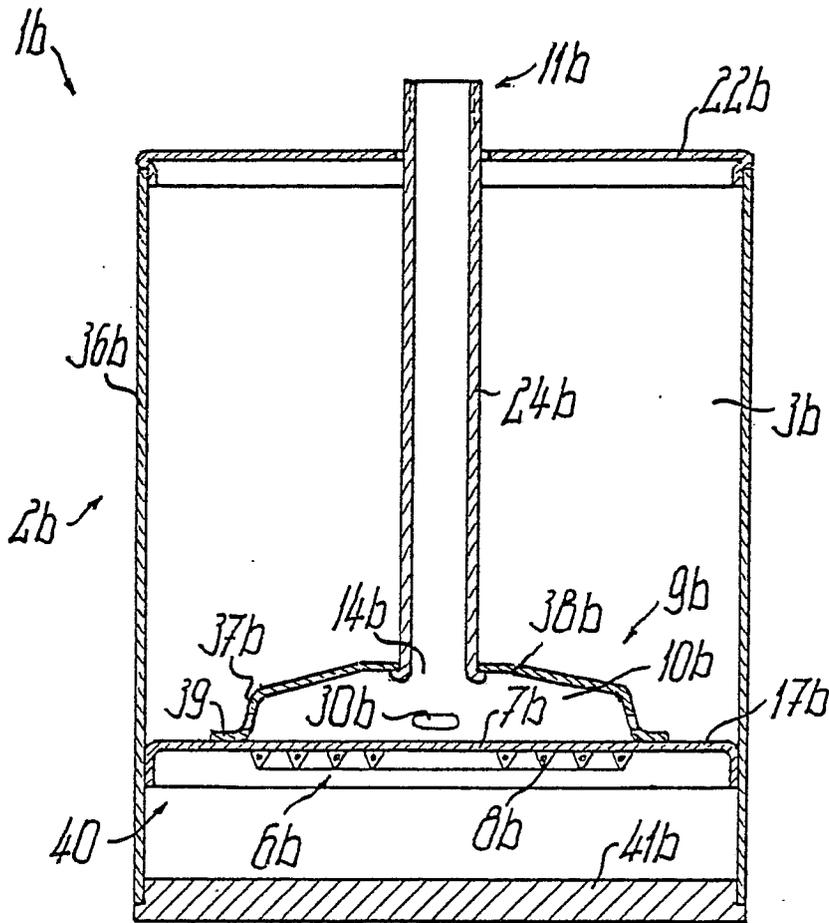


Fig. 4

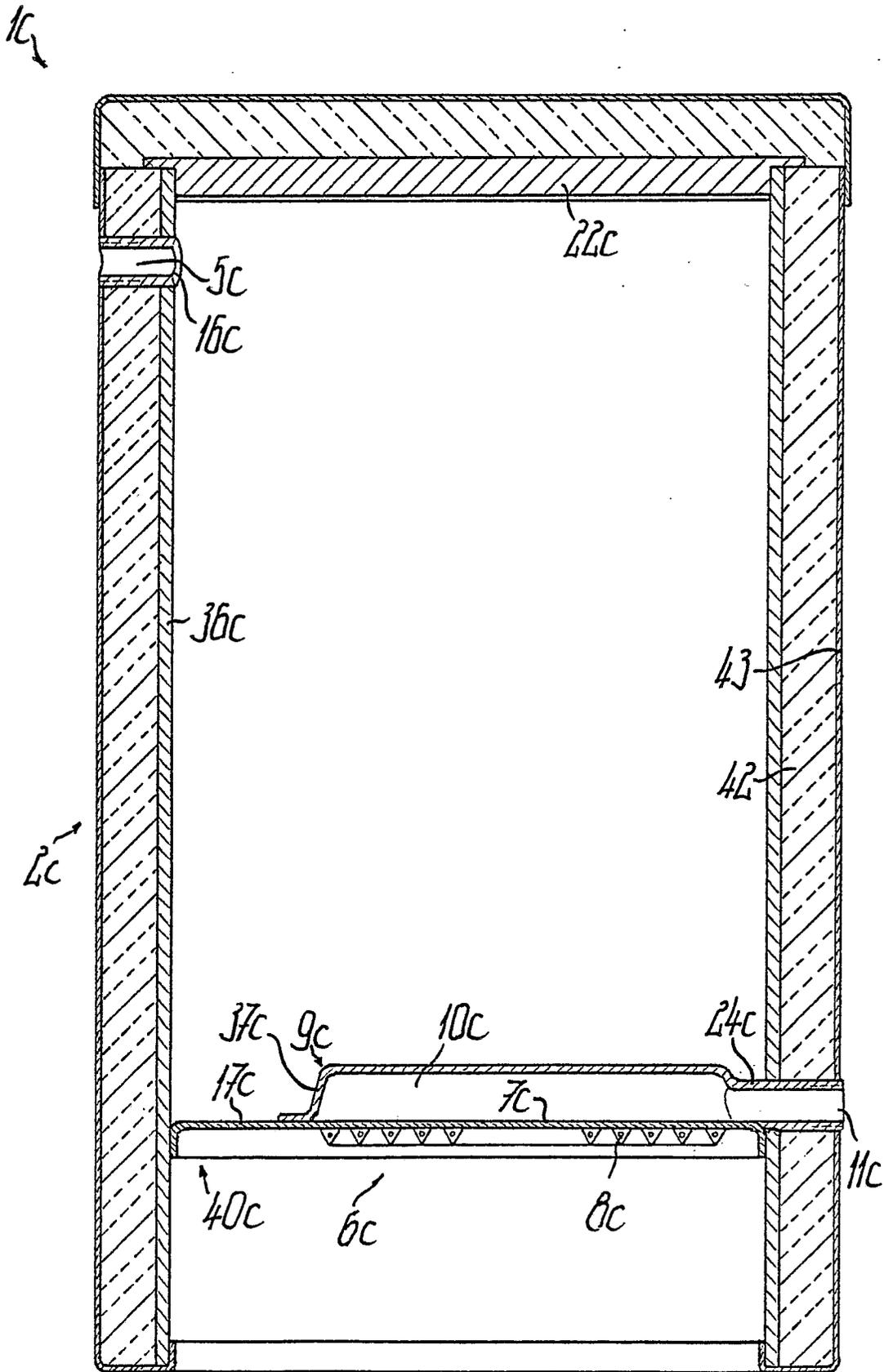


Fig. 5

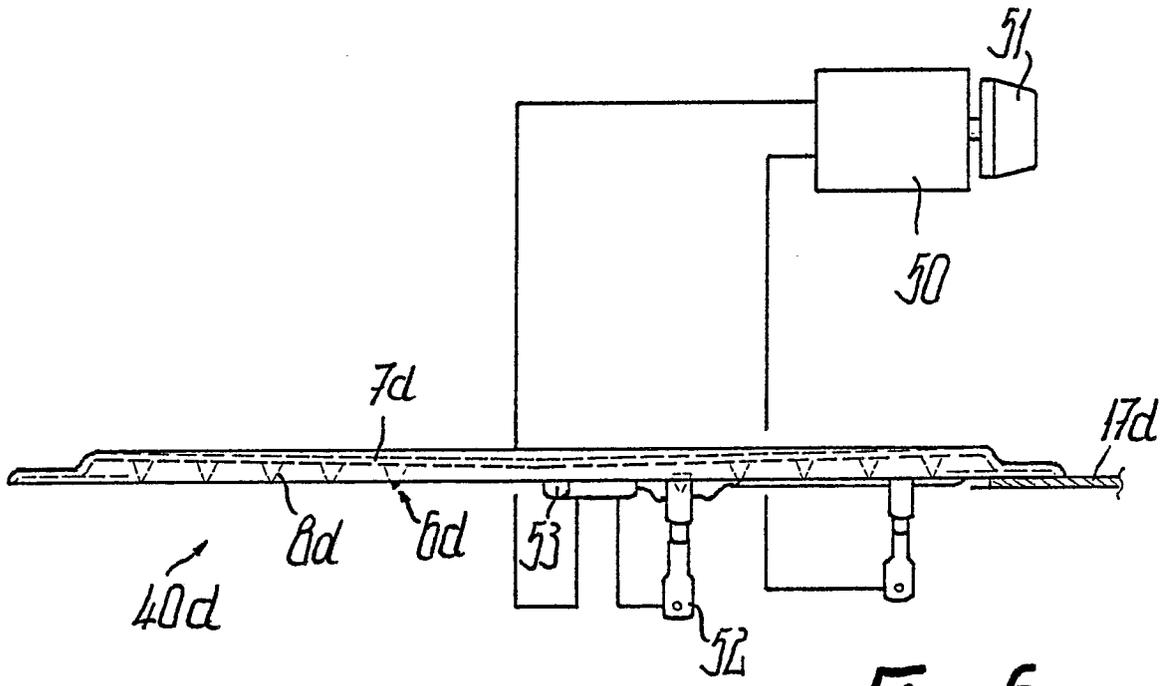


Fig. 6

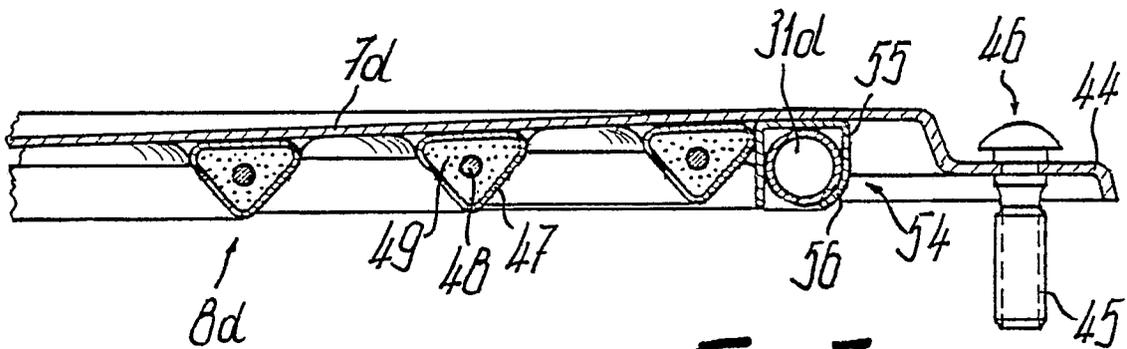


Fig. 7