



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.03.2016 Patentblatt 2016/11

(51) Int Cl.:
F24D 3/10 (2006.01) F24D 19/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14184589.1**

(22) Anmeldetag: **12.09.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder: **Firooz Sohrabi**
50739 Köln (DE)

(74) Vertreter: **Buchenau, Thomas et al**
Freischem & Partner
Patentanwälte mbB
Salierring 47-53
50677 Köln (DE)

(71) Anmelder: **Wefers Techn. Gebäudeausrüstung Heizung - Lüftung - Sanitär GmbH**
50739 Köln (DE)

(54) **Flüssigkeitsbasiertes, geschlossenes Drucksystem mit einem ersten Flüssigkeitskreislauf und einem zweiten Flüssigkeitskreislauf**

(57) Die Erfindung betrifft ein flüssigkeitsbasiertes, geschlossenes Drucksystem mit einem ersten Flüssigkeitskreislauf und einem zweiten Flüssigkeitskreislauf, insbesondere ein Drucksystem umfassend einen Heizkreislauf und einen Kältekreislauf eines Gebäudes. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein flüssigkeitsbasiertes Drucksystem mit einem ersten Flüssigkeitskreislauf und einem zweiten Flüssigkeitskreislauf zur Verfügung zu stellen, mittels welchem die Installations- und Wartungskosten reduziert werden können und das Drucksystem dennoch sicher und effizient betrieben werden kann. Ein erfindungsgemäßes flüssigkeitsbasiertes, geschlossenes Drucksystem umfasst einen ersten Flüssigkeitskreislauf (12) mit einer ersten Temperaturre-

gung sowie einen zweiten Flüssigkeitskreislauf (14) mit einer zweiten Temperaturregulation. Dabei sind der erste Flüssigkeitskreislauf (12) und der zweite Flüssigkeitskreislauf (14) über einen Verbindungsbehälter (30) derart miteinander verbunden, dass Flüssigkeit des ersten Flüssigkeitskreislaufts (12) durch den Verbindungsbehälter (30) in den zweiten Flüssigkeitskreislauf (14) hineinströmen und Flüssigkeit des zweiten Flüssigkeitskreislaufts (14) durch den Verbindungsbehälter (30) in den ersten Flüssigkeitskreislauf (12) hineinströmen kann, wobei der erste Flüssigkeitskreislauf (12) und der zweite Flüssigkeitskreislauf (14) ferner an eine gemeinsam genutzte Druckhaltevorrichtung (38) angeschlossen sind.

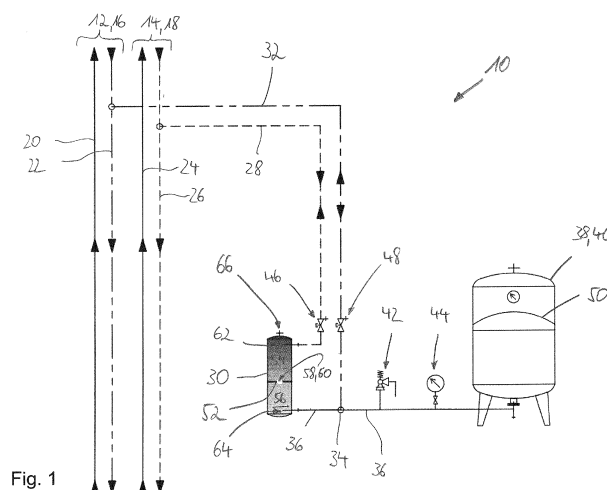


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein flüssigkeitsbasiertes, geschlossenes Drucksystem mit einem ersten Flüssigkeitskreislauf und einem zweiten Flüssigkeitskreislauf, insbesondere ein Drucksystem umfassend einen Heizkreislauf und einen Kältekreislauf eines Gebäudes.

[0002] Aus DE 20 2009 017 577 U1 sind Heiz- und Kühleinrichtungen mit einer Wärmepumpe beschrieben, die zwei Fluidkreisläufe aufweisen. Die Fluidkreisläufe sind auf eine spezielle Art und Weise miteinander gekoppelt, wobei in jedem der Fluidkreisläufe ist ein separates Ausdehnungsgefäß vorgesehen ist.

[0003] In DE 10 2004 014 943 A1 ist ein Wärmezentrum für eine Wohnung beschrieben, das für zwei verschiedene Kreisläufe zwei verschiedene, als Druckausgleichsbehälter bezeichnete Ausdehnungsgefäße umfasst.

[0004] Aus dem Artikel "Ausdehnungsgefäße in Heizungsanlagen" aus IKZ-Haustechnik, Ausgabe 21/1999, Seite 66 ff., abrufbar unter <http://www.ikz.de/1996-2005/1999/21/9921066.php>, sind Druckausdehnungsgefäße bekannt, die für zwei verschiedene Kreisläufe nutzbar sind. Diese Ausdehnungsgefäße umfassen zwei unabhängig voneinander arbeitende Druckräume, die in ein Gehäuse integriert sind.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein flüssigkeitsbasiertes Drucksystem mit einem ersten Flüssigkeitskreislauf und einem zweiten Flüssigkeitskreislauf zur Verfügung zu stellen, mittels welchem die Installations- und Wartungskosten reduziert werden können und das Drucksystem dennoch sicher und effizient betrieben werden kann.

[0006] Die Lösung der Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0007] Ein erfindungsgemäßes flüssigkeitsbasiertes, geschlossenes Drucksystem umfasst einen ersten Flüssigkeitskreislauf mit einer ersten Temperaturregelung sowie einen zweiten Flüssigkeitskreislauf mit einer zweiten Temperaturregelung, wobei der erste Flüssigkeitskreislauf und der zweite Flüssigkeitskreislauf über einen Verbindungsbehälter derart miteinander verbunden sind, dass Flüssigkeit des ersten Flüssigkeitskreislaufs durch den Verbindungsbehälter in den zweiten Flüssigkeitskreislauf hineinströmen und Flüssigkeit des zweiten Flüssigkeitskreislaufs durch den Verbindungsbehälter in den ersten Flüssigkeitskreislauf hineinströmen kann, wobei ferner der erste Flüssigkeitskreislauf und der zweite Flüssigkeitskreislauf an eine gemeinsam genutzte Druckhaltevorrichtung angeschlossen sind. Mit der Bezeichnung Temperaturregelung sind im vorliegenden Fall sämtliche Mittel gemeint, die es ermöglichen, gezielt Einfluss auf die Temperatur der Flüssigkeit in den Flüssigkeitskreislauf zu nehmen, so dass in dem ersten Flüssigkeitskreislauf und in dem zweiten Flüssigkeitskreislauf zumindest innerhalb eines gewissen Teilbereichs

separat Einfluss auf die Temperatur der jeweiligen Flüssigkeit genommen werden kann. Mit einem erfindungsgemäßen Drucksystem kann durch gemeinsame Nutzung einer Druckhaltevorrichtung unter zusätzlicher Verwendung eines Verbindungsbehälters ein flüssigkeitsbasiertes Drucksystem mit einem ersten Flüssigkeitskreislauf und einem zweiten Flüssigkeitskreislauf kostengünstig installiert und gewartet werden, wobei dennoch ein sicherer und effizienter Betrieb gewährleistet ist. Als Behälter im Sinne dieser Offenbarung werden sämtliche Gefäße, Apparate und Vorrichtungen verstanden, in welchen Flüssigkeiten "gelagert" und durch welche Flüssigkeiten "transportiert" werden können. Dazu zählen auch Rohrabschnitte. Als Behälter sind insbesondere solche Vorrichtungen zu verstehen, die einen im Vergleich zu Leitungen eines Drucksystems einen größeren Querschnitt aufweisen.

[0008] Mit dem Merkmal, dass der erste Flüssigkeitskreislauf und der zweite Flüssigkeitskreislauf an eine gemeinsam genutzte Druckhaltevorrichtung angeschlossen sind, ist insbesondere gemeint, dass der erste Flüssigkeitskreislauf und der zweite Flüssigkeitskreislauf über eine einzige (Verbindungs-)Leitung an die gemeinsam genutzte Druckhaltevorrichtung angeschlossen sind. In diesem Fall sind die Flüssigkeitskreisläufe bereits vor der Zuführung der Flüssigkeit zusammengeschaltet, so dass nur ein gemeinsamer Flüssigkeitsstrom der Druckhaltevorrichtung zugeführt wird. Die Druckhaltevorrichtung muss daher nicht an zwei verschiedene Fluidkreisläufe angepasst und für verschiedene Temperaturen, Drücke oder sonstige, sich unterscheidende Parameter ausgelegt sein.

[0009] Ein erfindungsgemäßes Drucksystem kann besonders vorteilhaft genutzt werden, wenn der erste Flüssigkeitskreislauf ein Heizkreislauf ist und der zweite Flüssigkeitskreislauf ein Kältekreislauf ist. Dies gilt insbesondere für Heizkreisläufe und Kältekreisläufe, bei welchen als Flüssigkeit Wasser zum Einsatz kommt und welche für die Versorgung eines Gebäudes mit Wärme bzw. Kälte dienen. Die üblichen Temperaturbereiche eines solchen Heizkreislaufes liegen zwischen 25°C und 90°C, vorzugsweise zwischen 25°C und 70°C. Die üblichen Temperaturbereiche eines entsprechenden Kältekreislaufes liegen zwischen 5°C und 20°C. Der Einsatz eines erfindungsgemäßen Drucksystems in Verbindung mit einem Heizkreislauf und einem Kältekreislauf ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die beiden Flüssigkeitskreisläufe beide aktiv sind, d.h. wenn beide aktiv temperiert werden. Dies kommt insbesondere in Übergangszeiten, wenn während eines Tages phasenweise geheizt und gleichzeitig oder zeitlich kurz darauffolgend gekühlt wird. In diesem Fall werden teilweise gleichzeitig eine Klimaanlage mit einem Kältekreislauf und eine Heizanlage mit einem Heizkreislauf betrieben. Wenn beispielsweise die Räume eines Gebäudes morgens zunächst aufgeheizt werden müssen, wird der Heizkreislauf betrieben. Das Wasser des Heizkreislaufs wird dann erwärmt, was dazu führt, dass sich das Wasser in den Leitungen ausdehnt.

Wenn sich dann, insbesondere aufgrund starker Sonneneinstrahlung auf einer Gebäudeseite, einzelne Räume über die gewünschte Temperatur hinaus aufheizen, kann es erforderlich und gewünscht sein, dass mithilfe des Kältekreislaufs und einer damit verbundenen Klimaanlage die Temperatur in dem Gebäude teilweise wieder aktiv abgesenkt wird. Dazu wird die Temperatur des Kältekreislaufs reduziert, was dazu führt, dass das Volumen des Wassers in dem Kältekreislauf sich verringert. Dieser gegenläufige Wasser-Volumentrend zwischen einer Ausdehnung des Wassers in dem Heizkreislauf einerseits und einer Verringerung des Volumens des Wassers in dem Kältekreislauf kann durch ein erfindungsgemäßes Drucksystem mit einem Verbindungsbehälter genutzt werden, um eine zumindest teilweise Kompensation zu erzielen. Dies wiederum führt zu einer Entlastung der Druckhaltevorrichtung des Drucksystems, da das insgesamt ausgleichende Volumen und damit das von der Druckhaltevorrichtung ausgleichende Volumen verringert wird. Das Volumen einer Druckhaltevorrichtung eines erfindungsgemäßen Drucksystems kann daher kleiner sein als die Summe der Volumina von zwei Druckhaltevorrichtungen, die bei separatem Wärmekreislauf und Kältekreislauf eingesetzt würden.

[0010] In einer weiteren praktischen Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Drucksystems weist der erste Flüssigkeitskreislauf eine höhere Temperatur auf als der zweite Flüssigkeitskreislauf, wobei der erste Flüssigkeitskreislauf an einer höheren Position an dem Verbindungsbehälter angeschlossen ist als der zweite Flüssigkeitskreislauf. Durch eine derartige Ausbildung des Verbindungsbehälters eines erfindungsgemäßen Drucksystems kann man sich den Effekt zunutze machen, dass sich innerhalb eines Verbindungsbehälters - insbesondere bei einer speziellen geometrischen Ausbildung eines solchen Verbindungsbehälters - über die Höhe des Verbindungsbehälters thermische Schichten ausbilden. Durch eine wie vorstehend beschriebene Wahl der Anschlüsse an dem Verbindungsbehälter können daher thermische Verluste zwischen dem ersten Flüssigkeitskreislauf und dem zweiten Flüssigkeitskreislauf reduziert werden.

[0011] Der Verbindungsbehälter eines erfindungsgemäßen Drucksystems dient im Wesentlichen als Pufferspeicher, welcher etwaige Synergieeffekte zwischen dem ersten Flüssigkeitskreislauf und dem zweiten Flüssigkeitskreislauf ausnutzen soll, sofern solche vorhanden sind. Das Volumen des Verbindungsbehälters wird aus diesem Grund vorzugsweise kleiner gewählt als das Volumen der Druckhaltevorrichtung. Vorzugsweise beträgt das Volumen des Verbindungsbehälters maximal 50 Prozent des Volumens des Ausdehnungsgefäßes. Weiter bevorzugt beträgt das Volumen maximal 30 Prozent und besonders bevorzugt maximal 20 Prozent des Volumens des Ausdehnungsgefäßes.

[0012] Das Volumen des Verbindungsbehälters kann auch in Bezug auf das Ausdehnungsvolumen von Anlagen eines erfindungsgemäßen Drucksystems ausgelegt

werden. Dies können insbesondere Heizungsanlagen und/oder Kälteanlagen sein. Vorzugsweise beträgt das Volumen des Verbindungsbehälters maximal 50 Prozent des maximalen Ausdehnungsvolumens der Anlage, weiter bevorzugt maximal 30 Prozent und besonders bevorzugt maximal 20 Prozent des maximalen Ausdehnungsvolumens der Anlage. Maßgeblich für diese Bezugsgröße ist das Ausdehnungsvolumen derjenigen Anlage, deren Ausdehnungsvolumen am größten ist, wenn mehrere Anlagen mit dem erfindungsgemäßen Drucksystem verbunden sind, insbesondere eine Heizungsanlage und eine Kälteanlage. Das Ausdehnungsvolumen einer Heizungsanlage ist definiert als die Differenz zwischen dem bei bestimmungsgemäßen Betrieb maximal (zulässigen) Wasservolumen in der Heizungsanlage und dem bei bestimmungsgemäßen Betrieb minimal (zulässigen) Wasservolumen in der Heizungsanlage. Ist ein erfindungsgemäßes Drucksystem beispielsweise mit einer Heizungsanlage und einer Kälteanlage verbunden und ist das maximale Ausdehnungsvolumen der Heizungsanlage 500 l und das maximal Ausdehnungsvolumen der Kälteanlage 250 l, so ist die Bezugsgröße für die oben genannte Anlage des erfindungsgemäßen Drucksystems der größere dieser beiden Werte, d.h. 500 l.

[0013] Die Ausbildung thermischer Schichten innerhalb eines Verbindungsbehälters wird besonders begünstigt, wenn die Höhe des Verbindungsbehälters größer ist als die Länge und die Breite bzw. der Durchmesser, wobei im Falle einer nicht zylindrischen Grundform des Verbindungsbehälters der jeweils größere bzw. größte Wert der Länge bzw. Breite maßgeblich sein soll. Alternativ oder in Ergänzung hierzu weist der Verbindungsbehälter einen oberen Anschluss für einen ersten Flüssigkeitskreislauf und einen unteren Anschluss für einen zweiten Flüssigkeitskreislauf auf. Dabei dient der obere Anschluss üblicherweise für den Flüssigkeitskreislauf mit der höheren Temperatur. Die Ausbildung thermischer Schichten wird besonders begünstigt, wenn die Höhe des Verbindungsbehälters mindestens das Zweifache der Länge und/oder Breite bzw. des Durchmessers beträgt. Besonders bevorzugt ist die Höhe des Verbindungsbehälters mindestens das Dreifache der Länge und/oder Breite bzw. des Durchmessers.

[0014] Wenn bei einem erfindungsgemäßen Drucksystem in dem Verbindungsbehälter zwischen dem oberen Anschluss und dem unteren Anschluss mindestens ein-insbesondere horizontal angeordnetes - Trennelement angeordnet ist, das den Verbindungsbehälter in einen oberen Bereich und einen unteren Bereich teilt, können durch das Vorsehen mindestens eines Überströmelements, das den oberen Bereich mit dem unteren Bereich verbindet, großflächige Strömungen in Hochrichtung zwischen dem oberen Bereich und dem unteren Bereich gezielt gesteuert werden. Als Überströmelemente eignen sich insbesondere in dem Trennelement selbst ausgebildete Durchgangsöffnungen oder Überströmkä-näle, Bypassrohre oder mit dem Trennelement fest verbundene Strömungsrohre. Solche Überströmelemente

sollen insbesondere einer vollständigen Durchmischung durch Strömungen innerhalb des Verbindungsbehälters entgegenwirken. Bevorzugt ist es diesbezüglich insbesondere, wenn aufgrund der Ausbildung eines Überströmelements der Einfluss einer zwischen dem oberen und dem unteren Bereich stattfindenden Strömung auf thermische Schichten, die sich bereits ausgebildet haben, möglichst gering ist.

[0015] Es können auch mehrere Trennelemente in dem Verbindungsbehälter eines erfindungsgemäßen Drucksystems angeordnet sein. Bei einer Anordnung von zwei Trennelementen und zwei Anschlüssen, wobei ein Anschluss oberhalb des oberen Trennelements und ein Anschluss unterhalb des unteren Trennelements angeordnet ist, kann so beispielsweise zwischen den Trennelementen ein Beruhigungsbereich erzeugt werden. Mithilfe eines solchen Beruhigungsbereichs kann (vertikalen) Strömungen innerhalb des Verbindungsbehälters über größere Höhen entgegengewirkt werden. Es können auch mehrere Beruhigungsbereiche vorgesehen sein und/oder mehrere Trennelemente verwendet werden, um für jeden Anschluss (von mehr als zwei Anschlüssen) einen separaten Zuflussbereich in dem Verbindungsbehälter zur Verfügung zu stellen.

[0016] Da sich thermische Schichten innerhalb eines Verbindungsbehälters üblicherweise horizontal übereinander ausbilden, ist es bevorzugt, wenn die Anschlussleitungen zu dem ersten Fluidkreislauf, zu dem zweiten Fluidkreislauf, zu etwaigen weiteren Flüssigkeitskreisläufen und/oder das Überströmelement überwiegend horizontal in dem Verbindungsbehälter verlaufende Mündungsbereiche aufweisen. In diesem Fall ergibt sich eine überwiegend horizontale Strömung innerhalb des Verbindungsbehälters und somit eine geringe Durchmischung der Flüssigkeiten in senkrechter Richtung.

[0017] In einer weiteren praktischen Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Drucksystems beträgt die Summe der Querschnittsflächen aller Überströmelemente maximal das 10-fache (und in einer verbesserten Variante maximal das 5-fache) der Querschnittsfläche des Anschlussquerschnitts an den ersten Fluidkreislauf oder an den zweiten Fluidkreislauf. Dabei dient als Grundlage zur Bestimmung der jeweils größeren der beiden Anschlussquerschnitte an den ersten Fluidkreislauf und den zweiten Fluidkreislauf. Bei mehr als zwei Anschlussquerschnitten dient als Grundlage zur Bestimmung der größten aller vorhandenen Anschlussquerschnitte. Bevorzugt beträgt die Summe der Querschnittsflächen aller Überströmelemente maximal das Dreifache und weiter bevorzugt maximal das Zweifache der Querschnittsfläche des Anschlussquerschnitts an den ersten Fluidkreislauf oder an den zweiten Fluidkreislauf. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Summe der Querschnittsflächen aller Überströmelemente maximal genauso groß wie die Querschnittsfläche des Anschlussquerschnitts an den ersten Fluidkreislauf oder an den zweiten Fluidkreislauf. Als Beispiel wird darauf verwiesen, dass für einen Verbindungsbehälter mit einem

ersten Anschlussquerschnitt der Größe DN 40 und einem zweiten Anschlussquerschnitt der Größe DN 25 die Querschnittsgröße DN 40 maßgeblich ist. Gibt es noch einen dritten Anschlussquerschnitt mit der Größe DN 65, ist die Querschnittsgröße DN 65 maßgeblich.

[0018] Es kann auch vorteilhaft sein, wenn bei einem erfindungsgemäßen Drucksystem das Trennelement innerhalb des Verbindungsbehälters in Hochrichtung verschiebbar angeordnet ist. Dabei kann eine Verschiebung entweder manuell durch einen Anwender vorgesehen sein, beispielsweise um die Größe des oberen Bereichs des Verbindungsbehälters und des unteren Bereichs des Verbindungsbehälters individuell verstellen zu können. Ebenfalls möglich ist es, dass das Trennelement derart in Hochrichtung verschiebbar angeordnet ist, dass eine Verschiebung des Trennelements durch eine Strömungsbewegung der Flüssigkeit in dem Verbindungsbehälter bewirkt werden kann. Durch eine solche Maßnahme können thermische Verluste innerhalb des Verbindungsbehälters reduziert werden, wenn die Verschiebung des Trennelements in Hochrichtung einer ungewünschten Vermengung der Flüssigkeiten aus dem oberen Bereich und dem unteren Bereich entgegenwirkt.

[0019] In einer weiteren praktischen Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Drucksystems sind an dem Verbindungsbehälter eine Vorrichtung zur Entlüftung und/oder eine Vorrichtung zur Entleerung vorgesehen. Eine solche Ausbildung des Verbindungsbehälters kann insbesondere für separate Wartungsarbeiten an dem Verbindungsbehälter oder einem Austausch des Verbindungsbehälters vorteilhaft sein. Eine Vorrichtung zur Entlüftung wird vorzugsweise an der Oberseite eines Verbindungsbehälters angeordnet, eine Vorrichtung zur Entleerung wird vorzugsweise an der Unterseite des Verbindungsbehälters angeordnet.

[0020] Zwar können innerhalb eines erfindungsgemäßen Drucksystems kleinere Druckschwankungen kompensiert werden. Besonders bevorzugt ist es jedoch, wenn der Solldruck in dem ersten Flüssigkeitskreislauf und der Solldruck in dem zweiten Flüssigkeitskreislauf genau gleich groß sind.

[0021] Wie bereits erwähnt, wurde ein erfindungsgemäßes Drucksystem insbesondere für die Verbindung von Wärmekreisläufen und Kältekreisläufen innerhalb eines Gebäudes entwickelt. Der Solldruck in dem ersten Flüssigkeitskreislauf und der Solldruck in dem zweiten Flüssigkeitskreislauf betragen vorzugsweise maximal 40 bar, weiter vorzugsweise maximal 16 bar. Mit einem Solldruck von 16 bar können Hochhäuser mit einer Gebäudehöhe von 10 bis 150 Meter ohne Weiteres aus einer Ebene (üblicherweise aus dem Kellergeschoss oder Erdgeschoss) versorgt werden. Für die meisten Gebäude genügt auch ein Solldruck von maximal 10 bar, von maximal 6 bar oder sogar 3 bar. Unter Druckhaltevorrichtungen werden im vorliegenden Fall insbesondere Membran-Ausdehnungsgefäße sowie pumpen- oder kompressorgesteuerte Druckhalteanlagen verstanden. Bei einem erfindungsgemäßen Drucksystem kann für einen

Heizkreislauf und einen Kältekreislauf jeweils nur eine solche Anlage verwendet werden, ohne dass dadurch die Sicherheit negativ beeinträchtigt wird. Die Erfindung umfasst auch Drucksysteme mit mehr als zwei unterschiedlich temperierbaren Kreisläufen, die über einen gemeinsamen Verbindungsbehälter derart miteinander gekoppelt sind, dass sie die gleiche Druckhaltevorrichtung gemeinsamen nutzen können, insbesondere zwei unterschiedlich temperierbare Heizkreisläufe, zwei unterschiedlich temperierbare Kältekreisläufe und/oder eine Kombination aus ein oder mehreren, unterschiedlich temperierbaren Heizkreisläufen und ein oder mehreren, unterschiedlich temperierbaren Kältekreisläufen.

[0022] In einer weiteren praktischen Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Druckhaltesystems ist unabhängig von der gemeinsam genutzten Druckhaltevorrichtung eine weitere, von dem Verbindungsbehälter unabhängige Druckhaltevorrichtung und/oder Entgasungsvorrichtung mit dem ersten Flüssigkeitskreislauf oder mit dem zweiten Flüssigkeitskreislauf verbunden. Durch eine solche Anordnung kann ebenfalls der Vorteil genutzt werden, dass durch den Verbindungsbehälter zwei verschiedene Flüssigkeitskreisläufe miteinander verbunden sind. Eine Druckhaltung kann insoweit für beide Flüssigkeitskreisläufe über eine nur mit einem Flüssigkeitskreislauf verbundene Nachspeiseeinrichtung erfolgen. Ebenfalls möglich ist es, beide Kreisläufe über nur eine Entgasungsvorrichtung zu entgasen, wobei eine solche Entgasung vorzugsweise über den Heizkreislauf erfolgt, da in einem Heizkreislauf temperaturbedingt üblicherweise eine stärkere Gasbildung innerhalb des Flüssigkeitskreislaufts erfolgt.

[0023] Weitere praktische Ausführungsformen und Vorteile der Erfindung sind nachfolgend im Zusammenhang mit den Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Skizze einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Drucksystems,
- Fig. 2 eine Skizze einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Drucksystems,
- Fig. 3 eine Skizze einer dritten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Drucksystems,
- Fig. 4 eine Skizze einer vierten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Drucksystems,
- Fig. 5 eine Skizze einer fünften Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Drucksystems sowie
- Fig. 6 sieben verschiedene Ausführungsformen eines Verbindungsbehälters eines erfindungsgemäßen Drucksystems (Varianten a) - g))

[0024] Figur 1 zeigt eine erste Ausführungsform eines flüssigkeitsbasierten, geschlossenen Drucksystems 10 mit einem ersten Flüssigkeitskreislauf 12 sowie einem

zweiten Flüssigkeitskreislauf 14. In der gezeigten Ausführungsform handelt es sich bei den Flüssigkeiten des ersten Flüssigkeitskreislaufts 12 und des zweiten Flüssigkeitskreislaufts 14 um Wasser.

[0025] Bei dem ersten Flüssigkeitskreislauf 12 handelt es sich um einen Kältekreislauf 16. Bei dem zweiten Flüssigkeitskreislauf 14 handelt es sich um einen Heizkreislauf 18.

[0026] Der Kältekreislauf 16 umfasst einen Vorlauf 20 und einen Rücklauf 22, welche im Folgenden als Kälte-Vorlauf 20 bzw. als Kälte-Rücklauf 22 bezeichnet werden. Der Heizkreislauf 18 umfasst einen Vorlauf 24 und einen Rücklauf 26, die im Folgenden als Heizungs-Vorlauf 24 bzw. Heizungs-Rücklauf 26 bezeichnet werden.

[0027] In dem Kälte-Vorlauf 20 strömt Wasser, das üblicherweise Temperaturen zwischen 5 °C und 18 °C aufweist. Die Temperatur in dem Kälte-Rücklauf 22 beträgt üblicherweise zwischen 10 °C und 22 °C.

[0028] Die Temperatur in dem Heizungs-Vorlauf 24 beträgt üblicherweise zwischen 25 °C und 90 °C, meist 40 °C bis 90 °C. Die Temperatur in dem Heizungs-Rücklauf 26 beträgt üblicherweise 22 °C bis 70 °C, meist 30 °C bis 70 °C.

[0029] Von dem Heizungs-Rücklauf 26 führt eine Verbindungsleitung 28 unmittelbar zu einem Verbindungsbehälter 30. Von dem Kälte-Rücklauf 22 führt eine weitere Verbindungsleitung 32 zu einer Verbindungsstelle 34 mit einer weiteren Verbindungsleitung 36. Die Verbindungsleitung 36 führt zum einen ebenfalls unmittelbar zu dem Verbindungsbehälter 30 und zum anderen zu einem als Druckhaltevorrichtung 38 dienenden Membran-Ausgleichsgefäß 40. Die Verbindungsleitung 36 weist darüber hinaus Fluidverbindungen zu einem Sicherheitsventil 42 und zu einem Manometer 44 auf. Das Sicherheitsventil 42 dient dazu, sämtliche Leitungen des Drucksystems 10 vor einem Zerplatzen zu schützen, sofern der Druck innerhalb der Leitungen beispielsweise aufgrund eines Versagens der Membran-Ausgleichsgefäß 40 stark ansteigen sollte. Mithilfe des Manometers 44 kann von Bedienpersonal der aktuell vorherrschende Druck in dem Drucksystem 10 abgelesen werden.

[0030] In den Verbindungsleitungen 28, 32 sind Wartungsventile 46, 48 vorgesehen, die es ermöglichen, den Verbindungsbehälter 30 und das als Druckhaltevorrichtung 38 dienende Membran-Ausgleichsgefäß 40 von dem ersten Flüssigkeitskreislauf 12 und dem zweiten Flüssigkeitskreislauf 14 zu entkoppeln.

[0031] Das in Figur 1 gezeigte Drucksystem 10 funktioniert wie folgt:

[0032] Kommt es zu einer Volumenausdehnung des Wassers in dem ersten Flüssigkeitskreislauf 12 und/oder in dem zweiten Flüssigkeitskreislauf 14, insbesondere hervorgerufen durch eine Temperaturerhöhung des Wassers, welche in dem entsprechenden Flüssigkeitskreislauf strömt, wird das zusätzlich erforderliche Volumen von dem als Druckhaltevorrichtung 38 dienenden Membran-Ausgleichsgefäß 40 aufgenommen. Dazu wölbt sich eine in dem Membran-Ausgleichsgefäß 40 in-

stallierte Membran 50 wie in Figur 1 schematisch dargestellt und komprimiert ein oberhalb der Membran 50 eingeschlossenes Gas. In der gezeigten Ausführungsform handelt es sich bei dem Gas um Stickstoff. Verkleinert sich das Volumen des ersten Flüssigkeitskreislafs 12 und/oder des zweiten Flüssigkeitskreislafs 14 wieder, insbesondere aufgrund einer Verringerung der Temperatur des in dem Flüssigkeitskreislauf strömenden Wassers, wird die Membran 50 von dem Stickstoff nach unten gedrückt, so dass der Druck in dem Drucksystem 10 insgesamt erhalten bleibt.

[0033] Der Verbindungsbehälter 30 hat insbesondere dann besondere funktionale Vorteile, wenn gleichzeitig in dem ersten Flüssigkeitskreislauf 12 eine Volumenausdehnung stattfindet und in dem zweiten Flüssigkeitskreislauf 14 eine Volumenverringerung auftritt oder wenn in dem ersten Flüssigkeitskreislauf 12 eine Volumenverringerung auftritt und in dem zweiten Flüssigkeitskreislauf 14 gleichzeitig eine Volumenausdehnung stattfindet. Sofern die Volumenausdehnung in dem einen Flüssigkeitskreislauf 12 die Volumenverringerung in dem anderen Flüssigkeitskreislauf 14 genau kompensiert, so kann durch direktes Überströmen von Wasser von dem einen Flüssigkeitskreislauf 12 in den anderen Flüssigkeitskreislauf 14 erfolgen.

[0034] Vergrößert sich beispielsweise das Volumen des Wassers in dem Heizkreislauf 18, so würde Wasser über die Verbindungsleitung 28 direkt in den Verbindungsbehälter 30 und von diesem über die Verbindungsleitung 36 und die Verbindungsleitung 32 in den Kältekreislauf 16 strömen. Die Druckhaltevorrichtung 38 würde in diesem Fall nicht zum Einsatz kommen, wenn die Volumenverringerung in dem Kältekreislauf 16 exakt der Volumenvergrößerung in dem Heizkreislauf 18 entspricht.

[0035] Wie in Figur 1 erkennbar ist, ist in dem Verbindungsbehälter 30 ein Trennelement 52 angeordnet. Das Trennelement 52 teilt den Verbindungsbehälter 30 in einen oberen Bereich 54 und einen unteren Bereich 56. Als Überströmelement 58 ist in dem Trennelement 52 mittig eine Durchgangsöffnung 60 vorgesehen. Nur der Vollständigkeit halber wird noch einmal darauf hingewiesen, dass anstelle einer Durchgangsöffnung 60 in einem Trennelement 52 (oder weiteren Trennelementen) auch mehrere Durchgangsöffnungen vorgesehen sein können. In Figur 1 ist ferner erkennbar, dass die Verbindungsleitung 28 in den oberen Bereich 54 des Verbindungsbehälters 30 führt. Die Verbindungsleitung 36 führt in den unteren Bereich 56 des Verbindungsbehälters 30. Die Mündungsbereiche 62, 64 der Verbindungsleitung 28 bzw. der Verbindungsleitung 36 in den Verbindungsbehältern 30 verlaufen in der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform horizontal.

[0036] An der Oberseite des Verbindungsbehälters 30 ist eine Entlüftungsöffnung 66 vorgesehen, die bedarfsweise geöffnet werden kann.

[0037] Im Folgenden werden die in den Figuren 2 bis 5 gezeigten Ausführungsbeispiele erfindungsgemäßer

Drucksysteme 10 beschrieben, wobei für identische oder zumindest funktionsgleiche Elemente die gleichen Bezugszeichen wie in Figur 1 verwendet werden. Sofern nicht abweichend beschrieben, ist davon auszugehen, dass identisch dargestellte und/oder mit identischen Bezugszeichen versehene Elemente mit den Elementen aus Figur 1 identisch sind.

[0038] Im Folgenden wird im Wesentlichen auf die Unterschiede der zweiten bis fünften Ausführungsform erfindungsgemäßer Drucksysteme 10 Bezug genommen.

[0039] In der in Figur 2 gezeigten Ausführungsform ist die Verbindungsleitung 36 mit einer weiteren Verbindungsleitung 68 verbunden. Diese Verbindungsleitung 68 führt zu einer automatischen Nachspeisevorrichtung 70 mit einer Steuereinheit 72 und einer vorgeschalteten Enthärtungspatrone 74. Mithilfe der automatischen Nachspeisevorrichtung 70 kann Wasser einer Trinkwasserleitung in das geschlossene Drucksystem 10 eingefüllt werden, um den Druck in der Anlage auf einem in der Steuereinheit vorgegebenen Wert zu halten. Dies ist insbesondere dann erforderlich, wenn das als Druckhaltevorrichtung 38 vorgesehene Membran-Ausdehnungsgefäß 40 nicht dazu in der Lage ist, einen vorgegebenen Druck in dem Drucksystem 10 zu halten.

[0040] Bei dem in Figur 3 gezeigten Ausführungsbeispiel ist als Druckhaltevorrichtung 38 eine sogenannte kompressorgesteuerte Druckhalteanlage (DHA) 76 mit einem Grundgefäß 78, einer mit dem Grundgefäß 78 verbundenen Steuereinheit 72 und einem mit dem Grundgefäß 78 verbundenen Kompressor 102 vorgesehen. Die Steuereinheit 72 ist ferner mit einer automatischen Nachspeisevorrichtung 70 verbunden, die wie in der in Figur 2 dargestellten Ausführungsform über eine Verbindungsleitung 68 und eine vorgeschaltete Enthärtungspatrone 74 mit der Verbindungsleitung 36 verbunden ist.

[0041] Bei der in Figur 3 gezeigten Ausführungsform wird im Falle eines sich verringernden Drucks in dem Drucksystem 10 zunächst mithilfe des Kompressors 102 versucht, den Druck in dem Drucksystem 10 aufrecht zu erhalten. Darüber hinaus erfolgt bedarfsweise eine Nachspeisung von Wasser über eine automatische Nachspeisevorrichtung 70 in das Drucksystem 10, um einen vorgegebenen Solldruck in dem Drucksystem 10 zu erhalten.

[0042] Die in den Figuren 4 und 5 gezeigten Ausführungsformen zu der in Figur 1 dargestellten ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Drucksystems 10.

[0043] Bei der in Figur 4 dargestellten Ausführungsform wurden an den Heizungs-Rücklauf 26 auch eine wegführende Verbindungsleitung 80 und eine zuführende Verbindungsleitung 82 angeschlossen. Die zuführende Verbindungsleitung 82 führt zu einer pumpengesteuerten Druckhalteanlage (DHA) 84 mit einer Steuereinheit 72 und einer Pumpeneinheit 86. Wie der Figur 4 zu entnehmen ist, führt die Verbindungsleitung 80 zunächst in ein druckloses Grundgefäß 88 und erst von diesem drucklosen Grundgefäß 88 zu der pumpengesteuerten

Druckhalteanlage (DHA) 84. Ferner ist vor dem drucklosen Grundgefäß 88 noch eine automatische Nachspeisevorrichtung 70 mit einer vorgeschalteten Enthärtungspatrone 74 angeordnet. In der in Figur 4 gezeigten Anordnung wird wiederum zunächst versucht, den Druck in dem Drucksystem 10 über die pumpengesteuerte Druckhalteanlage (DHA) 84 aufrecht zu erhalten. Darüber hinaus wird, sofern der Wasservorrat im Gefäß sinkt, bedarfsweise ggf. zusätzlich über die automatische Nachspeisevorrichtung 70 Wasser aus einer Trinkwasserleitung in das Drucksystem 10 gefüllt, um den Druck in dem Drucksystem 10 auf einem vorgegebenen Solldruck zu halten.

[0044] Die Anordnung des drucklosen Grundgefäßes 88 ermöglicht es, das Wasser, welches durch die Verbindungsleitung 80 zu der pumpengesteuerten Druckhalteanlage (DHA) 84 und über die Verbindungsleitung 82 wieder zurück in den Heizungs-Rücklauf 26 geführt wird, teilweise zu entgasen.

[0045] In der in Figur 5 gezeigten Ausführungsform führt die Verbindungsleitung 80 unmittelbar zu einer Entgasungsanlage 90 mit einer Pumpeneinheit 86 und einer Steuereinheit 72. Auch bei dieser Ausführungsform ist zusätzlich eine automatische Nachspeisevorrichtung 70 mit einer vorgeschalteten Enthärtungspatrone 74 vorgesehen. Bei der in Figur 5 gezeigten Ausführungsform findet eine nahezu vollständige Entgasung in der Entgasungsanlage 90 statt. Dazu wird das aus dem Heizungs-Rücklauf 26 über die Verbindungsleitung 80 entnommene Wasser vollständig durch die Entgasungsanlage 90 geführt und erst nach der Entgasung wieder über die Verbindungsleitung 82 zum Heizungs-Rücklauf 26 zurückgeführt.

[0046] Die Leistung von Anlagen, die mit einem Drucksystem gemäß dem Aufbau wie in den Figuren 1 und 2 verbunden sind, beträgt meist 1-1.000 kW, die Leistung von Anlagen, die mit einem Drucksystem gemäß dem Aufbau wie in Figur 3 verbunden sind, beträgt meist 100-2.0000 kW, und die Leistung von Anlagen, die mit einem Drucksystem wie in den Figuren 4 und 5 gezeigt verbunden sind, beträgt meist 150 kW-60 MW.

[0047] Figur 6 zeigt verschiedene Varianten a) - e) eines Verbindungsbehälters 30 eines erfindungsgemäßen Drucksystems 10. Bei allen Ausführungsformen ist in dem Verbindungsbehälter 30 ein Trennelement 52 angeordnet, das den Verbindungsbehälter 30 in einen oberen Bereich 54 und einen unteren Bereich 56 trennt.

[0048] Bei allen Ausführungsformen gemäß der Ansichten a) - e) verlaufen der Mündungsbereich 62 im oberen Bereich 54 des Verbindungsbehälters 30 und der Mündungsbereich 64 im unteren Bereich 56 des Verbindungsbehälters 30 horizontal, wobei die Verbindungsleitungen 28 bzw. 36 jeweils seitlich an den Verbindungsbehälter 30 angeschlossen sind. Es wird allerdings darauf hingewiesen, dass einzelne oder beide Verbindungsleitungen 28, 36 auch von oben in den oberen Bereich 54 des Verbindungsbehälters 30 bzw. von unten in den unteren Bereich 56 des Verbindungsbehälters 30 einge-

führt werden können. Das Einführen einer Verbindungsleitung 28 von oben in den oberen Bereich 54 eines Verbindungsbehälters 30 hat den Vorteil, dass die Verbindungsleitung 28 in diesem Fall auch gut zur vollständigen Entlüftung des Verbindungsbehälters 30 genutzt werden kann. Das Anschließen einer Verbindungsleitung 36 von unten in einen unteren Bereich 56 des Verbindungsbehälters 30 hat den Vorteil, dass die Verbindungsleitung 36 in diesem Fall auch zur vollständigen Entleerung eines Verbindungsbehälters 30 genutzt werden kann.

[0049] In den Ausführungsformen gemäß Figur 6a), 6d) und 6e) ist das Trennelement 52 als Lochblech ausgeführt, wobei die Öffnungen in dem Lochblech in Figur 6 nicht dargestellt sind. Bei der in Figur 6c) dargestellten Ausführungsform ist das Trennelement 52 mit einer einzigen, mittig angeordneten Durchgangsöffnung 60 (wie in den Figuren 1 bis 5 dargestellt) angeordnet.

[0050] Bei der in Figur 6b) dargestellten Ausführungsform trennt das Trennblech 52 den oberen Bereich 54 des Verbindungsbehälters 30 vollständig ab. Als Überströmelement 58 ist bei dieser Ausführungsform ein Verbindungsrohr 92 vorgesehen. Das Verbindungsrohr 92 weist eine Nennweite (DN) von 15 auf.

[0051] Die Ausführungsform der Verbindungsbehälter 30 gemäß den Figuren 6a) und 6b) weisen einen zylindrischen Grundkörper mit einer ebenen Bodenfläche 94 und einer ebenen Deckfläche 96 auf.

[0052] Die Bodenfläche 94 und die Deckfläche 96 der in den Figuren 6c), 6d) und 6e) gezeigten Ausführungsformen sind hingegen als sogenannter Klöpperboden ausgeführt.

[0053] Die in den Figuren 6c), 6d) und 6e) gezeigten Ausführungsformen weisen darüber hinaus eine Entleerungsöffnung 98 und eine Entlüftungsöffnung 100 auf.

[0054] Wie in den Figuren 6a) - 6e) zu erkennen ist, beträgt die Höhe h der Verbindungsbehälter 30 stets mindestens das 2,5-fache des Durchmessers d. Alle gezeigten Ausführungsformen weisen eine zylindrische Grundform auf.

[0055] In Figur 6f) ist eine weitere Ausführungsform eines Verbindungsbehälters 30 gezeigt, die im Wesentlichen der Ausführungsform aus Figur 6d) entspricht. Bei der in Figur 6f) gezeigten Ausführungsform sind jedoch zwei Trennelemente 52 vorgesehen, so dass zusätzlich zu einem oberen Bereich 54 und einem unteren Bereich 56 noch ein mittlerer Beruhigungsbereich 104 vorhanden ist. Ferner sind als Überströmelemente 58 in beiden Trennelementen 52 mehrere Durchgangsöffnungen 60 vorgesehen.

[0056] In Figur 6g) ist eine weitere Ausführungsform eines Verbindungsbehälters 30 gezeigt, die im Wesentlichen der Ausführungsform aus Figur 6f) entspricht. Zusätzlich sind bei der in Figur 6g) gezeigten Ausführungsform drei weitere Verbindungsleitungen 106, 108, 110 vorgesehen, so dass mit diesem Verbindungsbehälter 30 in dieser Ausführungsform insgesamt fünf verschiedene Flüssigkeitskreisläufe miteinander verbunden wer-

den können, um eine einzige Druckhaltevorrichtung gemeinsam zu nutzen.

[0057] Bei dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Heizkreislauf 18 an einer Heizungsanlage mit einer Leistung von 1.000 kW angeschlossen. Das Membran-Ausdehnungsgefäß 40 weist eine Baugröße (gesamtes Innenvolumen des Ausdehnungsgefäßes) von 1.000 Liter auf. Der Verbindungsbehälter 30 weist ein Fassungsvermögen von 100 Liter auf. Das Fassungsvermögen des Verbindungsbehälters 30 beträgt somit 10 Prozent der Baugröße des Membran-Ausdehnungsgefäßes 40.

[0058] Die in der vorliegenden Beschreibung, in den Zeichnungen sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebigen Kombinationen für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein. Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsformen beschränkt. Sie kann im Rahmen der Ansprüche und unter Berücksichtigung der Kenntnisse des zuständigen Fachmanns variiert werden, insbesondere hinsichtlich Form, Größe und Ausbildung sowie Zahl der Anschlüsse an dem Verbindungsbehälter.

Bezugszeichenliste

[0059]

10	Drucksystem
12	erster Flüssigkeitskreislauf
14	zweiter Flüssigkeitskreislauf
16	Kältekreislauf
18	Heizkreislauf
20	Vorlauf (Kälte-Vorlauf)
22	Rücklauf (Kälte-Rücklauf)
24	Vorlauf (Heizungs-Vorlauf)
26	Rücklauf (Heizungs-Rücklauf)
28	Verbindungsleitung
30	Verbindungsbehälter
32	Verbindungsleitung
34	Verbindungsstelle
36	Verbindungsleitung
38	Druckhaltevorrichtung
40	Membran-Ausdehnungsgefäß
42	Sicherheitsventil
44	Manometer
46	Wartungsventil
48	Wartungsventil
50	Membran
52	Trennelement
54	oberer Bereich
56	unterer Bereich
58	Überströmelement
60	Durchgangsöffnung
62	Mündungsbereich
64	Mündungsbereich
66	Entlüftungsöffnung

68	Verbindungsleitung
70	Nachspeisevorrichtung
72	Steuereinheit
74	Enthärtungspatrone
5 76	kompressorgesteuerte Druckhalteanlage
78	Grundgefäß
80	Verbindungsleitung
82	Verbindungsleitung
84	pumpengesteuerte Druckhalteanlage
10 86	Pumpeneinheit
88	Grundgefäß
90	Entgasungsanlage
92	Verbindungsrohr
94	Bodenfläche
15 96	Deckfläche
98	Entleerungsöffnung
100	Entlüftungsöffnung
102	Kompressor
104	Beruhigungsbereich
20 106	Verbindungsleitung
108	Verbindungsleitung
110	Verbindungsleitung

25 Patentansprüche

1. Flüssigkeitsbasiertes, geschlossenes Drucksystem umfassend einen ersten Flüssigkeitskreislauf (12) mit einer ersten Temperatursteuerung sowie einen zweiten Flüssigkeitskreislauf (14) mit einer zweiten Temperatursteuerung,
30 **dadurch gekennzeichnet,**
dass der erste Flüssigkeitskreislauf (12) und der zweite Flüssigkeitskreislauf (14) über einen Verbindungsbehälter (30) derart miteinander verbunden sind, dass Flüssigkeit des ersten Flüssigkeitskreislaufs (12) durch den Verbindungsbehälter (30) in den zweiten Flüssigkeitskreislauf (14) hineinströmen und Flüssigkeit des zweiten Flüssigkeitskreislaufs (14) durch den Verbindungsbehälter (30) in den ersten Flüssigkeitskreislauf (12) hineinströmen kann,
40 wobei der erste Flüssigkeitskreislauf (12) und der zweite Flüssigkeitskreislauf (14) ferner an eine gemeinsam genutzte Druckhaltevorrichtung (38) angeschlossen sind.
45
2. Drucksystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Flüssigkeitskreislauf (12) und der zweite Flüssigkeitskreislauf (14) über eine
50 einzige Leitung (36) an die gemeinsam genutzte Druckhaltevorrichtung (38) angeschlossen sind.
3. Drucksystem nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Flüssigkeitskreislauf (12) ein Heizkreislauf (18) ist und der zweite Flüssigkeitskreislauf (14) ein Kältekreislauf (16) ist.
55

4. Drucksystem nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Flüssigkeitskreislauf (12) eine höhere Temperatur aufweist als der zweite Flüssigkeitskreislauf (14) und der erste Flüssigkeitskreislauf (12) an einer höheren Position an dem Verbindungsbehälter (30) angeschlossen ist als der zweite Flüssigkeitskreislauf (14). 5
5. Drucksystem nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Volumen des Verbindungsbehälters (30) kleiner ist als das Volumen der Druckhaltevorrichtung (38). 10
6. Drucksystem nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Höhe h des Verbindungsbehälters (30) größer ist als die Länge und die Breite bzw. der Durchmesser d und/oder der Verbindungsbehälter (30) einen oberen Anschluss für einen ersten Flüssigkeitskreislauf (12) und einen unteren Anschluss für einen zweiten Flüssigkeitskreislauf (14) aufweist. 20
7. Drucksystem nach dem vorstehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Verbindungsbehälter (30) zwischen dem oberen Anschluss und dem unteren Anschluss mindestens ein Trennelement (52) angeordnet ist, das den Verbindungsbehälter (30) in einen oberen Bereich (54) und einen unteren Bereich (56) teilt, wobei mindestens ein Überströmelement (58) vorgesehen ist, das den oberen Bereich (54) mit dem unteren Bereich (56) verbindet. 25 30
8. Drucksystem nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlussleitungen zu dem ersten Flüssigkeitskreislauf (12), zu dem zweiten Flüssigkeitskreislauf (14) und/oder das Überströmelement (58) überwiegend horizontal in dem Verbindungsbehälter (30) verlaufende Mündungsbereiche (62, 64) aufweisen. 35
9. Drucksystem nach dem vorstehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Summe der Querschnittflächen aller Überströmelemente (58) maximal das Fünffache der Querschnittfläche des Anschlussquerschnitts an den ersten Flüssigkeitskreislauf (12) oder an den zweiten Flüssigkeitskreislauf (14) beträgt. 40 45 50
10. Drucksystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trennelement (52) innerhalb des Verbindungsbehälters (30) in Hochrichtung verschiebbar angeordnet ist. 55
11. Drucksystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Verbindungsbehälter (30) eine Öffnung zur Entlüftung (100) und/oder eine Öffnung zur Entleerung (98) vorgesehen ist.
12. Drucksystem nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Solldruck in dem ersten Flüssigkeitskreislauf (12) und der Solldruck in dem zweiten Flüssigkeitskreislauf (14) gleich groß sind.
13. Drucksystem nach dem vorstehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Solldruck in dem ersten Flüssigkeitskreislauf (12) und der Solldruck in dem zweiten Flüssigkeitskreislauf (14) maximal 40 bar beträgt.
14. Drucksystem nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckhaltevorrichtung (38) mindestens ein Membran-Ausdehnungsgefäß (40) und/oder eine Druckhalteanlage (76, 84) umfasst.
15. Drucksystem nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** unabhängig von der gemeinsam genutzten Druckhaltevorrichtung (38) eine weitere, von dem Verbindungsbehälter (30) unabhängige Druckhaltevorrichtung und/oder Entgasungsvorrichtung (90) mit dem ersten Flüssigkeitskreislauf (12) oder mit dem zweiten Flüssigkeitskreislauf (14) verbunden ist. 30 35

Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137(2) EPÜ.

1. Flüssigkeitsbasiertes, geschlossenes Drucksystem umfassend einen ersten Flüssigkeitskreislauf (12) mit einer ersten Temperatursteuerung sowie einen zweiten Flüssigkeitskreislauf (14) mit einer zweiten Temperatursteuerung, wobei der erste Flüssigkeitskreislauf (12) ein Kältekreislauf (16) ist und der zweite Flüssigkeitskreislauf (14) ein Heizkreislauf (18) ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Flüssigkeitskreislauf (12) über eine erste Verbindungsleitung (32, 36) mit dem Verbindungsbehälter (30) verbunden ist, die in zwei Richtungen durchströmbar ist, wobei der zweite Flüssigkeitskreislauf (14) über eine zweite Verbindungsleitung (28) mit dem Verbindungsbehälter (30) verbunden ist, die in zwei Richtungen durchströmbar ist, wobei der erste Flüssigkeitskreislauf (12) und der zweite Flüssigkeitskreislauf (14) über einen Verbindungsbehälter (30) derart miteinander verbunden sind, dass Flüssigkeit des ersten Flüssigkeitskreis-

- laufs (12) durch den Verbindungsbehälter (30) in den zweiten Flüssigkeitskreislauf (14) hineinströmen und Flüssigkeit des zweiten Flüssigkeitskreislaufs (14) durch den Verbindungsbehälter (30) in den ersten Flüssigkeitskreislauf (12) hineinströmen kann, wobei der erste Flüssigkeitskreislauf (12) und der zweite Flüssigkeitskreislauf (14) ferner an eine gemeinsam genutzte Druckhaltevorrichtung (38) angeschlossen sind und wobei der Verbindungsbehälter (30) über eine Verbindungsleitung (36) mit einer von dem ersten Flüssigkeitskreislauf (12) und dem zweiten Flüssigkeitskreislauf (14) gemeinsam genutzten Druckhaltevorrichtung (38) verbunden ist.
2. Drucksystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Flüssigkeitskreislauf (12) und der zweite Flüssigkeitskreislauf (14) über eine einzige Leitung (36) an die gemeinsam genutzte Druckhaltevorrichtung (38) angeschlossen sind.
 3. Drucksystem nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Flüssigkeitskreislauf (12) an einer niedrigeren Position an dem Verbindungsbehälter (30) angeschlossen ist als der zweite Flüssigkeitskreislauf (14).
 4. Drucksystem nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Volumen des Verbindungsbehälters (30) kleiner ist als das Volumen der Druckhaltevorrichtung (38).
 5. Drucksystem nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Höhe h des Verbindungsbehälters (30) größer ist als die Länge und die Breite bzw. der Durchmesser d und/oder der Verbindungsbehälter (30) einen unteren Anschluss für einen ersten Flüssigkeitskreislauf (12) und einen oberen Anschluss für einen zweiten Flüssigkeitskreislauf (14) aufweist.
 6. Drucksystem nach dem vorstehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Verbindungsbehälter (30) zwischen dem oberen Anschluss und dem unteren Anschluss mindestens ein Trennelement (52) angeordnet ist, das den Verbindungsbehälter (30) in einen oberen Bereich (54) und einen unteren Bereich (56) teilt, wobei mindestens ein Überströmelement (58) vorgesehen ist, das den oberen Bereich (54) mit dem unteren Bereich (56) verbindet.
 7. Drucksystem nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlusslei-
- tungen zu dem ersten Flüssigkeitskreislauf (12), zu dem zweiten Flüssigkeitskreislauf (14) und/oder das Überströmelement (58) überwiegend horizontal in dem Verbindungsbehälter (30) verlaufende Mündungsbereiche (62, 64) aufweisen.
8. Drucksystem nach dem vorstehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Summe der Querschnittflächen aller Überströmelemente (58) maximal das Fünffache der Querschnittfläche des Anschlussquerschnitts an den ersten Flüssigkeitskreislauf (12) oder an den zweiten Flüssigkeitskreislauf (14) beträgt.
 9. Drucksystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trennelement (52) innerhalb des Verbindungsbehälters (30) in Hochrichtung verschiebbar angeordnet ist.
 10. Drucksystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Verbindungsbehälter (30) eine Öffnung zur Entlüftung (100) und/oder eine Öffnung zur Entleerung (98) vorgesehen ist.
 11. Drucksystem nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Solldruck in dem ersten Flüssigkeitskreislauf (12) und der Solldruck in dem zweiten Flüssigkeitskreislauf (14) gleich groß sind.
 12. Drucksystem nach dem vorstehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Solldruck in dem ersten Flüssigkeitskreislauf (12) und der Solldruck in dem zweiten Flüssigkeitskreislauf (14) maximal 40 bar beträgt.
 13. Drucksystem nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckhaltevorrichtung (38) mindestens ein Membran-Ausdehnungsgefäß (40) und/oder eine Druckhalteanlage (76, 84) umfasst.
 14. Drucksystem nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** unabhängig von der gemeinsam genutzten Druckhaltevorrichtung (38) eine weitere, von dem Verbindungsbehälter (30) unabhängige Druckhaltevorrichtung und/oder Entgasungsvorrichtung (90) mit dem ersten Flüssigkeitskreislauf (12) oder mit dem zweiten Flüssigkeitskreislauf (14) verbunden ist.

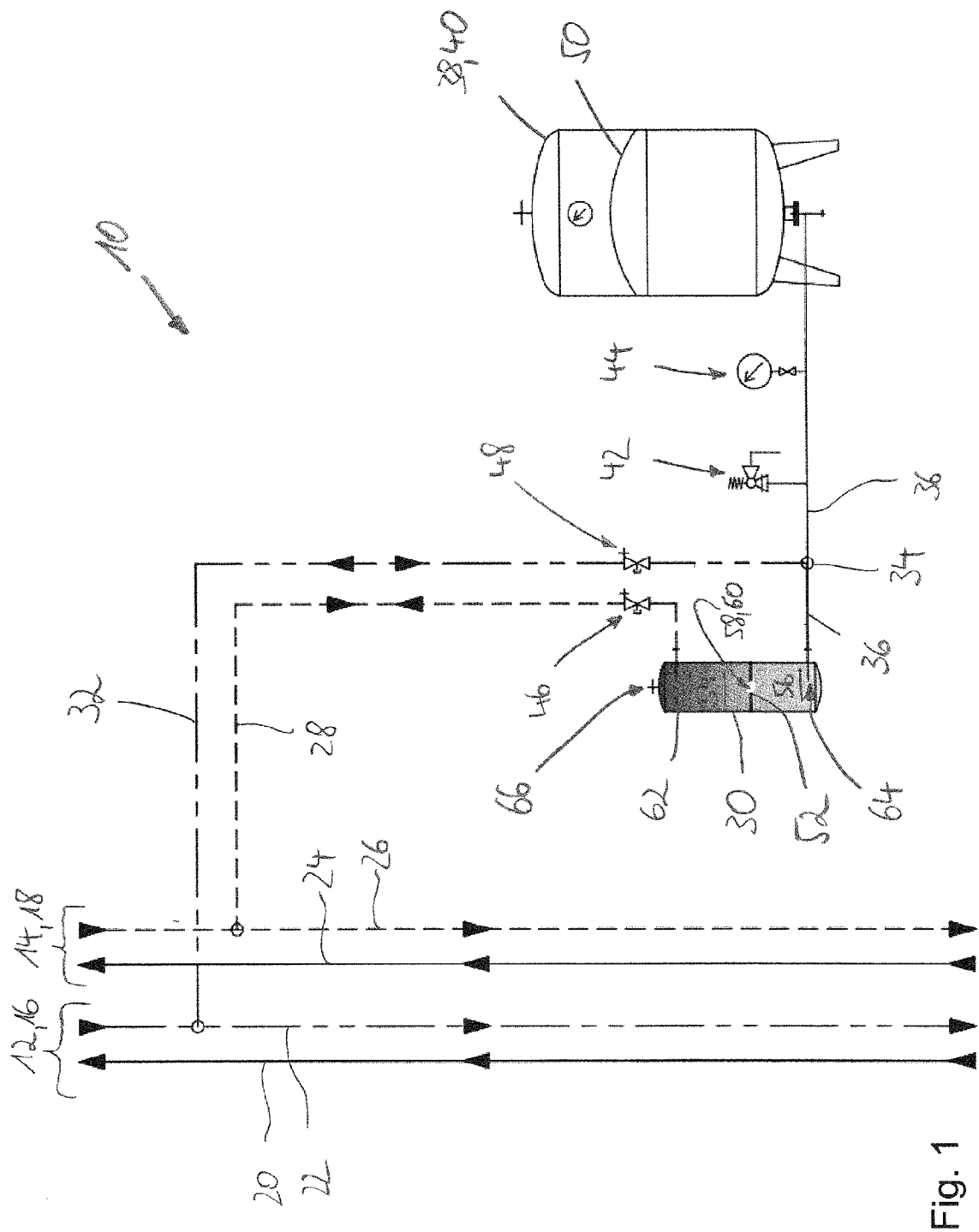
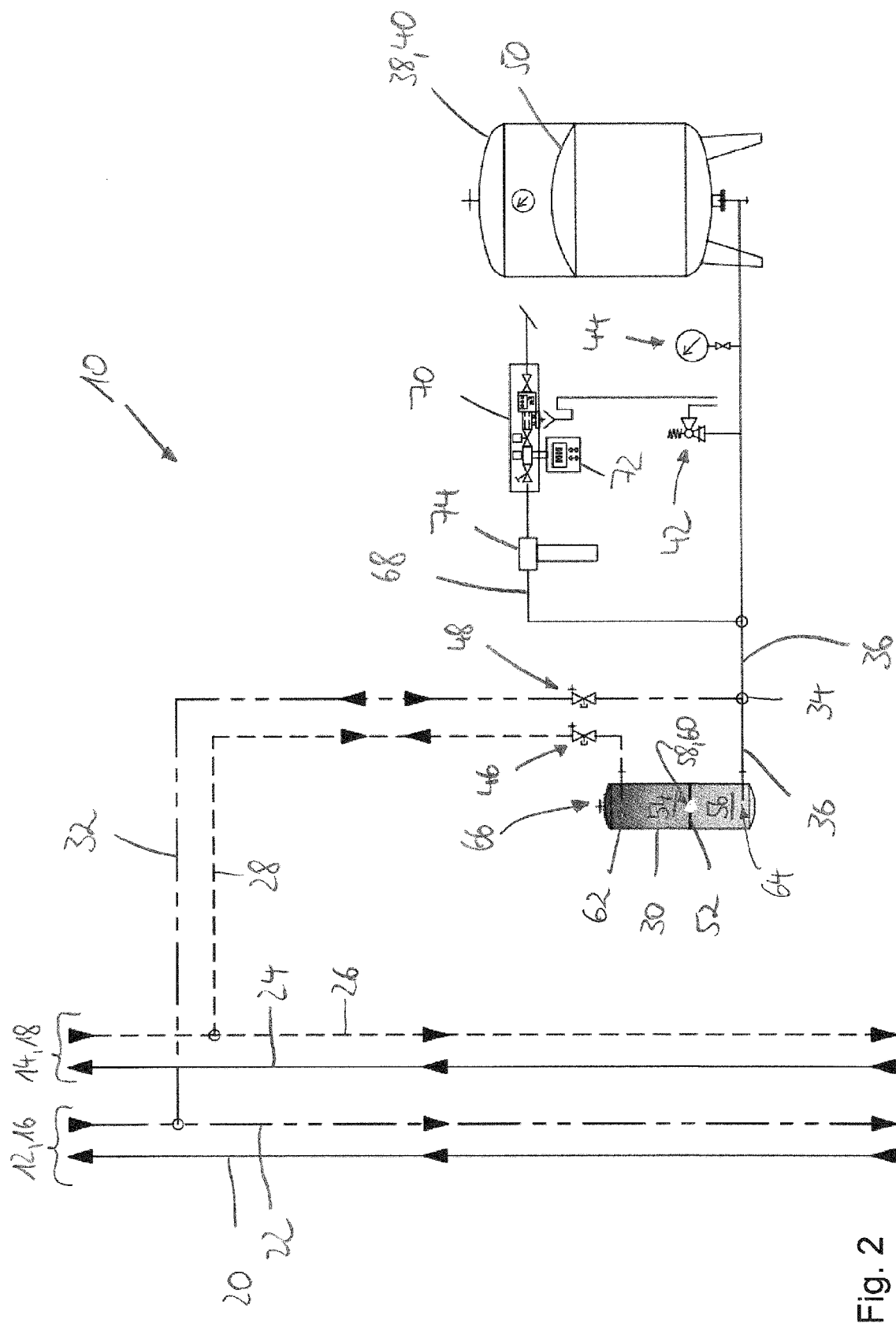


Fig. 1



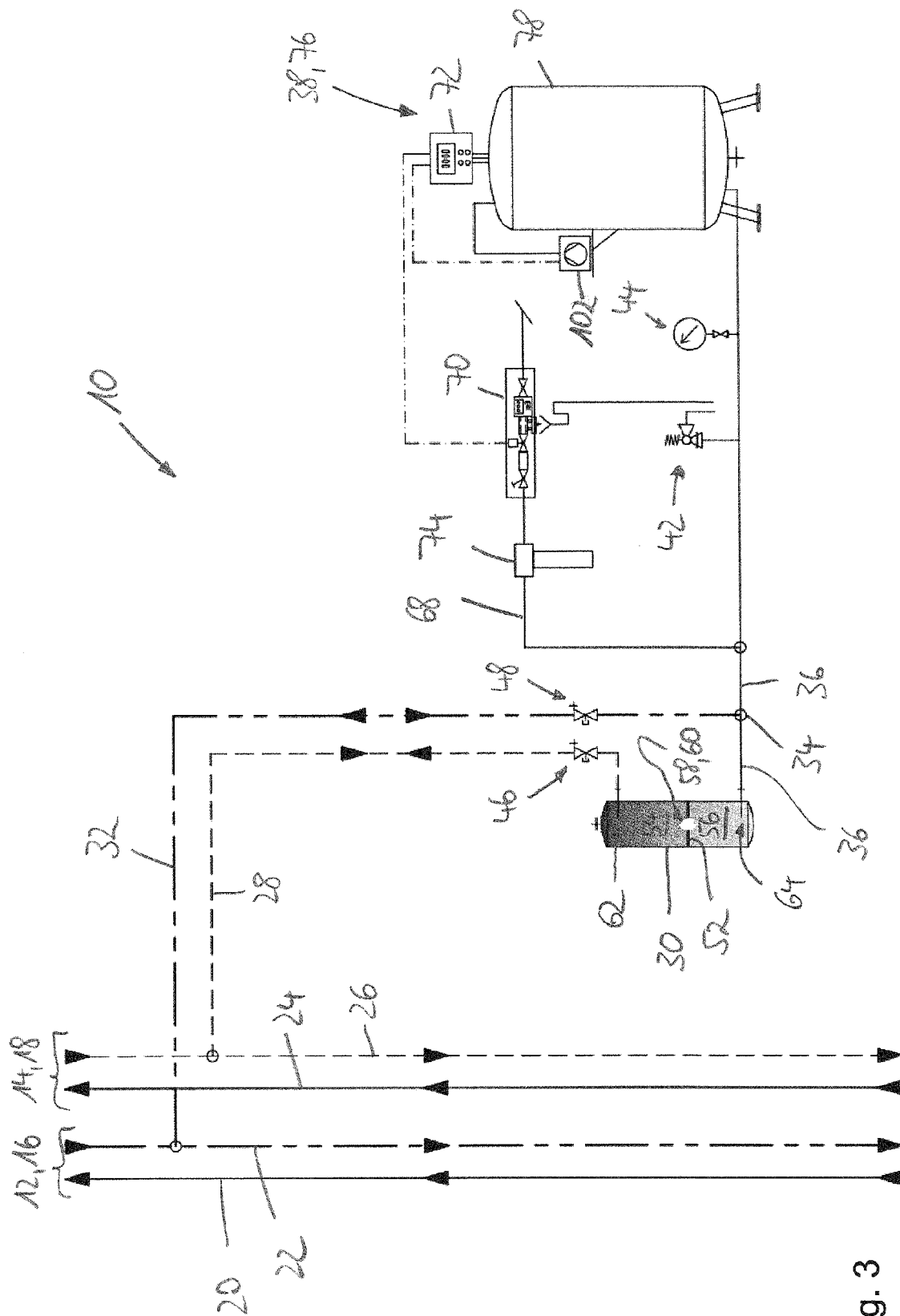


Fig. 3

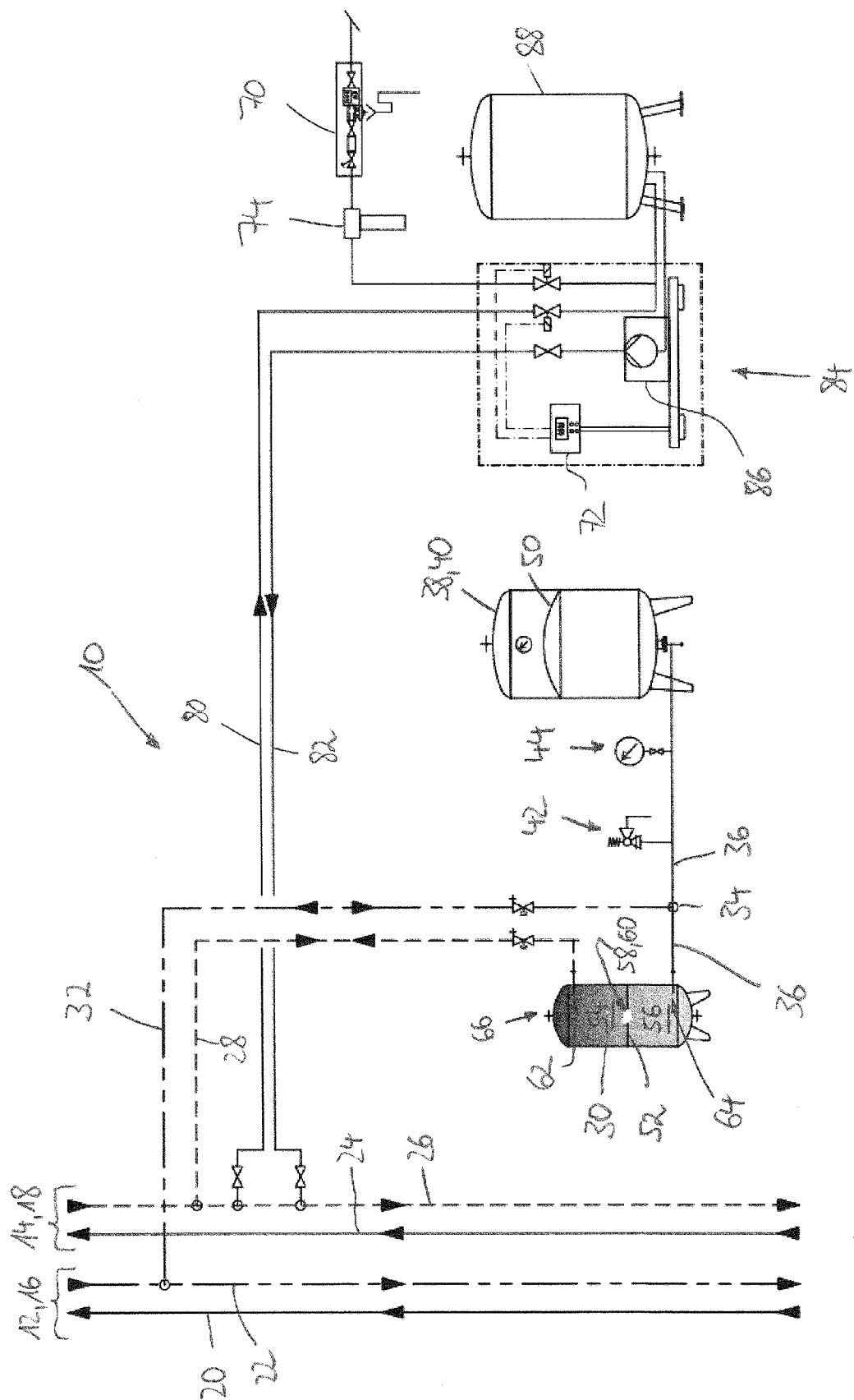


Fig. 4

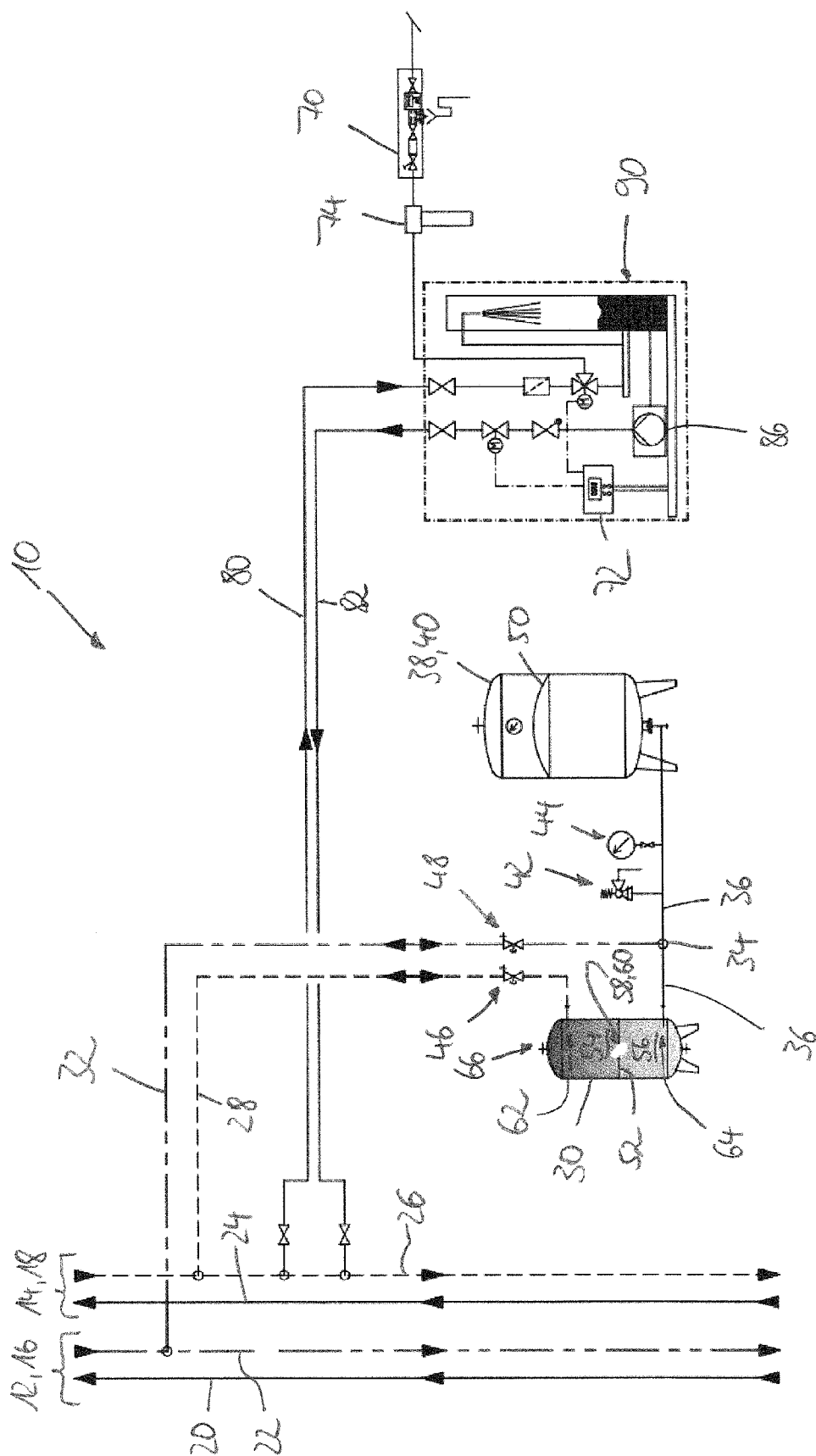


Fig. 5

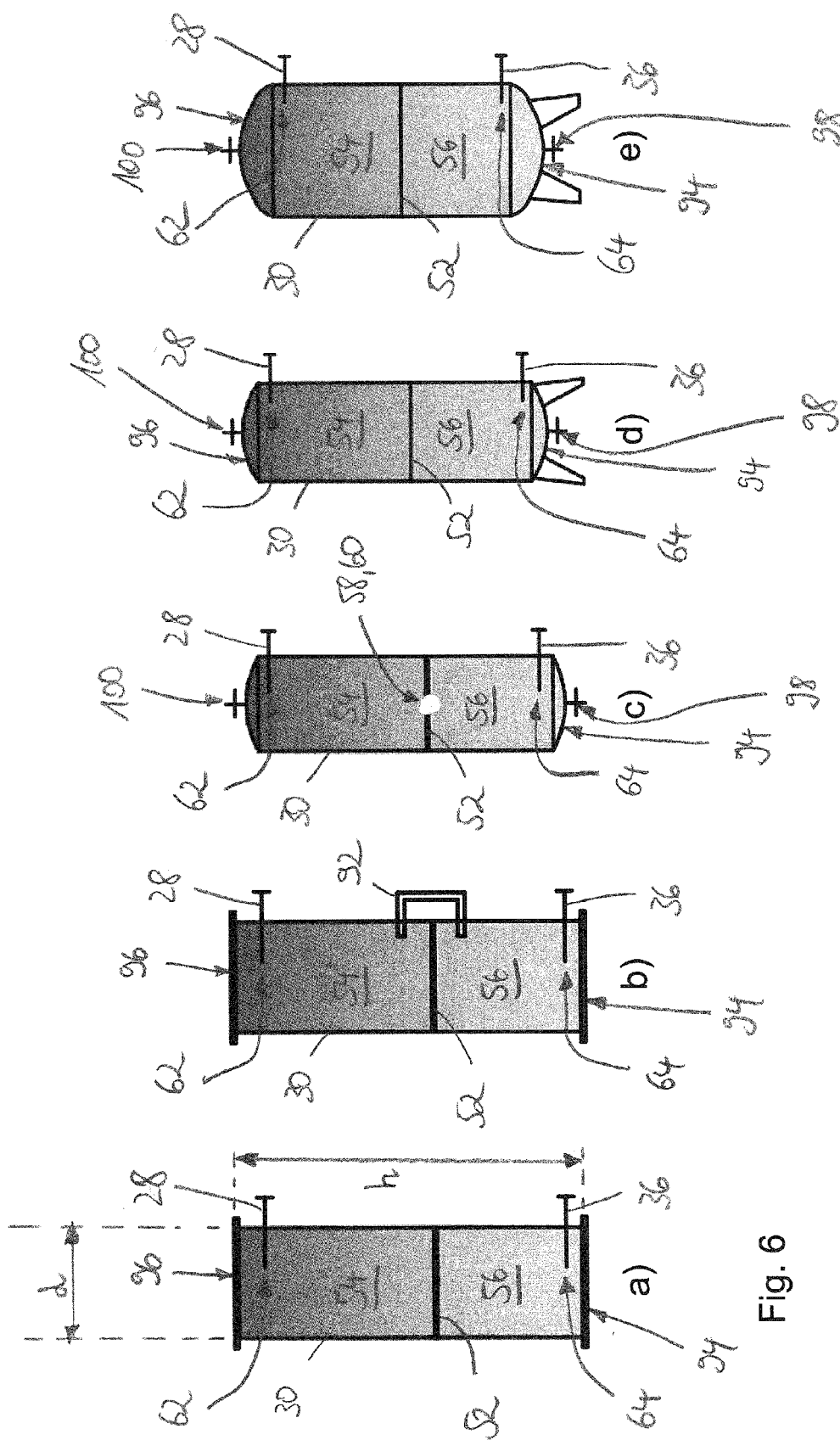


Fig. 6

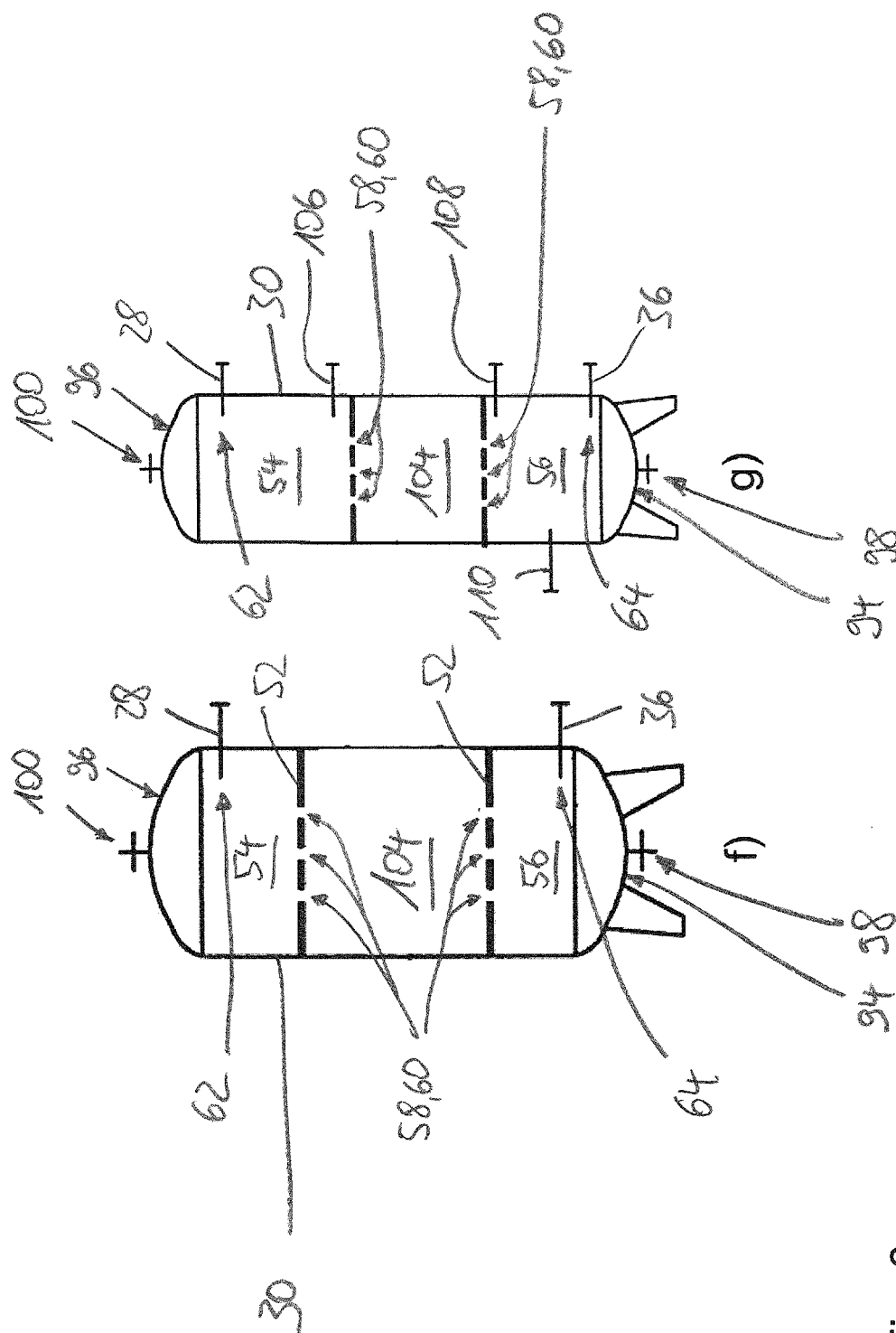


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 18 4589

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2009 022765 A1 (BERNSTEIN HANS-FRIEDRICH [DE]) 2. Dezember 2010 (2010-12-02)	1-6,8, 11-15	INV. F24D3/10 F24D19/08
Y	* Absätze [0017] - [0030]; Abbildung 1 *	7,9,10	
X	EP 1 033 540 A2 (WILO GMBH [DE] WILO AG [DE]) 6. September 2000 (2000-09-06) * Spalten 2, 3; Abbildung 1 *	1,5,8, 11-15	
X	DE 299 08 457 U1 (DEGEN GMBH & CO [DE]) 12. August 1999 (1999-08-12)	1,2, 12-15	
A	* das ganze Dokument *	4,6,11	
X	EP 1 612 489 A1 (FLAMCO BV [NL]) 4. Januar 2006 (2006-01-04) * Absätze [0002] - [0016]; Abbildung 1 *	1-4,6,8, 11-15	
Y	EP 0 420 220 A1 (BOSSERT GERDI [DE]) 3. April 1991 (1991-04-03) * Spalten 2-9; Abbildungen 1-6 *	7,9,10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F24D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. März 2015	Prüfer Schwaiger, Bernd
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 14 18 4589

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-03-2015

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102009022765 A1	02-12-2010	KEINE	
15	EP 1033540 A2	06-09-2000	DE 19909195 A1 EP 1033540 A2	07-09-2000 06-09-2000
	DE 29908457 U1	12-08-1999	KEINE	
20	EP 1612489 A1	04-01-2006	AT 529705 T EP 1612489 A1 NL 1026533 C2	15-11-2011 04-01-2006 02-01-2006
25	EP 0420220 A1	03-04-1991	AT 116052 T DE 9004046 U1 EP 0420220 A1	15-01-1995 31-01-1991 03-04-1991
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 202009017577 U1 [0002]
- DE 102004014943 A1 [0003]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- Ausdehnungsgefäße in Heizungsanlagen.
IKZ-Haustechnik. 1999, 66 ff [0004]