

(19)



(11)

EP 2 375 027 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.10.2011 Patentblatt 2011/41

(51) Int Cl.:
F01P 11/02^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11000555.0**

(22) Anmeldetag: **25.01.2011**

(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:
• **Noll, Wolfgang**
42113 Wuppertal (DE)
• **Schellen, Marc**
50733 Köln (DE)

(30) Priorität: **02.02.2010 AT 1332010**

(74) Vertreter: **Hocker, Thomas**
Vaillant GmbH
Berghauser Strasse 40
42859 Remscheid (DE)

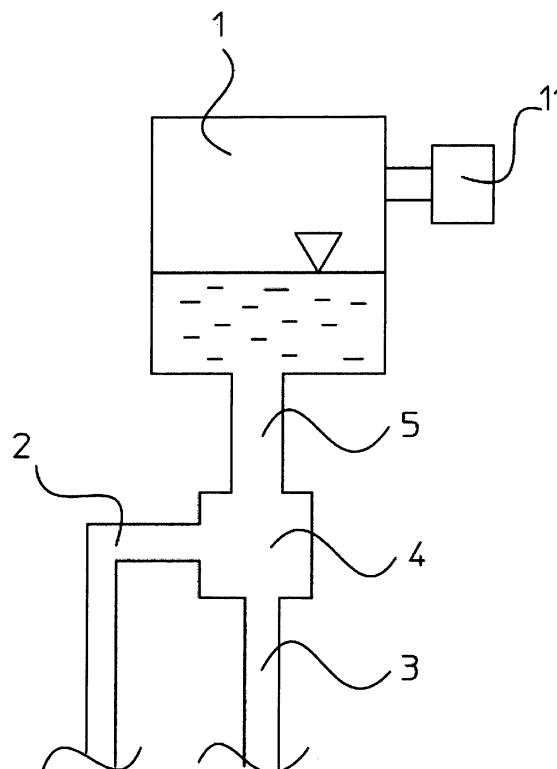
(71) Anmelder: **Vaillant GmbH**
42859 Remscheid (DE)

(54) **Ausgleichsbehälter für Kühlkreisläufe**

(57) Ausgleichsbehälter (1) für Kühlkreisläufe mit einer Entlüftungsleitung (2) und einer Füllleitung (3), die nach unten von dem Ausgleichsbehälter (1) weggeführt, wobei die Füllleitung (3) im Bereich des Anschlusses an den Ausgleichsbehälter (1) über eine Beruhigungsstrecke

ke (5) mit vergrößertem Durchmesser verfügt und ferner unmittelbar unterhalb der Beruhigungsstrecke (5) ein Beruhigungsvolumen (4) mit abermals vergrößertem Durchmesser angeordnet ist, und die Entlüftungsleitung (2) unterhalb des Ausgleichsbehälters (1) in das Beruhigungsvolumen (4) der Füllleitung (3) mündet.

Fig. 1



EP 2 375 027 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Ausgleichsbehälter für Kühlkreisläufe.

[0002] In Kühlkreisläufen, insbesondere von Verbrennungsmotoren kann es zur Blasenbildung kommen. Diese Blasen verschlechtern den Wärmeübergang und können aufgrund der Kavitation zu einer Materialermüdung führen.

[0003] Ferner unterliegt der Kühlkreislauf großen Temperaturschwankungen, so dass es auch zu Volumenänderungen des Kühlmittels kommt.

[0004] Deshalb sind in derartigen Kühlkreisläufen Ausgleichsbehälter zumeist parallel zu dem Kühler des Motors angeordnet. An der warmen Seite des Kühlers ist zumeist ein Entlüftungsventil angebracht. Von diesem führt eine Entlüftungsleitung meistens oben in das Volumen des Ausgleichsbehälters. Im Ausgleichsbehälter sammelt sich unten Wasser an, während oben Luft steht. Unten führt eine Füllleitung vom Ausgleichsbehälter an die kalte Seite des Kühlers.

[0005] Bei Erwärmung im Kühlkreislauf dehnt sich das Kühlmittel aus. Über die Füllleitung kann sich das Kühlmittel in den Ausgleichsbehälter ausdehnen. Die Luft im Ausgleichsbehälter wird daraufhin komprimiert. Bei Kraftfahrzeugmotoren herrscht hierbei ein Druck von 1200 bis 1500 hPa. Übersteigt der Druck ein vorgegebenes Maximum, so wird über ein Sicherheitsventil (feuchte) Luft abgeblasen. Sinkt die Temperatur, so strömt aus dem Ausgleichsbehälter Kühlmittel in den Kühlkreislauf; der Druck im Ausgleichsbehälter sinkt. Wird ein bestimmter Druck unterschritten, so öffnet das Sicherheitsventil und Luft kann von außen in den Ausgleichsbehälter strömen.

[0006] Hieraus ergibt sich das Problem, dass mit jedem Abblasen feuchte Luft entweicht, während bei dem Einströmen trockenere Luft nachströmt. Es kommt somit im Laufe der Zeit zu einem Kühlmittelverlust im Kühlkreislauf. Bei Motoren von Blockheizkraftwerken wird deshalb der Druck im Kühlkreislauf auf etwa 300 hPa reduziert, so dass es in der Regel zu keinem Austritt von Kühlmittel durch das Sicherheitsventil kommt. Die deutlichen höheren Laufzeiten von Blockheizkraftwerksmotoren im Vergleich zu Kfz-Motoren bedingt, dass ein hoher Kühlfüssigkeitsaustritt zu vermeiden ist. Zudem fällt mit dem Druck auch die Fugazität.

[0007] Ferner besteht bei Ausgleichsbehältern gemäß dem Stand der Technik das Problem, dass die Kühlfüssigkeit sich im Ausgleichsbehälter durch die Befüllung via Entlüftungsleitung im oberen Bereich in einem Kreislauf befindet und somit auch mit Kühlkreislauftemperatur in den Ausgleichsbehälter einströmt. Da der Ausgleichsbehälter in der Regel nicht wärmegeklämt ist, kommt es zu Wärmeverlusten an die Umgebung.

[0008] Während dies bei Kraftfahrzeugen kein Problem darstellt, da deren Motoren sowieso gekühlt werden müssen und der Ausgleichsbehälter somit auch eine Kühlerfunktion übernimmt, sind bei Blockheizkraftwer-

ken derartige Wärmeverluste in der Größenordnung von etwa 100 W zu vermeiden, da hierdurch der thermische Wirkungsgrad reduziert wird. Blockheizkraftwerke produzieren elektrische Energie, wobei die Abwärme der Aggregate zu Heizzwecken genutzt wird. In Blockheizkraftwerken können sehr unterschiedliche Aggregate zum Einsatz kommen, zum Beispiel Verbrennungsmotoren (Otto, Diesel, Stirling), Dampfturbinen oder Brennstoffzellen.

5 [0009] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, einen Ausgleichsbehälter derartig zu gestalten, dass er ein sicheres Abscheiden der Luft bei geringeren Wärmeverlusten und Druckschwankungen ermöglicht.

10 [0010] Dies wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gewährleistet.

15 [0011] Bei einem Ausgleichsbehälter für Kühlkreisläufe mit einer Entlüftungsleitung und einer Füllleitung, die nach unten von dem Ausgleichsbehälter wegführt, verfügt die Füllleitung im Bereich des Anschlusses an den Ausgleichsbehälter über eine Beruhigungsstrecke mit vergrößertem Durchmesser und ferner unmittelbar unterhalb der Beruhigungsstrecke über ein Beruhigungsvolumen mit abermals vergrößertem Durchmesser. Die Entlüftungsleitung mündet unterhalb des Ausgleichsbehälters in das Beruhigungsvolumen der Füllleitung. Hierdurch wird erreicht, dass Kühlmittel aus der Entlüftungsleitung im Beruhigungsvolumen deutlich verzögert wird und die Luftblasen aus dem Kühlmittel durch die breite Beruhigungsstrecke nach oben in den Ausgleichsbehälter strömen können, da sie bei der geringen Geschwindigkeit nicht mit dem Kühlmittel mitgerissen werden. Eine maximale Strömungsgeschwindigkeit des Kühlmittels im Beruhigungsvolumen von kleiner 0,01 m/s wird angestrebt. Eine kontinuierliche Durchströmung des Ausgleichsbehälters mit Kühlmittel findet somit nicht statt. Die Kühlfüssigkeit im Ausgleichsbehälter dient somit nur zum Ausgleich des temperaturbedingten Volumenausgleichs und wird nicht auf Kühlkreislauftemperatur erwärmt, sie befindet sich auf einem Niveau deutlich unterhalb der Vorlauftemperatur, wodurch die Wärmeverluste massiv reduziert werden. Durch das geringere Temperaturniveau reduzieren sich zudem die Druckschwankungen im Ausgleichsbehälter. Auf einen mechanischen Luftabscheider kann verzichtet werden.

25 [0012] Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich durch die Merkmale der abhängigen Ansprüche.

30 [0013] Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnungen detailliert erläutert.

35 [0014] Figur 1 zeigt einen Ausgleichsbehälter 1 für Kühlkreisläufe, an dem unten eine Füllleitung 3 wegführt. Die Füllleitung 3 beginnt mit einer Beruhigungsstrecke 5 und führt über ein Beruhigungsvolumen 4 in ihren weiteren Verlauf, der einen deutlich geringeren Durchmesser aufweist als die Beruhigungsstrecke 5. Das Beruhigungsvolumen 4 hat wiederum einen deutlich größeren Querschnitt als die Beruhigungsstrecke 5. Waagrecht mündet eine Entlüftungsleitung 2 in das Beruhigungsvolumen 4.

[0015] Üblicherweise verfügt ein derartiger Ausgleichsbehälter über ein Volumen von rund 5 Litern, wobei er maximal anderthalb Liter Kühlflüssigkeit aufnehmen sollte, damit das restliche Volumen Luft enthält und Druckschwankungen aufnehmen kann.

[0016] Die Entlüftungsleitung 2 hat üblicherweise einen Durchmesser von 2,5 bis 4 mm, während das Beruhigungsvolumen 4 eine Höhe und einen Durchmesser von etwa 30 mm aufweist. Die Beruhigungsstrecke 5 ist 40 bis 70 mm lang und hat dabei einen Durchmesser von 10 bis 16 mm. Der Durchmesser der Beruhigungsstrecke 5 sollte etwa das Vierfache des Durchmessers der Entlüftungsleitung 2 betragen. Die Entlüftungsleitung 2 sollte bevorzugt mittig oder gar etwas darüber in das Beruhigungsvolumen 4 eintreten.

[0017] Figur 2 zeigt einen erfindungsgemäßen Ausgleichsbehälter 1 in Verbindung mit einem Motor 6 eines Blockheizkraftwerks. Der Motor 6 ist über eine Vor- 10 und Rücklaufleitung 9 eines Kreislaufs hydraulisch mit einem Wärmeübertrager 7 verbunden. In der Rücklaufleitung 9 ist eine Umwälzpumpe 8 angeordnet. Der Wärmeübertrager 7 ist ferner mit mindestens einem nicht dargestellten Wärmeverbraucher, in der Regel ein Warmwasserspeicher und / oder ein Heizkörper, verbunden. Die Vorlaufleitung 10 ist mit der Entlüftungsleitung 2 verbunden, die Rücklaufleitung 9 mit der Füllleitung 3. Am Ausgleichsbehälter 1 ist ferner ein Sicherheitsventil 11 angeordnet.

[0018] Bei Blockheizkraftwerken wird der Motor 6 mit dem Wärmeverbraucher häufig über Hydraulikboxen verbunden. Diese Hydraulikboxen beinhalten den Wärmeübertrager 7, das Ausgleichsgemäß 1, die Umwälzpumpe 8 sowie die entsprechende Verrohrung.

[0019] Beim Betrieb der Umwälzpumpe 8 ergibt sich eine Aufteilung der beiden Volumenströme über den Wärmeübertrager 7 und das Beruhigungsvolumen 4 gemäß den Druckverlusten der beiden Strömungswege. Es wird ein Volumenstrom über das Beruhigungsvolumen 4 von etwa 10 l/h angestrebt. Die Luft im Kühlmittel strömt über die Beruhigungsstrecke 5 in den Ausgleichsbehälter 1, während die Kühlflüssigkeit zusammen mit dem Kühlwasserstrom, der im Wärmeübertrager 7 abgekühlt wurde, von der Umwälzpumpe 8 angesaugt wird und zum Motor 6 über die Rücklaufleitung 9 gelangt. Dort nimmt das Kühlmittel die Abwärme des Motors 6 auf und strömt mit einer Temperatur zwischen 75 und 90°C aus dem Motor 6 über die Vorlaufleitung 10, um dann wieder zum Wärmeübertrager 7 und zur Entlüftungsleitung aufgeteilt zu werden.

gleichsbehälter (1) über eine Beruhigungsstrecke (5) mit vergrößertem Durchmesser verfügt und ferner unmittelbar unterhalb der Beruhigungsstrecke (5) ein Beruhigungsvolumen (4) mit abermals vergrößertem Durchmesser angeordnet ist, und die Entlüftungsleitung (2) unterhalb des Ausgleichsbehälters (1) in das Beruhigungsvolumen (4) der Füllleitung (3) mündet.

5

10

2. Ausgleichsbehälter (1) für Kühlkreisläufe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ausgleichsbehälter (1) über ein Volumen von rund 5 Litern verfügt.

15

3. Ausgleichsbehälter (1) für Kühlkreisläufe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entlüftungsleitung (2) einen Durchmesser von 2 bis 5 mm hat und / oder das Beruhigungsvolumen (4) eine Höhe und einen Durchmesser von 20 bis 40, vorzugsweise 30 mm aufweist.

20

25

4. Ausgleichsbehälter (1) für Kühlkreisläufe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beruhigungsstrecke (5) ist 30 bis 70 mm, vorzugsweise 40 mm lang ist und einen Durchmesser von 10 bis 16 mm hat.

30

5. Ausgleichsbehälter (1) für Kühlkreisläufe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser der Beruhigungsstrecke 5 das 3-bis 5-fache, vorzugsweise etwa das Vierfache des Durchmessers der Entlüftungsleitung 2 beträgt.

35

6. Ausgleichsbehälter (1) für Kühlkreisläufe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entlüftungsleitung (2) mittig oder etwas darüber in das Beruhigungsvolumen (4) eintritt.

40

7. Ausgleichsbehälter (1) für Kühlkreisläufe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ausgleichsbehälter (1) in einer Hydraulikbox, die zumindest noch einen Wärmeübertrager (7), eine Umwälzpumpe (8), eine entsprechende Verrohrung sowie Anschlüsse zum Verbinden mit einem Wärmeverbraucher sowie einem Blockheizkraftwerks-Aggregat enthält, integriert ist.

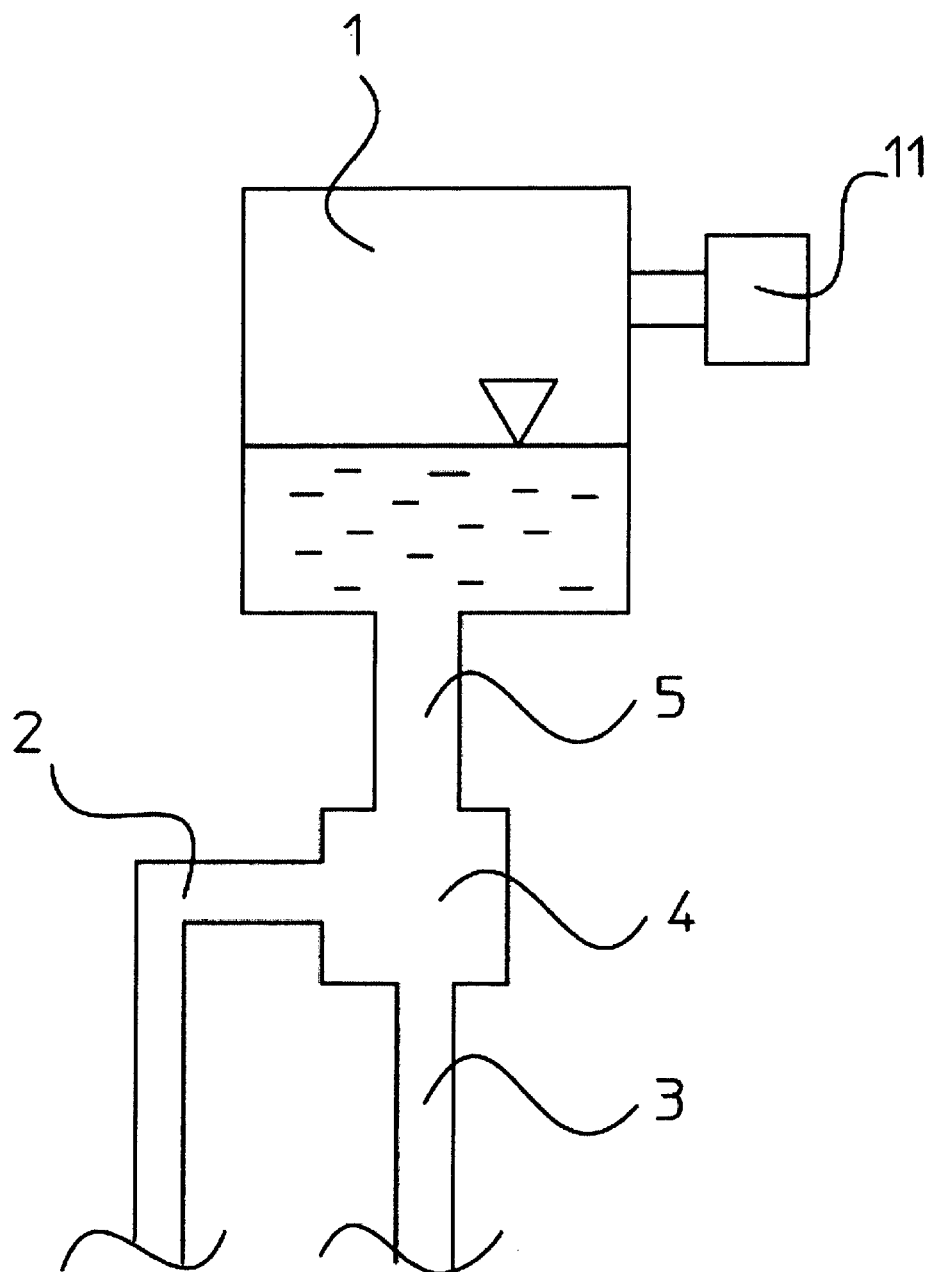
50

Patentansprüche

1. Ausgleichsbehälter (1) für Kühlkreisläufe mit einer Entlüftungsleitung (2) und einer Füllleitung (3), die nach unten von dem Ausgleichsbehälter (1) weggeführt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Füllleitung (3) im Bereich des Anschlusses an den Aus-

55

Fig. 1



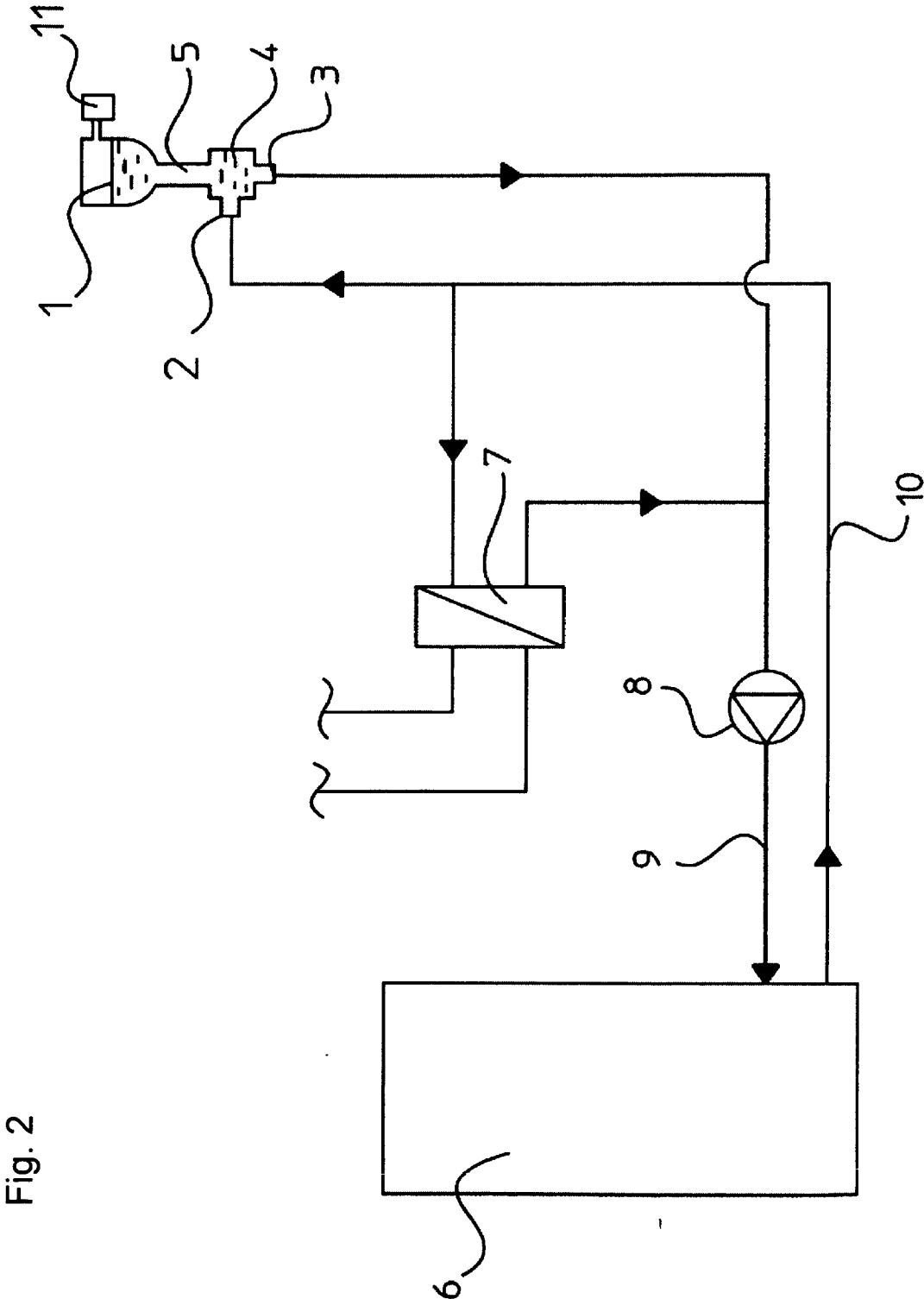


Fig. 2