



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.09.2012 Patentblatt 2012/37

(51) Int Cl.:
F25B 30/00 (2006.01) **F25B 47/00** (2006.01)
F25B 41/00 (2006.01) **F25B 45/00** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12001260.4**

(22) Anmeldetag: **25.02.2012**

(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

(30) Priorität: **27.08.2011 DE 102011111798**
09.03.2011 DE 102011013442

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

(72) Erfinder:
• **Beitzer, Arnd**
42855 Remscheid (DE)
• **Renfordt, Robin**
42859 Remscheid (DE)
• **Schlösser, Peter**
40476 Düsseldorf (DE)
• **Sommer, Holger**
44388 Dortmund (DE)

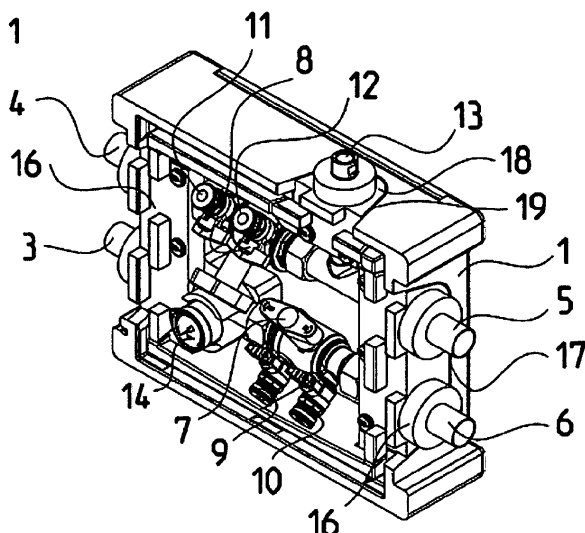
(74) Vertreter: **Hocker, Thomas**
Vaillant GmbH
Berghauser Strasse 40
42859 Remscheid (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Verhindern der Kondensation von Luftfeuchtigkeit an Kalten Soleleitungen**

(57) Leitungsbaugruppe mit Vorrichtungen zum Befüllen, Spülen, und Entleeren eines Solekreislaufs einer Wärmepumpenanlage mit einem Vorlauf- (3) und einem Rücklaufleitungsanschluss (4) für eine Umweltwärmequelle, einem Vorlauf- (5) und einem Rücklaufleitungsanschluss (6) für einen Verdampfer der Wärmepumpe, wobei der Vorlauf- (3) und einem Rücklaufleitungsanschluss (4) für eine Umweltwärmequelle jeweils über ein Absperrventil (7, 8) mit dem Vorlauf- (5) und dem Rücklaufleitungsanschluss (6) für den Verdampfer verbunden sind und an diesen Verbindungen mindestens ein An-

schluss (9, 10, 11, 12) zum Befüllen und / oder Entleeren angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitungsbaugruppe von mindestens einer ersten und zweiten wärmedämmenden Gehäusehälfte (1, 2) umschlossen ist, Dichtungen (16), welche den Vorlauf- (3) und einem Rücklaufleitungsanschluss (4) für die Umweltwärmequelle sowie den Vorlauf- (5) und den Rücklaufleitungsanschluss (6) für den Verdampfer aufnehmen, mit mindestens einer Gehäusehälfte (1, 2) verbunden ist, und die Gehäusehälfte (1, 2) mit den Dichtungen (16) ein gasdichtes Volumen schaffen.

Figur 1



Beschreibung

[0001] Gegenstand der Erfindung ist eine Vorrichtung zum Verhindern der Kondensation von Luftfeuchtigkeit an kalten Soleleitungen in einer Leitungsbaugruppe in einer Vorrichtung zum Befüllen, Spülen, und Entleeren eines Solekreislaufs einer Wärmepumpenanlage.

[0002] Wärmepumpenanlagen unterscheiden sich von gewöhnlichen Heizungsanlagen unter anderem dadurch, dass in ihren Rohrleitungen nicht nur warme, sondern auch kalte Fluide (bis -25°C) umlaufen. Ein derartiges kaltes Fluid ist beispielsweise die Sole, die mit Hilfe einer Solepumpe im Kreislauf zwischen Umweltwärmespeicher, beispielsweise Erdreich, und dem Verdampfer der Wärmepumpe zirkuliert. Werden diese kalten Soleleitungen ungeschützt durch Räume und dergleichen geführt, so kondensiert an ihrer Außenseite Luftfeuchtigkeit. Das Kondensat tropft auf den Boden des Heizraums, wo es Flecken und dergleichen verursacht. Nach dem derzeitigen Stand der Technik wird versucht, Kondensation dadurch zu verhindern, dass die kalten Rohrleitungen, die Armaturen und das Pumpengehäuse mit einer dicken Dämmung oder Isolierung aus geschlossenporigem und dampfdiffusionsdichtem Schaumstoff eingepackt werden. Dabei darf auch nicht die kleinste Öffnung zurückbleiben. Andernfalls dringt Luftfeuchtigkeit ein, kondensiert aus, durchnässt die Isolierschicht, worauf diese ihre Isolierfähigkeit verliert und tropft schließlich wieder auf den Boden des Heizraums. Es versteht sich, dass diese nachteiligen Effekte auch bei werksseitig gefertigten Isoliergehäusen auftreten können. Außerdem muß die Leitungsbaugruppe, periodisch geöffnet werden, z. B. zum Auffüllen der Soleflüssigkeit. Ferner müssen die Absperr- und Einreguliertventile trotz der Isolation bedienbar bleiben und die Anzeige des Betriebsdrucks muß ablesbar sein. Desgleichen müssen vorhandene Füll-, Spül- und Entleerventile ebenfalls zugänglich bleiben.

[0003] Um die oben aufgeführten Anforderungen erfüllen zu können, muss die herkömmliche Kälteisolation teilweise zuerst entfernt werden und dann anschließend wieder angebracht werden, was umständlich und teuer ist, da all diese Arbeiten bauseits vorgenommen werden müssen.

[0004] Gemäß dem Stand der Technik findet eine Einzelinstallation aller Bauteile vor Ort mit einer bauseitigen Isolierung statt. Dies hat zum Nachteil, dass die nachträgliche Zugänglichkeit schwer möglich ist und zudem nur eine schlechte Dampfdiffusionsdichtheit besteht. Auch ist die Montage zeitaufwändig.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung anzugeben, mit deren Hilfe es gelingt, die Kondensation von Luftfeuchtigkeit an kalten Soleleitungen einer Leitungsbaugruppe einer Wärmepumpenanlage zu verhindern.

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung gemäß den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs gelöst. Die vorliegende Erfindung setzt eine dampfdiffusi-

onsdichte Box ein, und geht davon aus, dass es letztlich möglich ist, die Isolierbox selbst und die Anschlüsse der diversen, die Box durchdringenden Rohrleitungen und Armaturen nahezu hundertprozentig und dauerhaft abzudichten.

[0007] Durch etwaige Ritzen kann Luftfeuchtigkeit eindringen, beispielsweise durch freie Konvektion der Umgebungsluft um die Isolierbox herum. Diese Luftmenge ist jedoch im Verhältnis zum in der Box eingeschlossenen Luftvolumens sehr klein. Außerdem ändert sich im jahreszeitlichem Rhythmus die absolute Feuchte der Umgebungsluft etwa um den Faktor 3. Beispiel: Die absolute Feuchte im Juli beträgt etwa 15 mbar (feuchte Luft) und etwa 5 mbar im Januar (trockene Luft). So folgt einer möglichen periodischen Anreicherung der absoluten Luftfeuchte in der Isolierbox wieder eine entsprechende Abmagerung, was im Effekt dazu führt, dass keine fortschreitende Anreicherung der absoluten Luftfeuchte stattfinden kann.

[0008] Auch bei der Konzeption der Schutz- und Isolierbox selbst wurde die Erkenntnis berücksichtigt, dass minimale Spalte und Undichtigkeiten zwischen den Einzelteilen der Box und zwischen Frontdeckel- und Rückwand unvermeidlich sein dürften, weshalb auch hier besondere flexible Dichtungen eingesetzt werden, dass die in der umgebenden Atmosphäre enthaltene Feuchtigkeit nicht eindringen kann. Gemäß der kälteisolierenden Wirkung der Erfindung ist die Box aus expandiertem Polypropylen (EPP) gefertigt. Diese einfache und preiswerte Materialauswahl ist zweckmäßig, da eine besondere Isolierung benötigt wird. Außerdem ist diese Box leicht und korrosionsfest.

[0009] Vorzugsweise besteht die Box aus einer Rückwand und einem Frontdeckel, wobei gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung zwischen Rückwand und Frontdeckel eine Formteildichtung besteht. Dank der Formteildichtung lassen sich die beiden Boxteile zeitsparend montieren bzw. demontieren. Formteildichtungen bestehen vorteilhafterweise auch zwischen den einzelnen EPP-Bauteilen der Box.

[0010] Vorteilhafterweise liegt die Trennebene zwischen Rückwand und Frontdeckel nicht in der Ebene der Rohrleitungsachsen. Dies vereinfacht die Montage und Demontage des Frontdeckels und verhindert Spaltundichtigkeiten an den angeschlossenen Rohrleitungen.

[0011] Zur Befestigung an einer Installationswand ist die Box vorteilhafterweise rückseitig mit einem Wandhalter ausgestattet, der eine werkzeuglose Montage- und Demontage der Vorrichtung ermöglicht. Durch die gewählte Form der Isolierung und des Wandhalters werden außerdem etwaige Toleranzen zwischen den Rohrleitungen (Ebenheit, Planarität) ausgeglichen.

[0012] Etwaige Bildung von Kondensat in der Vorrichtung wird über eine geeignete Konstruktion gesammelt und über einen Kondensatablaufschauch mit integrierten Siphon nach außen geführt. Durch das Siphon wird das Eindringen von Luft in die Vorrichtung verhindert.

[0013] Die Leitungsbaugruppe ist werksseitig vormon-

tiert und enthält somit alle Aggregate, die für die Funktion des Solekreislaufes erforderlich sind. Dies sind Füll- und Entleerventile sowie ein Manometer zum Anzeigen des Betriebsdrucks und ein Anschluß für ein Soleausdehnungsgefäß.

[0014] Die Anschlüsse der Rohrleitungen können bauseits dampfdiffusionsdicht angeschlossen und isoliert werden. Hierzu stehen geeignete Verbindungsstellen zur Verfügung. Desweiteren ist ein Manometer zum Ablesen des Betriebsdrucks kondensationsfrei in die Vorrichtung eingebaut. Die Ablesbarkeit des Manometer ist ohne das Öffnen des Gehäuses möglich. Dies wird durch die Kapselung des Gehäuses mittels einer Plexiglasscheibe vor dem Manometer gewährleistet. Optional kann ein Soleausdehnungsgefäß an die Vorrichtung angeschlossen werden, ebenfalls ohne die Station zu öffnen. Dies wird durch das Herausführen des Anschlusses aus der Station erreicht. Diese Schnittstelle kann bauseits dampfdiffusionsdicht angeschlossen und isoliert werden. Die Zugänglichkeit zu den Ventilen ist werkzeug- / und demontagefrei möglich. Ein zusätzliches Abdichten der Isolierung nach Montage und Öffnen des Gehäuses ist nicht notwendig. In der Station eventuell anfallendes Kondensat wird gezielt gesammelt und über einen Kondensatablauf nach außen geführt und kann vom Benutzer entfernt werden. Ein Öffnen der Station hierzu ist nicht notwendig. Eine integrierte, zwangsgeführte Siphongeometrie des Schlauches verhindert hier das Eindringen von Luft. Bei der Konstruktion der einzelnen Komponenten wurde besonderer Wert auf die industrielle Serienmontage gelegt. Das Fertigungskonzept ist geeignet für die "One piece flow" Montage. Wesentliche montierte Komponenten der Konstruktion sind serienmäßig mit Spezialschrauben gesichert, die eine Manipulation des Fachhandwerkers nahezu unmöglich machen. Die gesamte Vorrichtung soll werkseitig komplett vormontiert sein.

[0015] Die Vorrichtung ist weitestgehend manipulationsicher durch Komponentenverbindung mit Spezialschraubenköpfen. Die kondensationsfreie Installation wird durch die Wahl geeigneter Materialien, Abdichtungen und Anschlußschnittstellen begünstigt. Durch integrierten Wandhalter und vormontierte Armaturengruppe ist eine Montagefreundlichkeit gewährleistet. Eventuell anfallendes Kondensat wird gezielt gesammelt und über einen Siphonschlauch nach außen geführt. Die Wartungsfreundlichkeit wird durch werkzeugloses Öffnen und Schließen der Isolierung ermöglicht. Es ist keine nachträgliche Abdichtung, bzw. Neu-Isolierung notwendig. Es ist möglich, den Betriebsdruck von außen abzulesen ohne die Befüllstation zu öffnen; dies wird durch eine Plexiglasscheibe im Gehäuse, hinter der sich das Manometer befindet, ermöglicht.

[0016] Die Erfindung wird nun anhand der Figuren erläutert. Hierbei zeigen

Figur 1 eine Leitungsbaugruppe mit einer Vorrichtung zum Befüllen, Spülen, und Entleeren eines Solekreislaufes einer Wärmepumpenanlage mit einem

Gehäuseteil,

Figur 2 das hierzu korrespondierende Gehäuseteil sowie

Figur 3 das Gehäuse in der Rückansicht.

[0017] Figur 1 zeigt eine Leitungsbaugruppe mit Vorrichtungen zum Befüllen, Spülen, und Entleeren eines Solekreislaufes einer nicht näher dargestellten Wärmepumpenanlage mit einer ersten wärmedämmenden Gehäusehälfte 1, die vorzugsweise aus expandiertem Polypropylen (EPP) hergestellt ist. Die Leitungsbaugruppe verfügt über Vorlauf- 3 und Rücklaufleitungsanschlüsse 4 für eine nicht dargestellten Umweltwärmequelle. Der Vorlaufleitungsanschluß 3 der nicht dargestellten Umweltwärmequelle ist mit einem Rücklaufleitungsanschluß 6 des nicht dargestellten Verdampfers der Wärmepumpe verbunden. In dieser Verbindung befindet sich ein Absperrventil 7. Auf beiden Seiten des Absperrventils 7 ist jeweils ein Anschluß 9, 10 zum Befüllen und / oder entleeren angeordnet. Zwischen dem Vorlaufleitungsanschluß 3 und dem Absperrventil 7 ist ferner ein Manometer 14 angeordnet. Der Rücklaufleitungsanschluß 4 der nicht dargestellten Umweltwärmequelle ist mit einem Vorlaufleitungsanschluß 5 des nicht dargestellten Verdampfers der Wärmepumpe verbunden. In dieser Verbindung befindet sich ein Absperrventil 8. Auf beiden Seiten des Absperrventils 8 ist jeweils ein Anschluß 11, 12 zum Befüllen und / oder entleeren angeordnet. Zwischen dem Vorlaufleitungsanschluß 5 und dem Absperrventil 8 ist ferner ein Anschluß 13 für ein nicht dargestelltes Soleausdehnungsgefäß angeordnet. In der ersten wärmedämmenden Gehäusehälfte 1 sind an den beiden gegenüberliegenden Seitenflächen elastomere Dichtungen 16 in Form von EPP Formteildichtungen angeordnet, durch welche die Vorlauf- 3, 5 und Rücklaufleitungsanschlüsse 4, 6 dichtend geführt werden. Diese Dichtungen 16 sind hierbei in Nuten geführt, so dass sie über Spiel verfügen um Fertigungs-, Montage- und Rohrleitungstoleranzen auszugleichen. Über eine in Figur 1 nicht sichtbare eingelegte, geeignete elastomere Dichtung 17 zwischen der elastomeren Dichtung 16 und der Gehäusehälfte 1 wird Spiel ausgeglichen. Auch der Anschluß 13 für das Soleausdehnungsgefäß ist über eine elastomere Dichtung 18 angeordnet, um ebenfalls Fertigungs-, Montage- und Rohrleitungstoleranzen auszugleichen. Über eine in Figur 1 nicht sichtbare eingelegte, geeignete elastomere Dichtung 19 zwischen der elastomeren Dichtung 18 und der Gehäusehälfte 1 wird ebenfalls Spiel ausgeglichen. Diese Dichtung 18 wird ebenfalls in einer Nut geführt.

[0018] Figur 2 zeigt eine zweite wärmedämmenden Gehäusehälfte 2, die vorzugsweise ebenfalls aus expandiertem Polypropylen (EPP) hergestellt ist. In der zweiten wärmedämmenden Gehäusehälfte 2 befindet sich eine Öffnung, die durch eine Plexigalsscheibe 15 verschlossen ist. Die beiden wärmedämmenden Gehäusehälften

1, 2 verfügen über korrespondierende Nuten / Federn, so dass die beiden wärmedämmenden Gehäusehälften 1, 2 formschlüssig und nahezu dampfdiffusionsdicht zusammengesetzt werden können, wobei die Dichtungen 17, 18, 21 das innere Volumen des Gehäuses mit abdichten. Im zusammengesetzten Zustand kann durch die Plexigalsscheibe 15 das Manometer 14 abgelesen werden.

[0019] Figur 3 zeigt die Rückansicht auf die Leitungsbaugruppe in den beiden wärmedämmenden Gehäusehälften 1, 2. Zwischen den beiden Gehäusehälften 1, 2 befindet sich eine elastomere Dichtung 21, welche in Figur 2 bezeichnet ist. Etwaige Bildung von Kondensat in der Vorrichtung wird über eine geeignete Konstruktion gesammelt und über einen Kondensatablaufschauch 20 mit integriertem Siphon nach außen abgeführt. Durch die Siphonkontur wird das Eindringen von Luft in die Vorrichtung verhindert.

[0020] Die beiden wärmedämmenden Gehäusehälften 1, 2 können leicht miteinander verbunden und wieder getrennt werden. Hierzu dienen Nuten an den Rändern der Gehäusehälften 1, 2, mittels deren die Gehäusehälften ineinander eingreifen, wobei die Nuten dabei leicht gestaucht werden, so dass die Verbindung nicht nur form-, sondern auch kraftschlüssig ist. Über eine eingeklebte Formteildichtung 21 wird die Dichtheit der beiden Hälften sichergestellt.

[0021] Sind die beiden wärmedämmenden Gehäusehälften 1, 2 getrennt, so kann die Umweltwärmequelle vom Verdampfer mittels der Absperrventile 7, 8 getrennt werden. Über die Anschlüsse 9, 10, 11, 12 kann auf beiden Seiten der Absperrventile Sole befüllt oder entleert werden.

[0022] Das Gehäuse ist derartig dicht, dass kein nennenswerter Luftaustausch mit der Umgebung stattfinden kann und somit die absolute Feuchte im Gehäuse nahezu konstant ist. Kondensation von Feuchte der Umgebungsluft wird somit verhindert beziehungsweise beschränkt sich auf eine sehr geringe Menge.

[0023] Der Begriff Gehäusehälfte ist bezüglich der Hälften nicht zwingend wörtlich zu verstehen. So kann ein Teil größer als das andere sein. Auch kann das Gehäuse aus mehr als zwei Teilen bestehen; auch diese Gehäuseteile (Gehäusedrittel, etc.) werden erfindungsgemäß als Gehäusehälften bezeichnet.

Patentansprüche

1. Leitungsbaugruppe mit Vorrichtungen zum Befüllen, Spülen, und Entleeren eines Solekreislaufs einer Wärmepumpenanlage mit einem Vorlauf- (3) und einem Rücklaufleitungsanschluss (4) für eine Umweltwärmequelle, einem Vorlauf- (5) und einem Rücklaufleitungsanschluss (6) für einen Verdampfer der Wärmepumpe, wobei der Vorlauf- (3) und einem Rücklaufleitungsanschluss (4) für eine Umweltwärmequelle jeweils über ein Absperrventil (7, 8) mit

dem Vorlauf- (5) und dem Rücklaufleitungsanschluss (6) für den Verdampfer verbunden sind und an diesen Verbindungen mindestens ein Anschluss (9, 10, 11, 12) zum Befüllen und / oder Entleeren angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitungsbaugruppe von mindestens einer ersten und zweiten wärmedämmenden Gehäusehälfte (1, 2) umschlossen ist, Dichtungen (16), welche den Vorlauf- (3) und einem Rücklaufleitungsanschluss (4) für die Umweltwärmequelle sowie den Vorlauf- (5) und den Rücklaufleitungsanschluss (6) für den Verdampfer aufnehmen, mit mindestens einer Gehäusehälfte (1, 2) verbunden ist, und die Gehäusehälfte (1, 2) mit den Dichtungen (16) ein gasdichtes Volumen schaffen.

2. Leitungsbaugruppe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gehäusehälfte (1, 2) mittels Nuten verbunden sind, wobei vorzugsweise die Gehäusehälfte (1, 2) an den Stellen, an denen sie mittels Nuten verbunden sind, gestaucht sind.

3. Leitungsbaugruppe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtungen (16) mit den Gehäusehälften (1, 2) über Nuten verbunden sind.

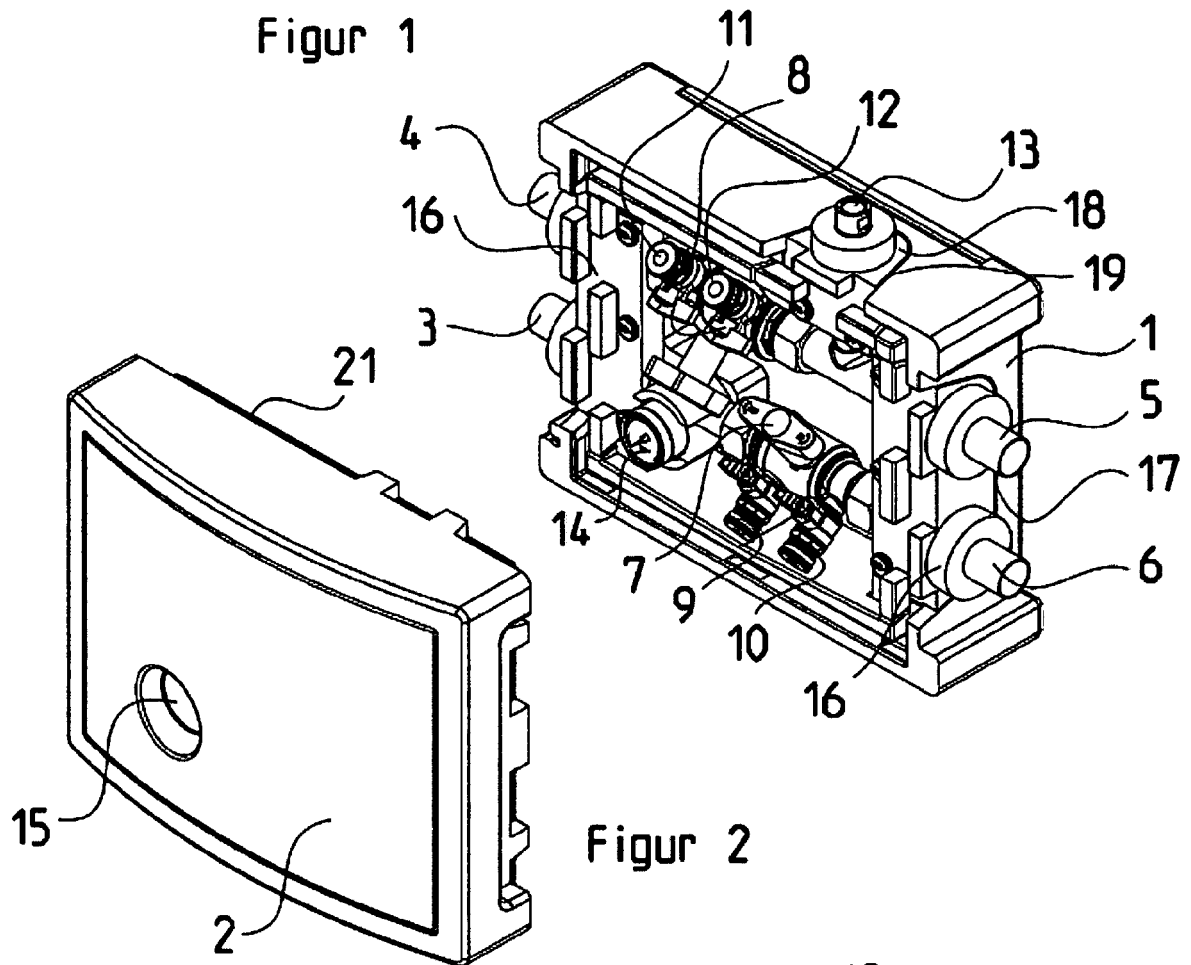
4. Leitungsbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** in mindestens einer Gehäusehälfte (1, 2) eine mit einem Fenster (15) verschlossene Öffnung vorhanden ist.

5. Leitungsbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** in mindestens einer Gehäusehälfte (1, 2) eine mit einer Dichtung (18) verschlossene Öffnung zum Anschluss einer Leitung, vorzugsweise zum Anschluss eines Soleausdehnungsgefäß vorhanden ist.

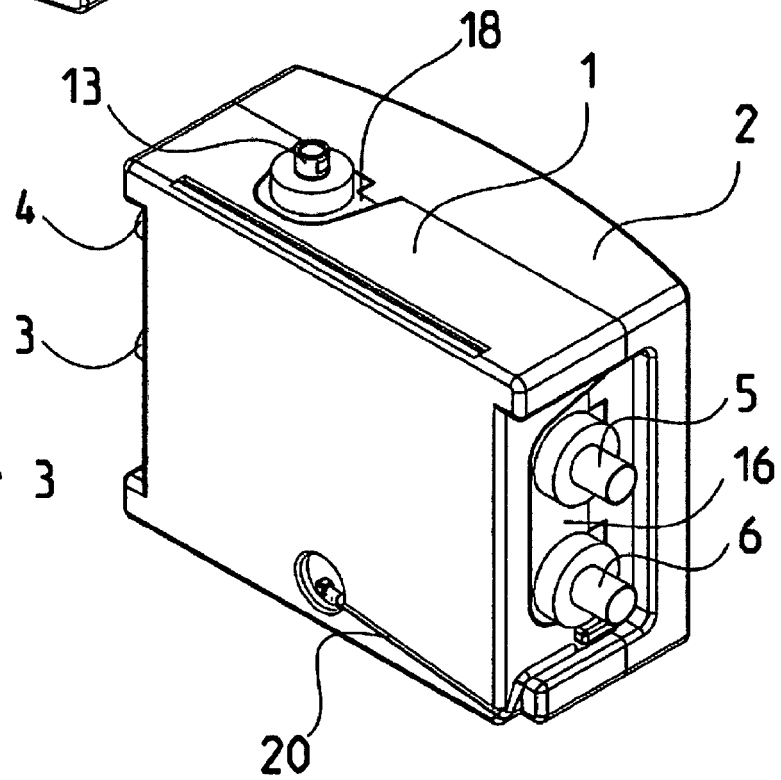
6. Leitungsbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gehäusehälften (1, 2) aus expandiertem Polypropylen (EPP) hergestellt sind.

7. Leitungsbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Kondensatablauf an einer Gehäusehälfte (1, 2) angeordnet ist.

Figur 1



Figur 2



Figur 3

20