(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 4 339 529 A1**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.03.2024 Patentblatt 2024/12

(21) Anmeldenummer: **23196024.6**

(22) Anmeldetag: **07.09.2023**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F24H 15/12 *(2022.01)* ***F24H 9/02*** *(2006.01)*
F25B 49/00 *(2006.01)*

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F24H 15/12; F24F 11/36; F24F 13/20; F24H 9/02;
F25B 2339/047; F25B 2400/12; F25B 2500/221

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(30) Priorität: **14.09.2022 DE 102022123440**

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

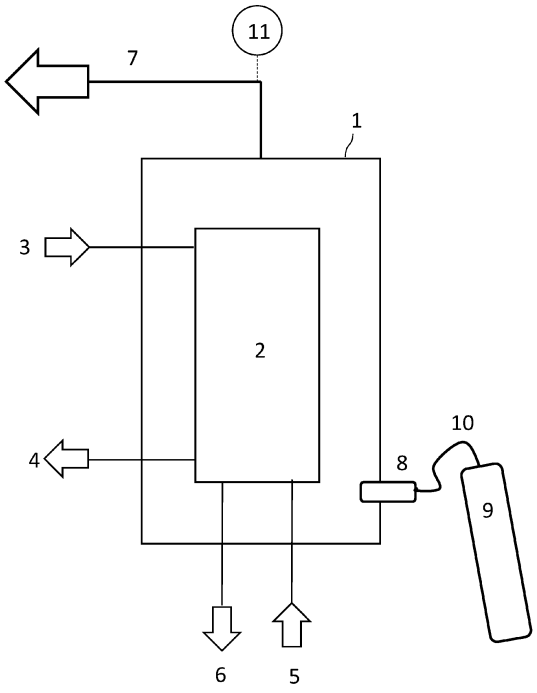
(72) Erfinder:
- **Riecke, Harald**
  42853 Remscheid (DE)
- **Lis, Raimund**
  42369 Wuppertal (DE)
- **Forner, Pascal**
  42857 Remscheid (DE)
- **Heibach, Tim**
  42799 Leichlingen (DE)
- **Stefan, Sobotta**
  44227 Dortmund (DE)
- **Ralf, Stamm**
  42349 Wuppertal (DE)
- **Klawikowski, Nadine**
  58802 Balve (DE)
- **Schöps, Axel**
  51371 Leverkusen (DE)

(74) Vertreter: **Popp, Carsten**
Vaillant GmbH
IR-IP
Berghauser Straße 40
42859 Remscheid (DE)

(54) SERVICEANSCHLUSS FÜR EIN WÄRMEPUMPENGEHÄUSE

(57) Verfahren und Vorrichtung zur Inertisierung eines gekapselten Wärmepumpengehäuses mittels eines Serviceanschlusses für ein gekapseltes Wärmepumpengehäuse, wobei die Kapsel mindestens ein Teil des Kältemittelumlaufs umfasst und die Kapsel einen Anschluss für eine Leitung aufweist, welche von der Kapsel ins Freie führt, und der Serviceanschluss das Innere der Kapsel mit ihrem Außenraum verbindet und über eine Rückflusssperre verfügt.

Fig. 1



EP 4 339 529 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft die Inneneinheiten von Wärmepumpen, insbesondere Split-Wärmepumpen und Split-Klimaanlagen, die ein brennbares Kältemittel nutzen, wie beispielsweise R290, R32, R1270, R600a oder R454C. Split-Anlagen bestehen dabei immer aus einer Außeneinheit und einer Inneneinheit, die Inneneinheit ist im Innenraum eines Wohn- oder Geschäftsgebäudes aufgestellt. In solchen Anlagen ist sicherzustellen, dass kein brennbares Kältemittel in den Aufstellungsraum austreten kann.

[0002] Um das zu erreichen, können derartige Split-Geräte entweder so konstruiert werden, dass sämtliche Kältemittel führenden Leitungen und Apparate in der Außeneinheit angeordnet werden und nur ein Wärmeträger zwischen Außeneinheit und Inneneinheit zirkuliert. Solche Lösungen werden bevorzugt, wenn mehrere Inneneinheiten an eine Außeneinheit angeschlossen werden sollen. Oder man zirkuliert das Kältemittel selbst zwischen Außeneinheit und Inneneinheit, was dann vorteilhaft sein kann, wenn die Leitungslängen kurzgehalten werden können und Kältemittelmenge wie auch die Geräteleistung niedrig sind. In solchen Fällen werden die Apparate bis auf den Wärmetauscher der Inneneinheit alle in der Außeneinheit platziert, um das Risiko zu minimieren.

[0003] Dieser Wärmetauscher der Inneneinheit ist als kritisches Teil anzusehen. Je nach Betriebsart handelt es sich dabei um einen Kondensator oder um einen Verdampfer, häufig sind umschaltbare Wärmetauscher, die im Winter als Kondensator einen Heizkreis versorgen und im Sommer nach Umschaltung als Verdampfer eine kühlende Klimatisierung bewirken. Weitere Funktionen sind die Warmwassererzeugung und die Entfeuchtung der Raumluft. Das führt dazu, dass solche Wärmetauscher durch ein großes Spektrum an Temperaturdifferenzen und Durchströmungen belastet werden, die auch häufig wechseln. Diese Wechselbelastung führt sowohl innerhalb der Wärmetauscher als auch an den verbindenden Anschlüssen zu Verschleiß und, in seltenen Fällen, zum Versagen.

[0004] Es kommt dann zu Leckagen unterschiedlicher Größe, die meisten sind klein und unmerklich. Bei den früher verwendeten Sicherheitskältemitteln mussten dann gelegentlich Nachfüllungen vorgenommen werden, was aufgrund der Klimaschädlichkeit solcher Sicherheitskältemittel nicht mehr zulässig ist. Zu diesem Zweck verfügten diese Kältekreise über Serviceanschlüsse, in die mittels einer Kartusche durch einen Wartungstechniker Sicherheitskältemittel nachgefüllt werden konnte. Bis zu 70 Prozent des Kältemittelbedarfs an Sicherheitskältemitteln entfiel auf derartige Nachfüllvorgänge.

[0005] Bei brennbaren Kältemitteln ist sowohl bei der Erstfüllung, die am Aufstellungsort erst nach der Montage erfolgt, als auch beim Ablassen und Nachfüllen anlässlich von Reparaturen erheblich größerer Aufwand zu treiben, um jederzeit die Bildung entzündlicher Gemische zu unterbinden. Beispielhaft sei hier auf die EP 3 026 374 B1, die EP 3 062 044 B1 und die EP 2 985 550 A1 verwiesen.

[0006] Für die Zeiten während des Betriebs, aber auch während den Stillstandszeiten, sind zahlreiche technische Vorstöße unternommen worden, um entweder die Kältemittelleitungen oder den Wärmetauscher der Inneneinheit zu kapseln und dafür zu sorgen, dass durch Leckagen entwichenes Kältemittel aufgefangen und sicher aus dem Aufstellungsgebäude abgeführt wird. Gebräuchlich ist bei entzündlichen Kältemitteln, deren Klimaschädlichkeit gering ist, die Ableitung aus dem Aufstellungsgebäude ins Freie. Dort findet dann eine starke Verdünnung statt und das Gemisch kann sich nach Unterschreitung der Zündgrenzen nicht mehr entzünden.

[0007] Danach möchte man den Defekt reparieren oder die defekten Teile demontieren und austauschen. Das ist problematisch, denn beim Öffnen der Gehäuse oder Kapselungen könnte sich noch entzündliches Gas innerhalb des zu öffnenden Bereichs befinden oder durch die noch vorhandene Leckage unkontrolliert nachströmen. Vor dem Öffnen ist also sicherzustellen, dass kein entzündliches Gasgemisch ausströmen kann.

[0008] Die FR 3 070 755 A1 und die WO 03/010473 A1 beschreiben je eine Inneneinheit und/oder eine Außeneinheit, wobei Entlüftungen entflammbarer Kältemittel durch die Hauswand vorgesehen sind, beispielsweise mittels eines doppelwandigen Rohres, damit frische Luft beim Spülen des Innengehäuses eintreten kann.

[0009] Die EP 3358272 B1 beschreibt ein Gehäuse für einen Wasserwärmetauscher, durch den ein entflammbares Kältemittel strömt. Besonderes Kennzeichen ist ein inneres Abdeckelement, das im Gehäuse angeordnet ist, um mindestens einen Kältemittelleitungsabschnitt eines Kältemittekreislaufs abzudecken und ein austretendes Kältemittel zu einer Außenseite des Kapselgehäuses zu leiten, wobei dieses Abdeckelement einen Führungsabschnitt einschließt, der mit einer Verbindungsöffnung verbunden ist, zu der das ausgetretene Kältemittel geleitet wird. Die Abdeckung ist jedoch keine Kapselung des gesamten Wasserwärmetauschers, sondern lediglich eine Abdeckung der Kältemittelanschlüsse. Somit findet der Abzug des Kältemittels aus der Abdeckung statt, die lediglich die Kältemittelanschlüsse abdeckt, und nicht aus einem Kapselgehäuse des Kondensators. Die Abdeckung kapselt den Kondensator nicht komplett ein.

[0010] Die Aufgabe ist daher, ein sicheres und günstiges Verfahren bereitzustellen, um gekapselte Gehäuse von Installationen, die entzündliches Kältemittel führen, sicher zu belüften und zu spülen. Vor allem können dies Gehäuse von Wärmepumpen sein, oder auch gekapselte Teile von Wärmepumpen wie Verdampfer, Kondensatoren, Drosselventile, Verdichter und verbindende Leitungen. Das Verfahren soll sowohl für innen aufgestellte Wärmepumpen als auch für die Innenteile von Split-Wärmepumpen geeignet sein.

[0011] Als Wärmepumpengehäuse sind dabei alle Ge-

häuseteile anzusehen, in denen Vorrichtungen angeordnet sind, die Kältemittel führen oder im Leckagefall führen könnten. Dies trägt dem Umstand Rechnung, dass eine Vielzahl von Kapselungen üblich ist. So können die Wärmeübertrager separate Gehäuse haben, ebenso die Steuerungselektronik mit ihrer Kühlung, ebenso kann sich der gesamte Kältekreis in einem Gehäuse befinden, es können Gehäuse getrennt von Belüftungsvorrichtungen oder auch Gehäuse, die mit Außeneinheiten verbunden sind, oder Gehäuse, die ineinander verschachtelt sind, Wärmepumpengehäuse im Sinne dieser Erfindung sein.

[0012] Im Servicefall oder im Reparaturfall muss der Kältekreis allseitig zugänglich sein. Dies gilt für alle Gehäuse oder Kapselungen, die mit dem Kältekreis in Verbindung stehen, damit im Zweifelsfall alle möglicherweise von Leckagen betroffenen Teile zugänglich sind. Hierdurch ergibt sich ein Dilemma. Wenn eine Leckage vorliegt, könnte sich im Inneren des jeweiligen Gehäuses bereits eine entzündliche Mischung aus Kältemittel und Luft eingestellt haben. Methoden zur Öffnung des Gehäuses, die das Risiko von Funkenbildung tragen, können dann nicht angewendet werden.

[0013] Die daraus entstehenden Probleme sind seit langem bekannt. So lehrt die WO 2015/032905 A1, dass ein Generator für elektrischen Strom in die Öffnung bzw. deren Verriegelung dieses Raums integriert wird und bei deren Betätigung in einem ersten Schritt die elektrische Energie erzeugt und bereitstellt, mit der ein Sensor aktiviert wird, und der im Alarmfall die Verriegelung dann nicht freigibt, sondern eine Lüftung des abgeschlossenen Raums veranlasst, und erst in einem zweiten Schritt eine Entriegelung und Öffnung zulässt.

[0014] Die EP 3 705 823 B1 beschreibt eine Vorrichtung für einen sicheren Serviceeingriff für ein Gehäuse und ein Verfahren zur Öffnung eines Gehäuses für eine Wärmepumpe. Bei der Wärmepumpe handelt es sich dabei um eine innen aufgestellte Wärmepumpe, die über einen Aktivkohlefilter zum Gebäude hin offen ist. Hierbei ist am Gehäuse, in dem sich ein entzündliches Arbeitsfluid eines linksdrehenden Kreisprozesses befindet, vorgesehen, dass

- das Gehäuse einen, durch ein Adsorbens für Arbeitsfluid geschützten, offenen Gasweg zur Umgebung aufweist,
- das Gehäuse eine Serviceöffnung besitzt, die durch eine Entriegelungsvorrichtung gegen Öffnen geschützt ist,
- die Serviceöffnung einen Serviceanschluss für eine Servicepatrone aufweist,
- die Servicepatrone ein unter Druck stehendes Inertgas in einer Menge enthält, welches im entspannten Zustand mindestens dem Volumen des Behälters entspricht,
- die Servicepatrone einen Patronenhals mit einer Verbindungsleitung im Patronenhals und einem Außengewinde auf dem Patronenhals aufweist,
- der Serviceanschluss ein Innengewinde besitzt, welches zu dem Außengewinde des Patronenhalses passt,
- der Serviceanschluss eine Verschlusskappe aufweist, wobei

  - die Verschlusskappe ein zur Außenseite des Gehäuses gerichtetes Dichtsiegel umfasst,
  - ferner eine zur Innenseite des Gehäuses gerichtete Dichtmembran, auf der ein Dorn in Richtung zur Außenseite des Gehäuses angeordnet ist,
  - ferner eine Dichtfläche auf dem Innengewinde.

[0015] Falls es jedoch weder möglich noch sinnvoll ist, einen Adsorber für einen geschützten, offenen Gasweg in einen Innenraum einzusetzen, wird eine andere Art eines Eingriffs benötigt, wobei Anteile der technischen Lehre der EP 3 705 823 B1 Verwendung finden können. Dies betrifft gekapselte Gehäuse von Einrichtungen, in die im Falle von Leckagen Kältemittel eintreten kann und vor allem gekapselte Innengehäuse von Splitgeräten, die von außen schlecht zugänglich sind. Für dieses leckagebedingt austretende Kältemittel wird dann ein Ausgang benötigt, was das entsprechende Verfahren für den Serviceeingriff entsprechend ändert.

[0016] Solange die Leckage besteht und weiter Kältemittel austreten kann, ist es nicht möglich, die Rohrleitung abzusperren und das Innengehäuse von allen anderen Installationen abzuklemmen und zur Reparatur zu entfernen und dann mitzunehmen. Dann würde sich weiter Druck aufbauen, bis sich der Innendruck des Kältemittelkreislaufs und der Druck innerhalb des gekapselten Innengehäuses angeglichen haben. Je nach Inventar an verbliebenem Kältemittel und Luft innerhalb des gekapselten Innengehäuses würde sich schnell zuerst ein zündfähiges Gemisch und dann ein Gemisch oberhalb der Zündgrenze bilden. Beim Öffnen der Kapsel würde sich dann durch Zutritt von Luft augenblicklich ein zündfähiges Gemisch bilden können und es könnte zu einer Verpuffung kommen.

[0017] Die Aufgabe der Erfindung ist daher, ein wirtschaftliches Verfahren zur Verfügung zu stellen, die die beschriebenen Nachteile nicht mehr aufweist. Diese Aufgabe wird gelöst mittels eines Serviceanschlusses für ein gekapseltes Innengehäuse in einem Wärmepumpengehäuse, wobei das gekapselte Innengehäuse im Folgenden als Kapsel bezeichnet wird.

[0018] Speziell wird die Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zur Inertisierung einer Kapsel innerhalb eines Wärmepumpengehäuses, wobei die Wärmepumpe mit einem entzündlichen Kältemittel betrieben wird, und

- die Kapsel mindestens ein Teil des Kältemittelumlaufs umfasst und
- die Kapsel einen Anschluss für eine Leitung aufweist, welche von der Kapsel ins Freie führt, aufweisend
- einen Serviceanschluss, der über eine Rückfluss-

sperre verfügt,
- der Serviceanschluss das Innere der Kapsel mit ihrem Außenraum verbindet, wobei
- im Falle einer Leckage ein Inertgas oder eine inerte Flüssigkeit durch den Serviceanschluss in das Innere der Kapsel geleitet wird,
- und das Inertgas oder die inerte Flüssigkeit das entzündliche Luft-Gasgemisch des Inneren der Kapsel verdrängt und durch die Leitung, die ins Freie führt, wegleitet.

[0019] Die Kapsel im Wärmepumpengehäuse betrifft alle Kapselungen von Einrichtungen, welche Kältemittel führen und mit denen verhindert wird, dass entzündliches Kältemittel, welches leckagebedingt austritt, in den Aufstellungsraum gelangen kann. Die Kapsel umfasst auch Sicherheitsventile im Arbeitsfluidumlauf und ihrer Abführleitungen. Im Unterschied zur Lehre der EP 3 705 823 B1 kann die Kapsel auch mit Flüssigkeit geflutet werden, die nicht in einen Adsorber geleitet werden könnte. Inwieweit eine solche Flüssigkeitsgefüllte Kapsel demontiert und abtransportiert werden kann, hängt von Größe und Gewicht ab, im Falle eines Splitgeräts kann vorgesehen werden, dass nur der Wärmetauscher, der als Kondensator oder Verdampfer im Gebäudeinneren betroffen sein kann, entsprechend zu füllen ist, sofern er gekapselt ausgeführt ist.

[0020] In einer Ausgestaltung ist vorgesehen, dass zunächst Inertfluid, also entweder Inertgas oder Inertflüssigkeit oder eine Mischung davon, in die Kapsel durch den Serviceanschluss eingeleitet wird, und dabei kontinuierlich die Konzentration des Kältemittels gemessen wird, Die Messung kann innerhalb der Kapselung erfolgen oder am Anschluss der Leitung, die ins Freie führt oder in der Leitung selbst oder am Auslass der Leitung ins Freie. Solche Messungen sind bekannter Stand der Technik, sie können automatisiert oder im Einzelfall manuell erfolgen.

[0021] Selbstverständlich ist es sinnvoll, wenn der Zufluss an Kältemittel an die betreffende Leckagestelle unterbrochen wird. Entweder erfolgt dies mittels Absperrventilen im Kältekreis oder das Kältemittel wird separat mit bekannten Mitteln aus dem Kältekreis abgesaugt. Sobald die Kapsel inertisiert ist und kein weiteres Kältemittel nachströmt, ist in einer Ausgestaltung vorgesehen, dass die Leitung nach außen verschlossen und die Kapsel entfernt wird. Sie kann dann auch gefahrlos geöffnet werden.

[0022] In einer Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Kapsel über den Serviceanschluss mit Wasser befüllt und nachgespült wird. Das ist dann vorteilhaft, wenn nur wenig Inertgas, dafür aber genug Wasser zur Verfügung steht, und dieses Wasser auch über die Leitung ins Freie ablaufen kann. Um das Wasser zu entfernen, kann nachfolgend auch Druckluft über den Serviceanschluss eingesetzt werden.

[0023] Die Erfindung löst das Problem auch mittels eines angepassten Serviceanschlusses für ein gekapseltes Wärmepumpengehäuse, wobei

- die Kapsel mindestens ein Teil des Kältemittelumlaufs umfasst und
- die Kapsel einen Anschluss für eine Leitung aufweist, welche von der Kapsel ins Freie führt, und
- der Serviceanschluss das Innere der Kapsel mit ihrem Außenraum verbindet und über eine Rückflusssperre verfügt.

[0024] In einer Ausgestaltung ist vorgesehen, dass der Serviceanschluss der Kapsel über eine Verlängerungsleitung mit dem Außenraum verbunden ist. Dies ist besonders dann vorteilhaft, wenn sich die Kapsel im Inneren eines Wärmepumpengehäuses befindet. Dann kann der Serviceanschluss durch die Außenwandung des Wärmepumpengehäuses gelegt und von außen betätigt werden. Das Wärmepumpengehäuse muss dann nicht erst geöffnet werden, um die darin befindliche Kapsel zu inertisieren und zu spülen.

[0025] In weiteren Ausgestaltungen ist vorgesehen, mehrere Serviceanschlüsse vorzusehen. Diese können auf unterschiedliche Inertisierungs- und Spülmedien abgestimmt sein, beispielsweise auf Stickstoff, Kohlendioxid und Wasser. Im Fall von Stickstoff kann eine Vorrichtung zur Erwärmung vorgesehen werden, um einem Einfrieren aufgrund des Joule-Thomson-Effekts bei Druckreduzierung des Stickstoffs entgegenzuwirken.

[0026] In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Kapsel alle Installationen des Kältekreises umfasst, welche Kältemittel führen, bei Splitgeräten alle Installationen, die sich innerhalb eines Gebäudes befinden. Im Falle einer Leckage kann auch Kältemittel in des Heizkreiswasser gelangen. In einer weiteren Ausgestaltung ist daher vorgesehen, dass der Heizkreis mit einem Sicherheitsventil ausgestattet ist, welches über eine Leitung in die Kapsel ausbläst, wenn der Druck im Heizkreis unzulässig ansteigt und zu befürchten ist, dass dieser Druckanstieg die Folge einer Leckage eines unter höherem Druck stehenden Kältemittels ist.

[0027] Ferner ist in einer weiteren Ausgestaltung vorgesehen, dass der Heizkreis mit einem automatischen Entlüfter ausgestattet ist, welcher über eine Leitung in die Kapsel entlüftet. Somit werden sowohl kleine als auch größere Mengen an leckagebedingt in das Heizkreiswasser ausgetretene Kältemittelmengen in die Kapsel zurückgeführt und von dort aus der Kapsel ins Freie abgeführt.

[0028] Die Erfindung wird anhand von Fig. 1 bis Fig. 4 näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Kapsel mit einem WärmepumpenKondensator,
- Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Kapsel in einer Innenbox,
- Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Kapsel in einer Kompaktwärmepumpe,
- Fig. 4 eine schematische Darstellung einer Kapsel

in einer Innenbox mit Sicherheitsventil und automatischem Entlüfter.

[0029] Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Kapsel 1 mit einem Wärmepumpen-Kondensator 2. In die Kapsel 1 führen die Kältemittelzuleitung 3, die Kältemittelrückleitung 4, die Heizkreiszuleitung 5, die Heizkreisrückleitung 6 und die Entlüftungsleitung 7. Die Kapsel ist mit einem Serviceanschluss 8 ausgestattet, wobei dieser über eine Rückflusssperre und eine Aufnahme für eine Gaskartusche verfügt. An diesen Serviceanschluss 8 kann die Kartusche 9 mit einem Verbindungsstück 10 direkt angeschlossen werden. Mit dem Gas aus der Kartusche 9, beispielsweise Kohlendioxid oder Stickstoff, kann die Kapsel 1 dann gespült werden, bis das Messgerät 11 an der Entlüftungsleitung 7 anzeigt, dass kein Kältemittel mehr in die Kapsel 1 einströmt.

[0030] Fig. 2 zeigt die Kapsel 1 aus Fig. 1, eingebaut in eine Inneneinheit 12 einer Split-Wärmepumpe 13, in der das Kältemittel sowohl durch die Inneneinheit als auch durch die Außeneinheit geführt wird. Letztere besitzt eine Außenbox 14, welche den Verdampfer 15, den Verdichter 16 und das Drosselventil 17 beinhaltet, ferner als Wärmequelle den Luftkanal 18 und den Lüfter 19. Die Kältemittelzuleitung 3 und die Kältemittelrückleitung 4 sind mit dem Kältekreislauf der Außenbox 14 verbunden, die Entlüftungsleitung 7 jedoch nicht. Die Entlüftungsleitung führt durch die Außenwand 20 ins Freie, vorzugsweise ist die Öffnung knapp oberhalb der Oberseite der Kapsel 1. Dies erleichtert ein Spülen mit Wasser, falls erforderlich.

[0031] Fig. 3 zeigt den Fall, dass der gesamte Kältekreis einer innen aufgestellten Kompaktwärmepumpe 21 innerhalb einer Kapsel 1 angeordnet ist. Über die in den Fig. 1 und Fig. 2 beschriebenen Punkte ist ein weiterer Serviceanschluss 22 mit einer Verlängerung 23, die durch die Gehäusewand 24 geführt ist, vorgesehen. Damit kann die Inertisierung und die anschließende Spülung mit Wasser oder Druckluft ohne Öffnen des Wärmepumpengehäuses der Wärmepumpe 21 erfolgen.

[0032] Fig. 4 zeigt zusätzlich zu der in Fig. 2 dargestellten Anordnung die Einbindung eines Sicherheitsventils 25 und eines Entlüfters 26, die beide in der Heizkreisleitung 6 für den Fall vorgesehen sind, dass leckagebedingt Kältemittel in das Heizkreiswasser gelangt ist. Falls sich durch die Leckage Druck im Heizkreis aufbaut, öffnet das Sicherheitsventil 25 und bläst in die Kapsel 1 ab. Restliche Gasblasen werden vom Entlüfter 26 abgeschieden, auch für den Fall, dass das Sicherheitsventil 25 nicht ausgelöst hat, weil nur wenig Kältemittel ausgetreten ist. Auch das abgeschiedene Gas wird in die Kapsel 1 entlüftet. Das Heizkreiswasser wird nachfolgend durch den elektrischen Zusatzheizer 27 weiter aufgeheizt.

Bezugszeichenliste

[0033]

1	Kapsel
2	Wärmepumpenkondensator
3	Kältemittelzuleitung
4	Kältemittelrückleitung
5	Heizkreiszuleitung
6	Heizkreisrückleitung
7	Entlüftungsleitung
8	Serviceanschluss
9	Kartusche
10	Verbindungsstück
11	Messgerät
12	Inneneinheit
13	Split-Wärmepumpe
14	Außenbox
15	Verdampfer
16	Verdichter
17	Drosselventil
18	Luftkanal
19	Lüfter
20	Außenwand
21	Kompaktwärmepumpe
22	weiterer Serviceanschluss
23	Verlängerungsleitung
24	Gehäusewand
25	Sicherheitsventil
26	Entlüfter
27	Elektrischer Zusatzheizer

Patentansprüche

1. Verfahren zur Inertisierung eines gekapselten Wärmepumpengehäuses mittels eines Serviceanschlusses, wobei die Wärmepumpe mit einem entzündlichen Kältemittel betrieben wird, und

   - die Kapsel (1) mindestens ein Teil des Kältemittelumlaufs (2, 15,16,17) umfasst
   und
   - die Kapsel (1) einen Anschluss für eine Leitung (7) aufweist, welche von der Kapsel ins Freie führt, aufweisend
   - einen Serviceanschluss (8), der über eine Rückflusssperre verfügt, und
   - der Serviceanschluss (8) das Innere der Kapsel (1) mit ihrem Außenraum verbindet,
   dadurch gekennzeichnet, dass
   - im Falle einer Leckage ein Inertgas oder eine inerte Flüssigkeit durch den Serviceanschluss (8) in das Innere der Kapsel (1) geleitet wird,
   - und das Inertgas oder die inerte Flüssigkeit das entzündliche Luft-Gasgemisch des Inneren der Kapsel (1) verdrängt und durch die Leitung (7), die ins Freie führt, wegleitet.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zunächst Inertfluid in die Kapsel (1) durch den Serviceanschluss (8) eingeleitet wird, und

dabei kontinuierlich die Konzentration des Kältemittels gemessen wird, wobei die Messung (11) innerhalb der Kapsel (1) oder am Anschluss der Leitung (7), die ins Freie führt oder in der Leitung (7) selbst oder am Auslass der Leitung (7) ins Freie erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitung (7) nach au-ßen verschlossen und die Kapsel (1) entfernt wird, sobald die Kapsel (1) inertisiert ist und kein weiteres Kältemittel nachströmt,

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kapsel (1) nach dem Inertisieren mit Wasser oder Druckluft gefüllt und nachgespült wird.

5. Serviceanschluss (8) für ein gekapseltes Wärmepumpengehäuse, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Kapsel (1) mindestens ein Teil des Kältemittelumlaufs umfasst und
- die Kapsel (1) einen Anschluss für eine Leitung (7) aufweist, welche von der Kapsel (1) ins Freie führt, und
- der Serviceanschluss (8) das Innere der Kapsel (1) mit ihrem Außenraum verbindet und über eine Rückflusssperre verfügt.

6. Serviceanschluss (8) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Serviceanschluss (8) der Kapsel (1) über eine Verlängerungsleitung (23) mit dem Außenraum verbunden ist.

7. Serviceanschluss nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verlängerungsleitung (23) des Serviceanschlusses (8) der Kapsel (1) durch die Außenwandung (24) des Wärmepumpengehäuses gelegt ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere unterschiedliche Serviceanschlüsse (8) vorgesehen werden.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kapsel (1) alle Kältemittel führenden Installationen umschließt.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kapsel (1) mit Heizkreisleitungen verbunden ist und eine Abblasleitung eines Sicherheitsventils (25) einer Heizkreisleitung und/oder die Entlüftungsleitung eines Entlüfters (26) einer Heizkreisleitung in die Kapsel (1) geführt werden.

Fig. 1

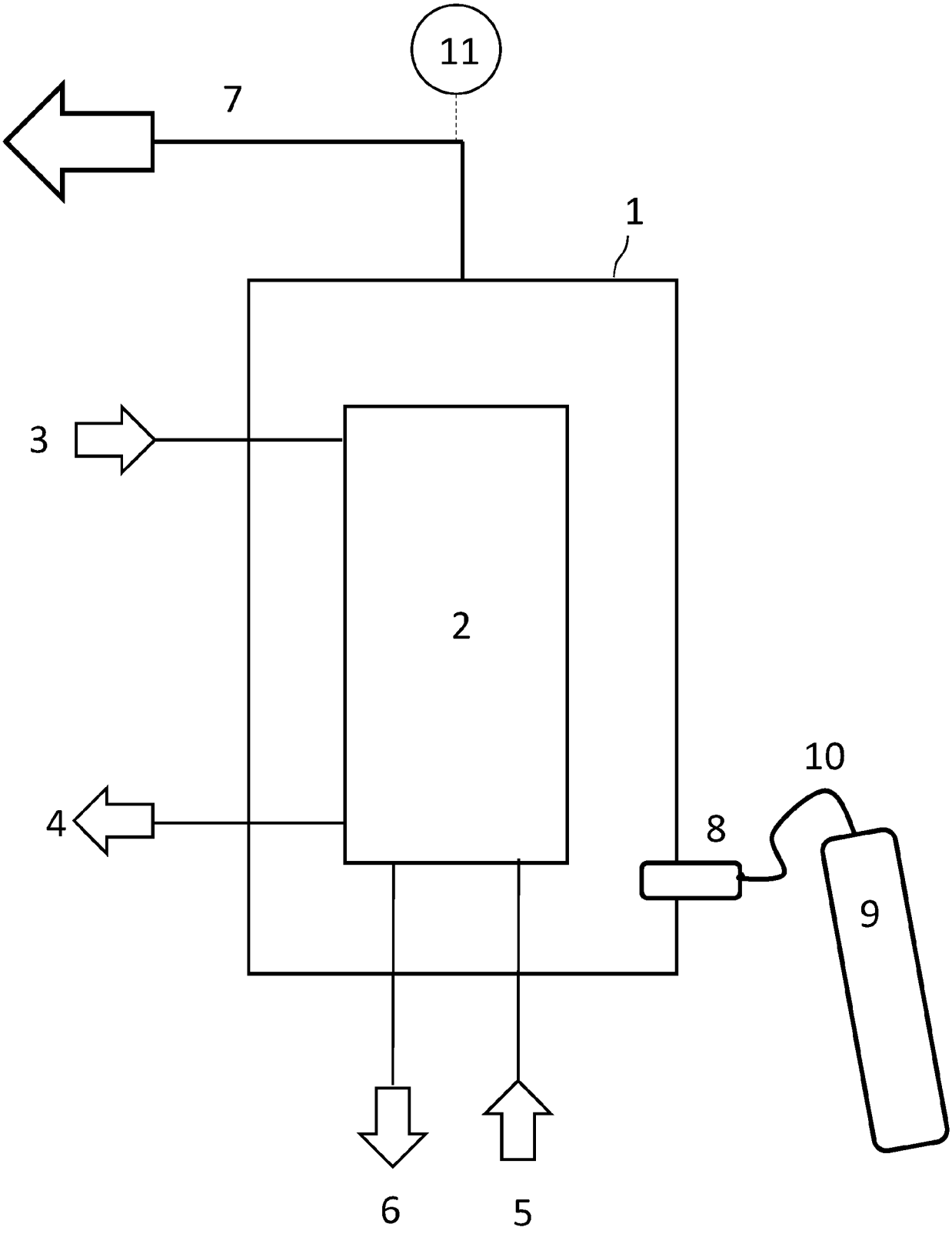


Fig. 2

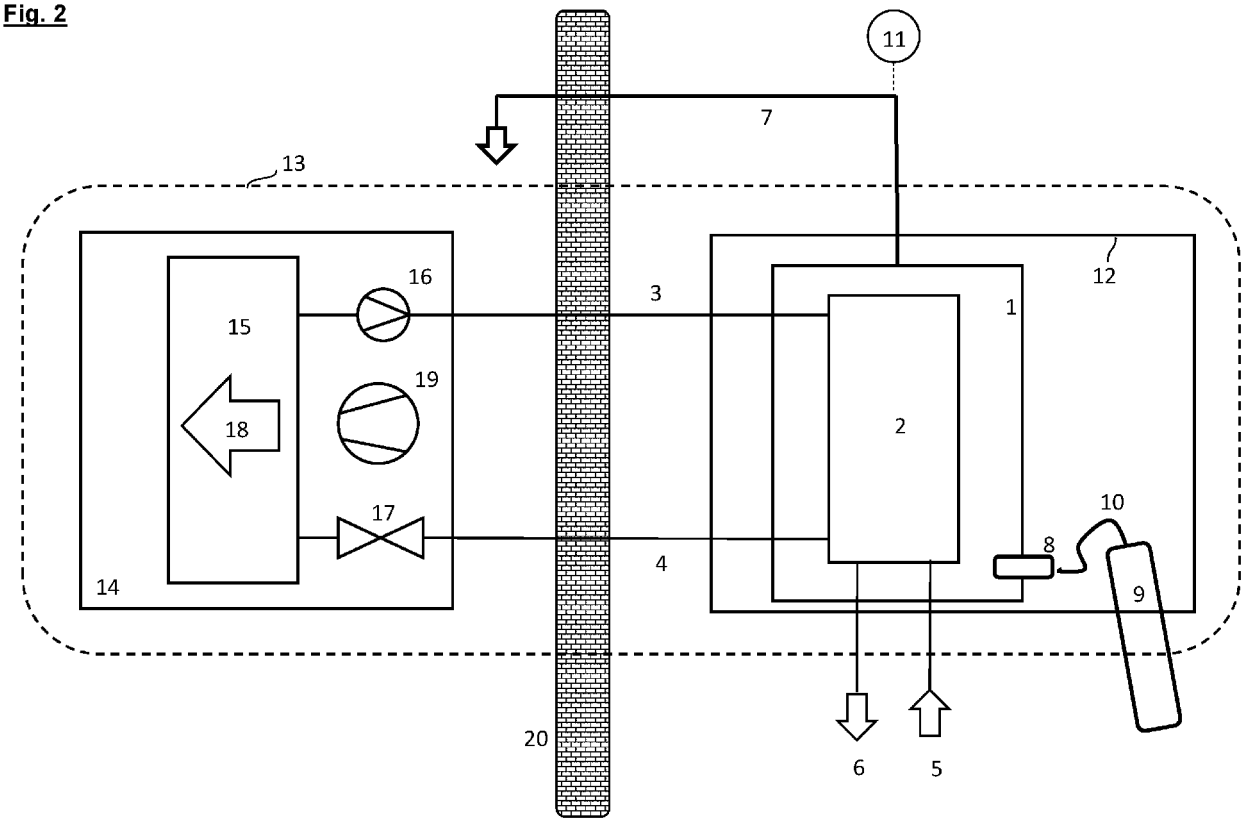


Fig. 3

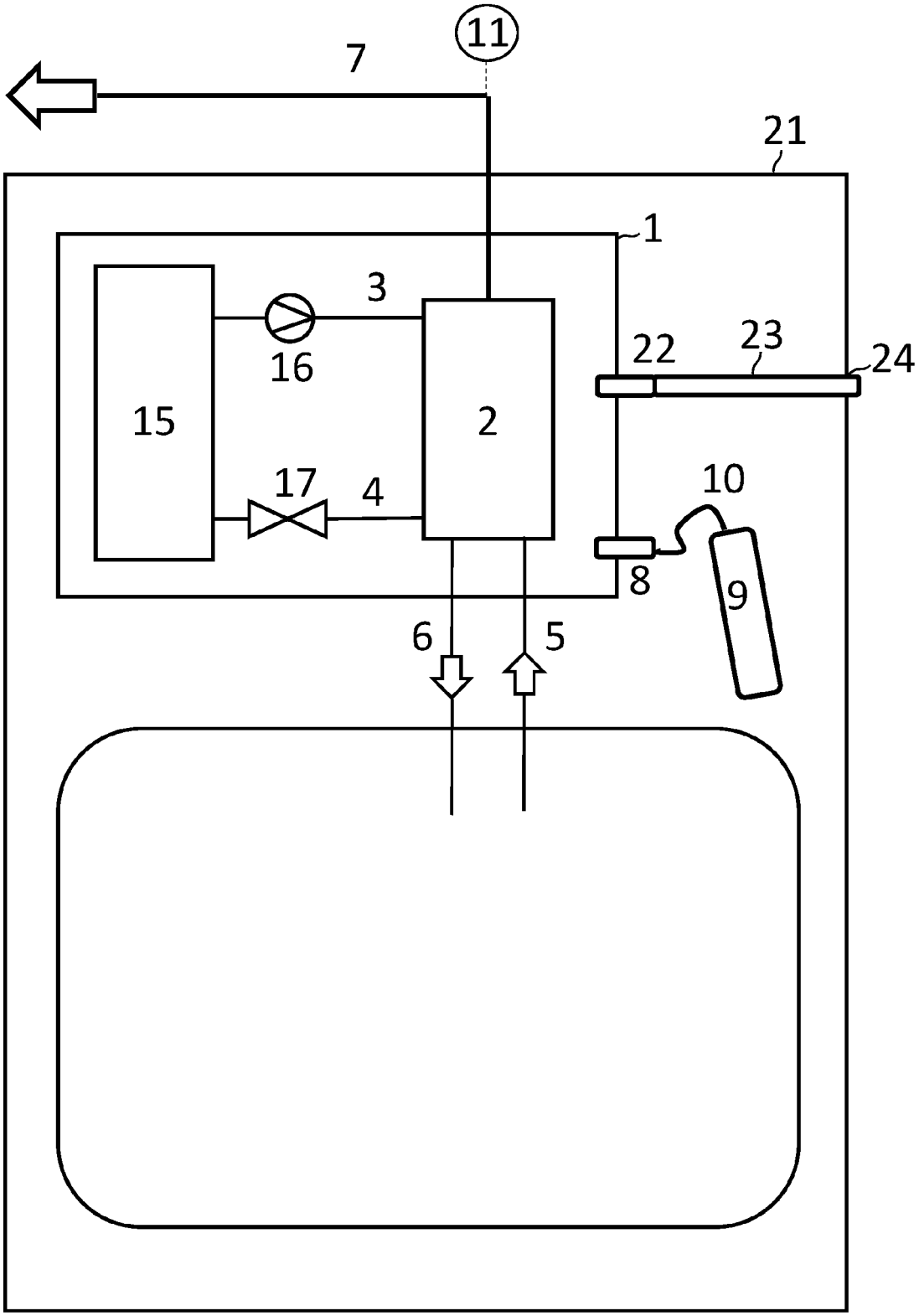
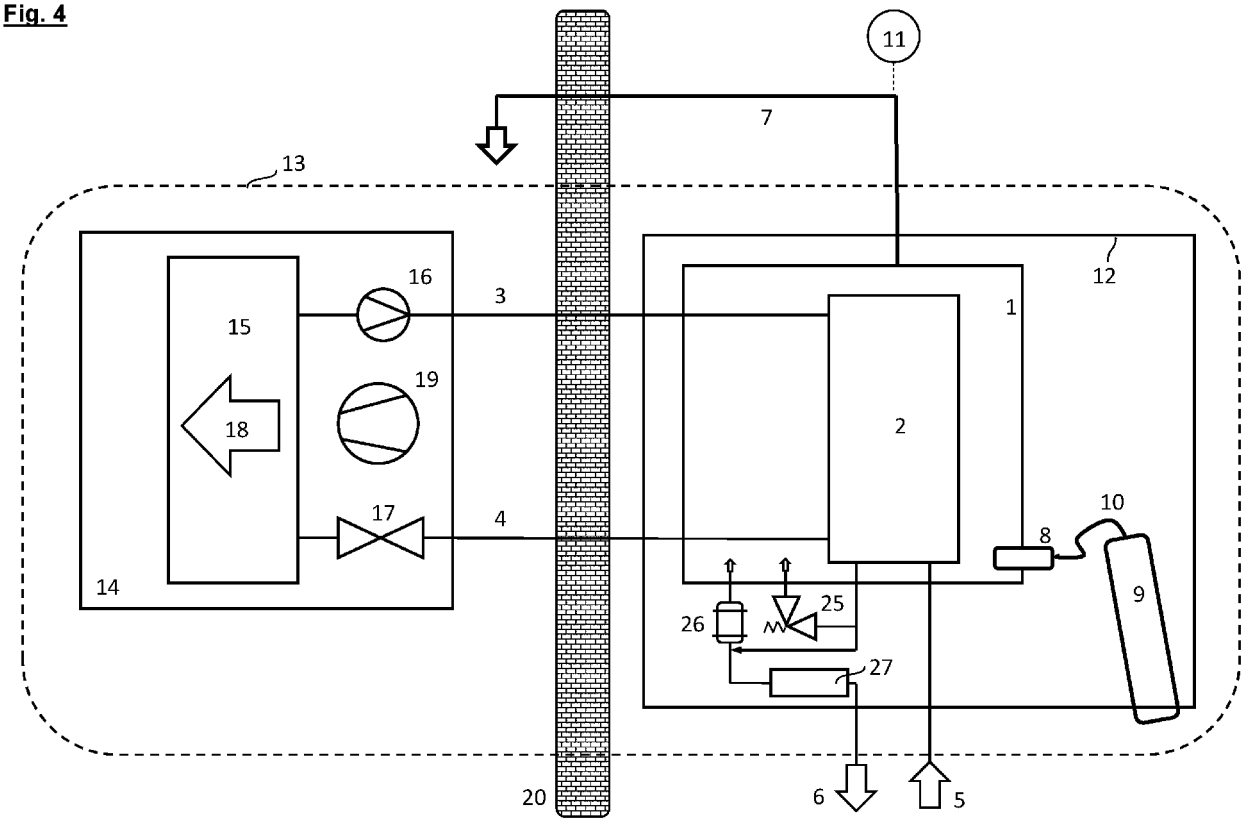


Fig. 4



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 23 19 6024

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2019 105522 A1 (VAILLANT GMBH [DE]) 10. September 2020 (2020-09-10) * Absatz [0013] - Absatz [0024]; Abbildungen 1-5 *	1-10	INV. F24H15/12 F24H9/02 F25B49/00
X	EP 3 543 629 A1 (VAILLANT GMBH [DE]) 25. September 2019 (2019-09-25) * Absatz [0017] - Absatz [0026]; Abbildung 1 *	1,5-10	
A	WO 2015/032905 A1 (KÖNIG HOLGER [DE]) 12. März 2015 (2015-03-12) * das ganze Dokument *	2	
A	EP 3 792 572 A1 (VAILLANT GMBH [DE]) 17. März 2021 (2021-03-17) * das ganze Dokument *	2	
A	EP 3 486 575 A1 (VAILLANT GMBH [DE]) 22. Mai 2019 (2019-05-22) * das ganze Dokument *	1,5	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

F24H
F25B
F24F

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	1. Dezember 2023	Ast, Gabor

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 : nichtschriftliche 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 23 19 6024

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

01-12-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102019105522 A1	10-09-2020	DE 102019105522 A1	10-09-2020
		DK 3705823 T3	21-03-2022
		EP 3705823 A1	09-09-2020
		ES 2909205 T3	05-05-2022
		PL 3705823 T3	19-04-2022
EP 3543629 A1	25-09-2019	DE 102018106755 A1	26-09-2019
		EP 3543629 A1	25-09-2019
WO 2015032905 A1	12-03-2015	KEINE	
EP 3792572 A1	17-03-2021	DE 102019124531 A1	18-03-2021
		EP 3792572 A1	17-03-2021
EP 3486575 A1	22-05-2019	DE 102017126945 A1	16-05-2019
		DK 3486575 T3	12-10-2020
		EP 3486575 A1	22-05-2019
		ES 2823098 T3	06-05-2021
		HR P20201636 T1	05-03-2021
		PL 3486575 T3	25-01-2021
		PT 3486575 T	21-10-2020

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

- EP 3026374 B1 **[0005]**
- EP 3062044 B1 **[0005]**
- EP 2985550 A1 **[0005]**
- FR 3070755 A1 **[0008]**
- WO 03010473 A1 **[0008]**
- EP 3358272 B1 **[0009]**
- WO 2015032905 A1 **[0013]**
- EP 3705823 B1 **[0014] [0015] [0019]**