



(11) **EP 4 498 003 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.01.2025 Patentblatt 2025/05

(21) Anmeldenummer: **24189453.4**

(22) Anmeldetag: **18.07.2024**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F24D 19/08 ^(2006.01) **F24H 4/00** ^(2006.01)
F24H 9/00 ^(2022.01) **F24H 15/12** ^(2022.01)
F24F 11/36 ^(2018.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F24H 15/12; F24D 19/083; F24F 11/36; F24H 4/00;
F24H 9/0015; F24D 2200/08; F24D 2200/123

(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:

GE KH MA MD TN

(30) Priorität: **27.07.2023 DE 102023119984**

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

(72) Erfinder:

- **Forner, Pascal**
42857 Remscheid (DE)
- **Schäfer, Niklas**
42369 Wuppertal (DE)

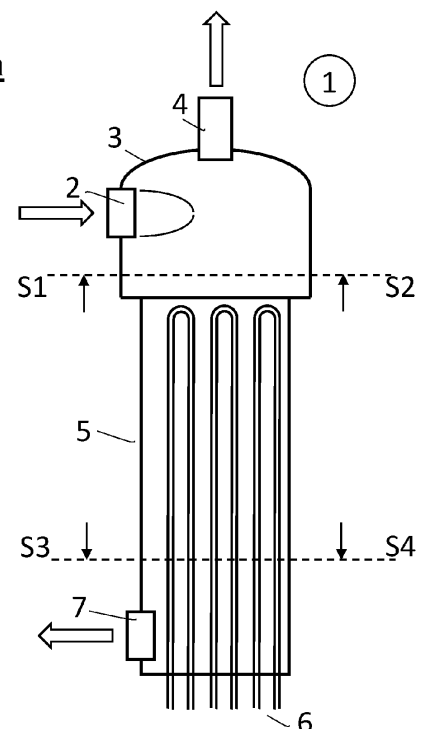
- **Lis, Raimund**
42369 Wuppertal (DE)
- **Strobel, Martin**
42929 Wermelskirchen (DE)
- **Schöps, Axel**
51371 Leverkusen (DE)
- **Reinertz, Thomas**
42897 Remscheid (DE)
- **Raeck, Udo Paul**
50259 Pulheim (DE)
- **Sobotta, Stefan**
44227 Dortmund (DE)

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

(54) **GASLECKAGEBEWÄLTIGUNG**

(57) Vorrichtung und Verfahren für den Sekundärkreis einer Wärmepumpe, deren Primärkreis einen Kältekreis mit einem brennbaren oder gefährlichen Kältemittel aufweist und dessen Arbeitsdruck oberhalb des Drucks des Sekundärkreises liegt, ferner aufweisend einen Zusatzheizer im Sekundärkreis stromabwärts des Wärmeübertragers in dieser Leitung, wobei der Zusatzheizer ein vertikales, zylindrisches Gehäuse aufweist, das zylindrische Gehäuse einen oberen Teil und einen unteren Teil besitzt, im oberen Teil des zylindrischen Gehäuses ein tangentialer Zulauf für einen Flüssigkeitsstrom angeordnet ist, am oberen Ende des oberen Teils des zylindrischen Gehäuses eine zentrische Öffnung vorgesehen ist, an dieser zentralen Öffnung ein Gasabscheider dichtend fixiert ist, der Gasabscheider mit mindestens einer Ableitung für Gas verbunden ist, im unteren Teil des zylindrischen Gehäuses des Zusatzheizers umströmbare Heizeinrichtungen vorgesehen sind, am unteren Ende des unteren Teils des zylindrischen Gehäuses ein Abzug für einen Flüssigkeitsstrom angeordnet ist.

Fig.1a



EP 4 498 003 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft die Verhinderung des Übertritts von entzündlichen oder schädlichen gasförmigen Kohlenwasserstoffen, die auch teil- oder perhalogeniert sein können, aus einem Wärmepumpensystem in einen in einem Gebäude aufgestellten Heizkreislauf oder Kühlsolekreislauf, im Folgenden als Wärmeträgerkreislauf bezeichnet.

[0002] Einerseits ist bekannt, dass Heizkreisläufe gelegentlich entlüftet werden müssen, da sich Luft im System ansammeln kann. Meist geschieht dies durch Undichtigkeiten an erhöhten Stellen im Heizkreislauf, bei denen eine Undichtigkeit in Verbindung mit Unterdruck zum Ansaugen von Luft in den Wasserkreislauf führt. In manchen Fällen handelt es sich auch um Luft, die in Nachfüllwasser gelöst ist und die bei dessen Erwärmung freigesetzt wird. Dasselbe gilt für Sole-Split-Anlagen, bei denen sich Sole im Heizkreis befindet und auch für Klimaanlage. Je nachdem, welche Zwecke ein solcher Wärmeträgerfluidkreislauf erfüllen oder welche Umgebungsbedingungen er zu bewältigen hat, können neben dem eigentlichen Wärmeträger, meistens Wasser, auch Additive dem Wärmeträgerfluidkreislauf hinzugesetzt werden. Hierbei handelt es sich meist um Frostschutzmittel oder Korrosionsschutzmittel.

[0003] Andererseits werden inzwischen in Wärmepumpen und in Kühl- und Gefrieranlagen entzündliche Kältemittel als Arbeitsfluide verwendet, die den Vorteil haben, bei ihrer versehentlichen Freisetzung weder das Klima noch die Ozonschicht zu schädigen oder deren Freisetzung wenigstens weniger schädlich ist. Eine solche versehentliche Freisetzung ist aufgrund deren Brennbarkeit und sonstigen Schadwirkung aber möglichst zu vermeiden. Wie eine solche Vermeidung in einen Kühlraum oder in einen Aufstellungsraum einer Wärmepumpe effektiv vermieden werden kann, wird beispielsweise in der DE 10 2011 011 210 A1 beschrieben.

[0004] In Kältekreisen, in denen solche Arbeitsfluide eingesetzt werden, können solche unbeabsichtigten Freisetzungen aber auch über die Wärmeübertrager passieren, die als Kondensatoren und Verdampfer zum Einsatz kommen und die mit dem Wärmeträgermedium, also dem Heizungskreislauf oder Kühlsolekreislauf, über ihre Austauschflächen verbunden sind. Im Unterschied zu herkömmlichen Gasbrennkesseln steht das Arbeitsfluid im Kältekreis unter einem höheren Druck als das Wärmeträgerfluid im Heizkreis oder Kühlsolekreis, es könnte also bei Leckagen leicht in das unter geringerem Druck stehenden Wärmeträgermedium gelangen.

[0005] Um dies so weit wie möglich zu verhindern, werden im herkömmlichen Stand der Technik doppelwandige Wärmeübertrager verwendet, wie sie beispielsweise in den Patentschriften DE 11 2019 001 344 T5, DE 11 2019 001 350 T5 und DE 11 2019 001 351 T5 für Wärmepumpen beschrieben sind, die das Arbeitsfluid R290 gegen eine Wasser-Propylen glykol-Sole als Wär-

meträgerfluid führen. Neben dem hohen Preis führt dieser Einsatz aber zu Effizienzverlusten, da die Materialien, wie beispielsweise etwa Edelstahl, Wärme schlecht leiten und der dünne Luftspalt zwischen den Wärmeübertragerflächen wie eine Isolierung wirkt. Praktisch bedeutet dies, dass höhere Temperaturdifferenzen in den Wärmeübertragern eingestellt werden müssen, was den Wirkungsgrad von Wärmepumpen herabsetzt.

[0006] Die Konstruktion solcher doppelwandigen Wärmeübertrager, die einen Spezialfall der Zwischenraum-Wärmeübertrager darstellen, ist auch deshalb aufwändig, weil der Luftspalt, der den Zwischenraum bildet, möglichst klein sein soll. Wenn sich auf beiden Seiten der Wärme übertragenden Fluide aber unterschiedliche Drücke einstellen, was bei Wärmepumpen üblich ist, neigen die dünnen Bleche dazu, sich zu verbiegen und auszubeulen. Auch während des Betriebs besteht die Tendenz, sich zu verziehen, wenn sich die Temperaturdifferenzen ändern und die Bleche sich thermisch ausdehnen oder zusammenziehen. Diesem Dehnen und Biegen muss durch Stege und Stützen im Luftspalt begegnet werden, was im Material zusätzliche Spannungen hervorruft und nach häufigen Lastwechseln Materialversagen provoziert. Es wäre also vorteilhaft, wenn solche doppelwandigen Wärmeübertrager vermieden werden könnten.

[0007] Eine andere bekannte Möglichkeit ist, einen Kältemittel/Luft-Abscheider und ein Sicherheitsventil oder ein Rückschlagventil im Heizkreis zu verwenden. Die WO 2021/160221 A1 beschreibt eine Wärmepumpenanlage mit einem Primärkreis, in welchem ein brennbares Arbeitsfluid in einem Kreisprozess geführt wird, und mit einem Sekundärkreis, der als Heizungskreis ausgebildet ist. In Strömungsrichtung des Heizkreises wird ab einer bestimmten Gasmenge ein Rückschlagventil geschlossen und andererseits unterbindet eine Entgasungseinrichtung die Strömung des Heizkreismediums. Als Entgasungseinrichtung dient ein Schwimmer. Auch Schnellentlüfter und Membranentgaser sind als Entgasungsvorrichtungen bekannt. Problematisch ist hierbei stets, dass beim Entgasen die Zündgrenzen bei Gas-Luftgemischen, die brennbare Kältemittel enthalten, nicht sicher eingehalten werden können und daher für eine sichere und ungefährliche Ableitung zu sorgen ist.

[0008] Weitere Schnellentlüfter werden in den Schriften DE 20 2018 003 488 U1, DE 10 2010 032 394 A1, DE 20 2018 000 709 U1, EP 2 988 043 B1, EP 1 035 365 B1 und WO 2006/000453 A1 beschrieben. Für den Fall, dass erwartet werden kann, dass sich auch brennbare Kältemittel im abzuscheidenden Gas-Luftgemisch befinden könnten, sind auch Entlüfter beschrieben worden, bei denen eine Trennung schon im Entlüfter selbst durchgeführt wird. Dies geschieht vorzugsweise durch Membranen, geeignete Membran-Abscheider werden beispielsweise in der EP 3 747 532 A1 und der EP 3 932 513 A1 der Anmelderin beschrieben. Ein weiteres Abscheide- und Entlüftungsverfahren und eine passende

Vorrichtung beschreibt die DE 10 2019 111 017 A1, das Gas-Luftgemisch wird dabei zusammen abgeführt. Ein Sicherheitsventil, ein Schnellentlüfter und ein Blasenabscheider können dabei integriert sein. Einen frühen Vorläufer davon beschreibt die JP S48- 50 338 A.

[0009] Diese Methoden und Apparate sind jedoch aufwändig und teuer und lösen das Problem oft nicht befriedigend in allen Betriebszuständen. Die Aufgabe der Erfindung ist daher, eine Vorrichtung und ein Verfahren mit Eignung für Wärmepumpen bereitzustellen, bei denen ein solcher leakagebedingter Übertritt von Kältemittel aufgrund der Druckverhältnisse stattfinden könnte und der dann ohne großen Aufwand und Schaden bewältigt werden soll. Hierbei wird davon Gebrauch gemacht, dass moderne Wärmepumpen auch meist über Zusatzheizer verfügen, die meistens elektrisch betreiben werden, und die bei Lastspitzen oder beim gelegentlichen Hochheizen von Trinkwasser zur Vermeidung von Legionellenwachstum zum Einsatz kommen.

[0010] Die Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung für den Sekundärkreis einer Wärmepumpe,

- deren Primärkreis einen Kältekreis mit einem brennbaren oder gefährlichen Kältemittel aufweist und dessen Arbeitsdruck oberhalb des Drucks des Sekundärkreises liegt,
- die Wärmepumpe dabei aufweisend mindestens einen Verdichter, mindestens eine Spannungsvorrichtung und mindestens zwei Wärmeübertrager,
- einer davon mit Leitungen an einen Sekundärkreislauf mit einem Heizwärmeträgermedium angeschlossen ist,
- ferner aufweisend einen Zusatzheizer im Sekundärkreis stromabwärts des Wärmeübertragers in dieser Leitung, wobei
- der Zusatzheizer ein vertikales, zylindrisches Gehäuse aufweist,
- das zylindrische Gehäuse einen oberen Teil und einen unteren Teil besitzt,
- im oberen Teil des zylindrischen Gehäuses ein tangentialer Zulauf für einen Flüssigkeitsstrom angeordnet ist,
- am oberen Ende des oberen Teils des zylindrischen Gehäuses eine zentrische Öffnung vorgesehen ist,
- an dieser zentrischen Öffnung ein Gasabscheider dichtend fixiert ist,
- der Gasabscheider mit mindestens einer Ableitung für Gas verbunden ist,
- im unteren Teil des zylindrischen Gehäuses des Zusatzheizers umströmbare Heizeinrichtungen vorgesehen sind,
- am unteren Ende des unteren Teils des zylindrischen Gehäuses ein Abzug für einen Flüssigkeitsstrom angeordnet ist.

[0011] Dadurch, dass im oberen Teil ein tangentialer Zulauf erfolgt, ergibt sich eine rotierende Strömung, bei der die Flüssigkeit nach außen und eventuell vorhande-

ne Gasanteile aufgrund ihrer geringeren Dichte wie bei einem Hydrozyklon nach innen gedrückt werden. Falls Gas in der Flüssigkeit vorhanden ist, ergibt sich eine trichterförmige Flüssigkeitsoberfläche, an deren Oberseite in der Mitte das Gas abgezogen werden kann. Dieses Gas wird durch den Gasabscheider abgeschieden und, da es brennbare Bestandteile enthalten kann, mit einer Leitung ins Freie abgeleitet.

[0012] Ausgestaltungen betreffen den oberen Teil des zylindrischen Gehäuses und den tangentialen Flüssigkeitszulauf. Der Flüssigkeitszulauf kann dabei als Düse ausgebildet sein. Dadurch, dass die Strömung durch die Düsenwirkung beschleunigt wird, entsteht ein Druckabfall, der die Blasenbildung für gelöstes Gas verbessert. Um den Zentrifugaleffekt zu verstärken können in einer weiteren Ausgestaltung Leitbleche vorgesehen werden, diese können den Strömungsquerschnitt und somit die Strömung verengen oder aufweiten. Weiterhin kann der obere Teil des zylindrischen Gehäuses einen größeren Durchmesser als der untere Teil aufweisen. Alles das kann auch kombiniert erfolgen. So kann das Leitblech die Strömung zunächst verengen, um einen Düseneffekt zu bewirken und anschließend aufweiten und umlenken und die Strömung bremsen, damit sie ohne große Verwirbelung in den unteren Teil des zylindrischen Gehäuses eintreten kann.

[0013] Weitere Ausgestaltungen betreffen den unteren Teil des zylindrischen Gehäuses und den Flüssigkeitsablass. Im unteren Teil befinden sich die Heizeinrichtungen. Diese können entweder elektrische Heizschlangen oder von heißem Fluid durchströmte Leitungen sein, wobei das Fluid mit einem herkömmlichen Brenner erhitzt worden ist. Auch der Betrieb mit Abwärme aus anderen Wärmequellen ist auf diese Weise möglich. Die Heizschlangen können unabhängig vom Heizmedium entweder aus U-Profilen bestehen, die von unten in den unteren Teil des zylindrischen Gehäuses eingeführt werden, oder aus Heizspiralen gebildet werden, die seitlich angeschlossen werden.

[0014] Weitere Ausgestaltungen betreffen den Gasabscheider. Dieser wird vorzugsweise als Membranabscheider ausgeführt, welcher über eine erste Membran die Gasphase von der Flüssigphase trennt und über eine zweite Membran Luft von Kältemitteldämpfen.

[0015] Die Erfindung löst die Aufgabe auch durch ein entsprechendes Verfahren zur Verhinderung des Übertritts von entzündlichen oder schädlichen gasförmigen Kohlenwasserstoffen, die auch teil- oder per-halogeniert sein können, aus einem Wärmepumpensystem, in einen Heizkreislauf oder Kühlsolekreislauf, mittels eines stromabwärts des Wärmeübertragers vorgesehenen zylindrischen Gasabscheiders mit integriertem Zusatzheizer, wobei in einen tangentialen Zulauf in ein vertikales, zylindrisches Gehäuse ein Wärmeträgerstrom eingeführt wird, wobei

- der Wärmeträgerstrom mit darin enthaltenen Gasblasen über Zentrifugalkräfte an die Außenwand des

oberen Teils des zylindrischen Gehäuses gedrückt wird,

- wobei die Gasblasen zur Mitte der Strömung gelangen, wo sie durch Fliehkraft abgeschieden und nach oben hin über einen Gasabscheider abgezogen werden,
- während der Wärmeträgerstrom nach unten an Heizeinrichtungen des Zusatzheizers vorbeigeführt wird
- und das zylindrische Gehäuse über einen im unteren Gehäuseteil angeordneten Ablauf verlässt.

[0016] Der Vorteil davon ist, dass die Zentrifugalströmung den Wärmeübergang an den Heizeinrichtungen fördert, indem eine Zwangsströmung entsteht. Außerdem können sich bildende Gasblasen ausgasenden Kältemitteln nicht an den Wärmeübergangsflächen festhalten, wie es sonst bei siedenden Flüssigkeiten oft beobachtet wird. Dies gilt für alle Arten von Heizeinrichtungen, wie Heizschleifen oder, je nach Ausführungsform den Heizeinrichtungen, etwa keramischen Heizkörpern.

[0017] In weiteren Ausgestaltungen des Verfahrens wird vorgesehen, dass die Heizeinrichtungen des Zusatzheizers mit elektrischem Strom, mit Abwärme oder mit solarthermisch gewonnener Wärmeenergie oder Kombinationen davon beheizt werden.

[0018] Die Erfindung wird nachfolgend beispielhaft anhand der Fig. 1 bis Fig. 3 näher erläutert. Hierbei zeigen

Fig. 1a, 1b, 1c eine erste Ausführungsform,
Fig. 2a, 2b, 2c eine zweite Ausführungsform,
Fig. 3a, 3b, 3c eine dritte Ausführungsform.

[0019] Fig. 1 zeigt die Vorrichtung in einer ersten Ausführungsform, wobei Fig. 1a einen Längsschnitt und Fig. 1b und Fig. 1c zwei Schnitte über die Höhe zeigen. Fig. 1a zeigt den Zusatzheizer 1 mit dem Zulauf 2, den oberen Gehäuseteil 3, den Gasabscheider 4, den unteren Gehäuseteil 5, die Heizeinrichtungen 6 und den Ablauf 7. Fig. 1b zeigt einen Schnitt S1-S2 von unten gesehen durch den oberen Gehäuseteil 3 mit dem Leitblech 8. Fig. 1c zeigt einen Schnitt S3-S4 von oben gesehen mit den Heizeinrichtungen 6 und dem Ablauf 7.

[0020] Fig. 2 zeigt die Vorrichtung in einer zweiten Ausführungsform, wobei Fig. 2a einen Längsschnitt und Fig. 2b und Fig. 2c zwei Schnitte über die Höhe zeigen. Im Unterschied zu Fig. 1 besitzen der obere und der untere Gehäuseteil 3 bzw. 5 denselben Durchmesser und bestehen aus einem Stück. Das Leitblech 8 verjüngt zunächst den Strömungsquerschnitt und weitet ihn im weiteren Verlauf auf, wodurch sich ein Düseneffekt ergibt.

[0021] Fig. 3 zeigt die Vorrichtung in einer zweiten Ausführungsform, wobei Fig. 3a einen Längsschnitt und Fig. 3b und Fig. 3c zwei Schnitte über die Höhe zeigen. Im Unterschied zu Fig. 2 wird im oberen Gehäuseteil 3 kein Leitblech benutzt, sondern der Zulauf 2 ist als Düse ausgebildet.

Liste der Bezugszeichen

[0022]

- | | | |
|----|---|---------------------|
| 5 | 1 | Zusatzheizer |
| | 2 | Zulauf |
| | 3 | oberer Gehäuseteil |
| | 4 | Gasabscheider |
| | 5 | unterer Gehäuseteil |
| 10 | 6 | Heizeinrichtungen |
| | 7 | Ablauf |
| | 8 | Leitblech |

Patentansprüche

1. Vorrichtung für den Sekundärkreis einer Wärmepumpe,

- deren Primärkreis einen Kältekreis mit einem brennbaren oder gefährlichen Kältemittel aufweist, dessen Arbeitsdruck oberhalb des Drucks des Sekundärkreises liegt,

- die Wärmepumpe dabei aufweisend mindestens einen Verdichter, mindestens eine Entspannungsvorrichtung, mindestens zwei Wärmeübertrager,

- einer davon mit Leitungen an einen Sekundärkreislauf mit einem Heizwärmeträgermedium angeschlossen ist,

- ferner aufweisend einen Zusatzheizer (1) im Sekundärkreis stromabwärts des Wärmeübertragers in dieser Leitung

dadurch gekennzeichnet, dass

- der Zusatzheizer (1) ein vertikales, zylindrisches Gehäuse aufweist,

- das zylindrische Gehäuse einen oberen Gehäuseteil (3) und einen unteren Gehäuseteil (5) besitzt,

- im oberen Gehäuseteil (3) des zylindrischen Gehäuses ein tangentialer Zulauf (2) für einen Flüssigkeitsstrom angeordnet ist,

- am oberen Ende des oberen Gehäuseteils (3) des zylindrischen Gehäuses eine zentrische Öffnung vorgesehen ist,

- an dieser zentrischen Öffnung ein Gasabscheider (4) dichtend fixiert ist,

- der Gasabscheider (4) mit mindestens einer Ableitung für Gas verbunden ist,

- im unteren Gehäuseteil (5) des zylindrischen Gehäuses des Zusatzheizers (1) umströmbare Heizeinrichtungen (6) vorgesehen sind,

- am unteren Ende des unteren Gehäuseteils (5) des zylindrischen Gehäuses ein Ablauf (7) für einen Flüssigkeitsstrom angeordnet ist.

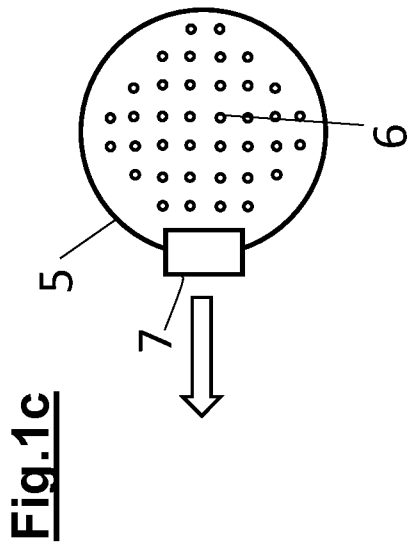
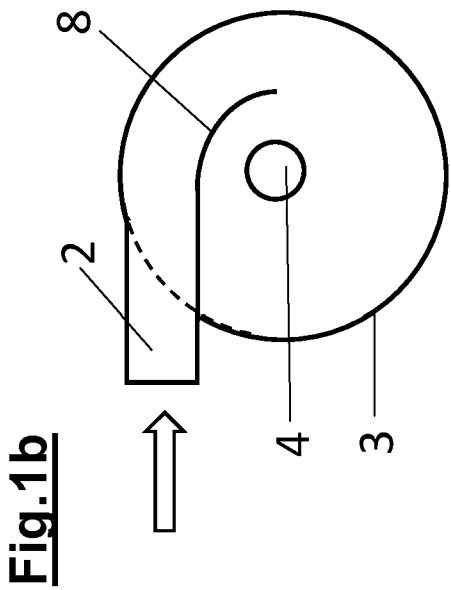
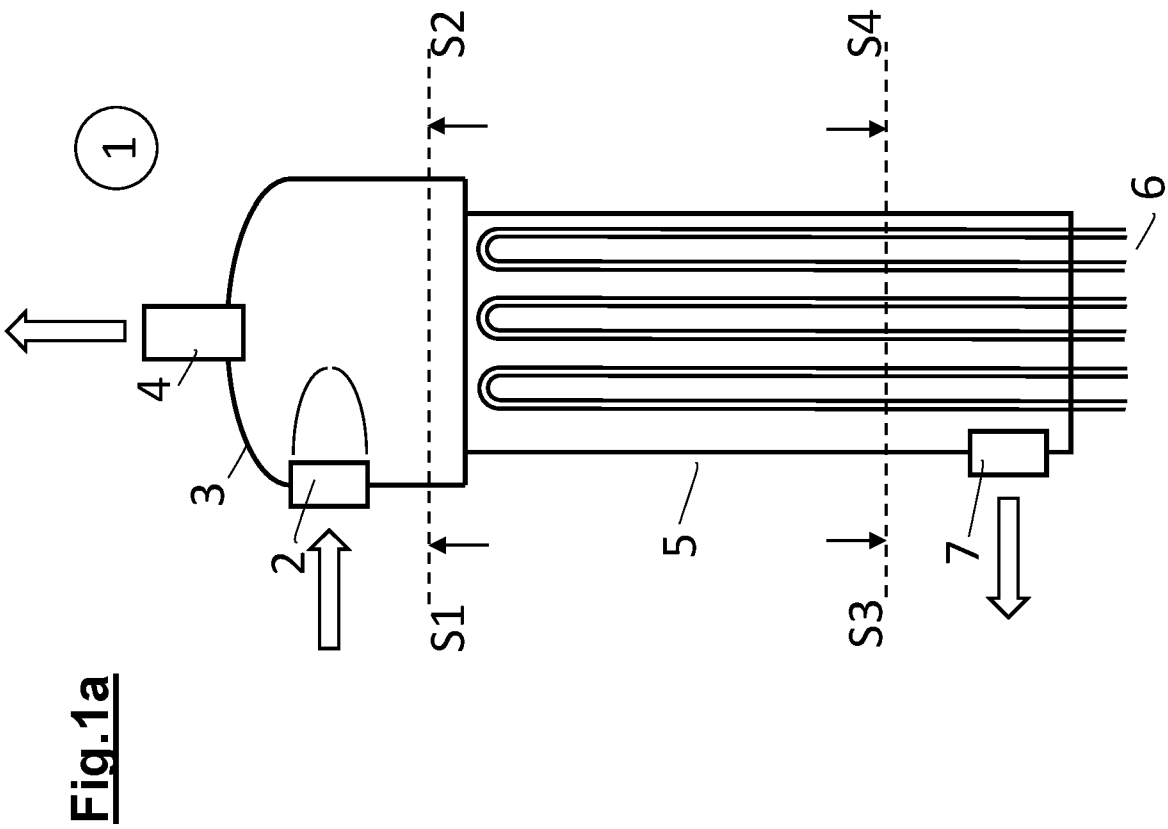
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der tangentialer Zulauf (2) im oberen Gehäuseteil (3) des zylindrischen Gehäuses als

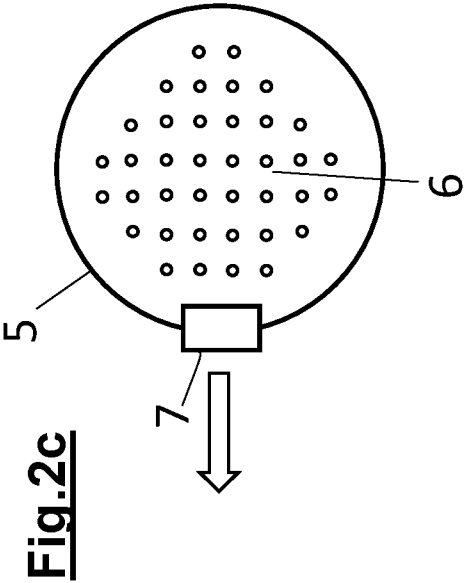
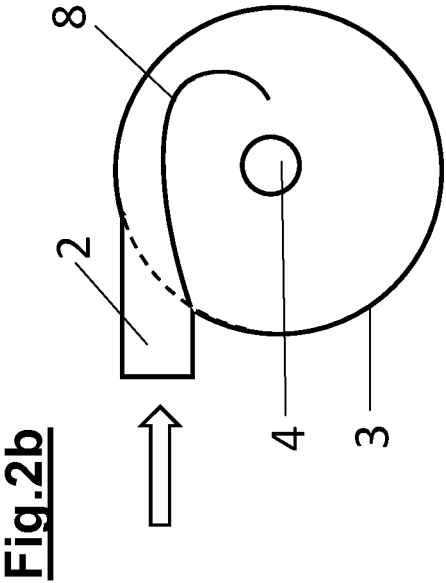
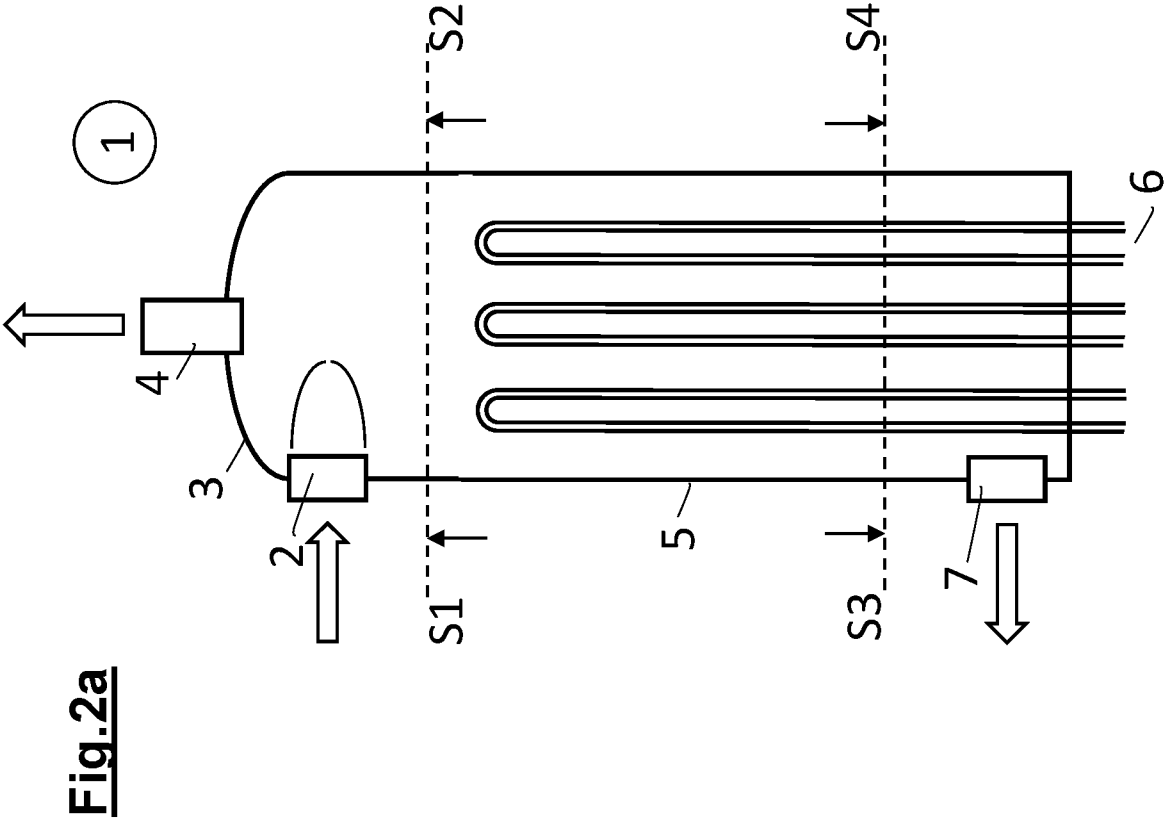
Düse ausgebildet ist.

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** am tangentialen Zulauf (2) im oberen Gehäuseteil (3) des zylindrischen Gehäuses mindestens ein Leitblech (8) vorgesehen ist. 5
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Leitblech (8) den Strömungsquerschnitt verengt. 10
5. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Leitblech (8) den Strömungsquerschnitt aufweitet. 15
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im unteren Gehäuseteil (5) des zylindrischen Gehäuses des Zusatzheizers (1) als Heizeinrichtungen (6) Heizschlangen vorgesehen sind. 20
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Heizschlangen im unteren Gehäuseteil (5) des zylindrischen Gehäuses des Zusatzheizers (1) U-Profile oder Heizspiralen oder Keramikkörper oder Kombinationen davon vorgesehen sind. 25
8. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gasabscheider (4) als Membranaabscheider ausgebildet ist. 30
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gasabscheider (4) mit einer ersten Membran zur Trennung der Gasphase von der Flüssigphase und mit einer zweiten Membran zur Trennung von Luft und Kältemitteldämpfen ausgestattet ist. 35
10. Verfahren zur Verhinderung des Übertritts von entzündlichen oder schädlichen gasförmigen Kohlenwasserstoffen, die auch teil- oder per-halogeniert sein können, aus einem Wärmepumpensystem, in einen Heizkreislauf oder Kühlsolekreislauf, mittels eines stromabwärts des Wärmeübertragers vorgesehenen zylindrischen Gasabscheiders (4) mit integriertem Zusatzheizer (1), wobei in einen tangentialen Zulauf (2) in ein vertikales, zylindrisches Gehäuse (3) ein Wärmeträgerstrom eingeführt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** 40
 - der Wärmeträgerstrom mit darin enthaltenen Gasblasen über Zentrifugalkräfte an die Außenwand des oberen Teils (3) des zylindrischen Gehäuses gedrückt wird, 45
 - wobei die Gasblasen zur Mitte der Strömung gelangen, wo sie durch Fliehkraft abgeschieden 50

und nach oben hin über einen Gasabscheider (4) abgezogen werden,
 - während der Wärmeträgerstrom nach unten an den Heizeinrichtungen (6) des Zusatzheizers (1) vorbeigeführt wird
 - und das zylindrische Gehäuse über einen im unteren Gehäuseteil (6) angeordneten Ablauf (7) verlässt.

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizeinrichtungen (6) des Zusatzheizers (1) mit elektrischem Strom, mit Abwärme oder mit solarthermisch gewonnener Wärmeenergie oder Kombinationen davon beheizt werden.





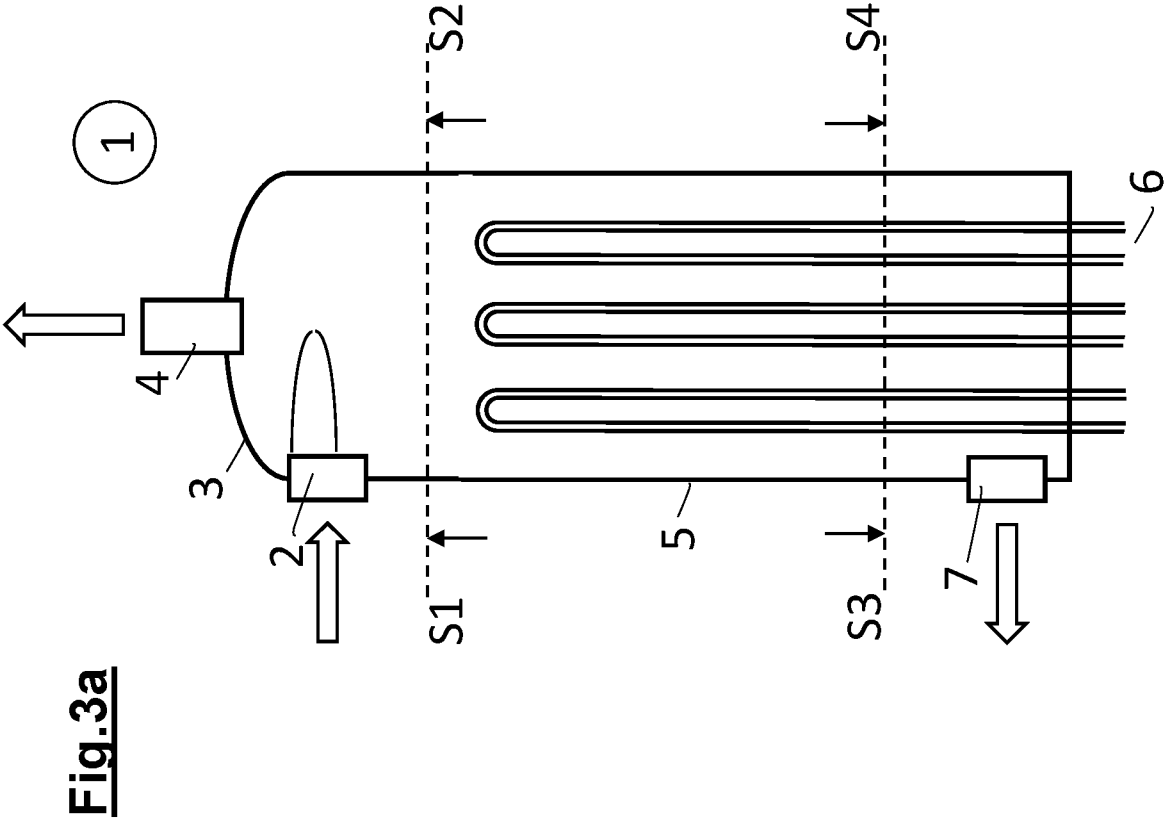


Fig.3b

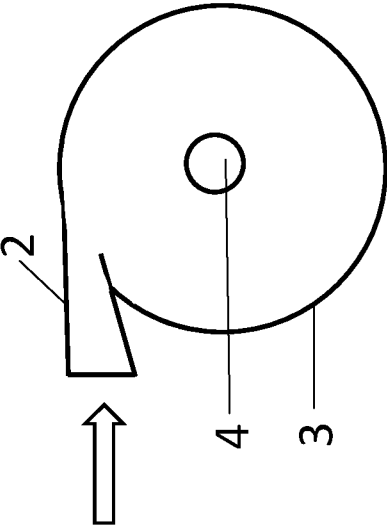
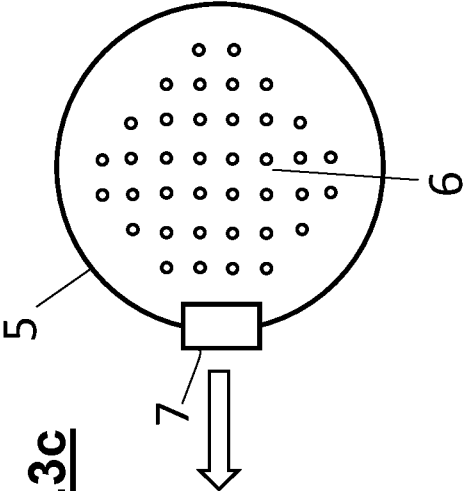


Fig.3c





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 18 9453

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 4 075 078 A1 (PANASONIC IP MAN CO LTD [JP]) 19. Oktober 2022 (2022-10-19) * Absätze [0018] - [0023]; Abbildungen 1,4 *	1-11	INV. F24D19/08 F24H4/00 F24H9/00 F24H15/12 F24F11/36
A	EP 0 363 586 B1 (WILO GMBH [DE]) 19. Januar 1994 (1994-01-19) * das ganze Dokument *	1-11	
A	EP 1 562 001 B1 (NEFIT BUDERUS B V [NL]) 28. März 2012 (2012-03-28) * das ganze Dokument *	1-11	
A	GB 2 520 680 A (CRAN SIMPSON LTD [GB]) 3. Juni 2015 (2015-06-03) * das ganze Dokument *	1-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F24D F24H F25B F24F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 8. November 2024	Prüfer García Moncayo, O
KATEGORIE DER GENANNTE 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	

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 24 18 9453

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.

08-11-2024

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 4075078 A1	19-10-2022	EP 4075078 A1	19-10-2022
		JP 2022162184 A	24-10-2022
EP 0363586 B1	19-01-1994	AT E100565 T1	15-02-1994
		DE 3831912 A1	22-03-1990
		EP 0363586 A1	18-04-1990
EP 1562001 B1	28-03-2012	AT E551574 T1	15-04-2012
		EP 1562001 A1	10-08-2005
		NL 1025415 C2	08-08-2005
GB 2520680 A	03-06-2015	KEINE	

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 102011011210 A1 **[0003]**
- DE 112019001344 T5 **[0005]**
- DE 112019001350 T5 **[0005]**
- DE 112019001351 T5 **[0005]**
- WO 2021160221 A1 **[0007]**
- DE 202018003488 U1 **[0008]**
- DE 102010032394 A1 **[0008]**
- DE 202018000709 U1 **[0008]**
- EP 2988043 B1 **[0008]**
- EP 1035365 B1 **[0008]**
- WO 2006000453 A1 **[0008]**
- EP 3747532 A1 **[0008]**
- EP 3932513 A1 **[0008]**
- DE 102019111017 A1 **[0008]**
- JP S4850338 A **[0008]**