



(11) **EP 3 974 061 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.03.2022 Patentblatt 2022/13

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B01L 7/00 (2006.01) F24D 3/10 (2006.01)
F24H 1/18 (2022.01)

(21) Anmeldenummer: **21197969.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F24D 3/1083; B01L 7/00; F24D 3/1016;
F24H 1/188

(22) Anmeldetag: **21.09.2021**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Ullenbruch, Stefan**
97999 Igersheim (DE)
• **Decker, Jona**
97276 Margetshöchheim (DE)

(30) Priorität: **25.09.2020 DE 102020125113**

(74) Vertreter: **Zimmermann & Partner**
Patentanwälte mbB
Postfach 330 920
80069 München (DE)

(71) Anmelder: **Lauda Dr. R. Wobser GmbH & Co. KG**
97922 Lauda-Königshofen (DE)

(54) **TEMPERIERGERÄT MIT BEFÜLLUNGSSYSTEM, DESSEN VERWENDUNG UND VERFAHREN ZUM BEFÜLLEN**

(57) Temperiergerät (200) zur Temperierung eines externen Prozesses, aufweisend: ein Leitungssystem (230) umfassend: ein Befüllventil (244) zum Anschluss eines Befüllbehälters (160); und einen Ausgleichsbehälter (210); einen an dem Ausgleichsbehälter (210) angeordneten Gasanschluss (211) zur optionalen Beaufschlagung des Ausgleichsbehälters (210) während eines Normalbetriebs mit unter Überdruck befindlichem Gas; und ein Befüllungssystem (100) zum Ansaugen eines flüssigen Temperiermediums in das Leitungssystem (230) über das Befüllventil (244), umfassend eine mit dem Gasanschluss (211) fluidverbundene Vakuumvorrichtung (110) zum Erzeugen eines Unterdrucks in dem Leitungssystem (230) während eines Befüllungsbetriebs.

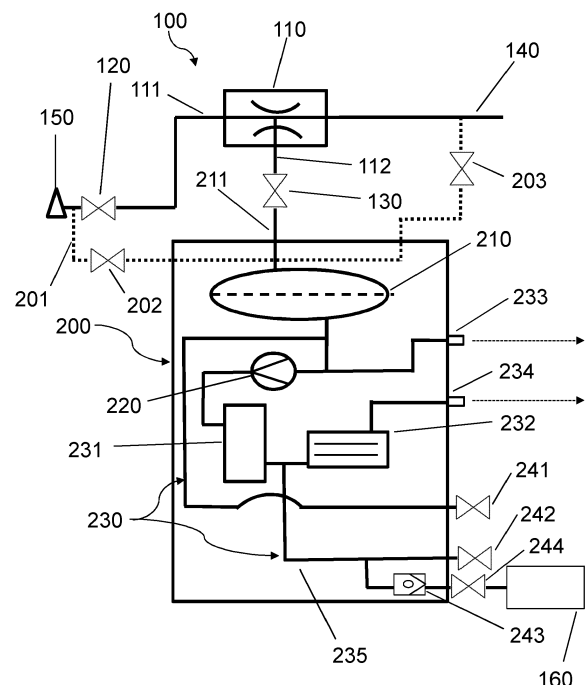


FIG. 1

EP 3 974 061 A1

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Temperiergerät zur Temperierung eines externen Prozesses und ein Verfahren zum Befüllen eines Leitungssystems eines Temperiergeräts.

Stand der Technik

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Temperiergeräte zur Temperierung von externen Prozessen bekannt. Beispielsweise werden Prozessthermostaten eingesetzt bei denen ein temperiertes Wärmeträgerfluid in einem geschlossenen Kreislauf zu einer externen Anwendung gepumpt wird. Häufig ist dabei in dem Temperiergerät ein Temperiermediumbehälter oder ein Ausgleichsbehälter vorgesehen, insbesondere für die Aufnahme einer Volumenänderung der Flüssigkeit in Abhängigkeit der Betriebstemperatur.

[0003] Im Stand der Technik werden Temperiergeräte, und insbesondere der Ausgleichsbehälter des Temperiergeräts, von oben befüllt, beispielsweise mittels eines Einfülltrichters. Hierfür wird üblicherweise ein Kanister, befüllt mit einem Temperiermedium, auf das Gerät gehoben, um das Befüllen zu ermöglichen. Temperiergeräte können jedoch eine Höhe von beispielsweise 1,5 m, 2 m oder sogar mehr haben. Zum Heben des Kanisters auf das Gerät wird daher häufig eine Leiter oder ein Kran benötigt. Die Befüllung des Temperiergeräts ist somit vor allem bei hohen Geräten aufwendig. Ferner ist die Befüllung von oben sehr langsam und der Füllstand muss permanent beobachtet werden.

[0004] Eine weitere Möglichkeit zur Befüllung von Temperiergeräten ist die Bereitstellung einer Flüssigkeitspumpe zum Ansaugen des Temperiermediums. Dies ist jedoch kostenintensiv, und die Flüssigkeitspumpe muss beim Einsatz unterschiedlicher Temperiermedien vor jedem Wechsel aufwändig gereinigt werden.

Offenbarung der Erfindung

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, ein gegenüber dem Stand der Technik verbessertes Temperiergerät zur Temperierung eines externen Prozesses und ein verbessertes Verfahren zum Befüllen eines Leitungssystems eines Temperiergeräts bereitzustellen. Insbesondere ist es Aufgabe der Erfindung eine weniger arbeitsaufwendige, vereinfachte, schnelle, saubere und definierte Befüllung von Temperiergeräten zu ermöglichen.

[0006] Die Aufgabe wird z.B. gelöst durch ein Temperiergerät zur Temperierung eines externen Prozesses gemäß Anspruch 1 oder durch ein Verfahren zum Befüllen eines Leitungssystems eines Temperiergeräts, gemäß Anspruch 11. Weiterbildungen des Verfahrens oder der Vorrichtung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0007] Ein Aspekt betrifft ein Temperiergerät zur Temperierung eines externen Prozesses mit einem Leitungssystem umfassend ein Befüllventil zum Anschluss eines Befüllbehälters und einen Ausgleichsbehälter. Das Temperiergerät weist zudem einen an dem Ausgleichsbehälter angeordneten Gasanschluss zur optionalen Beaufschlagung des Ausgleichsbehälters während eines Normalbetriebs mit unter Überdruck befindlichem Gas auf, sowie ein Befüllungssystem zum Ansaugen eines flüssigen Temperiermediums in das Leitungssystem über das Befüllventil, umfassend eine mit dem Gasanschluss fluidverbundene Vakuumvorrichtung zum Erzeugen eines Unterdrucks in dem Leitungssystem während eines Befüllungsbetriebs.

[0008] Bei typischen Temperiergeräten umfasst das Leitungssystem einen Wärmetauscher zur Temperierung des in dem Leitungssystem in einem Normalbetrieb befindlichen flüssigen Temperiermediums. Das Temperiergerät kann einem der folgenden Geräte entsprechen: Prozessthermostat, Kaltwassersatz und Temperierstation. Bevorzugt ist das Temperiergerät ein Prozessthermostat. Weitere Ausführungsformen umfassen ein Leitungssystem mit einer Heizung und/oder einer Kühlung zur Temperierung des Temperiermediums.

[0009] Das Temperiergerät ist dazu eingerichtet mit einer externen Apparatur verbunden zu werden zum Ausbilden eines externen Temperierkreislaufs, und damit zum Temperieren des externen Prozesses. Der Temperierkreislauf wird gebildet durch das Leitungssystem und der externen Apparatur. Das Leitungssystem kann einen Vorlaufanschluss und einen Rücklaufanschluss zum Verbinden mit der externen Apparatur aufweisen. Das Leitungssystem kann ferner eine Heizung zum Heizen des Temperiermediums, einen Wärmetauscher und/oder eine Flüssigkeitspumpe zum Fördern des Temperiermediums in dem Temperierkreislauf aufweisen.

[0010] Für manche Anwendungen wird der Temperierkreislauf bei hohen Temperaturen betrieben, bei denen das Temperiermedium einen hohen Dampfdruck aufweisen kann. Das Temperiergerät, und insbesondere das Leitungssystem und der Ausgleichsbehälter sind typischerweise dazu eingerichtet einen Hochdrucktemperierkreislauf auszubilden. In anderen Worten ist das Leitungssystem, und insbesondere der Ausgleichsbehälter, druckfest ausgelegt. Typischerweise kann der Temperierkreislauf mit einem Druck von bis zu 4,5 bar über Atmosphärendruck drucküberlagert werden. Der Ausgleichsbehälter ist dabei bevorzugt oberhalb von den anderen Komponenten des Leitungssystem, wie beispielsweise der Heizung, der Flüssigkeitspumpe, dem Wärmetauscher und einer Vorlaufleitung und einer Rücklaufleitung des Leitungssystems, angeordnet. Der Ausgleichsbehälter ist ein Speicher zum Bereitstellen von Temperiermedium an das Leitungssystem bzw. dem Temperierkreislauf und kann dazu vorgesehen sein für die Kompensation einer Volumenänderung des Temperiermediums im Temperierkreislauf im Falle einer Temperaturänderung. Typischerweise ist der Ausgleichsbe-

hälter mit der Vorlaufleitung und/oder der Rücklaufleitung verbunden, und damit auch mit dem Temperierkreislauf fluidverbunden.

[0011] Das Temperiergerät kann dazu eingerichtet sein bei einem Normalbetrieb, insbesondere bei Hochtemperaturanwendungen, mit unter Überdruck befindlichem Gas beaufschlagt zu werden. Das unter Überdruck befindliche Gas kann beispielsweise Druckluft oder Stickstoff sein. Zur Beaufschlagung mit unter Überdruck befindlichem Gas ist an dem Ausgleichsbehälter ein Gasanschluss vorgesehen. Typischerweise ist der Gasanschluss an einer Oberseite des Ausgleichsbehälters, insbesondere in einem oberen Wandabschnitt des Ausgleichsbehälters, angeordnet.

[0012] Ferner ist für das Temperiergerät ein Befüllungsbetrieb vorgesehen. Das Temperiergerät weist ein Befüllungssystem auf, das dazu eingerichtet ist, den Ausgleichsbehälter und damit den Temperierkreislauf mit dem Temperiermedium aufzufüllen. Das Befüllungssystem ist dabei mit dem Gasanschluss des Ausgleichsbehälters fluidverbunden. Das Befüllungssystem weist eine Vakuumvorrichtung auf, welche dazu eingerichtet ist, einen Unterdruck in dem Ausgleichsbehälter zu erzeugen. Bei Anschluss eines Befüllbehälters an das Befüllventil, kann durch den in dem Ausgleichsbehälter erzeugten Unterdruck das Temperiermedium aus dem Befüllbehälter, insbesondere über Komponenten des Leitungssystems, wie beispielsweise Abschnitte der Vorlaufleitung und/oder der Rücklaufleitung des Leitungssystems, in den Temperierkreislauf und den Ausgleichsbehälter angesaugt werden.

[0013] Das Befüllventil und/oder ein Befüllanschluss des Leitungssystems zum Anschließen des Befüllbehälters kann an einer Unterseite oder einer Seitenwand des Temperiergeräts angeordnet sein. Typischerweise ist das Befüllventil und/oder der Befüllanschluss an einem unteren Abschnitt der Seitenwand des Temperiergeräts angeordnet. Vorteilhafterweise kann bei dem hierin offenbarten Temperiergerät darauf verzichtet werden bei einem Befüllungsbetrieb den Befüllbehälter auf das Temperiergerät zu heben. Insbesondere kann darauf verzichtet werden den Befüllbehälter auf eine Oberseite oder Deckel des Temperiergeräts zu stellen. Somit wird gemäß der vorliegenden Offenbarung kein Kran oder Leiter benötigt, um den Temperierkreislauf und den Ausgleichsbehälter aufzufüllen. Der Befüllbehälter kann stattdessen seitlich neben oder beabstandet von dem Temperiergerät angeordnet werden. Der Befüllungsbetrieb kann gemäß der vorliegenden Offenbarung wesentlich schneller durchgeführt werden als bei im Stand der Technik bekannten Temperiergeräten. Bei bekannten Temperiergeräten kann es während dem Befüllungsbetrieb leicht zu einer Verschüttung des Temperiermediums kommen. Gemäß der vorliegenden Offenbarung ist ein Verschütten wesentlich weniger wahrscheinlich, da lediglich ein Anschließen des Befüllbehälters erfolgt. Der hierin offenbarte Befüllungsbetrieb ist somit "sauber". Durch die Befüllung des Ausgleichsbehälters mittels Un-

terdruck wird die Menge an Luft oder Gas im Leitungssystem, insbesondere im Temperierkreislauf und/oder der Vor- und Rücklaufleitung, deutlich reduziert, sodass eine anschließende Entlüftung oder Entgasung bei Inbetriebnahme nahezu vollständig entfällt. Hieraus resultieren eine zusätzliche Zeitersparnis und ein verringerter Aufwand.

[0014] Typischerweise weist das Befüllungssystem eine Ansaugleitung auf, welche eine Fluidverbindung zwischen der Vakuumvorrichtung und dem Gasanschluss des Ausgleichsbehälters herstellt. Die Vakuumvorrichtung kann eines ausgewählt aus einem Vakuumejektor, einer Vakuumpumpe, einem elektrischen Vakuumerzeuger, oder einem Vakuumgebläse sein. Bevorzugt ist die Vakuumvorrichtung ein Vakuumejektor. Der Vakuumejektor ist dazu eingerichtet, bei Zufuhr von unter Überdruck befindlichem Gas zu dem Vakuumejektor, einen Unterdruck in der Ansaugleitung und an dem Gasanschluss des Ausgleichsbehälters aufzubauen. Die Vakuumvorrichtung, und insbesondere der Vakuumejektor, ist dazu eingerichtet einen Unterdruck (bezogen auf den Umgebungsdruck) von mindestens 0,1 bar, bevorzugt mindestens 0,2 bar, und noch bevorzugter mindestens 0,3 bar in dem Ausgleichsbehälter zu erzeugen.

[0015] In einer Ausgestaltungsform weist das Befüllungssystem eine Gasanschlussleitung zum Anschließen an eine Gasquelle auf. Die Gasquelle kann beispielsweise eine Druckluftquelle oder eine Stickstoffquelle mit einem Überdruck, bevorzugt von mindestens 3 bar, noch bevorzugter mindestens 4,5 bar, sein. Die Gasanschlussleitung kann eine Fluidverbindung zwischen der Vakuumvorrichtung, insbesondere dem Vakuumejektor, und der Gasquelle herstellen.

[0016] In einer Ausgestaltungsform weist das Befüllungssystem eine Gasauslassleitung zur Abfuhr des unter Überdruck befindlichen Gases und von aus dem Ausgleichsbehälter angesaugtem Gas auf. Die Gasauslassleitung ist mit der Vakuumvorrichtung, insbesondere dem Vakuumejektor, fluidverbunden.

[0017] Gemäß einer Ausgestaltungsform weist der Vakuumejektor eine zwischen der Gasanschlussleitung und der Gasauslassleitung angeordnete Strahldüse auf. Ein Querschnitt der Strahldüse verengt sich dabei, insbesondere kontinuierlich, in Strömungsrichtung. Ferner kann der Vakuumejektor stromabwärts der Strahldüse eine Kammer aufweisen, wobei sich ein Querschnitt der Kammer in Strömungsrichtung weitet. Die Kammer kann mit der Ansaugleitung über einen Ansauganschluss verbunden sein. Gemäß einer Ausgestaltungsform kann der Vakuumejektor auch ein mehrstufiger Vakuumejektor sein.

[0018] Vorteilhafterweise erfordert der Vakuumejektor keine zusätzlichen elektronischen Komponenten, ist kostengünstig und wartungsarm. Ferner kann im Falle, dass während dem Normalbetrieb die Gasquelle verwendet wird zur Beaufschlagung des Ausgleichsbehälters mit dem unter Überdruck befindlichem Gas, auch zum Befüllungsbetrieb dieselbe Gasquelle verwendet werden.

Somit werden für Temperiergeräte, bei denen im Normalbetrieb eine Beaufschlagung mit Gas vorgesehen ist, nur wenige zusätzlichen Komponenten benötigt. Das Temperiergerät kann eine zusätzliche Gasleitung aufweisen, welche die Gasquelle mit dem Gasanschluss des Ausgleichsbehälters fluidverbindet zur Beaufschlagung des Ausgleichsbehälters mit dem unter Überdruck befindlichem Gas während dem Normalbetrieb.

[0019] Nach einer Ausführungsform enthält das Befüllungssystem ein in der Gasanschlussleitung angeordnetes erstes Ventil zum Kontrollieren einer Gaszufuhr. Das Kontrollieren des ersten Ventils ermöglicht es einen Gasfluss durch die Vakuuvorrichtung, insbesondere dem Vakuumejektor, und damit einen Unterdruck in der Ansaugleitung einzustellen. Das Ansaugen des Temperiermediums kann hierdurch initiiert und eine Ansaugeschwindigkeit eingestellt werden. Bevorzugt ist das erste Ventil zwischen der Gasquelle und dem Vakuumejektor angeordnet.

[0020] Zusätzlich oder alternativ kann das Befüllungssystem ein in der Ansaugleitung angeordnetes zweites Ventil enthalten. Durch das zweite Ventil kann ein Ansaugen von flüssigem Temperiermedium aus dem Ausgleichsbehälter kontrolliert werden. Das zweite Ventil ermöglicht das Ansaugen des Temperiermediums zu initiieren und eine Ansaugeschwindigkeit einzustellen. Bevorzugt ist das zweite Ventil zwischen dem Vakuumejektor und dem Gasanschluss des Ausgleichsbehälters angeordnet. Beispielsweise kann das erste Ventil und/oder das zweite Ventil ein Magnetventil sein.

[0021] Typischerweise weist das Leitungssystem ferner eine Befüllungsleitung mit dem darin angeordneten Befüllventil und/oder dem darin angeordneten Befüllanschluss auf. Beispielsweise kann die Befüllungsleitung an der Vorlaufleitung und/oder der Rücklaufleitung des Leitungssystems angeschlossen sein. Optional kann das Leitungssystem ein in der Befüllungsleitung angeordnetes Rückschlagventil zum Verhindern eines Rückstroms des Temperiermediums zum Befüllbehälter aufweisen. Das Temperiergerät kann während dem Befüllungsbetrieb dazu eingerichtet sein, das Befüllventil vollständig zu öffnen und/oder einen konstanten Öffnungswinkel des Befüllventils einzustellen.

[0022] Gemäß einer Ausführungsform weist das Temperiergerät eine Kontrolleinheit auf. Die Kontrolleinheit ist dazu eingerichtet, das erste Ventil und/oder das zweite Ventil zum Befüllen des Ausgleichsbehälters mindestens teilweise zu öffnen. Die Kontrolleinheit kann ferner dazu eingerichtet sein, das Befüllventil zu öffnen und zu schließen, und insbesondere alle Ventile des Temperiergeräts zu öffnen und zu schließen. Die Kontrolleinheit kann ferner dazu eingerichtet sein eine Gaszufuhr durch die Gasquelle zu kontrollieren, beispielsweise kann die Kontrolleinheit dazu konfiguriert sein ein Öffnungsventil und/oder einen Druckminderer der Gasquelle zu kontrollieren.

[0023] Zusätzlich kann die Kontrolleinheit dazu eingerichtet sein, manche oder sogar alle Komponenten des

Temperiergeräts zu kontrollieren. Beispielsweise kann die Kontrolleinheit dazu konfiguriert sein die Pumpe, die Kühlung und/oder die Heizung zu kontrollieren.

[0024] In einer Ausgestaltungsform weist das Temperiergerät einen Sensor zum Erfassen eines Füllstands des Ausgleichsbehälters auf.

[0025] Die Kontrolleinheit kann ferner eingerichtet sein, bei Erreichen eines Sollfüllstands des Ausgleichsbehälters das erste Ventil und/oder das zweite Ventil zu schließen. Der Sollfüllstand ist ein insbesondere bei jedem Befüllungsbetrieb vom Benutzer frei wählbarer oder vordefinierter Füllstand innerhalb der Grenzen eines minimal zulässigen Füllstandes und eines maximal zulässigen Füllstandes. Ferner kann die Kontrolleinheit eingerichtet sein, nach dem Schließen des ersten Ventils und/oder des zweiten Ventils das Befüllventil zu schließen.

[0026] In einer Ausgestaltungsform ist die Kontrolleinheit dazu konfiguriert zum automatischen Befüllen des Ausgleichsbehälters. Hierbei ist vorgesehen, dass ein Anschließen der Komponenten, wie beispielsweise der Befüllbehälter, durch einen Benutzer (Fachpersonal) erfolgt. Der Befüllungsbetrieb an sich, insbesondere das Öffnen der Ventile, das Erzeugen des Unterdrucks in dem Ausgleichsbehälter, das Befüllen des Ausgleichsbehälters und Schließen der Ventile bei Erreichen des Sollfüllstands, erfolgt jedoch automatisch durch die Kontrolleinheit. Es bedarf hierfür lediglich einer Initiierung des automatischen Befüllens, beispielsweise mittels eines Software-Programms oder mittels manueller Eingabe an einer Bedieneinheit, durch den Benutzer.

[0027] Vorteilhafterweise ermöglicht das Temperiergerät nach der vorliegenden Offenbarung eine Befüllung des Ausgleichsbehälters, die automatisch erfolgt ohne Mitwirkung eines Benutzers und ohne dass ein Benutzer den Befüllungsbetrieb und den Füllstand regelmäßig beobachten oder kontrollieren muss. Ferner kann durch das Befüllungssystem und/oder die Kontrolleinheit eine wesentlich schnellere Befüllung erzielt werden als bei einem durch Fachpersonal händisch durchgeführten Befüllungsvorgang. Der automatische Befüllungsbetrieb ermöglicht weiterhin ein besser kontrolliertes Befüllen des Ausgleichsbehälters.

[0028] Im Vergleich zu Temperiergeräten basierend auf der Bereitstellung einer Flüssigkeitspumpe zum Ansaugen des Temperiermediums in den Ausgleichsbehälter erfordern die hierin offenbarten Temperiergeräte wesentlich geringere Kosten. Ferner entfällt die Reinigung bzw. ist die Reinigung wesentlich benutzerfreundlicher. Zusätzlich ermöglichen die hierin offenbarten Temperiergeräte eine sichere Bedienung. Das Leitungssystem kann nicht überfüllt und/oder übergossen werden, da die Befüllung kontrolliert erfolgt und beendet wird bei Erreichen des Sollfüllstands.

[0029] In einer Ausgestaltungsform enthält das flüssige Temperiermedium Wasser und/oder Glykol. Beispielsweise kann vorgesehen sein eine Wasser-Glykol Mischung bei Temperaturen von deutlich über 100 °C

einzusetzen. Das flüssige Temperiermedium kann alternativ auch bevorzugt eines ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Silikonöl, fluorinierten Flüssigkeiten und Thermal-Öl enthalten.

[0030] In einer Ausgestaltungsform ist das Befüllungssystem lösbar mit dem Temperiergerät verbunden. Typischerweise ist das Befüllungssystem innerhalb des Gehäuses, beispielsweise an oder nahe einer Oberseite (Deckel) oder einem oberen Abschnitt der Seitenwand des Gehäuses, angeordnet. Die Gasanschlussleitung und/oder die Gasauslassleitung kann beispielsweise in dem Gehäuse des Temperiergeräts integriert sein.

[0031] Ein weiterer Aspekt betrifft ein Verfahren zum Befüllen eines Leitungssystems eines Temperiergeräts, insbesondere einem Temperiergerät gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung. Das Verfahren umfasst die Schritte:

i) Erzeugen eines Unterdrucks mittels Betriebens einer Vakuumvorrichtung an einem Gasanschluss eines Ausgleichsbehälters des Leitungssystems; und

ii) Ansaugen eines flüssigen Temperiermediums in das Leitungssystem über ein Befüllventil des Leitungssystems während die Vakuumvorrichtung an dem Gasanschluss betrieben wird.

[0032] Bevorzugt ist die Vakuumvorrichtung ein Vakuumejektor. Das Betreiben der Vakuumvorrichtung kann das Zuführen von unter Überdruck befindlichem Gas zu der Vakuumvorrichtung enthalten oder daraus bestehen. Das Einsaugen des flüssigen Temperiermediums erfolgt durch an dem Gasanschluss erzeugten Unterdruck.

[0033] Das Verfahren wird bevorzugt mit einer Vakuumvorrichtung, und insbesondere dem Befüllungssystem, nach einer der hierin offenbarten Ausführungsformen durchgeführt.

[0034] Das Ansaugen des flüssigen Temperiermediums in Schritt ii) umfasst bevorzugt mindestens einen der folgenden Schritte:

mindestens teilweises Öffnen des ersten Ventils zum Kontrollieren der Gaszufuhr zur Vakuumvorrichtung; und/oder

mindestens teilweises Öffnen des zweiten Ventils zum Kontrollieren des Ansaugens von Temperiermedium.

[0035] Das erste Ventil ist in einer mit der Vakuumvorrichtung fluidverbundenen Gasanschlussleitung angeordnet. Das zweite Ventil ist bevorzugt in einer zwischen der Vakuumvorrichtung und dem Gasanschluss angeordneten Ansaugleitung enthalten. Schritt ii) kann ferner ein mindestens teilweises Öffnen eines Befüllventils umfassen. Das Befüllventil ist bevorzugt zwischen dem Leitungssystem und einem mit flüssigem Temperiermedium

gefülltem Befüllbehälter angeordnet.

[0036] Das Verfahren kann ferner den Schritt aufweisen:

iii) Unterbrechen des Ansaugens des flüssigen Temperiermediums bei Erreichen eines Sollfüllstands des Ausgleichsbehälters.

[0037] Schritt iii) wird bevorzugt nach den Schritten i), und ii) ausgeführt. Das Unterbrechen des Ansaugens erfolgt bevorzugt durch Schließen des ersten Ventils zum Kontrollieren einer Gaszufuhr zu der Vakuumvorrichtung und/oder durch Schließen des zweiten Ventils zum Kontrollieren des Ansaugens des Temperiermediums. Schritt iii) kann ferner ein Schließen des Befüllventils umfassen.

[0038] Das Verfahren kann zumindest einen der folgenden Schritte umfassen:

iv) Anschließen des Befüllungssystems, aufweisend die Vakuumvorrichtung, an den Gasanschluss des Ausgleichsbehälters; und/oder

v) Anschließen des mit dem Temperiermedium gefüllten Befüllbehälters an das Leitungssystem, insbesondere an das Befüllventil des Leitungssystems.

[0039] Die Schritte iv) und/oder v) erfolgen vor den Schritten i), ii), und iii). Schritt iv) kann ferner das Anschließen der Gasquelle an die Gasanschlussleitung umfassen.

[0040] Ein weiterer Aspekt betrifft ein Temperiergerät. Das Temperiergerät umfasst eine Kontrolleinheit, insbesondere gemäß einer der hierin offenbarten Ausführungsformen. Die Kontrolleinheit ist dazu eingerichtet ein Verfahren zum Befüllen eines Leitungssystems eines Temperiergeräts nach einem der hierin offenbarten Ausführungsformen zu steuern. Insbesondere ist die Kontrolleinheit dazu eingerichtet das erste Ventil und/oder das zweite Ventil zum Befüllen des Ausgleichsbehälters mindestens teilweise zu öffnen. Die Kontrolleinheit kann ferner dazu eingerichtet sein das Befüllventil zu öffnen und zu schließen, und insbesondere alle Ventile des Temperiergeräts zu öffnen und zu schließen. Die Kontrolleinheit kann ferner dazu eingerichtet sein eine Gaszufuhr durch die Gasquelle zu kontrollieren, beispielsweise kann die Kontrolleinheit dazu konfiguriert sein ein Öffnungsventil und/oder einen Druckminderer der Gasquelle zu kontrollieren. Zusätzlich kann die Kontrolleinheit dazu eingerichtet sein, manche oder alle Komponenten des Temperiergeräts zu kontrollieren.

[0041] Ein weiterer Aspekt betrifft die Verwendung eines Befüllungssystems mit einer Vakuumvorrichtung zum Befüllen eines Ausgleichsbehälters eines Temperiergeräts, insbesondere aufweisend das Befüllungssystem gemäß einem der hierin offenbarten Ausführungsformen und/oder das Temperiergerät gemäß einem der hierin offenbarten Ausführungsformen.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0042] Weitere Vorteile und Merkmale bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der beiliegenden Zeichnung erläutert, wobei die Figur zeigt:

Fig. 1 ist eine schematische Ansicht des Temperiergeräts zur Temperierung eines externen Prozesses gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

Beschreibung des in der Figur gezeigten Ausführungsbeispiels

[0043] Nachfolgend werden typische Ausführungsformen anhand der Figur beschrieben, wobei die Erfindung nicht auf die Ausführungsbeispiele beschränkt ist, vielmehr wird der Umfang der Erfindung durch die Ansprüche bestimmt.

[0044] In der Fig. 1 ist ein Temperiergerät 200 zur Temperierung eines externen Prozesses schematisch gezeigt.

[0045] Das Temperiergerät 200 weist ein Leitungssystem 230 auf. Das Leitungssystem 230 enthält einen Wärmetauscher 231 zur Temperierung eines in dem Leitungssystem 230 in einem Normalbetrieb befindlichen flüssigen Temperiermediums. Das bei typischen Ausführungsformen an einer Sekundärseite des Wärmetauschers 231 vorhandene Kälteerzeugungssystem ist zur besseren Übersichtlichkeit nicht dargestellt.

[0046] Bei dem in der Fig. 1 gezeigten Wärmetauscher 231 handelt es sich um einen Plattenwärmetauscher. Das Leitungssystem 230 enthält ferner eine Pumpe 220 und eine Heizung 232. Das Leitungssystem 230 enthält einen Rücklaufanschluss 233 und einen Vorlaufanschluss 234 zum Anschließen an eine externe Apparatur. Eine externe Apparatur kann auch ein externes Leitungssystem bedeuten. In der Fig. 1 sind neben dem Rücklaufanschluss 233 und dem Vorlaufanschluss 234 zwei gestrichelte Pfeile eingezeichnet, welche das Anschließen an die externe Apparatur andeuten. Der Abschnitt des Leitungssystems zwischen dem Rücklaufanschluss 233 und der Pumpe 220 kann auch als Rücklaufleitung bezeichnet werden. Der Abschnitt des Leitungssystems zwischen der Pumpe 220 und dem Vorlaufanschluss 232 kann auch als Vorlaufleitung bezeichnet werden. Ein Temperierkreislauf wird ausgebildet durch die externe Apparatur; dem Vorlaufanschluss 234 und die Vorlaufleitung; dem Rücklaufanschluss 233 und die Rücklaufleitung; und durch die Pumpe 220, die Heizung 232 und den Wärmetauscher 231.

[0047] Bei weiteren Ausführungsformen können auch mehrere Pumpen, Wärmetauscher oder Heizungen vorhanden sein.

[0048] Ferner weist das Leitungssystem 230 einen Ausgleichsbehälter 210 auf. Der Ausgleichsbehälter 210 ist mit dem Temperierkreislauf, und insbesondere mit der

Rücklaufleitung fluidverbunden. Der Ausgleichsbehälter 210 ist mit dem flüssigen Temperiermedium befüllt und dient zur Bereitstellung von Temperiermedium an den Temperierkreislauf, beispielsweise für die Aufnahme einer Volumenänderung des Temperiermediums von dem Temperierkreislauf im Falle einer Temperaturänderung. Der Ausgleichsbehälter ist typischerweise an einem oberen Abschnitt des Temperiergeräts oder direkt unterhalb der Oberseite des Temperiergeräts angeordnet. Der Ausgleichsbehälter enthält einen Gasanschluss 211. Der Gasanschluss 211 kann an einer Oberseite des Ausgleichsbehälters 210, insbesondere in einem oberen Wandabschnitt des Ausgleichsbehälters, angeordnet sein. Der Gasanschluss 211 kann mit einer Gasquelle 150 verbindbar oder verbunden sein zur Beaufschlagung des Ausgleichsbehälters 210 während des Normalbetriebs mit unter Überdruck befindlichem Gas.

[0049] Das Leitungssystem 230 kann ein Auslassventil 241 zum Entleeren des Ausgleichsbehälters 210 aufweisen. Das Auslassventil 241 ist über eine Verbindungsleitung mit dem Ausgleichsbehälter 210 fluidverbunden. Das Auslassventil 241 ist typischerweise an einem unteren Abschnitt des Temperiergeräts angeordnet, um das Auslassen des Temperiermediums aus dem Ausgleichsbehälter 210 zu erleichtern.

[0050] Ferner kann das Leitungssystem 230 ein Auslassventil 242 zum Entleeren des Leitungssystems 230 aufweisen. Das Auslassventil 242 ist über eine Verbindungsleitung mit dem Temperierkreislauf, beispielsweise mit der Vorlaufleitung, fluidverbunden. Das Auslassventil 242 ist typischerweise an einem unteren Abschnitt des Temperiergeräts angeordnet, um ein vollständiges Auslassen des Temperiermediums aus dem Leitungssystem 230 zu ermöglichen.

[0051] Das Leitungssystem weist ein Befüllventil 244 auf. Das Befüllventil 244 ist verbindbar oder verbunden mit einem Befüllbehälter 160. Der Befüllbehälter 160 enthält flüssiges Temperiermedium mit dem der Ausgleichsbehälter 210 befüllt werden kann. Das Befüllventil 244 ist typischerweise an einem unteren oder mittleren Abschnitt des Temperiergeräts 200 angeordnet. In Figur 1 ist eine bestimmte Anordnung der Ventile 241, 242, 243 schematisch gezeigt, diese kann jedoch nach Bedarf geändert werden. Ferner sind die Auslassventile 241, 242 optional. In einer Ausgestaltungsform kann das Temperiergerät lediglich das Befüllventil 244 aufweisen, und keiner der Auslassventile 241, 242. Hierbei kann sowohl das Befüllen als auch das Auslassen des Temperiermediums über das Befüllventil 244 erfolgen. Das Leitungssystem 230 kann ferner eine Befüllungsleitung 235 aufweisen. Die Befüllungsleitung 235 stellt eine Fluidverbindung zwischen dem Befüllventil 244 und dem Temperierkreislauf, beispielsweise der Vorlaufleitung, her. In einem Aspekt kann die Befüllungsleitung 235 das Auslassventil 242 zum Entleeren des Leitungssystems 230 enthalten (wie in Figur 1 gezeigt).

[0052] Das Temperiergerät 200 weist ein Befüllungs- system 100 auf. In Figur 1 ist angedeutet, dass sich das

Befüllungssystem 100 außerhalb des Gehäuses (entsprechend dem rechteckigen Kasten) des Temperiergeräts 200 befindet. In vielen Ausführungsformen befindet sich das Befüllungssystem 100 jedoch innerhalb des Gehäuses des Temperiergeräts 200.

[0053] Das Befüllungssystem 100 weist eine Vakuumvorrichtung 110 auf. In Figur 1 entspricht die gezeigte Vakuumvorrichtung 110 einem Vakuumejektor.

[0054] Typischerweise weist der Vakuumejektor 110 drei Anschlüsse auf: einen Gaseinlassanschluss, einen Gasauslassanschluss und einen Ansauganschluss.

[0055] Der Vakuumejektor 110 kann über den Gaseinlassanschluss mit einer Gasanschlussleitung 111 des Befüllungssystems 100 verbunden sein. In der Gasanschlussleitung 111 kann ein erstes Ventil 120 zum Kontrollieren einer Gaszufuhr enthalten sein. Die Gasanschlussleitung 111 kann verbindbar oder verbunden sein mit der Gasquelle 150. Die Gasquelle 150 dient zur Bereitstellung von unter Überdruck befindlichem Gas.

[0056] Der Vakuumejektor 110 kann über den Gasauslassanschluss mit einer Gasauslassleitung 140 des Befüllungssystems 100 verbunden sein. Die Gasauslassleitung 140 dient zur Abfuhr von dem unter Überdruck befindlichen Gas und von aus dem Ausgleichsbehälter 210 angesaugtem Gas.

[0057] Das Temperiergerät 200 kann eine Beaufschlagungsleitung 201 aufweisen, welche die Gasquelle 150 oder die Gasanschlussleitung 111 des Befüllungssystems 100 direkt mit dem Gasanschluss 211 verbindet. Die Beaufschlagungsleitung 201 kann ferner mit der Gasauslassleitung 140 verbunden sein. Die Beaufschlagungsleitung 201 kann ein drittes Ventil 202 zum Kontrollieren einer Gaszufuhr zur Gasanschlussleitung 111, und/oder ein viertes Ventil 203 zum Kontrollieren einer Gasabfuhr in die Gasauslassleitung 140 aufweisen.

[0058] Der Vakuumejektor 110 kann über den Ansauganschluss mit einer Ansaugleitung 112 des Befüllungssystems 100 verbunden sein. In der Ansaugleitung 112 kann ein zweites Ventil 130 zum Kontrollieren eines Ansaugens von flüssigen Temperiermedium enthalten sein. Die Ansaugleitung 112 ist bevorzugt mit dem Gasanschluss 211 des Ausgleichsbehälters 210 verbunden.

Bezugszeichenliste:

[0059]

100	Befüllungssystem
110	Vakuumejektor
111	Gasanschlussleitung
112	Ansaugleitung
120	erstes Ventil
130	zweites Ventil
140	Gasauslassleitung
150	Gasquelle
160	Befüllbehälter
200	Temperiergerät
201	Beaufschlagungsleitung

202	Drittes Ventil
203	Viertes Ventil
210	Ausgleichsbehälter
211	Gasanschluss
5 220	Pumpe
230	Leitungssystem
231	Wärmetauscher
232	Heizung
233	Rücklaufanschluss
10 234	Vorlaufanschluss
235	Befüllungsleitung
241	Auslassventil zum Entleeren des Ausgleichsbehälters 210
242	Auslassventil zum Entleeren des Leitungssystems 230
15 243	Rückschlagventil
244	Befüllventil

20 **Patentansprüche**

1. Temperiergerät (200) zur Temperierung eines externen Prozesses, aufweisend:
 - 25 ein Leitungssystem (230) umfassend:
 - ein Befüllventil (244) zum Anschluss eines Befüllbehälters (160); und
 - einen Ausgleichsbehälter (210);
 - 30 einen an dem Ausgleichsbehälter (210) angeordneten Gasanschluss (211) zur optionalen Beaufschlagung des Ausgleichsbehälters (210) während eines Normalbetriebs mit unter Überdruck befindlichem Gas; und
 - 35 ein Befüllungssystem (100) zum Ansaugen eines flüssigen Temperiermediums in das Leitungssystem (230) über das Befüllventil (244), umfassend eine mit dem Gasanschluss (211) fluidverbundene Vakuumvorrichtung (110) zum Erzeugen eines Unterdrucks in dem Leitungssystem (230) während eines Befüllungsbetriebs.
- 45 2. Temperiergerät (200) nach Anspruch 1, wobei die Vakuumvorrichtung (110) ein Vakuumejektor (110) ist, welche dazu eingerichtet ist bei Zufuhr von unter Überdruck befindlichem Gas zu dem Vakuumejektor (110) einen Unterdruck an dem Gasanschluss (211) aufzubauen.
- 50 3. Temperiergerät (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
 - 55 wobei das Befüllungssystem (100) ein in einer Gasanschlussleitung (111) angeordnetes erstes Ventil (120) zum Kontrollieren einer Gaszufuhr aufweist; und/oder

- wobei das Befüllungssystem (100) ein in einer Ansaugleitung (112) angeordnetes zweites Ventil (130) zum Kontrollieren eines Ansaugens von flüssigen Temperiermedium aufweist.
- 5
4. Temperiergerät (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Befüllanschluss des Leitungssystems und/oder das Befüllventil (244) an einer Unterseite oder einer Seitenwand des Temperiergeräts (200) angeordnet ist; und/oder ferner aufweisend den Befüllbehälter (160), wobei der Befüllbehälter (160) seitlich beabstandet von dem Temperiergerät (200) angeordnet ist, und insbesondere nicht auf einer Oberseite des Temperiergeräts (200) angeordnet ist.
- 10
5. Temperiergerät (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner aufweisend eine Kontrolleinheit, dazu eingerichtet das erste Ventil (120) und/oder das zweite Ventil (130) zum Befüllen des Ausgleichsbehälters (210) mindestens teilweise zu öffnen.
- 15
6. Temperiergerät (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kontrolleinheit ferner eingerichtet ist, bei Erreichen eines Sollfüllstands des Ausgleichsbehälters (210) das erste Ventil (120) und/oder das zweite Ventil (130) zu schließen.
- 20
7. Temperiergerät (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kontrolleinheit ferner konfiguriert ist zum automatischen Befüllen des Ausgleichsbehälters (210).
- 25
8. Temperiergerät (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Leitungssystem (230) zumindest einen Wärmetauscher (231), eine Heizung oder eine Kühlung umfasst, zur Temperierung des in dem Leitungssystem (230) in dem Normalbetrieb befindlichen flüssigen Temperiermediums.
- 30
9. Temperiergerät (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner aufweisend eine mit dem Befüllungssystem (100) verbundene Gasquelle (150), welche eingerichtet ist zur Beaufschlagung des Ausgleichsbehälters (210) während des Normalbetriebs mit einem unter Überdruck befindlichen Gas; und welche eingerichtet ist zur Zufuhr von unter Überdruck befindlichem Gas zu dem Vakuumejektor (110) während des Befüllungsbetriebs.
- 35
10. Verfahren zum Befüllen eines Leitungssystems (230) eines Temperiergeräts (200), aufweisend die Schritte:
- 40
- Erzeugen eines Unterdrucks mittels Betreibens einer Vakuuvorrichtung (110) an einem Gasanschluss (211) eines Ausgleichsbehälters
- 45
- (210) des Leitungssystems (230); und Ansaugen eines flüssigen Temperiermediums in das Leitungssystem (230) über ein Befüllventil (244) des Leitungssystems (230) während die Vakuuvorrichtung (110) an dem Gasanschluss (211) betrieben wird.
- 50
11. Verfahren nach Anspruch 10, ferner aufweisend den Schritt:
- 55
- Unterbrechen des Ansaugens des flüssigen Temperiermediums, insbesondere durch Schließen eines ersten Ventils (120) zum Kontrollieren einer Gaszufuhr zu der Vakuuvorrichtung (110) und/oder Schließen eines zweiten Ventils (130) zum Kontrollieren eines Ansaugens des Temperiermediums, bei Erreichen eines Sollfüllstands des Ausgleichsbehälters (210).
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 oder 11, ferner aufweisend mindestens einen der folgenden Schritte:
- Anschließen eines Befüllungssystems (100), aufweisend die Vakuuvorrichtung (110), an den Gasanschluss (211) des Ausgleichsbehälters (210); und/oder Anschließen eines mit dem Temperiermedium gefüllten Befüllbehälters (160) an das Leitungssystem (230), insbesondere an das Befüllventil (244) des Leitungssystems (230).
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, ferner aufweisend mindestens einen der folgenden Schritte:
- mindestens teilweises Öffnen des ersten Ventils (120) zum Kontrollieren der Gaszufuhr zur Vakuuvorrichtung (110); und/oder mindestens teilweises Öffnen des, insbesondere in einer Ansaugleitung (112) angeordneten, zweiten Ventils (130) zum Kontrollieren des Ansaugens von Temperiermedium; und/oder mindestens teilweises Öffnen des, insbesondere zwischen dem Leitungssystem (230) und dem Befüllbehälter (160) angeordneten, Befüllventils (244).
14. Temperiergerät (200), umfassend eine Kontrolleinheit, welche eingerichtet ist, um ein Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13 zu steuern.
15. Verwendung eines Befüllungssystems (100) mit einer Vakuuvorrichtung (110) zum Befüllen eines Ausgleichsbehälters (210) eines Temperiergeräts (200), insbesondere aufweisend das Befüllungssystem (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 und/oder das Temperiergerät (200) nach einem der Ansprüche 1 bis 9.

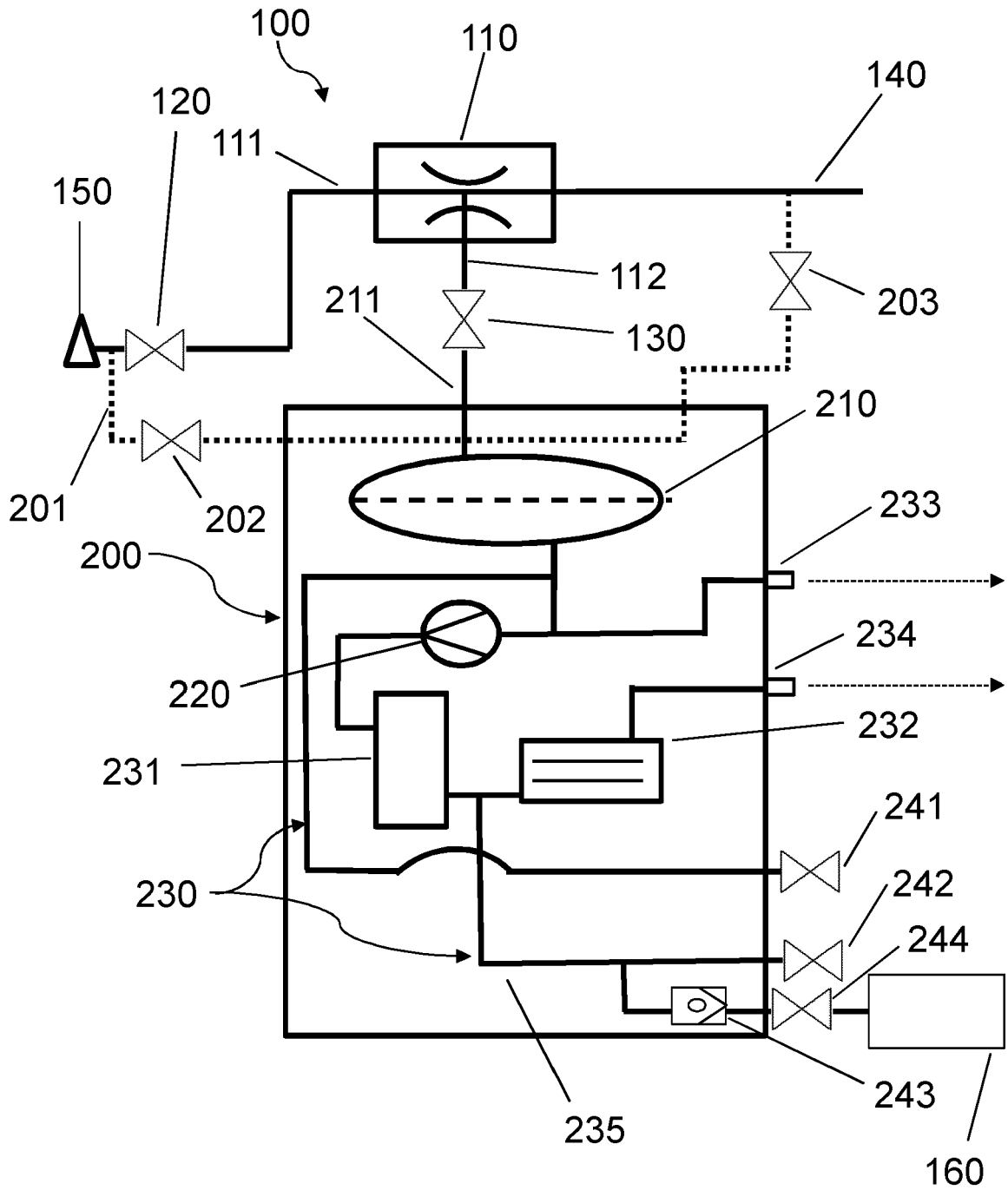


FIG. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 21 19 7969

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	EP 2 979 763 A1 (LAUDA DR R WOBSEER GMBH & CO KG [DE]) 3. Februar 2016 (2016-02-03)	15	INV. B01L7/00 F24D3/10 F24H1/18
A	* Absätze [0021] - [0029]; Abbildung * -----	1-14	
A	DE 200 20 391 U1 (JULABO LABORTECHNIK GMBH [DE]) 15. Februar 2001 (2001-02-15)	1-15	
X	DE 10 2015 007400 A1 (MÜLLER MONIKA [DE]; TRÖSTL HERBERT [DE]) 8. Dezember 2016 (2016-12-08)	15	
A	* Absätze [0048] - [0059]; Abbildungen * -----	1-14	
A	EP 2 476 963 A2 (JUDO WASSERAUFBEREITUNG [DE]) 18. Juli 2012 (2012-07-18)	1-15	
	* Zusammenfassung; Abbildung 3 * -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B01L F24D F24H
2	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
	Recherchenort München	Abschlussdatum der Recherche 3. Februar 2022	Prüfer von Mittelstaedt, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 21 19 7969

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.

03-02-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2979763 A1	03-02-2016	KEINE	

DE 20020391 U1	15-02-2001	KEINE	

DE 102015007400 A1	08-12-2016	KEINE	

EP 2476963 A2	18-07-2012	DE 102011002774 A1	19-07-2012
		EP 2476963 A2	18-07-2012
		ES 2589252 T3	11-11-2016
		PL 2476963 T3	28-02-2017

EPO FORM P0461

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