



(11)

EP 4 563 917 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.06.2025 Patentblatt 2025/23

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F25B 25/00^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24158735.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F25B 25/005

(22) Anmeldetag: **20.02.2024**

(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

(72) Erfinder:
• **Höfer, Christian**
78259 Mühlhausen-Ehingen (DE)
• **Zimmerer, Philipp**
78628 Rottweil (DE)
• **Winkler, Hartmut**
78532 Tuttlingen (DE)

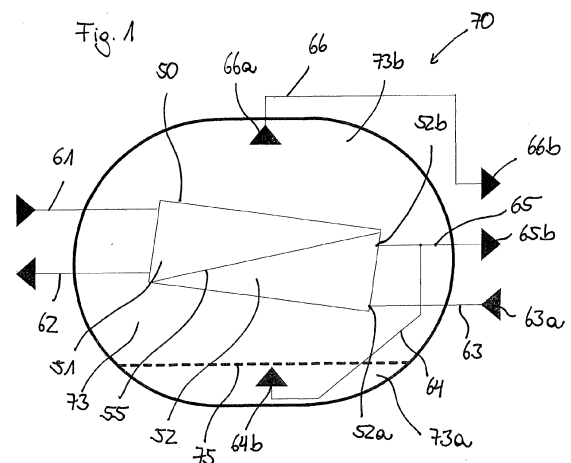
(30) Priorität: **01.12.2023 DE 102023133726**

(74) Vertreter: **Westphal, Mussnug & Partner**
Patentanwälte mbB
Am Riettor 5
78048 Villingen-Schwenningen (DE)

(71) Anmelder: **Binder GmbH**
78532 Tuttlingen (DE)

(54) PUFFERSPEICHER FÜR EINEN KÜHLKREISLAUF EINER TEMPERIERVORRICHTUNG UND TEMPERIERVORRICHTUNG MIT EINEM PUFFERSPEICHER

(57) Die Erfindung betrifft einen Pufferspeicher (70) für einen Kühlkreislauf (20) einer Temperiereinrichtung (10) mit einem Tank (71), welcher einen Innenraum (73) umschließende Tankwandung (72) aufweist, und einem in dem Innenraum (73) des Tanks (71) angeordneten Wärmetauscher (50) mit einer ersten Seite (51) mit einem ersten Einlass (51a) und einem ersten Auslass (51b) für einen ersten Kältefluid und einer durch eine wärmedurchlässige Wand (55) von der ersten Seite (51) getrennten zweiten Seite (52) mit einem zweiten Einlass (52a) und einem zweiten Auslass (52b) für einen zweiten Kältefluid, wobei eine erste Rohrleitung (61) von außerhalb des Tanks (71) durch die Tankwandung (72) zu dem ersten Einlass (51a) und eine zweite Rohrleitung (62) von dem ersten Auslass (51b) durch die Tankwandung (72) nach außerhalb des Tanks (71) geführt ist, wobei eine dritte Rohrleitung (63) von außerhalb des Tanks (71) durch die Tankwandung (72) zu dem zweiten Einlass (52a) geführt ist, wobei der zweite Auslass (52b) über ein T-Stück (68) sowohl mit einer in den Innenraum (72) des Tanks (71) mündenden vierten Rohrleitung (64) als auch mit einer durch die Tankwandung (72) nach außerhalb des Tanks (71) geführten fünften Rohrleitung (65) verbunden ist und wobei eine sechste Rohrleitung (66) aus dem Innenraum (73) des Tanks (71) durch die Tankwandung (72) nach außerhalb des Tanks (71) geführt ist sowie eine Temperiereinrichtung (10) mit einem derartigen Pufferspeicher (70).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Pufferspeicher für einen Kühlkreislauf einer Temperiereinrichtung und eine Temperiereinrichtung mit einem Pufferspeicher, insbesondere für Laborschränke, Klimaschränke, Kälteschränke oder Umweltsimulationsschränke.

[0002] Es ist bekannt eine Temperiereinrichtung zur Temperierung eines Probenraums von Laborschränken, Klimaschränken, Kälteschränken oder Umweltsimulationsschränken einzusetzen, um die Temperatur in dem Probenraum auf eine gewünschte Weise einzustellen.

[0003] Die DE 10 2004 040 737 A1 offenbart eine Vorrichtung zur Steuerung einer konstanten Vorlauftemperatur bei der Flüssigkeitskühlung und in Wärmepumpen, wobei ein eine Speicherflüssigkeit enthaltender Speicherkreis für den Energietransport vorgesehen ist, der jeweils mit einem Kühl-/Heizkreis und einem Verbraucher verbunden ist, wobei in den Speicherkreis ein Speicherbehälter integriert ist, und wobei in dem Speicherkreis in die Verbindung zum Kühl-/Heizkreis ein von Speicherflüssigkeit in einer Richtung durchströmbarer Pufferspeicher und der Verbraucher hintereinander geschaltet sind und parallel zu dem Pufferspeicher eine in ihrem Durchfluss regelbare Verbindung zwischen einer Zulaufleitung und einer Ablaufleitung des Pufferspeichers vorgesehen ist. Eine derartige Vorrichtung ermöglicht es, die Vorlauftemperatur konstant zu halten und zu regeln, falls gewünscht, kann die Kühl- bzw. Heizleistung am Verbraucher begrenzt werden. Der Pufferspeicher wirkt dabei als Energiespeicher und die Energie wird bedarfsgerecht entnommen und gespeichert. Die bekannten Pufferspeicher sind in der Regel als Tank mit einem Zulauf und einem Ablauf ausgebildet.

[0004] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Pufferspeicher bereitzustellen, mit welchem eine effektivere Temperierung möglich ist.

[0005] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch einen Pufferspeicher mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und eine Temperiereinrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 9.

[0006] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0007] Der erfindungsgemäße Pufferspeicher für einen Kühlkreislauf einer Temperiereinrichtung umfasst einen Tank, welcher eine einen Innenraum umschließende Tankwandung aufweist, und einen in dem Innenraum des Tanks angeordneten Wärmetauscher mit einer ersten Seite mit einem ersten Einlass und einem ersten Auslass für einen ersten Kältefluid und einer durch eine wärmedurchlässige Wand von der ersten Seite getrennten zweiten Seite mit einem zweiten Einlass und einem zweiten Auslass für einen zweiten Kältefluid, wobei eine erste Rohrleitung von außerhalb des Tanks durch die Tankwandung zu dem ersten Einlass und eine zweite Rohrleitung von dem ersten Auslass durch die Tankwan-

nung nach außerhalb des Tanks geführt ist, wobei eine dritte Rohrleitung von außerhalb des Tanks durch die Tankwandung zu dem zweiten Einlass geführt ist, wobei der zweite Auslass über ein T-Stück sowohl mit einer in den Innenraum des Tanks mündenden vierten Rohrleitung als auch mit einer durch die Tankwandung nach außerhalb des Tanks geführten fünften Rohrleitung verbunden ist und wobei eine sechste Rohrleitung aus dem Innenraum des Tanks durch die Tankwandung nach außerhalb des Tanks geführt ist.

[0008] Der Erfindung liegt mit anderen Worten die Idee zugrunde, den Wärmetauscher innerhalb des Tanks des Pufferspeichers anzuordnen. Bei einer derartigen Anordnung kann der Pufferspeicher nicht nur zur Speicherung von kaltem Kältefluid genutzt werden, sondern auch geregelt werden, insbesondere auch, wenn kein Durchfluss durch den Pufferspeicher erfolgt.

[0009] Vorzugsweise ist das T-Stück als Drei-Wege-Ventil ausgebildet. Dies ermöglicht eine gezielte Auswahl, ob Kältefluid aus der zweiten Seite des Wärmetauschers zunächst in den Pufferspeicher oder direkt in einen mit dem Pufferspeicher verbundenen Kühlkreislauf überführt werden soll.

[0010] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die sechste Rohrleitung ein in dem Innenraum des Tanks angeordnetes Einlassende auf, welches im Innenraum in einem Deckenbereich des Tanks angeordnet ist. Dadurch kann die Entnahme von Kältefluid im Deckenbereich des Tanks erfolgen.

[0011] Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die vierte Rohrleitung ein in dem Innenraum des Tanks angeordnetes Auslassende aufweist, welches im Innenraum in einem Bodenbereich des Tanks angeordnet ist, vorzugsweise im Wesentlichen zentrisch. Dadurch kann die Zufuhr von Kältefluid aus der zweiten Seite des Wärmetauschers im Bodenbereich des Tanks erfolgen. Erwärmt sich der Kältefluid im Innenraum des Tanks, kann aufgrund der Wärme-strömung eine gute Durchmischung des Kältefluids erfolgen. Die zentrische Zufuhr kann für eine gleichmäßige Verteilung des Kältefluids sorgen.

[0012] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist im Innenraum des Tanks ein Lochblech angeordnet, insbesondere im Bodenbereich des Tanks. Ein derartiges Lochblech kann für eine gleichmäßigere Temperaturverteilung des Kältefluids im Tank sorgen.

[0013] Vorzugsweise ist das Auslassende der vierten Rohrleitung zwischen dem Lochblech und der Bodenwandung des Tanks angeordnet ist. Dadurch wird ermöglicht, dass neu zugeführter Kältefluid im Bodenbereich unterhalb des Lochblechs eintritt und bei Erwärmung nach oben durch das Lochblech strömt, wo eine Vergleichmäßigung der Temperaturverteilung erfolgen kann.

[0014] Vorteilhafterweise münden die fünfte Rohrleitung und die sechste Rohrleitung mit einem Auslassende in ein zweites T-Stück, insbesondere in ein Drei-Wege-

Ventil, welches besonders bevorzugt als Drei-Wege-Umschaltventil ausgebildet ist. Dieses zweite T-Stück, welches insbesondere als Drei-Wege-Ventil oder Drei-Wege-Umschaltventil ausgebildet ist, ermöglicht eine gezielte Auswahl, ob Kälte Träger aus dem Pufferspeicher oder direkt aus der zweiten Seite des Wärmetauschers entnommen werden soll.

[0015] Gemäß einer bevorzugten Ausbildungsform der Erfindung ist der Wärmetauscher als Plattenwärmetauscher oder Koaxialrohrwärmetauscher ausgebildet. Derartige Wärmetauscher können kompakt aufgebaut sein und eine gute Wärmeübertragung ermöglichen.

[0016] Eine erfindungsgemäße Temperiervorrichtung umfasst einen Kühlkreislauf mit einem Kälte Träger, wobei der Kühlkreislauf eine Kältequelle, einen Verbraucher-Wärmetauscher im Rücklauf der Kältequelle und eine Umwälzpumpe aufweist, wobei zwischen dem Rücklauf der Kältequelle und dem Vorlauf des Verbraucher-Wärmetauschers ein erster Drei-Wege-Knotenpunkt und zwischen dem Rücklauf des Verbraucher-Wärmetauschers und dem Vorlauf der Kältequelle ein zweiter Drei-Wege-Knotenpunkt angeordnet ist, wobei der erste Drei-Wege-Knotenpunkt und der zweite Drei-Wege-Knotenpunkt mit einer Bypassleitung verbunden sind und die Umwälzpumpe entweder zwischen dem ersten Drei-Wege-Knotenpunkt und dem Vorlauf des Verbraucher-Wärmetauschers oder zwischen dem Rücklauf des Verbraucher-Wärmetauschers und dem zweiten Drei-Wege-Knotenpunkt angeordnet ist, wobei die Temperiervorrichtung einen Pufferspeicher nach einem der vorhergehenden Ansprüche aufweist, wobei die zweite Seite des in dem Pufferspeicher angeordneten Wärmetauschers die Kältequelle bildet und die erste Seite des in dem Pufferspeicher angeordneten Wärmetauschers Teil eines externen Kältekreislaufs ist.

[0017] Unter einem Drei-Wege-Knotenpunkt soll im Folgenden ein Aufeinandertreffen von wenigstens drei Zu- und/oder Abflüssen verstanden werden. Beispielsweise kann ein Drei-Wege-Knotenpunkt durch ein T-Stück realisiert sein.

[0018] Mittels der Bypassleitung kann ein Teilkreislauf von dem ersten Drei-Wege-Knotenpunkt über den Verbraucher-Wärmetauscher zum zweiten Drei-Wege-Knotenpunkt und über die Bypassleitung zurück zum ersten Drei-Wege-Knotenpunkt gebildet werden, welcher es ermöglicht, lediglich die Energiedifferenz, die am Verbraucher-Wärmetauscher zugeführt oder entnommen wurde, über den ersten Drei-Wege-Knotenpunkt auszugleichen, und dabei lediglich eine kleinere Menge an Kälte Träger, im Wesentlichen den Kälte Träger im Teilkreislauf, umzuwälzen und auf der gewünschten Temperatur zu halten.

[0019] Der externe Kältekreislauf kann eine Kältemaschine umfassen und mit einem Kälte Träger betrieben werden, das Temperaturen deutlich unterhalb des Gefrierpunkts von Wasser ermöglicht. Eine derartige Trennung von Kühlkreislauf und externem Kältekreislauf über den Wärmetauscher kann es ermöglichen, den externen

Kältekreislauf bei Einbau in einen Laborschrank, Klimaschrank, Kälteschrank oder Umweltsimulationsschrank derart anzuordnen, dass der externe Kältekreislauf in einem vom Probenraum getrennten Maschinenraum angeordnet ist.

[0020] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist eine Einlassöffnung der dritten Rohrleitung mit einem Ablauf des zweiten Drei-Wege-Knotenpunkts verbunden und die Auslassöffnung der fünften Rohrleitung und der sechsten Rohrleitung münden in ein T-Stück, dessen Ablauf mit einem Zulauf des ersten Drei-Wege-Knotenpunkts verbunden ist. Dies ermöglicht eine kompakte Anordnung.

[0021] Vorzugsweise umfasst der externe Kältekreislauf eine Kältemaschine und der Pufferspeicher ist derart angeordnet, dass die erste Rohrleitung mit dem Rücklauf der Kältemaschine und die zweite Rohrleitung mit dem Vorlauf der Kältemaschine in Verbindung stehen. Dadurch kann eine kompakte Anordnung ermöglicht werden.

[0022] Vorzugsweise sind der erste Drei-Wege-Knotenpunkt und/oder der zweite Drei-Wege-Knotenpunkt als Drei-Wege-Ventil ausgebildet. Dadurch kann der Zu- und Abfluss durch den Drei-Wege-Knotenpunkt entsprechend reguliert werden.

[0023] Es sei darauf hingewiesen, dass unter einem Drei-Wege-Ventil im Sinne der vorliegenden Erfindung jedes Ventil mit mindestens drei Wegen zu verstehen ist. Die Erfindung kann beispielsweise auch durch ein entsprechend verbundenes Vier-Wege-Ventil realisiert werden.

[0024] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der erste Drei-Wege-Knotenpunkt als Drei-Wege-Ventil ausgebildet ist, wobei die Umwälzpumpe zwischen dem Rücklauf des Verbraucher-Wärmetauschers und dem zweiten Drei-Wege-Knotenpunkt angeordnet ist, wobei erster Zulauf des Drei-Wege-Ventils mit dem Rücklauf der Kältequelle, ein Ablauf des Drei-Wege-Ventils mit dem Vorlauf des Verbraucher-Wärmetauschers und ein zweiter Zulauf des Drei-Wege-Ventils über den zweiten Drei-Wege-Knotenpunkt mit dem Rücklauf der Umwälzpumpe und dem Vorlauf der Kältequelle in Verbindung steht.

[0025] Eine derartige Vorrichtung kann beispielsweise folgendermaßen betrieben werden: Die Kältequelle stellt einen kalten Kälte Träger zur Verfügung, welches mithilfe der Umwälzpumpe durch den ersten Zulauf des Drei-Wege-Ventils und den Ablauf des Drei-Wege-Ventils dem Verbraucher-Wärmetauscher zugeführt wird. Über den Verbraucher-Wärmetauscher kann ein Probenraum gekühlt werden, wobei dem Kälte Träger im Verbraucher-Wärmetauscher Energie zugeführt wird. In der Regel ist der Kühlkreislauf dabei so groß ausgelegt, dass sich die Temperatur des Kälte Trägers durch den Verbraucher nicht zu stark ändert. Im Rücklauf der Umwälzpumpe kann ein Temperatursensor angeordnet sein, mithilfe dessen die zugeführte Energiedifferenz ermittelt werden kann. Am ersten Zulauf des Drei-Wege-Ventils kann an-

schließlich derart viel kalter Kälte­träger zuge­führt werden, dass am Ablauf des Drei-Wege-Ventil Kälte­träger in der gewünschten Temperatur zur Verfügung steht. Lediglich eine der Menge an zuge­führtem kalten Kälte­träger entsprechende Menge an vom Verbraucher-Wärmetauscher rücklaufendem wärmerem Kälte­träger wird von der Umwälzpumpe direkt zur Kälte­quelle geführt, um dort erneut abgekühlt werden zu können.

[0026] Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass zwischen dem ersten Drei-Wege-Knotenpunkt und dem Verbraucher-Wärmetauscher eine Heizvorrichtung angeordnet ist. Eine derartige Heizvorrichtung ermöglicht eine Temperierung über einen größeren Temperaturbereich, insbesondere eine Temperierung bei Temperaturen, die oberhalb der Temperatur des von der Kälte­quelle bereitgestellten Kälte­trägers liegt.

[0027] Ein erfindungsgemäßer Laborschrank, Klimaschrank, Kälteschrank oder Umweltsimulationsschrank mit einem Probenraum umfasst eine wie zuvor beschriebene Temperier­vorrichtung, wobei der Verbraucher-Wärmetauscher derart angeordnet ist, dass er den Probenraum temperiert. Die Vorteile eines derartigen Laborschanks, Klimaschanks, Kälteschanks oder Umweltsimulationsschanks entsprechen den anhand der Temperier­vorrichtung beschriebenen Vorteilen.

[0028] Ein bevorzugter erfindungsgemäßer Laborschrank, Klimaschrank, Kälteschrank oder Umweltsimulationsschrank mit einem Probenraum umfasst eine wie zuvor beschriebene Temperier­vorrichtung, bei welcher die Kälte­quelle Teil eines zweiten Wärmetauschers ist, über welchen ein externer Kälte­kreislauf an den Kühl­kreislauf angekoppelt ist, wobei der Verbraucher-Wärmetauscher derart angeordnet ist, dass er den Probenraum temperiert, und wobei der externe Kälte­kreislauf, vorzugsweise einschließlich des zweiten Wärmetauschers, in einem von dem Probenraum getrennten Maschinenraum angeordnet ist, welcher insbesondere Lüftungsöffnungen aufweist. Insbesondere wird es bei einer derartigen Trennung zwischen externem Kälte­kreislauf und Kühl­kreislauf ermöglicht, in dem externen Kälte­kreislauf ein brennbares Kältemittel zu verwenden, da der externe Kälte­kreislauf in einem von dem Probenraum getrennten Maschinenraum angeordnet ist, welcher gut belüftet werden kann, so dass dort die Sicherheitsanforderungen an Kälte­kreisläufe mit brennbarem Kältemittel erfüllt werden können, was in einem geschlossenen Probenraum nicht möglich ist. Der Energieeintrag in den Probenraum kann mittels des Kühl­kreislaufs erfolgen, wobei der zweite Wärmetauscher außerhalb des Probenraums in dem Maschinenraum angeordnet ist.

[0029] Besonders bevorzugt weist der externe Kälte­kreislauf einen Kohlenwasserstoff, insbesondere Propan oder Isobutan, als Kältemittel auf. Derartige Kältemittel stellen eine klimafreundliche Alternative zu halogenierten Kältemitteln dar, da sie nicht zum Treibhauseffekt beitragen, wobei jedoch an die Verwendung derartiger Kältemittel aufgrund der Brennbarkeit erhöhte Sicher­

heitsanforderungen gestellt werden. Diese erhöhten Sicherheitsanforderungen können durch die Verwendung einer Temperier­vorrichtung mit einer Trennung zwischen externem Kälte­kreislauf und Kühl­kreislauf, wobei der externe Kälte­kreislauf in einem von dem Probenraum getrennten Maschinenraum angeordnet ist und der Energieeintrag in den Probenraum über den Kühl­kreislauf erfolgt, erfüllt werden.

[0030] Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen im Folgenden detailliert erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Pufferspeichers mit darin angeordnetem Wärmetauscher,

Fig. 2 eine teilweise geschnittene perspektivische Ansicht des Pufferspeichers gemäß Fig. 1,

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Temperier­vorrichtung mit einer Kälte­quelle, einem Verbraucher-Wärmetauscher, einer Umwälzpumpe, einem Pufferspeicher gemäß Fig. 1 mit einem darin angeordneten Wärmetauscher und einem externen Kälte­kreislauf mit Kälte­maschine, und

Fig. 4 eine schematische Darstellung eines Laborschanks, Klimaschanks, Kälteschanks oder Umweltsimulationsschanks mit einer Temperier­vorrichtung gemäß Fig. 3.

[0031] Die Figuren 1 und 2 zeigen zwei Ansichten eines Ausführungsbeispiels eines Pufferspeichers 70, Figur 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Temperier­vorrichtungen 10 mit einem Kühl­kreislauf 20 mit einem Pufferspeicher 70 gemäß der Figuren 1 und 2, und Figur 4 illustriert den Einbau einer solchen Temperier­vorrichtung 10. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen gleiche oder funktionsgleiche Komponenten, wobei zur besseren Übersicht nicht sämtliche Bezugszeichen in sämtlichen Figuren angegeben sind.

[0032] Der Pufferspeicher 70 umfasst einen Tank 71, welcher einen Innenraum 73 umschließende Tankwandung 72 aufweist. Die Tankwandung 72 kann eine Bodenwandung 72a, eine Deckenwandung 72b und eine Seitenwandung 72c umfassen. Der Innenraum 73 kann einen Bodenbereich 73a, insbesondere angrenzend an die Bodenwandung 72a, und einen Deckenbereich 73b, insbesondere angrenzend an die Deckenwandung 72a, aufweisen.

[0033] In dem Innenraum 73 des Tanks 70 ist ein Wärmetauscher 50 angeordnet, vorzugsweise zwischen dem Bodenbereich 73a und dem Deckenbereich 73b. Der Wärmetauscher 50 umfasst eine erste Seite 51 mit einem ersten Einlass 51a und einem ersten Auslass 51b für einen ersten Kälte­träger sowie eine durch eine wärmedurchlässige Wand 55 von der ersten Seite 51 ge­

trennte zweite Seite 52 mit einem zweiten Einlass 52a und einem zweiten Auslass 52b für einen zweiten Kälte-träger. Der Wärmetauscher 50 kann als Plattenwärmetauscher oder Koaxialrohrwärmetauscher ausgebildet sein.

[0034] Eine erste Rohrleitung 61 ist von außerhalb des Tanks 70 durch die Tankwandung 72 zu dem ersten Einlass 51a der ersten Seite 51 und eine zweite Rohrleitung 62 von dem ersten Auslass 51b der ersten Seite 51 durch die Tankwandung 72 nach außerhalb des Tanks 70 geführt.

[0035] Eine dritte Rohrleitung 63 ist von außerhalb des Tanks 70 durch die Tankwandung 72 zu dem zweiten Einlass der zweiten Seite 52 geführt, wobei der zweite Auslass 52b der zweiten Seite 52 über ein T-Stück 68 sowohl mit einer in den Innenraum 73 des Tanks 70 mündenden vierten Rohrleitung 64 als auch mit einer durch die Tankwandung 72 nach außerhalb des Tanks 70 geführten fünften Rohrleitung 65 verbunden ist. Dadurch kann der zweite Kälte-träger wahlweise in den Innenraum 73 des Tanks 70 als auch direkt nach außen, beispielsweise in den Kühlkreislauf 20 der Temperiertvorrichtung 10 (vgl. Figur 3) geführt werden. Das T-Stück 68 kann beispielsweise als drei-Wege-Ventil ausgebildet sein, um den Fluss des zweiten Kälte-trägers entsprechend zu steuern.

[0036] Die vierte Rohrleitung 64 kann ein in dem Innenraum 73 des Tanks 70 angeordnetes Auslassende 64b aufweisen, welches im Innenraum 73 in dem Bodenbereich 73a des Tanks 70 angeordnet ist, vorzugsweise im Wesentlichen zentrisch.

[0037] In dem Innenraum 73 des Tanks 70 kann ein Lochblech 75 angeordnet sein, welches insbesondere im Bodenbereich 73a des Tanks 70 angeordnet ist. Das Lochblech 75 weist dabei insbesondere regelmäßig verteilte Löcher, beispielsweise runden Querschnitts, auf. Das Auslassende 64b der vierten Rohrleitung 64 kann zwischen dem Lochblech 75 und der Bodenwandung 72a des Tanks 70 angeordnet sein. Dazu durchtritt insbesondere die vierte Rohrleitung 64 das Lochblech 75, vorzugsweise im Wesentlichen zentrisch.

[0038] Schließlich ist eine sechste Rohrleitung 66 aus dem Innenraum 73 des Tanks 70 durch die Tankwandung 72 nach außerhalb des Tanks 70 geführt. Durch diese kann der im Innenraum 73 des Tanks 70 gepufferte Kälte-träger wieder dem Tank 70 entnommen werden. Die sechste Rohrleitung 66 kann ein in dem Innenraum 73 des Tanks 70 angeordnetes Einlassende 66a aufweisen, welches im Innenraum 73 in dem Deckenbereich 72b des Tanks 70 angeordnet ist.

[0039] Die fünfte Rohrleitung 65 und die sechste Rohrleitung 66 können mit einem Auslassende 65b, 66b in ein zweites T-Stück 69, welches vorzugsweise als Drei-Wege-Ventil, besonders bevorzugt als Drei-Wege-Umschaltventil ausgebildet ist, münden. Das zweite T-Stück 69 kann dabei außerhalb des Tanks 70 angeordnet sein. Über das zweite T-Stück 69 kann somit geregelt werden, ob dem Kühlkreislauf 20 Kälte-träger direkt aus dem

Wärmetauscher 50, insbesondere der zweiten Seite 52 des Wärmetauschers 50, oder aus dem Innenraum 73 des Tanks 70 des Pufferspeichers 70 zugeführt wird.

[0040] Der in Figur 3 dargestellte Kühlkreislauf 20 weist eine Kältequelle 22 mit einem Vorlauf 22a und einem Rücklauf 22b, einen Verbraucher-Wärmetauscher 24 mit einem Vorlauf 24a und einem Rücklauf 24b, welcher im Rücklauf 22b der Kältequelle 22 angeordnet ist, und eine Umwälzpumpe 26 im Rücklauf 24b des Verbraucher-Wärmetauschers 24 und im Vorlauf 22a der Kältequelle 22 auf. Die Umwälzpumpe 26 kann alternativ auch im Vorlauf 24a des Verbraucher-Wärmetauschers 24 angeordnet sein.

[0041] Zwischen dem Rücklauf 22b der Kältequelle 22 und dem Vorlauf 24a des Verbraucher-Wärmetauschers 24 ist ein erster Drei-Wege-Knotenpunkt 41 und zwischen dem Rücklauf 24b des Verbraucher-Wärmetauschers 24 und dem Vorlauf 22a der Kältequelle 22 ein zweiter Drei-Wege-Knotenpunkt 42 angeordnet ist, wobei der erste Drei-Wege-Knotenpunkt 41 und der zweite Drei-Wege-Knotenpunkt 42 mit einer Bypassleitung 45 verbunden sind. Die Umwälzpumpe 26 ist dabei entweder zwischen dem ersten Drei-Wege-Knotenpunkt 41 und dem Vorlauf 24a des Verbraucher-Wärmetauschers 24 oder wie in Figur 3 dargestellt zwischen dem Rücklauf 24b des Verbraucher-Wärmetauschers 24 und dem zweiten Drei-Wege-Knotenpunkt 42 angeordnet.

[0042] Der erste Drei-Wege Knotenpunkt 41 und/oder der zweite Drei-Wege-Knotenpunkt 42 können als Drei-Wege-Ventil 30 ausgebildet sein. Vorliegend ist lediglich der erste Drei-Wege-Knotenpunkt 41 als Drei-Wege-Ventil 30 ausgebildet, wobei erster Zulauf 31 des Drei-Wege-Ventils 30 mit dem Rücklauf 22b der Kältequelle 22, ein Ablauf 33 des Drei-Wege-Ventils 30 mit dem Vorlauf 24a des Verbraucher-Wärmetauschers 24 und ein zweiter Zulauf 32 des Drei-Wege-Ventils 30 über den zweiten Drei-Wege-Knotenpunkt 42 mit dem Rücklauf 26b der Umwälzpumpe 26 und dem Vorlauf 22a der Kältequelle 22 in Verbindung steht.

[0043] Der Kühlkreislauf 20 umfasst den Pufferspeicher 70 gemäß der Figuren 1 und 2. Der Pufferspeicher 70 einschließlich des Wärmetauschers 50 ist dabei insbesondere derart in dem Kühlkreislauf 20 angeordnet, dass die Kältequelle 22 des Kühlkreislaufs 20 durch die zweite Seite 52 des in dem Pufferspeicher 70 angeordneten Wärmetauschers 50 gebildet ist.

[0044] Die erste Seite 51 des in dem Pufferspeicher 70 angeordneten Wärmetauschers 50 kann insbesondere Teil eines externen Kältekreislaufs 80 sein, welcher beispielsweise eine Kältemaschine 82 umfasst (siehe Figur 3). Dazu kann der Pufferspeicher 70 derart angeordnet sein, dass die erste Rohrleitung 61 mit dem Rücklauf der Kältemaschine 82 und die zweite Rohrleitung 62 mit dem Vorlauf der Kältemaschine 82 in Verbindung steht. Als Kälte-träger des externen Kältekreislaufs 80 kann ein brennbarer Kälte-träger, beispielsweise ein Kohlenwasserstoff, insbesondere Propan oder Isobutan, verwendet werden.

[0045] Desweiteren kann der Pufferspeicher 70 derart in dem Kühlkreislauf 20 angeordnet sein, dass der Vorlauf 22a mit dem zweiten Einlass 52a der zweiten Seite 52 des Wärmetauschers 50 verbunden ist. Insbesondere kann eine Einlassöffnung 63a der dritten Rohrleitung 63 mit einem Ablauf des zweiten Drei-Wege-Knotenpunkts 42 verbunden sein.

[0046] Weiterhin kann der Pufferspeicher 70 derart in dem Kühlkreislauf 20 angeordnet sein, dass Rücklauf 22b mit dem zweiten Auslass 52b der zweiten Seite 52 des Wärmetauschers 50 verbunden ist. Insbesondere kann der Ablauf des zweiten T-Stücks 69 mit dem ersten Zulauf 31 des Drei-Wege-Ventils 30 des ersten Drei-Wege-Knotenpunkts 41 verbunden sein. Dabei können die Auslassöffnung 65b der fünften Rohrleitung 65 und die Auslassöffnung 66b der sechsten Rohrleitung 66 in das zweite T-Stück 69 münden.

[0047] Die Temperiervorrichtung 10 kann beispielsweise folgendermaßen betrieben werden: Die Kältequelle 22, insbesondere die zweite Seite 52 des Wärmetauschers 50, stellt einen kalten Kälte Träger, zur Verfügung, welcher mithilfe der Umwälzpumpe 26 durch den ersten Zulauf 31 des Drei-Wege-Ventils 30 und den Ablauf 33 des Drei-Wege-Ventils 30 dem Verbraucher-Wärmetauscher 24 zugeführt wird. Über den Verbraucher-Wärmetauscher 24 kann ein Probenraum 110 gekühlt werden, wobei dem Kälte Träger im Verbraucher-Wärmetauscher Energie 24 zugeführt wird. Der Probenraum 110 ist insbesondere Teil eines Laborschranks, Klimaschranks, Kälteschranks oder Umweltsimulationsschranks 100, wie in Figur 4 dargestellt. In der Regel ist der Kühlkreislauf 20 dabei so groß ausgelegt, dass sich die Temperatur des Kälte Trägers durch den Verbraucher, im vorliegenden Fall den Probenraum 110 des Laborschranks, Klimaschranks, Kälteschranks oder Umweltsimulationsschranks 100, nicht zu stark ändert. Im Rücklauf 26b der Umwälzpumpe 26 kann ein Temperatursensor 28 angeordnet sein, mithilfe dessen die zugeführte Energiedifferenz ermittelt werden kann. Am ersten Zulauf 31 des Drei-Wege-Ventils 30 kann anschließend derart viel kalter Kälte Träger zugeführt werden, dass am Ablauf des Drei-Wege-Ventils 33 Kälte Träger in der gewünschten Temperatur zur Verfügung steht. In Abhängigkeit von der erforderlichen Temperatur kann entweder kalter Kälte Träger direkt aus der zweiten Seite 52 des Wärmetauschers 50 oder gegebenenfalls etwas weniger kalter Kälte Träger aus dem Innenraum 72 des Tanks 71 des Pufferspeichers 70 zugeführt werden. Lediglich eine der Menge an zugeführtem kalten Kälte Träger entsprechende Menge an vom Verbraucher-Wärmetauscher 24 rücklaufendem wärmerem Kälte Träger wird von der Umwälzpumpe 26 direkt zur Kältequelle 22 geführt, um dort erneut abgekühlt werden zu können. Je nach Anforderung an kaltem Kälte Träger kann der durch die zweite Seite 52 des Wärmetauschers abgekühlte Kälte Träger dem Tank 71 des Pufferspeichers 70 über die vierte Rohrleitung 64 zugeführt und dort gepuffert oder über die fünfte Rohrleitung dem Kühlkreislauf 20 zugeführt

werden.

[0048] Die Temperiervorrichtung 10 kann zusätzlich eine Heizvorrichtung 40 aufweisen, welche zwischen dem ersten Drei-Wege-Knotenpunkt 41 und dem Verbraucher-Wärmetauscher 24, insbesondere zwischen dem Drei-Wege-Ventil 30 und dem Verbraucher-Wärmetauscher 24 angeordnet sein kann. Der durch den Ablauf 33 des Drei-Wege-Ventils 30 dem Verbraucher-Wärmetauscher 24 zugeführte Kälte Träger kann durch die Heizvorrichtung 40 auf eine gewünschte Temperatur erwärmt werden, um eine Temperierung innerhalb eines größeren Temperaturbereichs ermöglichen zu können.

[0049] Figur 4 zeigt einen Laborschrank, Klimaschrank, Kälteschrank oder Umweltsimulationsschrank 100 mit einem Probenraum 110 und einer Temperiervorrichtung 10 wie anhand der Figur 3 beschrieben, wobei der Verbraucher-Wärmetauscher 24 derart angeordnet ist, dass er den Probenraum 110 temperiert. Der Laborschrank, Klimaschrank, Kälteschrank oder Umweltsimulationsschrank 100 weist einen von dem Probenraum 110 getrennten Maschinenraum 120 auf, wobei der externe Kältekreislauf 80, vorzugsweise einschließlich des zweiten Wärmetauschers 50, wie in Figur 4 dargestellt einschließlich des Pufferspeichers 70, in welchem der zweite Wärmetauscher 50 angeordnet ist, in dem Maschinenraum 120 angeordnet ist. Der Maschinenraum 120 weist insbesondere Lüftungsöffnungen 122 auf und kann dadurch die Sicherheitsanforderungen zur Verwendung von brennbarem Kältemittel, insbesondere Kohlenwasserstoffen wie Propan oder Isobutan, erfüllen. Vorteilhafterweise ist lediglich der Verbraucher-Wärmetauscher 24 der Temperiervorrichtung 10 in oder an dem Probenraum 110 angeordnet, während die weiteren Komponenten der Temperiervorrichtung 10 räumlich getrennt in dem Maschinenraum 120 angeordnet sind.

Bezugszeichenliste

[0050]

10	Temperiervorrichtung
20	Kühlkreislauf
22	Kältequelle
22a	Vorlauf
22b	Rücklauf
24	Verbraucher-Wärmetauscher
24a	Vorlauf
24b	Rücklauf
26	Umwälzpumpe
26a	Vorlauf
26b	Rücklauf
28	Temperatursensor
30	Drei-Wege-Ventil
31	erster Zulauf
32	zweiter Zulauf
33	Ablauf
41	erster Drei-Wege-Knotenpunkt
42	zweiter Drei-Wege-Knotenpunkt

45 Bypassleitung
 50 Wärmetauscher
 51 erste Seite
 51a erster Einlass
 51b erster Auslass
 52 zweite Seite
 52a zweiter Einlass
 52b zweiter Auslass
 61 erste Rohrleitung
 62 zweite Rohrleitung
 63 dritte Rohrleitung
 63a Einlassöffnung
 64 vierte Rohrleitung
 64a Einlassöffnung
 65 fünfte Rohrleitung
 65b Auslassöffnung
 66 sechste Rohrleitung
 66a Einlassöffnung
 66b Auslassöffnung
 68 T-Stück
 69 T-Stück
 70 Pufferspeicher
 71 Tank
 72 Tankwandung
 72a Bodenwandung
 72b Deckenwandung
 72c Seitenwandung
 73 Innenraum
 73a Bodenbereich
 73b Deckenbereich
 75 Lochblech
 80 externer Kältekreislauf
 82 Kältemaschine
 100 Laborschrank, Klimaschrank, Kälteschrank oder
 Umweltsimulationsschrank
 110 Probenraum
 120 Maschinenraum
 122 Lüftungsöffnung

Patentansprüche

1. Pufferspeicher (70) für einen Kühlkreislauf (20) einer
 Temperiertovrrichtung (10) mit einem Tank (71), wel-
 cher eine einen Innenraum (73) umschließende
 Tankwandung (72) aufweist, und einem in dem In-
 nenraum (73) des Tanks (71) angeordneten Wärme-
 tauscher (50) mit einer ersten Seite (51) mit einem
 ersten Einlass (51a) und einem ersten Auslass (51b)
 für einen ersten Kälteträger und einer durch eine
 wärmedurchlässige Wand (55) von der ersten Seite
 (51) getrennten zweiten Seite (52) mit einem zweiten
 Einlass (52a) und einem zweiten Auslass (52b) für
 einen zweiten Kälteträger, wobei eine erste Rohr-
 leitung (61) von außerhalb des Tanks (71) durch die
 Tankwandung (72) zu dem ersten Einlass (51a) und
 eine zweite Rohrleitung (62) von dem ersten Auslass
 (51b) durch die Tankwandung (72) nach außerhalb
 des Tanks (71) geführt ist, wobei eine dritte Rohr-

leitung (63) von außerhalb des Tanks (71) durch die
 Tankwandung (72) zu dem zweiten Einlass (52a)
 geführt ist, wobei der zweite Auslass (52b) über
 ein T-Stück (68) sowohl mit einer in den Innenraum
 (72) des Tanks (71) mündenden vierten Rohrleitung
 (64) als auch mit einer durch die Tankwandung (72)
 nach außerhalb des Tanks (71) geführten fünften
 Rohrleitung (65) verbunden ist und wobei eine
 sechste Rohrleitung (66) aus dem Innenraum (73)
 des Tanks (71) durch die Tankwandung (72) nach
 außerhalb des Tanks (71) geführt ist.

2. Pufferspeicher nach einem der vorhergehenden
 Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das
 T-Stück (68) als Drei-Wege-Ventil ausgebildet ist.

3. Pufferspeicher nach einem der vorhergehenden
 Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die
 sechste Rohrleitung (66) ein in dem Innenraum
 (73) des Tanks (71) angeordnetes Einlassende
 (66a) aufweist, welches im Innenraum (73) in einem
 Deckenbereich (73b) des Tanks (71) angeordnet ist.

4. Pufferspeicher nach einem der vorhergehenden
 Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die
 vierte Rohrleitung (64) ein in dem Innenraum (73)
 des Tanks (71) angeordnetes Auslassende (66b)
 aufweist, welches im Innenraum (73) in einem Bo-
 denbereich (73a) des Tanks (71) angeordnet ist,
 vorzugsweise im Wesentlichen zentrisch.

5. Pufferspeicher nach einem der vorhergehenden
 Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im In-
 nenraum (73) des Tanks (71) ein Lochblech (75)
 angeordnet ist, insbesondere im Bodenbereich
 (73a) des Tanks (71).

6. Pufferspeicher nach einem der vorhergehenden
 Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das
 Auslassende (64b) der vierten Rohrleitung (64) zwi-
 schen dem Lochblech (75) und der Bodenwandung
 (72a) des Tanks (71) angeordnet ist.

7. Pufferspeicher nach einem der vorhergehenden
 Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die
 fünfte Rohrleitung (65) und die sechste Rohrleitung
 (66) mit einem Auslassende (65b, 66b) in ein zweites
 T-Stück (69), insbesondere in ein Drei-Wege-Ventil,
 welches besonders bevorzugt als Drei-Wege-Um-
 schaltventil ausgebildet ist, münden.

8. Pufferspeicher nach einem der vorhergehenden
 Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der
 Wärmetauscher (50) als Plattenwärmetauscher
 oder Koaxialrohrwärmetauscher ausgebildet ist.

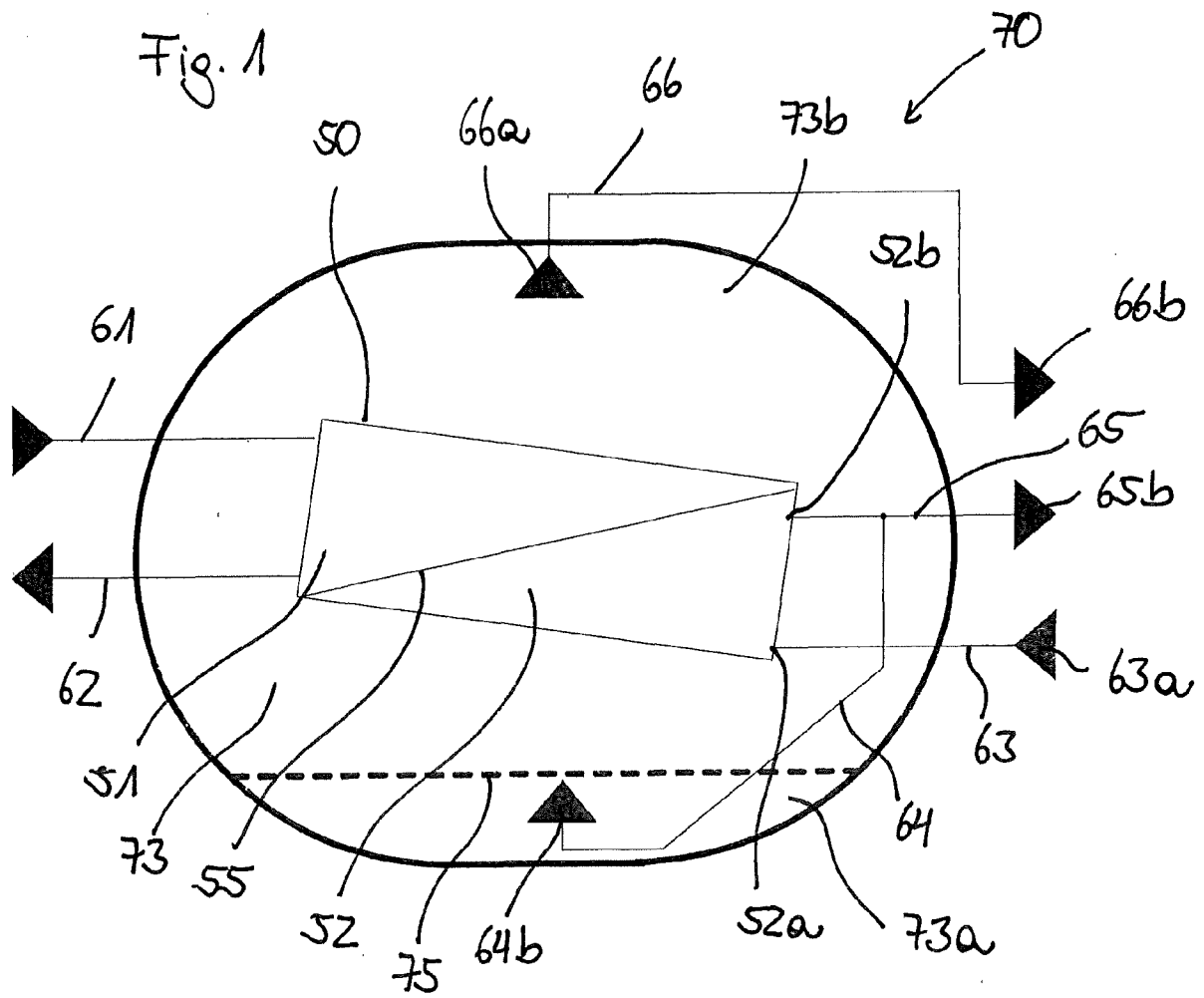
9. Temperiertovrrichtung (10) mit einem Kühlkreislauf
 (20) mit einem Kälteträger, wobei der Kühlkreislauf

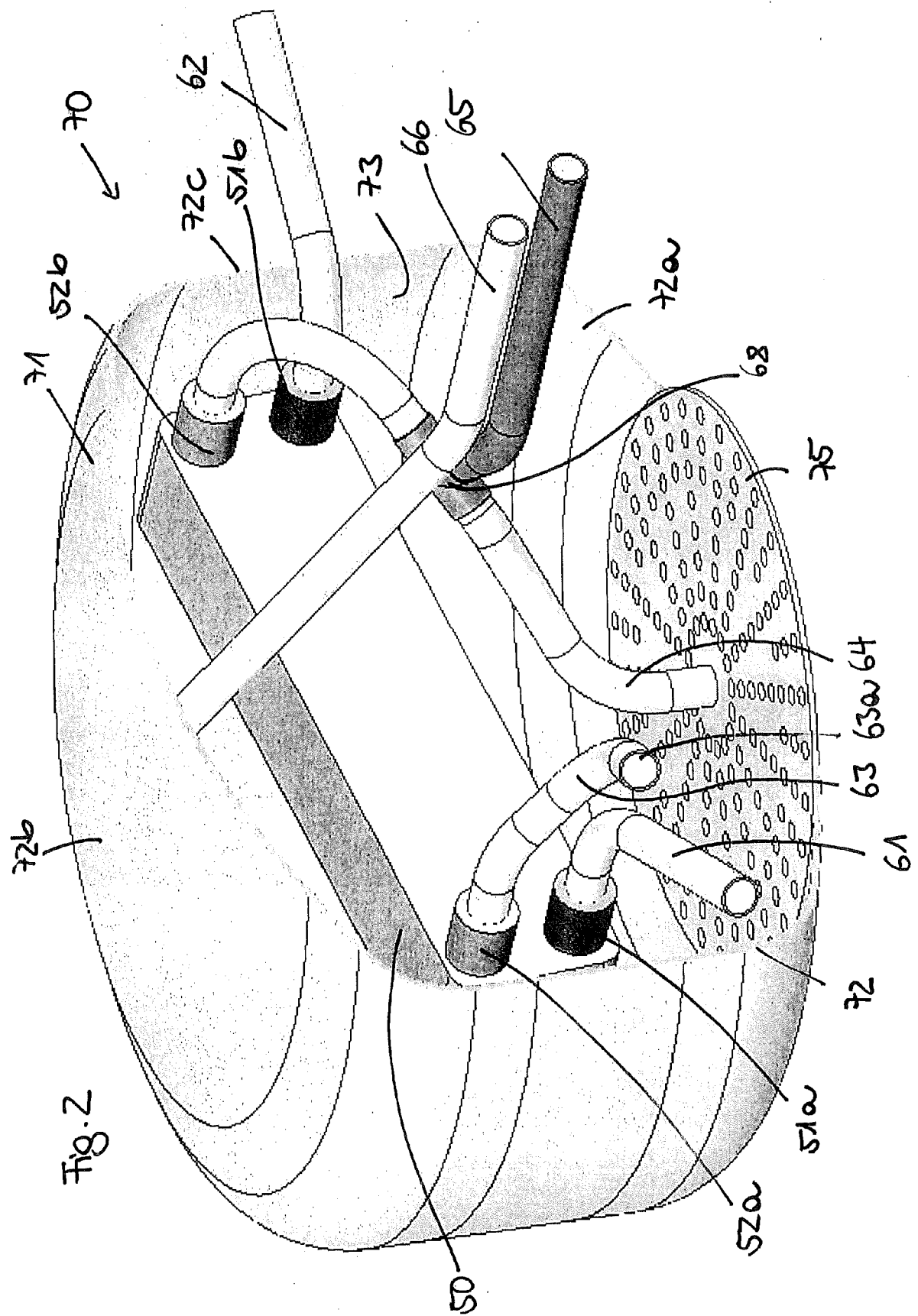
(20) eine Kältequelle (22), einen Verbraucher-Wärmetauscher (24) im Rücklauf (22b) der Kältequelle (22) und eine Umwälzpumpe (26) aufweist, wobei zwischen dem Rücklauf (22b) der Kältequelle (22) und dem Vorlauf (24a) des Verbraucher-Wärmetauschers (24) ein erster Drei-Wege-Knotenpunkt (41) und zwischen dem Rücklauf (24b) des Verbraucher-Wärmetauschers (24) und dem Vorlauf (22a) der Kältequelle (22) ein zweiter Drei-Wege-Knotenpunkt (42) angeordnet ist, wobei der erste Drei-Wege-Knotenpunkt (41) und der zweite Drei-Wege-Knotenpunkt (42) mit einer Bypassleitung (45) verbunden sind und die Umwälzpumpe (26) entweder zwischen dem ersten Drei-Wege-Knotenpunkt (41) und dem Vorlauf (24a) des Verbraucher-Wärmetauschers (24) oder zwischen dem Rücklauf (24b) des Verbraucher-Wärmetauschers (24) und dem zweiten Drei-Wege-Knotenpunkt (42) angeordnet ist, wobei die Temperiervorrichtung (10) einen Pufferspeicher (70) nach einem der vorhergehenden Ansprüche aufweist, wobei die zweite Seite (52) des in dem Pufferspeicher (70) angeordneten Wärmetauschers (50) die Kältequelle (22) bildet und die erste Seite (51) des in dem Pufferspeicher (70) angeordneten Wärmetauschers (50) Teil eines externen Kältekreislaufs (80) ist.

10. Temperiervorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Einlassöffnung (63a) der dritten Rohrleitung (63) mit einem Ablauf des zweiten Drei-Wege-Knotenpunkts (42) verbunden ist und dass die Auslassöffnung (65b) der fünften Rohrleitung (65) und die Auslassöffnung (66b) der sechsten Rohrleitung (66) in ein zweites T-Stück (69) münden, dessen Ablauf mit einem Zulauf (31) des ersten Drei-Wege-Knotenpunkts (41) verbunden ist.
11. Temperiervorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der externe Kältekreislauf (80) eine Kältemaschine (82) umfasst und der Pufferspeicher (70) derart angeordnet ist, dass die erste Rohrleitung (61) mit dem Rücklauf der Kältemaschine (82) und die zweite Rohrleitung (62) mit dem Vorlauf der Kältemaschine (82) in Verbindung steht.
12. Temperiervorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Drei-Wege-Knotenpunkt (41) und/oder der zweite Drei-Wege-Knotenpunkt (42) als Drei-Wege-Ventil (30) ausgebildet sind.
13. Temperiervorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem ersten Drei-Wege-Knotenpunkt (41) und dem Verbrau-

cher-Wärmetauscher (24) eine Heizvorrichtung (40) angeordnet ist.

14. Laborschrank, Klimaschrank, Kälteschrank oder Umweltsimulationsschrank (100) mit einem Probenraum (110) und einer Temperiervorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Verbraucher-Wärmetauscher (24) derart angeordnet ist, dass er den Probenraum (110) temperiert.





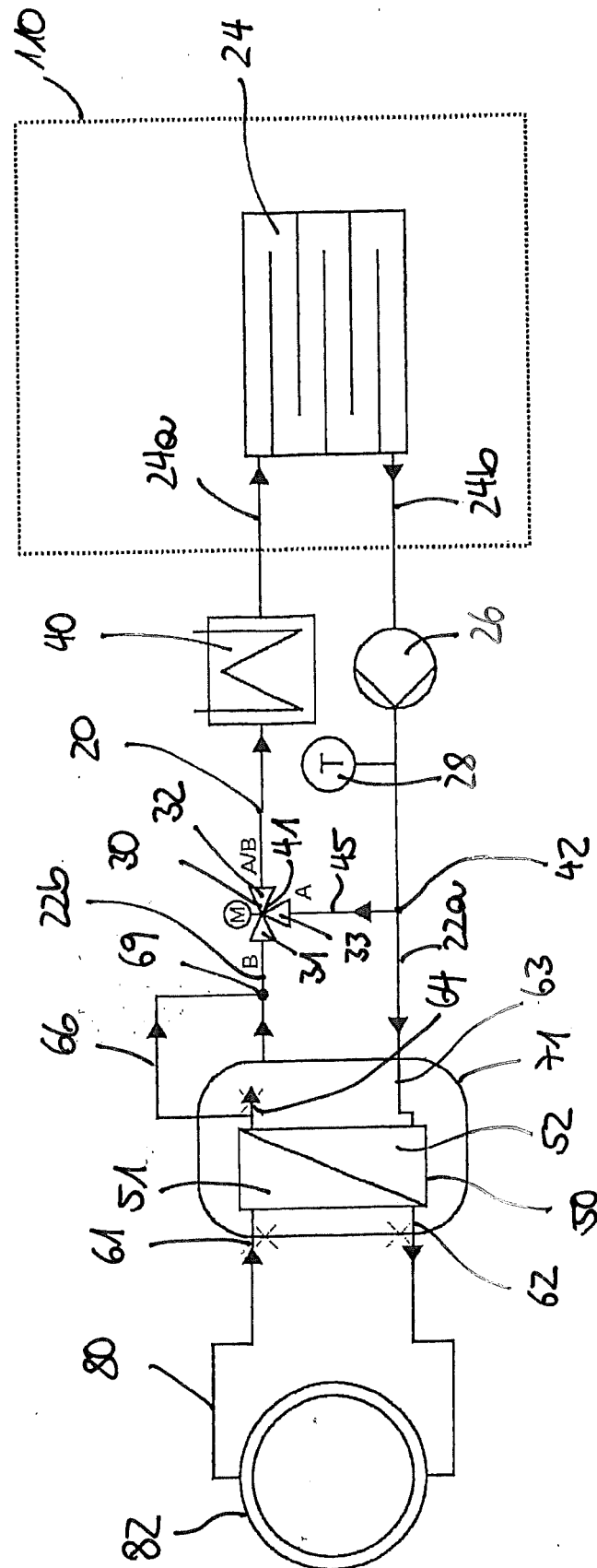
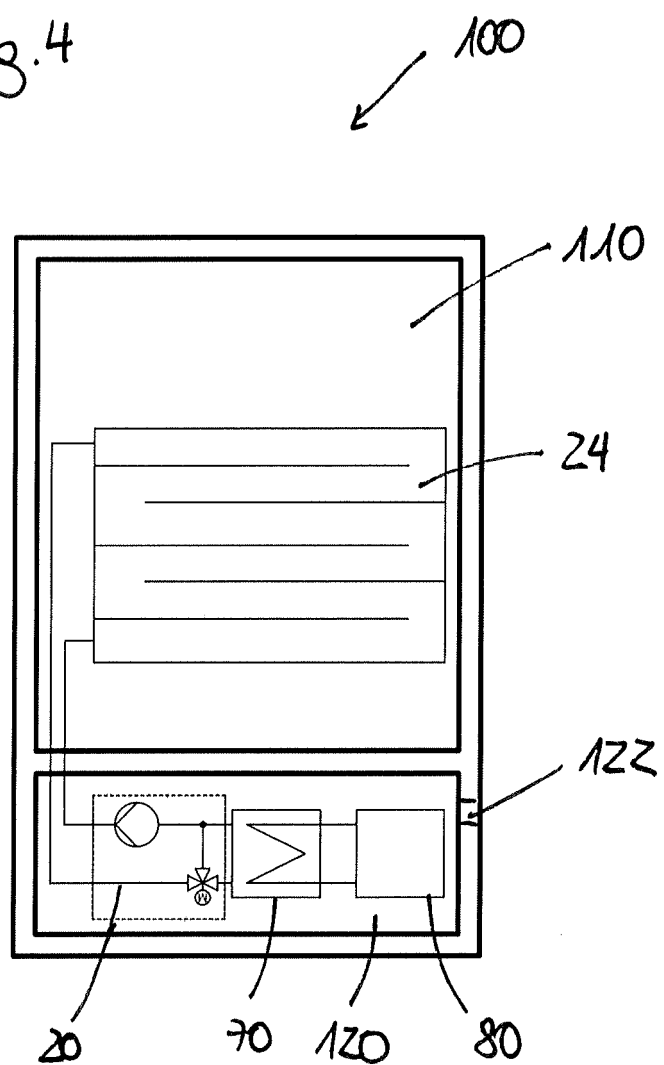


Fig. 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 15 8735

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)
X	CN 103 443 564 A (AIRBUS OPERATIONS GMBH) 11. Dezember 2013 (2013-12-11) * Seite 11; Abbildung 5 *	1-14	INV. F25B25/00
A	CN 102 721 246 B (11TH RES INST OF CHINA ELECTRONICS TECHNOLOGY GROUP CORP) 8. Oktober 2014 (2014-10-08) * Seiten 6, 7; Abbildungen 2, 3 *	1-14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F25B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		12. Juli 2024	Amous, Moez
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 : 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 15 8735

5 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.

12-07-2024

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 103443564 A	11-12-2013	CN 103443564 A	11-12-2013
		DE 102011014943 A1	27-09-2012
		EP 2689202 A2	29-01-2014
		US 2014090407 A1	03-04-2014
		WO 2012126635 A2	27-09-2012

CN 102721246 B	08-10-2014	KEINE	

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

- DE 102004040737 A1 [0003]