

(19)



(11)

EP 4 563 916 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.06.2025 Patentblatt 2025/23

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F25B 25/00 ^(2006.01) **F25D 17/00** ^(2006.01)
F28D 7/00 ^(2006.01) **F25D 17/02** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24158734.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F25B 25/005; F25B 25/00; F25D 17/02

(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:
• **Winkler, Hartmut**
78532 Tuttlingen (DE)
• **Höfer, Christian**
78259 Mühlhausen-Ehingen (DE)

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

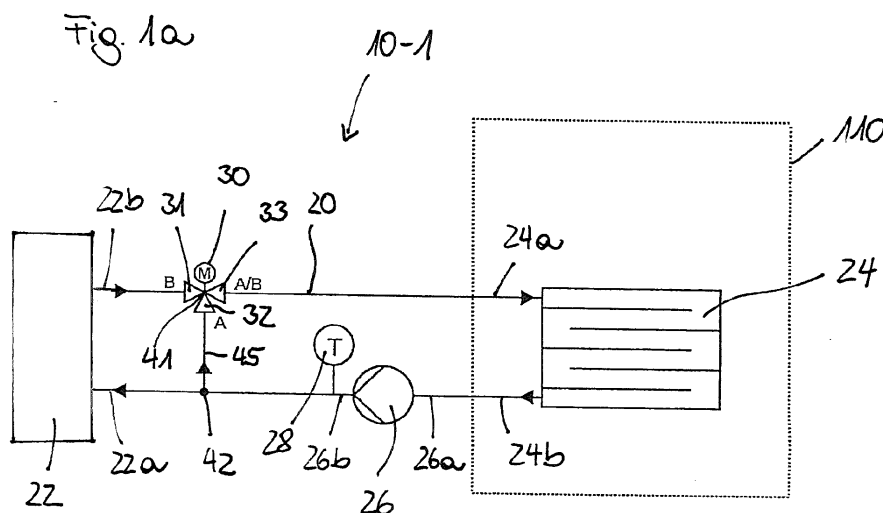
(30) Priorität: **01.12.2023 DE 102023133725**

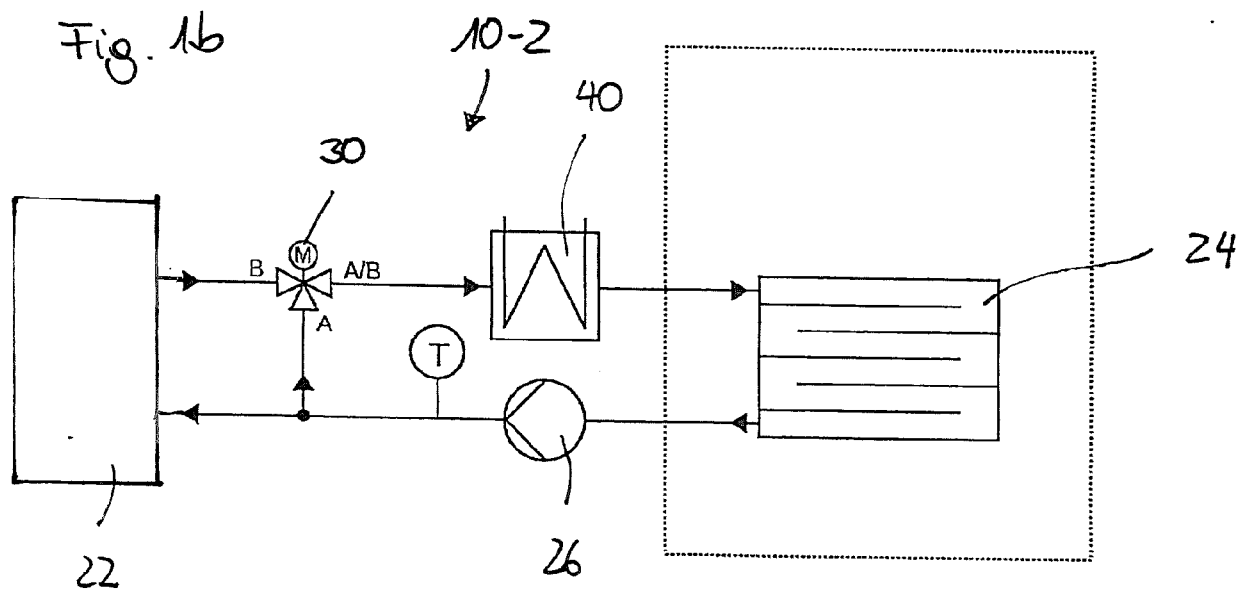
(71) Anmelder: **Binder GmbH**
78532 Tuttlingen (DE)

(54) **TEMPERIERVORRICHTUNG, INSBESONDERE FÜR LABORSCHRÄNKE, KLIMASCHRÄNKE, KÄLTESCHRÄNKE ODER UMWELTSIMULATIONSSCHRÄNKE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Temperiervorrichtung (10-1, 10-2, 10-3, 10-4, 10-5, 10-6, 10-7, 10-8) mit einem Kühlkreislauf (20) mit einem Kälte Träger, 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, sowie einen Laborschrank, Klimaschrank, Kälteschrank oder Umweltsimulationsschrank (100) mit einem Probenraum (110) und einer derartigen Temperiervorrichtung (10-1, 10-2, 10-3, 10-4, 10-5, 10-6, 10-7, 10-8).

**EP 4 563 916 A1**



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Temperiervorrichtung, insbesondere für Laborschränke, Klimaschränke, Kälteschränke oder Umweltsimulationsschränke.

[0002] Es ist bekannt eine Temperiervorrichtung 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. Eine Ausschaltzeit eines Verdichters kann überbrückt werden, ohne dass die Vorlauftemperatur ansteigt oder absinkt. Allerdings weist diese Vorrichtung den Nachteil auf, dass die gesamte im Speicherkreis vorhandene Speicherflüssigkeit kontinuierlich umgewälzt wird.

[0004] Die Aufgabe der Erfindung besteht daher darin, eine Temperiervorrichtung bereitzustellen, mit welcher eine effektivere Temperierung möglich ist.

[0005] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Temperiervorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

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

[0007] Bei der erfindungsgemäßen Temperiervorrichtung mit einem Kühlkreislauf mit einem Kälte Träger, wobei der Kühlkreislauf eine Kältequelle, einen Verbraucher-Wärmetauscher im Rücklauf der Kältequelle und eine Umwälzpumpe aufweist, ist 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, 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.

[0008] 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.

[0009] 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.

[0010] Vorteilhafterweise ist 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.

[0011] 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.

[0012] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der erste Drei-Wege-Knotenpunkt als Drei-Wege-Ventil ausgebildet, wobei der 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.

[0013] Eine derartige Vorrichtung kann beispielsweise folgendermaßen betrieben werden: Die Kältequelle stellt einen kalten Kälte Träger zur Verfügung, welcher 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. Der Temperatursensor kann dabei auch Teil einer Sensorkombination sein. Am ersten Zulauf des Drei-Wege-Ventils kann anschließend derart viel kalter Kälte-träger zugeführt werden, dass am Ablauf des Drei-Wege-Ventil Kälte-träger in der gewünschten Temperatur zur Verfügung steht. Lediglich eine der Menge an zugeführtem kalten Kälte-träger entsprechende Menge an vom Verbraucher-Wärmetauscher rücklaufendem wärmerem Kälte-träger wird von der Umwälzpumpe direkt zur Kälte-quelle geführt, um dort erneut abgekühlt werden zu können.

[0014] 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 Kälte-trägers liegt.

[0015] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform umfasst die Kältequelle ein Kaltwasserreservoir, welches beispielsweise Prozesswasser umfassen kann. Durch Verwendung eines derartigen Kaltwasserreservoirs kann bereits vorhandenes kaltes Wasser einer weiteren Verwendung zugeführt werden.

[0016] Eine alternative bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Kältequelle Teil eines zweiten Wärmetauschers ist, über welchen ein externer Kältekreislauf an den Kühlkreislauf angekoppelt ist. 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 ermöglicht zudem, 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. Eine derartige Trennung kann weiterhin die Anordnung von einem oder mehreren Laborschränken, Klimaschränken, Kälteschränken oder Umweltsimulationsschränken an einer energieeffizienten, zentralen Kältequelle ermöglichen.

[0017] Vorzugsweise ist der zweite Wärmetauscher als Plattenwärmetauscher oder Koaxialrohrwärmetauscher ausgebildet. Derartige Wärmetauscher können kompakt aufgebaut sein und eine gute Wärmeübertragung ermöglichen.

[0018] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist zwischen dem zweiten Wärmetauscher und der Bypassleitung ein Pufferspeicher angeordnet. In einem derartigen Pufferspeicher kann eine größere Menge an kaltem Kälte-träger vorgehalten werden, wodurch es ermöglicht wird, die Kältemaschine des externen Kältekreislaufs zeitweise, insbesondere auch für längere Zeiten, auszuschalten.

[0019] Vorteilhafterweise mündet der Rücklauf des

zweiten Wärmetauschers in einen Pufferspeicher und ein Auslass des Pufferspeichers ist mit dem ersten Drei-Wege-Knotenpunkt, insbesondere dem ersten Zulauf des Drei-Wege-Ventils, verbunden, wobei vorzugsweise ein weiterer Einlass des Pufferspeichers mit dem zweiten Drei-Wege-Knotenpunkt und ein weiterer Auslass des Pufferspeichers mit dem Vorlauf des zweiten Wärmetauschers verbunden ist. Eine derartige Anordnung ermöglicht, dass durch den zweiten Wärmetauscher lediglich die entnommene Energiedifferenz nachgeführt und nicht die gesamte Menge an Kälte-träger des Kältekreislaufs umgewälzt werden muss.

[0020] Eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass der zweite Wärmetauscher innerhalb des Pufferspeichers angeordnet ist. Bei einer derartigen Anordnung kann der Pufferspeicher nicht nur zur Speicherung von kaltem Kälte-träger genutzt werden, sondern auch geregelt werden, wenn das Drei-Wege-Ventil keinen Durchfluss durch den Pufferspeicher eingestellt hat. Des Weiteren ermöglicht der innerhalb des Pufferspeichers angeordnete Wärmetauscher eine Vor-temperierung des Pufferspeichers. Zudem kann eine Pumpe, die bei einem außerhalb des Pufferspeichers angeordneten Wärmetauscher zur Energieübertragung zwischen Kältequelle und Pufferspeicher erforderlich ist, entfallen.

[0021] Vorzugsweise ist der Rücklauf des zweiten Wärmetauschers insbesondere über ein Drei-Wege-Umschaltventil einerseits mit dem Pufferspeicher und andererseits mittels einer Leitung direkt mit dem ersten Zulauf des Drei-Wege-Ventils verbindbar.

[0022] 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, Klimaschranks, Kälteschranks oder Umweltsimulationsschranks entsprechen den anhand der Temperiervorrichtung beschriebenen Vorteilen.

[0023] 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.

[0024] 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 wesentlich zum Treibhauseffekt beitragen, wobei jedoch an die Verwendung derartiger Kältemittel aufgrund der Brennbarkeit erhöhte Sicherheitsanforderungen gestellt werden. Diese erhöhten Sicherheitsanforderungen können durch die Verwendung einer Temperiereinrichtung 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.

[0025] Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen im Folgenden detailliert erläutert. Es zeigen

Fig. 1a eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Temperiereinrichtung mit einer Kältequelle, einem Verbraucher-Wärmetauscher und einer Umwälzpumpe,

Fig. 1b eine schematische Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Temperiereinrichtung, welcher der in Fig. 1a dargestellten Temperiereinrichtung entspricht und zusätzlich eine Heizvorrichtung aufweist,

Fig. 2a eine schematische Darstellung eines dritten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Temperiereinrichtung mit einer Kältequelle, einem Verbraucher-Wärmetauscher, einer Umwälzpumpe, einem Pufferspeicher und einem zweiten Wärmetauscher zur Systemtrennung sowie einer Pumpe zur Energieübertragung zwischen der Kältequelle und dem Pufferspeicher,

Fig. 2b eine schematische Darstellung eines vierten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Temperiereinrichtung, welcher der in Fig. 2a dargestellten Temperiereinrichtung entspricht und zusätzlich eine Heizvorrichtung aufweist,

Fig. 3a eine schematische Darstellung eines fünften Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Temperiereinrichtung mit einer Kälte-

quelle, einem Verbraucher-Wärmetauscher, einer Umwälzpumpe, einem Pufferspeicher, einem zweiten Wärmetauscher und einem externen Kältekreislauf mit Kältemaschine sowie einer Pumpe zur Energieübertragung zwischen der Kältequelle und dem Pufferspeicher,

Fig. 3b eine schematische Darstellung eines sechsten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Temperiereinrichtung, welcher der in Fig. 3a dargestellten Temperiereinrichtung entspricht und zusätzlich eine Heizvorrichtung aufweist,

Fig. 4a eine schematische Darstellung eines siebten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Temperiereinrichtung mit einer Kältequelle, einem Verbraucher-Wärmetauscher, einer Umwälzpumpe, einem Pufferspeicher, einem zweiten Wärmetauscher und einem externen Kältekreislauf mit Kältemaschine, wobei der zweite Wärmetauscher innerhalb des Pufferspeichers angeordnet ist,

Fig. 4b eine schematische Darstellung eines achten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Temperiereinrichtung, welcher der in Fig. 4a dargestellten Temperiereinrichtung entspricht und zusätzlich eine Heizvorrichtung aufweist,

Fig. 5 eine schematische Darstellung des Pufferspeichers mit darin angeordnetem zweiten Wärmetauscher gemäß Figuren 4a und 4b und

Fig. 6 eine schematische Darstellung eines Laborschanks, Klimaschanks, Kälteschanks oder Umweltsimulationsschanks mit einer Temperiereinrichtung gemäß Fig. 4a.

[0026] Die Figuren 1 bis 5 zeigen verschiedene Ausführungsbeispiele von Temperiereinrichtungen 10-1 bis 10-8, Figur 6 illustriert den Einbau einer solchen Temperiereinrichtung. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen gleiche oder funktionsgleiche Komponenten, wobei zur besseren Übersicht nicht sämtliche Bezugszeichen in sämtlichen Figuren angegeben sind.

[0027] Figur 1a zeigt eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels einer Temperiereinrichtung 10-1 mit einem Kühlkreislauf 20 mit einem Kälte-träger. Der 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 22a 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. Die Kältequelle 22 kann beispielsweise ein Kaltwasserrervoir, insbesondere ein Prozesswasserreservoir, umfassen, so dass als Kälteträger des Kühlkreislafs 20 Wasser verwendet werden kann.

[0028] 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, 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 1 dargestellt zwischen dem Rücklauf 24b des Verbraucher-Wärmetauschers 24 und dem zweiten Drei-Wege-Knotenpunkt 42 angeordnet.

[0029] 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.

[0030] Die Temperiertorrückrichtung 10-1 kann beispielsweise folgendermaßen betrieben werden: Die Kältequelle 22 stellt einen kalten Kälteträger, beispielsweise Prozesswasser, zur Verfügung, welches 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 Kälteträger im Verbraucher-Wärmetauscher 24 Energie zugeführt wird. Der Probenraum 110 ist insbesondere Teil eines Laborschanks, Klimaschanks, Kälteschanks oder Umweltsimulationsschanks 100, wie in Figur 6 dargestellt. In der Regel ist der Kühlkreislauf 20 dabei so groß ausgelegt, dass sich die Temperatur des Kälteträgers durch den Verbraucher, im vorliegenden Fall den Probenraum 110 des Laborschanks, Klimaschanks, Kälteschanks oder Umweltsimulationsschanks 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 Kälteträger zugeführt werden, dass am Ablauf des Drei-Wege-Ventils 33 Kälteträger in der gewünschten Temperatur zur Ver-

fügung steht. Lediglich eine der Menge an zugeführtem kalten Kälteträger entsprechende Menge an vom Verbraucher-Wärmetauscher 24 rücklaufendem wärmerem Kälteträger wird von der Umwälzpumpe 26 direkt zur Kältequelle 22 geführt, um dort erneut abgekühlt werden zu können.

[0031] Ein in Figur 1b schematisch dargestelltes zweites Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Temperiertorrückrichtung 10-2 unterscheidet sich von der in Figur 1a dargestellten Temperiertorrückrichtung 10-1 lediglich dadurch, dass die Temperiertorrückrichtung 10-2 zusätzlich eine Heizvorrichtung 40 aufweist, 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 ist. Der durch den Ablauf 33 des Drei-Wege-Ventils 30 dem Verbraucher-Wärmetauscher 24 zugeführte Kälteträger kann durch die Heizvorrichtung 40 auf eine gewünschte Temperatur erwärmt werden, um eine Temperiertorrückrichtung innerhalb eines größeren Temperaturbereichs ermöglichen zu können.

[0032] Ein in Figur 2a schematisch dargestelltes drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Temperiertorrückrichtung 10-3 unterscheidet sich von der in Figur 1a dargestellten Temperiertorrückrichtung 10-1 dadurch, dass die Kältequelle 22 Teil eines zweiten Wärmetauschers 50 ist, über welchen ein externer Kältekreislauf 60 an den Kühlkreislauf 20 angekoppelt ist. Der zweite Wärmetauscher 50 weist einen Vorlauf 50a und einen Rücklauf 50b auf. Der zweite Wärmetauscher 50 kann beispielsweise als Plattenwärmetauscher oder Koaxialrohrwärmetauscher ausgebildet sein.

[0033] Zwischen dem zweiten Wärmetauscher 50 und der Bypassleitung 45 kann ein Pufferspeicher 70 angeordnet sein. Der Pufferspeicher 70 kann insbesondere derart angeordnet sein, dass der Rücklauf 50b des zweiten Wärmetauschers 50 in den Pufferspeicher 70 mündet, insbesondere mit einem Einlass 71 des Pufferspeichers 70 verbunden ist, und ein Auslass 72 des Pufferspeichers 70 mit dem ersten Drei-Wege-Knotenpunkt 41, insbesondere dem ersten Zulauf 31 des Drei-Wege-Ventils 30, verbunden ist. Weiterhin kann ein weiterer Einlass 73 des Pufferspeichers 70 mit dem zweiten Drei-Wege-Knotenpunkt 42 und ein weiterer Auslass 74 des Pufferspeichers mit dem Vorlauf 50a des zweiten Wärmetauschers 50 verbunden sein. Zur Energieübertragung zwischen der Kältequelle 22 und dem Pufferspeicher 70 ist eine Pumpe 55 angeordnet, beispielsweise im Vorlauf 50a des zweiten Wärmetauschers 50.

[0034] Ein in Figur 2b schematisch dargestelltes viertes Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Temperiertorrückrichtung 10-4 unterscheidet sich von der in Figur 2a dargestellten Temperiertorrückrichtung 10-3 lediglich dadurch, dass die Temperiertorrückrichtung 10-4 zusätzlich eine Heizvorrichtung 40 aufweist, 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 ist.

[0035] Der externe Kältekreislauf 60 der Temperier-
vorrichtungen 10-3, 10-4 kann an ein Kaltwasserreservoir,
beispielsweise an Prozesswasser, angeschlossen sein.
Ein in Figur 3a schematisch dargestelltes fünftes Aus-
führungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Temperier-
vorrichtung 10-5 unterscheidet sich von der in Figur 2a
dargestellten Temperiervorrichtung 10-3 dadurch, dass
der externe Kältekreislauf 60 eine Kältemaschine 62
umfasst. Als Kältemittel des externen Kältekreislaufs
60 kann ein brennbares Kältemittel, beispielsweise ein
Kohlenwasserstoff, insbesondere Propan oder Isobutan,
verwendet werden.

[0036] Ein in Figur 3b schematisch dargestelltes
sechstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemä-
ßen Temperiervorrichtung 10-6 unterscheidet sich von
der in Figur 3a dargestellten Temperiervorrichtung 10-5
lediglich dadurch, dass die Temperiervorrichtung 10-6
zusätzlich eine Heizvorrichtung 40 aufweist, welche zwi-
schen dem ersten Drei-Wege-Knotenpunkt 41 und dem
Verbraucher-Wärmetauscher 24, insbesondere zwi-
schen dem Drei-Wege-Ventil 30 und dem Verbraucher-
Wärmetauscher 24 angeordnet ist.

[0037] Figur 4a zeigt eine schematische Darstellung
eines siebten Ausführungsbeispiels einer erfindungsge-
mäßigen Temperiervorrichtung 10-7, welches sich von der
in Figur 3a dargestellten Temperiervorrichtung 10-5 da-
durch unterscheidet, dass der zweite Wärmetauscher 50
innerhalb des Pufferspeichers 70 angeordnet ist. Eine
vergrößerte Darstellung des Pufferspeichers 70 zeigt
Figur 5. Der Rücklauf 50b des zweiten Wärmetauschers
50 mündet in den Pufferspeicher 70, bildet dort insbe-
sondere den Einlass 71 des Pufferspeichers 70, wobei
vorzugsweise der Einlass 71 des Pufferspeichers 70 in
Bodennähe des Pufferspeichers 70 angeordnet ist. Der
Einlass 71 kann insbesondere zwischen dem Boden des
Pufferspeichers 70 und einem Lochblech 75 angeordnet
sein, wodurch eine gleichmäßige Verteilung des ein-
strömenden Kälteträgers begünstigt werden kann. Der
Auslass 72 des Pufferspeichers 70 kann mit dem ersten
Zulauf 31 des Drei-Wege-Ventils 30 verbunden sein.
Zusätzlich kann eine Leitung 80 vorgesehen sein, welche
den Rücklauf 50b des zweiten Wärmetauschers 50 direkt
mit dem ersten Zulauf 31 des Drei-Wege-Ventils 30 ver-
bindet, durch welche der kalte Kälteträger direkt dem
Verbraucher-Wärmetauscher 24 zugeführt werden
kann, ohne den Pufferspeicher 70 durchlaufen zu müs-
sen. Es kann ein (nicht dargestelltes) Drei-Wege-Um-
schaltventil vorgesehen sein, mittels welchem steuerbar
ist, ob dem Zulauf 31 des Drei-Wege-Ventils Kälteträger
aus dem Pufferspeicher 70 über den Auslass 72 oder
Kälteträger direkt aus dem Rücklauf 50b des zweiten
Wärmetauschers 50 zugeführt wird.

[0038] Ein in Figur 4b schematisch dargestelltes ach-
tes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Tem-
periervorrichtung 10-8 unterscheidet sich von der in Figur
4a dargestellten Temperiervorrichtung 10-7 lediglich da-
durch, dass die Temperiervorrichtung 10-8 zusätzlich

eine Heizvorrichtung 40 aufweist, welche zwischen
dem ersten Drei-Wege-Knotenpunkt 41 und dem Ver-
braucher-Wärmetauscher 24, insbesondere zwischen
dem Drei-Wege-Ventil 30 und dem Verbraucher-Wärme-
tauscher 24 angeordnet ist.

[0039] Figur 6 zeigt einen Laborschrank, Klima-
schrank, Kälteschrank oder Umweltsimulationsschrank
100 mit einem Probenraum 110 und einer Temperier-
vorrichtung 10-1 bis 10-8 wie anhand der Figuren 1 bis 4
beschrieben, wobei der Verbraucher-Wärmetauscher 24
derart angeordnet ist, dass er den Probenraum 110
temperiert. Grundsätzlich ist der Einbau sämtlicher der
Temperiervorrichtungen 10-1 bis 10-8 wie anhand der
Figuren 1 bis 4 beschrieben in den Laborschrank, Klima-
schrank, Kälteschrank oder Umweltsimulationsschrank
100 denkbar. Figur 6 illustriert ein Ausführungsbeispiel
unter Verwendung der in Figur 4b dargestellten Tempe-
riervorrichtung 10-8. Der Laborschrank, Klimaschrank,
Kälteschrank oder Umweltsimulationsschrank 100 weist
einen von dem Probenraum 110 getrennten Maschinen-
raum 120 auf, wobei der externe Kältekreislauf 60, vor-
zugsweise einschließlich des zweiten Wärmetauschers
50, wie in Figur 6 dargestellt einschließlich des Puffer-
speichers 70, in welchem der zweite Wärmetauscher 50
angeordnet ist, in dem Maschinenraum 120 angeordnet
ist. Der Maschinenraum 120 weist insbesondere Lüf-
tungsöffnungen 122 auf und kann dadurch die Sicher-
heitsanforderungen zur Verwendung von brennbarem
Kältemittel, insbesondere Kohlenwasserstoffen wie Pro-
pan oder Isobutan, erfüllen. Vorteilhafterweise ist ledig-
lich der Verbraucher-Wärmetauscher 24 der Temperier-
vorrichtung 10-8 in oder an dem Probenraum 110 ange-
ordnet, während die weiteren Komponenten der Tempe-
riervorrichtung 10-8 räumlich getrennt in dem Maschi-
nenraum 120 angeordnet sind.

Bezugszeichenliste

[0040]

10-1 bis 10-8	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	zweiter Wärmetauscher	
50a	Vorlauf	
50b	Rücklauf	
55	Pumpe	5
60	externer Kältekreislauf	
62	Kältemaschine	
70	Pufferspeicher	
71	Einlass	
72	Auslass	10
73	Einlass	
74	Auslass	
75	Lochblech	
80	Leitung	
100	Laborschrank, Klimaschrank, Kälteschrank oder Umweltsimulationsschrank	15
110	Probenraum	
120	Maschinenraum	
122	Lüftungsöffnung	20

Patentansprüche

1. Temperiertvorrichtung (10-1, 10-2, 10-3, 10-4, 10-5, 10-6, 10-7, 10-8) 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-Wärmetauscher (24) ein erster Drei-Wege-Knotenpunkt (41) und zwischen dem Rücklauf (24b) des Verbraucher-Wärmetauscher (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-Wärmetauscher (24) oder zwischen dem Rücklauf (24b) des Verbraucher-Wärmetauscher (24) und dem zweiten Drei-Wege-Knotenpunkt (42) angeordnet ist.
2. Temperiertvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Drei-Wege-Knotenpunkt (41) und/oder der zweite Drei-Wege-Knotenpunkt (42) als Drei-Wege-Ventil (30) ausgebildet ist.
3. Temperiertvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Drei-Wege-Knotenpunkt (41) als Drei-Wege-Ventil (30) ausgebildet ist, dass die Umwälzpumpe (26) zwischen dem Rücklauf (24b) des Verbraucher-Wärmetauscher (24) und dem zweiten Drei-Wege-Knotenpunkt (42) angeordnet ist, 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-Wärmetauscher (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.
4. Temperiertvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem ersten Drei-Wege-Knotenpunkt (41) und dem Verbraucher-Wärmetauscher (24) eine Heizvorrichtung (40) angeordnet ist.
5. Temperiertvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kälte­quelle (22) ein Kaltwasserreservoir umfasst.
6. Temperiertvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kälte­quelle (22) Teil eines zweiten Wärmetauscher (50) ist, über welchen ein externer Kältekreislauf (60) an den Kühlkreislauf (20) angekoppelt ist.
7. Temperiertvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Wärmetauscher (50) als Plattenwärmetauscher oder Koaxialrohrwärmetauscher ausgebildet ist.
8. Temperiertvorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem zweiten Wärmetauscher (50) und der Bypassleitung (45) ein Pufferspeicher (70) angeordnet ist.
9. Temperiertvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rücklauf (50b) des zweiten Wärmetauscher (50) in den Pufferspeicher (70) mündet und ein Auslass (72) des Pufferspeichers (70) mit dem ersten Drei-Wege-Knotenpunkt (41), insbesondere dem ersten Zulauf (31) des Drei-Wege-Ventils (30), verbunden ist, und dass vorzugsweise ein weiterer Einlass (73) des Pufferspeichers (70) mit dem zweiten Drei-Wege-Knotenpunkt (42) und ein weiterer Auslass (74) des Pufferspeichers (70) mit dem Vorlauf (50a) des zweiten Wärmetauscher (50) verbunden ist.
10. Temperiertvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Wärmetauscher (50) innerhalb des Pufferspeichers (70) angeordnet ist.

11. Temperiervorrichtung nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass der Rücklauf (50b)
des zweiten Wärmetauschers (50) insbesondere
mittels eines Drei-Wege-Umschaltventils einerseits
mit dem Pufferspeicher (70) und andererseits mittels
einer Leitung (80) direkt mit dem ersten Zulauf (31)
des Drei-Wege-Ventils (30) verbindbar ist. 5
12. Laborschrank, Klimaschrank, Kälteschrank oder
Umweltsimulationsschrank (100) mit einem Proben-
raum (110) und einer Temperiervorrichtung (10-1,
10-2, 10-3, 10-4, 10-5, 10-6, 10-7, 10-8) nach einem
der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Verbrau-
cher-Wärmetauscher (24) derart angeordnet ist,
dass er den Probenraum (110) temperiert. 10 15
13. Laborschrank, Klimaschrank, Kälteschrank oder
Umweltsimulationsschrank (100) mit einem Proben-
raum und einer Temperiervorrichtung (10-3, 10-4,
10-5, 10-6, 10-7, 10-8) nach einem der Ansprüche 6
bis 11, wobei der Verbraucher-Wärmetauscher (24)
derart angeordnet ist, dass er den Probenraum (110)
temperiert, und wobei der externe Kältekreislauf
(60), vorzugsweise einschließlich des zweiten Wär-
metauschers (50), in einem von dem Probenraum
(110) getrennten Maschinenraum (120) angeordnet
ist, welcher insbesondere Lüftungsöffnungen (122)
aufweist. 20 25
14. Laborschrank, Klimaschrank, Kälteschrank oder
Umweltsimulationsschrank nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet, dass der externe Kälte-
kreislauf (60) einen Kohlenwasserstoff, insbesonde-
re Propan oder Isobutan, als Kältemittel aufweist. 30 35

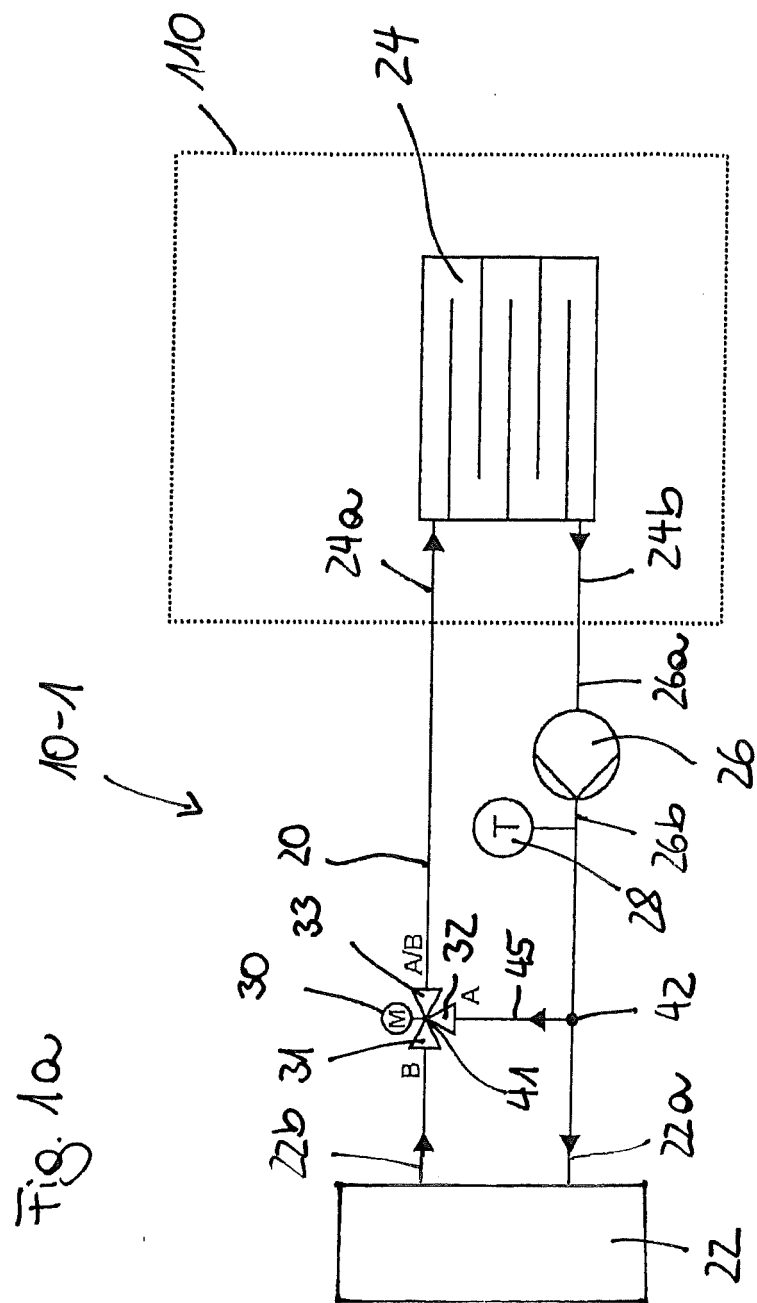
40

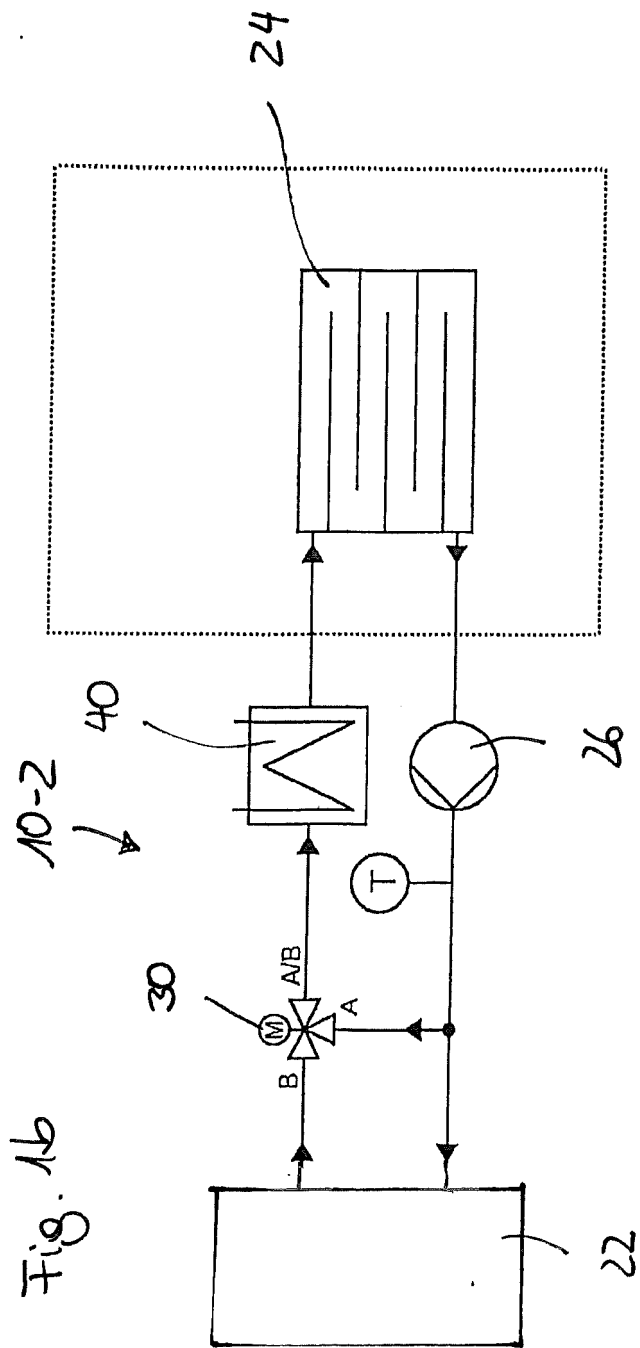
45

50

55

60





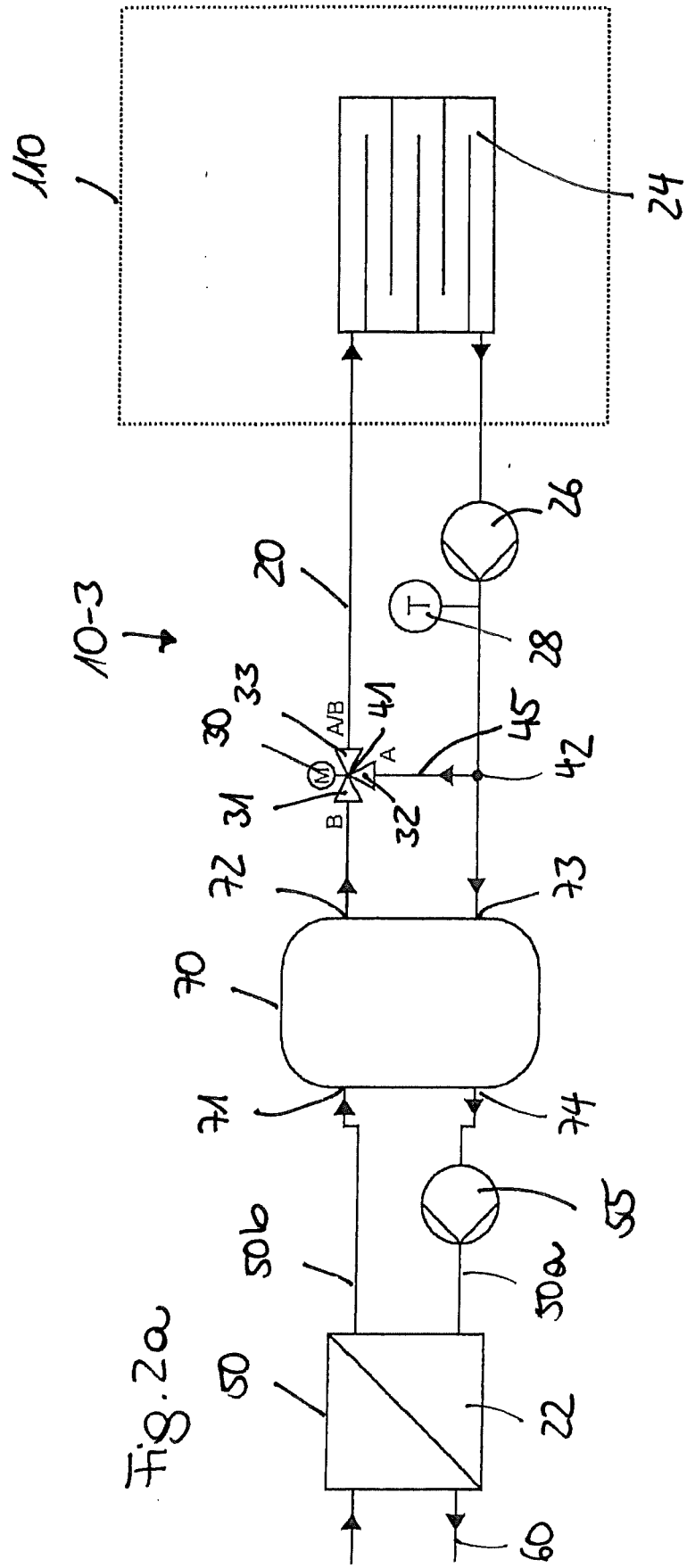
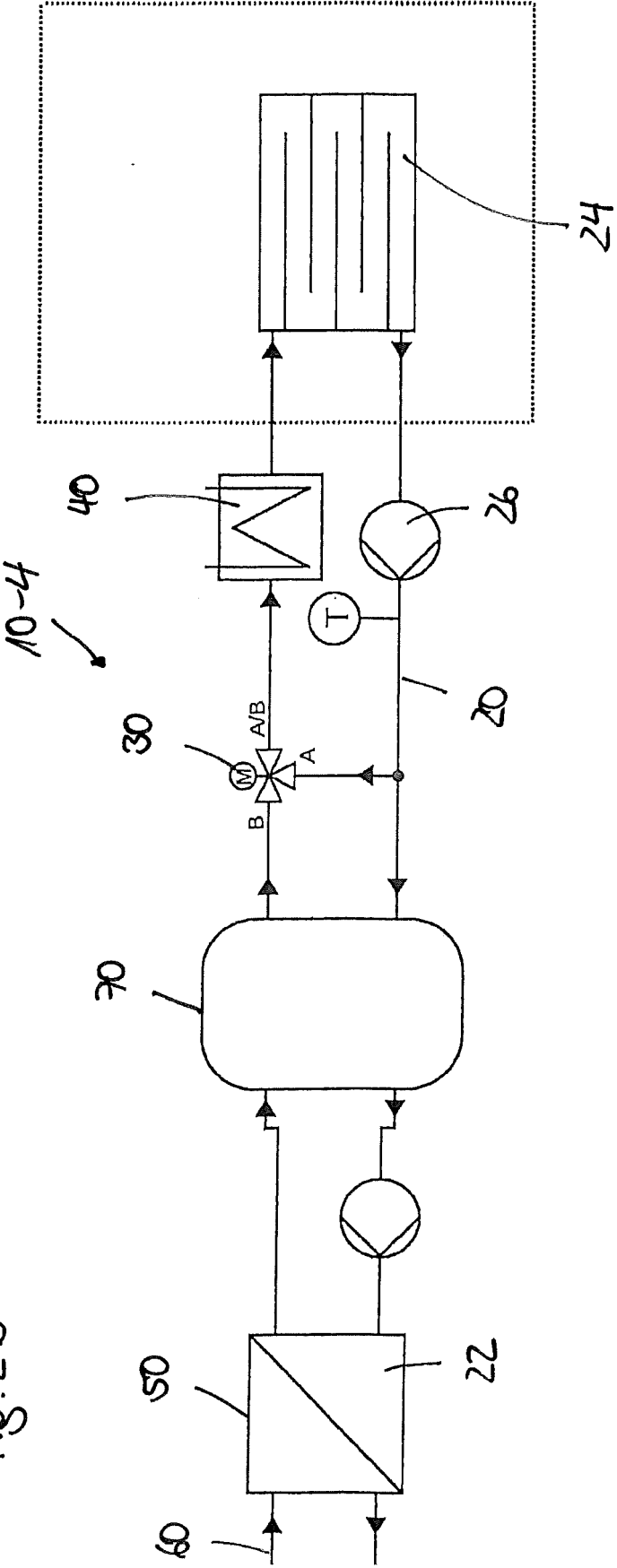


Fig. 2b



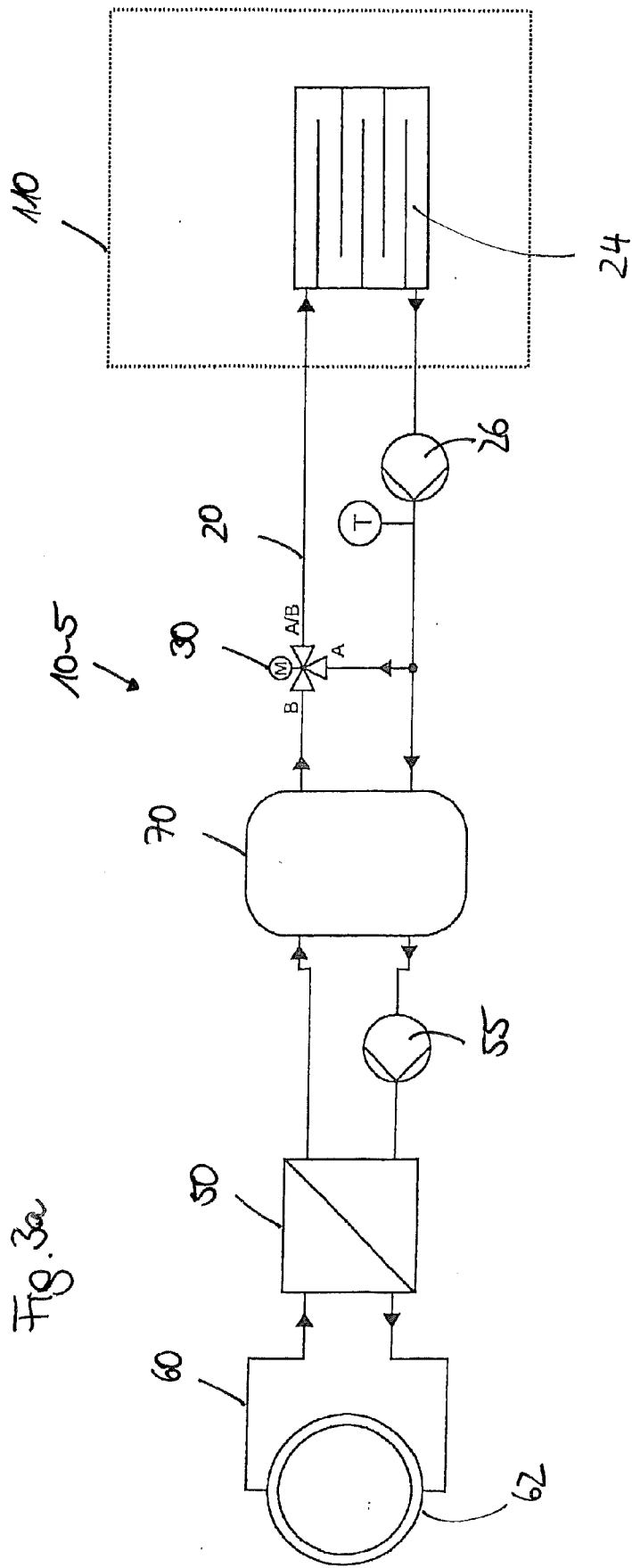


Fig. 3a

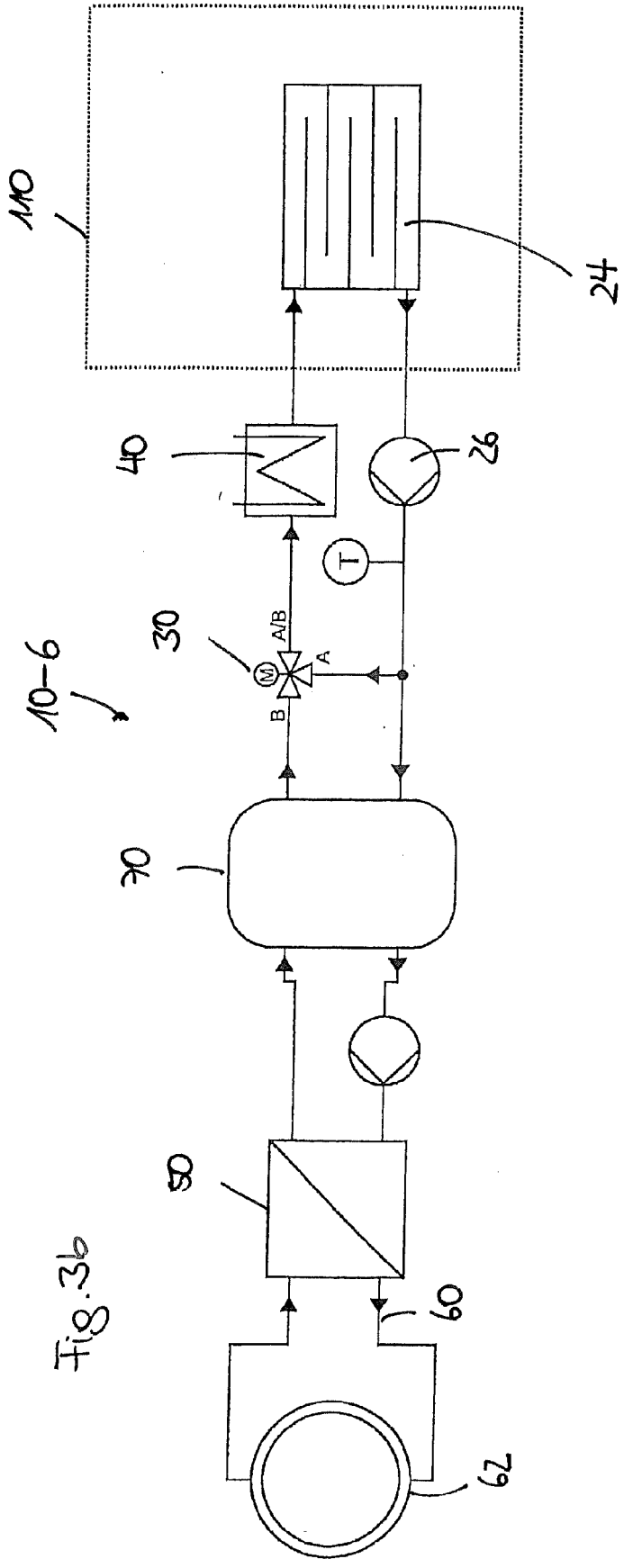
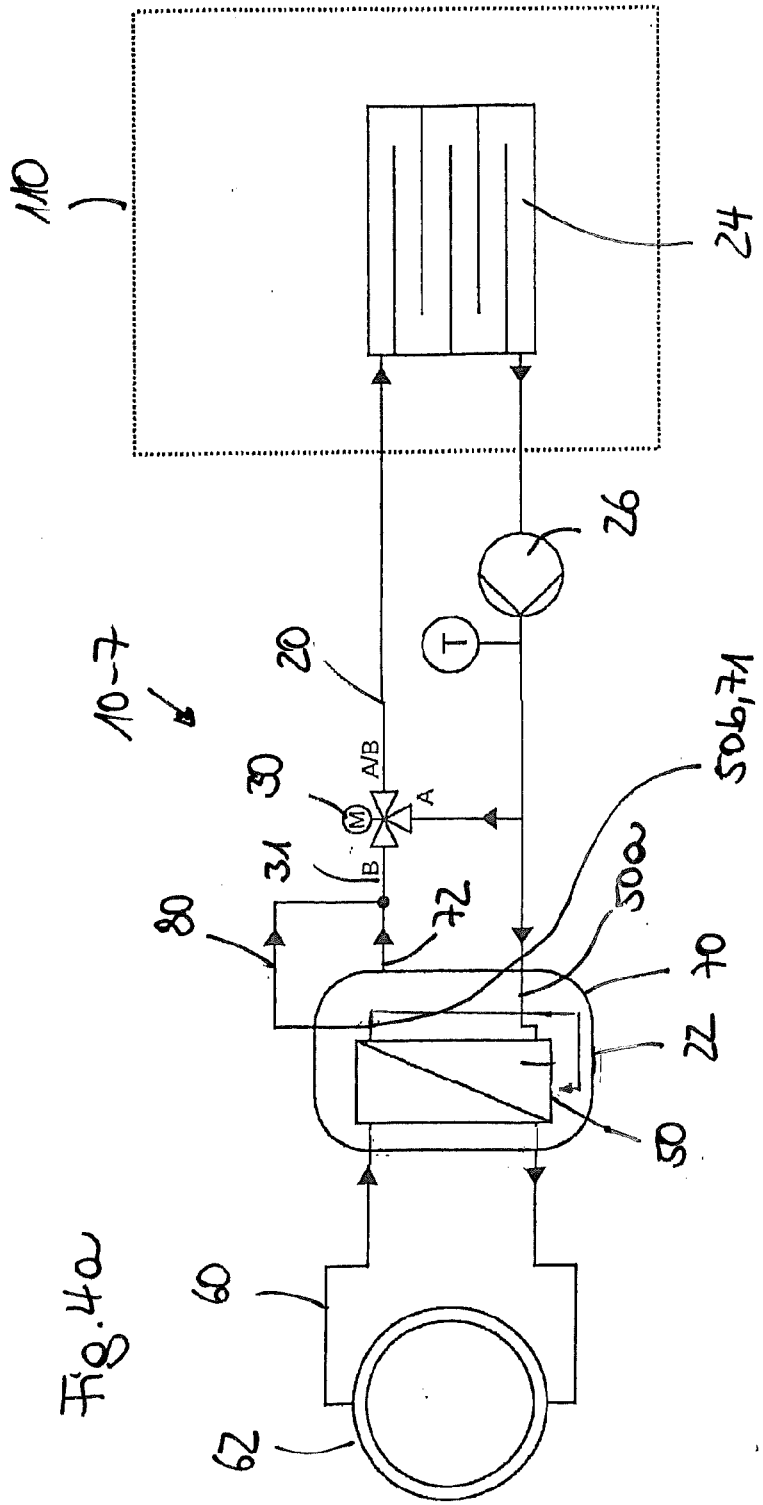
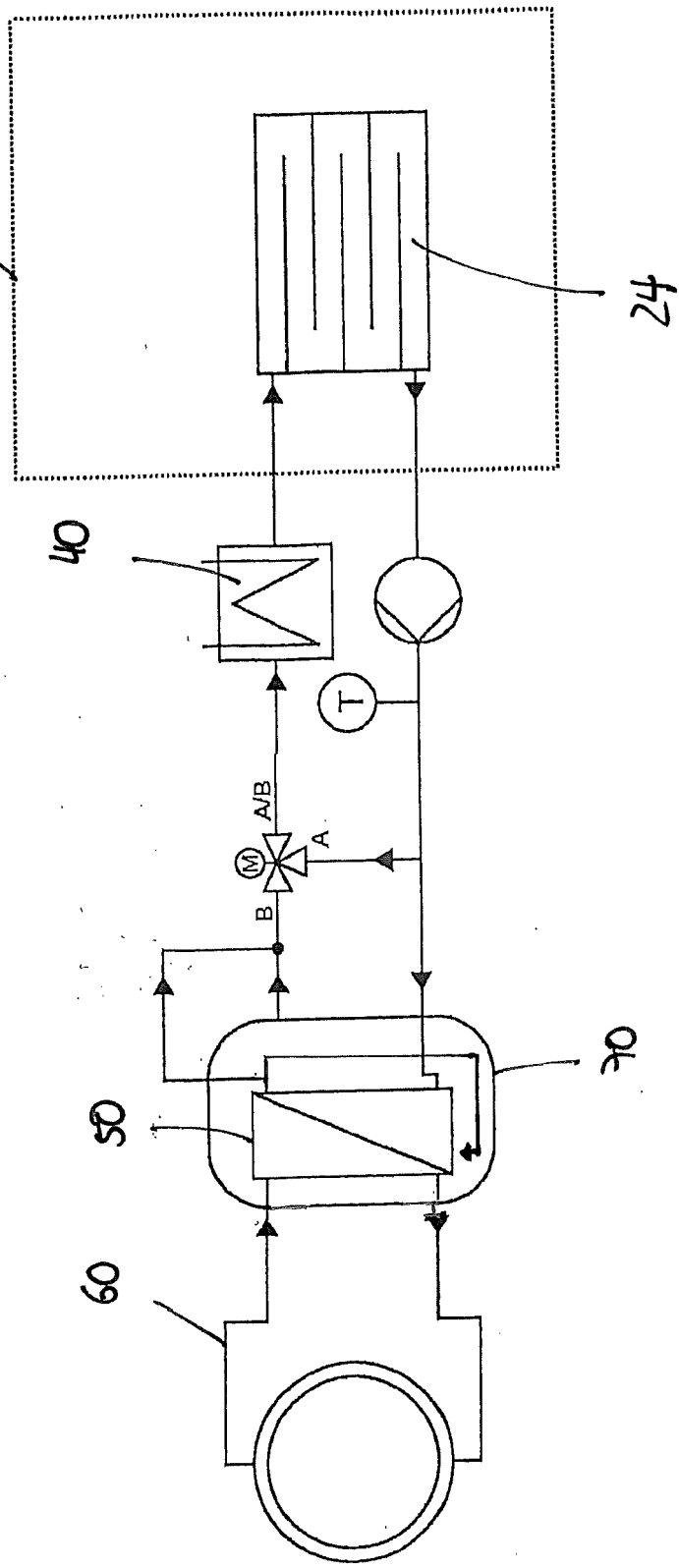


Fig. 3b



10-8

Fig. 4b



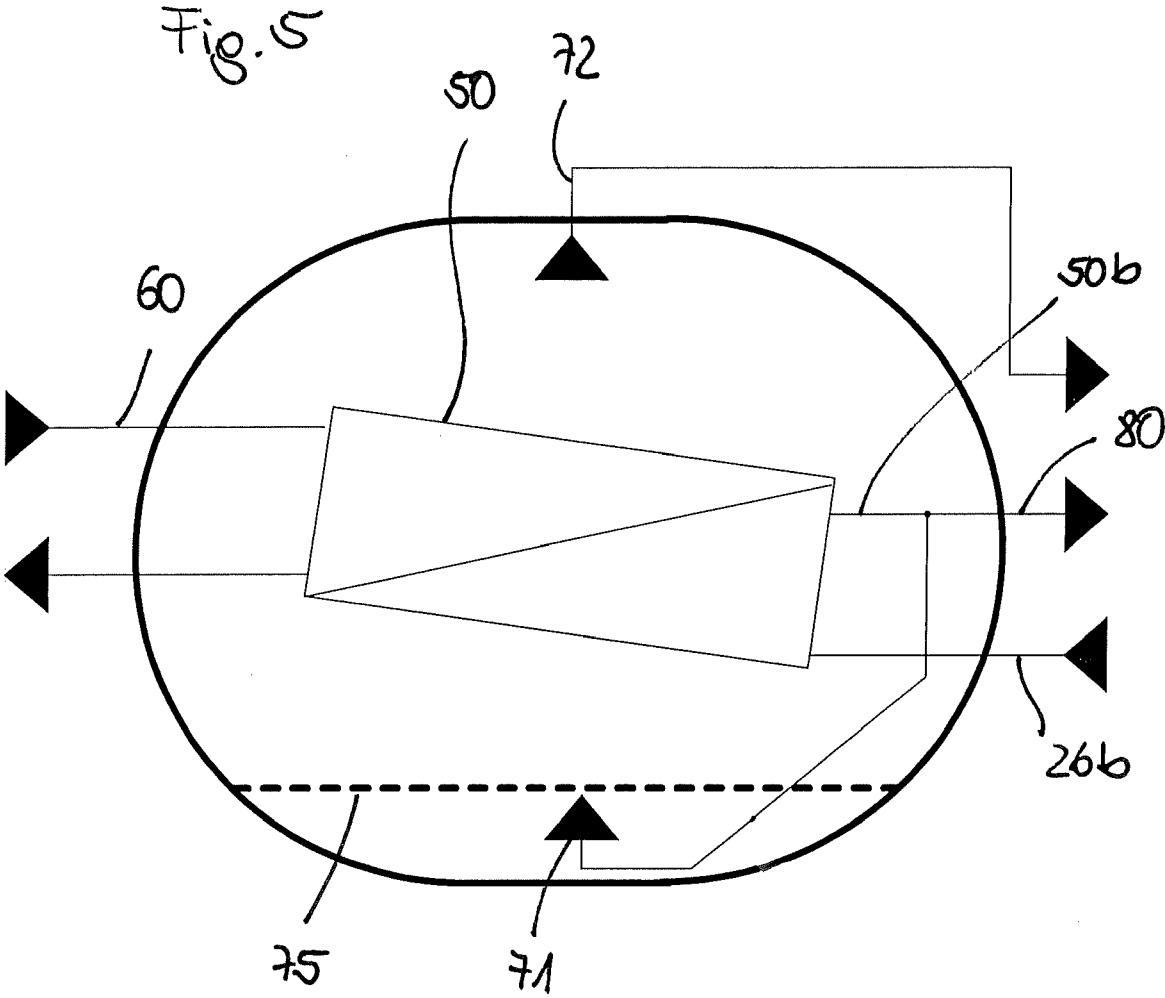
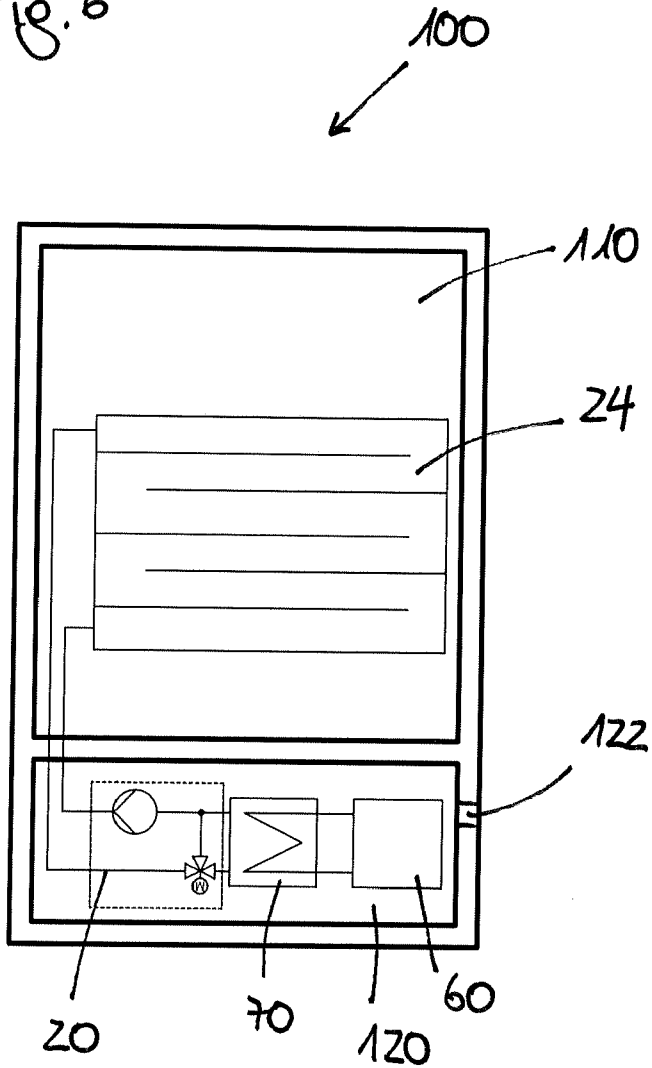


Fig. 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 15 8734

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

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	EP 0 872 788 B1 (SIEMENS BUILDING TECH AG [CH]) 24. Juli 2002 (2002-07-24) * Abbildung 1 *	1,2,5,8,9	INV. F25B25/00 F25D17/00 F28D7/00 F25D17/02
X	US 2019/257238 A1 (EDWARDS DANIEL G [US] ET AL) 22. August 2019 (2019-08-22) * Absatz [0037]; Abbildung 2A *	1-3,5-8	
Y		10-12	
X	DE 600 06 726 T2 (MIRAI ELECTRONICS AB LANDSKRON [SE]) 30. September 2004 (2004-09-30) * Abbildung 3 *	1,2,4-7,12-14	
Y		12	
Y	GR 1 010 412 B (CLIMA CONTROL ANONYMI EMPORIKI ETAIRIA SYSTIMATON THERMANSIS KAI KLIMA) 20. Februar 2023 (2023-02-20) * Abbildung 1 *	10,11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F25B F25D F28F F28D F24D F01P B01L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 12. Juli 2024	Prüfer Lepers, Joachim
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 8734

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

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0872788 B1	24-07-2002	AT E221219 T1	15-08-2002
		EP 0872788 A1	21-10-1998

US 2019257238 A1	22-08-2019	CA 3034195 A1	22-08-2019
		EP 3531044 A1	28-08-2019
		US 2019257238 A1	22-08-2019

DE 60006726 T2	30-09-2004	AT E254505 T1	15-12-2003
		AU 7464000 A	17-04-2001
		DE 60006726 T2	30-09-2004
		EP 1272275 A1	08-01-2003
		JP 2003509664 A	11-03-2003

GR 1010412 B	20-02-2023	EP 4306855 A1	17-01-2024
		GR 1010412 B	20-02-2023

15

20

25

30

35

40

45

50

55

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]