

(19)



(11)

EP 2 148 155 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.01.2010 Patentblatt 2010/04

(51) Int Cl.:
F25B 25/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09405117.4**

(22) Anmeldetag: **20.07.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**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 SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(30) Priorität: **21.07.2008 CH 11492008**
10.09.2008 CH 14432008

(71) Anmelder: **UL TECH AG**
8572 Berg (CH)

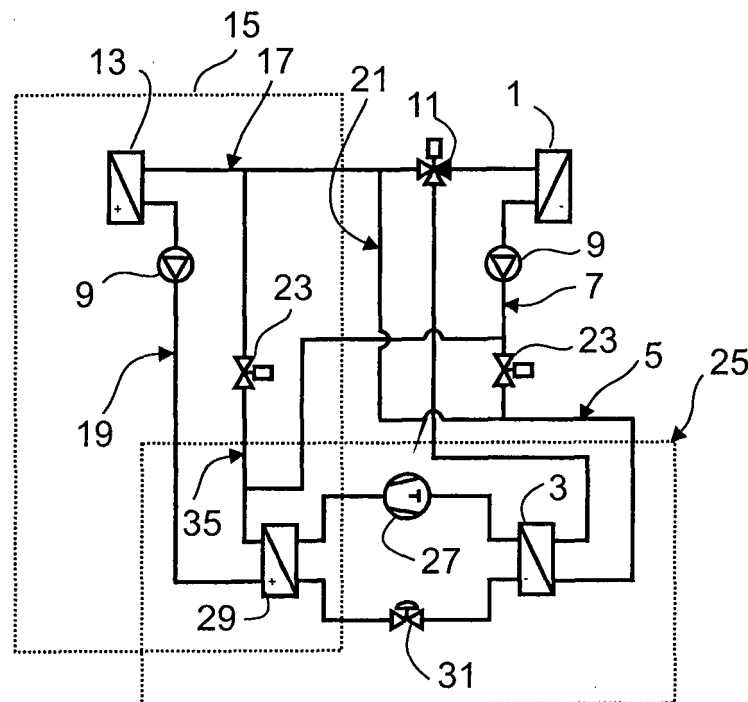
(72) Erfinder: **Aeberhard, Max**
8572 Andhausen (CH)

(74) Vertreter: **Gachnang, Hans Rudolf**
Gachnang AG
Badstrasse 5
Postfach 323
8501 Frauenfeld (CH)

(54) Kühlvorrichtung

(57) Die Kühlvorrichtung umfasst einen ersten Wärmetauscher (1) zum Kühlen eines ersten Mediums mittels eines fluiden Wärmeträgers und einen zweiten Wärmetauscher (3) und einen dritten Wärmetauscher (13) zum Abführen der vom Wärmeträger aufgenommenen

Wärme. Der zweite Wärmetauscher (3) ist einer Kältemaschine (25) zugeordnet, der dritte Wärmetauscher (13) einer Free-cooling-Einrichtung. Mittels eines kontinuierlich verstellbaren Stellmittels wird der Wärmestrom in Abhängigkeit der Aussentemperatur kontinuierlich verändert.

**FIG. 3**

Beschreibung

[0001] Gegenstand der Erfindung ist eine Kühlvorrichtung und ein Verfahren zum Kühlen eines ersten Mediums gemäss dem Oberbegriff der Patentansprüche 1 und 7.

[0002] Kühlvorrichtungen werden verbreitet zur Kühlung von Raumluft und/oder Wasser in Gebäuden eingesetzt. Wärme bzw. Abwärme erzeugende Prozesse, Bauteile oder Maschinen können ebenfalls mittels Kühlvorrichtungen auf oder unter einem vorgebbaren Temperaturniveau gehalten werden. Insbesondere ist es bekannt, Computerarbeitsplätze und/oder Serverräume bzw. Einrichtungen für die elektronische Datenverarbeitung (EDV) durch Zufuhr kühler Luft und durch Abfuhr warmer Luft oder alternativ durch Abgabe von Wärme an ein fluides Kühlmittel zu kühlen. Solche Kühlvorrichtungen umfassen in der Regel eine oder mehrere Kältemaschinen bzw. Wärmepumpen, die nach dem Wirkprinzip der Umkehr des Carnot-Prozesses arbeiten.

Des Weiteren ist es bekannt, bei genügend tiefen Aussentemperaturen anstelle von Kältemaschinen Free-cooling-Vorrichtungen zu nutzen, um ein Medium zu kühlen. Die Umschaltung von Free-cooling zur Kühlung mittels Kältemaschine und umgekehrt kann automatisch beim Überschreiten bzw. Unterschreiten einer von einem Temperaturfühler erfassten Grenztemperatur der Aussenluft erfolgen. Ein Nachteil solcher Lösungen liegt darin, dass das Potential der kostengünstigen und energieeffizienten Kühlung durch Aussenluft nur ungenügend ausgeschöpft wird.

[0003] Es ist deshalb Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Kühlvorrichtung und ein Verfahren zum Kühlen eines Mediums zu schaffen, mit denen eine verbesserte Nutzung des Kühlpotentials der Aussenluft möglich ist.

[0004] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Kühlvorrichtung und durch ein Verfahren zum Kühlen eines ersten Mediums gemäss den Merkmalen der Patentansprüche 1 und 7.

[0005] Das zu kühlende Medium gibt in einem ersten Wärmetauscher Wärme an einen fluiden Wärmeträger, z.B. Wasser, ab. Ist die Aussentemperatur ausreichend tief, wird der fluide Wärmeträger ausschliesslich von einem vorzugsweise als hybrider Rückkühler ausgebildeten Aussenwärmetauscher - also durch Free-cooling - rückgekühlt und wieder zum ersten Wärmetauscher zurückgeführt. Mit zunehmender Aussentemperatur genügt dies nicht mehr, um dem Wärmeträger genügend Wärme zu entziehen. Erfindungsgemäss wird dem Wärmeträger bzw. Kühlmittel zusätzlich Wärme mittels einer Kältemaschine entzogen, wenn die alleinige direkte Wärmeabfuhr durch Free-cooling nicht mehr ausreicht, um das Medium auf die gewünschte Temperatur zu kühlen. Der Anteil der von der Kältemaschine erbrachten Kühlleistung wird entsprechend des jeweiligen Bedarfs stetig geregelt. So kann beispielsweise die Durchflussmenge des Kühlmittels zur Kältemaschine mittels eines stetig

bzw. kontinuierlich einstellbaren Stellgliedes (z.B. eines modulierbaren Mehrwegventils) in Abhängigkeit der Aussentemperatur und der Last von einer Steuerung gesteuert oder geregelt werden. Dabei wird die Einstellung des Stellgliedes gemäss einer der Steuerung vorgegebenen Funktion kontinuierlich, stetig oder stufenweise an die jeweiligen Gegebenheiten angepasst. Mit zunehmender Aussentemperatur bzw. mit abnehmender direkter Free-cooling-Leistung wird somit der Anteil der von der Kältemaschine erbrachten Kühlleistung basierend auf dieser Funktion erhöht. Selbstverständlich können je nach Ausbildung der jeweiligen Kühleinrichtung auch mehrere Stellglieder vorgesehen sein, insbesondere auch weitere kontinuierlich ein- oder verstellbare Stellglieder, um die Kühleinrichtung in der erfindungsgemässen Weise zu steuern oder zu regeln. Alternativ oder zusätzlich kann der Anteil des von der Kältemaschine gekühlten Wärmeträgerstroms am gesamten Wärmeträgerstrom z.B. auch durch ein oder mehrere Fördermittel bzw. Pumpen mit steuer- oder regelbarer Fördermenge an die jeweiligen Bedingungen angepasst werden, so, dass das Kühlpotential der Aussenluft optimal ausgeschöpft wird.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird der Aussenwärmetauscher bzw. hybride Rückkühler nicht nur zur Wärmeabfuhr beim direkten Free-cooling benutzt, sondern auch zum Abführen der von der Kältemaschine abgegebenen Wärme an die Umwelt bzw. an die Aussenluft. Dies ist eine besonders platzsparende, kostengünstige und energieeffiziente Variante.

Anstelle eines hybriden Rückkühlers, der Wärme an die Aussenluft abführt, könnten alternativ auch andere Wärmetauscher vorgesehen sein, welche Wärme an ein anderes Medium wie z.B. an Oberflächenwasser oder an das Erdreich abgegeben. Bei einer Anlage mit der erfindungsgemässen Kühlvorrichtung sind Energieverbrauch und Betriebskosten im Vergleich zu herkömmlichen Lösungen klein.

[0006] Durch geeignete Anordnung von Stellgliedern und Verbindungsleitungen sowie durch steuerungsseitige Anpassungen können bestehende Kühleinrichtungen mit herkömmlichen Free-cooling-Einheiten ergänzt und zu erfindungsgemässen Kühleinrichtungen umgewandelt werden.

[0007] Anhand einiger Figuren wird die Erfindung im Folgenden näher beschrieben. Dabei zeigen

- Figur 1a eine schematische Darstellung einer ersten Kühlvorrichtung bei Sommerbetrieb (hohe Aussentemperatur),
- Figur 1b die Kühlvorrichtung aus Figur 1a bei Winterbetrieb (tiefe Aussentemperatur),
- Figur 1c die Kühlvorrichtung aus Figur 1a bei Mischbetrieb (mittlere Aussentemperatur),
- Figur 2 eine schematische Darstellung einer zweiten Kühlvorrichtung,
- Figur 3 eine schematische Darstellung einer dritten Kühlvorrichtung,

- Figur 4 eine schematische Darstellung einer weiteren Kühlvorrichtung mit Fördermitteln, deren Förderleistung kontinuierlich veränderbar ist,
- Figur 5 ein Diagramm zur Darstellung der prozentualen Anteile der Wärmeabfuhr über den Wärmetauscher der Kältemaschine und durch reines Free-cooling über den Wärmetauscher des hybriden Rückkühlers.

[0008] Die Figuren 1a, 1b und 1c zeigen schematisch einen Teil einer ersten Ausgestaltung der erfindungsgemässen Kühlvorrichtung zum Kühlen eines ersten Mediums bei unterschiedlichen Temperaturen eines Wärme aufnehmenden weiteren Mediums wie z.B. Aussenluft. Das erste Medium kann z.B. Raumluft oder Aussenluft sein, die einem Raum - z.B. einem Computer- oder Serverraum eines Datencenters - zugeführt wird. Alternativ kann das erste Medium z.B. auch Wasser oder eine andere Kühlflüssigkeit oder generell ein fluider Wärmeträger sein, der z.B. zum Kühlen von Anlage-, Maschinen- oder Bauteilen genutzt wird. Aktive Verbindungsleitungen, durch welche ein Kühlmittel bzw. ein fluider Wärmeträger strömt, sind jeweils durch fette, unterbrochene Linien hervorgehoben.

Die einfache Kühlvorrichtung in den Figuren 1a, 1b und 1c umfasst einen ersten Wärmetauscher 1, in dem das erste Medium Wärme an einen fluiden Wärmeträger abgibt, wobei dieser Wärmeträger von einer Pumpe bzw. einem Fördermittel 9 in einem Kühlnetz gefördert wird und in Leitungen dieses Kühlnetzes zirkuliert. Der erste Wärmetauscher 1 ist z.B. ein Lamellenwärmetauscher und das erste Medium ist z.B. Raumluft.

Der erste Wärmetauscher 1 und ein zweiter Wärmetauscher 3 sind primärseitig über eine erste Verbindungsleitung 5 und eine zweite Verbindungsleitung 7 miteinander zu einem Teilkreis des Kühlnetzes verbunden. In der zweiten Verbindungsleitung 7 ist eine Pumpe als Fördermittel 9 für den fluiden Wärmeträger (z.B. Wasser oder ein anderes Kühlmittel) in diesem Kühlnetz ausgebildet. Dem ersten Medium wird im ersten Wärmetauscher 1 Wärme entzogen. Im zweiten Wärmetauscher 3 gibt der Wärmeträger bzw. das Kühlmittel Wärme an ein zweites Medium ab. Das rückgekühlte Kühlmittel wird über ein kontinuierlich bzw. stetig verstellbares Stellglied 11 wieder dem ersten Wärmetauscher 1 zugeführt. Dieses Stellglied 11 ist ein modulierendes Mehrwegeventil, wobei der zuleitende Abschnitt der ersten Verbindungsleitung 5 mit einem von zwei Eingängen dieses Mehrwegeventils und der fortleitende Abschnitt der ersten Verbindungsleitung 5 mit dem Ausgang dieses Mehrwegeventils verbunden ist.

Das Kühlnetz umfasst zusätzlich einen dritten Wärmetauscher 13, der einem Rückkühler 15 zugeordnet ist, und in welchem dem fluiden Wärmeträger Wärme entzogen und an ein drittes Medium abgegeben werden kann. In einer bevorzugten Ausgestaltung ist der Rückkühler 15 als hybrider Rückkühler 15 ausgebildet, wobei

der dritte Wärmetauscher 13 mit Wasser besprüht wird, um eine verbesserte Wärmeabfuhr an die Aussenluft zu ermöglichen. Alternativ könnte der dritte Wärmetauscher 13 aber auch zur Wärmeabgabe an das Erdreich oder an Oberflächenwasser ausgebildet sein. Der dritte Wärmetauscher 13 ist mit dem Teilkreis des Kühlnetzes gekoppelt, wobei eine dritte Verbindungsleitung 17 mit einem zweiten Eingang des Mehrwegeventils und eine vierte Verbindungsleitung 19 mit der zweiten Verbindungsleitung 7 zwischen dem ersten Wärmetauscher 1 und dem zweiten Wärmetauscher 3 verbunden sind. Die dritte Verbindungsleitung 17 ist über eine fünfte Verbindungsleitung 21 ebenfalls mit der zweiten Verbindungsleitung 7 verbunden, wobei die Mündungsstelle dieser fünften Verbindungsleitung 21 näher beim zweiten Wärmetauscher 3 liegt als die Mündungsstelle der vierten Verbindungsleitung 19, und wobei zwischen diesen beiden Mündungsstellen ein weiteres Stellglied 23 zum Unterbrechen und Freigeben der zweiten Verbindungsleitung 7 angeordnet ist.

[0009] Die Stellglieder 11 und 23 und das Fördermittel 9 sowie allfällige weitere Stellglieder und/oder Fördermittel sind von einer (nicht dargestellten) Steuerung regel- oder steuerbar. Die Steuerung erfasst die zum Betrieb erforderlichen Messgrössen, also z.B. die Aussen- temperatur und die zu kühlende Raumtemperatur mittels geeigneter Sensoren (nicht dargestellt) und hat vorzugsweise eine Schnittstelle zum Vorgeben von Betriebsparametern wie z.B. einer unteren Grenztemperatur T1 für die Aussenluft, unterhalb der eine Kühlung des ersten Mediums ausschliesslich durch Wärmeabgabe an die Aussenluft mit dem dritten Wärmetauscher 13 möglich ist, und einer oberen Grenztemperatur T2 für die Aussen- temperatur, oberhalb der eine Kühlung des ersten Mediums durch direkte Wärmeabgabe an die Aussenluft bzw. durch reines Free-cooling nicht mehr möglich ist. Bei der in Figur 1a dargestellten Situation erfolgt die Rückkühlung des Kühlmittels zu 100% durch den zweiten Wärmetauscher 3. Beim Mehrwegeventil 11 ist nur der erste Eingang mit dem Ausgang verbunden, nicht jedoch der zweite Eingang. Das Stellventil 23 ist geöffnet. Diese Situation entspricht dem Sommerbetrieb, wobei die Aussen- temperatur oberhalb der oberen Grenztemperatur T2 liegt.

Bei der Situation gemäss Figur 1b liegt die Aussentemperatur unterhalb der unteren Grenztemperatur T1. Dies entspricht dem Winterbetrieb. Die Rückkühlung des Kühlmittels erfolgt zu 100% durch den dritten Wärmetauscher 13. Beim Mehrwegeventil 11 ist nur der zweite Eingang mit dem Ausgang verbunden, nicht jedoch der erste Eingang. Das Stellventil 23 ist geschlossen.

Bei der Situation gemäss Figur 1c liegt die Aussentemperatur zwischen der unteren Grenztemperatur T1 und der oberen Grenztemperatur T2. Dies entspricht dem Mischbetrieb. Die Rückkühlung des Kühlmittels erfolgt sowohl durch den zweiten Wärmetauscher 3 als auch durch den dritten Wärmetauscher 13, wobei der prozentuale Anteil des durch den zweiten Wärmetauscher 3

fließenden Wärmeträgerstroms am gesamten Wärmeträgerstrom, der durch den ersten Wärmetauscher 1 fließt, oder eine äquivalente Grösse jeweils durch die Stellung des Mehrwegventils 11 bestimmt wird. Sowohl der erste Eingang als auch der zweite Eingang des Mehrwegventils 11 sind mit dessen Ausgang verbunden, wobei die freien Öffnungsquerschnitte jeweils komplementär zueinander durch die jeweilige Arbeitsstellung des Mehrwegventils 11 vorgegeben sind. Das Stellventil 23 ist geschlossen. Dies bewirkt, dass das vom Fördermittel 9 geförderte Kühlmittel zu 100% zuerst durch den dritten Wärmetauscher 13 geleitet wird, wo es durch Aussenluft gekühlt wird, und anschliessend zum Teil direkt über das Mehrwegventil 11 zurück zum ersten Wärmetauscher 1 gelangt, und zum anderen Teil via die fünfte Verbindungsleitung 21, den zweiten Wärmetauscher 3 und das Mehrwegventil 11.

[0010] Figur 2 zeigt eine weitere Ausgestaltung der Kühlvorrichtung. Der zweite Wärmetauscher 3 ist hier als Verdampfer einer Kältemaschine 25 ausgebildet und in einem Kältemittelkreislauf über einen Kompressor 27 mit einem als Kondensator wirkenden vierten Wärmetauscher 29 verbunden. Der Kondensator wiederum ist über eine Verbindungsleitung mit einem Entspannungsventil 31 mit dem zweiten Wärmetauscher 3 verbunden. Der Rückkühler 15 kann zusätzlich einen in der vierten Verbindungsleitung 19 vor dem dritten Wärmetauscher 13 angeordneten fünften Wärmetauscher 33 umfassen, sowie ein weiteres Fördermittel 9 und eine sechste Verbindungsleitung 35 mit einem weiteren Stellglied 23 zwischen der dritten Verbindungsleitung 17 und der vierten Verbindungsleitung 19 eingangs des fünften Wärmetauschers 33.

Am anhand der Figuren 1a, 1b, 1c erläuterten Prinzip der Rückkühlung des Wärmeträgers in kontinuierlich veränderbarer Weise über den zweiten Wärmetauscher 3 und den dritten Wärmetauscher 13 ändert sich dabei nichts Wesentliches. Es ist aber ersichtlich, dass der fünfte Wärmetauscher 33 in Verbindung mit dem dritten Wärmetauscher 13 und dem weiteren Fördermittel 9 und dem geöffneten weiteren Stellmittel 23 eine eigenständige, vom ersten Teilkreis mit dem ersten Wärmetauscher 1 und dem zweiten Wärmetauscher 3 unabhängig betreibbare Kühlvorrichtung sein kann.

[0011] Bei der in Figur 2 dargestellten Ausführungsform ist zum Abführen von Wärme von der Kältemaschine 25 ein unabhängiger Wärmetauscher vorgesehen, nämlich der vierte Wärmetauscher 29. Eine bevorzugte weitere Variante der Kühlvorrichtung ist in Figur 3 dargestellt. Dort ist der als Kondensator wirkende vierte Wärmetauscher 29 dem Rückkühler 15 zugeordnet. Der vierte Wärmetauscher 29 ist analog zum fünften Wärmetauscher 33 bei einer Anordnung gemäss Figur 2 in der vierten Verbindungsleitung 19 zwischen dem dritten Wärmetauscher 13 und dem ersten Wärmetauscher 1 angeordnet. Im vierten Wärmetauscher 29 kann die Kältemaschine 25 Wärme an den Wärmeträger im Kühlnetz abgeben, welche dann im dritten Wärmetauscher 13 an

die Umgebung abgeführt werden kann. Der dritte Wärmetauscher 13 kann somit je nach Stellung des Stellgliedes 11 zum direkten Abführen von Wärme mittels Free-cooling und/oder zum indirekten Abführen von Wärme, die von der Kältemaschine 25 auf einem höheren Temperaturniveau abgegeben wird, genutzt werden, wobei der Anteil des von der Kältemaschine 25 rückgeköhlten Wärmeträgerstroms am gesamten durch den ersten Wärmetauscher 1 fließenden Wärmeträgerstrom kontinuierlich zwischen 0% und 100% einstellbar ist.

Bei reinem Free-cooling-Betrieb nimmt der vierte Wärmetauscher 29 keine Wärme von der Kältemaschine 25 auf und dient somit lediglich als Durchflussleitung.

[0012] Im Vergleich zu einer Ausführungsform gemäss Figur 2 können der Platz und die Kosten für einen separaten Wärmetauscher der Kältemaschine 25 eingespart werden.

[0013] Figur 4 zeigt eine schematische Darstellung einer weiteren Kühlvorrichtung, bei welcher die Kältemaschine 25, sowie die Förder- und Stellmittel der Hydraulik zu einer Einheit 26 zusammengefasst sind. Der erste Wärmetauscher 1 ist über zwei Hauptleitungen 37a, 37b mit dem Wärmetauscher 13 des hybriden Rückkühlers 15 verbunden, wobei in der einen Hauptleitung 37a zwei Zirkulationspumpen 9a, 9b als Fördermittel 9 angeordnet sind. Die Hauptleitungen 37a, 37b sind über zwei Querleitungen 39a, 39b mit je einem Steuerventil 41a, 41b miteinander verbunden, wobei die Querleitungen 39a, 39b zwischen den beiden Zirkulationspumpen 9a, 9b in die Hauptleitung 37a münden. Die erste Querleitung 39a ist über zwei Anschlussleitungen 43a, 43b mit dem kühlenden Wärmetauscher 3 der Kältemaschine 25 verbunden, wobei in der Anschlussleitung 43a eine Pumpe 9c mit kontinuierlich veränderbarer Fördermenge angeordnet ist. Die zweite Querleitung 39b ist über zwei Anschlussleitungen 43c, 43d mit dem Wärme abgebenden Wärmetauscher 29 der Kältemaschine 25 verbunden, wobei in der Anschlussleitung 43c eine Pumpe 9d mit kontinuierlich veränderbarer Fördermenge angeordnet ist. Beim Rückkühler 15 sind zum besseren Verständnis zusätzlich einige Details dargestellt, nämlich eine Sprühanlage 45 zum Besprühen der Lamellen des Wärmetauschers 13 mit Wasser, ein Auffangbecken 47 unterhalb des geneigt angeordneten Wärmetauschers 13 zum Auffangen des abtropfenden Sprühwassers sowie eine Pumpe 49 zum Fördern des Sprühwassers vom Auffangbecken 47 zur Sprühanlage 45. Zusätzlich ist auch ein Ventilator 51 zum Fördern von Aussenluft durch die Lamellen des Wärmetauschers 13 (dargestellt durch den Pfeil P). Durch den Luftstrom wird (unterstützt durch verdunstendes Sprühwasser) der im Leitungsnetz zirkulierende Wärmeträger gekühlt. Analog zum kontinuierlich verstellbaren Mehrwegventil bei den Ausführungsformen der Erfindung gemäss den Figuren 1a, 1b, 1c, 2, 3 und 4 kann der Wärmeträger bei ungenügender Kühlleistung des Aussenwärmetauschers 13 zusätzlich durch die Kältemaschine 25 gekühlt werden, indem die Durchflussmengen von der ersten Hauptleitung 37a über den

kühlenden Wärmetauscher 3 der Kältemaschine 25 zur zweiten Hauptleitung 37b und von der zweiten Hauptleitung 37b über den Wärme abgebenden Wärmetauscher 29 der Kühlmaschine 25 zur ersten Hauptleitung 37a von der (nicht dargestellten) Steuerung mittels der Pumpen 9c, 9d gesteuert oder geregelt werden. Das Diagramm in Figur 5 zeigt prinzipiell die Anteile der von der Kältemaschine 25 abgeführten Kühllast (Kurve A) und der vom Aussenwärmetauscher 13 durch reines Free-cooling direkt abgeführten Kühllast (Kurve B) an der gesamten abgeführten Kühllast in Abhängigkeit der Umgebungs- bzw. Aussentemperatur T_{EXT} , wobei unterhalb der unteren Grenztemperatur T_1 nur der Aussenwärmetauscher 13 genutzt wird (Kältemaschine nicht aktiv), und wobei oberhalb der zweiten Grenztemperatur T_2 die gesamte Wärmelast über den Wärmetauscher 3 der Kältemaschine abgeführt wird.

Die Kennlinien A und B müssen nicht zwingend linear mit der Aussentemperatur verlaufen. Sie sind allgemein als stetige Funktionen der Aussentemperatur und gegebenenfalls weiterer Parameter in der Steuerung gespeichert.

Die Steuerung der Wärmeabfuhr durch die Kältemaschine 25 kann z.B. allein aufgrund der Aussentemperatur erfolgen: Liegt die Aussentemperatur unterhalb einer unteren Grenztemperatur T_1 , wird durch die Stellung von kontinuierlich einstellbaren Stellgliedern 11 und/oder die jeweilige Förderleistung von Fördermitteln 9 mit kontinuierlich veränderbarer Förderleistung sichergestellt, dass das erste Medium - z.B. Raumluft - nur durch Free-cooling bzw. durch nur durch Kühlung des Wärmeträgers durch direkte Wärmeabgabe im Aussenwärmetauscher 13 gekühlt wird.

Mit weiter zunehmender Aussentemperatur ändert die Steuerung die Stellgrößen für das bzw. die kontinuierlich einstellbaren Stellglieder 11 und/oder Fördermittel 9 stetig bzw. kontinuierlich oder allgemein entsprechend einer in der Steuerung vorgegebenen Funktion, wobei ein zunehmender Anteil des Kühlmittels durch die Kältemaschine 25 und ein abnehmender Anteil des Kühlmittels nur durch reines Free-cooling im Aussenwärmetauscher 13 gekühlt werden. Erreicht die Aussentemperatur einen oberen Grenzwert, werden die Stellglieder 11 bzw. Fördermittel 9 so eingestellt, dass die gesamte Wärmelast im Wärmetauscher 3 der Kältemaschine 25 abgegeben wird. Selbstverständlich kann die Steuerung zusätzlich oder alternativ zur Aussentemperatur auch andere Messgrößen berücksichtigen, um die geeigneten Stellgrößen für die Stellglieder 11 bzw. Fördermittel 9 zu berechnen. Insbesondere können an einer oder mehreren Stellen im Kühlnetz Temperaturen und/oder Volumenströme des Kühlmittels erfasst und verarbeitet werden. Selbstverständlich gehört auch die Temperatur des zu kühlenden ersten Mediums, also z.B. die Raumtemperatur eines zu kühlenden Datacenters, zu den von der Steuerung verarbeiteten Messgrößen.

Patentansprüche

1. Kühlvorrichtung zum Kühlen eines ersten Mediums in einem ersten Wärmetauscher (1) durch Abgabe von Wärme an einen in einem Kühlnetz förderbaren fluiden Wärmeträger, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlnetz einen zweiten Wärmetauscher (3) zum Rückkühlen des Wärmeträgers mittels einer Kühlmaschine (25) und einen dritten Wärmetauscher (13) zum Rückkühlen des Wärmeträgers durch Wärmeabgabe an ein Aussenmedium umfasst, und dass im Kühlnetz mindestens ein Stellmittel zum kontinuierlichen Verändern des Anteils des durch den zweiten Wärmetauscher (3) fließenden Wärmeträgerstroms am gesamten, durch den ersten Wärmetauscher (1) fließenden Wärmeträgerstrom angeordnet ist.
2. Kühlvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stellmittel ein kontinuierlich verstellbares Stellglied (11) bzw. ein modulierendes Mehrwegeventil ist.
3. Kühlvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stellmittel eine Pumpe (9c, 9d) mit kontinuierlich einstellbarem Volumenstrom ist.
4. Kühlvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Wärmetauscher (25) einen als Kondensator wirkenden vierten Wärmetauscher (29) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieser vierte Wärmetauscher (29) zum Abführen von Wärme an das Aussenmedium mit dem dritten Wärmetauscher (13) verbunden oder verbindbar ist.
5. Kühlvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das kontinuierlich verstellbare Stellmittel von einer Steuerung in Abhängigkeit der von einem Temperatursensor erfassten Aussentemperatur steuer- oder regelbar ist.
6. Kühlvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zu kühlende erste Medium einem Raum zuzuführende Luft oder Wasser oder ein weiteres Kühlmittel zum Kühlen von Maschinen oder Bauteilen ist.
7. Verfahren zum Kühlen eines ersten Mediums mit einer Kühlvorrichtung gemäß einem der Patentansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuerung den Wärmeträgerstrom durch den zweiten Wärmetauscher (3) der Kältemaschine (25) stetig in Abhängigkeit der Aussentemperatur steuert oder regelt.

FIG. 1a

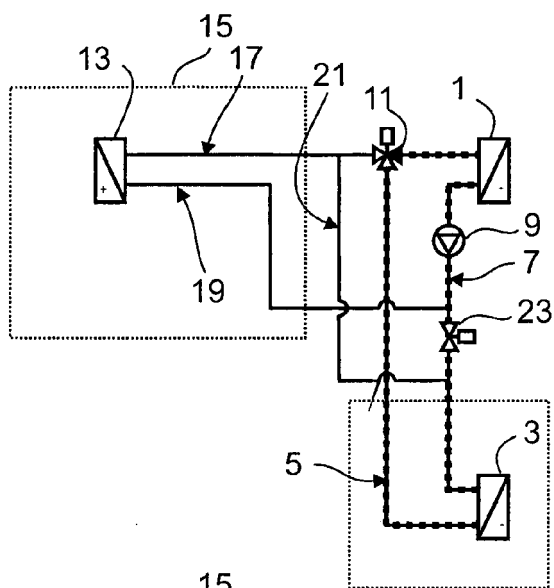


FIG. 1b

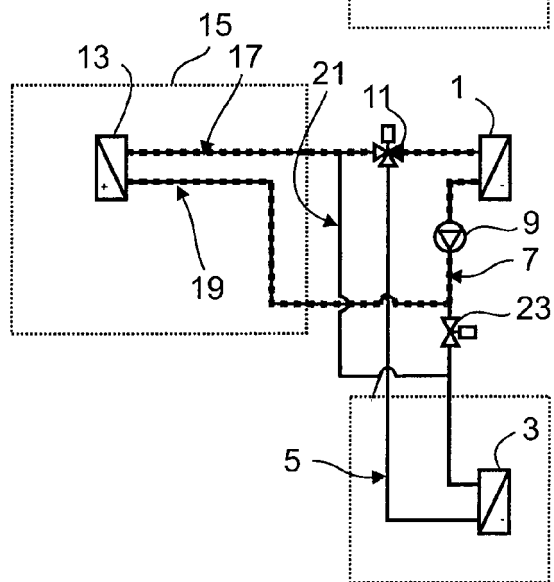
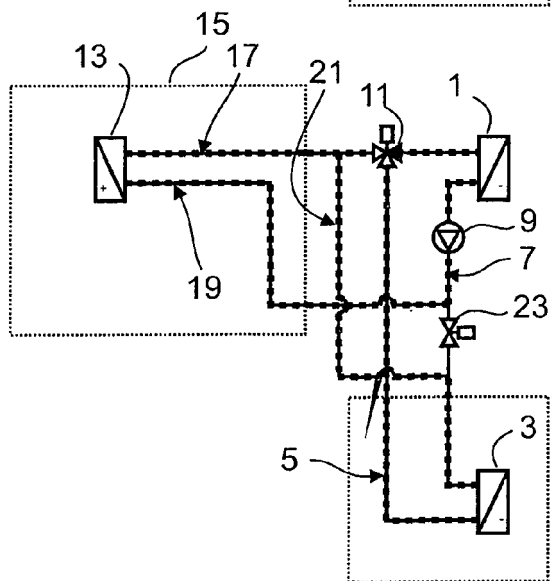


FIG. 1c



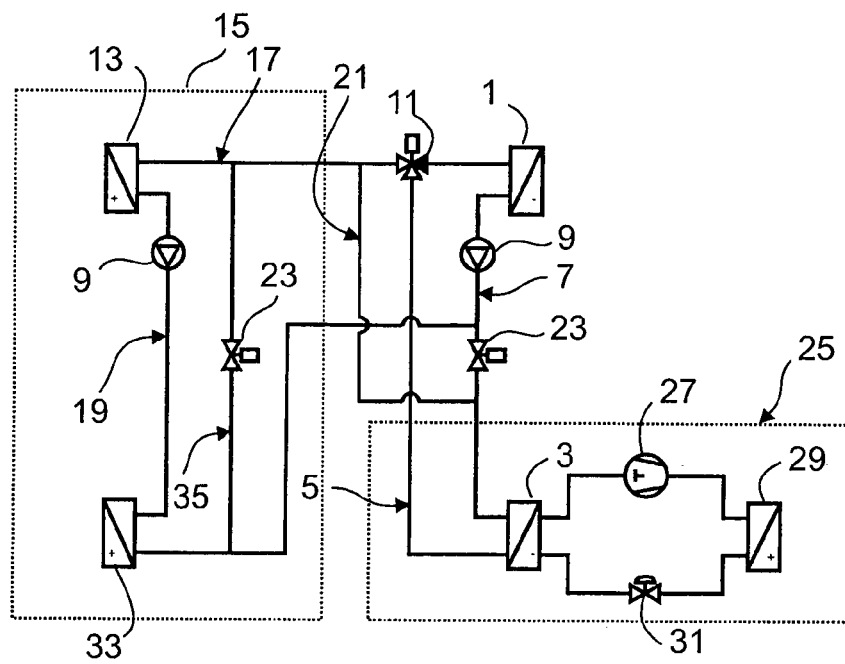


FIG. 2

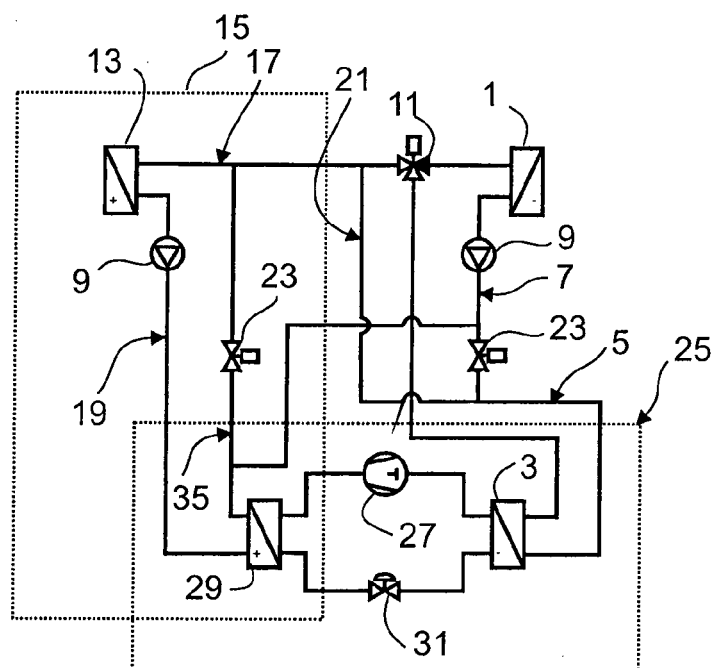


FIG. 3

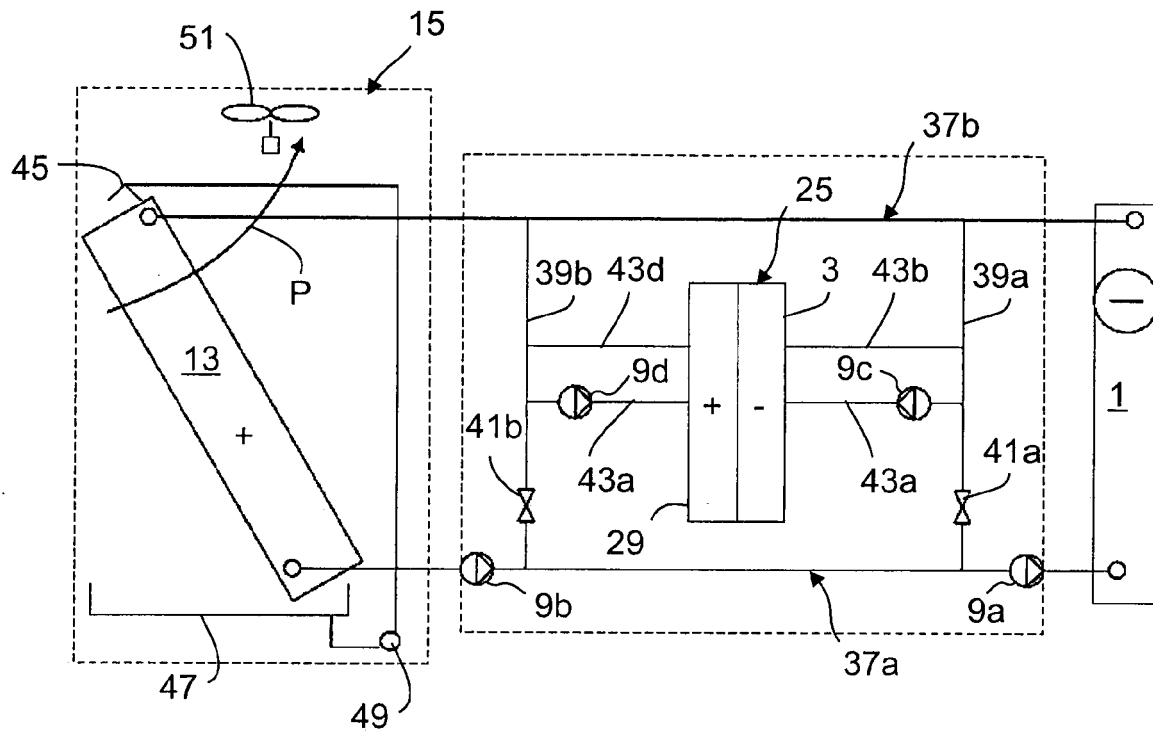


FIG. 4

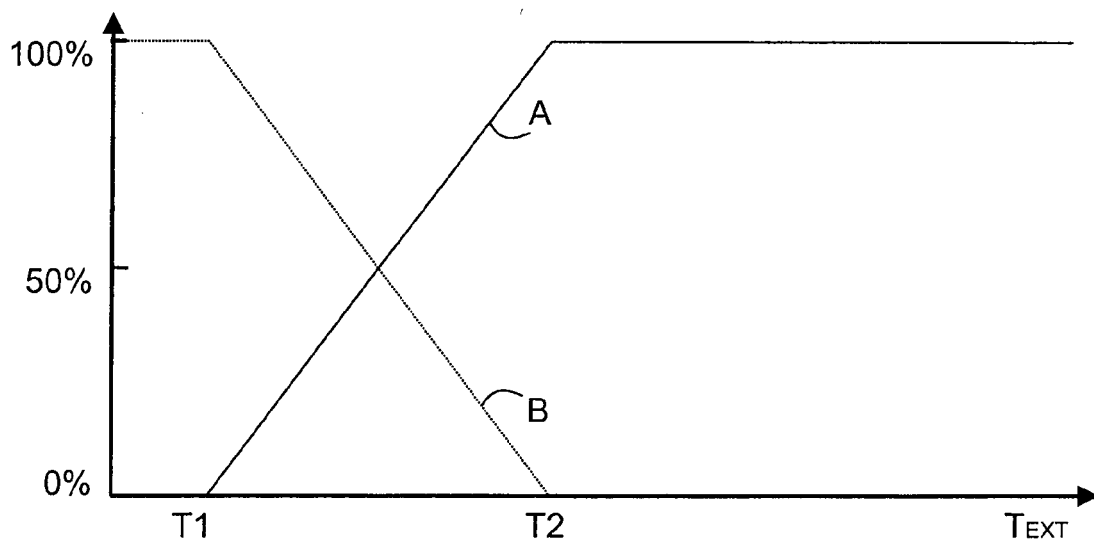


FIG. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 40 5117

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
1 X	EP 1 164 338 A (HACHIYO ENGINEERING CO LTD [JP]) 19. Dezember 2001 (2001-12-19)	1-4,6	INV. F25B25/00
Y	* Absätze [0023] - [0032]; Abbildungen 2,3,5,6 *	5,7	
6 Y	US 4 406 138 A (NELSON LORNE W [US]) 27. September 1983 (1983-09-27) * Spalte 2, Zeile 6 - Spalte 3, Zeile 50; Abbildungen *	5,7	
1 A	US 6 293 106 B1 (ACHARYA ARUN [US] ET AL) 25. September 2001 (2001-09-25) * das ganze Dokument *	1-7	
6 A	EP 0 584 733 A (DEUTSCHE AEROSPACE AIRBUS [DE] DAIMLER BENZ AEROSPACE AIRBUS [DE]) 2. März 1994 (1994-03-02) * das ganze Dokument *	1-7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F25B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 1. Dezember 2009	Prüfer Ritter, Christoph
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 (F04C03)

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

EP 09 40 5117

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.

01-12-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1164338 A	19-12-2001	AT 315768 T	15-02-2006
		AU 747666 B2	16-05-2002
		AU 5999699 A	14-09-2000
		CN 1335923 A	13-02-2002
		DE 69929477 T2	20-07-2006
		ES 2257105 T3	16-07-2006
		WO 0050822 A1	31-08-2000
		JP 3458310 B2	20-10-2003
		US 6619066 B1	16-09-2003
US 4406138 A	27-09-1983	KEINE	
US 6293106 B1	25-09-2001	BR 0102005 A	26-12-2001
		CA 2347771 A1	18-11-2001
		CN 1325010 A	05-12-2001
		DE 60101820 D1	26-02-2004
		DE 60101820 T2	04-11-2004
		EP 1156287 A1	21-11-2001
		ES 2210064 T3	01-07-2004
EP 0584733 A	02-03-1994	DE 4227965 A1	24-02-1994
		DE 4322412 A1	12-01-1995
		JP 6156392 A	03-06-1994
		US 5369960 A	06-12-1994

EPO FORM P0461

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