



(10) **DE 10 2016 201 723 A1** 2017.08.10

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2016 201 723.3**
(22) Anmeldetag: **04.02.2016**
(43) Offenlegungstag: **10.08.2017**

(51) Int Cl.: **H05K 7/20 (2006.01)**
F28F 17/00 (2006.01)

(71) Anmelder:
Schäfer Werke GmbH, 57290 Neunkirchen, DE

(74) Vertreter:
**Gihске Grosse Klüppel Kross Bürogemeinschaft
von Patentanwälten, 57072 Siegen, DE**

(72) Erfinder:
Trepte, Wolfgang, 01665 Diera-Zehren, DE;
Baumann, Jörg, 65620 Waldbrunn, DE; Wermke,
Thomas, 41844 Wegberg, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

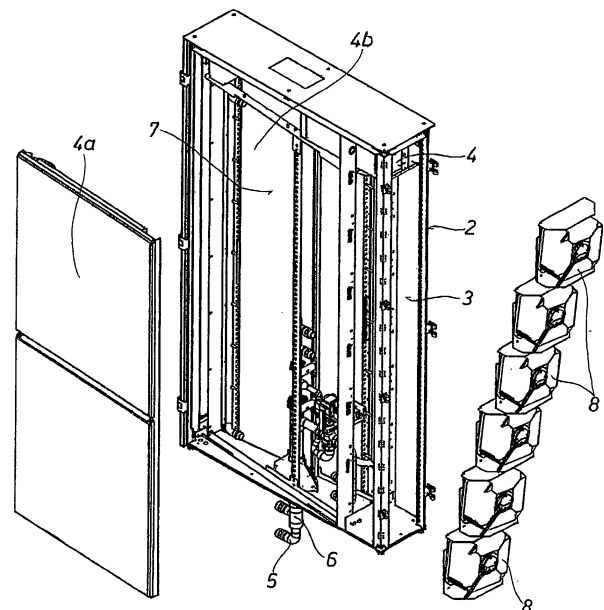
DE	41 25 528	C2
DE	10 2011 050 323	B3
DE	10 2012 112 507	B3
DE	10 2008 002 789	A1
DE	20 2006 003 754	U1
US	6 817 209	B1
US	2009 / 0 225 513	A1
US	2011 / 0 063 778	A1
US	2013 / 0 098 085	A1
EP	3 012 568	A1
WO	2012/ 116 727	A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Sidecooler mit einem Wärmetauscher zur Anordnung neben einem Schrank für elektronische Komponenten**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Sidecooler mit einem Wärmetauscher zur Anordnung neben einem Schrank für elektronische Komponenten, mit einer rahmenartigen Grundstruktur mit Seitenflächen, deren Ausdehnungen im Wesentlichen der des Schanks für elektronische Komponenten entspricht, wobei innerhalb des Sidecoolers wenigstens zwei flächige Wärmetauscher angeordnet sind, deren Gesamtfläche wenigstens 170%, vorzugsweise 180%, besonders vorzugsweise wenigstens 190% der Seitenfläche der Grundstruktur des Sidecoolers entspricht, sowie wenigstens einer Zuflussleitung für kaltes Kühlfluid zu den Wärmetauschern und wenigstens einer Abflussleitung für erwärmtes Kühlfluid von den Wärmetauschern, und einem Steuermodul zum Steuern/Regeln des Betriebs der Wärmetauscher innerhalb des Sidecoolers. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein System aus einem Serverschrank mit einem oder zwei derartiger Sidecooler.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kühleinrichtung mit einem Wärmetauscher zur Anordnung neben einem Schrank für elektronische Komponenten. Derartige Kühleinrichtungen werden branchenüblich als sogenannte Sidecooler bezeichnet und dienen dazu, die in Serverschränken oder ähnlichem anfallende warme Abluft soweit abzukühlen, dass sie entweder als Kaltluft wieder in den Serverschrank zugeführt oder aber aus dem Warmraum abgeleitet werden kann. Sidecooler dieser Art werden im Wesentlichen direkt neben und angrenzend an wenigstens einen Serverschrank aufgestellt und werden sowohl mit der warmen Abluft aus dem wenigstens einen Serverschrank als auch mit einem fluiden Kühlmittel für den Wärmetauscher gespeist.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Elektronische Komponenten für die Datenverarbeitung erfordern eine Kühlung, die mit steigender Rechenleistung für immer höhere Wärmelasten ausgelegt sein muss. Wenn die reine Luftkühlung mittels Konvektion der Umgebungsluft an ihre Grenzen stößt, besteht eine Möglichkeit zur Steigerung der Kühlleistung darin, eine Luft-Kältemittel-Kühlung anzuwenden. Eine solche Kühlung wird in Schränken für IT-Komponenten, beispielsweise Serverschränken oder Schaltschränken, eingesetzt.

[0003] Die DE 10 2012 112 507 B3 beschreibt eine derartige Vorrichtung mit einer Kühlung, die ein umlaufendes Kältemittel verwendet. Es ist ein Schaltschrank beschrieben, der ein Gehäuse und einen daran schwenkbar angebrachten Wärmetauscher, der von einem Kältemittel durchströmt wird, hat. Ein weiteres elektronisches Gerät mit Luft-Kältemittel-Kühlung geht aus der DE 41 25 528 C2 hervor.

[0004] Es besteht auf dem Markt der Bedarf nach Kühlvorrichtungen für Serverschränke oder dergleichen, insbesondere in Rechenzentren, in denen eine Vielzahl von Serverschränken betrieben werden, die zum einen platzsparend aufgestellt und zum anderen mit hoher Effizienz und Variabilität betrieben werden können. Insbesondere muss bei der Projektierung derartiger Kühlvorrichtungen berücksichtigt werden, dass die Kühlleistung für jeden einzelnen Serverschrank oder eine Gruppe von Serverschränken gesondert zu betrachten ist. Für jeden einzelnen Serverschrank oder jede einzelne Gruppe von Serverschränken ist daher eine individuelle Ausgestaltung der zugeordneten Kühlvorrichtungen gewünscht.

[0005] Des Weiteren soll gewährleistet werden, dass die eingesetzte Kühlvorrichtung zumindest bis zu einem vorab festgelegten Grenzwert für die Kühlleistung

ohne die Notwendigkeit des Einsatzes von Ventilatoren zur Unterstützung des Luftstroms durch die elektronischen Komponenten hindurch oder an diesen vorbei betrieben werden kann.

Darstellung der Erfindung

[0006] Eine Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Kühleinrichtung mit einem Wärmetauscher bereitzustellen, die bei ausgezeichneter Kühlleistung und Raumausnutzung eine energetisch verbesserte Betriebsweise sowie eine flexiblere Ausgestaltung der Anlagenkomponenten zur Verfügung stellt.

[0007] Gelöst wird die Aufgabe mit einem Sidecooler mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie mit einem System mit den Merkmalen der Ansprüche 19 und/oder 20. Vorteilhafte Weiterbildungen folgen aus den Unteransprüchen, der folgenden Darstellung der Erfindung sowie der Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele.

[0008] Erfindungsgemäß wird ein sogenannter Sidecooler zur Verfügung gestellt, der seitlich so neben dem Schrank für elektronische Komponenten, vorzugsweise dem Serverschrank, angeordnet wird, dass durch die elektronischen Komponenten erwärmte Luft im Wesentlichen vollständig durch den Sidecooler und die hierin angeordneten Wärmetauscher geführt wird, um die Warmluft wieder auf ein vorab festgelegtes Temperaturmaß abzukühlen.

[0009] Der erfindungsgemäße Sidecooler weist dabei eine rahmenartige Grundstruktur auf, die entweder im Wesentlichen offen oder aber mit geschlossenen Flächen, insbesondere geschlossenen Seitenflächen, ausgestaltet ist. Bevorzugt wird eine Rahmenstruktur, die an ihrer Oberseite und ihrer Rückseite geschlossen ist und an der Seitenfläche oder an den Seitenflächen, mit der der erfindungsgemäße Sidecooler neben einem Schrank für elektronische Komponenten angeordnet ist, im Wesentlichen offen ausgestaltet ist. Ebenso sind Sidecooler vom erfindungsgemäßen Gedanken umfasst, die in ihren im Wesentlichen geschlossenen Seitenflächen Durchtrittsöffnungen für die Warmluft aus dem Schrank für elektronische Komponenten aufweisen.

[0010] Innerhalb des erfindungsgemäßen Sidecoolers sind wenigstens zwei flächige Wärmetauscher angeordnet, deren Gesamtfläche wenigstens 170%, vorzugsweise 180%, besonders vorzugsweise wenigstens 190% einer Seitenfläche der Grundstruktur des Sidecoolers entspricht. Es wird somit ein Sidecooler zur Verfügung gestellt, bei dem abhängig von der Baugröße des Sidecoolers selbst eine größtmögliche Wirkfläche für den oder die flächigen Wärmetauscher bereitgestellt wird.

[0011] Besonders bevorzugt wird in diesem Zusammenhang, wenn zwei flächige Wärmetauscher im Wesentlichen in der Form eines umgedrehten „V“ mit einem spitzen Winkel von wenigstens 5° , vorzugsweise von wenigstens 10° , zueinander innerhalb des Sidecoolers angeordnet sind. Eine solche V-Form wird im erfindungsgemäßen Sinne auch erreicht, wenn sich die oberen Kanten der zwei zueinander benachbarten flächigen Wärmetauscher nicht berühren, sondern eine Anordnung gewählt ist, bei der der Abstand der oberen Abschlusskanten der beiden Wärmetauscher zueinander kleiner als der Abstand der unteren Abschlusskanten der beiden Wärmetauscher ist. Hierdurch wird eine Bauform ermöglicht; in der der Bauraum des Sidecoolers optimal ausgenutzt wird und zugleich eine maximale Wirkfläche für die Wärmetauscher innerhalb des erfindungsgemäßen Sidecoolers zur Verfügung gestellt wird. Zudem wird durch eine symmetrische Anordnung der Wärmetauscher, vorzugsweise in der beschriebenen V-Form, die Anzahl der zentral angeordneten Abflussleitungen reduzierbar.

[0012] Erfindungsgemäß weist der Sidecooler zudem eine Zuflussleitung für kaltes Kühlfluid zu den Wärmetauschern und wenigsten eine Abflussleitung für erwärmtes Kühlfluid von den Wärmetauschern sowie ein Steuerungsmodul zum Steuern und/oder Regeln des Betriebs der Wärmetauscher innerhalb des Sidecoolers auf.

[0013] Eine besonders platzsparende und einfache Bauweise des erfindungsgemäßen Sidecoolers wird dann erreicht, wenn sowohl die Zuflussleitung als auch die Abflussleitung zentral innerhalb des Sidecoolers und zwischen den flächigen Wärmetauschern angeordnet ist, bei der oben beschriebenen V-Form bevorzugt im Wesentlichen im unteren Teil des erfindungsgemäßen Sidecoolers.

[0014] Das Modul zum Steuern und/oder Regeln des Betriebs des Wärmetauschers ist vorzugsweise lösbar mit der Grundstruktur des Sidecoolers verbindbar, um hierdurch den Austausch der Steuerungsmodule im Bedarfsfall zu vereinfachen. Besonders bevorzugt wird, wenn eine Aufnahme für das Steuerungsmodul an einer der Stirnseiten des Sidecoolers angeordnet ist, um hierdurch die Zugänglichkeit zum Steuerungsmodul zu erleichtern.

[0015] Bevorzugt wird auch, wenn die Grundstruktur Aufnahmen für einen oder mehrere Ventilatoren aufweist, die im Bedarfsfall eingesetzt werden können, um die Kühlkapazität des Sidecoolers zu erhöhen. Bevorzugt wird die Bereitstellung von bis zu 6 übereinander angeordneten Ventilatoren-Einschüben in einem Sidecooler mit Standardmaßen mit einer Höhe von 200 oder 220 mm und einer Tiefe von 80, 100 oder 120 mm.

[0016] Wie eingangs bereits erwähnt, kann beim Einsatz des erfindungsgemäßen Sidecoolers bis zu einer vorab festgelegten Kühlleistung von 25 bis 30 kW, vorzugsweise 26 bis 28 kW, auf die Verwendung von Ventilatoren innerhalb des Sidecoolers verzichtet werden. Insbesondere dann, wenn die Gesamtfläche der im Sidecooler angeordneten Wärmetauscher mehr als $2,5 \text{ m}^2$, vorzugsweise 2,6 bis $2,65 \text{ m}^2$, beträgt, wird diese Kühlleistung ohne die Notwendigkeit eines von Ventilatoren unterstützten Luftstroms durch die elektronischen Komponenten hindurch und/oder an diesen vorbei gewährleistet.

[0017] Bevorzugt wird in diesem Zusammenhang eine Ausführungsform, bei der der luftseitige Druckverlust innerhalb des Sidecoolers bei einem Luftvolumenstrom von mehr als $7000 \text{ m}^3/\text{h}$, vorzugsweise von mehr als $7300 \text{ m}^3/\text{h}$, $< 80 \text{ Pa}$, vorzugsweise $< 78 \text{ Pa}$, beträgt. Hierdurch wird ein Sidecooler zur Verfügung gestellt, der energetisch besonders effizient betreibbar ist und darüber hinaus auch aufgrund des Umstands, dass keine Ventilatoren verwendet werden müssen, besonders geräuscharm betrieben werden kann.

[0018] Die Zuflusstemperatur für das Kühlfluid zu den Wärmetauschern innerhalb des erfindungsgemäßen Sidecoolers kann dabei bei einer Zulufttemperatur zu den elektronischen Komponenten von bis zu 25°C kleiner oder gleich 19°C betragen. Eine weitere Abkühlung des zu den Wärmetauschern zugeführten Kühlfluids ist unter diesen Rahmenbedingungen nicht erforderlich, wodurch die energiesparende Betriebsweise des erfindungsgemäßen Sidecoolers weiter unterstützt wird.

[0019] In diesem Zusammenhang ist auch erwähnenswert, dass die Zuflusstemperatur für das Kühlfluid zu den Wärmetauschern bei einer zu erwartenden Wärmelast von bis zu 15 kW auf bis zu 21°C anhebbar ist, ohne dabei die in den einschlägigen Industriestandards geforderten Grenzwerte zu verletzen.

[0020] Die Kühleinrichtung hat einen Wärmetauscher und vorzugsweise einen Spritzschutz, der wenigstens eine luftdurchlässige Abschirmung, beispielsweise aus einem porösen Kunststoff, aufweist. Die Abschirmung dient dazu, Spritzwasser, das vom Wärmetauscher und/oder anderen Komponenten der Kühleinrichtung kommt, abzufangen und so zu verhindern, dass das Spritzwasser unkontrolliert benachbarte elektronische Komponenten einer etwaigen elektronischen Einrichtung erreicht. Der Luftaustausch vom und zum Wärmetauscher soll dabei nicht oder nur wenig beeinträchtigt sein.

[0021] Der Spritzschutz schirmt auf diese Weise den Wärmetauscher ab, er befindet sich zwischen dem Wärmetauscher und etwaigen elektronischen Komponenten. Damit werden die elektronischen Kompo-

zenten – oder allgemein die Umgebung des Wärmetauschers – vor Spritzwasser geschützt, was zu einer hohen Betriebssicherheit bei ausgezeichneter Raumausnutzung und Kühlleistung führt.

[0022] Die Abschirmung ist vorzugsweise flächig ausgebildet ist. Eine für den Schutz elektronischer Komponenten vor Spritzwasser geeignete Dicke der Abschirmung liegt im Bereich von 0,5 bis 4 cm, besonders bevorzugt im Bereich von 1 bis 2 cm. Als Dicke wird hierbei die Abmessung senkrecht zur flächigen oder im Wesentlichen ebenen Erstreckung der Abschirmung verstanden.

[0023] Der Wärmetauscher ist erfindungsgemäß flächig, vorzugsweise plattenförmig, ausgebildet. Hierbei können eine oder mehrere Platten vorgesehen sein, zwischen denen die zu kühlende Luft zirkulieren kann. Vorzugsweise ist die Abschirmung oder sind die Abschirmungen parallel zum Wärmetauscher angeordnet, wodurch eine optimale Spritzwasser-Abschirmung erzielt wird, ohne dass sich die Abmessungen des Wärmetauschers durch den Spritzschutz wesentlich erhöhen. In besonderen Fällen kann es günstig sein, den Spritzschutz schräg zum Wärmetauscher, in einem bestimmten Winkel dazu anzuordnen. Der Wärmetauscher ist vorzugsweise aus Kupfer und/oder Aluminium gefertigt, weist vorzugsweise Lamellen auf und ist vorzugsweise einfach ausbaubar, für Wartungsarbeiten oder eine eventuelle Reparatur.

[0024] Vorzugsweise weist der Spritzschutz einen Rahmen auf, in den die eine oder die mehreren Abschirmungen eingespannt sind, wodurch die Handhabung und die Montage der Abschirmung vereinfacht werden. Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist der Rahmen lösbar mit dem Wärmetauscher verbindbar. Damit vereinfacht sich die Wartung der Kühleinrichtung, insbesondere der Austausch der Abschirmung. Zu diesem Zweck weist der Wärmetauscher vorzugsweise ein oder mehrere Schienen auf, etwa im U-Profil geschnitten, in die der Rahmen eingeschoben werden kann.

[0025] Der Rahmen und/oder die Schienen sind vorzugsweise zum Teil, besonders bevorzugt im unteren Bereich, gelocht, damit das anfallende Wasser abgeschieden werden kann.

[0026] Die Abschirmung selbst kann auf verschiedene Weise hergestellt sein, etwa als ein Lamellengitter und/oder Filter, vorzugsweise mittels eines porösen Materials. Eine Lage aus porösem Kunststoff kann ebenso zur Anwendung kommen, wie ein Lamellengitter, eine Filtermatte, geschäumter Werkstoff, Gewirk, etwa Gewebe oder Vlies usw.. Geeignete Materialien sind Kunststoff, Glasfaser, Metalle, wie etwa Stahl oder Aluminium. Die Abschirmung kann auch durch ein speziell geformtes Blech realisiert sein, etwa ein Kiemenblech oder Blech, welches durch seine

Form geeignet ist, Spritzwasser abzuleiten ohne auf die elektronischen Komponenten spritzen zu können. Besonders bevorzugt kommt geschäumter Werkstoff zum Einsatz, der leicht, luftdurchlässig und kostengünstig ist.

[0027] Die Kühleinrichtung ist vorzugsweise eine Luft-Wasser-Kühlung, d. h. der Wärmetauscher und etwaige Rohre und andere Komponenten der Kühleinrichtung werden mit Wasser als Kühlfluid durchströmt. Mit der Bezeichnung "Luft-Wasser-Kühlung" ist jedwede Kühlung umfasst, deren Kühlfluid Wasser als Hauptbestandteil aufweist. Bevorzugt kommt hier ein Wasser/Glykol-Gemisch zum Einsatz, etwa mit einem Glykolanteil von 35%. Damit wird eine effektive und kostengünstige Kühlung, die ohne Spezialkältemittel auskommt, bereitgestellt.

[0028] Der erfindungsgemäße Sidecooler dient zur Kühlung der Abluft aus einem Schrank, in dem elektronische Komponenten betrieben werden, welche wiederum durch die Komponenten hindurch oder an diesen vorbei strömende Luft erwärmt. Der Schrank weist in diesem Fall ein Gehäuse, eine oder mehrere darin aufgenommene elektronische Komponenten und eine Kühleinrichtung, wie sie oben beschrieben ist, auf.

[0029] Besonders bevorzugt handelt es sich bei der Vorrichtung um einen IT-Schrank, d. h. einen Schrank für elektronische Komponenten zur Datenverarbeitung, wie etwa Prozessoren, Speichereinrichtungen, Platinen, Akkus usw. Die Kühleinrichtung dient zum Abführen der von den elektronischen Komponenten erzeugten Wärme aus dem Gehäuse. Dazu weist sie eine Zuleitung zum Einbringen eines Kühlfluids in das Gehäuse und eine Ableitung zum Abführen des Kühlfluids aus dem Gehäuse auf. Die Zuleitung und/oder Ableitung können teilweise oder vollständig als Rohr und/oder Schlauch ausgeführt sein.

[0030] Vorzugsweise sind die Zuleitung und/oder die Ableitung teilweise oder vollständig als Stahlrohr, Kupferrohr oder Aluminiumrohr gefertigt. Das Gehäuse selbst kann aus Metall, Kunststoff, Glas und/oder mittels anderer Materialien gefertigt sein, es kann zur äußeren Umgebung hermetisch abgeschlossen oder auch teilweise offen oder zu öffnen sein. Vorzugsweise weist das Gehäuse einen Stahlrahmen auf. Es können eine oder mehrere Türen vorgesehen sein. Unterhalb des Wärmetauschers kann eine Kondensatwanne, etwa aus Edelstahl, vorgesehen sein, um Kondenswasser aufzufangen. Die Kondensatwanne kann bevorzugt auch ein tiefgezogenes Kunststoff-Bauteil sein, besonders bevorzugt aus halogenfreiem Kunststoff bestehend. Ferner kann das Gehäuse einen Doppelboden aufweisen und/oder es können ein oder mehrere Ventilatoren vorgesehen sein, um die Luftzirkulation im Inneren des Gehäuses zu optimieren.

[0031] Die Zuleitung tritt an einer Leitungsdurchführung, die eine Öffnung in dem Gehäuse ist, in das Gehäuse ein, die Ableitung tritt vorzugsweise an derselben Leitungsdurchführung aus dem Gehäuse aus. Im Bereich der Leitungsdurchführung ist die Zuleitung vorzugsweise in der Ableitung oder die Ableitung vorzugsweise in der Zuleitung vorgesehen. In anderen Worten: im Bereich der Leitungsdurchführung werden die beiden Leitungen vorzugsweise "Rohr-in-Rohr" geführt. Der Bereich der Leitungsdurchführung umfasst zumindest die Gehäusedicke an dieser Stelle, d. h. dem Abschnitt, an dem die Leitungen durch die Gehäusewand geführt werden, vorzugsweise sind aber auch Abschnitte innerhalb und außerhalb des Gehäuses, unmittelbar im Anschluss an die Leitungsdurchführung umfasst. So ist die Bezeichnung "Bereich der Leitungsdurchführung" zu verstehen.

[0032] Indem im Bereich der Leitungsdurchführung die Zuleitung innerhalb der Ableitung oder die Ableitung innerhalb der Zuleitung vorgesehen ist, wird Bauraum eingespart, der etwa den elektronischen Komponenten zugutekommt. Darüber hinaus isoliert die äußere Leitung die innere Leitung, wodurch die Raumersparnis und die Isolation auf synergetische Weise miteinander kombiniert werden. Auf eine zusätzliche Isolation kann gegebenenfalls verzichtet werden. Insbesondere können die beiden Leitungen dünnwandig ausgeführt werden. Eine weitere technische Wirkung der hier dargestellten Rohr-in-Rohr-Lösung besteht darin, dass die Bildung von Kondenswasser reduziert, zumindest aber an eine Stelle verschoben wird, die tendenziell weiter im Inneren des Gehäuses liegt, als im Falle getrennter Zu- und Ableitung. Das ist insbesondere dann der Fall, wenn die Zuleitung in der Ableitung vorgesehen ist. Denn dann isoliert der warme Ablaufstrom den kalten Zulaufstrom, der beim Eintritt ins Gehäuse somit nicht unmittelbar auf die warme Atmosphäre im Inneren des Gehäuses trifft. Die Bildung von Kondenswasser wird verringert und weiter ins Innere verschoben, wo es etwa kontrolliert abgeführt werden kann und/oder in den Bereich des Spritzschutzes gelangt. In anderen Worten: der Rohr-in-Rohr-Abschnitt ermöglicht zusammen mit dem Spritzschutz eine Verbesserung der Kondenswasser-Kontrolle. Damit können das Gehäuse im Bereich der Leitungsdurchführung und die elektronischen Komponenten besser vor Kondenswasser geschützt werden, wodurch die Betriebssicherheit der Vorrichtung verbessert wird.

[0033] Die Zuleitung und/oder die Ableitung sind vorzugsweise luftdicht in der Leitungsdurchführung vorgesehen, so dass keine Luft zwischen dem Inneren und Äußeren des Gehäuses durch die Leitungsdurchführung ausgetauscht werden kann. In anderen Worten: an der Leitungsdurchführung liegt eine luftdichte Abschottung zum Gehäuseinneren vor. Damit wird verhindert, dass Feuchtigkeit und Luft an der Lei-

tungsdurchführung Schäden, wie etwa Korrosion, anrichten. Mit der Rohr-in-Rohr-Lösung lässt sich die luftdichte Abschottung besonders einfach und dauerhaft realisieren, da das Gehäuse nur gegen den äußeren Querschnitt der beiden Leitungen abzudichten ist.

[0034] Wenngleich die Erfindung besonders bevorzugt im Bereich von IT-Schränken zum Einsatz kommt, eignet sie sich auch für andere elektronische Einrichtungen, die ein Gehäuse und darin aufgenommene elektronische Komponenten, die eine effektive Kühlung erfordern, aufweisen oder andere Einrichtungen, die eine effektive Kühlung unter eingeschränkten Platzverhältnissen erfordern.

[0035] Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung sind aus der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele ersichtlich. Die dort beschriebenen Merkmale können alleinstehend oder in Kombination mit einem oder mehreren der oben dargelegten Merkmale umgesetzt werden, insofern sich die Merkmale nicht widersprechen. Die folgende Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele erfolgt dabei unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen.

Kurze Beschreibung der Figuren

[0036] Fig. 1 zeigt eine Explosionsdarstellung eines erfindungsgemäßen Sidecoolers.

[0037] Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf einen erfindungsgemäßen Sidecooler.

[0038] Fig. 3a zeigt schematisch die Luftzirkulation in einem erfindungsgemäßen System mit geschlossener Kühlarchitektur.

[0039] Fig. 3b zeigt schematisch die Luftzirkulation in einem erfindungsgemäßen System mit hybrider Kühlarchitektur.

Detaillierte Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele

[0040] Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele anhand der Figuren beschrieben. Dabei sind gleiche, ähnliche oder gleichwirkende Elemente in den Figuren mit identischen Bezugszeichen versehen, und auf eine wiederholende Beschreibung dieser Elemente wird teilweise verzichtet, um Redundanzen zu vermeiden.

[0041] Die Fig. 1 zeigt eine explosionsartige Darstellung eines erfindungsgemäßen Sidecoolers **1**, der eine rahmenartige Grundstruktur **2** aufweist, bei der die obere Fläche im Wesentlichen abgedeckt ist. An der Stirnseite **3** des Sidecoolers **1** ist ein Regelungsmodul **4** zum Regeln des Betriebs der flächigen Wärme-

tauscher **4a, 4b** innerhalb des Sidecoolers **1** vorgesehen. Durch die Unterseite des Sidecoolers **1** verlaufen eine Zuflussleitung **5** sowie eine Abflussleitung **6**, die konzentrisch ineinander angeordnet durch die Unterseite des Sidecoolers **1** hindurchgeführt werden und die Wärmetauscher **4a, 4b** verbinden. Die Wärmetauscher **4a, 4b** sind als flächige Elemente ausgeführt, wobei deren Flächenausdehnung sowohl in ihrer Höhe als auch Breite im Wesentlichen einer Seitenfläche **7** der Grundstruktur **2** des Sidecoolers **1** entspricht. Die Stirnseite **3** des Sidecoolers **1** weist darüber hinaus Aufnahmen für sechs Ventilatoren **8** auf, die übereinander angeordnet mit der im Wesentlichen rahmenartigen Grundstruktur **2** des Sidecoolers **1** verbindbar sind.

[0042] Fig. 2 zeigt eine stirnseitige Draufsicht auf einen erfindungsgemäßen Sidecooler **1**, wobei die Wärmetauscher **4a, 4b** in Form eines umgedrehten „V“ innerhalb der Grundstruktur **2** des Sidecoolers **1** angeordnet sind. Die beiden Wärmetauscher **4a, 4b** spannen in der dargestellten Ausführungsform einen spitzen Winkel von etwa 5° zwischeneinander auf. An den Oberkanten der Wärmetauscher **4a, 4b** sind Anschlussstutzen **14** für die (nicht dargestellten) Abflussleitungen angeordnet. Im Bereich der unteren Kanten der Wärmetauscher **4a, 4b** sind wiederum Zuflussleitungen **5** für die Kühlfluid-Zufuhr in die jeweiligen Wärmetauscher **4a, 4b** angeordnet. Die Wärmetauscher **4a, 4b** sind des Weiteren an ihren zur Grundstruktur **2** des Sidecoolers **1** zugeordneten Fläche mit einem flächigen Spritzschutz **9** überdeckt, durch den verhindert werden kann, dass etwaige Leckagen innerhalb der Zufuhrleitungen **5** der Abflussleitungen **6** und/oder der Wärmetauscher **4a, 4b** zu einem Austreten von Kühlfluid in die seitlich an dem Sidecooler **1** angeordneten Serverschränke führen.

[0043] Fig. 3a zeigt eine Anordnung eines erfindungsgemäßen Sidecoolers **1** zwischen zwei Serverschränken **10a, 10b**, wobei eine sogenannte „geschlossene“ Kühlarchitektur zur Verfügung gestellt wird. Dies bedeutet, dass die in den Serverschränken **10a, 10b** erwärmte Luft, dargestellt durch die Pfeile **11**, durch die Wärmetauscher **4a, 4b** hindurchtritt und in diesen soweit abgekühlt wird, dass die gekühlte Luft, dargestellt durch die Pfeile **12**, im unteren Bereich des Sidecoolers **1** austritt und direkt wieder zu den Serverschränken **10a, 10b** zugeführt werden kann. Die Speisung dieser geschlossenen Kühlarchitektur mit Umgebungsluft ist somit zumindest aus Gründen der Wärmebilanz nicht erforderlich.

[0044] Fig. 3b zeigt ebenso wie Fig. 3a die Anordnung eines erfindungsgemäßen Sidecoolers **1** zwischen zwei Serverschränken **10a, 10b**. Wiederum tritt, wie dies in Fig. 3a gezeigt ist, die Warmluft nach Erwärmung in den Serverschränken **10a, 10b**, dargestellt durch die Pfeile **11**, durch die Seitenflächen **7** des Sidecoolers **1** hindurch auf die Wärmetauscher

4a, 4b und wird nach dem Durchtritt durch die Wärmetauscher **4a, 4b** als Kaltluft, dargestellt durch die Pfeile **12**, aus dem Sidecooler **1** abgezogen. In dieser „hybriden“ Kühlarchitektur wird anders als in der Kühlarchitektur gemäß Fig. 3a die Kaltluft **12** jedoch gänzlich abgeführt, die Kühlung der Serverschränke **10a, 10b** erfolgt in dieser Ausführungsform durch Zufuhr von Frischluft, dargestellt durch die Pfeile **13**, von außen.

[0045] Soweit anwendbar, können alle einzelnen Merkmale, die in den Ausführungsbeispielen dargestellt sind, miteinander kombiniert und/oder ausgetauscht werden, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

1	Sidecooler
2	Grundstruktur
3	Stirnseite
4	Steuerungsmodul
4a, 4b	Wärmetauscher
5	Zuflussleitung
6	Abflussleitung
7	Seitenfläche der Grundstruktur
8	Ventilatoren
9	Spritzschutz
10a, 10b	Serverschränke
11	Warmluft
12	Kaltluft
13	Frischluf
14	Anschlussstutzen

ZITATE ENHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102012112507 B3 [0003]
- DE 4125528 C2 [0003]

Patentansprüche

1. Sidecooler (1) mit einem Wärmetauscher zur Anordnung neben einem Schrank (10) für elektronische Komponenten, mit einer rahmenartigen Grundstruktur (2) mit Seitenflächen (7), deren Ausdehnungen im Wesentlichen der des Schanks (10) für elektronische Komponenten entspricht, wobei

– innerhalb des Sidecoolers (1) wenigstens zwei flächige Wärmetauscher (4a, 4b) angeordnet sind, deren Gesamtfläche wenigstens 170%, vorzugsweise 180%, besonders vorzugsweise wenigstens 190% einer Seitenfläche (7) der Grundstruktur (2) des Sidecoolers (1) entspricht,

– sowie wenigstens einer Zuflussleitung (5) für kaltes Kühlfluid zu den Wärmetauschern (4a, 4b) und wenigstens einer Abflussleitung (6) für erwärmtes Kühlfluid von den Wärmetauschern (4a, 4b), und

– einem Steuerungsmodul (4) zum Steuern/Regeln des Betriebs der Wärmetauscher (4a, 4b) innerhalb des Sidecoolers (1).

2. Sidecooler (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wärmetauscher (4a, 4b) in einem spitzen Winkel von wenigstens 5 Grad, vorzugsweise von wenigstens 10 Grad, zueinander V-förmig innerhalb des Sidecoolers (1) angeordnet sind.

3. Sidecooler (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wärmetauscher (4a, 4b) flächig mit einem Spritzschutz (9) zur Verhinderung des Auftreffens von Kühlfluid auf die elektronischen Komponenten innerhalb des Schanks (10) versehen sind.

4. Sidecooler (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Spritzschutz (9) einen Rahmen aufweist, in den eine oder mehreren Abschirmungen eingespannt sind.

5. Sidecooler (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rahmen lösbar mit dem Wärmetauscher (4a, 4b) verbindbar ist.

6. Sidecooler (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder Wärmetauscher (4a, 4b) ein oder mehrere Schienen aufweist, vorzugsweise U-Profile, in die der Rahmen einschiebbar ist.

7. Sidecooler (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Spritzschutz (9) ein Blech und/oder ein Lamellengitter und/oder ein Gewirk und/oder einen Filter, vorzugsweise aus einem porösen Material, aufweist.

8. Sidecooler (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Spritzschutz (9) aus geschäumtem Werkstoff gefertigt ist.

9. Sidecooler (1) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zuflussleitung (5) für kaltes Kühlfluid und die Abflussleitung (6) für erwärmtes Kühlfluid ineinander, vorzugsweise konzentrisch zueinander, durch die Grundstruktur (2) hindurch in den Sidecooler (1) geführt sind.

10. Sidecooler (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kühlfluid Wasser als Hauptkomponente aufweist und vorzugsweise aus einem Wasser/Glykol-Gemisch besteht.

11. Sidecooler (1) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wärmetauscher (4a, 4b) eine Kühlleistung von 25 bis 30 kW, vorzugsweise 26 bis 28 kW, besonders bevorzugt ohne Verwendung von Ventilatoren (8) innerhalb des Sidecoolers (1), bereitstellen, insbesondere bei einer Gesamtfläche der Wärmetauscher (4a, 4b) von mehr als 2,5 m², vorzugsweise von 2,6 m² bis 2,65 m².

12. Sidecooler (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der luftseitige Druckverlust bei einem Luftvolumenstrom von mehr als 7.000 m³/h, vorzugsweise von mehr als 7.300 m³/h, kleiner 80 Pa, vorzugsweise kleiner oder gleich 78 Pa, beträgt.

13. Sidecooler (1) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zuflusstemperatur für das Kühlfluid zu den Wärmetauschern (4a, 4b) bei einer Zulufttemperatur zu den elektronischen Komponenten von bis zu 25 Grad Celsius ≤ 19 Grad Celsius betragen kann.

14. Sidecooler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zuflusstemperatur für das Kühlfluid zu den Wärmetauschern (4a, 4b) bei einer Wärmelast von bis zu 15 kW auf bis zu 21 Grad Celsius anhebbar ist.

15. Sidecooler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Grundstruktur (2) vorzugsweise stirnseitig angeordnete Aufnahmen für einen oder mehrere Ventilatoren (8), vorzugsweise bis zu 6 übereinander angeordnete Ventilatoren (8), aufweist.

16. Sidecooler (1) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Grundstruktur (2) rahmenartig ohne geschlossene Seitenwände (7) ausgeführt ist.

17. Sidecooler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Grundstruktur (2) schrankartig mit geschlossenen Seitenwänden (7) ausgeführt ist.

18. System aus einem Sidecooler (1) gemäß einem der voranstehenden Ansprüche sowie wenigstens einem Schrank (10) zur Aufnahme elektronischer Komponenten, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sidecooler (1) direkt neben dem wenigstens einen Schrank (10) angeordnet ist und in Wirkverbindung mit dem Warmluftaustritt aus dem Schrank (10) steht.

19. System aus einem Sidecooler (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 17 und zwei Schränken (10a, 10b) zur Aufnahme elektronischer Komponenten, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sidecooler (1) direkt zwischen den zwei Schränken (10a, 10b) angeordnet ist und in Wirkverbindung mit dem Warmluftaustritt aus beiden Schränken (10a, 10b) steht.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Fig. 2

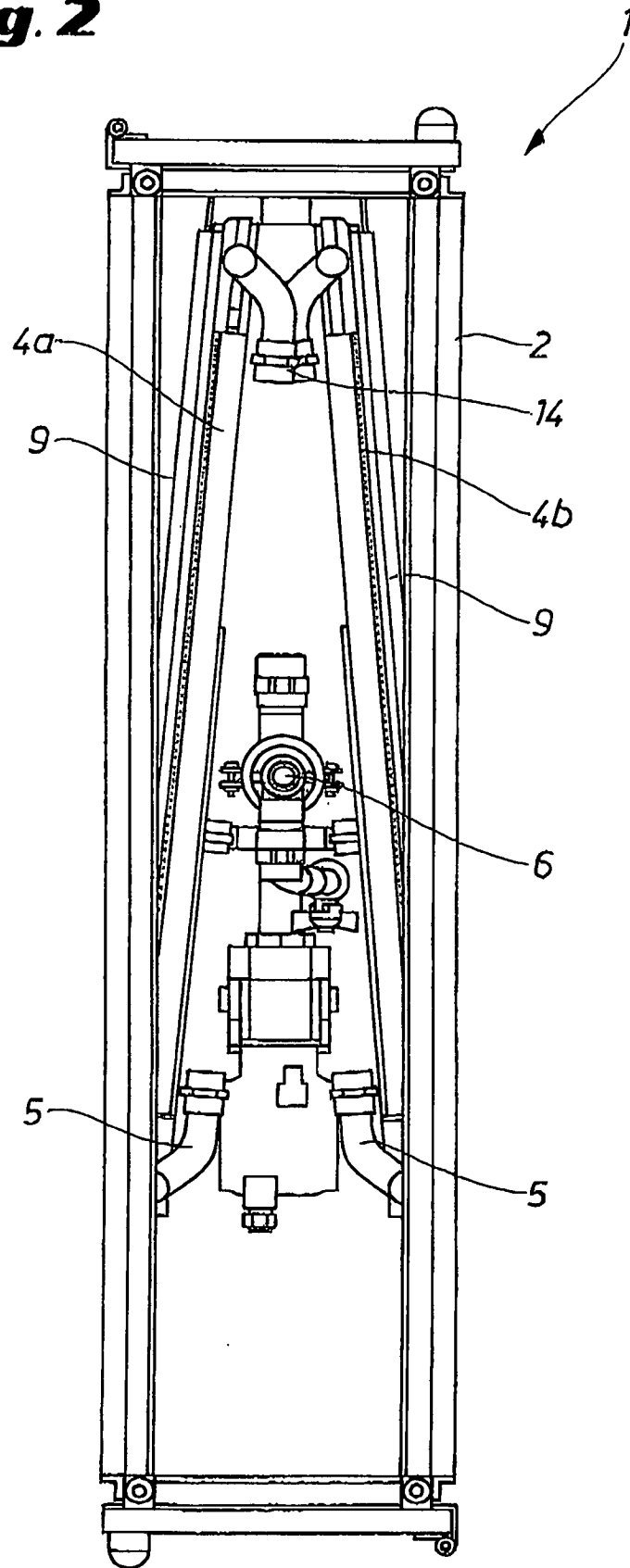


Fig. 3a

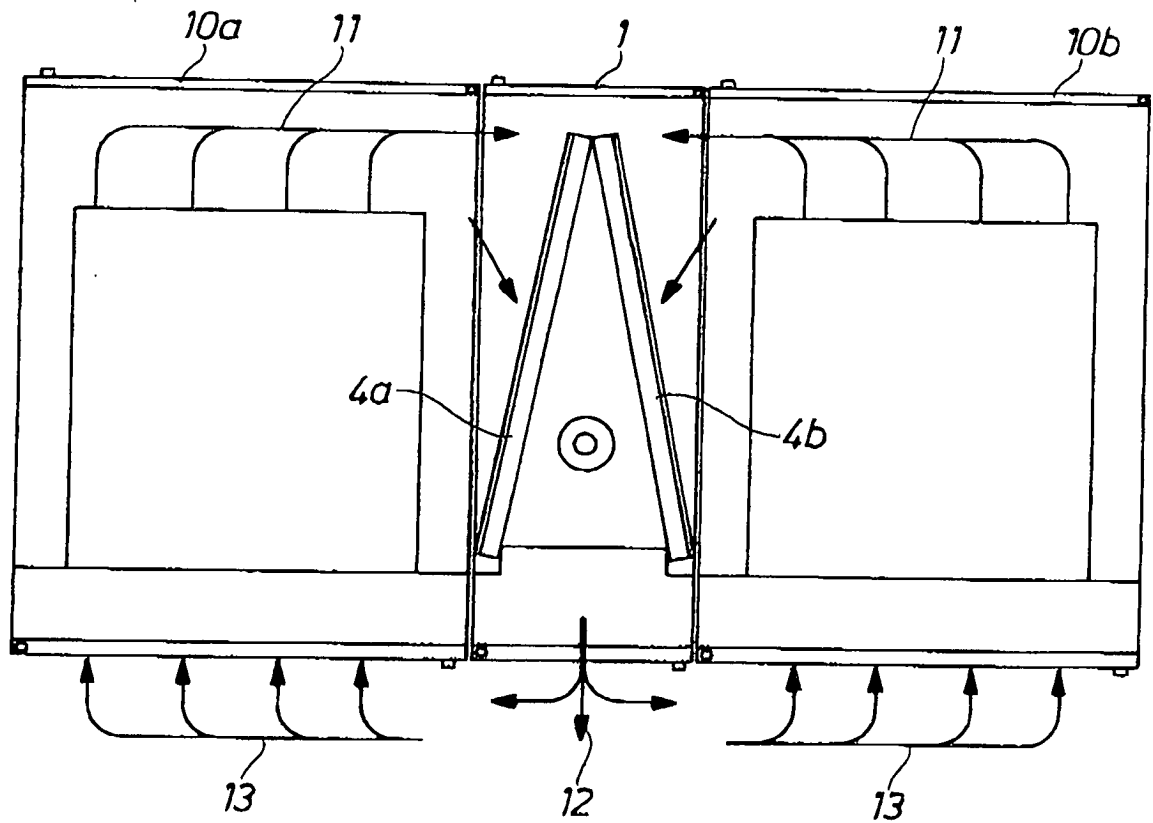


Fig. 3b

