



(10) **DE 10 2008 002 789 B4** 2016.08.18

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2008 002 789.8**
(22) Anmeldetag: **04.03.2008**
(43) Offenlegungstag: **17.09.2009**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **18.08.2016**

(51) Int Cl.: **H05K 7/20 (2006.01)**
G06F 1/20 (2006.01)
H02B 1/56 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

**Weiss Klimatechnik GmbH, 35447 Reiskirchen,
DE**

(74) Vertreter:

**Stoffregen, Hans-Herbert, Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.,
63450 Hanau, DE**

(72) Erfinder:

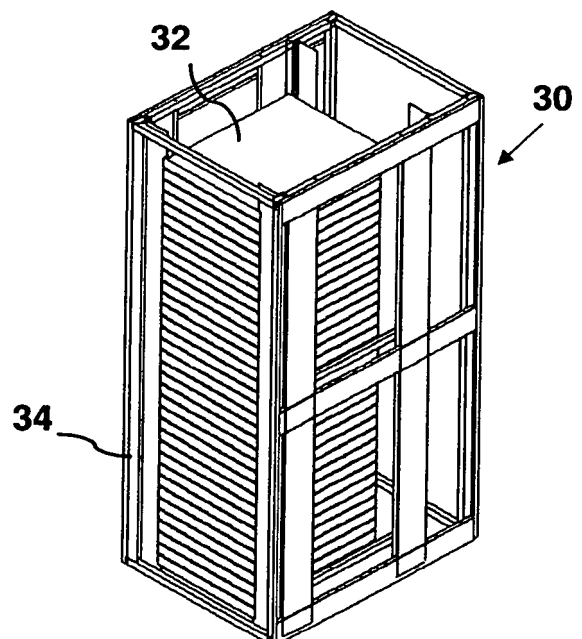
Antrag auf Nichtnennung

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	22 35 564	C2
DE	197 57 911	C2
DE	10 2004 008 460	A1
DE	87 13 766	U1
US	2003 / 0 050 003	A1
US	2005 / 0 235 671	A1
US	2008 / 0 037 217	A1
EP	1 662 851	A2
WO	2003/ 083 631	A1
WO	2008/ 092 001	A1

(54) Bezeichnung: **Modular aufgebaute Anordnung mit Klimatisierungseinrichtung sowie Verfahren zur Anpassung des Kühlbedarfs**

(57) Hauptanspruch: Modular aufgebaute Anordnung für Wärme erzeugende elektronische Einrichtungen (28, 32), wie Server, mit zumindest einer Klimatisierungseinrichtung, wobei die elektronischen Einrichtungen (28, 32) in Gestellen (20, 22, 24, 26, 30) angeordnet sind, in die Wärme erzeugende elektronische Geräte lösbar eingebaut sind, wobei die Gestelle (20, 22, 24, 26, 30) in einer Reihe (12, 14, 16, 18) oder in mehreren Reihen (12, 14, 16, 18) angeordnet sind und die Abmessungen der Gestelle (20, 22, 24, 26, 30) üblicher 19-Zoll-Technik entsprechen, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Klimatisierungseinrichtung ein Gehäuse (62, 64) aufweist, in dem Wärmetauscher (73) und Lüfter (66, 68, 70, 72) angeordnet sind, dessen Abmessungen üblicher 19-Zoll-Technik entsprechen und das in Gestelle (20, 22, 24, 26, 30) eingebaut ist, wobei bei nur einer Reihe (12, 14, 16, 18) von Gestellen (20, 22, 24, 26, 30) die Reihe durch eine eine von deren Seiten verschließende Abdeckung eingehaust ist und die Zuluftöffnung der zumindest einen Klimatisierungseinrichtung mit dem zwischen der Seite und der Abdeckung verlaufenden Zwischenraum verbunden ist, oder bei mehreren Reihen (12, 14, 16, 18) von Gestellen (20, 22, 24, 26, 30) eine Reihe (12, 14, 16, 18) zwischen einem Warmgang (46, 48, 50) und einem Kaltgang (40, 42) angeordnet ist und die Abluftöffnung der zumindest einen Klimatisierungseinrichtung mit dem Warmgang (46, 48, 50) und die Zuluftöffnung der zumindest einen Klimatisierungseinrichtung mit dem Kaltgang (40, 42) verbunden ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine modular aufgebaute Anordnung für Wärme erzeugende elektronische Einrichtungen, wie Server, mit zumindest einer Klimatisierungseinrichtung, wobei die elektronischen Einrichtungen in Gestellen angeordnet sind, in die Wärme erzeugende elektronische Geräte lösbar eingebaut sind, wobei die Gestelle in einer Reihe oder in mehreren Reihen angeordnet sind und die Abmessungen der Gestelle üblicher 19-Zoll-Technik entsprechen. Auch nimmt die Erfindung Bezug auf ein Verfahren zum Anpassen des Kühlbedarfs von Wärme erzeugenden elektronischen Einrichtungen, wie Servern, die in Modulbauweise in in zumindest einer Reihe angeordneten Gestellen in 19"(Zoll)-Technik eingebaut werden, wobei die Umgebung der Gestelle mittels zumindest eines Klimatisierungseinrichtung gekühlt wird, wobei die Klimatisierungseinrichtung ein Gehäuse aufweist, in dem Wärmetauscher und Lüfter angeordnet sind.

[0002] Üblicherweise werden Komponenten von Kommunikations- und Informationstechnologie-Datenanlagen wie Server in Rechenzentren in Regale mit einer Netzbreite von 19"(Zoll), sogen. 19-Inch-Racks eingebaut. Die Rechenzentren sind gesonderte klimatisierte Räume.

[0003] Entsprechende 19"-Racks sind genormt (EIA/ECA 310, IEC 60297, DIN 41494). Hierdurch ist der Einbau beliebiger Geräte möglich, sofern diese den genannten Normen entsprechen. Die Racks werden in Höheneinheiten (HE) unterteilt, wobei eine Höheneinheit 1,75" (4,45 cm) entspricht. Standard-Racks für Server in Rechenzentren haben üblicherweise eine Nettöhöhe von 42 HE, wobei es unterschiedliche Bautiefen gibt.

[0004] Die Racks oder Regale weisen typischerweise Frontbefestigungsschienen auf, mit denen Server oder CPU's verbunden und vertikal übereinander in das Rack eingebaut werden.

[0005] Rechnerräume, in denen entsprechende Racks in Reihen angeordnet werden, werden gekühlt. Hierzu kann der Rechnerraum einen Doppelboden aufweisen, über den gekühlte Luft eingeführt und erwärmte Luft abgeführt wird. Es erfolgt eine Unterteilung in Warm- und Kaltgänge, die zwischen den Reihen der Racks verlaufen, so dass die gekühlte Luft vom Kaltgang durch die Racks hindurchströmt, um über den Warmgang abgezogen zu werden.

[0006] Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, in dem Raum Klimatisierungsgeräte einzubauen, die unmittelbar kühlen, ohne dass ein Doppelboden benutzt wird. Diese werden als gesonderte Geräte neben den Racks angeordnet. Entsprechende gesondert aufstellbare und üblicherweise eine geringere

Breite als die Gestelle aufweisende Klimatisierungsgeräte werden von der American Power Conversion Corp., West Kingston, USA, angeboten. Durch die Aufstellung der gesonderten Klimatisierungsgeräte wird jedoch die Architektur der Regale gestört. Auch besteht nicht die Möglichkeit, Räume nachträglich mit entsprechenden Geräten zu bestücken, da der erforderliche Platz nicht zur Verfügung steht, es sei denn, dass Regale entfernt werden.

[0007] Die EP 1 662 851 A2 bezieht sich auf eine Klimatisierungseinrichtung, bei der neben den in einem Rack angeordneten elektronischen Einrichtungen ein Klimatisierungsgerät gestellt wird, um das Rack mit Kühlluft durchströmen zu lassen.

[0008] Gegenstand der DE 10 2004 008 460 A1 ist eine Anordnung zum Kühlen von Schaltschränken.

[0009] Die DE 22 35 564 C2 schlägt einen Lüftereinschubkasten vor, der unter oder über andere in dem Gestell bzw. Schrank angeordnete Wärme erzeugende Geräte eingebaut wird. Um die entsprechenden Geräte zu kühlen, wird von dem Lüftereinschub über eine verschwenkbare Wand gezielt gekühlte Luft in das darüber bzw. darunter befindliche Geräte gelenkt.

[0010] Auf die Kühlung eines Rechnerraums bezieht sich die US 2005/0 235 671 A1 bzw. die US 2003/0 050 003 A1.

[0011] Der US 2008/0037217 A1 ist eine Rack-Anordnung für Wärme erzeugende Geräte zu entnehmen, bei der zwischen den die Geräte enthaltenden Racks ein Rack mit einer Kühleinrichtung angeordnet ist. Das Rack enthält einen Wärmetauscher. Der zum Fördern der zu kühlenden Luft benötigte Lüfter befindet sich außerhalb des Racks.

[0012] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Anordnung und ein Verfahren der eingangs genannten Art so weiterzubilden, dass eine problemlose individuelle Anpassung an die auftretende Wärmelast erfolgen kann, insbesondere dass bei Einbau von Servern höherer Leistung weiterhin eine Kühlung möglich ist, ohne dass die Architektur der aus den Gestellen bestehenden Reihe bzw. Reihen verändert werden muss.

[0013] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch eine modular aufgebaute Anordnung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass die zumindest eine Klimatisierungseinrichtung ein Gehäuse aufweist, in dem Wärmetauscher und Lüfter angeordnet sind, dessen Abmessungen üblicher 19-Zoll-Technik entsprechen und das in Gestelle eingebaut ist, wobei bei nur einer Reihe von Gestellen die Reihe durch eine eine von deren Seiten verschließende Abdeckung eingehaust ist, und die die Zuluftöffnung der zumin-

dest einen Klimatisierungseinrichtung mit dem zwischen der Seite und der Abdeckung verlaufenden Zwischenraum verbunden ist, oder bei mehreren Reihen von Gestellen eine Reihe zwischen einem Warmgang und einem Kaltgang angeordnet ist und die Abluftöffnung der zumindest einen Klimatisierungseinrichtung mit dem Warmgang und die Zuluftöffnung der zumindest einen Klimatisierungseinrichtung mit dem Kaltgang verbunden ist.

[0014] Abweichend von den dem Stand der Technik zu entnehmenden Vorschlägen wird in ein Gestell – auch Regal genannt – eine Klimatisierungseinrichtung – nachstehend auch Klimatisierungsgerät genannt – eingebaut, über das eine Kühlung der in den Gestellen, also in der Reihe bzw. Reihen eingebauten elektronischen Einrichtungen wie Servern oder CPU's erfolgt, ohne dass die Gestell-Architektur verändert werden muss. Die Klimatisierungsgeräte sind dabei an die 19"-Technik angepasst, so dass ein problemloses Einbauen möglich ist. Dabei wird insbesondere das Klimatisierungsgerät horizontal verschiebbar von dem Gestell aufgenommen, so dass sich ein einschiebbares Modul ergibt.

[0015] Ist bevorzugterweise vorgesehen, dass das Klimatisierungsgerät in einem Gestell einer Reihe eingebaut wird, die eine von mehreren Reihen und in einem geschlossenen Raum angeordnet ist, der über einen Doppelboden klimatisiert wird, so dass Vorder- und Rückseite der Reihen offen sind und eine Luftdurchströmung über das Klimatisierungsgerät in horizontaler Richtung erfolgt, so besteht jedoch auch die Möglichkeit, die Klimatisierung von elektronischen Einbauten nur einer Reihe vorzunehmen. Hierzu wird eine Seite der Reihe der Regale eingehaust, also mit einer beabstandet die Seite verschließenden Abdeckung versehen, um über den so gebildeten Zwischenraum zwischen den Regalen der Reihe und der Abdeckung von dem Klimatisierungsgerät stammende Kühlluft durch die Regale der Reihe zu führen. Dabei ist die Abdeckung grundsätzlich an der Frontseite des Regals vorgesehen.

[0016] Durch die erfindungsgemäße Lehre kann folglich eine individuelle Anpassung des Kühlbedarfs von Wärme erzeugenden elektronischen Einrichtungen wie Servern oder CPU's vorgenommen werden, wobei dann, wenn z. B. Server ausgetauscht und durch solche höherer Leistung ersetzt werden, gleichfalls eine Erhöhung der Kühlleistung dadurch erfolgen kann, dass in ein Gestell eine weitere Klimatisierungseinrichtung eingebaut wird. Hierzu ist es nur erforderlich, dass eine elektronische Einrichtung wie ein Server ausgebaut wird, um in den so gebildeten Freiraum eine Klimatisierungseinrichtung einzusetzen. Hierdurch wird jedoch die Gesamtrechnerleistung eines entsprechenden Raums dann nicht reduziert, wenn mehrere Server durch solche höherer Leistung ersetzt werden, so dass die Rechnerleistung

des Raums erhöht werden kann, ohne die Architektur der Gestelle bzw. Reihen zu ändern, gleichzeitig jedoch die Kühlleistung entsprechend erhöht werden kann.

[0017] Zwar ist es bekannt, einen Schaltschrank mit einer Klimatisierungseinrichtung zu bestücken. Aufgabe der entsprechenden Klimatisierungseinrichtung ist es jedoch, ausschließlich das ober- bzw. unterhalb des Klimatisierungsgerätes vorhandene eingebaute Gerät zu kühlen. Hierzu ist der Zwischenraum zwischen dem Klimatisierungsgerät und dem angrenzenden Gerät über Bürstenleisten verschlossen (DE 197 57 911 C2). Die DE 22 35 564 C2 sieht einen Lüftereinschubkasten zum Einschub in Gestelle oder Schränke vor, der unter oder über andere in dem Gestell bzw. Schrank angeordnete Wärme erzeugende Geräte eingebaut wird. Um die entsprechenden Geräte zu kühlen, wird von dem Lüftereinschub über eine verschwenkbare Wand gezielt Kühlluft in das darüber bzw. darunter befindliche Gerät gelenkt. Folglich werden allein unmittelbar benachbarte Geräte gekühlt und nicht der das Gestell umgebende Raum.

[0018] Insbesondere ist vorgesehen, dass in ein Gestell über dessen gesamte Höhe ein oder zwei Klimatisierungsgeräte eingebaut werden, wobei insbesondere ein Klimatisierungsgerät eine Höhe von 20 HE aufweist.

[0019] Das Klimatisierungsgerät bzw. das Gehäuse selbst kann über Winkelstücke mit dem Gestell verbunden werden. Insbesondere wird das Gehäuse auf einem Schienensystem in 19"-Technik verschiebbar in dem Gestell angeordnet.

[0020] Um Sicherheitsanforderungen zu genügen, sollte das Klimatisierungsgerät zumindest in Bezug auf die Luftförderung redundant aufgebaut sein. Hierzu ist vorgesehen, dass das Klimatisierungsgerät zwei Radiallüfter aufweist, die bei Normalbetrieb jeweils in Teillast arbeiten. Fällt einer der Lüfter aus, so wird der andere Radiallüfter mit höherer Leistung betrieben.

[0021] Um den Installationsaufwand so gering wie möglich zu halten, kann das Klimatisierungsgerät durch Wasserkühlung betrieben werden. Ein Betrieb durch Direktverdampfung ist gleichfalls möglich.

[0022] Um in hinreichendem Umfang eine Luftkühlung vorzunehmen, sollte in dem Klimatisierungsgerät über dessen Höhe und entlang einer Diagonalen ein Wärmetauscher angeordnet sein. Dieser ist insbesondere zusammen mit dem Lüfter und dem Kühlwasser derart ausgelegt, dass die durchströmende Luft um 15° bis 20° abgekühlt wird.

[0023] Durch die Anordnung des bzw. der Klimatisierungsgeräte in den Gestellen erfolgt eine horizontale Durchströmung, so dass eine gleichmäßige Kühlung der elektronischen Einbauten erfolgt.

[0024] Ein Verfahren der eingangs genannten Art zeichnet sich dadurch aus, dass aus zumindest einem der Gestelle zumindest eine der elektronischen Einrichtungen ausgebaut wird und sodann in den so zur Verfügung gestellten Freiraum eine weitere Klimatisierungseinrichtung in 19"(Zoll)-Technik eingebaut wird.

[0025] Dabei ist insbesondere vorgesehen, dass das zumindest eine weitere Klimatisierungsgerät in einem Gestell – auch Regal genannt – einer von mehreren in einem Raum angeordneten Reihen eingebaut wird, die von Warm- und Kaltgängen begrenzt sind, und dass Zuluftöffnung des zumindest einen weiteren Klimatisierungsgerätes mit einem Kaltgang und Abluftöffnung des zumindest einem weiteren Klimatisierungsgerätes mit einem Warmgang verbunden werden.

[0026] Die Kühleinheit ist solcherart, dass sie in jedes EIA 310 IT-Gehäuse passt. Die Anmeldung bezieht sich auf das Kühlen von elektronischem Equipment mit Gestelleinschüben – im Folgenden IT-Equipment – mit horizontaler Vor-Rück-Luftströmung in Räumen mit heißer und kalter Ganganordnung. Für Räume, in denen nur eine einzige Gestellreihe möglich ist, ist ein Luftsammelraum vorgesehen, der an die Rückseite des Gestellgehäuses der Kühleinrichtung anschließt und verlängert werden kann, um zur Bereitstellung eines einreihigen Abschirmungssystems die Rückseite von einem oder mehreren Gestellen einzuschließen.

[0027] Die Aggregate werden so platziert, wie es zur Sicherstellung vollständiger Erfassung von beispielsweise IT-Equipmentabluft aus dem heißen Gang und zur Vermeidung von Hitzeausströmung in den Raum in den Reihen erforderlich ist. Die Wärme wird durch einen Wärmetauscher gesogen, d. h., dessen Spule, und bei ungefähr 2°C unter der für in das IT-Equipment einfließende Luft gewünschten Soll-Temperatur in den Kaltluftgang ausgestoßen. Um zu vermeiden, dass Anlagenwartungsingenieure den heißen Gang betreten müssen, soll die Einheit vom kalten Gang aus 100% wartungsfähig sein, so dass unbeabsichtigten, störenden Eingriffen in Data-Kabeltrassen vorgebeugt wird. Das Aggregat kann ausgetauscht werden, ohne dass es eines Abstellens der gekühlten Wasserzufuhr bedarf.

[0028] Der Rahmen sollte solcherart sein, dass er zwischen die vertikalen Befestigungsschienen eines standardisierten EIA 310 IT-Schranks passt. Flansche auf dem Rahmen sollen so konfiguriert sein, dass sie mit den Befestigungslöchern auf dem IT-

Gehäuse übereinstimmen. Zur einfachen Installation und Wartungsdemontage des Rahmens soll eine Schnell-Twistlock-Einrastbefestigung eingearbeitet sein. Der Rahmen sollte auf Schienen befestigt sein, so dass der vollständige Rahmen zur Wartung oder zum Austausch aus der Vorderseite des IT-Gestells herausziehbar ist. Die Seitenpaneele des Rahmens sollen leicht entfernbar sein, um auf alle Komponenten von allen Seiten Wartungszugriff zu haben. Ist der Rahmen aus dem Gestell herausgezogen, sollte dieser eine herunterklappbare Stütze beinhalten, um zu verhindern, dass das Gestell nach vorne kippt, je nachdem, wo sich der Schwerpunkt einer vollständig herausgezogenen Einheit befindet.

[0029] Bevorzugte Rahmenabmessungen sind 20 U Höhe in einer stapelbaren Konfiguration, um eine Kapazität von ca. 40 kW pro Gestell zu ermöglichen. Die abgepackten Abmessungen sollten bei der Planung mitberücksichtigt werden, um eine optimal ausgefüllte Containerladung für den Versand zu gewährleisten. Die Rahmenhöhe kann zur Optimierung von Containerladungsmengen geopfert werden. Die Komponenten sollten derart in dem Rahmen fixiert werden, dass der verpackte Rahmen in vertikaler oder horizontaler Position versandt werden kann. Zwei Einheiten können sich einen Regler und ein Ventil teilen, um als eine Einheit zu funktionieren. Eine Option für einen einzelnen Regler ist zur Benutzung erforderlich, wenn ein einzelner Rahmen für kleinere Ladungen allein verwendet wird.

[0030] Der gesamte Boden des Rahmens sollte als eine Kondensatablaufwanne eingebaut sein. Für eine optionale Kondensatpumpe im Boden der Kondensatablaufwanne sollten Zwischenräume berücksichtigt werden.

[0031] Die Rohrwindung oder Schlange sollte vertikal (nicht geneigt) und auf einer diagonalen Innenseite des Rahmens befindlich sein, um eine größtmögliche Außenfläche zu erhalten. Für eine maximale Außenfläche sollten Umgriffsversorgung und Rückführventile hinter der Windung in Betracht gezogen werden. Rückhohltemperaturen zur Windung können zwischen 28°C und 45°C variieren.

[0032] Wird für eine 40 U hohe Kühleinheit bzw. Klimatisierungseinheit nur eine Kühlschlange verwendet, so ist vorgesehen, dass die Schlange horizontal in zwei getrennte Schlangen auf gemeinsamen Verteilern aufgespalten ist, um als eine Kühlturbine zu funktionieren. Ziel ist es, den wasserseitigen Druckabfall durch die Windung zu minimieren. Es sollten zwei separate CW-Ventile möglich sein, wobei eines jede Hälfte der Windung speist. Sollte eine Windung versagen, würde die andere bis zur Nennkapazität der verbliebenen Hälfte der Windung volle Entlastung bieten. Beabsichtigt ist es, in einem einzigen Rahmen N + 1-Entlastung zur Verfügung zu stellen.

[0033] Die Erfindung wird nachstehend an Hand von bevorzugten Ausführungsbeispielen näher erklärt.

[0034] Es zeigen:

[0035] Fig. 1 ein Gestell mit einem Server,

[0036] Fig. 2 das Gestell gemäß Fig. 1 in Draufsicht,

[0037] Fig. 3 das Gestell gemäß Fig. 1 mit zwei übereinander angeordneten Klimatisierungs- bzw. Kühleinrichtungen,

[0038] Fig. 4 das Gestell gemäß Fig. 3 in Rückenansicht,

[0039] Fig. 5 das Gestell gemäß Fig. 3 in Draufsicht,

[0040] Fig. 6 eine erste Ausführungsform eines Rechnerraums und

[0041] Fig. 7 eine zweite Ausführungsform eines Rechnerraums.

[0042] Nachstehend wird die Erfindung anhand von Daten- und Verarbeitungsanlagen erläutert, die in Räumen installiert sind, ohne dass die Erfindung eingeschränkt wird. Des Weiteren werden grundsätzlich für gleiche Elemente gleiche Bezugszeichen verwendet.

[0043] So sind in den Fig. 6 und Fig. 7 rein beispielhaft Räume 10 dargestellt, in denen in Reihen 12, 14, 16, 18 angeordnete Regale oder Gestelle angeordnet sind, die in der standardisierten 19"-Technik hergestellt wird und in denen wärmeerzeugende elektronische Einrichtungen wie Server oder CPU's eingebaut sind. Beispielhaft sind einige der Regale mit den Bezugszeichen 20, 22, 24, 26 und die elektronischen Einbauten wie Server mit 28 gekennzeichnet.

[0044] In den Regalen, von denen eines beispielhaft in den Fig. 1 bis Fig. 5 mit dem Bezugszeichen 30 gekennzeichnet ist, sind z. B. Server 32 eingebaut. Die Regale sind dabei derart aufgebaut, dass sie eine genormte Nutzbreite von 19" zur Verfügung stellen, um die Server 32 im Regal bzw. Gestell 30 montieren zu können. Die Gestelle 30 weisen des Weiteren bevorzugterweise eine Nettoraumhöhe von 42 Höheneinheiten auf. Entsprechende Racks 30 sind genormt (EIA 310-E bzw. EIA 310-IT, IEC 60297, DIN 41494). Hierdurch wird der Einbau beliebiger Geräte ermöglicht, sofern diese den diesbezüglichen Normen entsprechen. Die elektronischen Einrichtungen wie der Server 32 können von der Frontseite 34 des Gestells 32 bedient werden. Entsprechende elektronische Einbauten können auch auf horizontal verlaufenden Schienen angeordnet werden, um ein Herausziehen aus dem Gestell 30 zu ermöglichen.

[0045] Die Reihen 12, 14, 16, 18 sind folglich aus entsprechenden aneinander gereihten Regalen 20, 22, 24, 26 zusammengesetzt. Um eine Kühlung der in den Reihen 12, 14, 16, 18 vorhandenen elektronischen Geräten zu ermöglichen, ist nach dem Ausführungsbeispiel der Fig. 6 und Fig. 7 vorgesehen, dass entweder eine Kühlung über einen Doppelboden (Ausführungsbeispiel der Fig. 7) oder eine Kühlung über unmittelbar in dem Raum 10 angeordnete Klimatisierungseinrichtungen erfolgt. So können nach dem Ausführungsbeispiel der Fig. 6 an einer Wand Klimatisierungsgeräte 36, 38 installiert werden, die den Raum 10 unmittelbar kühlen. Dabei strömt gekühlte Luft durch zwischen den Reihen 12, 14 bzw. 16, 18 verlaufende Kaltgänge 40, 42, um nach Durchströmen der Reihen 12, 14, 16, 18, d. h. der Gestelle 20, 22, 24, 26 und damit der elektronischen Einbauten die erwärmte Luft über Warmgänge 46, 48, 50 den Klimatisierungsgeräten 36, 38 wieder zuzuführen.

[0046] Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 7 sind Zuluftöffnungen von Klimatisierungsgeräten 52, 54, 56 mit einem Zwischenboden verbunden, über den über z. B. Schlitze oder Lamellen 58, 60 gekühlte Luft den Kaltgängen 40, 42 zugeführt wird, von denen die Luft durch die Regale 12, 14, 16, 18 und damit die elektronischen Einbauten hindurch zu den Warmgängen 46, 48, 50 strömt, die sodann von den Klimatisierungsgeräten angesaugt wird. Dabei besteht die Möglichkeit, dass die Warm- und/oder Kaltgänge 40, 42, 46, 48, 50 eingehaust sind. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 7 sind die Kaltgänge 40, 42 eingebaut.

[0047] Sollen elektronische Geräte in den Regalen durch solche höherer Leistung ausgetauscht werden, so ist es erforderlich, dass eine erhöhte Wärmeabfuhr sichergestellt wird, um eine unzulässige Erwärmung zu vermeiden. Um dies zu ermöglichen, ohne die Architektur des Raumes 10, d. h. der Regale 12, 14, 16, 18 zu verändern und ohne dass die Klimatisierungsgeräte 36, 38, 52, 54, 56 auszutauschen sind, was häufig mit erheblichen, insbesondere baulichen Maßnahmen verbunden wäre, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass aus zumindest einem Regal, vorzugsweise mehreren Regalen der Reihen 12, 14, 16, 18 elektronische Einbauten wie Server 22, 32 ausgebaut werden und in zumindest einen, vorzugsweise mehreren, ggfs. allen so geschaffenen Freiräumen als Kühleinrichtungen zu bezeichnende Klimatisierungseinrichtungen 58, 60 eingebaut werden. So ist anhand der Fig. 3 bis Fig. 5 erkennbar, dass aus dem Gestell 30 der Server 32 ausgebaut und durch zwei übereinander angeordnete Klimatisierungsgeräte ausgetauscht wird, von denen in Fig. 3 allein deren Gehäuse 62, 64 dargestellt sind. Die Gehäuse 62, 64 sind auf die 19"-Technik ausgelegt und können über nicht näher gekennzeichnete Winkel mit den Schienen des im 19"-Standard ausgelegten Gestells 30 montiert werden. Insbesondere ist vorgesehen,

dass die Gehäuse **62, 64** auf horizontal verschiebbaren Schienen befestigt werden, um ein Herausziehen aus dem Gestell **30** zu ermöglichen.

[0048] Wie sich aus den Darstellungen der **Fig. 4** und **Fig. 5** ergibt, weist jede Kühleinrichtung zwei Lüfter **66, 68** bzw. **70, 72** auf, bei denen es sich um Radiallüfter handeln kann. Durch die zwei Lüfter **66, 68** bzw. **70, 72** pro Kühleinrichtung ergibt sich eine Redundanz. Im Normalbetrieb werden die beiden Lüfter **66, 68** bzw. **70, 72** mit geringer Last betrieben. Sollte einer der Lüfter **66** bzw. **68** bzw. **70** bzw. **72** ausfallen, so wird die Leistung des weiter im Betrieb befindlichen Lüfters **68** bzw. **66** bzw. **72** bzw. **70** entsprechend erhöht.

[0049] Bei den Kühleinrichtungen **58, 60** sollte sich insbesondere um wassergekühlte Einrichtungen handeln, wobei der Wärmetauscher **73** (**Fig. 5**) über die Höhe des Kühlgerätes **58, 60**, also des Gehäuses **62, 64** und entlang der Diagonalen verläuft, um eine große Kühlfläche zur Verfügung zu stellen. Die Abluftöffnung der Kühleinrichtungen **58, 60** ist dem jeweiligen Warmgang **46, 48** zugewandt. Die Zuluftseite, also die Lüfter **66, 68, 70, 72** verlaufen auf der Seite des Kaltgangs **58, 60**. Somit ergibt sich eine Luftströmung, die durch die Pfeile **74, 76** rein beispielhaft angegeben ist. Die die elektronischen Einbauten wie die Server **28, 32** durchströmende Luft, d. h. deren Richtung, wird durch die Pfeile **78, 80** symbolisiert.

[0050] Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen wird die Architektur des Raumes **10** nicht verändert. Insbesondere ist es nicht erforderlich, dass Gestelle ausgebaut bzw. zusätzliche Gehäuse neben den Gestellen in dem Raum **10** eingebaut werden. Letzteres ist im Übrigen aufgrund der durch die Regale **12, 14, 16, 18** erfolgten Raumausnutzung häufig nicht möglich.

[0051] Aufgrund der erfindungsgemäßen Lehre kann die Kühlleistung für den Raum **10** mit der Erhöhung der Leistungen der zum Einsatz gelangenden elektronischen Geräte wie Server mitwachsen. Hierzu ist es nur erforderlich, dass Geräte wie Server geringer Leistung ausgetauscht und durch solche höherer Leistung ersetzt werden, wobei in den Regalen **12, 14, 16, 18** im erforderlichen Umfang Freiräume zu schaffen sind, um in diese sodann Kühleinrichtungen zuvor beschriebener Art in 19"-Technik einbauen zu können.

Patentansprüche

1. Modular aufgebaute Anordnung für Wärme erzeugende elektronische Einrichtungen (**28, 32**), wie Server, mit zumindest einer Klimatisierungseinrichtung, wobei die elektronischen Einrichtungen (**28, 32**) in Gestellen (**20, 22, 24, 26, 30**) angeordnet sind, in die Wärme erzeugende elektronische Geräte lösbar

eingebaut sind, wobei die Gestelle (**20, 22, 24, 26, 30**) in einer Reihe (**12, 14, 16, 18**) oder in mehreren Reihen (**12, 14, 16, 18**) angeordnet sind und die Abmessungen der Gestelle (**20, 22, 24, 26, 30**) üblicher 19-Zoll-Technik entsprechen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Klimatisierungseinrichtung ein Gehäuse (**62, 64**) aufweist, in dem Wärmetauscher (**73**) und Lüfter (**66, 68, 70, 72**) angeordnet sind, dessen Abmessungen üblicher 19-Zoll-Technik entsprechen und das in Gestelle (**20, 22, 24, 26, 30**) eingebaut ist, wobei bei nur einer Reihe (**12, 14, 16, 18**) von Gestellen (**20, 22, 24, 26, 30**) die Reihe durch eine eine von deren Seiten verschließende Abdeckung eingehaust ist und die Zuluftöffnung der zumindest einen Klimatisierungseinrichtung mit dem zwischen der Seite und der Abdeckung verlaufenden Zwischenraum verbunden ist, oder bei mehreren Reihen (**12, 14, 16, 18**) von Gestellen (**20, 22, 24, 26, 30**) eine Reihe (**12, 14, 16, 18**) zwischen einem Warmgang (**46, 48, 50**) und einem Kaltgang (**40, 42**) angeordnet ist und die Abluftöffnung der zumindest einen Klimatisierungseinrichtung mit dem Warmgang (**46, 48, 50**) und die Zuluftöffnung der zumindest einen Klimatisierungseinrichtung mit dem Kaltgang (**40, 42**) verbunden ist.

2. Modular aufgebaute Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Klimatisierungseinrichtung oder mehrere Klimatisierungseinrichtungen über die gesamte Höhe des Gestells (**30**) eingebaut sind.

3. Modular aufgebaute Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem Gestell (**30**) übereinander zwei Klimatisierungseinrichtungen eingebaut sind.

4. Modular aufgebaute Anordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Klimatisierungseinrichtung eine Höhe von 20 HE aufweist.

5. Modular aufgebaute Anordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse (**62, 64**) der Klimatisierungseinrichtung über Winkelstücke mit dem Gestell (**30**) verbunden ist.

6. Modular aufgebaute Anordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse (**62, 64**) auf einem Schienensystem in 19"(Zoll)-Technik in dem Gestell (**30**) angeordnet ist.

7. Modular aufgebaute Anordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Klimatisierungseinrichtung in Bezug auf die Luftförderung redundant aufgebaut ist.

8. Modular aufgebaute Anordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Klimatisierungseinrichtung zwei Radiallüfter (**66, 68, 70, 72**) aufweist.

9. Modular aufgebaute Anordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Klimatisierungseinrichtung durch Wasserkühlung betrieben ist.

10. Modular aufgebaute Anordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Klimatisierungseinrichtung durch Direktverdampfung betrieben ist.

11. Modular aufgebaute Anordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Klimatisierungseinrichtung ein in dessen Längsrichtung und entlang einer Diagonalen sich erstreckender Wärmetauscher (**73**) angeordnet ist.

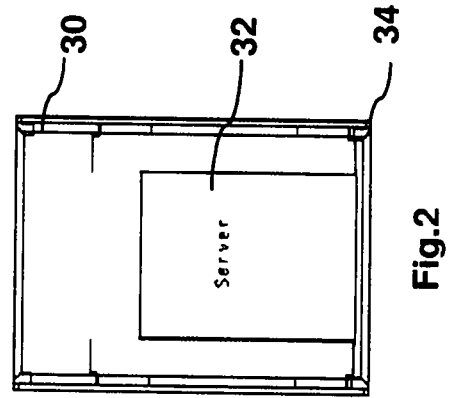
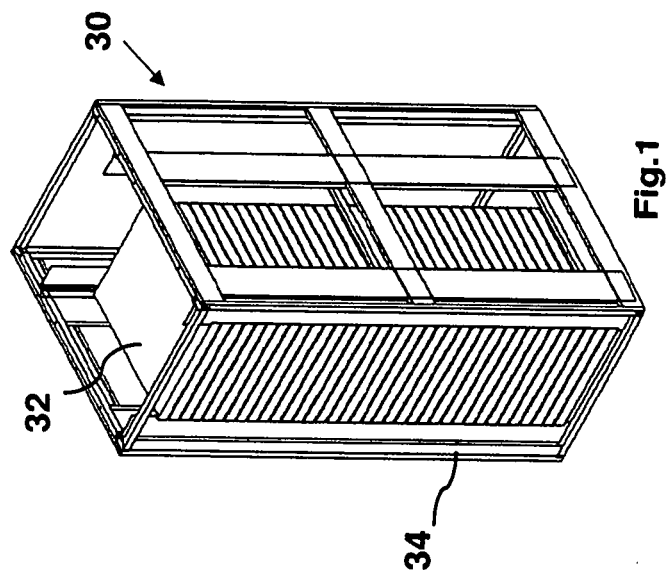
12. Modular aufgebaute Anordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass abluftseitige Öffnung der Klimatisierungseinrichtung mit einem Filter vorzugsweise in Form eines Metallgeflechts abgedeckt ist.

13. Modular aufgebaute Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Warmgang (**46, 48, 50**) und/oder der Kaltgang (**40, 42**) eingehaust sind.

14. Verfahren zur Anpassung des Kühlbedarfs von Wärme erzeugenden elektronischen Einrichtungen, wie Servern, die in Modulbauweise in in zumindest einer Reihe angeordneten Gestellen in 19"(Zoll)-Technik eingebaut werden, wobei die Umgebung der Gestelle mittels zumindest einer Klimatisierungseinrichtung gekühlt wird, wobei die Klimatisierungseinrichtung ein Gehäuse aufweist, in dem Wärmetauscher und Lüfter angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass aus zumindest einem der Gestelle zumindest eine der elektronischen Einrichtungen ausgebaut wird und sodann in den so zur Verfügung gestellten Freiraum eine weitere Klimatisierungseinrichtung in 19"(Zoll)-Technik eingebaut wird.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



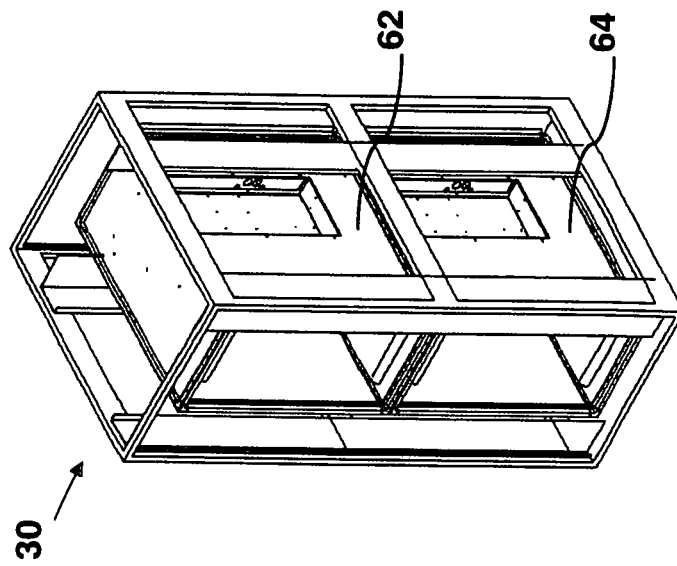


Fig.3

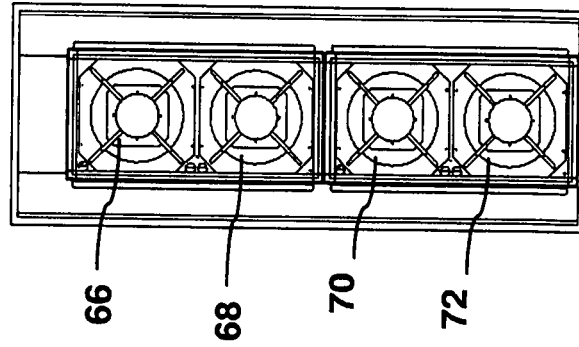


Fig.4

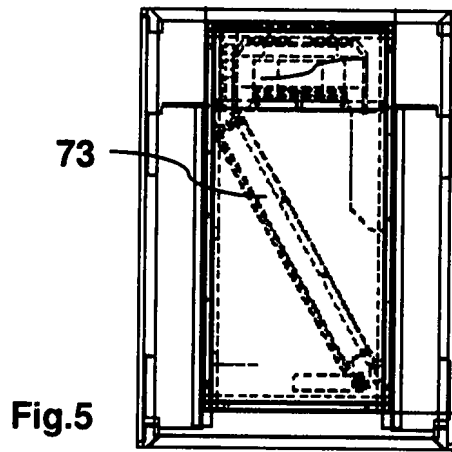


Fig.6

