

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-210171

(P2013-210171A)

(43) 公開日 平成25年10月10日(2013.10.10)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 4 F 5/00 (2006.01)	F 2 4 F 5/00 Z	3 L 0 5 4
G 0 6 F 1/20 (2006.01)	G 0 6 F 1/00 3 6 0 C	

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2012-82099 (P2012-82099)
 (22) 出願日 平成24年3月30日 (2012. 3. 30)

(71) 出願人 593063161
 株式会社 N T T ファシリティーズ
 東京都港区芝浦三丁目4番1号
 (74) 代理人 110000578
 名古屋国際特許業務法人
 (72) 発明者 西田 龍一
 東京都港区芝浦三丁目4番1号 株式会社
 N T T ファシリティーズ内
 (72) 発明者 小瀬木 健
 東京都港区芝浦三丁目4番1号 株式会社
 N T T ファシリティーズ内
 Fターム(参考) 3L054 BE03

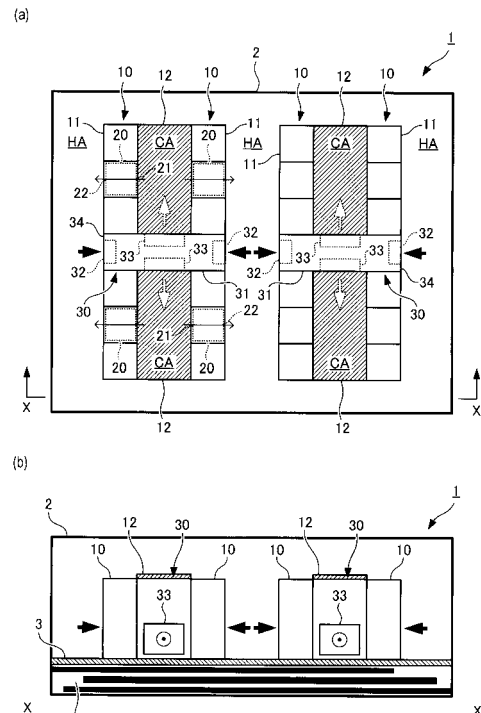
(54) 【発明の名称】 空調システム

(57) 【要約】

【課題】 冷却対象物を冷却する冷却能力や、冷却効率を確保しやすくするとともに、設置容易性を確保することができる空調システムを提供する。

【解決手段】 室内をコールドアイル C A およびホットアイル H A に区画するラック架列 1 0 を構成するラック 1 1 に収納される冷却対象物 2 0 を冷却する室内空調機 3 0 が設けられ、室内空調機 3 0 には、室内の空気を吸入する吸入部 3 2 と、吸入された空気を冷却した後に室内に供給する吹出し部 3 3 と、吸入部 3 2 および吹出し部 3 3 が設けられた筐体 3 1 と、が備えられ、筐体 3 1 は、コールドアイル C A を長手方向に分割するように配置され、吹出し部 3 3 は、分割されたコールドアイル C A の一方に面した筐体 3 1 の領域、および、分割されたコールドアイル C A の他方に面した筐体 3 1 の領域の少なくとも一方に設けられ、コールドアイル C A の長手方向に向かって冷却空気を送風することを特徴とする。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

室内をコールドアイルおよびホットアイルに区画するラック架列を構成するラックに収納される冷却対象物を冷却する室内空調機が設けられた空調システムであって、

前記室内空調機には、前記室内の空気を吸入する吸入部と、吸入された空気を冷却した後前記室内に供給する吹出し部と、前記吸入部および前記吹出し部が設けられた筐体と、が備えられ、

前記筐体は、前記コールドアイルを長手方向に分割するように配置され、

前記吹出し部は、分割された前記コールドアイルの一方に面した前記筐体の領域、および、分割された前記コールドアイルの他方に面した前記筐体の領域の少なくとも一方に設けられ、前記コールドアイルの長手方向に向かって冷却空気を送風することを特徴とする空調システム。

10

【請求項 2】

前記吸入部は、前記ホットアイル内の空気を吸入することを特徴とする請求項 1 記載の空調システム。

【請求項 3】

前記筐体は、前記ラック架列の長手方向と交差する方向に延びて形成され、

前記筐体における前記交差する方向の端部は、前記ラック架列を貫通して前記ホットアイルに面して配置され、

前記吸入部は、前記ホットアイルに面する前記端部に設けられていることを特徴とする請求項 2 記載の空調システム。

20

【請求項 4】

前記吸入部には、前記ホットアイル内の空気を前記吸入部に導く流路が設けられていることを特徴とする請求項 2 記載の空調システム。

【請求項 5】

前記コールドアイルの上方は、隣接する前記ラック架列に配置されたコールド側蓋部によって囲われ、

前記吸入部は、前記コールド側蓋部を跨いで空気を吸入することを特徴とする請求項 1 記載の空調システム。

【請求項 6】

前記コールドアイルの上方は、隣接する前記ラック架列に配置されたコールド側蓋部によって囲われ、

前記筐体は前記コールド側蓋部よりも上方へ突出して配置され、

前記吸入部は、前記筐体における前記コールド側蓋部よりも上側の部分に設けられていることを特徴とする請求項 5 記載の空調システム。

【請求項 7】

前記吸入部には、前記コールド側蓋部を跨いで空気を前記吸入部に導く流路が設けられていることを特徴とする請求項 5 記載の空調システム。

【請求項 8】

前記コールドアイルの上方は、隣接する前記ラック架列に配置されたコールド側蓋部によって囲われていることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の空調システム。

40

【請求項 9】

前記室内空調機には、吸入した空気を冷却することなく室内に供給する送風部が更に設けられ、

前記送風部は、前記筐体における前記コールドアイルに面した領域に設けられ、供給した空気によって前記コールドアイルの上部に長手方向に沿って空気が流れるエアカーテンを形成することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の空調システム。

【請求項 10】

前記吹出し部は、供給した空気によって前記コールドアイルの上部に長手方向に沿って

50

空気が流れるエアカーテンを形成することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の空調システム。

【請求項 1 1】

前記吹出し部は、前記筐体における前記コールドアイルに面した領域の床面近傍に設けられ、冷却空気を前記床面に沿って送風することを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の空調システム。

【請求項 1 2】

前記ホットアイルの上方は、隣接する前記ラック架列に配置されたホット側蓋部によって囲われていることを特徴とする請求項 1 から 1 1 のいずれか 1 項に記載の空調システム。

10

【請求項 1 3】

前記ラック架列が設置された床面の下に形成された床下空間を介して前記コールドアイルに冷却空気を供給するアンビエント空調機が更に設けられていることを特徴とする請求項 1 から 1 2 のいずれか 1 項に記載の空調システム。

【請求項 1 4】

前記室内空調機の吹出し部から冷却空気の少なくとも一部が前記床下空間にも供給されることを特徴とする請求項 1 3 に記載の空調システム。

【請求項 1 5】

室内をコールドアイルおよびホットアイルに区画するラック架列を構成するラックに収納される冷却対象物を冷却する室内空調機が設けられた空調システムであって、

20

前記室内空調機には、前記室内の空気を吸入する吸入部と、吸入された空気を冷却した後前記室内に供給する吹出し部と、前記吸入部および前記吹出し部が設けられた筐体と、が備えられ、

前記筐体は、前記ホットアイルを長手方向に分割するように配置されるとともに、前記ラック架列の長手方向と交差する方向に延びて形成され、

前記筐体における前記交差する方向の端部は、前記ラック架列を貫通して前記コールドアイルに面して配置され、

前記吸入部は、分割された前記ホットアイルの一方に面した前記筐体の領域、および、分割された前記ホットアイルの他方に面した前記筐体の領域の少なくとも一方に設けられ、前記ホットアイルの長手方向に沿って前記室内の空気を吸入し、

30

前記吹出し部は、前記コールドアイルに面する前記端部に設けられていることを特徴とする空調システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば情報通信装置などの発熱する装置を収納するデータセンタ等の機械室に適用して好適な空調システムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年のデータセンタでは I C T (情報通信技術) 装置を収容する機械室内に、I C T 装置を集中的に収容する規格化された複数のラックからなるラック架列が列をなして配置されている。ラックが配置される床面の下には、I C T 装置に接続される配線や I C T 装置の冷却に用いられる冷却空気が流れる床下空間が設けられている(例えば、特許文献 1 から 3 参照)。

40

【0003】

上述の I C T 装置には、内部に収納された電子部品等を冷却するファンが搭載されている。ファンは回転駆動されることにより I C T 装置の外部から冷却空気を吸気面側から内部に吸気する。吸気された冷却空気は電子部品等の熱を奪い、その後、奪った熱とともに I C T 装置の排気面側から外部へ排気される。吸気面および排気面は I C T 装置における両端の面であり、冷却空気は I C T 装置の内部を通り抜けることにより電子部品等の冷却

50

を行っている。

【0004】

上述の列をなして配列された複数のラック架列は、隣接するラック架列に収容されたICT装置における吸気面または排気面が互いに対向するように配置されている。一对のラック架列に挟まれた通路のうち、床下空間から冷却空気が供給されるとともにICT装置の吸気面に挟まれた通路はコールドアイルと呼ばれ、ICT装置の排気面に挟まれた通路はホットアイルと呼ばれている。コールドアイルおよびホットアイルの一方には、吸気面に吸入される冷却空気と、排気面から排出された暖かい排出空気との混合を防止する目的で一方のアイルを囲う技術(コールドアイルキャッピング、ホットアイルキャッピングと呼ばれる。)が知られている。

10

【0005】

上述の冷却空気を供給する空調機は、一般的に、その筐体の上面または上部に設けられた吸入部から機械室内の空気(つまりICT装置から排気された暖気)を吸い込んでいる。この吸い込まれた暖気は空調機内で冷却されて冷却空気となり、筐体における床面よりも下側に設けられた吹出し部から床下空間に供給されている。

【0006】

上述のようにデータセンタに用いられる空調機としては、アンビエント空調機とラック型のタスク空調機とが知られている。アンビエント空調機は、ラック架列から離れた機械室の壁近傍に設置されるものであり、床下空間を介してコールドアイルに冷却空気を供給する空調機である。ラック型タスク空調機は、ラックとともにラック架列を形成するものであり、コールドアイルを挟んで隣接する他のラック架列に向かって冷却空気を吹き出す空調機である。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2011-185544号公報

【特許文献2】特開2011-133129号公報

【特許文献3】特開2011-059741号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0008】

上述のアンビエント空調機およびタスク空調機には異なる長所と短所とが存在している。アンビエント空調機の長所としては次のものが知られている。つまり、その設置場所がラック架列から離れた機械室の壁近傍であるため、ラック型タスク空調機と比較して筐体の寸法や形状の制約や緩やかであり冷房容量の大容量化を図りやすい。同様に、設置場所が振動等に対して脆弱なICT装置を収納するラック架列から離れているため、アンビエント空調機の室内部分に対して冷媒等の配管や電力等の配線を施す作業が行いやすい。

【0009】

その一方で短所としては次のものが知られている。つまり、コールドアイルに冷却空気を送る経路として床下空間を利用しているため、コールドアイルに冷却空気を直接に供給する場合と比較して冷却空気の流動抵抗が高いことから冷却空気を大風量かつ高静圧で送り出す必要があった。そのため、冷却空気を送り出すために多くの送風動力を用いる必要があるという問題があった。

40

【0010】

また近年では、ICT装置が大容量化するに伴って電源ケーブルなどの配線が増加しているため、床下空間における冷却空気が流れる空間が増加した配線によって閉塞してしまう事象が多くみられる。その結果、床下空間からコールドアイルへの冷却空気の供給に偏りが生じやすくなり、冷却空気の供給が不足する局所的な高温領域が発生するおそれがあった。

【0011】

50

さらにアンビエント空調機の配置位置を機械室の壁近傍としているため、壁近傍の配置可能なスペースの全てにアンビエント空調機を配置した後は、新たなアンビエント空調機を追加配置することが難しい。言い換えると、機械室の広さおよびアンビエント空調機の能力に基づく冷却能力の上限を超えた熱負荷に対処することが難しいという問題があった。特に近年では、ICT装置の発熱量が増大しているため、アンビエント空調機に求められる冷却性能も増大しており、対処が困難になるという上述の問題が顕在化しつつある。

【0012】

その他に、冷却空気が流れる空間とICT装置の配線を収納する空間という二つの役割を果たすために所定の高さを有する床下空間を確保することから、機械室の階高も大きくする必要があった。特に大きさに制限を受けやすい都市部の建物にデータセンタを設ける場合には、建物の設けられる階数に影響を与えるため階高の大きさは重要な問題となっている。

10

【0013】

タスク空調機の長所としては次のものが知られている。つまり、その設置場所がラック架列におけるラックとラックの間であり、冷却空気を隣接するコールドアイルへ直接に供給するため、床下空間を介して冷却空気を供給するアンビエント空調機と比較して送風動力を小さくすることができる。

【0014】

その一方で短所としては次のものが知られている。つまり、その設置場所がラック架列中のラックとラックの間であるため、ラックと同様な寸法および形状の筐体に空調機が収納される必要があり、冷房容量の大容量化が図りにくいという問題があった。

20

【0015】

また設置位置がラックとラックの間であるため、冷媒配管や配線は床下空間を介してタスク空調機につながられる。言い換えると、冷媒配管や配線を施工する際に、振動等に対して脆弱なICT装置の床下空間で作業する必要があり、工事が容易でないという問題があった。

【0016】

さらにタスク空調機は、コールドアイルや隣接するラック架列の長手方向に対して交差する方向に冷却空気を送風するため、タスク空調機から供給された冷却空気の到達範囲がアンビエント空調機と比較して限定されるという問題があった。タスク空調機から供給された冷却空気はコールドアイルを横切り、隣接するラック架列に衝突した後に四方へ拡散している。そのため、冷却空気はコールドアイルの長手方向に流れにくく、タスク空調機の近傍に滞留しやすい、言い換えると冷却空気の到達範囲に限界があるという問題があった。

30

【0017】

その他にデータセンタにおけるICT装置の設置計画と整合しないことにより、冷却空気を多く必要とするICT装置の近くにタスク空調機を設置することが難しいという問題があった。一般的なデータセンタでは、ラック架列におけるタスク空調機の配置位置が先に決まり、その後、ラック単位またはラックの部分単位でのレンタルが行われてレンタル契約者のICT装置がラックに設置される。そのため、タスク空調機の近傍に発熱量が大きなICT装置を設置することが難しいという問題があった。

40

【0018】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであって、ICT装置などの対象物を冷却する空調システムにおける冷却能力や、冷却効率を確保しやすくするとともに、空調システムの設置容易性を確保することができる空調システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0019】

上記目的を達成するために、本発明は、以下の手段を提供する。

本発明の空調システムは、室内をコールドアイルおよびホットアイルに区画するラック

50

架列を構成するラックに収納される冷却対象物を冷却する室内空調機が設けられた空調システムであって、前記室内空調機には、前記室内の空気を吸入する吸入部と、吸入された空気を冷却した後に前記室内に供給する吹出し部と、前記吸入部および前記吹出し部が設けられた筐体と、が備えられ、前記筐体は、前記コールドアイルを長手方向に分割するように配置され、前記吹出し部は、分割された前記コールドアイルの一方に面した前記筐体の領域、および、分割された前記コールドアイルの他方に面した前記筐体の領域の少なくとも一方に設けられ、前記コールドアイルの長手方向に向かって冷却空気を送風することを特徴とする。

【0020】

本発明の空調システムによれば、コールドアイルを長手方向に分割するように筐体を配置するとともに、分割されたコールドアイルのそれぞれに、筐体に設けられた吹出し部から冷却空気を長手方向に向かって送風することにより、空調システムの冷却能力や冷却効率を確保しやすくなり、空調システムの設置容易性を確保しやすくなる。

10

【0021】

つまり、筐体はコールドアイル上に、コールドアイルを分割するように配置されるため、ラックとともにラック架列を形成するラック型タスク空調機と比較して筐体の寸法や形状の制約が緩やかであり、室内空調機の冷房容量の大容量化を図りやすい。同様に、筐体の設置場所がコールドアイル上であるため、ラック架列の内部に配置される場合と比較して室内空調機に対して冷媒などの配管や電力等の配線を施す作業が行いやすい。さらに筐体はコールドアイル上に配置されるため、機械室の壁近傍に配置されるアンビエント空調機と比較して室内空調機の配置位置を確保しやすい。言い換えると、ラック架列に対する室内空調機の設置台数を増やしやすく、冷却信頼性の向上を図りやすい。その他に、アンビエント空調機やラック型タスク空調機が配置される位置と異なる位置に室内空調機の筐体を配置するため、アンビエント空調機やラック型空調機が既に配置された既存の設備に対して室内空調機を追加で設置しやすい。

20

【0022】

また、冷却空気を直接コールドアイルに供給するため、床下空間を介してコールドアイルに供給するアンビエント空調機と比較して冷却空気を送風する送風動力が小さくて済む。言い換えると、冷却に必要な動力を減らすことができるため、冷却効率の向上を図ることができる。さらに配線などによって空間が閉塞しやすい床下空間と比較して、空間が閉塞されにくいコールドアイルに直接冷却空気を供給するため、冷却空気がコールドアイルにおける吹出し部から離れた端部にまで届きやすい。特に筐体によって分割されて長手方向の長さが短くなったコールドアイルに冷却空気を供給するため、コールドアイルの端部にまで冷却空気が届きやすくなる。言い換えると、冷却空気の供給不足による局所的な高温領域が発生しにくい。その他にも、床下空間を冷却空気の流路として用いないため、床下空間を大きく確保する必要がなくなることから、室内の階高が高くなることを抑制することができる。

30

【0023】

吹出し部から冷却空気が送り出される方向がコールドアイルの長手方向であるため、当該長手方向に対して交差する方向に冷却空気を送風するラック型タスク空調機と比較して冷却空気の到達範囲が広がる。言い換えると1台の室内空調機で冷却可能な範囲が広いため冷却効率が高くなる。

40

【0024】

冷却空気の到達範囲が広がるため、発熱量が大きな冷却対象物を筐体から離れた位置に配置しても冷却対象物を冷却することが可能となる。そのため、発熱量が大きな冷却対象物を筐体の近傍に配置する必要性が低下する。

【0025】

上記発明において前記吸入部は、前記ホットアイル内の空気を吸入することが好ましい。

このように吸入部からホットアイル内の空気を吸い込むことにより、例えばアンビエン

50

ト空調機のようにホットアイルから離れた位置に配置されるとともに空調機の上面などから空気を吸い込む場合と比較して、ホットアイル内の空気を効率よく吸い込むことができる。

【0026】

さらにラック架列によってコールドアイル内の温度が低い空気と、ホットアイル内の温度が高い空気とが仕切られているため、温度が低い空気と温度が高い空気との混合が抑制される。そのため冷却対象物の冷却効率低下が抑制される。

【0027】

上記発明において前記筐体は、前記ラック架列の長手方向と交差する方向に延びて形成され、前記筐体における前記交差する方向の端部は、前記ラック架列を貫通して前記ホットアイルに面して配置され、前記吸入部は、前記ホットアイルに面する前記端部に設けられていることが好ましい。

10

【0028】

このようにラック架列を貫通してホットアイルに面するように配置された筐体の端部に設けられた吸入部から、ホットアイル内の空気を直接に吸い込むことにより、ホットアイル内の空気を効率よく吸い込むことができる。例えばアンビエント空調機のようにホットアイルから離れた位置に配置されるとともに空調機の上面などから空気を吸い込む場合と比較して、ホットアイルに面して配置された吸入部からホットアイル内の空気を吸い込むため吸込み効率が高くなる。

【0029】

上記発明において前記吸入部には、前記ホットアイル内の空気を前記吸入部に導く流路が設けられていることが好ましい。

20

このように流路を介してホットアイル内の空気を吸入部に導くことにより、例えばアンビエント空調機のようにホットアイルから離れた位置に配置されるとともに空調機の上面などから空気を吸い込む場合と比較して、ホットアイル内の空気を効率よく吸い込むことができる。

【0030】

上記発明において前記コールドアイルの上方は、隣接する前記ラック架列に配置されたコールド側蓋部によって囲われ、前記吸入部は、前記コールド側蓋部を跨いで空気を吸入することが好ましい。

30

【0031】

このようにすることで、コールドアイルの上方に配置されたコールド側蓋部の更に上方に集まった温度の高い空気を吸い込むことができる。言い換えると、冷却対象物を冷却して温度が高くなった空気を吸い込むことができる。さらに、コールド側蓋部によって下側のコールドアイル内の温度が低い空気の空間と、上側の温度が高い空気の空間とを仕切っているため、温度が低い空気と温度の高い空気との混合が抑制されている。そのため冷却対象物の冷却効率低下が抑制される。

【0032】

上記発明において前記コールドアイルの上方は、隣接する前記ラック架列に配置されたコールド側蓋部によって囲われ、前記筐体は前記コールド側蓋部を通じて突出して配置され、前記吸入部は、前記筐体における前記コールド側蓋部よりも上側の部分に設けられていることが好ましい。

40

【0033】

このようにコールドアイルの上方に配置されたコールド側蓋部の更に上方に吸入部を設けることにより、上方に集まった温度の高い空気を吸い込み易くなる。言い換えると、冷却対象物を冷却して温度が高くなった空気を吸い込み易くなる。

【0034】

上記発明において前記吸入部には、前記コールド側蓋部を跨いで空気を前記吸入部に導く流路が設けられていることが好ましい。

このようにコールド側蓋部の更に上側の空気を、流路を介して吸入部に導くことにより

50

、上方に集まった温度の高い空気を吸い込み易くなる。言い換えると、冷却対象物を冷却して温度が高くなった空気を吸い込み易くなる。

【0035】

上記発明において前記コールドアイルの上方は、隣接する前記ラック架列に配置されたコールド側蓋部によって囲われていることが好ましい。

このようにコールド側蓋部を設けることにより、コールドアイルとホットアイルとの間で空気が混合することを抑制でき、冷却対象物の冷却効率の低下を抑制できる。つまり、コールドアイルは側方をラック架列、下方を床面、上方をコールド側蓋部によって囲まれるため、コールドアイル内の温度が低い空気はコールドアイルの外部へ流出しにくくなり、ホットアイル内の温度の高い空気と混合しにくくなる。そのため冷却対象物の冷却効率低下が抑制される。

10

【0036】

上記発明において前記室内空調機には、吸入した空気を冷却することなく室内に供給する送風部が更に設けられ、前記送風部は、前記筐体における前記コールドアイルに面した領域に設けられ、供給した空気によって前記コールドアイルの上部に長手方向に沿って空気が流れるエアカーテンを形成することが好ましい。

【0037】

このように送風部によってエアカーテンを形成することにより、コールドアイルとホットアイルとの間で空気が混合することを抑制でき、冷却対象物の冷却効率の低下を抑制できる。つまり、コールドアイルは側方をラック架列、下方を床面、上方をエアカーテンによって囲まれるため、コールドアイル内の温度が低い空気はコールドアイルの外部へ流出しにくくなり、ホットアイル内の温度の高い空気と混合しにくくなる。そのため冷却対象物の冷却効率低下が抑制される。

20

【0038】

上記発明において前記吹出し部は、供給した空気によって前記コールドアイルの上部に長手方向に沿って空気が流れるエアカーテンを形成することが好ましい。

このように吹出し部によってエアカーテンを形成することにより、コールドアイルとホットアイルとの間で空気が混合することを抑制でき、冷却対象物の冷却効率の低下を抑制できる。つまり、コールドアイルは側方をラック架列、下方を床面、上方をエアカーテンによって囲まれるため、コールドアイル内の温度の低い空気はコールドアイルの外部へ流出しにくくなり、ホットアイル内の温度の高い空気と混合しにくくなる。そのため冷却対象物の冷却効率低下が抑制される。

30

【0039】

上記発明において前記吹出し部は、前記筐体における前記コールドアイルに面した領域の床面近傍に設けられ、冷却空気を前記床面に沿って送風することが好ましい。

このように床面近傍に設けられた吹出し部から床面に沿って冷却空気を送風することにより、冷却空気の到達範囲を広げやすくなる。つまり、床面の近傍から送り出された空気はコアングダ効果によって床面に沿って流れる。ここでは、コールドアイルの床面に沿って長手方向に向かって流れ、吹出し部から離れた位置まで冷却空気が拡散されることなく到達する。

40

【0040】

上記発明において前記ホットアイルの上方は、隣接する前記ラック架列に配置されたホット側蓋部によって囲われていることが好ましい。

このようにホット側蓋部を設けることにより、コールドアイルとホットアイルとの間で空気が混合することを抑制でき、冷却対象物の冷却効率の低下を抑制できる。つまり、ホットアイルは側方をラック架列、下方を床面、上方をホット側蓋部によって囲まれるため、ホットアイル内の温度の高い空気はホットアイルの外部へ流出しにくくなり、コールドアイル内の温度の低い空気と混合しにくくなる。そのため冷却対象物の冷却効率低下が抑制される。

【0041】

50

上記発明においては、前記ラック架列が設置された床面の下に形成された床下空間を介して前記コールドアイルに冷却空気を供給するアンビエント空調機が更に設けられていることが好ましい。

【0042】

このようにアンビエント空調機を更に設けることにより、室内空調機のみが設けられている場合と比較して空調システムにおける冷房能力を更に増大させることができる。アンビエント空調機は、コールドアイルに冷却空気を供給する経路が室内空調機と異なり、かつ、配置される場所も室内空調機と異なるため、室内空調機およびアンビエント空調機を併用することができる。

【0043】

上記発明においては、前記室内空調機の吹出し部から冷却空気の少なくとも一部が前記床下空間にも供給されることが好ましい。

このようにすることで、アンビエント空調機から供給される冷却空気が、床下空間に配置されたケーブルなどによってラック架列の奥にまで届かない場合であっても、当該奥にまで冷却空気を供給することができる。つまり、ケーブル等によって床下空間が狭くなり、アンビエント空調機から供給された冷却空気がラック架列の奥にまで届かない場合でも、ラック架列の間に配置された室内空調機から冷却空気を床下空間に供給することにより、冷却空気がラック架列の奥にまで届きやすくなる。

【0044】

本発明の空調システムは、室内をコールドアイルおよびホットアイルに区画するラック架列を構成するラックに収納される冷却対象物を冷却する室内空調機が設けられた空調システムであって、前記室内空調機には、前記室内の空気を吸入する吸入部と、吸入された空気を冷却した後に前記室内に供給する吹出し部と、前記吸入部および前記吹出し部が設けられた筐体と、が備えられ、前記筐体は、前記ホットアイルを長手方向に分割するように配置されるとともに、前記ラック架列の長手方向と交差する方向に延びて形成され、前記筐体における前記交差する方向の端部は、前記ラック架列を貫通して前記コールドアイルに面して配置され、前記吸入部は、分割された前記ホットアイルの一方に面した前記筐体の領域、および、分割された前記ホットアイルの他方に面した前記筐体の領域の少なくとも一方に設けられ、前記ホットアイルの長手方向に沿って前記室内の空気を吸入し、前記吹出し部は、前記コールドアイルに面する前記端部に設けられていることを特徴とする。

【0045】

本発明の空調システムによれば、ホットアイルを長手方向に分割するように筐体を配置するとともに、分割されたホットアイルのそれぞれについて、筐体に設けられた吸入部から空気を長手方向に沿って吸い込むことにより、空調システムの冷却能力や冷却効率を確保しやすくなり、空調システムの設置容易性を確保しやすくなる。

【0046】

つまり、筐体はホットアイル上に、ホットアイルを分割するように配置されるため、ラックとともにラック架列を形成するラック型タスク空調機と比較して筐体の寸法や形状の制約が緩やかであり、室内空調機の冷房容量の大容量化を図りやすい。同様に、筐体の設置場所がホットアイル上であるため、ラック架列の内部に配置される場合と比較して室内空調機に対して冷媒などの配管や電力等の配線を施す作業が行いやすい。さらに筐体はホットアイル上に配置されるため、機械室の壁近傍に配置されるアンビエント空調機と比較して室内空調機の配置位置を確保しやすい。言い換えると、ラック架列に対する室内空調機の設置台数を増やしやすく、冷却信頼性の向上が図りやすい。その他に、アンビエント空調機やラック型タスク空調機が配置される位置と異なる位置に室内空調機の筐体を配置するため、アンビエント空調機やラック型空調機が既に配置された既存の設備に対して室内空調機を追加で設置しやすい。

【0047】

また、冷却空気を直接コールドアイルに供給するため、床下空間を介してコールドアイ

10

20

30

40

50

ルに供給するアンピエント空調機と比較して冷却空気を送風する送風動力が小さくて済む。言い換えると、冷却に必要な動力を減らすことができるため、冷却効率の向上を図ることができる。その他にも、床下空間を冷却空気の流路として用いないため、床下空間を大きく確保する必要がなくなることから、室内の階高が高くなることを抑制することができる。

【0048】

吸入部に空気が吸い込まれる方向がホットアイルの長手方向であるため、当該長手方向に対して交差する方向に空気を吸い込むラック型タスク空調機と比較して、空気を吸い込む際の流動抵抗が小さくなる。言い換えると、ホットアイルの空気を吸い込みやすくなる。

10

【発明の効果】

【0049】

本発明の空調システムによれば、コールドアイルを長手方向に分割するように筐体を配置するとともに、分割されたコールドアイルのそれぞれに、筐体に設けられた吹出し部から冷却空気を長手方向に向かって送風することにより、ICT装置などの対象物を冷却する空調システムにおける冷却能力や、冷却効率を確保しやすくするとともに、空調システムの設置容易性を確保することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る空調システムにおける概略構成を説明する模式図である。

20

【図2】図1の室内空調機における構成を説明する斜視図である。

【図3】図1の空調システムの別の実施例を説明する模式図である。

【図4】図1の空調システムの更に別の実施例を説明する模式図である。

【図5】本発明の第2の実施形態に係る空調システムの構成を説明する模式図である。

【図6】図5の室内空調機の構成を説明する斜視図である。

【図7】本発明の第3の実施形態に係る空調システムの概略構成を説明する模式図である。

【図8】図7の空調システムの別の実施例を説明する上面視図である。

【図9】本発明の第4の実施形態に係る空調システムにおける室内空調機の構成を説明する斜視図である。

30

【図10】本発明の第4の実施形態の第1変形例に係る空調システムにおける室内空調機の構成を説明する斜視図である。

【図11】本発明の第4の実施形態の第2変形例の空調システムにおける室内空調機の構成を説明する模式図である。

【図12】図11の室内空調機の別の実施例を説明する斜視図である。

【図13】本発明の第5の実施形態に係る空調システムにおける概略構成を説明する模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0051】

40

〔第1の実施形態〕

以下、本発明の第1の実施形態に係る空調システム1について図1から図4を参照しながら説明する。図1は、本実施形態に係る空調システム1における概略構成を説明する模式図であり、図1(a)は上面視図、図1(b)はX-X断面視図である。なお、図1(a)では理解を容易にするために一部のラック11に収容されたICT装置20のみを図示している。

【0052】

本実施形態の空調システム1は、図1(a)に示すように、データセンタの機械室2の室内に収容されたICT装置(冷却対象物)20を冷却するものである。機械室2の室内には、ICT装置20を集中的に収容する企画された複数のラック11を一列に並べたら

50

ック架列 10 が列をなして配置されている。また機械室 2 は、図 1 (b) に示すように、床面 3 の下に床下空間 4 が形成された二重床構造を有している。床面 3 の上には上述の複数のラック架列 10 が設置され、床下空間 4 には I C T 装置 20 に接続される通信や電源等の配線が配置されている。

【 0 0 5 3 】

機械室 2 の室内は、図 1 に示すように、平行に並んで配置されたラック架列 10 によってコールドアイル C A と、ホットアイル H A とに区画されている。隣接するラック架列 10 は、I C T 装置 20 の冷却用の空気取入れ口 21 が互いに向かい合うように、または、I C T 装置 20 の冷却用の空気排出口 22 が互いに向かい合うように配置されている。ラック架列 10 によって区画される通路 (アイル) のうち、I C T 装置 20 の空気取入れ口 21 に面しているものがコールドアイル C A となり、I C T 装置 20 の空気排出口 22 に面しているものがホットアイル H A となる。

10

【 0 0 5 4 】

なお、全ての I C T 装置 20 の空気取入れ口 21 がコールドアイル C A に面し、空気排出口 22 がホットアイル H A に面していてもよいし、一部の I C T 装置 20 についてのみ、逆に、空気取入れ口 21 がホットアイル H A に面し、空気排出口 22 がコールドアイル C A に面していてもよく、特に限定するものではない。

【 0 0 5 5 】

本実施形態では、コールドアイル C A の上方にコールドアイルキャッピング (コールド側蓋部) 12 が設けられている。コールドアイルキャッピング 12 は、コールドアイル C A の両側に配置されたラック架列 10 の上端にわたって配置された板状の部材である。つまりコールドアイルキャッピング 12 は、コールドアイル C A に他領域の空気が流入することを抑制するもの、言い換えるとコールドアイル C A 内の空気と他領域の空気とが混合することを抑制するものである。

20

【 0 0 5 6 】

なお、コールドアイルキャッピング 12 としては、上述のように板状の部材として形成されて対向する一対のラック架列 10 にわたって配置されたものであってもよいし、ラック架列 10 におけるコールドアイル C A 側の面から機械室 2 の天井までの間につい立や、ロールスクリーンなどの部材を配置してもよい。つまり、機械室 2 の天井およびつい立等を用いてコールドアイル C A に他領域の空気が流入することを抑制してもよい。

30

【 0 0 5 7 】

さらに、一対の側板および天板から構成される断面がギリシャ文字の 状に形成された蓋部を、機械室 2 の天井から吊ボルト等の支持部材によって吊り下げてコールドアイル C A の上方を塞いでもよい。つまり、上述の蓋部を用いてコールドアイル C A に他領域の空気が流入することを抑制してもよい。

【 0 0 5 8 】

次に、本実施形態の特徴である室内空調機 30 について図 2 を参照しながら説明する。図 2 は室内空調機 30 の構成を説明する斜視図である。なお図 2 では理解を容易にするためにコールドアイルキャッピング 12 を省略して示している。

【 0 0 5 9 】

室内空調機 30 は、I C T 装置 20 の冷却に用いられ温度が上昇した空気を吸い込み、冷却して温度を下げた後に機械室 2 の室内に冷却空気として供給するものである。室内空調機 30 には、室内空調機 30 の外形を構成する筐体 31 と、機械室 2 の室内空気を吸い込む吸入部 32 と、吸込んだ室内空気から熱を奪い冷却する熱交換部 (図示せず) と、熱を奪われた後の冷却空気を室内に供給する吹出し部 33 と、が主に設けられている。

40

【 0 0 6 0 】

本実施形態の筐体 31 はラック架列 10 の長手方向と直交する方向に長く伸びた六面体状に形成された箱であり、その面や内部に吸入部 32 や、熱交換部や吹出し部 33 が設けられたものである。筐体 31 はコールドアイル C A における長手方向の略中央に、コールドアイル C A を二つに分割するように配置されている。

50

【 0 0 6 1 】

さらに、筐体 3 1 における上述の直交方向の両端部 3 4 は、ラック架列 1 0 を貫通してホットアイル H A に面して配置されている。言い換えると、筐体 3 1 を挟んで短いラック架列 1 0 が直線上に配置され、筐体 3 1 の一部も含めて長いラック架列 1 0 が形成されている。筐体 3 1 と、筐体 3 1 に隣接するラック 1 1 とは直接に接触してもよいし、所定の間隔の隙間が空けられていてもよいし、隙間を設けた上で当該隙間を閉塞部材で閉じてもよく、特に限定するものではない。

【 0 0 6 2 】

吸入部 3 2 は、筐体 3 1 における端部 3 4 のホットアイル H A と面する領域に開口するように設けられている。そのため、吸入部 3 2 はホットアイル H A 内の空気を直接に吸い込むことができる。

10

【 0 0 6 3 】

吹出し部 3 3 は、筐体 3 1 によって分割されたそれぞれのコールドアイル C A に面した筐体 3 1 の領域に開口するように設けられている。そのため、吹出し部 3 3 は冷却空気をコールドアイル C A に送風する際に、コールドアイル C A の長手方向に沿って冷却空気を送り出すことができる。

【 0 0 6 4 】

なお上述の実施形態では、筐体 3 1 に一对の吹出し部 3 3 が、分割されたコールドアイル C A のそれぞれに冷却空気を送風可能に配置された例に適用して説明したが、筐体 3 1 に一つの吹出し部 3 3 を設けて、分割されたコールドアイル C A の一方に冷却空気を送風可能としてもよい。

20

【 0 0 6 5 】

なお、室内空調機 3 0 は室外機（図示せず）と冷媒が循環する配管と接続され、室外機との間で冷媒を循環させることにより熱を室外に放出する空調装置を構成するものである。室内空調機 3 0 としてはパッケージ空調機であってもよいし、エアハンドリングユニット（A H U）であってもよく、特に限定するものではない。

【 0 0 6 6 】

次に、上記の構成からなる空調システム 1 における I C T 装置 2 0 の冷却について、主に空気の流れを中心に説明する。なお、室内空調機 3 0 における空気の冷却方法などは、公知の空気調和装置における空気の冷却方法などと同様であるため、その説明を省略する。

30

【 0 0 6 7 】

I C T 装置 2 0 は、空気取入れ口 2 1 から取り入れられたコールドアイル C A 内の冷却空気によって冷却される。言い換えると冷却空気が I C T 装置 2 0 で発生した熱を奪うことにより、I C T 装置 2 0 は冷却される。冷却により温度が上昇した空気は空気排出口 2 2 からホットアイル H A へ排気として排出される。

【 0 0 6 8 】

複数の I C T 装置 2 0 からホットアイル H A に排出された排気は、室内空調機 3 0 の吸入部 3 2 に直接吸い込まれる。吸い込まれた排気は室内空調機 3 0 の熱交換部により熱を奪われて冷却空気となる。この冷却空気は吹出し部 3 3 からコールドアイル C A の内部へ長手方向に沿って送風される。コールドアイル C A に送風された冷却空気は、再び I C T 装置 2 0 の空気取入れ口 2 1 から取り入れられる。

40

【 0 0 6 9 】

上記の構成の空調システム 1 によれば、コールドアイル C A を長手方向に分割するように筐体 3 1 を配置するとともに、分割されたコールドアイル C A のそれぞれに、筐体 3 1 に設けられた吹出し部 3 3 から冷却空気を長手方向に向かって送風することにより、空調システム 1 の冷却能力や冷却効率を確保しやすくなり、空調システム 1 の設置容易性を確保しやすくなる。

【 0 0 7 0 】

つまり、筐体 3 1 はコールドアイル C A 上に、コールドアイル C A を分割するように配

50

置されるため、ラック 1 1 とともにラック架列 1 0 を形成するラック型タスク空調機と比較して筐体の寸法や形状の制約が緩やかであり、室内空調機 3 0 の冷房容量の大容量化を図りやすい。同様に、筐体 3 1 の設置場所がコールドアイル C A 上であるため、ラック架列 1 0 の内部に配置される場合と比較して室内空調機 3 0 に対して冷媒などの配管や電力等の配線を施す作業が行いやすい。さらに筐体 3 1 はコールドアイル C A 上に配置されるため、機械室 2 の壁近傍に配置されるアンビエント空調機と比較して室内空調機 3 0 の配置位置を確保しやすい。言い換えると、ラック架列 1 0 に対する室内空調機 3 0 の設置台数を増やしやすく、冷却信頼性の向上が図りやすい。その他に、アンビエント空調機やラック型タスク空調機が配置される位置と異なる位置に室内空調機 3 0 の筐体 3 1 を配置するため、アンビエント空調機やラック型空調機が既に配置された既存の設備に対して室内空調機 3 0 を追加で設置しやすい。

10

【 0 0 7 1 】

また、冷却空気を直接コールドアイル C A に供給するため、床下空間 4 を介してコールドアイル C A に供給するアンビエント空調機と比較して冷却空気を送風する送風動力が小さくて済む。言い換えると、冷却に必要な動力を減らすことができるため、冷却効率の向上を図ることができる。さらに配線などによって空間が閉塞しやすい床下空間 4 と比較して、空間が閉塞されにくいコールドアイル C A に直接冷却空気を供給するため、冷却空気がコールドアイル C A における吹出し部 3 3 から離れた端部にまで届きやすい。特に筐体 3 1 によって分割されて長手方向の長さが短くなったコールドアイル C A に冷却空気を供給するため、コールドアイル C A の端部にまで冷却空気が届きやすくなる。言い換えると、冷却空気の供給不足による局所的な高温領域が発生しにくい。その他にも、床下空間 4 を冷却空気の流路として用いないため、床下空間 4 を大きく確保する必要がなくなることから、室内の階高が高くなることを抑制することができる。

20

【 0 0 7 2 】

吹出し部 3 3 から冷却空気が送り出される方向がコールドアイル C A の長手方向であるため、当該長手方向に対して交差する方向に冷却空気を送風するラック型タスク空調機と比較して冷却空気の到達範囲が広がる。言い換えると 1 台の室内空調機 3 0 で冷却可能な範囲が広いため冷却効率が高くなる。

【 0 0 7 3 】

冷却空気の到達範囲が広がるため、発熱量が大きな I C T 装置 2 0 を筐体 3 1 から離れた位置に配置しても I C T 装置 2 0 を冷却することが可能となる。そのため、発熱量が大きな I C T 装置 2 0 を筐体 3 1 の近傍に配置する必要性が低下する。

30

【 0 0 7 4 】

このようにラック架列 1 0 を貫通してホットアイル H A に面するように配置された筐体 3 1 の端部 3 4 に設けられた吸入部 3 2 から、ホットアイル H A 内の空気を直接に吸い込むことにより、ホットアイル H A 内の空気を効率よく吸い込むことができる。例えばアンビエント空調機のようにホットアイル H A から離れた位置に配置されるとともに空調機の上面などから空気を吸い込む場合と比較して、ホットアイルに面して配置された吸入部 3 2 からホットアイル H A 内の空気を吸い込むため吸込み効率が高くなる。

【 0 0 7 5 】

さらにラック架列 1 0 によってコールドアイル C A 内の温度が低い空気と、ホットアイル H A 内の温度が高い空気とが仕切られているため、温度が低い空気と温度が高い空気との混合が抑制される。そのため I C T 装置 2 0 の冷却効率低下が抑制される。

40

【 0 0 7 6 】

このようにコールドアイルキャッピング 1 2 を設けることにより、コールドアイル C A とホットアイル H A との間で空気が混合することを抑制でき、I C T 装置 2 0 の冷却効率の低下を抑制できる。つまり、コールドアイル C A は側方をラック架列 1 0、下方を床面 3、上方をコールドアイルキャッピング 1 2 によって囲まれるため、コールドアイル C A 内の温度が低い空気はコールドアイル C A の外部へ流出しにくくなり、ホットアイル H A 内の温度の高い空気と混合しにくくなる。そのため I C T 装置 2 0 の冷却効率低下が抑制

50

される。

【0077】

図3は、図1の空調システムの別の実施例を説明する模式図であり、図3(a)は上面視図、図3(b)はX-X断面視図である。

なお、上述の実施形態のようにコールドアイルCAにコールドアイルキャッピング12を設けもよいし、図3に示すように、ホットアイルHAにホットアイルキャッピング(ホット側蓋部)13を設けてもよく、特にキャッピングを設ける通路を限定するものではない。

【0078】

このようにホットアイルキャッピング13を設けることにより、コールドアイルCAとホットアイルHAとの間で空気が混合することを抑制でき、ICT装置20の冷却効率の低下を抑制できる。つまり、ホットアイルHAは側方をラック架列10、下方を床面3、上方をホットアイルキャッピング13によって囲まれるため、ホットアイルHA内の温度の高い空気はホットアイルHAの外部へ流出しにくくなり、コールドアイルCA内の温度の低い空気と混合しにくくなる。そのためICT装置20の冷却効率低下を抑制することができる。

10

【0079】

図4は、図1の空調システムの更に別の実施例を説明する模式図であり、図4(a)は上面視図、図4(b)はX-X断面視図である。

また上述のようにコールドアイルキャッピング12またはホットアイルキャッピング13を設けてもよいし、コールドアイルCAにも、ホットアイルHAにもキャッピングを設けなくてもよく、キャッピングの有無を限定するものでもない。

20

【0080】

さらに、上述の実施形態では2つの室内空調機30が、ラック架列10の長手方向の中央に配置されている例に適用して説明しているが、室内空調機30をラック架列10の中央から端部に近寄った位置に配置してもよい。また、2つの室内空調機30の一方をラック架列10の中央に配置し、他方を端部に近寄った位置に配置してもよい。あるいは、一方の室内空調機30をラック架列10の一方の端部に近寄った位置に配置し、他方の室内空調機30をラック架列10の他方の端部に近寄った位置に配置してもよい。

【0081】

このようにすることで、発熱量が高いICT装置20の近くに室内空調機30を配置しやすくなる。つまり、室内空調機30から発熱量が高いICT装置20に冷却空気を供給しやすくなり、ICT装置20の冷却効率低下を抑制しやすくなる。

30

【0082】

さらに、上述の実施形態のように筐体31の両端部34におけるホットアイルHAに面する領域に吸入部32を設けてもよいし、端部34がホットアイルHAに面していない場合であっても、ホットアイルHAと吸入部32との間に設けられたダクト(流路)によって、ホットアイルHA内の空気を吸入部32に導いてもよい。

【0083】

このようにダクトを介してホットアイルHA内の空気を吸入部32に導くことにより、例えばアンピエント空調機のようにホットアイルHAから離れた位置に配置されるとともに空調機の上面などから空気を吸い込む場合と比較して、ホットアイルHA内の空気を効率よく吸い込むことができる。

40

【0084】

〔第2の実施形態〕

次に、本発明の第2の実施形態について図5および図6を参照しながら説明する。

本実施形態の空調システムの基本構成は、第1の実施形態と同様であるが、第1の実施形態とは、室内空調機の構成が異なっている。よって、本実施形態においては、図5および図6を用いて室内空調機の構成について説明し、その他の構成要素等の説明を省略する。

50

【 0 0 8 5 】

図 5 は、本実施形態に係る空調システム 1 0 1 の構成を説明する模式図であり、図 5 (a) は上面視図であり、図 5 (b) は X - X 断面視図である。図 6 は、図 5 の室内空調機 1 3 0 の構成を説明する斜視図である。

【 0 0 8 6 】

図 5 に示すように、本実施形態ではコールドアイル C A にコールドアイルキャッピング 1 2 が設けられている。そして、本実施形態の空調システム 1 0 1 の室内空調機 1 3 0 には、図 5 および図 6 に示すように、室内空調機 1 3 0 の外形を構成する筐体 1 3 1 と、機械室 2 の室内空気を吸い込む吸入部 3 2 と、吸込んだ室内空気から熱を奪い冷却する熱交換部 (図示せず) と、熱を奪われた後の冷却空気を室内に供給する吹出し部 3 3 と、が主に設けられている。

10

【 0 0 8 7 】

本実施形態の筐体 1 3 1 は四角柱状に形成された箱であり、その面や内部に吸入部 3 2 や、熱交換部や吹出し部 3 3 が設けられたものである。筐体 1 3 1 はコールドアイル C A における長手方向の略中央に、コールドアイル C A を二つに分割するように配置されている。筐体 1 3 1 と、筐体 1 3 1 に隣接するラック 1 1 とは直接に接触してもよいし、所定の間隔の隙間が空けられていてもよいし、隙間を設けた上で当該隙間を閉塞部材で閉じてもよく、特に限定するものではない。

【 0 0 8 8 】

筐体 1 3 1 における上端は、コールドアイルキャッピング 1 2 よりも上方へ突出している。筐体 1 3 1 のコールドアイル C A 側の面には、コールドアイルキャッピング 1 2 よりも上側に吸入部 3 2 が設けられ、コールドアイルキャッピング 1 2 よりも下側に吹出し部 3 3 が設けられている。そのため、吸入部 3 2 はコールドアイルキャッピング 1 2 の上方の空気を吸い込む際に、コールドアイル C A の長手方向に沿って当該空気を吸い込むことができる。また吹出し部 3 3 は冷却空気をコールドアイル C A に送風する際に、コールドアイル C A の長手方向に沿って冷却空気を送り出すことができる。

20

【 0 0 8 9 】

なお本実施形態では、筐体 1 3 1 の横幅がコールドアイル C A の横幅と同じ例に適用して説明しているが、筐体 1 3 1 の横幅はコールドアイル C A よりも広く、ラック架列 1 0 に重なる位置まで筐体 1 3 1 の端部が延びていてもよい。この場合、筐体 1 3 1 と隣接するラック 1 1 は、I C T 装置 2 0 を収納せずに筐体 1 3 1 の端部を収納している。

30

【 0 0 9 0 】

次に、上記の構成からなる空調システム 1 0 1 における I C T 装置 2 0 の冷却について、主に空気の流れを中心に説明する。なお、室内空調機 1 3 0 における空気の冷却方法などは、公知の空気調和装置における空気の冷却方法などと同様であるため、その説明を省略する。

【 0 0 9 1 】

I C T 装置 2 0 は、空気取入れ口 2 1 から取り入れられたコールドアイル C A 内の冷却空気によって冷却される。冷却により温度が上昇した空気は空気排出口 2 2 からホットアイル H A へ排気として排出される。排気は周囲よりも温度が高いため軽く、ホットアイル H A から上方へ移動し、機械室 2 の天井付近に滞留する。

40

【 0 0 9 2 】

天井付近に滞留した排気は室内空調機 1 3 0 の吸入部 3 2 に吸い込まれ、吸い込まれた排気は室内空調機 1 3 0 の熱交換部により熱を奪われて冷却空気となる。この冷却空気は吹出し部 3 3 からコールドアイル C A の内部へ長手方向に沿って送風される。コールドアイル C A に送風された冷却空気は、再び I C T 装置 2 0 の空気取入れ口 2 1 から取り入れられる。

【 0 0 9 3 】

上記の構成のようにコールドアイル C A の上方に配置されたコールドアイルキャッピング 1 2 の更に上方に吸入部 3 2 を設けることにより、上方に集まった温度の高い空気を吸

50

い込み易くなる。言い換えると、ICT装置20を冷却して温度が高くなった空気を吸い込み易くなる。さらに、コールドアイルキャッピング12によって下側のコールドアイルCA内の温度が低い空気の空間と、上側の温度が高い空気の空間とを仕切っているため、温度が低い空気と温度の高い空気との混合が抑制されている。そのためICT装置20の冷却効率低下を抑制することができる。

【0094】

なお上述の実施形態のように、室内空調機130の吸入部32から天井付近に滞留した排気を水平方向に吸い込んでよいし、室内空調機130に排気を鉛直方向に吸い込む吸入部を設け、室内空調機130にプレナムチャンパ(プレナム室)を設置してもよく、吸入部の構成を限定するものではない。

10

【0095】

さらに、上述の実施形態のように筐体131の上部をコールドアイルキャッピング12よりも上方に突出させて、その突出部に吸入部32を設けてもよいし、筐体131の上部がコールドアイルキャッピング12から上方に突出していない場合でも、コールドアイルキャッピング12の上方と吸入部32との間をつなぐダクト(流路)を設け、コールドアイルキャッピング12の上側の空気を、コールドアイルキャッピング12を跨いで吸入部32に導いてもよい。

【0096】

このようにコールドアイルキャッピング12の更に上側の空気を、ダクトを介して吸入部32に導くことにより、上方に集まった温度の高い空気を吸い込み易くなる。言い換えると、冷却対象物を冷却して温度が高くなった空気を吸い込み易くなる。

20

【0097】

〔第3の実施形態〕

次に、本発明の第3の実施形態について図7および図8を参照して説明する。

本実施形態の空調システムの基本構成は、第1の実施形態と同様であるが、第1の実施形態とは、アンビエント空調機が更に設けられていることが異なっている。よって、本実施形態においては、図7および図8を用いてアンビエント空調機について説明し、その他の構成要素等の説明を省略する。図7は、本実施形態に係る空調システム201の概略構成を説明する模式図であり、図7(a)は上面視図であり、図7(b)はY-Y断面視図である。

30

【0098】

図7に示すように、本実施形態の空調システム201では、室内空調機30の他にアンビエント空調機230が追加して設けられている。アンビエント空調機230は機械室2の壁近傍に配置され、その下端は床面3を貫通して床下空間4まで延びている。

【0099】

アンビエント空調機230の上面には機械室2の室内の空気を吸入する吸入部232が設けられている。床下空間4に存在するアンビエント空調機230の下部には、冷却空気を床下空間4に供給する吹出し部233が設けられている。アンビエント空調機230の内部には吸入部232から吸い込まれた空気を冷却する熱交換部(図示せず)が設けられている。

40

【0100】

床面3のうちのコールドアイルCAに対応する領域は、アンビエント空調機230から供給された冷却空気が、床下空間4からコールドアイルCAに流入可能な構成とされている。例えば、格子状に形成された流通部が設けられている。

【0101】

上記の構成のようにアンビエント空調機230を更に設けることにより、室内空調機30のみが設けられている場合と比較して空調システム201における冷房能力を更に増大させることができる。アンビエント空調機230は、コールドアイルCAに冷却空気を供給する経路が室内空調機30と異なり、かつ、配置される場所も室内空調機30と異なるため、室内空調機30およびアンビエント空調機230を併用することができる。

50

【 0 1 0 2 】

図 8 は、図 7 の空調システムの別の実施例を説明する上面視図である。

上述の実施形態のように第 1 の実施形態にアンビエント空調機 2 3 0 を追加してもよいし、図 8 に示すように第 2 の実施形態にアンビエント空調機 2 3 0 を追加してもよく、アンビエント空調機 2 3 0 を追加する対象を限定するものではない。

【 0 1 0 3 】

なお、上述の実施形態のように室内空調機 3 0 の吹出し部 3 3 からコールドアイル C A に冷却空気を供給してもよいし、吹出し部 3 3 から供給される冷却空気の少なくとも一部が床下空間 4 に供給されてもよい。

【 0 1 0 4 】

このようにすることで、アンビエント空調機 2 3 0 から供給される冷却空気が、床下空間 4 に配置されたケーブルなどによってラック架列 1 0 の奥にまで届かない場合であっても、当該奥にまで冷却空気を供給することができる。つまり、ケーブル等によって床下空間 4 が狭くなり、アンビエント空調機 2 3 0 から供給された冷却空気がラック架列 1 0 の奥にまで届かない場合でも、ラック架列 1 0 の間に配置された室内空調機 3 0 から冷却空気を床下空間 4 に供給することにより、冷却空気がラック架列 1 0 の奥にまで届きやすくなる。

【 0 1 0 5 】

〔第 4 の実施形態〕

次に、本発明の第 4 の実施形態について図 9 を参照しながら説明する。

本実施形態の空調システムの基本構成は、第 1 の実施形態と同様であるが、第 1 の実施形態とは、室内空調機の構成が異なっている。よって、本実施形態においては、図 9 を用いて室内空調機の構成について説明し、その他の構成要素等の説明を省略する。図 9 は、本実施形態の空調システム 3 0 1 における室内空調機 3 3 0 の構成を説明する斜視図である。

【 0 1 0 6 】

本実施形態に係る空調システム 3 0 1 の室内空調機 3 3 0 には、図 9 に示すように、室内空調機 3 3 0 の外形を構成する筐体 3 3 1 と、機械室 2 の室内空気を吸い込む吸入部 3 2 と、吸込んだ室内空気から熱を奪い冷却する熱交換部（図示せず）と、熱を奪われた後の冷却空気を室内に供給する吹出し部 3 3 と、が主に設けられている。

【 0 1 0 7 】

本実施形態の筐体 3 3 1 は、第 1 の実施形態の筐体 3 1 と同様に、ラック架列 1 0 の長手方向と直交する方向に長く伸びた六面体状に形成された箱であり、筐体 3 3 1 はコールドアイル C A における長手方向の略中央に、コールドアイル C A を二つに分割するように配置されている。さらに、筐体 3 3 1 における上述の直交方向の両端部 3 4 は、ラック架列 1 0 を貫通してホットアイル H A に面して配置されている。

【 0 1 0 8 】

筐体 3 3 1 における端部 3 4 のホットアイル H A と面する領域には、吸入部 3 2 がホットアイル H A 内の空気を直接に吸い込むように設けられている。筐体 3 3 1 によって分割されたそれぞれのコールドアイル C A に面した筐体 3 3 1 の領域の床面 3 の近傍には吹出し部 3 3 が設けられ、吹出し部 3 3 はコールドアイル C A の長手方向に沿って、かつ、床面 3 に沿って冷却空気を送り出すように配置されている。

【 0 1 0 9 】

上記の構成のように床面 3 の近傍に設けられた吹出し部 3 3 から床面 3 に沿って冷却空気を送風することにより、冷却空気の到達範囲を広げやすくなる。つまり、床面 3 の近傍から送り出された空気はコアングダ効果によって床面 3 に沿って流れる。ここでは、コールドアイル C A の床面 3 に沿って長手方向に向かって流れるため、吹出し部 3 3 から離れたラック架列 1 0 の端部まで冷却空気は拡散することなく到達することができる。

【 0 1 1 0 】

〔第 4 の実施形態の第 1 変形例〕

次に、本発明の第４の実施形態の第１変形例について図１０を参照しながら説明する。

本変形例の空調システムの基本構成は、第４の実施形態と同様であるが、第４の実施形態とは、室内空調機の構成が異なっている。よって、本変形例においては、図１０を用いて室内空調機について説明し、その他の構成要素等の説明を省略する。図１０は、本変形例の空調システム４０１における室内空調機４３０の構成を説明する斜視図である。

【０１１１】

本変形例に係る空調システム４０１の室内空調機４３０には、図１０に示すように、室内空調機４３０の外形を構成する筐体４３１と、機械室２の室内空気を吸い込む吸入部３２と、吸込んだ室内空気から熱を奪い冷却する熱交換部（図示せず）と、熱を奪われた後の冷却空気を室内に供給する吹出し部３３と、が主に設けられている。

10

【０１１２】

本実施形態の筐体４３１は、第４の実施形態の筐体３３１と同様に、ラック架列１０の長手方向と直交する方向に長く伸びた六面体状に形成された箱であり、筐体４３１はコールドアイルＣＡにおける長手方向の略中央に、コールドアイルＣＡを二つに分割するように配置されている。さらに、筐体４３１における上述の直交方向の両端部３４は、ラック架列１０を貫通してホットアイルＨＡに面して配置されている。

【０１１３】

筐体４３１における端部３４のホットアイルＨＡと面する領域には、吸入部３２がホットアイルＨＡ内の空気を直接に吸い込むように設けられている。筐体４３１によって分割されたそれぞれのコールドアイルＣＡに面した筐体４３１の領域の上端近傍には吹出し部３３が設けられ、吹出し部３３はコールドアイルＣＡの上部を長手方向に沿って冷却空気を送り出すように配置されている。言い換えると、コールドアイルＣＡの上部に冷却空気のエアカーテンを形成するように配置されている。

20

【０１１４】

上記の構成のように吹出し部３３によってエアカーテンを形成することにより、コールドアイルＣＡとホットアイルＨＡとの間で空気が混合することを抑制でき、ＩＣＴ装置２０の冷却効率の低下を抑制することができる。つまり、コールドアイルＣＡは側方をラック架列１０、下方を床面３、上方をエアカーテンによって囲まれるため、コールドアイルＣＡ内の温度の低い空気はコールドアイルＣＡの外部へ流出しにくくなり、ホットアイルＨＡ内の温度の高い空気と混合しにくくなる。そのためＩＣＴ装置２０の冷却効率低下を抑制することができる。

30

【０１１５】

〔第４の実施形態の第２変形例〕

次に、本発明の第４の実施形態の第２変形例について図１１を参照しながら説明する。

本変形例の空調システムの基本構成は、第４の実施形態と同様であるが、第４の実施形態とは、室内空調機の構成が異なっている。よって、本変形例においては、図１１を用いて室内空調機の構成について説明し、その他の構成要素等の説明を省略する。図１１（ａ）は、本変形例の空調システム５０１における室内空調機５３０の構成を説明する斜視図であり、図１１（ｂ）は断面視図である。

【０１１６】

本変形例に係る空調システム５０１の室内空調機５３０には、図１１に示すように、室内空調機５３０の外形を構成する筐体５３１と、機械室２の室内空気を吸い込む吸入部３２と、吸込んだ室内空気から熱を奪い冷却する熱交換部（図示せず）と、熱を奪われた後の冷却空気を室内に供給する吹出し部３３と、吸込んだ室内空気をそのまま送風する送風部３５と、が主に設けられている。

40

【０１１７】

本実施形態の筐体５３１は、第４の実施形態の筐体３３１と同様に、ラック架列１０の長手方向と直交する方向に長く伸びた六面体状に形成された箱であり、筐体５３１はコールドアイルＣＡにおける長手方向の略中央に、コールドアイルＣＡを二つに分割するように配置されている。さらに、筐体５３１における上述の直交方向の両端部３４は、ラック

50

架列 10 を貫通してホットアイル H A に面して配置されている。

【 0 1 1 8 】

筐体 5 3 1 における端部 3 4 のホットアイル H A と面する領域には、吸入部 3 2 がホットアイル H A 内の空気を直接に吸い込むように設けられている。筐体 5 3 1 によって分割されたそれぞれのコールドアイル C A に面した筐体 5 3 1 の領域には吹出し部 3 3 が設けられ、吹出し部 3 3 はコールドアイル C A の上部を長手方向に沿って冷却空気を送り出すように配置されている。

【 0 1 1 9 】

さらに筐体 5 3 1 におけるコールドアイル C A に面した領域の上部には送風部 3 5 が設けられ、送風部 3 5 はコールドアイル C A の上部を長手方向に沿って、吸入部 3 2 から吸い込まれた空気の一部をそのまま送り出すように配置されている。言い換えると、コールドアイル C A の上部にエアカーテンを形成するように配置されている。

10

【 0 1 2 0 】

上記の構成のように送風部 3 5 によってエアカーテンを形成することにより、コールドアイル C A とホットアイル H A との間で空気が混合することを抑制でき、I C T 装置 2 0 の冷却効率の低下を抑制することができる。つまり、コールドアイル C A は側方をラック架列 10、下方を床面 3、上方をエアカーテンによって囲まれるため、コールドアイル C A 内の温度が低い空気はコールドアイル C A の外部へ流出しにくくなり、ホットアイル H A 内の温度が高い空気と混合しにくくなる。そのため I C T 装置 2 0 の冷却効率低下を抑制することができる。

20

【 0 1 2 1 】

図 1 2 は、図 1 1 の室内空調機の別の実施例を説明する斜視図である。

なお、上述の実施形態のように筐体 5 3 1 に設けられた開口を、送風部 3 5 から空気を送風する部分としてもよいし、図 1 2 に示すように、送風部 5 3 5 を筐体 5 3 1 から四角筒状のノズル状に形成してもよく、送風部 5 3 5 の形状を特に限定するものではない。

【 0 1 2 2 】

ノズル状の送風部 5 3 5 とすることにより、コールドアイル C A に形成されるエアカーテンによる遮蔽効果が高くなり、I C T 装置 2 0 の冷却効率低下をさらに抑制しやすくなる。

【 0 1 2 3 】

〔 第 5 の実施形態 〕

次に、本発明の第 5 の実施形態について図 1 3 を参照しながら説明する。

本実施形態の空調システムの基本構成は、第 1 の実施形態と同様であるが、第 1 の実施形態とは、室内空調機の構成が異なっている。よって、本実施形態においては、図 1 3 を用いて室内空調機の構成について説明し、その他の構成要素等の説明を省略する。図 1 3 は、本実施形態に係る空調システム 6 0 1 における概略構成を説明する模式図であり、図 1 3 (a) は上面視図、図 1 3 (b) は X - X 断面視図である。

30

【 0 1 2 4 】

本実施形態の空調システム 6 0 1 における室内空調機 6 3 0 の筐体 6 3 1 は、ラック架列 10 の長手方向と直交する方向に長く伸びた六面体状に形成された箱であり、その面や内部に吸入部 3 2 や、熱交換部や吹出し部 3 3 が設けられたものである。筐体 6 3 1 はホットアイル H A における長手方向の略中央に、ホットアイル H A を二つに分割するように配置されている。

40

【 0 1 2 5 】

さらに、筐体 6 3 1 における上述の直交方向の両端部 3 4 は、ラック架列 10 を貫通してコールドアイル C A に面して配置されている。筐体 6 3 1 と、筐体 6 3 1 に隣接するラック 1 1 とは直接に接触してもよいし、所定の間隔の隙間が空けられていてもよいし、隙間を設けた上で当該隙間を閉塞部材で閉じてもよく、特に限定するものではない。

【 0 1 2 6 】

吸入部 3 2 は、筐体 6 3 1 によって分割されたそれぞれのホットアイル H A に面した筐

50

体 6 3 1 の領域に開口するように設けられている。そのため、吹出し部 3 3 はホットアイル H A の空気を吸い込む際に、ホットアイル H A の長手方向に沿って吸い込むことができる。

【 0 1 2 7 】

吹出し部 3 3 は、筐体 6 3 1 における端部 3 4 のコールドアイル C A と面する領域に開口するように設けられている。そのため、吸入部 3 2 はコールドアイル C A に冷却空気を直接に送風することができる。

【 0 1 2 8 】

上記の構成の空調システム 6 0 1 によれば、ホットアイル H A を長手方向に分割するように筐体 6 3 1 を配置するとともに、分割されたホットアイル H A のそれぞれについて、筐体 6 3 1 に設けられた吸入部 3 2 から空気を長手方向に沿って吸い込むことにより、空調システム 6 0 1 の冷却能力や冷却効率を確保しやすくなり、空調システム 6 0 1 の設置容易性を確保しやすくなる。

【 0 1 2 9 】

つまり、筐体 6 3 1 はホットアイル H A 上に、ホットアイル H A を分割するように配置されるため、ラック 1 1 とともにラック架列 1 0 を形成するラック型タスク空調機と比較して筐体 6 3 1 の寸法や形状の制約が緩やかであり、室内空調機 6 3 0 の冷房容量の大容量化を図りやすい。同様に、筐体 6 3 1 の設置場所がホットアイル H A 上であるため、ラック架列 1 0 の内部に配置される場合と比較して室内空調機 6 3 0 に対して冷媒などの配管や電力等の配線を施す作業が行いやすい。さらに筐体 6 3 1 はホットアイル H A 上に配置されるため、機械室 2 の壁近傍に配置されるアンビエント空調機と比較して室内空調機 6 3 0 の配置位置を確保しやすい。言い換えると、ラック架列 1 0 に対する室内空調機 6 3 0 の設置台数を増やしやすく、冷却信頼性の向上が図りやすい。その他に、アンビエント空調機やラック型タスク空調機が配置される位置と異なる位置に室内空調機 6 3 0 の筐体 6 3 1 を配置するため、アンビエント空調機やラック型空調機が既に配置された既存の設備に対して室内空調機 6 3 0 を追加で設置しやすい。

【 0 1 3 0 】

また、冷却空気を直接コールドアイル C A に供給するため、床下空間 4 を介してコールドアイル C A に供給するアンビエント空調機と比較して冷却空気を送風する送風動力が小さくて済む。言い換えると、冷却に必要な動力を減らすことができるため、冷却効率の向上を図ることができる。その他にも、床下空間 4 を冷却空気の流路として用いないため、床下空間 4 を大きく確保する必要がなくなることから、室内の階高が高くなることを抑制することができる。

【 0 1 3 1 】

吸入部 3 2 に空気が吸い込まれる方向がホットアイル H A の長手方向であるため、当該長手方向に対して直交する方向に空気を吸い込むラック型タスク空調機と比較して、空気を吸い込む際の流動抵抗が小さくなる。言い換えると、ホットアイル H A の空気を吸い込みやすくなる。

【 0 1 3 2 】

なお、本発明の技術範囲は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。例えば、本発明を上記の実施形態に適用したものに限られることなく、これらの実施形態を適宜組み合わせた実施形態に適用してもよく、特に限定するものではない。

【 符号の説明 】

【 0 1 3 3 】

1, 1 0 1, 2 0 1, 3 0 1, 4 0 1, 5 0 1, 6 0 1 ... 空調システム、3 ... 床面、4 ... 床下空間、1 0 ... ラック架列、1 1 ... ラック、1 2 ... コールドアイルキャッピング (コールド側蓋部)、2 0 ... I C T 装置 (冷却対象物)、3 0, 1 3 0, 3 3 0, 4 3 0, 5 3 0, 6 3 0 ... 室内空調機、3 1, 1 3 1, 3 3 1, 5 3 1, 6 3 1 ... 筐体、3 2 ... 吸入部、3 3 ... 吹出し部、3 5, 5 3 5 ... 送風部、2 3 0 ... アンビエント空調機、C A ... コー

10

20

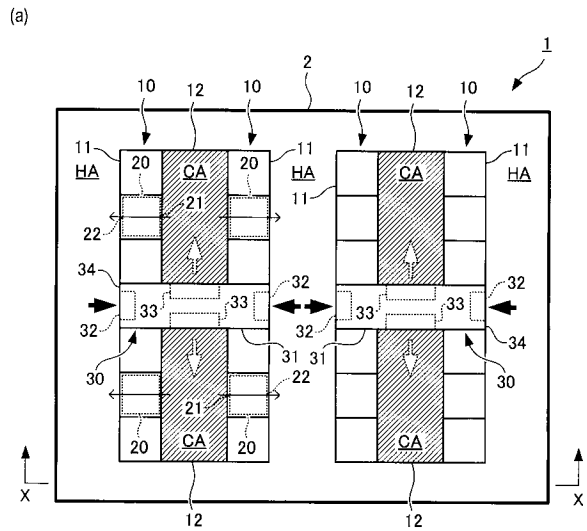
30

40

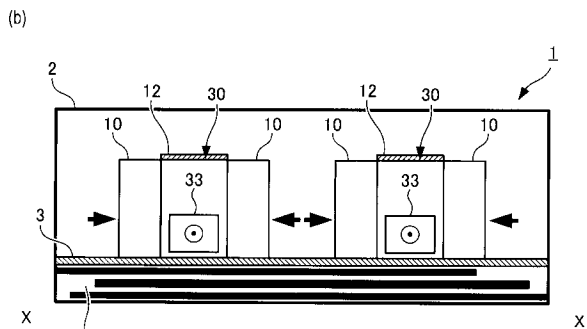
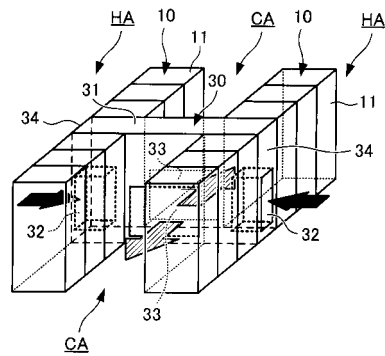
50

ルドアイル、HA ... ホットアイル

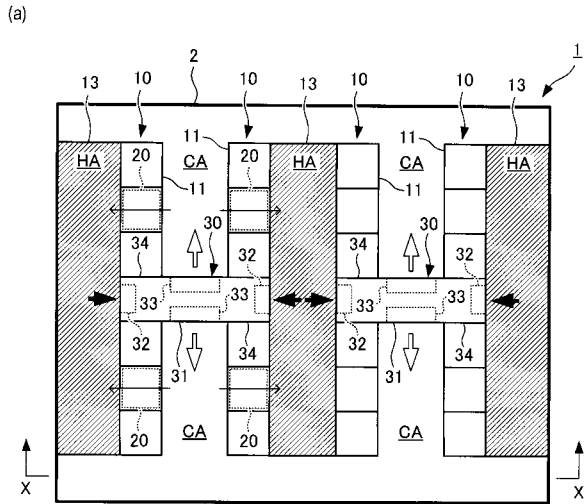
【図1】



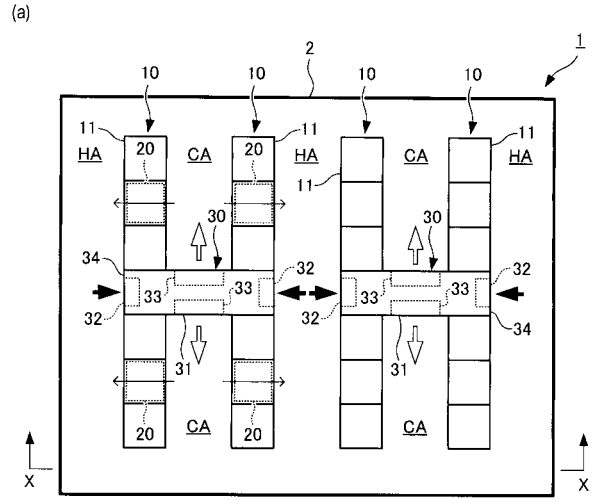
【図2】



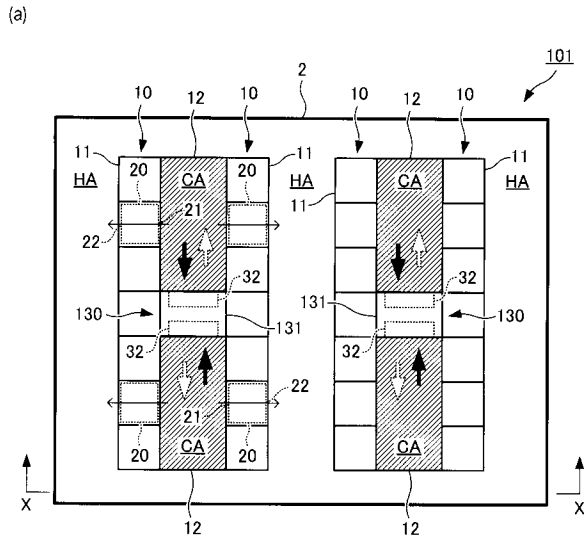
【 図 3 】



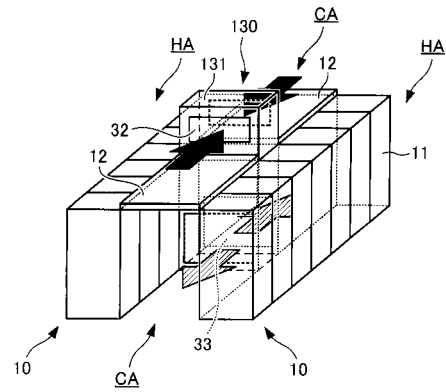
【 図 4 】



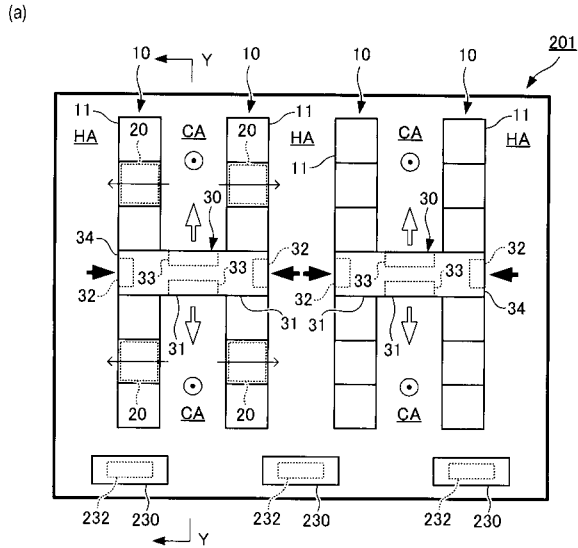
【 図 5 】



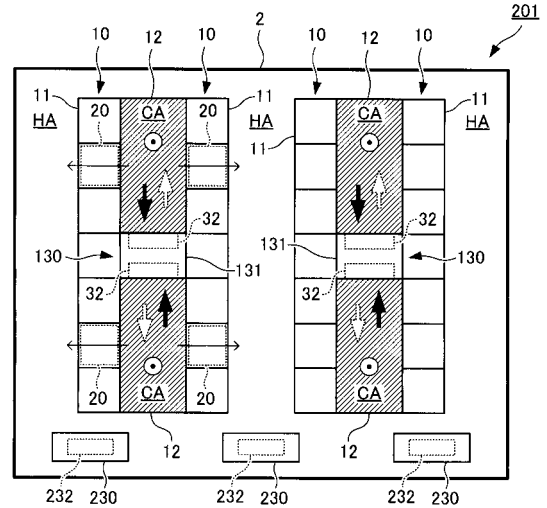
【 図 6 】



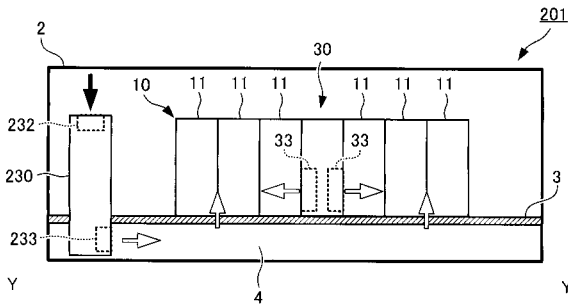
【 図 7 】



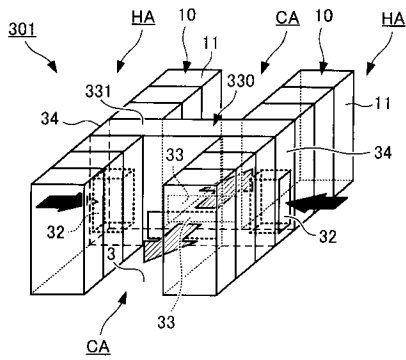
【 図 8 】



(b)

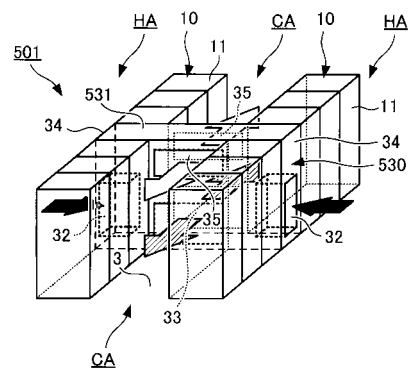


【 図 9 】

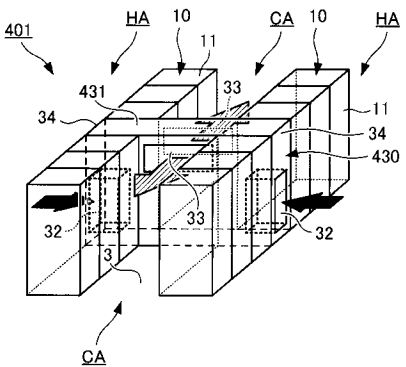


【 図 1 1 】

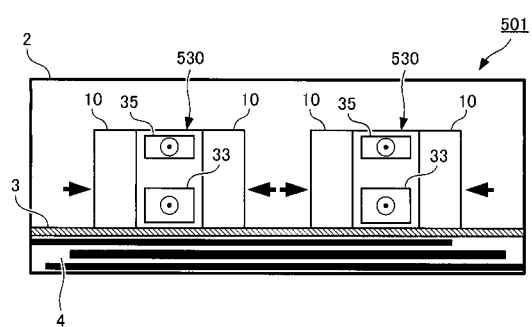
(a)



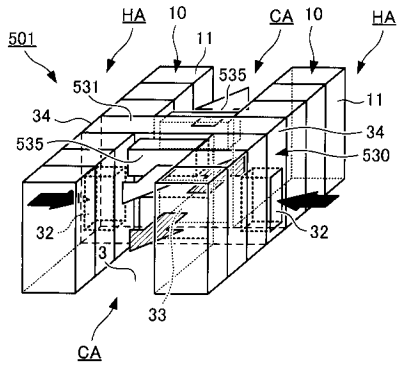
【 図 1 0 】



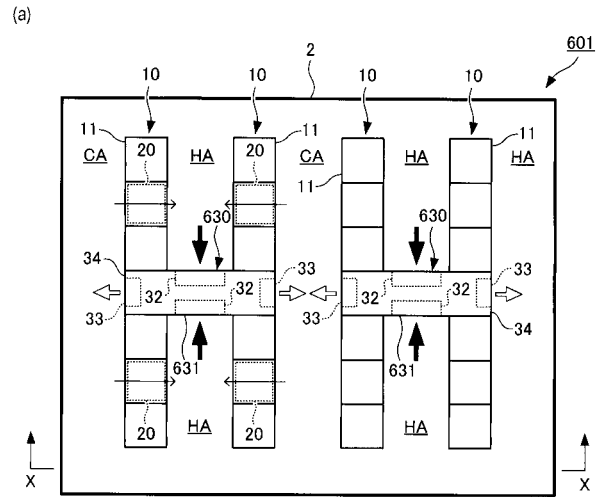
(b)



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



(b)

