

(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2004-55883

(P2004-55883A)

(43) 公開日 平成16年2月19日(2004.2.19)

(51) Int.Cl.⁷

H05K 7/18

F25D 17/06

H05K 7/20

F I

H05K 7/18

F25D 17/06

H05K 7/20

テーマコード (参考)

5E322

301

V

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2002-212375 (P2002-212375)

(22) 出願日 平成14年7月22日 (2002.7.22)

(71) 出願人 594080286

日本フォームサービス株式会社

東京都江東区亀戸4-36-14

(74) 代理人 100066223

弁理士 中村 政美

(72) 発明者 山下 岳英

東京都江東区亀戸4-36-14 日本フ

ォームサービス株式会社内

Fターム(参考) 5E322 BA01 BA03 BB03 BB08 EA05

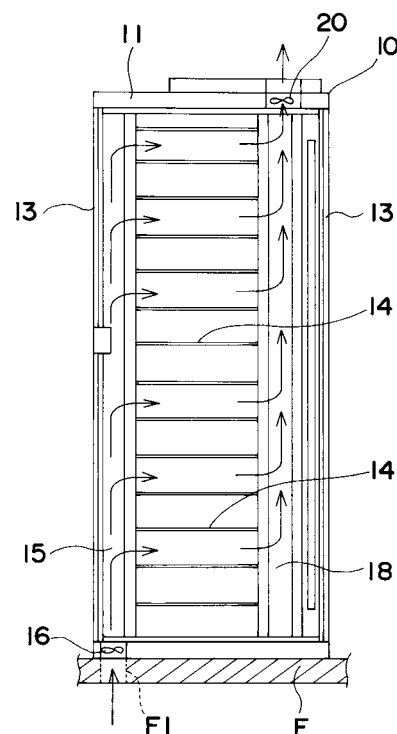
(54) 【発明の名称】 空調ダクト付ラック及びラック冷却システム

(57) 【要約】

【解決手段】 扉13の内側に吸引ダクト15を設ける。該吸引ダクト15の下端部に外部の冷気を強制吸引する吸気ファン16を装着する。吸引ダクト15の棚板14がわ側面に上下に連続する複数の供給口17を設ける。ラック10の上部にラック10内部の暖気を強制排出する排気ファン20を設ける。前記吸気ファン16から離れた距離に基づいて吸引ダクト15の開口断面積を順次変更し、吸気ファン16で吸引した冷気を棚板14各段に略均等に排出する。

【効果】 密集混載型のラック内部を効率良く冷却することができる。室内環境に影響を受けず、エネルギーロスが少ない。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ラックの上部を覆う天板と、ラックの左右側面を覆う側板と、ラックの前面又は後面に装着される扉と、ラックの内部に配設された複数段の棚板とを有し、コンピュータ関連の機器類を上下の棚板に搭載するラックにおいて、いずれか一方の扉の内側に吸引ダクトを設け、該吸引ダクトの下端部に外部の冷気を強制吸引する吸気ファンを装着すると共に、吸引ダクトの棚板がわ側面に上下に連続する複数の供給口を設け、ラックの上部にラック内部の暖気を強制排出する排気ファンを設けたことを特徴とする空調ダクト付ラック。

【請求項 2】

前記吸引ダクトは、前記吸気ファンから離れた距離に基づいて吸引ダクトの開口断面積が順次変更され、吸気ファンで吸引した冷気を各供給口から棚板各段に略均等に排出するようにした請求項 1 記載の空調ダクト付ラック。 10

【請求項 3】

前記空調ダクト付ラックにおいて、他方の扉の内側に排気ダクトを設け、該排気ダクトの棚板がわ側面に上下に連続する複数の吸入口を設けると共に、排気ダクトの上端部にラック内部の暖気を強制排出する排気ファンを設け、排気ファンから離れた距離に基づいて排気ダクトの開口断面積が順次変更され、棚板各段の位置からラック内の暖気を略均等に吸引するようにした請求項 1 記載の空調ダクト付ラック。

【請求項 4】

ラックの内部に複数段の棚板を有し、コンピュータ関連の機器類を上下の棚板に搭載する略箱体状を成したラック内部を冷却するラック冷却システムであって、空調機からフリーアクセスフロアの床下に冷気を送り込み、該冷気をラックの下端部に設けた吸気ファンでフリーアクセスフロアの開口部からラック内部に取り込み、ラックの上端部に設けた排気ファンでラック内部の暖気を強制排出し、排出された暖気を前記空調機で再冷却することを特徴とするラック冷却システム。 20

【請求項 5】

前記ラック冷却システムにおいて、ラック内部の暖気をラックの上端部から天井裏へ排出する循環排気ダクトを設けると共に、天井裏から前記空調機につながる循環供給ダクトを設け、空調機からの冷気を床下からラックに取込んだ後、ラックからの暖気を天井裏から空調機に循環せしめる請求項 4 記載のラック冷却システム。 30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば 19 インチラックのような、密集混載型のラック内部を効率良く冷却する空調ダクト付ラック及びラック冷却システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

サーバーなどの通信機器やネットワーク関連機器類等、種々のコンピュータ機器を多数搭載できるラックとして、EIA規格の 19 インチラックなどが使用されている。この 19 インチラックでは、収納スペースの規格が統一されており、複数の搭載機器を合理的に搭載することができるので極めて需要が高いラックになっている。例えば、この 19 インチラックの内部を冷却する場合、ラック天井に取り付けられた排気用ファンでラック内部の暖気を強制的に排出し、ラックの下端部から床面付近の冷気をラック内部に取り込んで冷却するようにしている。 40

【0003】

一方、混載型ラックより多くのサーバー等を収納できるようにした移動式サーバーラックなども提案されている（特開平 11-225835 号公報）。この移動式サーバーラックは、移動自在なラックを継ぎ足すことで、機器の増加に対応し、搭載したサーバーの管理を、一括一元管理できるようにしたものである。この移動式サーバーラックによると、前記 19 インチラックの積載能力が限界に達し、発熱への対応能力は限界に達していると 50

して、移動式サーバーラックの内部に独立した空調装置を備えている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

前者の19インチラックでは、近年、1Uサーバーやブレードサーバーなどを搭載することで、ラック内部が更に密集する傾向にある。そのため、ラック上部に装着した排気用ファンによる強制換気では、ラック下端部から内部全体に冷気を供給させることが困難になっている。

【0005】

そこで、ラックの扉や側板にスリット状の換気口を設け、室内の空気をラック全体から取り入れて冷却する手段なども採用されている。ところが、室内の温度は、空調機からの送風経路によって冷却効果の高いところと低いところの差が激しいので、ラックを設置した室内の位置により、あるいは、同じラックでも高さによって冷却効果に大きな差が生じる。したがって、ラックの扉や側板に設けたスリット状の換気口では、ラックの内部を均一に冷却することは極めて困難であった。しかも、冷却効果が一定でない場合には、最も冷却され難い部分を冷却する温度設定が必要になるので、エネルギーロスが極めて高くなる不都合もある。

【0006】

一方、後者の移動式サーバーラックでは、19インチラックに比べてラック内部の容積を大きくすることで独立した空調装置をラックの内部に備えることができたものであり、最も需要の高い19インチラックのように、密集混載型のラックを効率良く冷却することはできない。

【0007】

そこで、本発明は上述の課題を解消すべく案出されたもので、19インチラックのような、密集混載型のラック内部を効率良く冷却する空調ダクト付ラック及びラック冷却システムの提供を目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上述の目的を達成すべく本発明の第1の手段は、ラック10の上部を覆う天板11と、ラック10の左右側面を覆う側板12と、ラック10の前面又は後面に装着される扉13と、ラック10の内部に配設された複数段の棚板14とを有し、コンピュータ関連の機器類を上下の棚板14に搭載するラックにおいて、いずれか一方の扉13の内側に吸引ダクト15を設け、該吸引ダクト15の下端部に外部の冷気を強制吸引する吸気ファン16を装着すると共に、吸引ダクト15の棚板14がわ側面に上下に連続する複数の供給口17を設け、ラック10の上部にラック10内部の暖気を強制排出する排気ファン20を設けたことにある。

【0009】

第2の手段において、吸引ダクト15は、前記吸気ファン16から離れた距離に基づいて吸引ダクト15の開口断面積が順次変更され、吸気ファン16で吸引した冷気を各供給口17から棚板14各段に略均等に排出するようにしている。

【0010】

第3の手段は、前記空調ダクト付ラックにおいて、他方の扉13の内側に排気ダクト18を設け、該排気ダクト18の棚板14がわ側面に上下に連続する複数の吸入口19を設けると共に、排気ダクト18の上端部にラック10内部の暖気を強制排出する排気ファン20を設け、排気ファン20から離れた距離に基づいて排気ダクト18の開口面積が順次変更され、棚板14各段の位置からラック10内の暖気を略均等に吸引する。

【0011】

第4の手段は、ラック10の内部に複数段の棚板14を有し、コンピュータ関連の機器類を上下の棚板14に搭載する略箱体状を成したラック10内部を冷却するラック冷却システムであって、空調機PからフリーアクセスフロアーFの床下Qに冷気を送り込み、該冷気をラック10の下端部に設けた吸気ファン16でフリーアクセスフロアーFの開口部F

10

20

30

40

50

1 からラック 10 内部に取り込み、ラック 10 の上端部に設けた排気ファン 20 でラック 10 内部の暖気を強制排出し、排出された暖気を前記空調機 P で再冷却する。

【0012】

第 5 の手段は、前記ラック冷却システムにおいて、ラック 10 内部の暖気をラック 10 の上端部から天井裏 R へ排出する循環排気ダクト 21 を設けると共に、天井裏 Q から前記空調機 P につながる循環供給ダクト 22 を設け、空調機 P からの冷気を床下 Q からラック 10 に取込んだ後、ラック 10 からの暖気を天井裏 R から空調機 P に循環せしめることを課題解消のための手段とする。

【0013】

【発明の実施の形態】

10

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。本発明の空調ダクト付ラックの基本構成は、ラック 10 の扉 13 の内側に設けた吸引ダクト 15、この吸引ダクト 15 に下端に設けた吸気ファン 16、及びラック 10 の上端に設けた排気ファン 20 からなる（図 1 参照）。

【0014】

ラック 10 は、上部を覆う天板 11 と、ラック 10 の左右側面を覆う側板 12 と、ラック 10 の前面又は後面に装着される扉 13 と、ラック 10 の内部に配設された複数段の棚板 14 とを有するもので、所謂 19 インチラックとして多く使用されている。19 インチラックを使用する場合は、棚板 14 の位置や使用枚数を自由に変更することができる。また、このほかのタイプのラックを使用することも可能である。

20

【0015】

ラック 10 には、前面又は後面に扉 13 が装着されている（図 1 参照）。そして、この扉 13 のいずれか一方の扉 13 の内側に吸引ダクト 15 を設ける（図 2 参照）。図示例では、前後面に一对の扉 13 を設けたラック 10 を示しているが、扉 13 が 1 枚のラック 10 でもよい。さらに、該吸引ダクト 15 の下端部に外部の冷気を強制吸引する吸気ファン 16 を装着する。外部の冷気とは、例えば床面付近に流れる室内で最も温度の低い冷気であり、あるいは、フリーアクセスフロアー F の床下 Q を流れる冷気である。このとき、床下 Q の冷気を強制吸引する場合、フリーアクセスフロアー F の開口部 F1 付近に吸気ファン 16 を配置して吸引する（図 4 参照）。また、フリーアクセスフロアー F に床起き型の吹出口を設置している場合は、この吹出口を吸気ファン 16 として利用することもできる

30

【0016】

吸引ダクト 15 の側面に、複数の供給口 17 を開口している（図 2 参照）。この供給口 17 は、棚板 14 がわに面した側面に設けられており、複数の供給口 17 が上下に連続する。そして、吸気ファン 16 で吸引した冷気を供給口 17 から棚板 14 各段に略均等に排出するようにしている。そのため、吸引ダクト 15 は、吸気ファン 16 から離れた距離に基づいて吸引ダクト 15 の断面積が順次変更されている。図示の吸引ダクト 15 は、左右一对の吸引ダクト 15 がそれぞれ吸気ファン 16 から離れるほど開口断面積が狭くなるように設けている。尚、吸気ファン 16 で吸引した冷気を供給口 17 から棚板 14 各段に略均等に排出する手段は、この例に限られるものではなく、他の手段を採用することができる

40

【0017】

ラック 10 内に吸引された冷気は、ラック 10 内を冷却した後、ラック 10 の上部に設けた排気ファン 20 から暖気となって強制排出されるものである（図 1 参照）。

【0018】

図 3 に示す排気ダクト 18 は、もう一方の扉 13 の内側に設けたもので、前記の吸引ダクト 15 と対を成している。前後に扉 13 を設けないラック 10 にあっては、排気ダクト 18 を後側板に設ける。また、排気ダクト 18 に代えて前記吸引ダクト 15 を後側板に設けてもよい。この排気ダクト 18 の棚板 14 がわ側面に上下に連続する複数の吸入口 19 を設けると共に、排気ダクト 18 の上端部にラック 10 内部の暖気を強制排出する排気ファ

50

ン 20 を設けてある。そして、排気ファン 20 から離れた距離に基づいて排気ダクト 18 の開口断面積が順次変更され、棚板 14 各段の位置からラック 10 内の暖気を略均等に吸引するようにしている。図示例では、左右一对の排気ダクト 18 が排気ファン 20 から離れるほど開口断面積が狭くなるように設けている。尚、棚板 14 各段の位置からラック 10 内の暖気を略均等に吸引する手段は、この例に限られるものではなく、他の手段を採用することができる。

【0019】

本発明ラック冷却システムでは、空調機 P からフリーアクセスフロアー F の床下 Q に送り込んだ冷気を直接ラック 10 内に取り込んでラック 10 内部を冷却するシステムである。すなわち、最初に空調機 P からフリーアクセスフロアー F の床下 Q に冷気を送り込む。次に、ラック 10 の下端部に設けた吸気ファン 16 でフリーアクセスフロアー F の開口部 F 1 からラック 10 内部に冷気を取り込む。そして、ラック 10 の上端部に設けた排気ファン 20 でラック 10 内部の暖気を強制排出し、排出された暖気を前記空調機 P で再冷却するものである。このとき使用するラック 10 は、少なくとも、ラック 10 の内部に複数段の棚板 14 を有し、コンピュータ関連の機器類を上下の棚板 14 に搭載する略箱体状を成したタイプのラック 10 であればどのようなラック 10 であってもよい。

10

【0020】

また、ラック 10 内部の暖気をラック 10 の上端部から天井裏 R へ排出する循環排気ダクト 21 を設けると共に、天井裏 Q から前記空調機 P につながる循環供給ダクト 22 を設けることで、室内の温度に全く影響されない冷却システムを実現できる。この冷却システムでは、空調機 P で発生した冷気を床下 Q からラック 10 に取込んだ後、ラック 10 から暖気となって天井裏 R に放出し、この天井裏 R から空調機 P に循環させて再び冷却するシステムとなるので、室内の温度環境には全く影響されることがなくなる。

20

【0021】

【発明の効果】

本発明は、上述の如く構成したことにより当初の目的を達成する。すなわちいずれか一方の扉 13 の内側に吸引ダクト 15 を設け、該吸引ダクト 15 の下端部に外部の冷気を強制吸引する吸気ファン 16 を装着すると共に、吸引ダクト 15 の棚板 14 がわ側面に上下に連続する複数の供給口 17 を設け、ラック 10 の上部にラック 10 内部の暖気を強制排出する排気ファン 20 を設けたことにより、19 インチラックのような、密集混載型のラック内部を効率良く冷却することができる。

30

【0022】

また、吸引ダクト 15 は、前記吸気ファン 16 から離れた距離に基づいて吸引ダクト 15 の開口断面積が順次変更され、吸気ファン 16 で吸引した冷気を各供給口 17 から棚板 14 各段に略均等に排出することで、ラック 10 内がどのように密集していても、各棚板 14 に冷気を均一に供給することが可能になった。

【0023】

第 3 の手段は、前記空調ダクト付ラックにおいて、他方の扉 13 の内側に排気ダクト 18 を設け、該排気ダクト 18 の棚板 14 がわ側面に上下に連続する複数の吸入口 19 を設けると共に、排気ダクト 18 の上端部にラック 10 内部の暖気を強制排出する排気ファン 20 を設け、排気ファン 20 から離れた距離に基づいて排気ダクト 18 の開口断面積が順次変更され、棚板 14 各段の位置からラック 10 内の暖気を略均等に吸引する。

40

【0024】

更に、前記空調ダクト付ラックにおいて、他方の扉 13 の内側に排気ダクト 18 を設け、該排気ダクト 18 の棚板 14 がわ側面に上下に連続する複数の吸入口 19 を設けると共に、排気ダクト 18 の上端部に排気ファン 20 を設け、記排気ファン 20 から離れた距離に基づいて排気ダクト 18 の開口断面積が順次変更され、棚板 14 各段の位置からラック 10 内の暖気を略均等に吸引することで、吸引ダクト 15 の供給口 17 から供給された空気の流れを加速し、ラック 10 内全体の冷却作用を安定化する。

【0025】

50

また、請求項 4 に記載のラック冷却システムでは、空調機 P からフリーアクセスフロアー F の床下 Q に冷気を送り込み、該冷気をラック 10 の下端部に設けた吸気ファン 16 でフリーアクセスフロアー F の開口部 F1 からラック 10 内部に取り込み、ラック 10 の上端部に設けた排気ファン 20 でラック 10 内部の暖気を強制排出し、排出された暖気を前記空調機 P で再冷却するので、室内の温度に影響されずにラック 10 内部を冷却することができる。この結果、室内のどの位置にラック 10 を設置していても、均一な冷却が可能である。

【0026】

更に、ラック 10 内部の暖気をラック 10 の上端部から天井裏 R へ排出する循環排気ダクト 21 を設けると共に、天井裏 Q から前記空調機 P につながる循環供給ダクト 22 を設け、空調機 P からの冷気を床下 Q からラック 10 に取込んだ後、ラック 10 からの暖気を天井裏 R から空調機 P に循環せしめることによると、室内温度に全く影響されずに極めて効率良くラック 10 を冷却できるので、エネルギーロスを極めて少なくすることができる。また、室内においても、ラック 10 の冷却温度に影響されず、快適な温度に調整することができる。

【0027】

このように、本発明によると、室内環境に影響を受けずに 19 インチラックのような密集混載型のラック内部を効率良く冷却することが可能で、しかもエネルギーロスも少ないなどといった有益な種々の効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明空調ダクト付ラックの一実施例を示す概略側面図である。

【図 2】 本発明空調ダクト付ラックの吸引ダクトを示す正面図である。

【図 3】 本発明空調ダクト付ラックの排気ダクトを示す正面図である。

【図 4】 本発明ラック冷却システムを示す概略図である。

【符号の説明】

F フリーアクセスフロアー

F1 開口部

P 空調機

Q 床下

R 天井裏

10 ラック

11 天板

12 側板

13 扉

14 棚板

15 吸引ダクト

16 吸気ファン

17 供給口

18 排気ダクト

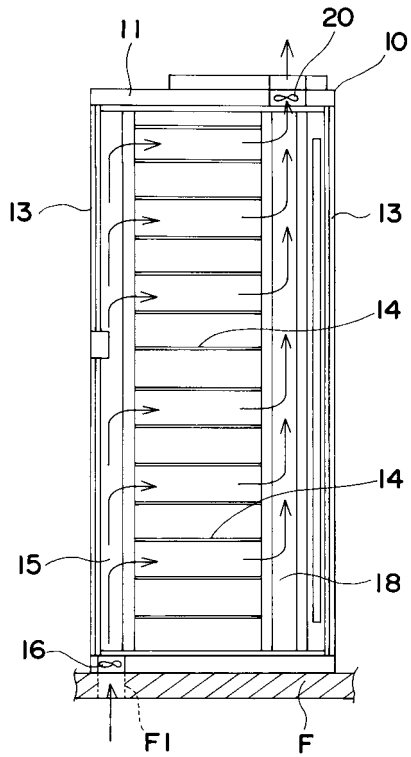
19 吸入口

20 排気ファン

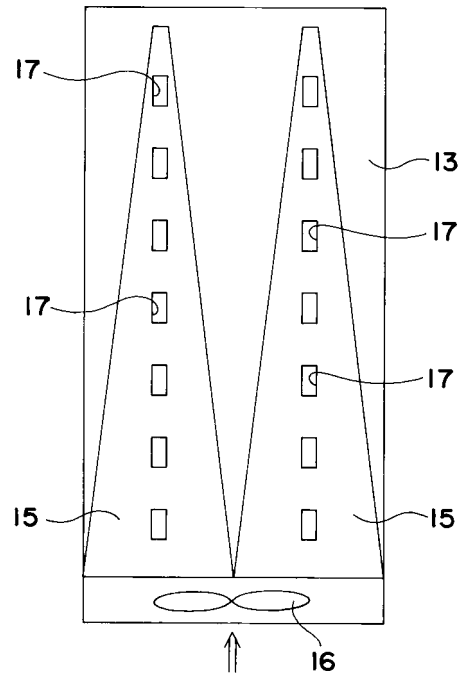
21 循環排気ダクト

22 循環供給ダクト

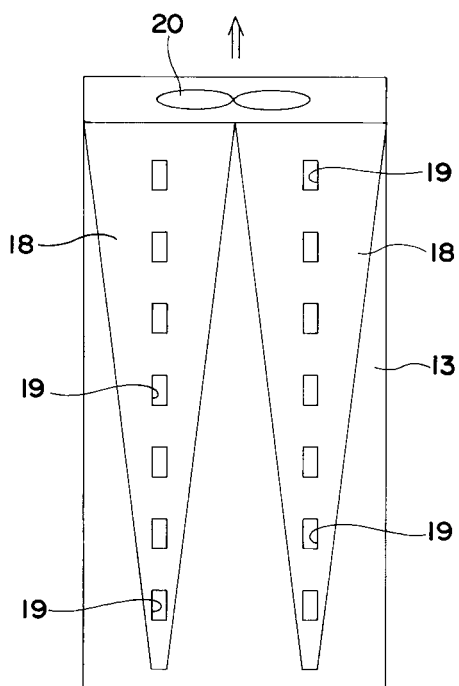
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

