

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B1)

(11) 特許番号

特許第5883099号
(P5883099)

(45) 発行日 平成28年3月9日 (2016.3.9)

(24) 登録日 平成28年2月12日 (2016.2.12)

(51) Int. Cl.

F I

G 0 6 F 1/20 (2006.01)

G 0 6 F 1/20 C

G 0 6 F 1/16 (2006.01)

G 0 6 F 1/16 3 1 1 A

H 0 5 K 7/20 (2006.01)

H 0 5 K 7/20 G

H 0 5 K 7/18 (2006.01)

H 0 5 K 7/18 A

F 2 4 F 13/02 (2006.01)

H 0 5 K 7/18 K

請求項の数 6 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-196925 (P2014-196925)

(22) 出願日 平成26年9月26日 (2014.9.26)

審査請求日 平成26年9月26日 (2014.9.26)

(73) 特許権者 399041158

西日本電信電話株式会社

大阪府大阪市中央区馬場町 3 番 1 5 号

(73) 特許権者 595122187

ブリヂストンケーブジー株式会社

大阪府大阪市中央区備後町 2 丁目 5 番 8 号

(74) 代理人 100130513

弁理士 鎌田 直也

(74) 代理人 100074206

弁理士 鎌田 文二

(74) 代理人 100130177

弁理士 中谷 弥一郎

(72) 発明者 前田 健一

大阪府大阪市中央区馬場町 3 番 1 5 号 西
日本電信電話株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 風路壁材、並びにそれを用いたサーバラック用閉塞パネル及びサーバラック用風路板

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ポリエステル系繊維と、外周材及び内芯材を有する多重繊維とが混合されており、かつ厚さ方向に加熱圧縮された状態で成形された板状のポリエステル系繊維母材を有し、

ポリエステルフィルム、アルミ箔、及び不織布からなる群のいずれかからなる表面層を両表面に有し、

上記外周材は融点が 1 1 0 以上 1 5 0 以下の熱可塑性樹脂からなり、

上記多重繊維の交錯点で上記外周材が溶融することで繊維同士が熱結合された点を有する、

風路壁材。

【請求項 2】

上記ポリエステル系繊維母材と上記表面層との間が、ポリオレフィン樹脂で接着された請求項 1 に記載の風路壁材。

【請求項 3】

前後方向に開放された枠状の機器収納室を有し、

上記機器収納室は、床底部から天井部間に亘る一対の間仕切りで区画され、複数のサーバを上下方向に並べて収容可能に設けられており、

上記機器収納室のうち、サーバを設置されていない未設置空間の前面、背面、又はそれらの両方を覆う閉塞パネルが上記間仕切り間に取り付けられたサーバラックにおいて、

上記閉塞パネルが請求項 1 又は 2 に記載の風路壁材からなることを特徴とするサーバラ

ック。

【請求項 4】

前後方向に開放された枠状の機器収納室に複数のサーバを上下方向に並べて収容可能なサーバラックに取付可能であって、上記機器収納室のうち、サーバを設置されていない未設置空間を前後方向の少なくとも一方で閉塞するサーバラック用閉塞パネルにおいて、

上記閉塞パネルは請求項 1 又は 2 に記載の風路壁材からなり、サーバ 1 ユニットに対して高さ方向に当該 1 ユニット未満となる上下左右幅を有するプレート部と、隣り合う上記プレート部同士を繋ぐ、少なくとも上記ポリエステル系繊維母材の一部が切り込まれた切断容易部とを有し、

少なくとも上記 1 ユニット分ごとの両端に貫通孔が設けられて、上記サーバラックの四隅の棚受け部において上下方向に並ぶ棚孔に対して取付可能であることを特徴とするサーバラック用閉塞パネル。

10

【請求項 5】

前後方向に開放された枠状の機器収納室を有し、

前記機器収納室は、複数のサーバを上下方向に並べて収容可能に設けられているサーバラックにおいて、

上記サーバから上記機器収納室の後方に向けて吹き出された排気を当該機器収納室の外で上方に向ける板面が形成された風路板を有し、

上記風路板が請求項 1 又は 2 に記載の風路壁材からなることを特徴とするサーバラック。

20

【請求項 6】

上記機器収納室は、床底部から天井部間に亘る一対の間仕切りで区画され、

上記風路板は、前記板面の両側にそれぞれ連設された透明部を介して上記間仕切りに取り付けられ、

上記透明部は上記機器収納室に対する上記風路板の起伏運動を許す可変形性を有する透明樹脂シートからなる、請求項 5 に記載のサーバラック。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、空気や排気といった気流の通り道となる風路の壁面として用いられる風路壁材、及びそれを用いたサーバラックの排気制御に関する。

30

【背景技術】

【0002】

インターネットやICTサービスの普及に伴い、通信機械室やデータセンタにおける消費電力は増加し続けている。通信装置やサーバマシン等のICT装置の設置量が増加するだけでなく、個々のICT装置が高機能化・高密度化することに伴い、その発熱量も急速に増加している。

【0003】

上記ICT装置を大規模に運用する際には、例えばブレードサーバのように縦横に長く厚みを薄くしたICT機器一台分の横幅と奥行きを有するサーバラック（機器収納架）のマウントレール部に、複数台のICT機器を上下方向に隙間を確保しつつ、平行に積み上げる形態で取付支持させることが多い。一般に、このようなサーバラックを横方向に連続して並べた区画をさらに複数列平行に並べて、稼働ルームをレイアウトする。

40

【0004】

上記区画と区画の間は、ICT機器からの高温の排気が排出される風路になる。ICT機器が高温になると誤作動や故障の原因となるため、ICT装置内やサーバラック内、及び区画間の空気を効率的に外部に追い出す排熱処理が必要となる。

【0005】

また、稼働ルーム全体を効率的に冷房で冷却する必要がある。例えば特許文献 1 にはデータセンタなどで冷却空気流を制御する方法が記載されている。しかし、サーバラックの

50

一部又は全部にICT装置が設置されていない場合、その未設置空間を放置しておく、付近に搭載されたICT装置の排気が未設置空間に回り込んだり、風路を流れる排気が未設置空間に入り込んだりし、ICT装置付近の気温を上昇させる原因となる。これを防ぐために、サーバラックのICT装置が搭載されていない範囲には、その前面のマウントレール部にパネル（閉塞パネル）を取り付けて、サーバラック内部の未設置空間と外部とを仕切ることが行われている。

【 0 0 0 6 】

例えば、特許文献 2 には、透明なポリカーボネートのプラスチック段ボールを用い、磁気吸着手段によりサーバラックに取り付ける閉塞パネルが記載されている。

【 0 0 0 7 】

また、特許文献 3 にはスリットを設けた固定板と蝶番とを組み合わせ、高さを調節可能な閉塞パネルが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 8 】

【特許文献 1】特表 2 0 1 0 - 5 0 1 9 6 5 号公報

【特許文献 2】実登 3 1 8 5 3 3 1 号公報

【特許文献 3】実登 3 1 5 1 2 8 2 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 9 】

しかしながら、特許文献 1 に記載の冷却空気流の制御だけでは、稼働ルーム全体のマクロな冷却を効率よく実施することはできても、個々のサーバラックのミクロな排熱処理については十分ではなかった。

【 0 0 1 0 】

特許文献 2 及び 3 のような閉塞パネルを用いると、未設置空間への回り込みを防ぐことはできる。

【 0 0 1 1 】

しかしながら、特許文献 2 の閉塞パネルは、ポリカーボネートを主材料にしているので、静電気によって埃が付着し易く、頻繁に清掃しなければならない問題がある。さらに、ポリカーボネートなどの一枚板では、素材自体の熱伝導性がそれなりに高いため、冷却効率の改善効果が薄かった。

【 0 0 1 2 】

また、特許文献 3 のパネルでは高さを調整できるものの、構造が複雑であり、特に、1 ユニットに満たない隙間を閉塞したい場合のように、閉塞する範囲について自由度の高い設計をすることが難しく、結果として冷却を改善する効果が薄くなってしまった。

【 0 0 1 3 】

また、風路壁材の重量が大きくなる程、サーバラック等への取付け構造に求められる強度要求が厳しくなり、耐久性の懸念が増す。

【 0 0 1 4 】

そこで、この発明の第 1 の課題は、熱伝導性が低く、埃が付着しにくく、かつ軽量である風路壁材を提供することにある。

【 0 0 1 5 】

また、この発明の第 2 の課題は、上記第 1 の課題に加えて、風路構築の際に取付け箇所に適合させる寸法調整が容易にできる風路壁材を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 6 】

この発明は、ポリエステル系繊維と、外周材及び内芯材を有する多重繊維とを混合し、厚さ方向に加熱圧縮して板状に成形されたポリエステル系繊維母材を有し、

ポリエステルフィルム、アルミ箔、及び不織布のいずれかからなる表面層を両表面に有

10

20

30

40

50

し、

上記外周材は融点が110以上150以下の熱可塑性樹脂からなり、上記加熱圧縮の際に、上記多重繊維の交錯点で上記外周材が溶融することで繊維同士が熱結合された風路壁材により、上記第1の課題を解決したのである。

【0017】

上記ポリエステル系繊維と上記多重繊維とを混合して交錯点にて熱結合させることで、高い強度が得られる。ポリエステル系繊維母材は、これらの繊維の層を加熱と同時に圧縮することで、剛性が高いながら内部に空隙を有するために、熱伝導性が低く、断熱性を確保した材料とすることができる。また、繊維だけでは表面からその繊維が剥落してしまうが、両表面を覆う表面層でポリエステル系繊維母材を挟むためこれを防止できる。また、上記の材質からなる表面層とすることで、埃の付着を抑えることもできる。特にポリエステルフィルムだと埃の付着がより低減される。さらには、両表面をポリエステルフィルムあるいはスパンボンド不織布の同一材料で挟む構造とすることにより、使用環境条件で反りを生じることを最小限に抑えることができるという効果も持つ。

【0018】

上記表面層と上記ポリエステル系繊維母材との間は、ポリオレフィン樹脂で接着していると、上記表面層が剥がれにくく、強度が増すため好ましい。

【0019】

この風路壁材は、例えば、サーバラックの機器収納室のうち、サーバを設置されていない未設置空間を外部に対して閉塞し、当該未設置空間と機器収納室外の大気との交換を防ぐために取り付けるサーバラック用閉塞パネルとして好適に用いることができる。

【0020】

このサーバラック用閉塞パネルは、当該1ユニット未満分ごとに設けた切断容易部を介して複数ユニット分連続したものとし、少なくとも1ユニット分ごとに両端に取付孔を有し、上記サーバラックの縦方向に連続して設けられた固定孔に取り付け可能にする。上記の切断容易部とは、例えばミシン目や、片側の表面層から切り込んでもう片側の表面層は残した切れ目などである。これにより、1ユニット分だけでなく、当該1ユニット未満分の隙間にも、上記切断容易部で容易に切り離して好適な長さに調整して風路を遮断することができる。1ユニット未満とは、例えば半ユニット分ごとに設ける形態が挙げられる。

【0021】

また、この風路壁材をサーバラックの背面に取り付け、排気を上方に向けさせるサーバラック用の風路板として用いると、軽量の風路板なので、サーバの背後に密集するケーブル類を避けるためにサーバラックから十分な距離が取れるように長いネジや支持軸を介してサーバラックに取り付けたとしても、そのモーメントが小さく、その取付け構造の負担が抑えられる。

【0022】

上記風路板を取り付ける形態は、その風路板に形成された板面が排気口から排出された空気を上方に向けることが可能な限り、特に限定されない。

【0023】

例えば、上記サーバラックに固定するための通し孔を有する縦短冊状の合せ板と、上記風路板と合せ板との間を連結する、透明な樹脂材料製の透視部とを有し、上記透視部は直角三角形や直角台形状で、斜辺にて上記風路板と接し、他の一辺にて上記合せ板と接する形態とすると、上記透視部からサーバ背面のランプなどを視認しやすい。

【発明の効果】

【0024】

この発明は、熱伝導性が低く、埃が付着しにくく、かつ軽量である風路壁材を提供することができる。ひいては、電子機器格納設備において、断熱性に優れた風路壁面を負担の少ない取付け構造で構築することができる。

【0025】

またこの発明は、風路構築の際に取付け箇所適合させる寸法調整が容易にできる風路

10

20

30

40

50

壁材を提供することができる。ひいては、静電気を帯びやすい電子機器格納設備において風路構築に利用した際、埃が付きにくいいため、メンテナンスにかかる手間も少なく済む。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】この発明にかかる風路壁材を構成する層群を加熱圧縮して形成する際の概念図

【図2】(a) ポリエステル系繊維母材に用いるポリエステル系繊維の断面図、(b) ポリエステル系繊維母材に用いる多重繊維の断面図

【図3】ポリエステル系繊維と多重繊維とが交錯点で結合する形態の概念図

【図4】この発明にかかる閉塞パネルを取り付けるサーバラックの前面斜視図

10

【図5】この発明にかかる閉塞パネルを取り付ける機器収納室の背面斜視図

【図6】(a) この発明にかかる閉塞パネルの概略図、(b) (a) を機器収納室に取り付ける形態の概略図、(c) (a) を機器収納室に取り付けた状態の断面図

【図7】この発明にかかる風路板の第一の実施形態を取り付けたサーバラックの斜視図

【図8】(a) 図7で用いる支持軸の取り付け形態を示す図、(b) 2つの軸部品からなる支持軸の形態を示す図

【図9】この発明にかかる風路板の第二の実施形態を取り付けたサーバラックの斜視図

【図10】この発明にかかる風路板の第三の実施形態を取り付けたサーバラックの斜視図

【図11】図10の風路板の取り付け形態を変更した他の実施形態の斜視図

【発明を実施するための形態】

20

【0027】

以下、この発明について詳細に説明する。

この発明は、ポリエステル系繊維母材5を有し、両表面に表面層2を有する風路壁材10である。また、その風路壁材10を用いたサーバラック用の閉塞パネル、風路板である。

【0028】

上記のポリエステル系繊維母材5は、ポリエステル系繊維11と、外周材16及び内芯材15を有する多重繊維12とを混合した混合材料4を、厚さ方向に加熱圧縮して板状に成形したものである。その形態例を図1に示す。

【0029】

30

上記のポリエステル系繊維11とは、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレートなどのポリエステルを50質量%以上有する繊維であり、これらのみからなる繊維であると材料を調達しやすく好ましい。基本的には図2(a)に示す断面図のように、単一の材料からなるものでよい。この中でも、強度や調達の容易さからポリエチレンテレフタレートを好適に用いることができる。ただし、このポリエステル系繊維は融点が130℃以上であると好ましく、150℃以上であるとより好ましい。融点が低すぎると、加熱圧縮の際に繊維全体が融解してしまい、繊維としての性質が維持されず固まりとなってしまう、ポリエステル系繊維母材5が断熱性を維持するために必要とする内部の空隙が埋まってしまうおそれがあるためである。

【0030】

40

上記のポリエステル系繊維11の太さは、0.4デニール以上であると好ましく、2デニール以上であるとより好ましい。0.4デニール未満では繊維が細すぎて強度が足りなくなり、また、上記ポリエステル系繊維母材の密度が高くなりすぎてしまうおそれがある。一方、6デニール以下であると好ましい。6デニールを越えると個々の繊維が太くなりすぎて切断が難しくなり、上記ポリエステル系繊維母材5の切断が困難になるおそれがある。また場合により、短繊維径0.4~6デニールのナイロン、ポリプロピレン繊維をさらに混合してもよい。

【0031】

上記の多重繊維12の概念的な断面図を図2(b)に示す。多重繊維12が有する外周材16とは、繊維の外周を覆う層であり、内芯材15とは繊維の芯となる層である。外周

50

材 1 6 は、融点が 1 1 0 以上 1 5 0 以下の熱可塑性樹脂からなることが必要である。ポリエステル系繊維母材 5 を加熱圧縮により形成させる際に熔融することで、一の多重繊維 1 2 が同一種又は別種の他の繊維 (1 1 , 1 2) と交錯する交錯点 1 3 で、繊維同士が熱結合することが必要となる。この熱結合する繊維の概念図を図 3 に示す。なお、実際には圧縮されてさらに繊維は密になっている。

【 0 0 3 2 】

上記熱可塑性樹脂としては、ポリエチレン、ポリプロピレンなどのポリオレフィンや、低融点ポリエステル、ナイロン、ウレタンなどが挙げられる。具体的には、融点が 1 5 0 以下であるものが好ましく、1 3 0 以下のものであるとより好ましい。

【 0 0 3 3 】

内芯材 1 5 は、外周材 1 6 よりも融点が高く、上記加熱圧縮の際に熔融せずに繊維としての形態を維持可能な材料からなる。例えば、上記のポリエステル系繊維 1 1 と同様の材料を用いることができる。

【 0 0 3 4 】

なお、上記外周材と上記内芯材との間に別の層があってもよい。

【 0 0 3 5 】

上記の多重繊維 1 2 の太さは、4 デニール以上であると好ましい。4 デニール未満であると、強度も接着力も不足してしまうおそれが高い。一方、6 デニール以下であると好ましい。太すぎると切断しにくくなるだけでなく、加熱圧縮の際に個々の繊維が固まってしまいやすくなる。

【 0 0 3 6 】

上記のポリエステル系繊維 1 1 と上記の多重繊維 1 2 との混合材料 4 における質量混合率は、3 0 : 7 0 ~ 6 0 : 4 0 であると好ましい。多重繊維 1 2 が少なすぎると結合力が不十分となり、多すぎると空隙が少なくなりすぎて断熱性が低下しすぎてしまうおそれがある。

【 0 0 3 7 】

このような多重繊維 1 2 とポリエステル系繊維 1 1 とが、上記の交錯点 1 3 でのみ結合して圧縮されたポリエステル系繊維母材 5 は、全体として内部が完全に密とならず、交錯点 1 3 と交錯点 1 3 との間では個々の繊維部分を保持することができる。これにより、ポリエステル系繊維母材 5 は内部に空隙を有し、軽量でありかつ断熱性が高い素材となる。

【 0 0 3 8 】

上記加熱圧縮は、多重繊維 1 2 の外周材 1 6 を熔融して、繊維 (1 1 , 1 2) 同士を熱結合できる温度で行う。同時に、上記の表面層 2 と上記のポリエステル系繊維母材 5 とを一体化する必要がある。ただし、後述する接着層 3 を介して一体化していてもよい。

【 0 0 3 9 】

上記の表面層 2 は、この発明にかかる風路壁材 1 0 の両表面に設けられる。表面をこれらで覆うことにより、ポリエステル系繊維母材 5 から繊維が剥離してゴミを増やすことを防ぐとともに、耐燃性を確保することができる。この表面層 2 の材料としては、ポリエステルフィルム、アルミ箔、及び不織布のいずれかからなる。この中でも特にポリエステルフィルムを用いると、上記風路壁材 1 0 の表面に埃が付着しにくく、メンテナンス負担を下げるので望ましい。このポリエステルフィルムの場合、厚さは 1 0 μ m 以上であると好ましく、2 0 μ m 以上であるとより好ましい。薄すぎると破れやすく、表面を保護しきれなくなるおそれがある。一方、5 0 μ m 以下であることが好ましい。厚すぎることによるメリットはほとんどなく、重量が無駄に増加するだけとなってしまう。

【 0 0 4 0 】

また、上記表面層 2 にアルミ箔を用いると、この発明にかかる風路壁材 1 0 の耐熱性耐燃性を向上させることができる。このアルミ箔は、上記ポリエステルフィルムの表面に蒸着させたものでもよい。

【 0 0 4 1 】

さらに、上記表面層 2 にスパンボンド不織布などの不織布を用いる場合、目付が 5 0 g

10

20

30

40

50

g/m^2 以上であることが好ましく、 $100\text{ g}/\text{m}^2$ 以上がより好ましい。目付が $50\text{ g}/\text{m}^2$ 未満では強度が落ちて表面を保護しきれなくなる恐れがある。一方で、 $200\text{ g}/\text{m}^2$ 未満であると好ましい。

【0042】

そしてまた、この発明にかかる風路壁材の表面と裏面とを形成する両面の表面層2, 2を同一の材料とし、それら同一の材料で挟む構造とすると、熱や湿度などの使用環境条件によって生じることがある反りの発生を、最小限に抑えることができる。

【0043】

表面層2とポリエステル系繊維母材5との間は、ポリエステル系繊維母材5が有する外周材16の熱可塑性樹脂により接着してもよいし、層間にホットメルト材として、熱可塑性樹脂のフィルム、網目状や繊維状の材料や粉末を介在させた上で加熱圧縮の際に溶融させた接着層3を介して接合してもよい。ここで用いる熱可塑性樹脂としては、ポリエチレン、ポリプロピレンなどのポリオレフィン、ポリエステル、ナイロンなどを用いることができる。この中でも特にポリオレフィン樹脂が扱いやすく好ましい。これら熱可塑性樹脂の融点は $70 \sim 180$ であると好ましい。フィルム、又は網目状や繊維状の材料を介在させたり、粉末を介在させた場合には、接着層3として、その目付は $20\text{ g}/\text{m}^2$ 以上であると好ましい。 $20\text{ g}/\text{m}^2$ 未満では接着力が不十分となり、上記表面層2が剥がれるおそれがある。一方で、 $120\text{ g}/\text{m}^2$ 以下であると好ましい。

【0044】

この発明にかかる風路壁材10のかさ密度は、 $20\text{ kg}/\text{m}^3$ 以上であると好ましい。密度が小さすぎると風路壁材としての強度が不十分になりやすいからである。一方で、 $70\text{ kg}/\text{m}^3$ 以下であることが好ましい。密度が高すぎると強度が高すぎて切断が困難になる恐れがある。

【0045】

この発明にかかる風路壁材10は、体積の大半を占めるポリエステル系繊維母材5が結合した交錯点13の間で繊維が形状を保持したまま一体化していることにより、内部に空隙を有しながら高密度に圧縮されているので、強度を確保しながら低い熱伝導性を実現している。これにより、高温環境に曝され続けるサーバの排気口からの排気や熱気を整流する風路壁材10として好適に用いることができる。その際、金属板よりも軽量であるため、取り付けたサーバラックにかかる荷重を低減させることができる。

【0046】

なお、ここで風路とは、大気や排気が動く流れをいう。そして上記風路壁材10とはそれら大気や排気の動く空間を仕切ることで対流する領域を制限したり、気流を衝突させたりすることで気流の向きを変え、目的とする方向に大気や排気を移動させるための材料をいう。サーバラックにおける具体的な使用形態としては、サーバラックの未設置空間への熱気の回り込みを防ぐための閉塞パネル、排気口からの排気の流れに対して斜めに傾斜して配置され排気の流れを上方へ向ける風路板、排気を他の領域と完全に区切って外部へと排出させるダクト、床下や天井その他の未使用区画を空調される領域と区切る室内パネルなどが上げられる。

【0047】

まず上記のうち、サーバラック31用の閉塞パネルについて図4の前面斜視図及び図5の背面斜視図を用いて説明する。サーバラック31は、前後方向に開放された枠状の機器収納室32を少なくとも1つ有する。図のサーバラック31には、2つ以上の機器収納室32が設けられている。各機器収納室32は、複数のサーバ35を上下方向に並べた状態に収容可能に設けられている。各機器収納室32は、サーバラック31の底と天井との間を間仕切り33で区画することによって、前後方向に開放された枠状に設けられている。従って、これら機器収納室32は、図4のように、左右方向に一直線に並んでいる。

【0048】

サーバ35から吹き出された排気は、左右の間仕切り33があるため、隣の機器収納室32に実質的に進入することができず、当該サーバ35を収めた機器収納室32の前後い

10

20

30

40

50

ずれかの開放口 3 4 から室外へ流出することになる。

【 0 0 4 9 】

隣り合う間仕切り 3 3 同士の間には複数の棚 3 6 を架設可能となっている。架設された各棚 3 6 にサーバ 3 5 を載置することができる。棚 3 6 の架設位置は、サーバの上下方向幅に応じて選択可能になっている。

【 0 0 5 0 】

すなわち、機器収納室 3 2 の左右一方側に位置する間仕切り 3 3 には、図 5 の背面斜視図に示すように、棚 3 6 の左右一方の前側を柱状に支持する第 1 の棚受け部 4 1 a と、当該棚 3 6 の左右一方の後側を柱状に支持する第 2 の棚受け部 4 1 b とを有する。また、機器収納室 3 2 の左右他方側に位置する間仕切り 3 3 には、当該棚 3 6 の左右他方の前側を柱状に支持する第 3 の棚受け部 4 1 c と、当該棚 3 6 の左右他方の後側を柱状に支持する第 4 の棚受け部 4 1 d とを有する。これら棚受け部 4 1 には、同じピッチで上下方向に並ぶ多数の棚孔 4 2 が形成されている。これら 4 つの棚受け部 4 1 について同高さの棚孔 4 2 を任意に選び、これら選んだ棚孔 4 2 を利用して棚 3 6 を雄ねじ部品 4 3 で各棚受け部 4 1 にねじ締結することにより、棚 3 6 を間仕切り 3 3 に取り付けることが可能になっている。

10

【 0 0 5 1 】

ここで、前述のピッチは、1 Uサーバを棚に載置可能な大きさに設定されている。E I A (Electronic Industries Alliance) で規格化された一般的な 1 9 インチラックは、1 段の大きさを左右方向の幅 1 9 インチ(約482.6mm)、上下方向の高さを 1 . 7 5 インチ(約 44.5mm)に定められ、前後方向の奥行きは製品によって自由に決めてよいことになっている。この 1 段に収まる大きさを 1 U (Unit) と呼び、この大きさのサーバを 1 Uサーバと呼ぶ。

20

【 0 0 5 2 】

機器収納室 3 2 のうち、サーバ 3 5 及び棚 3 6 を設置しない未設置空間には、棚取付けに未使用の棚孔 4 2 が存在する。この未使用の棚孔 4 2 を利用して、上記の風路壁材 1 0 からなる閉塞パネル 4 5 を間仕切り 3 3 、 3 3 間に取り付けることができる。閉塞パネル 4 5 の左右両側には、ブッシュ 4 6 を押し通す貫通孔 4 7 が形成されている。貫通孔 4 7 が空けられた閉塞パネル 4 5 の斜視図を図 6 (a) に示す。これら貫通孔 4 7 は、前後いずれか同側に位置する両棚受け部 4 1 における未使用の棚孔 4 2 のうち、両棚受け部 4 1 , 4 1 間で同高さとなる組み合わせの棚孔 4 2 の対の中から、任意に選択された対の棚孔 4 2 に連通する。連通した貫通孔 4 7 及び棚孔 4 2 にブッシュ 4 6 を押し通すことにより、閉塞パネル 4 5 を左右一対の間仕切り 3 3 、 3 3 間に取り付けることができる。このように取り付けられた閉塞パネル 4 5 により、当該未設置空間を前方や後方で閉塞すると、サーバ 3 5 から排出された熱い排気が未設置空間に回り込んだり、風路を流れる排気が未設置空間に入り込んだりすることを防止できる。

30

【 0 0 5 3 】

ブッシュ 4 6 は、円すい状の抜け止め部 4 6 a と、鍔部 4 6 b とで閉塞パネル 4 5 及び棚受け部 4 1 を挟むようになっている。この形状を図 6 (b) に示す。ブッシュ 4 6 の全体は、合成ゴムのようなエラストマからなる。抜け止め部 4 6 a は、棚孔 4 2 に押し通す際に径方向に圧縮され、押し通された後に弾性回復で棚受け部 4 1 に引っ掛かる大きさになる。鍔部 4 6 b は、閉塞パネル 4 5 を棚受け部 4 1 に押し付けると共に挟む。これにより棚孔 4 2 の内周に嵌合すると共に、抜け止め部 4 6 a によって容易に抜けなくなる。この状態での断面図を図 6 (c) に示す。サーバラック 3 1 によって棚孔 4 2 の形状は、角孔であったり、丸孔であったりする。エラストマ製のブッシュは、角孔、丸孔の形状差を吸収可能な締め代を各部に設定可能なため、角孔、丸孔のいずれにも使用することができる。

40

【 0 0 5 4 】

閉塞パネル 4 5 は、上記 1 Uサーバ 1 つ分、すなわち 1 ユニット分の未使用領域をカバーできる高さに対して当該 1 ユニット未満分となる上下幅と、左右の棚 3 6 の棚孔 4 2 間

50

を渡せる左右幅分のプレート部 4 8 を有しており、隣り合うプレート部 4 8 同士は、少なくともポリエステル系繊維母材 5 の一部が切り込まれた切断容易部 4 9 を有している。サーバラックへの取り付け時には、未使用領域の高さに合わせてこの切断容易部 4 9 で切断する。このとき、1 ユニット分だけでなく、1 ユニットより小さい高さで切断を容易にしておくことで、設置されるサーバ 3 5 との位置合わせを厳密にし、サーバ 3 5 の上下に生じる隙間がより少なくなる幅でカットすることができ、寸法調整が容易かつ好適にできる。1 ユニット未満の間隔としては、例えば半ユニット分や、1 / 3 ユニット分、1 / 4 ユニット分といった間隔が挙げられる。

【 0 0 5 5 】

具体的には、切断容易部 4 9 とは、プレート部 4 8 を形成する閉塞パネル 4 5 の一部について、予め切り込みを入れることで実現できる。例えば、一方の表面層 2 からポリエステル系繊維母材 5 を他方の表面層 2 の近傍まで切り込んだ図 6 (a) のような形態が挙げられる。実際には圧縮によって強固に接着しているため、他方の表面層 2 だけでなく、ポリエステル系繊維母材 5 の一部も切断されずに残るので、閉塞パネル 4 5 としての強度を維持したまま、必要な際にはハサミやカッターなどで容易に切断することができるようになる。なお、棚孔 4 2 に取り付けの際には、棚孔 4 2 側に切断されていない他方の表面層 2 が当たるようにすると、切断容易部 4 9 で曲がって棚孔 4 2 から離れることを防止できる。この他に、破線状の切り込みを一方の表面層 2 から他方の表面層 2 まで貫通させたミシン目を形成しておいてもよい。

【 0 0 5 6 】

上記の貫通孔 4 7 は少なくとも上記 1 ユニット分の高さ毎に一つは設けられている。設ける箇所は、上下方向には 1 ユニット分のどこであっても利用可能である。ただし、図 6 (a) のように、切断容易部 4 9 を跨いで貫通孔 4 7 が設けられていると、閉塞パネル 4 5 の上下の向きを気にする必要が無くなるので取り扱いがしやすくなる。

【 0 0 5 7 】

次に、上記の内、風路板の複数の実施形態について順に説明する。風路板の第一の実施形態について図 7 とともに説明する。この実施形態にかかる風路板 5 1 は、サーバ 3 5 から機器収納室 3 2 の後方に向けて吹き出された排気を当該機器収納室 3 2 の外で上方に向ける板面を上記風路壁材 1 0 で構成したものである。

【 0 0 5 8 】

風路板 5 1 の左右両側には、それぞれ取付け部 5 2 が連設されている。各取付け部 5 2 は、風路板 5 1 から機器収納室 3 2 の方へ曲がった側板 5 3 と、側板 5 3 から左右方向に曲がった合せ板 5 4 とを有する。縦短冊状部を有する合せ板 5 4 には、上下方向に並んだ通し孔 5 5 が形成されている。それぞれの通し孔 5 5 は、下方が円形で上方が細くなっている。図 7 の風路板 5 1 及び取付け部 5 2 は、同一の上記の風路壁材 1 0 によって一体に成形されている。

【 0 0 5 9 】

サーバラック 3 1 の後方に位置する第 2、第 4 の棚受け部 4 1 b、4 1 d における各棚孔 4 2 の内周には、雌ねじ部 4 4 が形成されている。図 8 に示すように、この棚孔 4 2 に支持軸 6 1 の端部の雄ねじ部 6 2 をねじ込むことにより、支持軸 6 1 を間仕切り 3 3 に取り付けることができる。第 2、第 4 の棚受け部 4 1 b、4 1 d における未使用の棚孔 4 2 のうち、両棚受け部 4 1 b、4 1 d 間で同高さとなる組み合わせの棚孔 4 2 の対の中から、任意に選択された対の棚孔 4 2 に、それぞれ支持軸 6 1 をねじ込む。ねじ込んだ支持軸 6 1 を両取付け部 5 2 の通し孔 5 5 に通すことにより、両取付け部 5 2 を介して風路板 5 1 を両支持軸 6 1、6 1 に吊り下げることができる。なお、支持軸 6 1 の通し孔 5 5 側には抜け止め 6 6 が設けられている。風路板 5 1 を形成する風路壁材 1 0 は、金属板に比べて軽量であるため、支持軸 6 1 と棚孔 4 2 で風路板 5 1 のモーメントを容易に支えることができる。これにより、風路板 5 1 は、取付け部 5 2 を介して左右一対の間仕切り 3 3 に取り付けられ、その傾斜面は、機器収納室 3 2 に対して所定の傾き姿勢となり、サーバ 3 5 から水平方向に排出された排気を受けて上方へと向きを変えさせる。

【 0 0 6 0 】

棚 3 6 に載置されたサーバ 3 5 は、後方へ排気を吹き出す。風路板 5 1 の機器収納室 3 2 に近い方の板面は、サーバに後方から臨む傾斜面になる。傾斜面の上下方向長さは、棚孔 4 2 のピッチよりも大きく設定されている。この傾斜面は、サーバ 3 5 から機器収納室 3 2 の後方へ吹き出された排気を機器収納室 3 2 の外で受け、この排気が流れる方向を後方から上方へ向ける。取付け部 5 2 の側板 5 3 は、風路板 5 1 にぶつかった排気が風路板 5 1 から左右方向に逸れることを防止する。傾斜面は、2 段以上のサーバの排気を受けてもよいし、1 段のサーバの排気だけを受けるとしてもよい。

【 0 0 6 1 】

図 8 (a) の支持軸 6 1 は、1 つ以上の軸部品 6 5 からなる。軸部品の長さ方向の一端側に雄ねじ部 6 3 が形成され、他端側に抜け止め 6 6 又は雌ねじ部 6 4 が形成されている。なお、この雄ねじ部 6 3 は上記した端部の雄ねじ部 6 2 と共用できる。図 8 (b) に示すように、2 つの軸部品を互いの雄ねじ部 6 3 と雌ねじ部 6 4 で連結することができる。軸部品 6 5 の連結数に応じて支持軸 6 1 の長さを調整し、機器収納室 3 2 に対する風路板 5 1 の位置を前後方向に適切な位置に設定することができる。

【 0 0 6 2 】

また次に、風路板の第二の実施形態について図 9 とともに説明する。第一の実施形態の取付け部 5 2 と同様に風路壁材 1 0 からなる風路板 7 1 の左右両側には、それぞれ透明部 7 2 が連設されている。透明部 7 2 に上記第一の実施形態の合せ板 5 4 と同様に合せ板 7 3 が連設されている。縦短冊状部を有する合せ板 7 3 には、上下方向に並んだ通し孔 7 4 が形成されている。風路板 7 1 及び合せ板 7 3 と異なり、透明部 7 2 は、可変形性をもった透明樹脂シートからなる。透明部 7 2 越しに機器収納室 3 2 を透視可能なため、風路板 7 1 を間仕切り 3 3 から取り外さずとも、サーバ 3 5 等の機器収納室 3 2 内の状態を目視点検することが容易である。

【 0 0 6 3 】

上記の透明部 7 2 の可変形性は、機器収納室 3 2 に対する風路板 7 1 の起伏運動を許すために与えられている。具体的には、サーバラックの傍らの通路を通る人や貨物といった他物体が風路板 7 1 に当たり、この他物体によって風路板 7 1 が機器収納室 3 2 の方へ押されたとき、この押し力で透明部 7 2 が縮められて風路板 7 1 が機器収納室 3 2 の方へ起きる運動を生じ、この押し力が無くなると、風路板 7 1 の自重によって、透明部 7 2 が元の状態に引き伸ばされると共に、風路板 7 1 が機器収納室 3 2 に遠ざかる方へ倒れる運動を生じることが可能な可変形性であればよい。

【 0 0 6 4 】

さらに次に、風路板の第三の実施形態について図 1 0 とともに説明する。風路板 8 1 を取り付ける機器収納室 3 2 の間仕切り 3 3 は、サーバ 3 5 から延びるケーブルを正面から両脇の間仕切り 3 3 近傍に格納するケーブルホルダ 3 7 を有する。ケーブルホルダ 3 7 には、一直線に並ぶ 2 つ以上のバンド孔 3 8 が形成されている。バンド孔 3 8 に結束バンド 8 5 を通し、ケーブル 8 6 を結束バンド 8 5 でケーブルホルダ 3 7 に結束することができる。バンド孔 3 8 を利用して風路板 8 1 を間仕切りに取り付けることも可能である。図 1 0 のように、風路板 8 1 の左右両側に連設されて機器収納室 3 2 側へ折れ曲がった側板 8 2 に、帯通し孔 8 3 と固定孔 8 4 とが形成されている。帯通し孔 8 3 は側板 8 2 の上方で風路板 8 1 に隣接する箇所に設けられ、固定孔 8 4 は側板 8 2 の上方で機器収納室 3 2 側に設けられる。ケーブル 8 6 を結束したケーブルホルダ 3 7 より下に位置するケーブルホルダ 3 7 のバンド孔 3 8 と固定孔 8 4 とにブッシュ 8 7 を連貫させる。帯通し孔 8 3 にはケーブル 8 6 の先端を結びつけて、側板 8 2 を吊る。

【 0 0 6 5 】

第三の実施形態で吊り下げるケーブル 8 6 の代わりに、風路壁材 1 0 又はこれと同程度に軽量かつ強度を有する素材からなる短冊状の固定帯 9 1 を用いてもよい。その場合の実施形態を図 1 1 に示す。固定帯 9 1 には 2 つ以上の調整孔 9 2 が形成されており、ケーブルホルダ 3 7 と帯通し孔 8 3 との距離に応じて、使用する調整孔 9 2 を選択し、ブッシュ

10

20

30

40

50

9 3 で側板 8 2 と連貫させて固定する。

【符号の説明】

【 0 0 6 6 】

2	表面層	
3	接着層	
4	混合材料	
5	ポリエステル系繊維母材	
1 0	風路壁材	
1 1	ポリエステル系繊維	
1 2	多重繊維	10
1 3	交錯点	
1 5	内芯材	
1 6	外周材	
3 1	サーバラック	
3 2	機器収納室	
3 3	間仕切り	
3 4	開放口	
3 5	サーバ	
3 6	棚	
3 7	ケーブルホルダ	20
3 8	バンド孔	
4 1 , 4 1 a 、 4 1 b 、 4 1 c 、 4 1 d	棚受け部	
4 2	棚孔	
4 3	雄ねじ部品	
4 4	雌ねじ部	
4 5	閉塞パネル	
4 6	ブッシュ	
4 6 a	抜け止め部	
4 6 b	鏑部	
4 7	貫通孔	30
4 8	プレート部	
4 9	切断容易部	
5 1	風路板	
5 2	取付け部	
5 3	側板	
5 4	合せ板	
5 5	通し孔	
6 1	支持軸	
6 2	雄ねじ部	
6 3	雄ねじ部	40
6 4	雌ねじ部	
6 5	軸部品	
6 6	抜け止め	
7 1	風路板	
7 2	透明部	
7 3	合せ板	
7 4	通し孔	
8 1	風路板	
8 2	側板	
8 3	帯通し孔	50

- 8 4 固定孔
- 8 5 結束バンド
- 8 6 ケーブル
- 8 7 ブッシュ
- 9 1 固定帯
- 9 2 調整孔
- 9 3 ブッシュ

【要約】

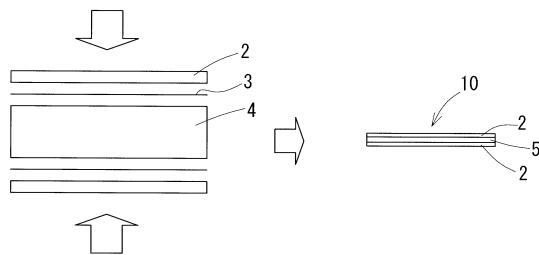
【課題】サーバラックの排熱を遮断するための風路壁材を、長さの調整が容易にでき、熱伝導性が低く、埃が付着しにくく、かつ、十分な強度を持ちながら軽量である材料で構築する。

10

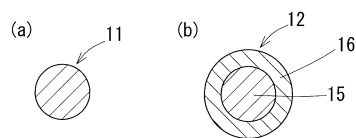
【解決手段】ポリエステル系繊維 1 1 と、外周材 1 6 及び内芯材 1 5 を有する多重繊維 1 2 とを混合し、厚さ方向に加熱圧縮して板状に成形されたポリエステル系繊維母材 5 を有し、ポリエステルフィルム、アルミ箔、及び不織布のいずれかからなる表面層 2 を両表面に有し、外周材 1 6 は融点が 1 1 0 以上 1 5 0 以下の熱可塑性樹脂からなり、上記加熱圧縮の際に、上記多重繊維の交錯点で上記外周材が溶融することで繊維同士が熱結合された風路壁材を用いる。

【選択図】図 1

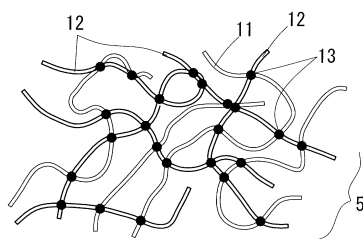
【図 1】



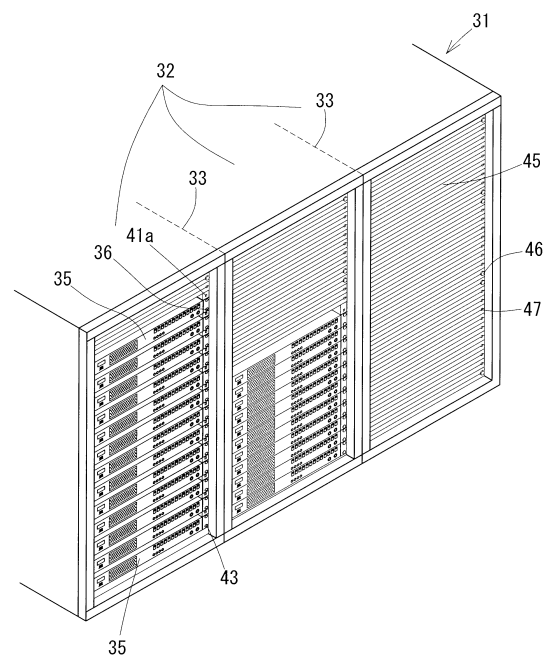
【図 2】



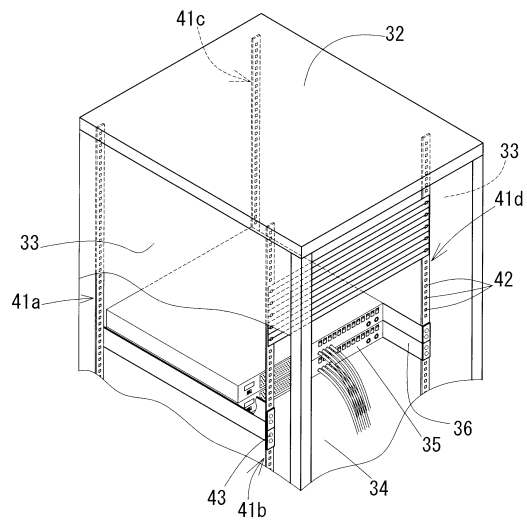
【図 3】



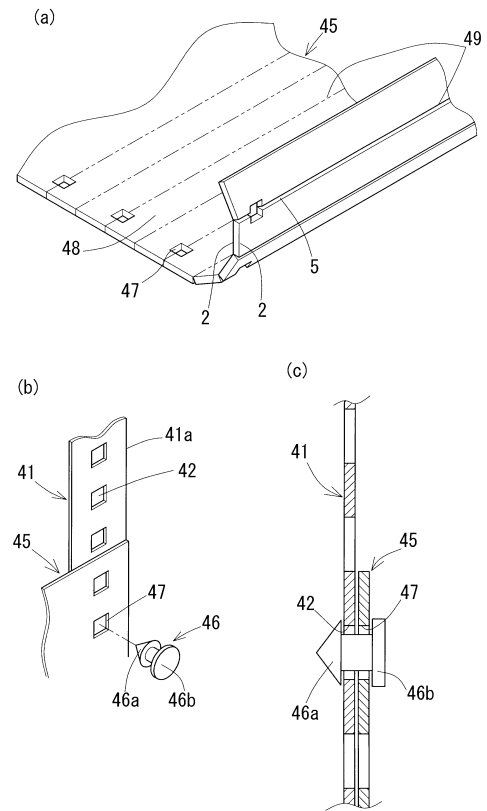
【図 4】



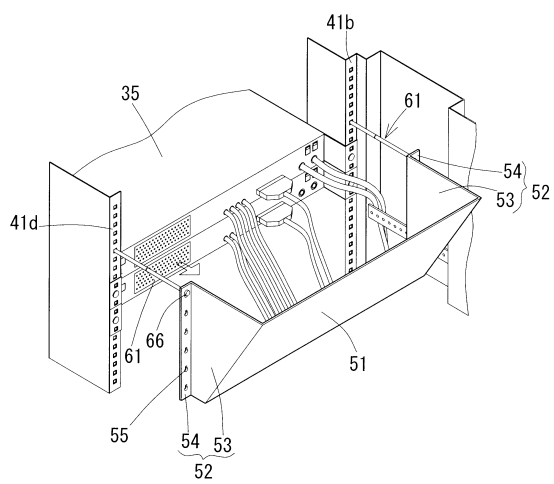
【図 5】



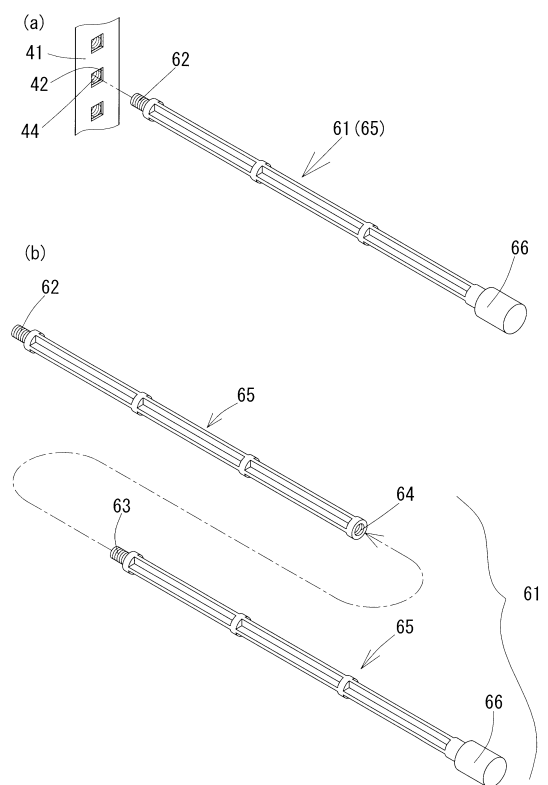
【図 6】



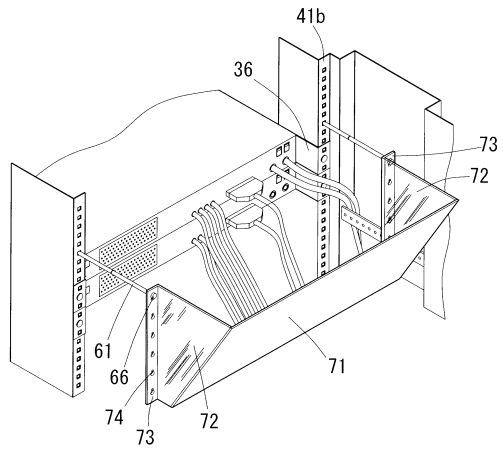
【図 7】



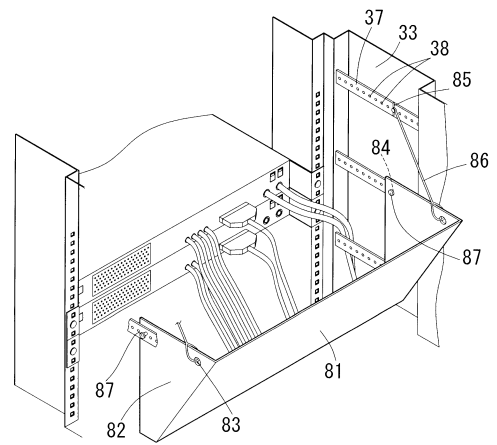
【図 8】



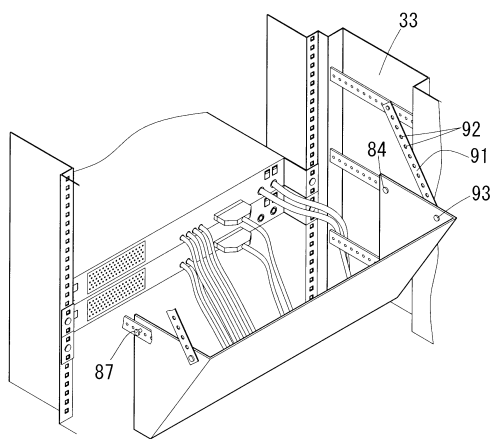
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 5 K 7/20 U
F 2 4 F 13/02 H

(72)発明者 飯田 一嘉
大阪府大阪市中央区備後町2丁目5番8号 ブリヂストンケーピージー株式会社内
(72)発明者 正木 秀幸
大阪府大阪市中央区備後町2丁目5番8号 ブリヂストンケーピージー株式会社内

審査官 久々宇 篤志

(56)参考文献 特開2010-079919(JP,A)
特開2014-119961(JP,A)
特開2014-067152(JP,A)
特開2012-146914(JP,A)
特表2007-502027(JP,A)
特開2005-158045(JP,A)
特開2003-023282(JP,A)
特開2001-265138(JP,A)
実開平02-127897(JP,U)
米国特許第08154870(US,B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 6 F 1 / 2 0
F 2 4 F 1 3 / 0 2
G 0 6 F 1 / 1 6
H 0 5 K 7 / 1 8
H 0 5 K 7 / 2 0