

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4312424号
(P4312424)

(45) 発行日 平成21年8月12日(2009.8.12)

(24) 登録日 平成21年5月22日(2009.5.22)

(51) Int.Cl.

F 1

G 11 B 33/14 (2006.01)
H 05 K 5/02 (2006.01)
H 05 K 7/20 (2006.01)G 11 B 33/14 501 A
H 05 K 5/02 H
H 05 K 7/20 H

請求項の数 16 (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2002-174947 (P2002-174947)
 (22) 出願日 平成14年6月14日 (2002.6.14)
 (65) 公開番号 特開2004-22057 (P2004-22057A)
 (43) 公開日 平成16年1月22日 (2004.1.22)
 審査請求日 平成17年6月8日 (2005.6.8)

(73) 特許権者 000005108
 株式会社日立製作所
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
 (74) 代理人 110000176
 一色国際特許業務法人
 (72) 発明者 鈴木 勝喜
 神奈川県小田原市中里322番地2号 株式会社日立製作所 R A I D システム事業部
 内
 (72) 発明者 佐藤 雅彦
 神奈川県小田原市中里322番地2号 株式会社日立製作所 R A I D システム事業部
 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ディスクアレイ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ディスクアレイ装置であって、
 データを記憶するハードディスクドライブを備えた複数のハードディスクドライブモジュールと、
 外部の情報処理装置との間でデータを送受信し、前記ハードディスクドライブに対して
 データを書き込み、又は前記ハードディスクドライブからデータを読み出す、ことを制御
 するコントローラを備えたコントローラモジュールと、
 前記複数のハードディスクドライブモジュール及び前記コントローラモジュールに対して
 電力を供給する電源モジュールと、

前記複数のハードディスクドライブモジュール、前記コントローラモジュール及び前記
 電源モジュールを、冷却するファンを有する複数のファンモジュールと、

一方の面側に設けられるコネクタを介して前記複数のハードディスクドライブモジュール
 に接続され、他方の面側に設けられるコネクタを介して前記コントローラモジュール、
 前記電源モジュール及び前記複数のファンモジュールに接続されるバックボードと、

前記バックボードと、前記バックボードの前記一方の面側に設けられる前記複数のハー
 ドディスクドライブモジュールと、前記バックボードの前記他方の面側に設けられる前記
 コントローラモジュール、前記電源モジュール及び前記複数のファンモジュールと、を内
 部に有しており、少なくとも4つの面を有する筒状のシャーシと、を有し、

前記複数のファンモジュールは、前記シャーシ内の前記バックボードの前記他方の面側

において、前記シャーシの 2 つの側面に少なくとも 1 つずつ設けられ、

前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールは、前記シャーシ内の前記バックボードの前記他方の面側において、前記複数のファンモジュールの間に設けられ、

前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールは、前記バックボードと反対側の背面部に冷却風の通気孔が設けられていないものであり、

前記電源モジュールは、内部にファンを備えていないものであり、前記複数のファンモジュールが配置されている方向へ冷却風を流すことに利用される第 1 の通気孔を有し、

前記複数のファンモジュールの各々は、内部に複数のファンを備えており、

前記複数のファンは、前記コントローラモジュールに設けられた通気孔及び前記電源モジュールに設けられた前記第 1 の通気孔を介して、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールから冷却風を吸引し、前記複数のファンモジュールの前記バックボードと反対方向に設けられた第 2 の通気孔を通して冷却風を外部へ排出する、

ことを特徴とするディスクアレイ装置。

【請求項 2】

前記複数のファンモジュールは同一形状であり、

前記複数のファンモジュールのうちの一方のファンモジュールと他方のファンモジュールとは、相互に上下が逆になるように配置されている、
ことを特徴とする請求項 1 に記載のディスクアレイ装置。

【請求項 3】

前記コントローラモジュールは、複数設けられており、

前記複数のファンモジュールのうちの 1 つのファンモジュールと、前記 1 つのファンモジュールに隣接する前記電源モジュールとの間には、前記複数のファンモジュールが配置されている方向へ冷却風を流すことに利用される第 3 の通気孔が設けられている、
ことを特徴とする請求項 1 に記載のディスクアレイ装置。

【請求項 4】

前記複数のファンモジュールのうちの 1 つのファンモジュールと前記コントローラモジュールとの間には、前記複数のファンモジュールが配置されている方向へ冷却風を流すことに利用される第 4 の通気孔が設けられている、
ことを特徴とする請求項 1 に記載のディスクアレイ装置。

【請求項 5】

前記バックボードには、前記複数のハードディスクドライブモジュールの冷却に利用された冷却風を、前記コントロールモジュール及び前記電源モジュールに流入させるために利用される第 5 の通気孔が設けられている、
ことを特徴とする請求項 1 に記載のディスクアレイ装置。

【請求項 6】

前記コントローラモジュールは、複数設けられており、

前記複数のコントローラモジュールの各々は、複数のハードディスクドライブモジュールを有する他のディスクアレイ装置と接続された場合に、前記他のディスクアレイ装置の管理を行うエンクロージャを有する、
ことを特徴とする請求項 1 に記載のディスクアレイ装置。

【請求項 7】

前記複数のファンのうちの第 1 のファンの排気口は、前記排気口から排出される排気の経路が、前記複数のファンのうちの第 2 のファンによって妨げられることを回避されるように、配置されている、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のディスクアレイ装置。

【請求項 8】

前記複数のファンのうちの第 1 のファンの排気口は、前記排気口から排出される排気の経路が、前記複数のファンのうちの第 2 のファンの排気口から排出される排気の経路と異なるものとなるように、配置されている、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のディスクアレイ装置。

10

20

30

40

50

【請求項 9】

前記複数のファンのうちの第 1 のファンの排気口は、前記複数のファンのうちの第 2 のファンの排気口とは、前記シャーシの側面からの距離が異なるように、配置されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載のディスクアレイ装置。

【請求項 10】

前記シャーシは、前記バックボードの前記一方の面の側において、前記 4 つの面によって構成される 2 組の向かい合う 2 面のうち、少なくとも 1 組の面を、少なくとも 1 つの板を用いて接続されてなる、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のディスクアレイ装置。

【請求項 11】

前記シャーシの高さは、EIA STANDARD の EIA 310 D で規定された 3 U 以下である、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のディスクアレイ装置。

【請求項 12】

前記複数のハードディスクドライブモジュールは、前記バックボードの前記一方の面の側において、14 台設けられる、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のディスクアレイ装置。

【請求項 13】

ディスクアレイ装置であって、

データを記憶するハードディスクドライブを備えた複数のハードディスクドライブモジュールと、

外部の情報処理装置との間でデータを送受信し、前記ハードディスクドライブに対してデータを書き込み、又は前記ハードディスクドライブからデータを読み出す、ことを制御するコントローラを備えたコントローラモジュールと、

前記複数のハードディスクドライブモジュール及び前記コントローラモジュールに対して電力を供給する電源モジュールと、

前記複数のハードディスクドライブモジュール、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールを、冷却するファンを有する複数のファンモジュールと、

第 1 の面と第 2 の面とを有し、前記第 1 の面方向に設けられるコネクタを介して前記複数のハードディスクドライブモジュールに接続され、前記第 2 の面方向に設けられるコネクタを介して前記コントローラモジュール、前記電源モジュール及び前記複数のファンモジュールに接続される、バックボードと、

前記バックボードと、前記バックボードの前記第 1 の面方向に設けられる前記複数のハードディスクドライブモジュールと、前記バックボードの前記第 2 の面方向に設けられる前記コントローラモジュール、前記電源モジュール及び前記複数のファンモジュールと、を有するシャーシと、を有し、

前記シャーシは、前記第 1 の面方向から前記複数のハードディスクドライブモジュールが挿入され、前記第 2 の面方向から前記コントローラモジュール、前記電源モジュール及び前記複数のファンモジュールが挿入され、

前記複数のファンモジュールは、前記シャーシ内の前記第 2 の面方向において、前記シャーシの側面に設けられ、

前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールは、前記シャーシ内の前記第 2 の面方向において、前記複数のファンモジュールの間に設けられ、

前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールは、前記バックボードと反対側の背面部に冷却風の通気孔が設けられていないものであり、

前記電源モジュールは、内部にファンを備えていないものであり、前記複数のファンモジュールが配置されている方向へ冷却風を流すことに利用される第 1 の通気孔を有し、

前記複数のファンモジュールの各々は、内部に複数のファンを備えており、

前記複数のファンは、前記コントローラモジュールに設けられた通気孔及び前記電源モジュールに設けられた前記第 1 の通気孔を介して、前記コントローラモジュール及び前記

10

20

30

40

50

電源モジュールから冷却風を吸引し、前記複数のファンモジュールの前記バックボードと反対方向に設けられた第2の通気孔を通して冷却風を外部へ排出する、
ことを特徴とするディスクアレイ装置。

【請求項14】

ディスクアレイ装置であって、
 データを記憶するハードディスクドライブを備えた複数のハードディスクドライブモジュールと、
 外部の情報処理装置との間でデータを送受信し、前記ハードディスクドライブへのデータの書き込み、又は前記ハードディスクドライブからのデータの読み出しを制御するコントローラを備えたコントローラモジュールと、

前記複数のハードディスクドライブモジュール及び前記コントローラモジュールに対して電力を供給する電源モジュールと、

前記複数のハードディスクドライブモジュール、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールを、冷却するファンを有する複数のファンモジュールと、

前記複数のハードディスクドライブモジュールがその前方側に設けられ、前記コントローラモジュール、前記電源モジュール及び前記複数のファンモジュールがその後方側に設けられるシャーシと、

前記シャーシ内の前記前方側に設けられるコネクタを介して前記複数のハードディスクドライブモジュールに接続され、前記シャーシ内の前記後方側に設けられるコネクタを介して前記コントローラモジュール、前記電源モジュール及び前記複数のファンモジュールに接続される、バックボードと、を有し、

前記シャーシは、前記前方側から前記複数のハードディスクドライブモジュールが挿入され、前記後方側から前記コントローラモジュール、前記電源モジュール及び前記複数のファンモジュールが挿入され、

前記複数のファンモジュールは、前記シャーシ内の前記後方側において、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールを挟んで、前記シャーシの両側面に設けられ、

前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールは、前記バックボードと反対側の背面部に冷却風の通気孔が設けられていないものであり、

前記電源モジュールは、内部にファンを備えていないものであり、前記複数のファンモジュールが配置されている方向へ冷却風を流すことに利用される第1の通気孔を有し、

前記複数のファンモジュールの各々は、内部に複数のファンを備えており、
 前記複数のファンは、前記コントローラモジュールに設けられた通気孔及び前記電源モジュールに設けられた前記第1の通気孔を介して、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールから冷却風を吸引し、前記複数のファンモジュールの前記バックボードと反対方向に設けられた第2の通気孔を通して冷却風を外部へ排出する、
 ことを特徴とするディスクアレイ装置。

【請求項15】

前記複数のファンモジュールは、同一形状であり、
 前記複数のファンモジュールのうちの一方のファンモジュールと他方のファンモジュールとは、相互に上下が逆になるように配置されている、
 ことを特徴とする請求項14に記載のディスクアレイ装置。

【請求項16】

前記複数のファンのうちの第1のファンの排気口は、前記複数のファンのうちの第2のファンの排気口とは、前記シャーシの側面からの距離が異なるように配置されている、
 ことを特徴とする請求項14に記載のディスクアレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、ディスクアレイ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

計算機システムにおいて外部記憶装置として使用されるディスクアレイ装置は、一般に、ハードディスクドライブ、コントローラ、電源、バッテリ、エンクロージャ(enclosure)、及びファンを備え、これらが一つの筐体に納められた構造をしている。バッテリは停電時にキャッシュ上の顧客データの消失を防ぐために、キャッシュのデータをハードディスクドライブに書き込み、計画停止を自動的に実施、完了するまでの電力を供給する。エンクロージャは、ディスクアレイ装置を増設した際に増設ユニットとの中継制御を行う。ファンは、筐体外部から空気を取り込み、強制的に内部の空気と入れ替えることにより、筐体内部温度の上昇を防止する。

【0003】

10

このようなディスクアレイ装置においては小型化の要望が強い。しかし、一般的には記憶容量が大きいほどディスクアレイ装置は大型になる。大容量を実現するためにはより多くのハードディスクドライブ、より高性能のコントローラが用いられることになるため、大型の電源、冷却装置を採用せざるを得ないからである。加えて、冷却性能を確保するためには装置内部の風通しについても考慮しなければならない。ディスクアレイ装置1台あたりのサイズが大きくなると、複数のディスクアレイ装置を増設して使用した場合には、それだけ大きな設置面積を占有してしまうことになる。

【0004】

そのため、冷却性能を確保しつつ小型化を図るために、従来から様々な技術が提案されている。例えば特開2001-338486号公報に開示されている技術は、冷却風の流路を装置上段部の電源モジュールに取り付けられたファンによる流路と、装置下段部の側面に設けられた冷却用ファンモジュールによる流路とに分離している。また、空気流路の後段に発熱部材、及び冷却用ファンを含む電源モジュールを配置する構成としている。このことにより、ディスクアレイ装置の冷却性能を確保しつつ前後方向の寸法を小さくしている。

20

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、特開2001-338486号公報に開示されている技術では、装置上部の電源モジュールによる冷却風の流路と、装置下部の冷却用ファンモジュールによる冷却風の流路とに分離すると、ディスクアレイ装置の高さ方向の寸法を小さくできない。また、装置下部のファンモジュールが故障した場合、装置下部の冷却効率が低下してしまう。さらに、冷却用ファンは装置上部と装置下部にそれぞれ取り付けられており、ディスクアレイ装置全体として多数の冷却用ファンが用いられていた。

30

【0006】

【課題を解決するための手段】

ディスクアレイ装置であって、データを記憶するハードディスクドライブを備えた複数のハードディスクドライブモジュールと、外部の情報処理装置との間でデータを送受信し、前記ハードディスクドライブに対してデータを書き込み、又は前記ハードディスクドライブからデータを読み出す、ことを制御するコントローラを備えたコントローラモジュールと、前記複数のハードディスクドライブモジュール及び前記コントローラモジュールに対して電力を供給する電源モジュールと、前記複数のハードディスクドライブモジュール、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールを、冷却するファンを有する複数のファンモジュールと、一方の面側に設けられるコネクタを介して前記複数のハードディスクドライブモジュールに接続され、他方の面側に設けられるコネクタを介して前記コントローラモジュール、前記電源モジュール及び前記複数のファンモジュールに接続されるバックボードと、前記バックボードと、前記バックボードの前記一方の面側に設けられる前記複数のハードディスクドライブモジュールと、前記バックボードの前記他方の面側に設けられる前記コントローラモジュール、前記電源モジュール及び前記複数のファンモジュールと、を内部に有しており、少なくとも4つの面を有する筒状のシャーシと、を有し、前記複数のファンモジュールは、前記シャーシ内の前記バックボードの前記他方の面側

40

50

において、前記シャーシの2つの側面に少なくとも1つずつ設けられ、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールは、前記シャーシ内の前記バックボードの前記他方の面側において、前記複数のファンモジュールの間に設けられ、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールは、前記バックボードと反対側の背面部に冷却風の通気孔が設けられていないものであり、前記電源モジュールは、内部にファンを備えていないものであり、前記複数のファンモジュールが配置されている方向へ冷却風を流すことに利用される第1の通気孔を有し、前記複数のファンモジュールの各々は、内部に複数のファンを備えており、前記複数のファンは、前記コントローラモジュールに設けられた通気孔及び前記電源モジュールに設けられた前記第1の通気孔を介して、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールから冷却風を吸引し、前記複数のファンモジュールの前記バックボードと反対方向に設けられた第2の通気孔を通して冷却風を外部へ排出することを特徴とする。

10

【0007】

その他、本願が開示する課題、及びその解決方法は、発明の実施の形態の欄、実施例の欄、及び図面により明らかにされる。

【0008】

【発明の実施の形態】

本明細書の記載により少なくとも次のことが明らかにされる。

本実施の形態によるディスクアレイ装置の一態様は、データを記憶するハードディスクドライブを備えた複数のハードディスクドライブモジュールと、外部の情報処理装置との間でデータを送受信し、前記ハードディスクドライブに対してデータを書き込み、又は前記ハードディスクドライブからデータを読み出す、ことを制御するコントローラを備えたコントローラモジュールと、前記複数のハードディスクドライブモジュール及び前記コントローラモジュールに対して電力を供給する電源モジュールと、前記複数のハードディスクドライブモジュール、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールを、冷却するファンを有する複数のファンモジュールと、一方の面側に設けられるコネクタを介して前記複数のハードディスクドライブモジュールに接続され、他方の面側に設けられるコネクタを介して前記コントローラモジュール、前記電源モジュール及び前記複数のファンモジュールに接続されるバックボードと、前記バックボードと、前記バックボードの前記一方の面側に設けられる前記複数のハードディスクドライブモジュールと、前記バックボードの前記他方の面側に設けられる前記コントローラモジュール、前記電源モジュール及び前記複数のファンモジュールと、を内部に有しており、少なくとも4つの面を有する筒状のシャーシと、を有し、前記複数のファンモジュールは、前記シャーシ内の前記バックボードの前記他方の面側において、前記シャーシの2つの側面に少なくとも1つずつ設けられ、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールは、前記シャーシ内の前記バックボードの前記他方の面側において、前記複数のファンモジュールの間に設けられ、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールは、前記バックボードと反対側の背面部に冷却風の通気孔が設けられていないものであり、前記電源モジュールは、内部にファンを備えていないものであり、前記複数のファンモジュールが配置されている方向へ冷却風を流すことに利用される第1の通気孔を有し、前記複数のファンモジュールの各々は、内部に複数のファンを備えており、前記複数のファンは、前記コントローラモジュールに設けられた通気孔及び前記電源モジュールに設けられた前記第1の通気孔を介して、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールから冷却風を吸引し、前記複数のファンモジュールの前記バックボードと反対方向に設けられた第2の通気孔を通して冷却風を外部へ排出することを特徴とする。

20

【0009】

このような態様により、ディスクアレイ装置の小型化を図ることができるとともに、少數のファンによってシャーシ内部を効率的に冷却することができる。小型化によりディスクアレイ装置の占有面積を小さくすることができるため、計算機システムにおける運用コストの低減を図ることが可能となる。

30

40

50

また、前記複数のファンモジュールの各々は、内部に複数のファンを備えており、前記複数のファンは、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールに設けられた通気孔を介して、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールから冷却風を吸引し、前記複数のファンモジュールの前記バックボードと反対方向に設けられた第2の通気孔を通して冷却風を外部へ排出するようにしたので、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールを、排出される冷却風の逆流を防止しつつ、効率的に冷却することができる。

また、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールは、前記バックボードと反対側の背面部に冷却風の通気孔を設けないものとしたので、電源モジュールの内部の暖まつた空気が効率よくファンモジュールに吸引される。

さらに、前記電源モジュールは、内部にファンを備えないものとし、前記電源モジュールへ入ってくる冷却風は、前記ファンモジュールによって吸引されることにより、前記電源モジュールの前記第1の通気孔を介して前記電源モジュールから排出することができるるので、電源モジュールの効率的な冷却を確保しつつ、電源モジュールの前後方向のサイズを小さくすることができる。

【0010】

また、本実施の形態によるディスクアレイ装置の一態様において、前記複数のファンモジュールを同一形状とし、前記複数のファンモジュールのうちの一方のファンモジュールと他方のファンモジュールとは、相互に上下が逆になるように配置することができる。

【0011】

このような態様により、複数のファンモジュールとして同一のものを用いてコスト低減を図ることができる。

【0014】

前記コントローラモジュールを複数設け、前記複数のファンモジュールのうちの1つのファンモジュールと、前記1つのファンモジュールに隣接する前記電源モジュールとの間には、前記複数のファンモジュールが配置されている方向へ冷却風を流すことに利用される第3の通気孔を設けることができる。

このような態様により、前記電源モジュールから前記ファンモジュールへ冷却風がスムースに吸引される。

前記複数のファンモジュールのうちの1つのファンモジュールと前記コントローラモジュールとの間には、前記複数のファンモジュールが配置されている方向へ冷却風を流すことに利用される第4の通気孔を設けることができる。

このような態様により、前記コントローラモジュールから前記ファンモジュールへ冷却風がスムースに吸引される。

前記バックボードには、前記複数のハードディスクドライブモジュールの冷却に利用された冷却風を、前記コントロールモジュール及び前記電源モジュールに流入させるために利用する第5の通気孔を設けることができる。

このような態様により、前記コントローラモジュール及び電源モジュール内を流れる風の乱れを抑制し、シャーシ内を効率よく冷却することが可能となる。

また、前記コントローラモジュールを複数設け、前記複数のコントローラモジュールの各々に、複数のハードディスクドライブモジュールを有する他のディスクアレイ装置と接続された場合に、前記他のディスクアレイ装置の管理を行う増設管理手段を設けることができる。

【0015】

従来は、増設管理手段はエンクロージャと呼ばれる1つの独立のモジュールで構成されていた。このような態様により、モジュール数を削減し、ディスクアレイ装置の小型化を図ることが可能となる。ここで増設管理手段とは、ディスクアレイ装置を増設した場合に複数のディスクアレイ装置に配置される各ハードディスクドライブモジュールへのアクセス制御を統合するための手段をいう。

【0016】

前記複数のファンモジュールの各々は、内部に複数のファンを備えており、前記複数のファンは、前記第1の通気孔を介して、前記電源モジュールから冷却風を吸引し、前記複数のファンモジュールの前記バックボードと反対方向に設けられた第2の通気孔を通して冷却風を外部へ排出し、前記複数のファンのうちの第1のファンの排気口は、前記排気口から排出される排気の経路が、前記複数のファンのうちの第2のファンによって妨げられることを回避されるように、配置することができる。あるいは、前記複数のファンモジュールの各々は、内部に複数のファンを備えており、前記複数のファンは、前記第1の通気孔を介して、前記電源モジュールから冷却風を吸引し、前記複数のファンモジュールの前記バックボードと反対方向に設けられた第2の通気孔を通して冷却風を外部へ排出し、前記複数のファンのうちの第1のファンの排気口は、前記排気口から排出される排気の経路が、前記複数のファンのうちの第2のファンの排気口から排出される排気の経路と異なるものとなるように配置することができる。あるいは、前記複数のファンモジュールの各々は、内部に複数のファンを備えており、前記複数のファンは、前記第1の通気孔を介して、前記電源モジュールから冷却風を吸引し、前記複数のファンモジュールの前記バックボードと反対側に設けられた第2の通気孔を通して冷却風を外部へ排出し、前記複数のファンのうちの第1のファンの排気口は、前記複数のファンのうちの第2のファンの排気口とは、前記シャーシの側面からの距離が異なるように配置することができる。

このような態様により、ファンからの排気が干渉することによる冷却効率の低下を防ぐことができる。

前記シャーシは、前記バックボードの前記一方の面の側において、前記4つの面によって構成される2組の向かい合う2面のうち、少なくとも1組の面を、少なくとも1つの板を用いて接続することができる。

前記シャーシの高さは、EIA STANDARDのEIA 310-Dで規定された3U以下とすることができます。

このような態様により、本発明のディスクアレイ装置は、EIA STANDARDのEIA-310-Dで規定された19インチのラック型筐体に搭載可能となる。

前記複数のハードディスクドライブモジュールは、前記バックボードの前記一方の面の側において、14台設けることができる。

【0017】

本実施の形態によるディスクアレイ装置の他の態様は、データを記憶するハードディスクドライブを備えた複数のハードディスクドライブモジュールと、外部の情報処理装置との間でデータを送受信し、前記ハードディスクドライブに対してデータを書き込み、又は前記ハードディスクドライブからデータを読み出す、ことを制御するコントローラを備えたコントローラモジュールと、前記複数のハードディスクドライブモジュール及び前記コントローラモジュールに対して電力を供給する電源モジュールと、前記複数のハードディスクドライブモジュール、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールを、冷却するファンを有する複数のファンモジュールと、第1の面と第2の面とを有し、前記第1の面方向に設けられるコネクタを介して前記複数のハードディスクドライブモジュールに接続され、前記第2の面方向に設けられるコネクタを介して前記コントローラモジュール、前記電源モジュール及び前記複数のファンモジュールに接続される、バックボードと、前記バックボードと、前記バックボードの前記第1の面方向に設けられる前記複数のハードディスクドライブモジュールと、前記バックボードの前記第2の面方向に設けられる前記コントローラモジュール、前記電源モジュール及び前記複数のファンモジュールと、を有するシャーシと、を有し、前記シャーシは、前記第1の面方向から前記複数のハードディスクドライブモジュールが挿入され、前記第2の面方向から前記コントローラモジュール、前記電源モジュール及び前記複数のファンモジュールが挿入され、前記複数のファンモジュールは、前記シャーシ内の前記第2の面方向において、前記シャーシの側面に設けられ、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールは、前記シャーシ内の前記第2の面方向において、前記複数のファンモジュールの間に設けられ、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールは、前記バックボードと反対側の背面部に冷却風の通気

10

20

30

40

50

孔が設けられていないものであり、前記電源モジュールは、内部にファンを備えていないものであり、前記複数のファンモジュールが配置されている方向へ冷却風を流すことに利用される第1の通気孔を有し、前記複数のファンモジュールの各々は、内部に複数のファンを備えており、前記複数のファンは、前記コントローラモジュールに設けられた通気孔及び前記電源モジュールに設けられた前記第1の通気孔を介して、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールから冷却風を吸引し、前記複数のファンモジュールの前記バックボードと反対方向に設けられた第2の通気孔を通して冷却風を外部へ排出する。

また、本実施の形態によるディスクアレイ装置のさらに他の態様は、データを記憶するハードディスクドライブを備えた複数のハードディスクドライブモジュールと、外部の情報処理装置との間でデータを送受信し、前記ハードディスクドライブへのデータの書き込み、又は前記ハードディスクドライブからのデータの読み出しを制御するコントローラを備えたコントローラモジュールと、前記複数のハードディスクドライブモジュール及び前記コントローラモジュールに対して電力を供給する電源モジュールと、前記複数のハードディスクドライブモジュール、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールを、冷却するファンを有する複数のファンモジュールと、前記複数のハードディスクドライブモジュールがその前方側に設けられ、前記コントローラモジュール、前記電源モジュール及び前記複数のファンモジュールがその後方側に設けられるシャーシと、前記シャーシ内の前記前方側に設けられるコネクタを介して前記複数のハードディスクドライブモジュールに接続され、前記シャーシ内の前記後方側に設けられるコネクタを介して前記コントローラモジュール、前記電源モジュール及び前記複数のファンモジュールに接続される、バックボードと、を有し、前記シャーシは、前記前方側から前記複数のハードディスクドライブモジュールが挿入され、前記後方側から前記コントローラモジュール、前記電源モジュール及び前記複数のファンモジュールが挿入され、前記複数のファンモジュールは、前記シャーシ内の前記後方側において、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールを挟んで、前記シャーシの両側面に設けられ、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールは、前記バックボードと反対側の背面部に冷却風の通気孔が設けられていないものであり、前記電源モジュールは、内部にファンを備えていないものであり、前記複数のファンモジュールが配置されている方向へ冷却風を流すことに利用される第1の通気孔を有し、前記複数のファンモジュールの各々は、内部に複数のファンを備えており、前記複数のファンは、前記コントローラモジュールに設けられた通気孔及び前記電源モジュールに設けられた前記第1の通気孔を介して、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールから冷却風を吸引し、前記複数のファンモジュールの前記バックボードと反対方向に設けられた第2の通気孔を通して冷却風を外部へ排出する。

このような態様により、ディスクアレイ装置の小型化を図ることができるとともに、少數のファンによってシャーシ内部を効率的に冷却することができる。小型化によりディスクアレイ装置の占有面積を小さくすることができるため、計算機システムにおける運用コストの低減を図ることが可能となる。

また、前記複数のファンモジュールの各々は、内部に複数のファンを備えており、前記複数のファンは、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールに設けられた通気孔を介して、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールから冷却風を吸引し、前記複数のファンモジュールの前記バックボードと反対方向に設けられた第2の通気孔を通して冷却風を外部へ排出するようにしたので、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールを、排出される冷却風の逆流を防止しつつ、効率的に冷却することができる。

また、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールは、前記バックボードと反対側の背面部に冷却風の通気孔を設けないものとしたので、電源モジュールの内部の暖まった空気が効率よくファンモジュールに吸引される。

さらに、前記電源モジュールは、内部にファンを備えないものとし、前記電源モジュールへ入ってくる冷却風は、前記ファンモジュールによって吸引されることにより、前記電源モジュールの前記第1の通気孔を介して前記電源モジュールから排出することができる

10

20

30

40

50

ので、電源モジュールの効率的な冷却を確保しつつ、電源モジュールの前後方向のサイズを小さくすることができる。

【0036】

【実施例】

ディスクアレイ装置を前面右方向から見た外観斜視図を図1に示す。

前面飾り扉300は、シャーシ100に取り外し可能に取り付けられている。また、前面飾り扉300には3列単位でルーバ301が取り外し可能にはめ込まれている。ルーバ301は、デザインに合わせて様々な色のものが用意されており、適宜、交換ができるようになっている。また、前面飾り扉300は通気性を有する。後述するように、シャーシ100内部の冷却のために、ファンのモジュール800（以下、ファンモジュールと記す）により外気が前面飾り扉300を通してシャーシ100内に取り込まれ、シャーシ100後部より排出される。通気穴112は、シャーシ100内部の空気を排出するための通気穴の一つであり、シャーシ100の両側面に設けられる。

【0037】

シャーシ100は前面部が開口している。開口部の左右にはそれぞれ耳101が設けられている。シャーシ100の前面開口部には、左側から順番にハードディスクドライブのモジュール200（以下、HDDモジュールと記す）が取り外し可能に整列して配置されている。HDDモジュールの取り外しは、各HDDモジュール200のハンドル部分201を持って行う。図2にHDDモジュールの投影図を示す。HDDモジュール200の前面側には複数の通気穴203が開けられている。後面側には電気的コネクタ202が設けられている。各HDDモジュール200は、内部に記録媒体として3.5インチ（約88.9mm）のディスクを備えており、高さは、約115.8mmである。ディスクの直径方向が高さ方向になるようにシャーシ100内に配置される。シャーシ100は、前面開口部に左側から14台のHDDモジュール200を格納するスペースを備えている。

【0038】

また、シャーシ100の前面開口部の右側の1列には、バッテリのモジュール500（以下、バッテリモジュールと記す）と操作パネルのモジュール400（以下、操作モジュールと記す）が格納される。バッテリモジュール500は停電時にキャッシング上の顧客データの消失を防ぐために、キャッシングのデータをハードディスクドライブに書き込み、計画停止を自動的に実施、完了するまでの電力を供給する。バッテリモジュール500に蓄えられている電力は経時変化により徐々に減少するため、定期的な交換が必要である。そのため、バッテリモジュール500は交換が容易なように、シャーシ100の前面に配置されている。

【0039】

ディスクアレイ装置は、"EIA STANDARDのEIA-310-D"で規定された19インチのラック型筐体に搭載可能になっている。また、直径3.5インチのディスクを備えたHDDモジュール200の高さ条件（高さは約115.8mm）と、3Uより小さくなければならないという"EIA STANDARDのEIA-310-D"で規定されたディスクアレイ装置の高さ条件とを考慮した場合、ディスクアレイ装置の高さは、115.8mm乃至133.35mmであることが好ましい。さらに、HDDモジュール200とディスクアレイ装置とが接触しない関係を考慮すれば、ディスクアレイ装置の高さは、約128mm乃至129mmであることが好ましい。

【0040】

操作モジュール400については、図3を参照しながら説明する。操作モジュール400は、ディスクアレイ装置の小型化を実現すべく、占有体積を極力小さくするように工夫されている。前面部分には、電源スイッチ401と警報ブザー停止用スイッチ404のみを設置し、設定用スイッチ405は、警報ブザー406と共にモジュール内部に設置されている。ここで、電源スイッチ401は、ディスクアレイ装置の電源スイッチとして機能する。警報ブザー406は、ディスクアレイ装置にエラーが発生した時に吹鳴し、保守員にエラーの発生を知らせる役割を果たす。警報ブザー停止用スイッチ404は、警報ブザー

10

20

30

40

50

406の吹鳴を停止させるためのスイッチである。押圧することによりブザーの吹鳴が停止する。設定用スイッチ405は、ディスクアレイ装置の設定を行うためのスイッチである。例えばリモート制御、ローカル制御の切り替えや、外部にUPS(Uninterruptible Power Supply: 無停電電源装置)が設けられる場合には、UPSとの連動制御モードの切り替え等の設定を行う。

【0041】

操作モジュール400の占有体積を極力小さくした結果、前面部分に設置される電源スイッチ401と警報ブザー停止用スイッチ404は近接して配置されている。そのため、例えばエラー警報吹鳴時のような緊急時に、警報ブザーを停止させるために、警報ブザー停止用スイッチ404を押圧したところ、誤って電源スイッチ401に指先が接触する可能性も十分に考えられる。そのため、電源スイッチ401は、警報ブザー停止用スイッチ404に近い側402を押下したときにディスクアレイ装置の運転を開始し、警報ブザー停止用スイッチ404から遠い側403を押下したときにディスクアレイ装置の運転を停止するように配置されている。これにより、誤操作によりディスクアレイ装置を停止させてしまうことを防止することができる。なお、電源スイッチ401の運転開始側402を押下する際に誤って警報ブザー停止用スイッチ404を押圧してしまっても特段の問題はない。

10

【0042】

また、設定用スイッチ405は操作モジュール400の内部に設けられている。これは、リモート制御、ローカル制御の切り替え等のディスクアレイ装置の設定を行う機会が、電源スイッチ401等の操作の機会に比べて少ないためである。しかし、内部にある設定用スイッチ405を設定するために、ディスクアレイ装置のシャーシを分解等しなければならないとすれば、極めて操作性が悪い。そこで、ディスクアレイ装置のシャーシを分解等しなくとも設定用スイッチを容易に操作できるようにするために、操作モジュール400の側面部には開口部407が設けられている。設定用スイッチ405を操作する場合には、操作モジュールに隣接するHDDモジュール200のHDDモジュール着脱用ハンドル201にできるHDDモジュール脱着用ハンドル部空間204を利用し、矢印408の方向から開口部407の中に工具を差し込んで設定用スイッチ405にアクセスする。これにより、操作モジュールの占有体積を最小に抑えつつ、容易な操作性を確保することができた。

20

【0043】

もちろんここで挙げた構成は一例であり、例えばディスクアレイ装置の高さは3Uに限られない。また、シャーシ100の前面右側に設けられた、バッテリモジュール500及び操作モジュール400の位置に、もう一台HDDモジュール200を搭載し、15台のHDDモジュール200を配列する構成とすることも可能である。このようなことが可能なのは、バッテリモジュール500及び操作モジュール400の幅と高さがHDDモジュール200と同一となるように構成されているためである。この場合、バッテリモジュール500及び操作モジュール400はシャーシ100の別の位置に設けられることとなる。増設用のディスクアレイ装置の場合には、バッテリモジュール500及び操作モジュール400が不要であるため、HDDモジュール200はシャーシ前面に15台配列する構成が採用される。このように、バッテリモジュール500及び操作モジュール400の幅と高さがHDDモジュール200と同一となるように構成することにより、ディスクアレイ装置のシャーシの基本構造を増設用のシャーシと共に通化することが可能となり、設計コスト、製造コストの低減を図ることができる。

30

【0044】

次に、本発明に係るディスクアレイ装置を後面左方向から見た外観斜視図を図4に示す。シャーシ100は後面部が開口しており、左右の両側面側にはファンモジュール800が脱着可能に配置されている。そして左右のファンモジュール800に挟まれる位置に、2台の電源のモジュール600(以下、電源モジュールと記す)が配置されている。電源モジュール600の下部には上下に2枚のコントローラのモジュール700、702(以下

40

50

、コントローラモジュールと記す)が配置されている。電源モジュール600、コントローラモジュール700、702はそれぞれ脱着可能である。なお、上記ファンモジュール800、電源モジュール600、及びコントローラモジュール700、702は全て2台ずつ備えている必要はなく、それぞれ1台のみでもディスクアレイ装置は稼働可能である。

【0045】

ファンモジュール800はシャーシ100の内部を冷却するモジュールである。詳細は後述するが、内部に3つのファン802、803、804を有しており、シャーシ100内の暖まった空気を吸引し外部へ排出することにより、シャーシ100内部を冷却する。空気の放出は、左右それぞれのファンモジュール800の背面部に設けられた排気のためのスリット801、及びシャーシ100の両側面部に設けられた通気穴112から行われる。

10

【0046】

電源モジュール600は、ディスクアレイ装置全体に電力を供給するモジュールである。電源モジュール600の背面部に設けられたAC入力用コネクタ部606から交流電力を取り込み、モジュール内部の電源基板上のAC/DC変換回路により直流に変換し、ディスクアレイ装置全体に電力を供給する。電源モジュール600の出し入れは、背面部に設けられた脱着用ハンドル601により行う。また、電源モジュール600にはファンは設けられていない。従来のディスクアレイ装置では、電源モジュールの冷却のために背面部にファンが設けられていた。しかし、本実施の形態に係るディスクアレイ装置では、電源モジュール600の冷却はシャーシ100の側面に設けられたファンモジュール800のみにより行われる。ファンモジュール800による冷却が効率良く行われるようにするため、電源モジュール600の背面部は外部と通気しないように塞がれている。

20

【0047】

よって、電源モジュール600の内部の暖まった空気が効率よくファンモジュール800に吸引される。また、ファンモジュール800から一度排出された熱気が再びシャーシ100内へ戻ってくることによる熱気の循環も防止できる。さらに、電源モジュール600の背面部にファンを設けないことにより、モジュールの前後方向のサイズを小さくすることができる。

【0048】

30

コントローラモジュール700、702は、ディスクアレイ装置を制御するモジュールである。内部には、CPU(Central Processing Unit)や、メモリ、キャッシュ等を備えた制御基板を有する。コントローラモジュール700、702は、相互にキャッシュを共有する構成を採っている。これによりキャッシュ容量増大の効果を得ることができ、ホストコンピュータからのデータアクセスのさらなる高速化を実現している。

【0049】

しかし、キャッシュを共有化した場合、コントローラモジュール700と702の間では、CPUのクロックスピードオーダでの高速なデータ転送が必要となる。このような高速なデータ転送を実現するためには、極力、配線上のキャパシタンスやインダクタンスの影響、及び隣接する配線間の相互干渉(クロストーク)の影響を抑えなければならない。そのためには、配線長を極力短くすることが必要である。詳細は後述するが、本実施の形態に係るディスクアレイ装置では、2枚のコントローラモジュール700、702を、互いに対向する面積が最大となるべく、前記シャーシ100の高さ方向に隣接して配置することにより、配線長を最短にすることことができた。

40

【0050】

また、本実施の形態に係るディスクアレイ装置では、従来はコントローラモジュールと別体であったエンクロージャを一体化した。エンクロージャはディスクアレイ装置の増設管理手段を備えた装置である。すなわちエンクロージャは、ディスクアレイ装置を増設した場合に複数のディスクアレイ装置に配置される各ハードディスクドライブモジュールへのアクセス制御を統合するための管理機能を有する。コントローラモジュール700、702

50

2にエンクロージャの機能を設けてモジュール数を減らすことにより、ディスクアレイ装置の小型化を実現することができた。

【0051】

コントローラモジュール700、702の背面部には外部機器との通信を行うためのインターフェースが備えられている。また、電源モジュール600と同様、背面部には通気穴は開いていない。そのため、ファンモジュール800による冷却風はコントローラモジュール700、702内をスムースに流れ排出される。また、外部から熱気が流入することもない。

【0052】

次に、ディスクアレイ装置の内部の配置について図5乃至図10を参照しながら説明する。
10

まず、図4のA-A断面でディスクアレイ装置を上方から見たときの内部の概略を図5に示す。シャーシ100の前面開口部側にはHDDモジュール200とバッテリモジュール500が配列されている。一方、後方開口部側にはファンモジュール800と電源モジュール600が配置されている。そして、前面開口部側の各モジュールと後方開口部側の各モジュールは、バックボード900に接続されている。

【0053】

HDDモジュール200は、交換容易なようにシャーシ100の前面に摺動可能に取り付けられている。また、脱着用ハンドル201が取り付けられており、容易にシャーシ100内への出し入れが可能である。HDDモジュール200の奥手側にはコネクタ202が設けられており、バックボード900上に設けられたHDDモジュール接続用コネクタ902と接続される。これらのコネクタの接続を介して、HDDモジュール200が記憶するデータの読み出しや書き込みが行われる。また、シャーシ100の強度確保のために、HDDモジュール200収容部には2枚の仕切板102、103が設けられている。
20

【0054】

バッテリモジュール500は、HDDモジュール200と同様、交換容易なようにシャーシ100の前面に摺動可能に取り付けられている。しかし、HDDモジュール200に比べると出し入れする機会が少ないため、脱着用ハンドルは設けられていない。もちろん、設けることも可能である。バッテリモジュール500には、コネクタ501が設けられており、バックボード900上に設けられたバッテリモジュール接続用コネクタ904と接続される。このコネクタの接続を介して、停電の際にバッテリモジュール500が蓄えている電力をディスクアレイ装置へ供給することが可能となっている。
30

【0055】

電源モジュール600はシャーシ100の後部より脱着可能に取り付けられている。2台隣接して取り付けることが可能である。また、電源モジュール600は比較的重いため、ハンドル601により出し入れの容易化を図っている。電源モジュール600には、コネクタ602が設けられており、バックボード900上に設けられた電源モジュール接続用コネクタ903と接続される。このコネクタの接続を介してディスクアレイ装置内部の各モジュールへの電力の供給が行われる。

【0056】

ファンモジュール800は、シャーシ100の側面側に脱着可能に取り付けられている。ファンモジュール800には、コネクタ805が設けられており、バックボード900上に設けられたファンモジュール接続用コネクタ901と接続される。このコネクタの接続を介してファンの制御信号や電力の供給を受ける。ファンモジュール800は内部に3台のファン802、803、804を有している。各ファンは電源モジュール側に向いた面809、810、811から空気を吸引し、シャーシ100の後方に向いた排気口806、807、808から排気する。各ファン802、803、804が排気した風が相互に干渉すると風の流れが乱れ、排気効率が悪化する。それを防ぐため、各ファン802、803、804は、それぞれ排気口の向きが異なるように配置されている。
40

【0057】

10

20

30

40

50

ファンモジュール 800 と電源モジュール 600 の間は、仕切板 104、106 が設けられている。また、2 台の電源モジュール 600 の間も仕切板 105 が設けられている。後述するように、これらの仕切板には通気孔が開けられており、ファンモジュール 800 による冷却風がシャーシ 100 内を効率良く流れるようにされている。

【0058】

次に、図 4 の B - B 断面でディスクアレイ装置を上方から見たときの内部の概略を図 6 に示す。シャーシの前面開口部側には、HDD モジュール 200 とバッテリモジュール 500 が配列されている。後方開口部側にはファンモジュール 800 とコントローラモジュール 700 が配置されている。

【0059】

上述したバックボード 900 の後方には、コントローラモジュール 700 を接続するためのもう一枚のバックボード 905 が設けられている。以後、シャーシ前面側のバックボードを前面側バックボード 900、コントローラモジュール 700 が接続されるバックボードを後面側バックボード 905 と呼ぶ。後面側バックボード 905 にはコネクタ 906 が備えられ、コントローラモジュール 700 のコネクタ 701 と接続される。また、前面側バックボード 900 と後面側バックボード 905 は相互にコネクタ 908、909 で結合される。詳細は後述するが、このようにバックボードを 2 枚構成とすることにより、シャーシの高さ方向のサイズを小さくすることが可能となった。また、前面側バックボード 900 と後面側バックボード 905 の間隔は最適に保たれている。すなわち、間隔が広すぎると、シャーシ 100 の前後方向の長さが大きくなってしまう。反対に、間隔が狭すぎると、前面側バックボード 900 を貫通する HDD モジュール接続用コネクタ 902 のピンと、後面側バックボード 905 を貫通するコントローラモジュール接続用コネクタ 906 のピンが接触する虞がある。そのため、前面側バックボード 900 と後面側バックボード 905 の間隔は、コネクタ 908、909 のサイズも考慮した上で、最適に保たれている。

【0060】

コントローラモジュール 700 は、シャーシ 100 の後方から脱着可能に取り付けられている。内部には、CPU や、メモリ、キャッシュ等を備えた制御基板を有している。さらに、ディスクアレイ装置の増設管理を行うエンクロージャの機能も備えている。コントローラモジュール 700 は、後方側バックボード 905 を介してディスクアレイ装置内の各モジュールと接続されており、各モジュールの制御、管理を行う。

【0061】

コントローラモジュール 700 とファンモジュール 800 の間には、通気孔の開けられた仕切板 104、106 が設けられている。これは、電源モジュール 600 とファンモジュール 800 の間に設けられていた仕切板と同一のものである。

【0062】

次に、図 4 の C - C 断面でディスクアレイ装置を右側から見たときの内部の概略を図 7 に示す。シャーシの前面開口部側には HDD モジュール 200 が配置され、前面側バックボード 900 に接続されている。シャーシの後面開口部側には上部に電源モジュール 600、下部にコントローラモジュール 700、702 が配置される。電源モジュール 600 は前面側バックボード 900 に接続され、コントローラモジュール 700、702 は後面側バックボード 905 に接続される。

【0063】

電源モジュール 600 とコントローラモジュール 700 の間は、仕切板 107 が設けられている。仕切板 107 は、仕切板 104、105、106 と接合されており、電源モジュール 600 を下から支える役割を果たしている。また、コントローラモジュール 700 と 702 の間は、仕切板 108 が設けられている。仕切板 108 は、仕切板 104、106 と接合されており、コントローラモジュール 700 を下から支える役割を果たしている。仕切板 107、108 には通気孔は開けられていない。これにより、シャーシ内を流れる冷却風の上下の移動をなくし、冷却風の乱れを抑制している。

10

20

30

40

50

【0064】

前面側バックボード900には、後面側バックボード905の上部に整流板910が設けられている。整流板910は、前面側バックボード900の補強の役割を果たすと共に、シャーシ100内を流れる冷却風の流れを整える役割を果たす。図8を参照しながらバックボードの構造について説明する。

【0065】

前面側バックボード900と後面側バックボード905は、相互にコネクタ908、909で接続されている。前面側バックボード900と後面側バックボード905間の情報のやりとりは、コネクタ908、909を介して行われる。コネクタ908、909は、前面側バックボード900と後面側バックボード905に挟まれた位置にあり、図示する角度からは後面側バックボード905を貫通しているコネクタ909のピンが見える。

10

【0066】

これらのバックボードはバックボード固定枠に固定されてバックボードアッセンブリ912を構成している。また、後面側バックボード905には2枚のコントローラモジュール700、702を接続するためのコネクタ906、907が配置されている。コネクタ906はコントローラモジュール700を接続するためのコネクタであり、コネクタ907はコントローラモジュール702を接続するためのコネクタである。上述したようにコントローラモジュール700と702は、相互にキャッシュデータを共有しており、モジュール間で高速なデータ転送を行うことが必要である。本実施の形態に係るコントローラモジュールの配置によれば、コネクタ906とコネクタ907は、後面側バックボード905上において、相互に対応するピンの位置が上下の同一位置になるように配置される。そのため、ピン間を結ぶ後面側バックボード905上のパターン配線の長さを最短にできる。これによりコントローラモジュール700と702の間での高速データ転送が実現可能となり、キャッシュの共有化が可能となった。

20

【0067】

また、バックボードを前面側バックボード900と後面側バックボード905の2枚に分け、コネクタ906、907を後面側バックボードに配置することにより、バックボードアッセンブリ912の高さを小さくすることが可能となった。なぜなら、前面側バックボード900に裏側からコネクタ906、907を配置しようとすると、表側に配置されたHDDモジュール接続用コネクタ902のピンとの干渉を回避するため、バックボードの上方または下方に配置することが必要となるからである。

30

【0068】

前面側バックボード900には、2台の電源モジュールを接続可能とするためのコネクタ903と、2台のファンモジュールを接続可能とするためのコネクタ901が、HDDモジュール接続用コネクタ902のピンと干渉しない位置に配置されている。ファンモジュール800は、シャーシ100の右側面側に装着されるものと、左側面側に装着されるものは区別無く同一のものが使用される。そのため、前面側バックボード900上において、ファンモジュール800接続用コネクタ901の位置が右側用と左側用で上下に異なった配置となっている。

【0069】

また、前面側バックボード900上には、シャーシ100内の冷却風を整流するために整流板910が設けられている。整流板910にはコントローラモジュール700、702と平行な方向に長い形状の複数のスリット911が開けられている。シャーシ100の前方部に配置されるHDDモジュール200を流れる風は、隣接して配置されるHDDモジュール200の隙間を流れてくるため、縦方向に広がった風である。この風は前面側バックボード900に開けられた穴913を通過してシャーシ100の後方部に広がる。穴913はバックボード上で極力広く開けられる。しかし穴913の形状は、バックボード上のパターン配線の制約等のため、必ずしも、HDDモジュール200の隙間を流れてくる縦方向に広がった風の乱れを最適に抑制するものではない。そのため、風がバックボード上の穴913を通る際には、風の流れの乱れが生じることになる。また、シャーシ100

40

50

の後部側に配置される電源モジュール 600 やコントローラモジュール 700、702 は、内部に電子基板を有する。これらの電子基板は、基板面がシャーシ 100 の横方向に広がるように配置される。そのため、シャーシ 100 の後部側において風をスムースに流すためには、風を横方向に広がるように整流する必要がある。そのため、前面側バックボード 900 に整流板 910 が設けられている。整流板 910 には、コントローラモジュール 700、702 と平行な方向に長い形状の複数のスリット 911 が開けられている。整流板 911 のスリット 911 を通過した風は、横方向に広がるように整流される。よって、コントローラモジュール 700、702 及び電源モジュール 600 内を流れる風の乱れを抑制し、シャーシ 100 内を効率よく冷却することが可能となった。

【0070】

10

また、整流板 910 を設けることにより、バックボード 900 の強度アップが図られた。つまり、前面側バックボード 900 には、HDD モジュール 200 のコネクタ 202 を差し込む際に大きな力が加わるため、強度が確保されていないと、長年の挿入の繰り返しにより徐々に変形する虞がある。整流板 911 を設けることによりバックボードの強度をアップすることができたため、他の補強部材の合理化が可能となった。これにより、バックボードを小型化することができた。

【0071】

次に、図 9 に示すバックボードを前面左方向から見た外観斜視図を参照しながら、バックボードをシャーシに組み付ける際の様子を説明する。

バックボードをシャーシに組み付ける場合には、位置合わせを 高精度 で行うことが重要である。なぜなら、組み付け精度が甘いと、HDD モジュール 200 のコネクタ 202 とコネクタバックボード上のコネクタ 902 の位置がずれることにより、HDD モジュール 200 が接続できなくなるためである。HDD モジュール 200 が配列される最大 14 台、及びバッテリモジュール 500 の全てについて正確にコネクタの位置が一致していかなければならない。

20

【0072】

このように、HDD モジュールのコネクタとバックボード上のコネクタは高精度に位置を合わせる必要があるため、従来は、バックボードを直接シャーシ本体に組み付けることができなかった。そのため、HDD モジュールを収納するための専用の前面収容体なるものを設け、前面収容体に高精度にコネクタを配置した上で、この前面収容体をシャーシ本体に固定していた。このように、シャーシ本体の中に HDD モジュールを格納するためのもう一つのシャーシ（前面収容体）が組み込まれシャーシが 2 重構造になっていたため、ディスクアレイ装置の小型化を妨げる要因となっていた。

30

【0073】

本実施の形態に係るディスクアレイ装置では、バックボードを高精度にシャーシ本体へ取り付けるために以下に示す構成が採用されている。まず、バックボード前面側の四隅にはシャーシ 100 に組み付ける際に使用するナット 914 が固定して設けられている。シャーシ 100 には、バックボードアッセンブリ 912 を組み付けるための、バックボード固定用板 109 がシャーシ 100 の上側と下側のそれぞれに固定されている。バックボード固定用板 109 には、バックボード前面側の四隅に固定して設けられたナット 914 と一致する位置に、ナット 914 の直径と略等しい直径の穴 110 が開けられている。バックボードアッセンブリ 912 をシャーシ 100 に取り付ける場合は、バックボード前面側の四隅に固定して設けられたナット 914 をバックボード取り付け用穴 110 の位置にはめ込み、シャーシ 100 の前面側からボルトで固定する。これにより、HDD モジュールを収納するための専用の前面収容体なるものを設けることなく、バックボードアッセンブリ 912 を簡易かつ高精度にシャーシ 100 へ取り付けることが可能となつたため、ディスクアレイ装置の小型化を図ることが可能となつた。

40

【0074】

その他バックボード 900 の前面側には、冷却風を通すための複数の穴 913 が開けられている。通風穴 913 はバックボード 900 上で極力広く開けられている。

50

【0075】

次に、図4のD-D断面でディスクアレイ装置を右側から見たときの内部の概略を図10に示す。シャーシの前面開口部側にはバッテリモジュール500と操作モジュール400が配置され、前面側バックボード900に接続されている。後面開口部側にはファンモジュール800が配置され、前面側バックボード900に接続されている。前面側バックボード900には整流板910が設けられている。

【0076】

ファンモジュール800には、3台のファン802、803、804が内蔵されている。各ファンはそれぞれ排気口806、807、808をシャーシ後方に向けて、排気が相互に干渉しないように配置されている。

10

【0077】

次に、シャーシ100内を冷却風が流れる様子を図11を参照しながら説明する。

ファンモジュール800内のファン802、803、804が作動すると外気がシャーシ前面から吸引され、HDDモジュール200部を流れる。HDDモジュール200部を流れる冷却風1000は相隣接して配置されるHDDモジュール200の隙間を流れるため、縦方向に広がってシャーシ後方に向かって流れる。この風1000は、バックボードに設けられた整流板910により、横方向に広がった風1001に整流されて、電源モジュール600及びコントローラモジュール700、702内に吸引される。図13に電源モジュールの投影図を示す。図13に示すように、電源モジュール600のケース前面側には横方向に長い穴603が開けられている。この穴603は、整流板910に開けられた穴と位置及び形状が一致するように開けられている。そのため、整流板910により整流された風1001はスムースに電源モジュール600内に流入する。電源モジュール600、及びコントローラモジュール700、702内に流入した風1002は、仕切板104、106を通じて左右に配置されたファンモジュール800に吸引される。ファンモジュール800に吸引された風1003は、ファンモジュール800の後方の排気穴801及びシャーシ100両側面の通気穴112から排出される(1004)。なお、仕切板104、106に開けられた横に長い穴の位置と、電源モジュール600の側面に開けられた穴604、605は、相互に位置及び形状が一致するように開けられている。そのため、冷却風は仕切板104、106をスムースに通過することができる。また、電源モジュール600、及びコントローラモジュール700、702の背面側には通気用の穴は開けられていない。それにより、ファンモジュール800から排出された風1004が再びシャーシ100内へ逆流することを防止している。

20

【0078】

次に、片方のファンモジュール800が故障した場合であってもシャーシ100内部全体を冷却することができる様子を図12を参照しながら説明する。なお、片方のファンモジュール800が故障した場合のみならず、ファンモジュール800が片方しか設置されていない場合も同様である。ここでは左側のファンモジュールのみでシャーシ100内部を冷却する場合を例に説明する。

30

【0079】

HDDモジュール200部から整流板910を通過した風は、電源モジュール600及びコントローラモジュール700、702内に流入する。左側の電源モジュール600に流入した風1002は、そのまま左側のファンモジュール800に吸引されるが、右側の電源モジュール600に流入した風1005も、左側のファンモジュール800に吸引される。なぜならば、左右の電源モジュール600の間に設けられた仕切板105には、横方向に長い穴が開けられており、電源モジュールの側面に開けられた穴604、605と穴の位置及び形状が一致しているからである。また、電源モジュール600の背面部には通気穴が無いことにより、左側のファンモジュール800による吸引力は、左側の電源モジュール内部の空気に及ぶのみならず、右側の電源モジュール600内部の空気にも及ぶ。このように、左右の電源モジュール600、及びコントローラモジュール700、702内の空気は全て左側のファンモジュール800に吸引されて、外部へ排出される。これに

40

50

より、シャーシ 100 内を冷却する重要な役割を有するファンモジュール 800 が故障した場合でも、シャーシ内を冷却することができるため、ディスクアレイ装置の運転を継続することが可能である。なお、ファンモジュール 800 の故障はコントローラモジュール 700、702 により検出されて、操作モジュール 400 内部の警報ブザー 406 を吹鳴させるなどして、保守員に通知されることになる。

【0080】

以上、本実施の形態に係る実施例について説明したが、本願発明は上記実施例に限定されるものではない。本発明の要旨を逸脱しない範囲で様々に変更可能である。

【0081】

本実施の形態によれば次の効果を奏することができる。

一実施形態のディスクアレイ装置は、データを記憶するハードディスクドライブを備えた複数のハードディスクドライブモジュールと、外部の情報処理装置との間でデータを送受信し、前記ハードディスクドライブに対してデータを書き込み、又は前記ハードディスクドライブからデータを読み出す、ことを制御するコントローラを備えたコントローラモジュールと、前記複数のハードディスクドライブモジュール及び前記コントローラモジュールに対して電力を供給する電源モジュールと、前記複数のハードディスクドライブモジュール、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールを、冷却するファンを有する複数のファンモジュールと、一方の面側に設けられるコネクタを介して前記複数のハードディスクドライブモジュールに接続され、他方の面側に設けられるコネクタを介して前記コントローラモジュール、前記電源モジュール及び前記複数のファンモジュールに接続されるバックボードと、前記バックボードと、前記バックボードの前記一方の面側に設けられる前記複数のハードディスクドライブモジュールと、前記バックボードの前記他方の面側に設けられる前記コントローラモジュール、前記電源モジュール及び前記複数のファンモジュールと、を内部に有しており、少なくとも 4 つの面を有する筒状のシャーシと、を有し、前記複数のファンモジュールは、前記シャーシ内の前記バックボードの前記他方の面側において、前記シャーシの 2 つの側面に少なくとも 1 つずつ設けられ、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールは、前記シャーシ内の前記バックボードの前記他方の面側において、前記複数のファンモジュールの間に設けられ、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールは、前記バックボードと反対側の背面部に冷却風の通気孔が設けられていないものであり、前記電源モジュールは、内部にファンを備えていないものであり、前記複数のファンモジュールが配置されている方向へ冷却風を流すことに利用される第 1 の通気孔を有し、前記複数のファンモジュールの各々は、内部に複数のファンを備えており、前記複数のファンは、前記コントローラモジュールに設けられた通気孔及び前記電源モジュールに設けられた前記第 1 の通気孔を介して、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールから冷却風を吸引し、前記複数のファンモジュールの前記バックボードと反対方向に設けられた第 2 の通気孔を通して冷却風を外部へ排出する。

【0082】

このような態様により、ディスクアレイ装置の小型化を図ることができるとともに、少數のファンによってシャーシ内部を効率的に冷却することができる。小型化によりディスクアレイ装置の占有面積を小さくすることができるため、計算機システムにおける運用コストの低減を図ることが可能となる。

また、前記複数のファンモジュールの各々は、内部に複数のファンを備えており、前記複数のファンは、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールに設けられた通気孔を介して、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールから冷却風を吸引し、前記複数のファンモジュールの前記バックボードと反対方向に設けられた第 2 の通気孔を通して冷却風を外部へ排出するようにしたので、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールを、排出される冷却風の逆流を防止しつつ、効率的に冷却することができる。

また、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールは、前記バックボードと反対側の背面部に冷却風の通気孔を設けないものとしたので、電源モジュールの内部の暖ま

10

20

30

40

50

った空気が効率よくファンモジュールに吸引される。

さらに、前記電源モジュールは、内部にファンを備えないものとし、前記電源モジュールへ入ってくる冷却風は、前記ファンモジュールによって吸引されることにより、前記電源モジュールの前記第1の通気孔を介して前記電源モジュールから排出することとしたので、電源モジュールの効率的な冷却を確保しつつ、電源モジュールの前後方向のサイズを小さくすることができる。

【0083】

また、本実施の形態によるディスクアレイ装置の一態様において、前記複数のファンモジュールを同一形状とし、前記複数のファンモジュールのうちの一方のファンモジュールと他方のファンモジュールとは、相互に上下が逆になるように配置することができる。

10

【0084】

このような態様により、複数のファンモジュールとして同一のものを用いてコスト低減を図ることができる。

【0087】

前記コントローラモジュールを複数設け、前記複数のファンモジュールのうちの1つのファンモジュールと、前記1つのファンモジュールに隣接する前記電源モジュールとの間には、前記複数のファンモジュールが配置されている方向へ冷却風を流すことに利用される第3の通気孔を設けることができる。

このような態様により、前記電源モジュールから前記ファンモジュールへ冷却風がスムースに吸引される。

20

前記複数のファンモジュールのうちの1つのファンモジュールと前記コントローラモジュールとの間には、前記複数のファンモジュールが配置されている方向へ冷却風を流すことに利用される第4の通気孔を設けることができる。

このような態様により、前記コントローラモジュールから前記ファンモジュールへ冷却風がスムースに吸引される。

前記バックボードには、前記複数のハードディスクドライブモジュールの冷却に利用された冷却風を、前記コントロールモジュール及び前記電源モジュールに流入させるために利用する第5の通気孔を設けることができる。

このような態様により、前記コントローラモジュール及び電源モジュール内を流れる風の乱れを抑制し、シャーシ内を効率よく冷却することが可能となる。

30

また、前記コントローラモジュールを複数設け、前記複数のコントローラモジュールの各々に、複数のハードディスクドライブモジュールを有する他のディスクアレイ装置と接続された場合に、前記他のディスクアレイ装置の管理を行う増設管理手段を設けることができる。

【0088】

前記複数のファンモジュールの各々は、内部に複数のファンを備えており、前記複数のファンは、前記第1の通気孔を介して、前記電源モジュールから冷却風を吸引し、前記複数のファンモジュールの前記バックボードと反対方向に設けられた第2の通気孔を通して冷却風を外部へ排出し、前記複数のファンのうちの第1のファンの排気口は、前記排気口から排出される排気の経路が、前記複数のファンのうちの第2のファンによって妨げられる为了避免されるように、配置することができる。あるいは、前記複数のファンモジュールの各々は、内部に複数のファンを備えており、前記複数のファンは、前記第1の通気孔を介して、前記電源モジュールから冷却風を吸引し、前記複数のファンモジュールの前記バックボードと反対方向に設けられた第2の通気孔を通して冷却風を外部へ排出し、前記複数のファンのうちの第1のファンの排気口は、前記排気口から排出される排気の経路が、前記複数のファンのうちの第2のファンの排気口から排出される排気の経路と異なるものとなるように配置することができる。あるいは、前記複数のファンモジュールの各々は、内部に複数のファンを備えており、前記複数のファンは、前記第1の通気孔を介して、前記電源モジュールから冷却風を吸引し、前記複数のファンモジュールの前記バックボードと反対側に設けられた第2の通気孔を通して冷却風を外部へ排出し、前記複数のファン

40

50

ンのうちの第1のファンの排気口は、前記複数のファンのうちの第2のファンの排気口とは、前記シャーシの側面からの距離が異なるように配置することができる。

このような態様により、ファンからの排気が干渉することによる冷却効率の低下を防ぐことができる。

前記シャーシは、前記バックボードの前記一方の面の側において、前記4つの面によって構成される2組の向かい合う2面のうち、少なくとも1組の面を、少なくとも1つの板を用いて接続することができる。

このような態様により、前記シャーシの強度が向上する。

前記シャーシの高さは、EIA STANDARDのEIA 310-Dで規定された3U以下とすることができます。

10

このような態様により、本発明のディスクアレイ装置は、EIA STANDARDのEIA-310-Dで規定された19インチのラック型筐体に搭載可能となる。

前記複数のハードディスクドライブモジュールは、前記バックボードの前記一方の面の側において、14台設けることができる。

このような態様により、ディスクアレイ装置としての記憶容量を最大限に拡張することができる。

【0089】

本実施の形態によるディスクアレイ装置の他の態様は、データを記憶するハードディスクドライブを備えた複数のハードディスクドライブモジュールと、外部の情報処理装置との間でデータを送受信し、前記ハードディスクドライブに対してデータを書き込み、又は前記ハードディスクドライブからデータを読み出す、ことを制御するコントローラを備えたコントローラモジュールと、前記複数のハードディスクドライブモジュール及び前記コントローラモジュールに対して電力を供給する電源モジュールと、前記複数のハードディスクドライブモジュール、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールを、冷却するファンを有する複数のファンモジュールと、第1の面と第2の面とを有し、前記第1の面方向に設けられるコネクタを介して前記複数のハードディスクドライブモジュールに接続され、前記第2の面方向に設けられるコネクタを介して前記コントローラモジュール、前記電源モジュール及び前記複数のファンモジュールに接続される、バックボードと、前記バックボードと、前記バックボードの前記第1の面方向に設けられる前記複数のハードディスクドライブモジュールと、前記バックボードの前記第2の面方向に設けられる前記コントローラモジュール、前記電源モジュール及び前記複数のファンモジュールと、を有するシャーシと、を有し、前記シャーシは、前記第1の面方向から前記複数のハードディスクドライブモジュールが挿入され、前記第2の面方向から前記コントローラモジュール、前記電源モジュール及び前記複数のファンモジュールが挿入され、前記複数のファンモジュールは、前記シャーシ内の前記第2の面方向において、前記シャーシの側面に設けられ、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールは、前記バックボードと反対側の背面部に冷却風の通気孔が設けられていないものであり、前記電源モジュールは、内部にファンを備えていないものであり、前記複数のファンモジュールが配置されている方向へ冷却風を流すことに利用される第1の通気孔を有し、前記複数のファンモジュールの各々は、内部に複数のファンを備えており、前記複数のファンは、前記コントローラモジュールに設けられた通気孔及び前記電源モジュールに設けられた前記第1の通気孔を介して、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールから冷却風を吸引し、前記複数のファンモジュールの前記バックボードと反対方向に設けられた第2の通気孔を通して冷却風を外部へ排出する。

20

また、本実施の形態によるディスクアレイ装置のさらに他の態様は、データを記憶するハードディスクドライブを備えた複数のハードディスクドライブモジュールと、外部の情報処理装置との間でデータを送受信し、前記ハードディスクドライブへのデータの書き込み、又は前記ハードディスクドライブからのデータの読み出しを制御するコントローラを備えたコントローラモジュールと、前記複数のハードディスクドライブモジュール及び前

30

40

50

記コントローラモジュールに対して電力を供給する電源モジュールと、前記複数のハードディスクドライブモジュール、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールを、冷却するファンを有する複数のファンモジュールと、前記複数のハードディスクドライブモジュールがその前方側に設けられ、前記コントローラモジュール、前記電源モジュール及び前記複数のファンモジュールがその後方側に設けられるシャーシと、前記シャーシ内の前記前方側に設けられるコネクタを介して前記複数のハードディスクドライブモジュールに接続され、前記シャーシ内の前記後方側に設けられるコネクタを介して前記コントローラモジュール、前記電源モジュール及び前記複数のファンモジュールに接続される、バックボードと、を有し、前記シャーシは、前記前方側から前記複数のハードディスクドライブモジュールが挿入され、前記後方側から前記コントローラモジュール、前記電源モジュール及び前記複数のファンモジュールが挿入され、前記複数のファンモジュールは、前記シャーシ内の前記後方側において、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールを挟んで、前記シャーシの両側面に設けられ、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールは、前記バックボードと反対側の背面部に冷却風の通気孔が設けられていないものであり、前記電源モジュールは、内部にファンを備えていないものであり、前記複数のファンモジュールが配置されている方向へ冷却風を流すことに利用される第1の通気孔を有し、前記複数のファンモジュールの各々は、内部に複数のファンを備えており、前記複数のファンは、前記コントローラモジュールに設けられた通気孔及び前記電源モジュールに設けられた前記第1の通気孔を介して、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールから冷却風を吸引し、前記複数のファンモジュールの前記バックボードと反対方向に設けられた第2の通気孔を通して冷却風を外部へ排出する。

このような態様により、ディスクアレイ装置の小型化を図ることができるとともに、少數のファンによってシャーシ内部を効率的に冷却することができる。小型化によりディスクアレイ装置の占有面積を小さくすることができるため、計算機システムにおける運用コストの低減を図ることが可能となる。

また、前記複数のファンモジュールの各々は、内部に複数のファンを備えており、前記複数のファンは、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールに設けられた通気孔を介して、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールから冷却風を吸引し、前記複数のファンモジュールの前記バックボードと反対方向に設けられた第2の通気孔を通して冷却風を外部へ排出するようにしたので、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールを、排出される冷却風の逆流を防止しつつ、効率的に冷却することができる。

また、前記コントローラモジュール及び前記電源モジュールは、前記バックボードと反対側の背面部に冷却風の通気孔を設けないものとしたので、電源モジュールの内部の暖まった空気が効率よくファンモジュールに吸引される。

さらに、前記電源モジュールは、内部にファンを備えないものとし、前記電源モジュールへ入ってくる冷却風は、前記ファンモジュールによって吸引されることにより、前記電源モジュールの前記第1の通気孔を介して前記電源モジュールから排出することとしたので、電源モジュールの効率的な冷却を確保しつつ、電源モジュールの前後方向のサイズを小さくすることができる。

【0094】

【発明の効果】

ハードディスクドライブモジュールと高さの略等しいディスクアレイ装置を実現することができる。また、シャーシ内を効率よく冷却することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施の形態に係るディスクアレイ装置を前面右方向から見た外観斜視図である。

【図2】 本実施の形態に係るHDDモジュールの投影図である。

【図3】 本実施の形態に係る操作モジュールを前面右方向から見た外観斜視図である。

【図4】 本実施の形態に係るディスクアレイ装置を後面左方向から見た外観斜視図である。

10

20

30

40

50

る。

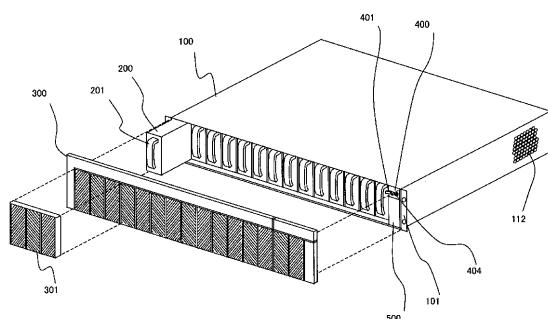
- 【図 5】 本実施の形態に係るディスクアレイ装置の概略の A - A 断面図である。
- 【図 6】 本実施の形態に係るディスクアレイ装置の概略の B - B 断面図である。
- 【図 7】 本実施の形態に係るディスクアレイ装置の概略の C - C 断面図である。
- 【図 8】 本実施の形態に係るバックボードを後面右方向から見た外観斜視図である。
- 【図 9】 本実施の形態に係る高精度位置決め手段を備えたバックボードをシャーシに組み付ける様子を表した図である。
- 【図 10】 本実施の形態に係るディスクアレイ装置の概略の D - D 断面図である。
- 【図 11】 本実施の形態に係るディスクアレイ装置内を冷却風が流れる様子を表した図である。 10
- 【図 12】 本実施の形態に係る片方のファンのみでディスクアレイ装置内を冷却風が流れる様子を表した図である。
- 【図 13】 本実施の形態に係る電源モジュールの投影図である。

【符号の説明】

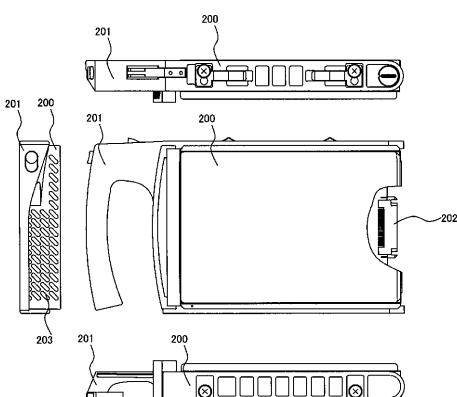
1 0 0	シャーシ	
1 0 1	耳	
1 0 2	前面左側仕切板	
1 0 3	前面右側仕切板	
1 0 4	後面左側仕切板	
1 0 5	後面中央仕切板	20
1 0 6	後面右側仕切板	
1 0 7	電源モジュール下部仕切板	
1 0 8	コントローラモジュール上下仕切板	
1 0 9	バックボード固定用板	
1 1 0	バックボード固定用穴	
1 1 1	ガイドレール	
1 1 2	側面通気穴	
2 0 0	ハードディスクドライブモジュール (HDD モジュール)	
2 0 1	HDD モジュール脱着用ハンドル	
2 0 2	HDD モジュールコネクタ	30
2 0 3	HDD モジュール通風穴	
2 0 4	HDD モジュール脱着用ハンドル部空間	
3 0 0	前面飾り扉	
3 0 1	ルーバ	
4 0 0	操作モジュール	
4 0 1	電源スイッチ	
4 0 2	電源スイッチオン側	
4 0 3	電源スイッチオフ側	
4 0 4	警報ブザー停止用スイッチ	
4 0 5	設定用スイッチ	40
4 0 6	警報ブザー	
4 0 7	操作モジュール開口部	
4 0 8	設定用スイッチ操作時の工具差込方向	
5 0 0	バッテリモジュール	
5 0 1	バッテリモジュールコネクタ	
6 0 0	電源モジュール	
6 0 1	電源モジュール脱着用ハンドル	
6 0 2	電源モジュールコネクタ	
6 0 3	前面通気穴	
6 0 4	右側通気穴	50

6 0 5	左側通気穴	
6 0 6	A C 入力用コネクタ	
7 0 0	上部コントローラモジュール	
7 0 1	上部コントローラモジュールコネクタ	
7 0 2	下部コントローラモジュール	
7 0 3	下部コントローラモジュールコネクタ	
8 0 0	ファンモジュール	
8 0 1	排気用穴	
8 0 2	前側ファン	
8 0 3	中央ファン	10
8 0 4	後側ファン	
8 0 5	ファンモジュールコネクタ	
8 0 6	前側ファン排気口	
8 0 7	中央ファン排気口	
8 0 8	後側ファン排気口	
8 0 9	前側ファン吸気口	
8 1 0	中央ファン吸気口	
8 1 1	後側ファン吸気口	
9 0 0	前面側バックボード	
9 0 1	ファンモジュール接続用コネクタ	20
9 0 2	HDDモジュール接続用コネクタ	
9 0 3	電源モジュール接続用コネクタ	
9 0 4	バッテリモジュール接続用コネクタ	
9 0 5	後面側バックボード	
9 0 6	上部コントローラモジュール接続用コネクタ	
9 0 7	下部コントローラモジュール接続用コネクタ	
9 0 8	前後面接続用コネクタ	
9 0 9	前後面接続用コネクタ	
9 1 0	整流板	
9 1 1	スリット	30
9 1 2	バックボードアッセンブリ	
9 1 3	通風穴	
9 1 4	高精度位置決め用ナット	
1 0 0 0	HDDモジュール冷却風	
1 0 0 1	横スリット通過風	
1 0 0 2	電源モジュール内冷却風	
1 0 0 3	ファンモジュール内冷却風	
1 0 0 4	ファンモジュール排気	
1 0 0 5	故障ファン側電源モジュール内部の風	

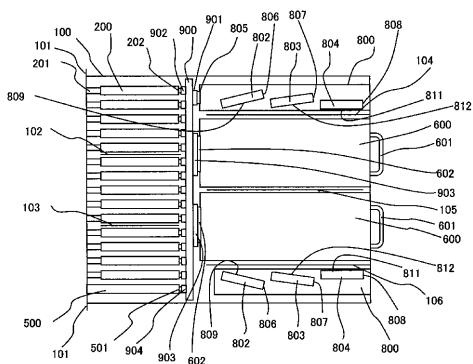
【 図 1 】



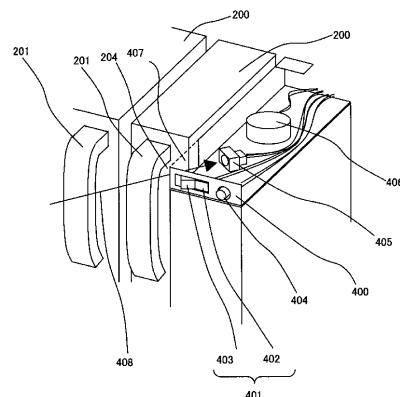
【 図 2 】



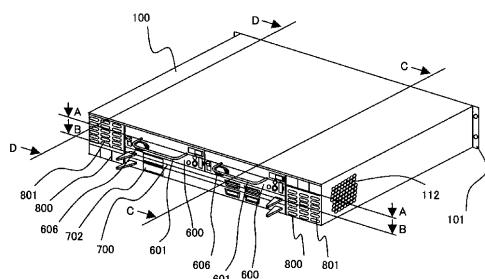
【図5】



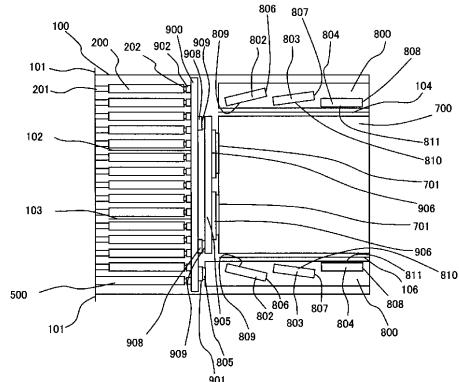
【図3】



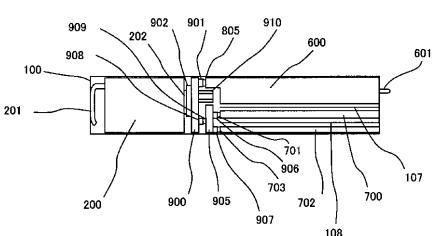
〔圖4〕



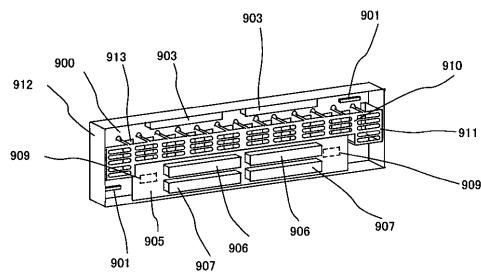
【 四 6 】



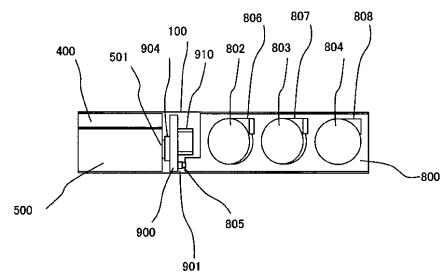
【図7】



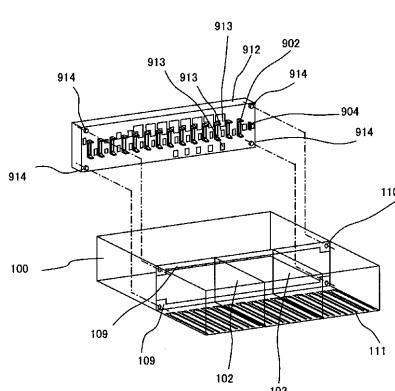
【 义 8 】



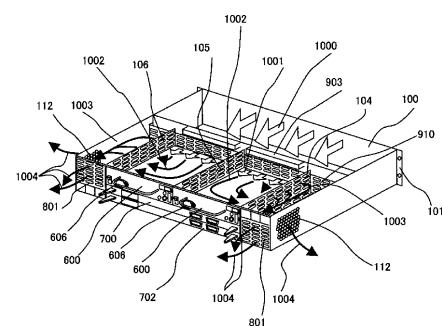
【図10】



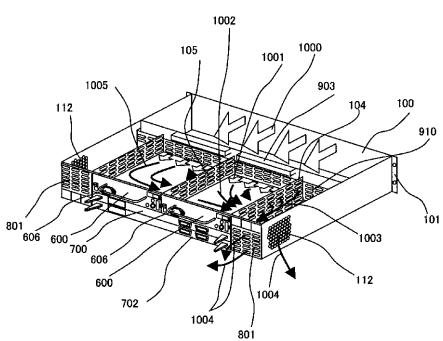
【 図 9 】



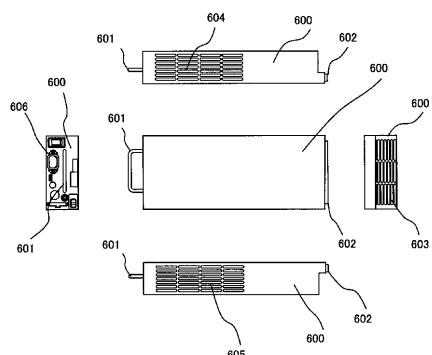
【図 1 1】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 館山 健一
神奈川県足柄上郡中井町境781番地 日立コンピュータ機器株式会社内

(72)発明者 松並 直人
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 木村 光一
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 岩崎 秀彦
神奈川県小田原市中里322番地2号 株式会社日立製作所R A I Dシステム事業部内

(72)発明者 高本 賢一
神奈川県小田原市中里322番地2号 株式会社日立製作所R A I Dシステム事業部内

(72)発明者 村岡 健司
神奈川県小田原市中里322番地2号 株式会社日立製作所R A I Dシステム事業部内

(72)発明者 石川 隆政
神奈川県足柄上郡中井町境781番地 日立コンピュータ機器株式会社内

(72)発明者 横山 信浩
神奈川県足柄上郡中井町境781番地 日立コンピュータ機器株式会社内

(72)発明者 高橋 清貴
神奈川県足柄上郡中井町境781番地 日立コンピュータ機器株式会社内

(72)発明者 永岩 穎憲
神奈川県足柄上郡中井町境781番地 日立コンピュータ機器株式会社内

審査官 衣川 裕史

(56)参考文献 特開2001-202767(JP,A)
特開2001-338486(JP,A)
特開平10-112175(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G11B 33/14
H05K 5/02
H05K 7/20