

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4391192号  
(P4391192)

(45) 発行日 平成21年12月24日(2009.12.24)

(24) 登録日 平成21年10月16日(2009.10.16)

(51) Int.Cl.	F 1		
<b>G 0 6 F 3/06</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 6 F 3/06	5 4 0
<b>G 0 6 F 1/18</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 6 F 3/06	
<b>G 1 1 B 33/10</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 6 F 3/06	3 0 4 N
<b>G 1 1 B 33/12</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 6 F 1/00	3 2 0 E
		G 1 1 B 33/10	6 0 2 E
請求項の数 1 (全 21 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号	特願2003-351031 (P2003-351031)	(73) 特許権者	000005108
(22) 出願日	平成15年10月9日(2003.10.9)		株式会社日立製作所
(65) 公開番号	特開2005-115772 (P2005-115772A)		東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(43) 公開日	平成17年4月28日(2005.4.28)	(74) 代理人	110000176
審査請求日	平成18年8月1日(2006.8.1)		一色国際特許業務法人
		(72) 発明者	榑原 康弘
			神奈川県小田原市中里322番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	鈴木 弘志
			神奈川県小田原市中里322番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	松重 博実
			神奈川県小田原市中里322番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】

情報処理装置からデータの入力/出力要求を受信し、前記情報処理装置との間で前記データの授受を行うチャンネル制御部と、

前記入力/出力要求に応じてディスクドライブとの間で前記データの授受を行うディスク制御部と、

前記チャンネル制御部及び前記ディスク制御部の間で授受される前記データを記憶するキャッシュメモリと、

前記チャンネル制御部及び前記キャッシュメモリの間の通信路を形成するキャッシュスイッチと、

前記チャンネル制御部及び前記ディスク制御部の間で授受される前記入力/出力要求を記憶する共有メモリと、

前記ディスクドライブ及び前記ディスクドライブの収納ケースを備えて構成されるディスクドライブユニットと

を備えるディスクアレイ装置であって、

前記ディスクドライブを駆動するための電力を供給する D C / D C コンバータ が、前記収納ケースに設けられ、

前記ディスクアレイ装置は、前記ディスクドライブユニットを着脱可能に收容するための收容部を備え、

前記 D C / D C コンバータには、前記收容部から直流電力が供給され、

前記DC/DCコンバータは、前記収容部を經由して前記ディスクドライブに電力を供給し、

前記収容部は、前記ディスクドライブの前記収納ケースに設けられる前記DC/DCコンバータへ電力を供給するための第1の電源装置用ピンと、グラウンド電位を供給するための第1のグラウンド電位供給用ピンと、その他のピンとがそれぞれ前記ディスクドライブユニットの着脱方向に平行に設けられた第1のコネクタを備え、

前記ディスクドライブユニットは、前記第1のコネクタと連結し、前記連結時に前記第1の電源装置用ピンに接触する第2の電源装置用ピンと、前記第1のグラウンド電位供給用ピンに接触する第2のグラウンド電位供給用ピンと、その他のピンとがそれぞれ前記ディスクドライブユニットの着脱方向に平行に設けられた第2のコネクタを備え、

前記ディスクドライブユニットが前記収容部に装着される際に、

前記第1のコネクタの前記その他のピンと前記第2のコネクタの前記その他のピンとが接触する前に、前記第1の電源装置用ピンと前記第2の電源装置用ピンとが接触し、前記第1の電源装置用ピンと前記第2の電源装置用ピンとが接触する前に、前記第1のグラウンド電位供給用ピンと前記第2のグラウンド電位供給用ピンとが接触するように前記各ピンの長さが設定され、

前記第1のコネクタの前記その他のピンには、前記ディスクドライブユニットの前記収納ケースに装着される前記DC/DCコンバータから供給される前記ディスクドライブを駆動するための電力を前記収容部に導くための第1の電力供給用ピンが含まれ、

前記第2のコネクタの前記その他のピンには、前記連結時に前記第1の電力供給用ピンと接触する第2の電力供給用ピンが含まれ、

前記収容部は、前記第1の電力供給用ピンを通じて導かれた前記ディスクドライブを駆動するための電力を前記ディスクドライブに供給するための第3の電力供給用ピンが前記ディスクドライブユニットの着脱方向に平行に設けられた第3のコネクタを備え、

前記ディスクドライブユニットは、前記第3のコネクタと連結し、前記連結時に前記第3の電力供給用ピンに接触する第4の電力供給用ピンが前記ディスクドライブユニットの着脱方向に平行に設けられた第4のコネクタを備え、

前記ディスクドライブユニットが前記収容部に装着される際に、

前記第3の電力供給用ピンと前記第4の電力供給用ピンとが接触する前に、前記第1の電力供給用ピンと前記第2の電力供給用ピンとが接触するように前記各ピンの長さが設定されていること

を特徴とするディスクアレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はディスクアレイ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年情報処理システムで取り扱われるデータ量が増大しており、ディスクアレイ装置の大容量化が進んでいる。それに伴いディスクアレイ装置に装着されるディスクドライブの数が増加している。

【特許文献1】特開平9-91852号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

一方で、限られた設置スペースの有効利用等のため、ディスクアレイ装置にはより一層の小形化が求められている。また、小形化により限られたスペースにディスクドライブを高密度に実装されることとなり、例えば、故障箇所の特定や障害原因の容易化など、ディスクアレイ装置にはより効率よくメンテナンスを行うための仕組みを設けることも必要となる。

10

20

30

40

50

本発明は上記課題を鑑みてなされたものであり、ディスクアレイ装置を提供することを主たる目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0004】

上記課題を解決するために、本発明は、情報処理装置からデータの入力/出力要求を受信し、前記情報処理装置との間で前記データの授受を行うチャンネル制御部と、前記入力/出力要求に応じてディスクドライブとの間で前記データの授受を行うディスク制御部と、前記チャンネル制御部及び前記ディスク制御部の間で授受される前記データを記憶するキャッシュメモリと、前記チャンネル制御部及び前記キャッシュメモリの間の通信路を形成するキャッシュスイッチと、前記チャンネル制御部及び前記ディスク制御部の間で授受される前記入力/出力要求を記憶する共有メモリと、前記ディスクドライブ及び前記ディスクドライブの収納ケースを備えて構成されるディスクドライブユニットとを備えるディスクアレイ装置であって、前記ディスクドライブを駆動するための電力を供給する電源装置が、前記収納ケースに設けられている。また前記ディスクアレイ装置には複数の前記ディスクドライブユニットが隣接して配置され、前記各ディスクドライブの動作状態を表示するための少なくとも一つの発光素子が、各前記収納ケースに設けられているようにすることもできる。

10

【0005】

ここでディスクドライブとはデータを記録するための記録媒体(ディスク)を備えた装置であり、例えばハードディスク装置や半導体記憶装置をいう。そしてディスクドライブを収納ケースに収納して構成されるディスクドライブユニットを備えることによりディスクアレイ装置が構成される。

20

【0006】

ディスクドライブを駆動するための電力とは、例えばディスクを回転させるためのモータに供給される電力や、ディスクドライブの制御回路に供給される電力をいう。ディスクドライブを駆動するための電力は直流電力とすることができる。また電源装置は、ディスクドライブユニットの外部から取り込んだ電力を、ディスクドライブを駆動するための電力に変換する装置である。例えばディスクドライブユニットの外部から取り込んだ電力が直流電力である場合には、その電圧を、ディスクドライブを駆動するための電圧に変換するDC/DCコンバータとすることができる。もちろん、ディスクドライブユニットの外部から取り込んだ電力が交流電力である場合には、ディスクドライブを駆動するための直流電力に変換するAC/DCコンバータとすることもできる。

30

【0007】

電源装置を収納ケースに設けるようにすることにより、各ディスクドライブユニットに必要な電力を各電源装置から供給できるようになる。これにより、従来のディスクアレイ装置のように、最大数のディスクドライブユニットを想定した大型の電源装置を設ける必要をなくすことができ、ディスクアレイ装置の小形化を図ることが可能となる。つまり、ディスクドライブユニット数の少ない小規模構成のディスクアレイ装置からディスクドライブユニット数の多い大規模構成のディスクアレイ装置に至るまで、ディスクアレイ装置の規模に相応しいサイズの電源装置を設けるようにすることができる。また電源装置から供給される電力量もディスクアレイ装置の規模に対応したものとすることができる。

40

【0008】

さらに電源装置に故障が発生した場合には、その故障の影響を、その電源装置を備えるディスクドライブユニット内で抑えることが可能となる。複数のディスクドライブによりRAID (Redundant Arrays of Inexpensive Disks) が構成されている場合には、1台のディスクドライブが停止しても他のディスクドライブに記憶されたデータを用いてデータの読み書きを継続することが可能であることから、高可用性、高信頼性の求められるディスクアレイ装置においては、電源装置の故障の影響をそのディスクドライブユニット内に抑えることができることは極めて重要なことである。これにより、ディスクアレイ装置の信頼性、可用性を向上させることが可能となる。また電源装置の故障時には、故障の発

50

生したディスクドライブユニットのみの交換となるため、メンテナンスの効率を向上させることが可能となる。

【0009】

また複数のディスクドライブユニットが隣接して配置されている場合には、各ディスクドライブの動作状態を表示するための少なくとも一つの発光素子が、各収納ケースに設けられているようにすることにより、各ディスクドライブの動作状態を素早く的確に把握することが可能となる。これによりディスクアレイ装置のメンテナンス作業の効率化を図ることが可能となる。

【0010】

その他、本願が開示する課題、及びその解決方法は、発明を実施するための最良の形態の欄、及び図面により明らかにされる。

10

【発明の効果】

【0011】

ディスクアレイ装置及びディスクドライブユニットを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

=== ディスクアレイ装置の外観 ===

まず、本実施の形態に係るディスクアレイ装置100の外観構成について図1及び図2を参照しながら説明する。

図1に示すディスクアレイ装置100は、制御装置110と駆動装置120とを備えて構成される。図1に示す例では1台の制御装置110が中央に配置され、その左右に2台ずつ駆動装置120が配置されている。

20

【0013】

制御装置110はディスクアレイ装置100全体の制御を司る。制御装置110は、ディスクドライブモジュール300、論理モジュール400、バッテリー800、AC-BOX700、AC/DC電源600、ファン500、オペレータパネル111を備える。

【0014】

ディスクドライブモジュール300は筐体200の上段に收容される。ディスクドライブモジュール300には、データを記憶するための複数のディスクドライブユニット310を收容するための收容部320が形成され、收容部320には複数のディスクドライブユニット310が着脱可能に隣接して配置されている。收容部320にディスクドライブユニット310が收容される様子については後述する。

30

【0015】

ディスクドライブユニット310は、記録媒体を備えたディスクドライブ311やDC/DCコンバータ(ディスクドライブ311を駆動するための電力を供給する電源装置)313、さらにはディスクドライブ311の動作状態を表示するためのLED(Light Emitting Diode、発光素子)をキャニスタ(ディスクドライブ311の収納ケース)312に收容したものである。ディスクドライブユニット310の外観構成を図6に示す。またキャニスタ312にディスクドライブ311やDC/DCコンバータ313、LED314が設けられる様子を示す図を図7に示す。本実施の形態に係るディスクドライブユニット310は、赤色LED314と緑色LED314と、DC/DCコンバータ313とをそれぞれキャニスタ312の前面側に收容する。詳細は後述するが、緑色LED314はディスクドライブ311へのデータの読み書きが行われている間に点灯する。通常ディスクドライブ311へのデータの読み書きは断続的に行われるため、緑色LED314は点滅しているように見える。また赤色LED314は、ディスクドライブユニット310がディスクドライブモジュール300から取り外し可能な状態である場合に点灯する。赤色LED314の点灯の制御については後述する。

40

【0016】

論理モジュール400は筐体200の中段に收容される。論理モジュール400は、論理部420と論理モジュールファン410とを備える。論理部420は、ディスクアレイ

50

装置 100 の制御を行うための各種機能を備えた基板を備えて構成される。詳細は図 3 において説明するが、論理部 420 は、チャンネルアダプタ 131、キャッシュメモリ 133、共有メモリ 135、キャッシュスイッチ 132、ディスクアダプタ 134 の各機能を提供する。論理モジュールファン 410 は、論理部 420 を空冷するための冷却風を発生させるための装置である。冷却風は論理モジュール 400 の前面側から各論理部 420 の隙間を通して筐体 200 の内部に入り、論理モジュールファン 410 及びファン 500 により吸引されて筐体 200 の天井部から筐体 200 の外部に排出される。

【0017】

バッテリー 800、AC-BOX 700、AC/DC 電源 600 は筐体 200 の下段に收容される。バッテリー 800、AC-BOX 700、AC/DC 電源 600 を以下電源部とも記す。

10

AC-BOX 700 は、ディスクアレイ装置 100 に対する交流電力の取り入れ口であり、ブレーカとして機能する。AC-BOX 700 に取り入れられた交流電力は AC/DC 電源 600 に供給される。

【0018】

AC/DC 電源 600 は、交流電力を直流電力に変換し、論理部 420 やディスクドライブユニット 310 に直流電力を供給するための電源装置である。ここで論理部 420 やディスクドライブユニット 310 でそれぞれ消費される直流電力の定格電圧は異なる場合がある。例えば、本実施の形態に係る論理部 420 では定格 5V や 3.3V の直流電力が消費される。またディスクドライブユニット 310 では定格 5V 及び 12V の直流電力が消費される。このため本実施の形態に係る論理部 420 やディスクドライブユニット 310 にはそれぞれ DC/DC コンバータ（電源装置）を備えることとし、これにより AC/DC 電源 600 から論理部 420 やディスクドライブユニット 310 へは同一定格電圧の直流電力を供給するようにしている。具体的には、AC/DC 電源 600 は 200V の交流電力を定格 56V の直流電力に変換し出力する。そして、論理部 420 やディスクドライブユニット 310 にそれぞれ設けられる DC/DC コンバータは、36V から 60V までの範囲の直流電力を入力し、それぞれで必要とされる定格電圧の直流電力を出力する。もちろんこれらの定格電圧の値は一例であり他の値とすることが可能である。

20

【0019】

本実施の形態に係るディスクアレイ装置 100 において、200V の交流電力が、ディスクドライブユニット 310 を駆動するための 5V 及び 12V の直流電力に変換される様子を示す図を図 5 に示す。

30

【0020】

図 1 及び図 2 に戻って、バッテリー 800 は、停電時や AC/DC 電源 600 の異常時等に、AC/DC 電源 600 に代わって制御装置 110 が備える各装置、例えばディスクドライブ 311 や論理部 420 に直流電力を供給するための予備電源装置である。バッテリー 800 により供給される直流電力の電圧は例えば 54V である。本実施の形態においてはバッテリー 800 により供給される直流電力の定格電圧は AC/DC 電源 600 により供給される直流電力の定格電圧よりも低い。論理部 420 やディスクドライブユニット 310 に設けられる DC/DC コンバータは上述の通り 36V から 60V までの範囲の直流電力を入力可能である。そのため、バッテリー 800 から供給される直流電力の定格電圧が 54V であっても、ディスクアレイ装置 100 を構成する各装置を駆動することができる。もちろんバッテリー 800 により供給される直流電力の定格電圧と AC/DC 電源 600 により供給される直流電力の定格電圧とを同じにすることもできる。

40

【0021】

ここで、バッテリー 800 は 54V の電圧で充電され、制御部 420 やディスクドライブユニット 310 に設けられる DC/DC コンバータへの入力電圧は、最大 60V である。従って AC/DC 電源 600 からの出力電圧は、60V ~ 54V とするのが好ましい。例えば本実施の形態のように 56V とすることがより好ましい。このように AC/DC 電源 600 の出力電圧を、54V から 60V の間の電圧とすることによって、電圧の安定化が

50

可能となると共に、バッテリー 800 の出力電圧のレギュレーションを不要とすることが可能となり、電力効率の向上と電圧安定を図ることができる。

【 0 0 2 2 】

ファン 500 は筐体 200 の天井部に配設される。ファン 500 は制御装置 110 を空冷するための冷却風を発生させるための装置である。冷却風は、ディスクドライブモジュール 300 及び論理モジュール 400 の前面側から筐体 200 の内部に入り、ファン 500 により吸引されて筐体 200 の外部に排出される。

【 0 0 2 3 】

ここで図 7 に示したように、本実施の形態に係るディスクドライブユニット 310 においては、DC / DC コンバータ 313 はキャニスタ 312 の前面側に設けられる。そのため、上記冷却風はキャニスタ 312 内においてまず DC / DC コンバータ 313 を冷却する。これにより、発熱源の一つである DC / DC コンバータ 313 の冷却を効率良く行うことが可能となっている。

10

【 0 0 2 4 】

オペレータパネル 111 は筐体 200 の前面側に配設される。オペレータパネル 111 は、ディスクアレイ装置 100 を保守管理するオペレータによる操作入力を受け付けるための装置である。

駆動装置 120 は、ディスクドライブモジュール 300、バッテリー 800、AC - BOX 700、AC / DC 電源 600、ファン 500 を備える。駆動装置 120 が備えるこれらの各装置は、制御装置 110 が備えるそれぞれの装置と同じである。

20

なお、制御装置 110 に用いられる筐体 200 と駆動装置 120 に用いられる筐体 200 とはそれぞれ同じであり、筐体 200 の中段に論理モジュール 400 を収容すれば制御装置 110 とすることができ、筐体 200 の中段にディスクドライブモジュール 300 を収容すれば駆動装置 120 とすることができる。

【 0 0 2 5 】

＝ ＝ ディスクアレイ装置の構成 ＝ ＝

次に、情報処理装置 1000 からのデータ入出力要求に対するデータ入出力処理を行う本実施の形態に係るディスクアレイ装置 100 の構成を示すブロック図を図 3 に示す。ここで情報処理装置 1000 は CPU (Central Processing Unit) やメモリを備えたコンピュータである。情報処理装置 1000 が備える CPU により各種プログラムが実行されることにより、様々な機能が実現される。例えば情報処理装置 1000 は銀行の自動預金預け払いシステムや航空機の座席予約システム等における中枢コンピュータとして利用されるようにすることもできる。

30

【 0 0 2 6 】

本実施の形態に係るディスクアレイ装置 100 は、ディスクアレイ制御部 130 とディスクアレイ駆動部 140 とを備える。ディスクアレイ制御部 130 は、図 1 及び図 2 に示した制御装置 110 により構成される。またディスクアレイ駆動部 140 は、図 1 及び図 2 に示した制御装置 110 及び駆動装置 120 により構成される。

【 0 0 2 7 】

ディスクアレイ制御部 130 は情報処理装置 1000 からデータ入出力要求を受信し、ディスクアレイ駆動部 140 が備えるディスクドライブ 311 に記憶されているデータに対するデータ入出力を行う。

40

【 0 0 2 8 】

ディスクアレイ制御部 130 は、チャンネルアダプタ (情報処理装置からデータの入力 / 出力要求を受信し、情報処理装置との間で前記データの授受を行うチャンネル制御部) 131、キャッシュメモリ (チャンネル制御部及びディスク制御部の間で授受されるデータを記憶するキャッシュメモリ) 133、キャッシュスイッチ (チャンネル制御部及びキャッシュメモリの間の通信路を形成するキャッシュスイッチ) 132、共有メモリ (チャンネル制御部及びディスク制御部の間で授受される入力 / 出力要求を記憶する共有メモリ) 135、ディスクアダプタ (入力 / 出力要求に応じてディスクドライブとの間でデータの授受を行

50

うディスク制御部) 134、管理端末(図3においてはSVPと記載されている) 136を備える。チャンネルアダプタ131、キャッシュメモリ133、キャッシュスイッチ132、共有メモリ135、ディスクアダプタ134のそれぞれは、図2に示した論理部420である。

【0029】

チャンネルアダプタ131は情報処理装置1000との通信インタフェースを備え、情報処理装置1000との間でデータ入出力要求やデータ等の授受を行う。なおチャンネルアダプタ131は、複数の情報処理装置1000との間でデータ入出力要求等を授受のようにすることもできる。この場合、ディスクアレイ制御部130は複数のチャンネルアダプタ131を備えるようにすることもできる。またチャンネルアダプタ131と情報処理装置1000との間は、SAN(Storage Area Network)等のネットワークにより接続されるようにすることもできる。

10

【0030】

キャッシュメモリ133及び共有メモリ135は、チャンネルアダプタ131とディスクアダプタ134との間で授受されるデータやコマンドを記憶するメモリである。例えばチャンネルアダプタ131が情報処理装置1000から受信したデータ入出力要求が書き込み要求であった場合には、チャンネルアダプタ131は当該書き込み要求を共有メモリ135に書き込むと共に、情報処理装置1000から受信した書き込みデータをキャッシュメモリ133に書き込む。そうすると、ディスクアダプタ134は共有メモリ135に書き込まれた当該書き込み要求に従って、キャッシュメモリ133から書き込みデータを読み出して、そのデータをディスクドライブ311に書き込む。

20

【0031】

キャッシュスイッチ132は、チャンネルアダプタ131とキャッシュメモリ133との間の通信路を形成するスイッチである。

【0032】

ディスクアダプタ134は、ディスクドライブ311と通信を行うことによりディスクドライブ311に対するデータの入出力を行う。データの入出力は、例えばファイバチャンネル規格のFC-ALによって定められるループ(以下、FC-ALループとも記す)を構成する通信路を介して行われる。通信路はディスクアレイ駆動部140に設けられるファイバチャンネルスイッチ(以下、FSWとも記す)150を用いて構成される。詳細は後述する。

30

【0033】

管理端末136は、ディスクアレイ装置100の保守、管理を行うための装置である。管理端末136は、例えば折りたたみ可能に構成されたディスプレイ装置とキーボード装置とを備えたノート型コンピュータであり、制御装置110に收容されている。もちろん管理端末136は制御装置110に收容されないようにすることもでき、例えば通信ネットワークで結ばれた遠隔地のコンピュータとすることもできる。またノート型コンピュータの形態に限られず、例えばデスクトップ型コンピュータの形態とすることもできる。

【0034】

なお、チャンネルアダプタ131、ディスクアダプタ134、キャッシュメモリ133、共有メモリ135、キャッシュスイッチ132は、それぞれ別個として設けられる必要はなく、一体的に構成されるようにすることもできる。また、これらのうちの少なくともいずれかの組み合わせが一体的に構成されるようにすることもできる。

40

【0035】

また、チャンネルアダプタ131、ディスクアダプタ134、キャッシュメモリ133、共有メモリ135、キャッシュスイッチ132、管理端末136は、図3に示すようにバスで接続されるようにすることもできるし、スイッチで接続されるようにすることもできる。さらにネットワークで接続されるようにすることもできる。この場合、ネットワークとしてLAN(Local Area network)を構成するようすることもできる。

【0036】

50

===ファイバチャネルスイッチ(F S W)===

次にディスクアダプタ134がF C - A Lループを構成する通信路によりディスクドライブ311と接続される様子を示す図を図4に示す。

図4に示すようにF C - A Lループは、F S W150が備えるマルチプレクサ151にディスクアダプタ134やディスクドライブ311が接続されることにより構成することができる。図4に示す例では2つのF S W150を跨って一つのF C - A Lループが構成される様子が示される。

【0037】

各マルチプレクサ151のセレクト信号は、各マルチプレクサ151の"1"で示される側の入力と、"0"で示される側の入力とのいずれかを選択するための信号である。マルチプレクサ151に、ディスクアダプタ134やディスクドライブ311が接続された場合に、マルチプレクサ151の"1"で示される側の入力を選択されるようにセレクト信号が入力される。マルチプレクサ151に何も接続されない場合には、マルチプレクサ151の"0"で示される側の入力を選択されるようにセレクト信号が入力される。また、例えばあるディスクドライブ311に障害が発生したことが検出された場合には、当該ディスクドライブ311が接続されているマルチプレクサ151の"0"で示される側の入力を選択されるようにセレクト信号が入力される。各マルチプレクサ151に入力されるセレクト信号の制御は、例えば制御部152により行われる。なお、以下図4に示すマルチプレクサ151を含むF C - A Lループの構成を制御する回路をP B C (Port Bypass Circuit)とも記す。

【0038】

F S W150は、マルチプレクサ151の他に、制御部152やD C / D Cコンバータ153を備える。

制御部152は、F S W150の制御や、ディスクドライブユニット310が備える赤色L E D314、D C / D Cコンバータ313の制御を行う。F S W150の制御とは、例えば各マルチプレクサ151へ入力されるセレクト信号の制御である。制御部152によるセレクト信号の制御は、例えばあるディスクドライブ311をディスクアダプタ134と通信可能な状態に設定する(以下、ディスクドライブ311をオンするとともに記す)場合や、通信不可能な状態に設定する(以下、ディスクドライブ311をオフするとともに記す)場合等に行われる。

D C / D Cコンバータ153は、A C / D C電源600から供給される56Vの直流電力を、F S W150で消費される例えば3.3Vの直流電力に変換する。

【0039】

===ディスクドライブのオンオフ制御===

次に、上述したディスクドライブ311のオンオフの制御について図8乃至図11を参照しながら説明する。

【0040】

===ディスクドライブへの給電回路===

まずディスクドライブユニット310へ直流電力を供給するための給電回路について図8を参照しながら説明する。

ディスクドライブユニット310へ直流電力を供給するためには、ディスクドライブユニット310を收容部320に装着する。その際、收容部320が備える第1のコネクタ321及び第3のコネクタ322と、ディスクドライブユニット310が備える第2のコネクタ315と第4のコネクタ316とがそれぞれ嵌合(連結)する。これによりディスクドライブユニット310が備えるD C / D Cコンバータ313、赤色L E D314、緑色L E D314、及びディスクドライブ311にそれぞれ直流電力が供給される。

【0041】

第1のコネクタ321を図16に示す。また第2のコネクタ315を図17に示す。

第1のコネクタ321には、第1の電源装置用ピン324と第1のグラウンド電位供給用ピン323とその他のピン325とがそれぞれディスクドライブユニット310の着脱

10

20

30

40

50



方向に平行に設けられている。第1の電源装置用ピン324は、ディスクドライブユニット310のキャニスタ312に設けられるDC/DCコンバータ313へ電力を供給するためのピンである。第1のグラウンド電位供給用ピン323はグラウンド電位を供給するためのピンである。またその他のピン325には第1の電力供給用ピン325が含まれる。第1の電力供給用ピン325は、ディスクドライブユニット310のキャニスタ312に装着されるDC/DCコンバータ313から供給されるディスクドライブ311を駆動するための電力を一旦収容部320に導通させるためのピンである。図16に示すように、各ピンの長さは、グラウンド電位供給用ピン323が一番長く設定され、次に電源装置用ピン324が長く設定され、その他のピン325はグラウンド電位供給用ピン323や電源装置用ピン324に比べて短く設定されている。

10

#### 【0042】

一方第2のコネクタ315には、第1のコネクタ321との嵌合時に、第1の電源装置用ピン324に接触する第2の電源装置用ピンと、第1のグラウンド電位供給用ピン323に接触する第2のグラウンド電位供給用ピンと、その他のピンとがそれぞれディスクドライブユニット310の着脱方向に平行に設けられている。またその他のピンには、嵌合時に第1の電力供給用ピン325と接触する第2の電力供給用ピンが含まれる。図17には明記されていないが、本実施の形態に係る第2のコネクタ315の各ピンの長さは同一に設定されている。

#### 【0043】

このため、ディスクドライブユニット310が収容部320に装着される場合に、第1のコネクタ321と第2のコネクタ315とが嵌合する際には、第1のコネクタ321のその他のピン325と第2のコネクタ315のその他のピンとが接触する前に、第1の電源装置用ピン324と第2の電源装置用ピンとが接触し、第1の電源装置用ピン324と第2の電源装置用ピンとが接触する前に、第1のグラウンド電位供給用ピン323と第2のグラウンド電位供給用ピンとが接触するようにすることができる。

20

#### 【0044】

これにより、ディスクドライブユニット310が収容部320に装着されて、ディスクドライブユニット310に直流電力が供給される場合に、まずDC/DCコンバータ313のグラウンド電位を安定させた後に、56Vの直流電力をDC/DCコンバータ313に供給するようにすることができる。これにより、DC/DCコンバータ313からは、安定した5V及び12Vの直流電力を出力することが可能となる。安定した5V及び12Vの電力がディスクドライブ311等に供給されることにより、ひいてはディスクドライブ311とディスクアダプタ134との間で行われるデータ入出力のための通信の信頼性を向上させることも可能となる。

30

#### 【0045】

図8に戻って、まずDC/DCコンバータ313には、第1のコネクタ321が備える第1のグラウンド電位供給用ピン323及び第2のコネクタ315が備える第2のグラウンド電位供給用ピンを介してグラウンド電位が供給される。グラウンド電位はディスクアレイ装置100に適宜設けられるアースポイント(接地点)から供給されるようにすることもできるし、例えばAC/DC電源600から供給されるようにすることもできる。そして次にAC/DC電源600から、第1のコネクタ321が備える第1の電源装置用ピン324及び第2のコネクタ315が備える第2の電源装置用ピンを介して56Vの直流電力が供給される。これにより、DC/DCコンバータ313は安定した5V及び12Vの直流電力を出力することができる。

40

#### 【0046】

また赤色LED314には、FSW150の制御部152から、第1のコネクタ321が備えるその他のピン325及び第2のコネクタ315が備えるその他のピンを介して5Vの直流電力が供給される。これによりFSW150の制御部152は赤色LED314の点灯消灯の制御を行うことができる。緑色LED314には、DC/DCコンバータ313により出力された5Vの直流電力が供給される。

50

## 【 0 0 4 7 】

またディスクドライブ 3 1 1 には、DC / DC コンバータ 3 1 3 から、第 2 のコネクタ 3 1 5 の第 2 の電力供給用ピン、第 1 のコネクタ 3 2 1 の第 1 の電力供給用ピン、第 3 のコネクタ 3 2 2 の第 3 の電力供給用ピン、及び第 4 のコネクタ 3 1 6 の第 4 の電力供給用ピンを経由して、5 V 及び 1 2 V の直流電力が供給される。このように、DC / DC コンバータ 3 1 3 から出力される直流電力を、一旦収容部 3 2 0 を経由してディスクドライブ 3 1 1 に供給するようにすることにより、キャニスタ 3 1 2 に DC / DC コンバータ 3 1 3 を備えることに対する考慮がなされていない従来のディスクドライブ 3 1 1 をそのまま用いることが可能となる。なお、第 3 の電力供給用ピンは、一旦収容部 3 2 0 に導通された DC / DC コンバータ 3 1 3 から供給されるディスクドライブ 3 1 1 を駆動するための電力をディスクドライブ 3 1 1 に供給するためにディスクドライブユニット 3 1 0 の着脱方向に平行に設けられた第 3 のコネクタ 3 2 2 が備えるピンである。また第 4 の電力供給用ピンは、第 3 のコネクタとの嵌合時に第 3 の電力供給用ピンに接触する、ディスクドライブユニット 3 1 0 の着脱方向に平行に設けられた第 4 のコネクタが備えるピンである。そして第 3 の電力供給用ピンと第 4 の電力供給用ピンとは、それらが接触する前に、第 1 の電力供給用ピンと第 2 の電力供給用ピンとが接触するように各ピンの長さが設定されている。例えば図 8 に示すように、第 3 のコネクタ 3 2 2 と第 4 のコネクタ 3 1 6 とを、それらの間の距離が第 1 のコネクタ 3 2 1 と第 2 のコネクタ 3 1 5 との間の距離に比べて大きくなるように設けることにより、第 3 の電力供給用ピンと第 4 の電力供給用ピンとの間の距離を、第 1 の電力供給用ピンと第 2 の電力供給用ピンとの間の距離に比べて大きくし、第 3 の電力供給用ピンと第 4 の電力供給用ピンとが接触する前に、第 1 の電力供給用ピンと第 2 の電力供給用ピンとが接触するようにすることができる。

10

20

## 【 0 0 4 8 】

これにより、ディスクドライブユニット 3 1 0 を収容部 3 2 0 に装着する際に、DC / DC コンバータ 3 1 3 から出力される 5 V 及び 1 2 V の直流電力が安定する前に、これらの直流電力がディスクドライブ 3 1 1 に供給されることを防止することが可能となる。このためディスクドライブ 3 1 1 の動作の安定化を図ることが可能となる。

## 【 0 0 4 9 】

=== ディスクドライブのオン ===

次に、ディスクドライブ 3 1 1 をオンにする制御について図 9 及び図 1 0 を参照しながら説明する。上述したようにディスクドライブ 3 1 1 をオンにするとは、ディスクドライブ 3 1 1 をディスクアダプタ 1 3 4 から通信可能な状態に設定することをいう。

30

## 【 0 0 5 0 】

図 9 において、ディスクアダプタ 1 3 4 及び F S W 1 5 0 の P B C 1 5 1 を介して、チャンネルアダプタ 1 3 1 とディスクドライブ 3 1 1 との間を接続する矢印で示される線は、ディスクドライブ 3 1 1 に対して読み書きされるデータの流れの経路を示す。またディスクアダプタ 1 3 4 の C P U 1 6 0 と、DC / DC コンバータ 3 1 3、L E D 3 1 4 との間を F S W 1 5 0 の制御部 1 5 2 を介して接続する線は、ディスクドライブ 3 1 1 をオンにするための制御を行うための制御線を示す。但し、C P U 1 6 0 と F S W 1 5 0 の制御部 1 5 2 間は各信号の専用線で制御するのではなく、シリアルインタフェースまたはパラレルインタフェースを使用し、F S W 1 5 0 に実装された制御部 1 5 2 に内蔵されたレジスタをアクセスすることでも制御可能である。なお、F S W 1 5 0 の制御部 1 5 2 に接続される L E D 3 1 4 は赤色 L E D 3 1 4 であり、もう一方の L E D 3 1 4 は、ディスクドライブ 3 1 1 へのデータの読み書きに連動して点滅する緑色 L E D 3 1 4 である。

40

## 【 0 0 5 1 】

ディスクドライブ 3 1 1 をオンにする処理の流れを示すフローチャートを図 1 0 に示す。ディスクドライブ 3 1 1 をオンにする場合は、まずディスクアダプタ 1 3 4 の C P U 1 6 0 は DC / DC コンバータ 3 1 3 をオンにするための信号である D C D C O N 信号を F S W 1 5 0 の制御部 1 5 2 を経由して DC / DC コンバータ 3 1 3 に入力する ( S 1 0 0 0 ) 。これにより DC / DC コンバータ 3 1 3 がオンになり、ディスクドライブ 3 1 1 に 5 V

50

及び12Vが供給される。しかしこれだけではまだディスクドライブ311はオンにならない。次にディスクアダプタ134のCPU160は、ディスクドライブ311をFC - ALループに追加するための信号であるBYPASS解除信号を、FSW150の制御部152に入力する(S1010)。そして制御部152は、該当するディスクドライブ311が接続されたマルチプレクサ151の"1"で示される側の入力を選択されるようにセレクト信号を出力する(S1020)。これによりディスクアダプタ134はディスクドライブ311と通信可能になり、データの入出力が可能となる。ここでディスクドライブ311がオンになる。その後チャンネルアダプタ131は、ディスクアダプタ134を経由してディスクドライブ311へのデータの読み書きを開始する(S1030)。またディスクドライブ311へのデータの読み書きに伴って緑色LED314が点灯する。

10

#### 【0052】

===ディスクドライブのオフ===

次にディスクドライブ311をオフにする場合の処理の流れを示すフローチャートを図11に示す。ディスクドライブ311をオフにする場合は、まずディスクアダプタ134は、チャンネルアダプタ131から送信されたデータのうち、該当するディスクドライブ311へのデータの読み書きを中止する(S2000)。そしてディスクアダプタ134は、ディスクドライブ311をFC - ALループから切り離すための信号であるBYPASS信号を、FSW150の制御部152に入力する(S2010)。そうすると制御部152は、該当するディスクドライブ311が接続されたマルチプレクサ151の"0"で示される側の入力を選択されるようにセレクト信号を出力する(S2020)。これによりディスクアダプタ134はディスクドライブ311と通信不可能になる。この時点でディスクドライブ311はオフになる。しかしまだこの時点では、ディスクドライブユニット310のDC/DCコンバータ313は動作している。そこで次に、ディスクアダプタ134のCPU160はDC/DCコンバータ313をオフにするための信号であるDCDCOFF信号をFSW150の制御部152を経由してDC/DCコンバータ313に入力する(S2030)。これによりDC/DCコンバータ313がオフになり、ディスクドライブ311に電力が供給されなくなる。そしてディスクアダプタ134のCPU160は、赤色LED314を点灯させるための信号であるLEDON信号を、FSW150の制御部152に入力する(S2040)。そして制御部152は赤色LED314を点灯させる(S2050)。オペレータはこの赤色LED314の点灯を確認することにより、当該ディスクドライブユニット310を収容部320から取り外し可能であることを知ることができる。

20

30

#### 【0053】

本実施の形態において、上記のようにディスクドライブ311のオンオフ処理を行うことにより、ディスクドライブユニット310毎にディスクドライブ311のオンオフが可能となる。また上述のコネクタ及びピン長の構成により、DC/DCコンバータ313は、DCDCON信号がオンの状態、すなわちDC/DCコンバータ313が動作中の状態でディスクドライブユニット310の挿抜を行っても故障しないように保証している。そのため、活線挿抜が可能となっている。ただし、ディスクドライブ311へのデータの読み書きを実行中にディスクドライブユニット310の挿抜を行うとエラーとなる。ここで活線挿抜とは、DC/DCコンバータ313の動作中にディスクドライブユニット310を収容部320から着脱することをいう。

40

#### 【0054】

===ディスクドライブユニットのDC/DCコンバータが故障した場合の処理===

次に、ディスクドライブユニット310のDC/DCコンバータ313が故障した場合の処理について図12乃至図13を参照しながら説明する。

#### 【0055】

まずDC/DCコンバータ313が故障を検出すると、DC/DCコンバータ313はWARNING信号を出力する(S3000)。WARNING信号はFSW150の制御部152により検出され、制御部152によりディスクアダプタ134のCPU160に入力される(S3010)。そして制御部152はWARNING信号を出力したDC/DCコ

50

ンバータ313を備えるディスクドライブユニット310のディスクドライブ311をF C - A L ループから切り離す(S3020)。切り離しは当該ディスクドライブ311が接続されたマルチプレクサ151の"0"で示される側の入力を選択されるようにセレクト信号を出力することにより行われる。次に、ディスクアダプタ134のCPU160はDC / DCコンバータ313をオフにするための信号であるDC D C O F F信号を、F S W 1 5 0の制御部152を経由してDC / DCコンバータ313に入力する(S3030)。これによりDC / DCコンバータ313がオフになり、ディスクドライブ311に電力が供給されなくなる。そしてディスクアダプタ134のCPU160は、赤色LED314を点灯させるための信号であるLED ON信号を、F S W 1 5 0の制御部152に入力する(S3040)。そして制御部152は赤色LED314を点灯させる(S3050)。これによりオペレータは当該ディスクドライブユニット310は収容部320から取り外し可能な状態であることを知ることができる。

10

## 【0056】

このように本実施の形態に係るディスクアレイ装置においては、個々のディスクドライブユニット310毎にオンオフの制御や、故障時の切り離しを行うことができる。このことから、ディスクアレイ装置のメンテナンスの容易化及び効率化を図ることが可能となっている。

## 【0057】

=== LEDによるディスクドライブの動作状態の表示 ===

また、本実施の形態に係るディスクアレイ装置においては、個々のディスクドライブユニット310のキャニスタ312内にLED314が設けられている。このためLED314の視認性が向上し、各ディスクドライブ311の動作状態の把握が容易になる。

20

## 【0058】

ディスクドライブ311の動作状態を表示するためのLED314の視認性が向上したことを示すために、他のディスクアレイ装置におけるLED1321の視認性を示す図と、本実施の形態に係るディスクアレイ装置100におけるLED314の視認性を示す図とを、それぞれ図14と図15とに示す。

## 【0059】

他のディスクアレイ装置においては、ディスクドライブユニット1310は、駆動装置1120の筐体に最大4段に収納可能なディスクドライブモジュール1300内に、上下の段にそれぞれ最大16台ずつ、合計32台収納可能に配置される。

30

## 【0060】

図14において、LED表示基板1320は上下に配置されたディスクドライブユニット1310に挟まれる位置に配置される。1つのLED表示基板1320には、上段に配置されたディスクドライブユニット1310のディスクドライブの動作状態を表示するためのLED1321と、下段に配置されたディスクドライブユニット1310のディスクドライブの動作状態を表示するためのLED1321とが合わせて実装されている。これは、駆動装置1120の小型化への強い要請からLED表示基板1320の占有スペースを極力小さくするためである。LED表示基板1320には、上下各4台ずつのディスクドライブユニット1310のディスクドライブの動作状態を表示するための8個の緑色LED1321と8個の赤色LED1321とが実装されている。

40

## 【0061】

このように他のディスクアレイ装置では、1つのLED表示基板1320で8台分のディスクドライブユニット1310のディスクドライブの動作状態を表示するように構成されている。そのためディスクドライブユニット1310が8台揃っていないなくてもLED表示基板1320には8台分のLED1321が存在し、無駄がある。またディスクドライブの動作状態を表示するLED1321が、上下に配置されたディスクドライブユニット1310のわずかなスペースに実装された同一基板の表裏面に実装されているため、LED1321間の距離が短く、ディスクドライブユニット1310毎の表示LED1321を識別することが容易ではなく、さらに、ディスクドライブユニット1310の上部にあ

50

る場合と、下部にある場合とが混在しており、あるLED 1321が点灯しても、それがどのディスクドライブの動作状態を表示したものなのかを把握しづらい場合があった。

【0062】

一方、本実施の形態に係るディスクアレイ装置100では、図15に示すように、各LED 314は各ディスクドライブユニット310のキャニスタ312内に設けられている。そのため、あるLED 314が点灯した場合に、それがどのディスクドライブ313の動作状態を表示したものなのかを一見して把握することが可能となる。これにより各ディスクドライブユニット310と各LED 314との対応が明確になり、ディスクドライブ313の動作状態の確認が容易になるため、ディスクアレイ装置100のメンテナンス性が向上する。また、ディスクアレイ装置100において、LED 314のための設置スペースを設ける必要が無くなるので、ディスクアレイ装置100の小型化を図ることも可能となる。

10

【0063】

以上発明を実施するための最良の形態について説明したが、上記実施例は本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定して解釈するためのものではない。本発明はその趣旨を逸脱することなく変更、改良され得ると共に、本発明にはその等価物も含まれる。

【図面の簡単な説明】

【0064】

【図1】本実施の形態に係るディスクアレイ装置の外観構成を示す図である。

20

【図2】本実施の形態に係る制御装置及び駆動装置の外観構成を示す図である。

【図3】本実施の形態に係るディスクアレイ装置の構成を示すブロック図である。

【図4】本実施の形態に係るファイバチャネルスイッチの構成を示すブロック図である。

【図5】本実施の形態に係るディスクドライブユニットに電力を供給するための構成を示す図である。

【図6】本実施の形態に係るディスクドライブユニットの外観構成を示す図である。

【図7】本実施の形態に係るディスクドライブユニットの構成を示す図である。

【図8】本実施の形態に係るディスクドライブユニットに電力を供給するための構成を示す図である。

【図9】本実施の形態に係るディスクドライブのオンオフ制御を説明するための図である

30

。【図10】本実施の形態に係るディスクドライブをオンする処理の流れを説明するためのフローチャートである。

【図11】本実施の形態に係るディスクドライブをオフする処理の流れを説明するためのフローチャートである。

【図12】本実施の形態に係るディスクドライブの故障通知制御を説明するための図である。

【図13】本実施の形態に係るディスクドライブの故障通知の処理の流れを説明するためのフローチャートである。

【図14】他のディスクアレイ装置におけるディスクドライブの動作状態表示用LEDの実装例を示す図である。

40

【図15】本実施の形態に係るディスクアレイ装置におけるディスクドライブの動作状態表示用LEDの実装例を示す図である。

【図16】本実施の形態に係る第1のコネクタを示す図である。

【図17】本実施の形態に係る第2のコネクタを示す図である。

【符号の説明】

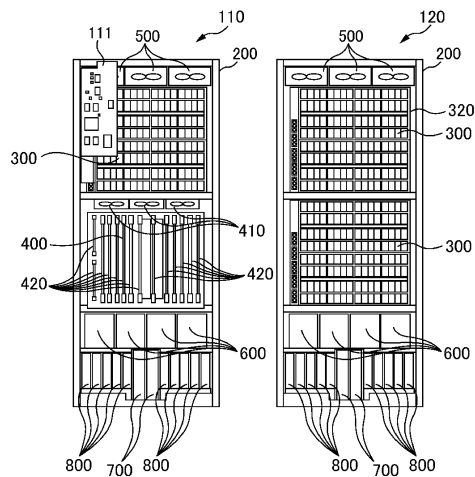
【0065】

- |     |           |
|-----|-----------|
| 100 | ディスクアレイ装置 |
| 110 | 制御装置      |
| 120 | 駆動装置      |

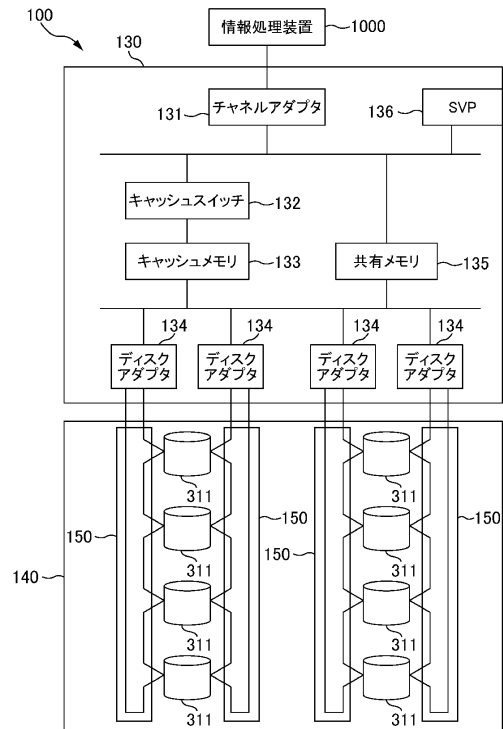
50

- 1 3 0 ディスクアレイ制御部
- 1 4 0 ディスクアレイ駆動部
- 1 5 0 ファイバチャネルスイッチ
- 1 5 1 マルチプレクサ
- 1 5 2 制御部
- 1 5 3 D C / D C コンバータ
- 3 0 0 ディスクドライブモジュール
- 3 1 0 ディスクドライブユニット
- 3 1 1 ディスクドライブ
- 3 1 2 キャニスタ
- 3 1 3 D C / D C コンバータ
- 3 1 4 L E D
- 3 2 0 収容部
- 6 0 0 A C / D C 電源

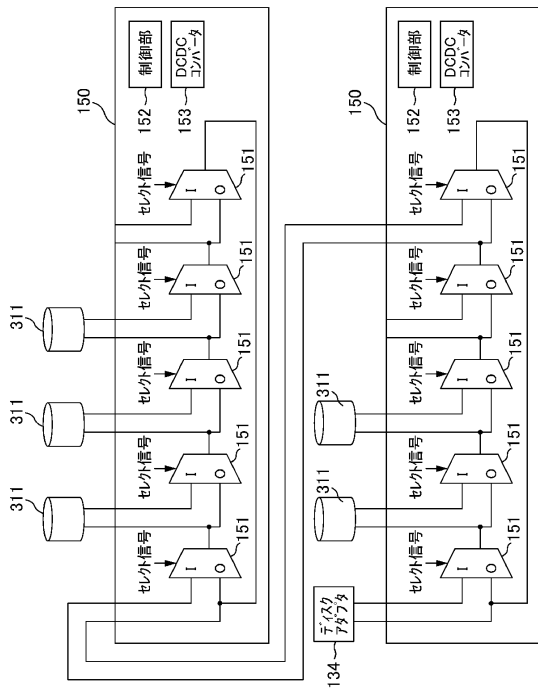
【 図 2 】



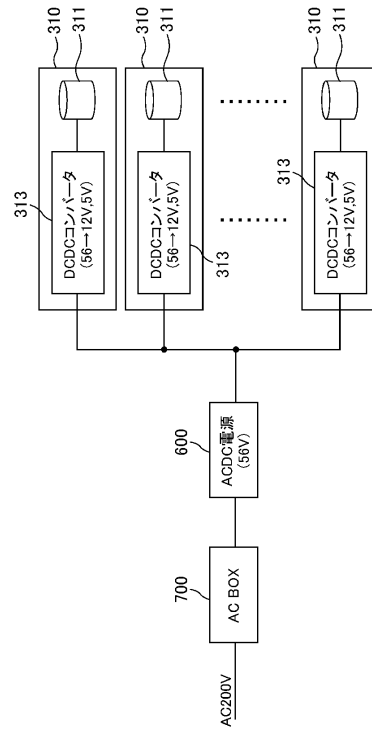
【 図 3 】



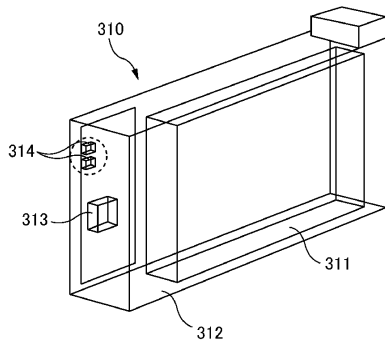
【 図 4 】



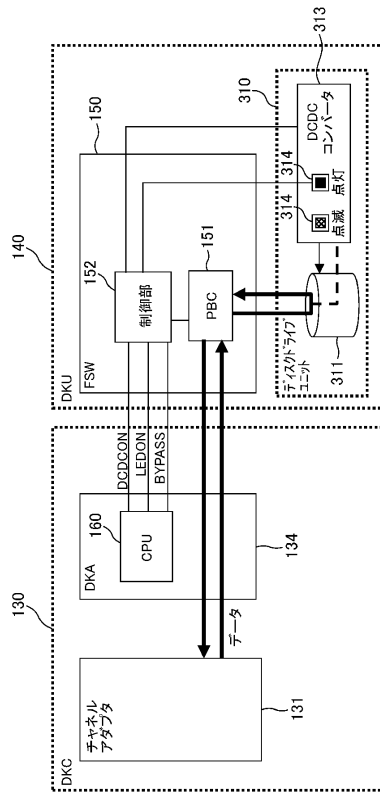
【 図 5 】



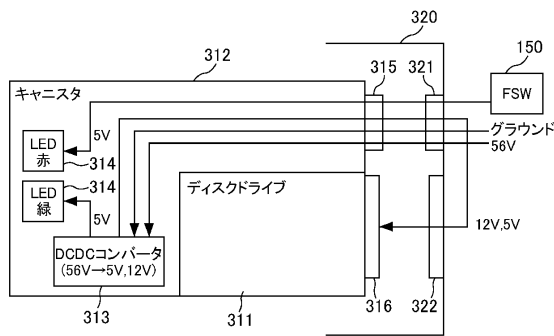
【 図 7 】



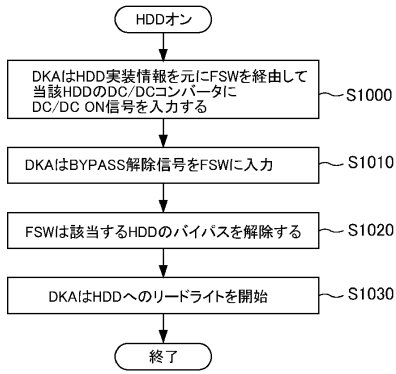
【 図 9 】



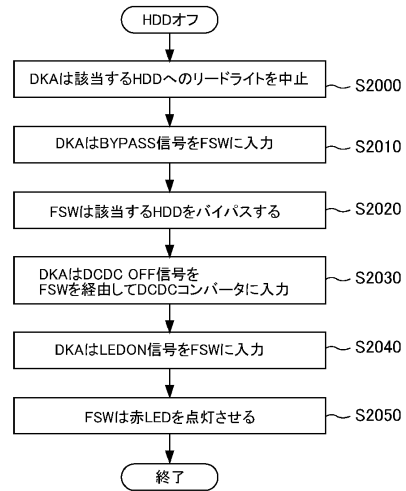
【 図 8 】



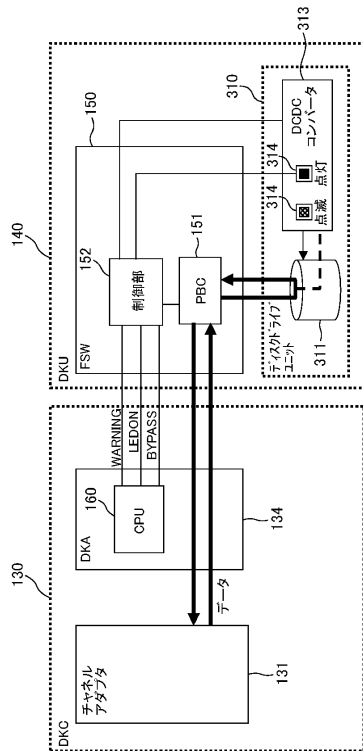
【図10】



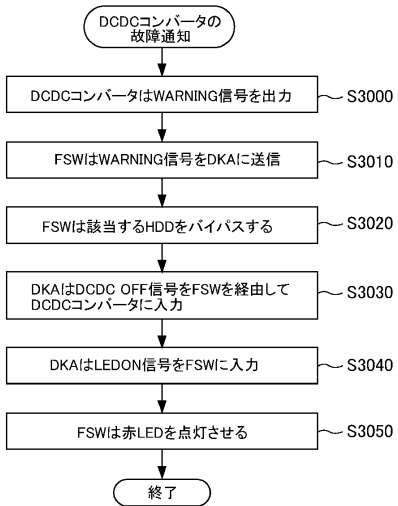
【図11】



【図12】

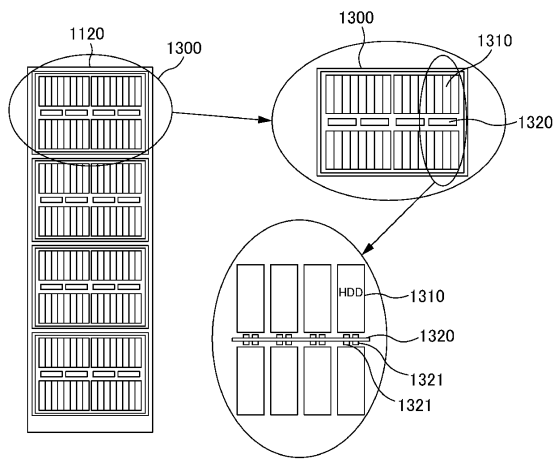


【図13】

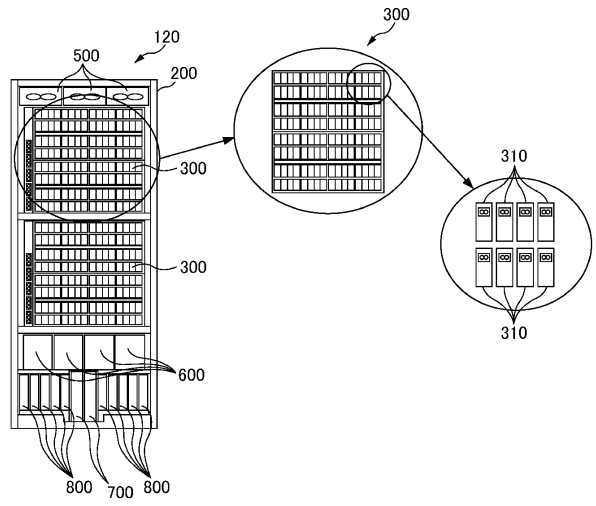




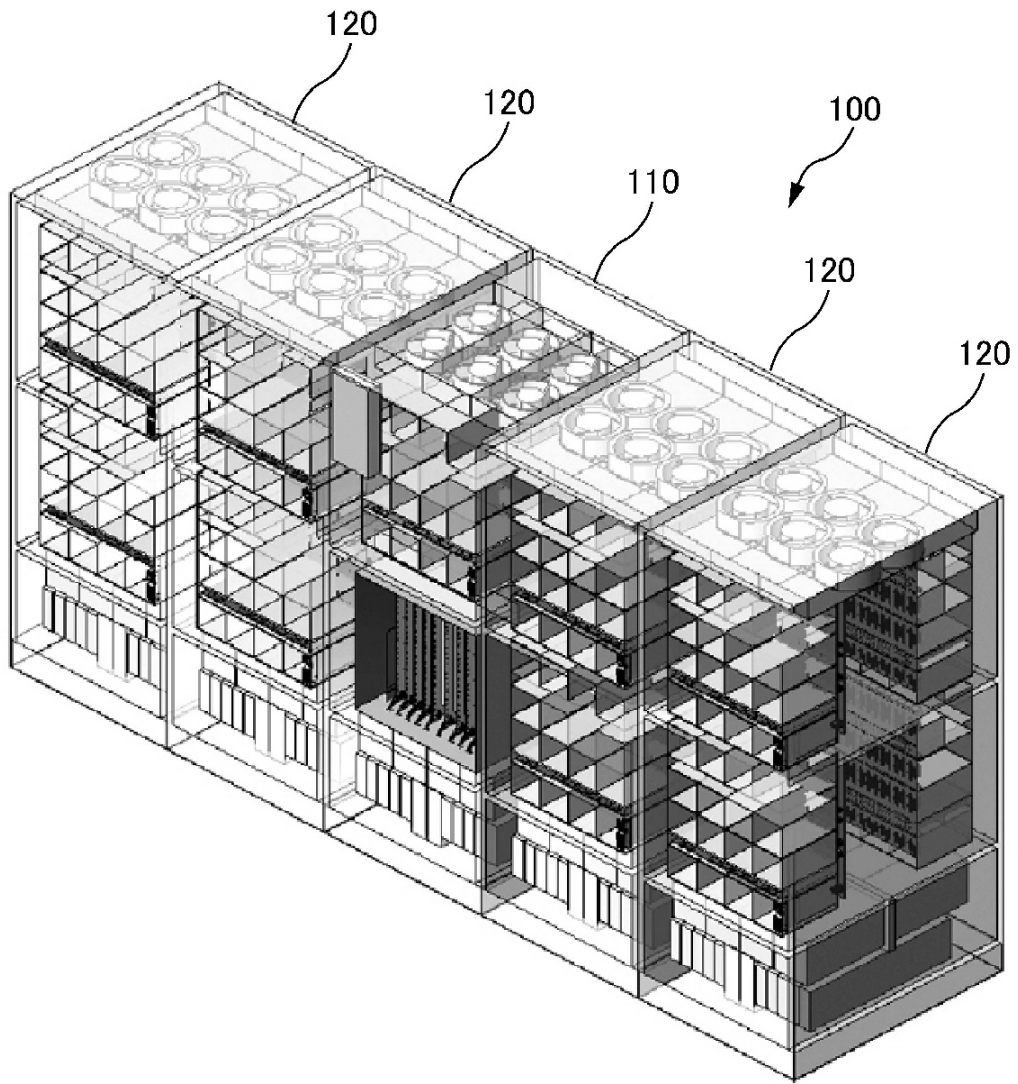
【 図 14 】



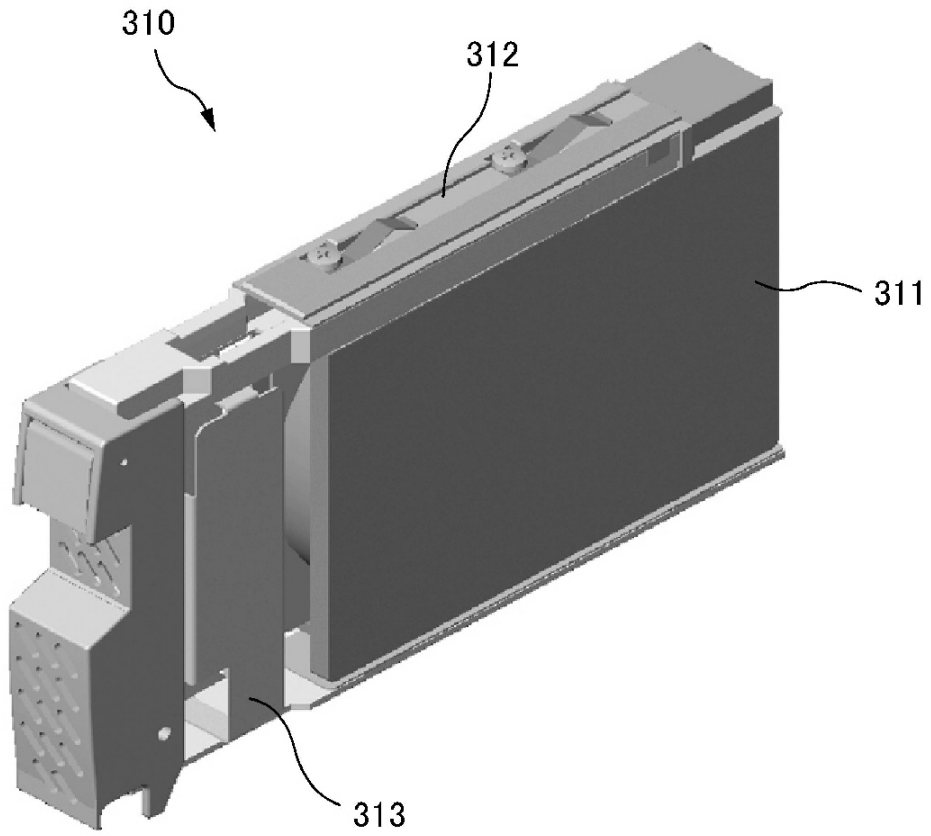
【 図 15 】



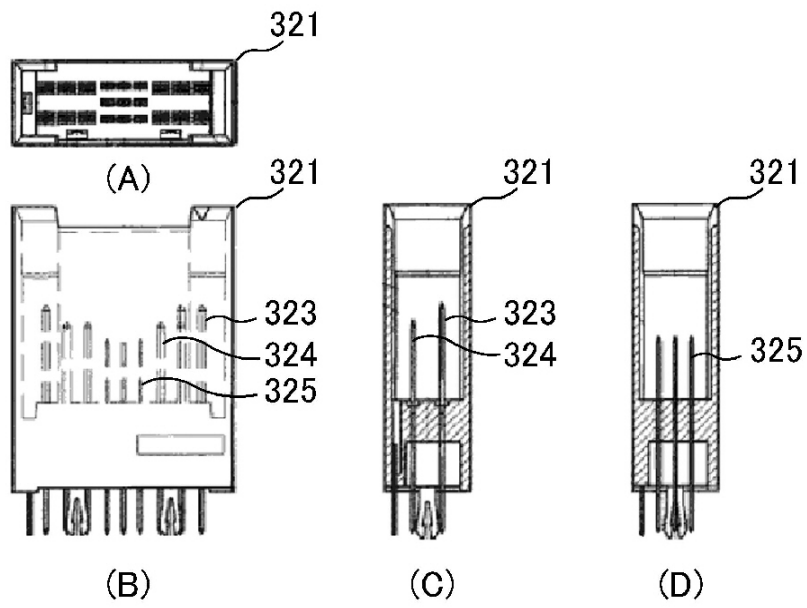
【図1】



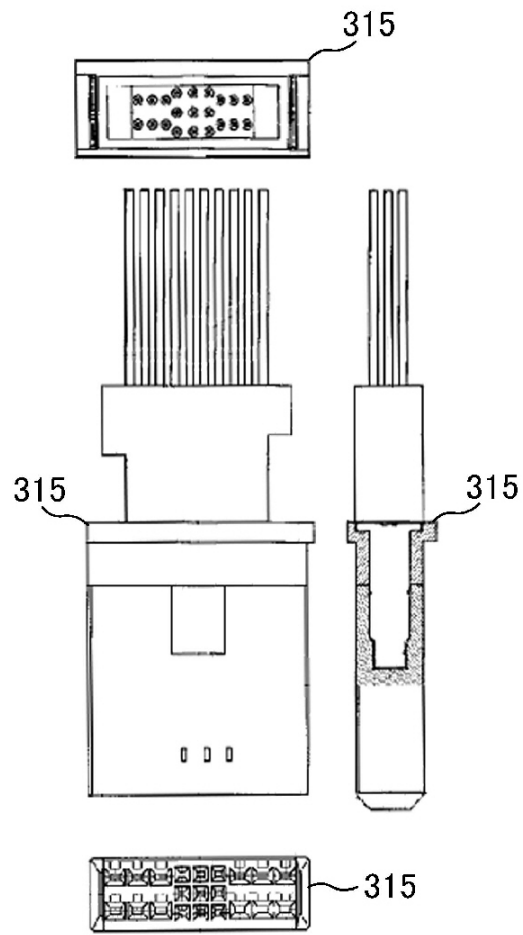
【図6】



【図16】



【図17】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 1 1 B 33/12 3 0 5 Z

G 1 1 B 33/12 3 1 3 C

(72)発明者 小川 正人

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 木村 雅也

(56)参考文献 特開平09-305329(JP,A)

特開平07-261944(JP,A)

特開2000-122815(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 6 F 3 / 0 6

G 0 6 F 1 / 1 8

G 1 1 B 3 3 / 1 0

G 1 1 B 3 3 / 1 2