

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7065908号
(P7065908)

(45)発行日 令和4年5月12日(2022.5.12)

(24)登録日 令和4年4月28日(2022.4.28)

(51)国際特許分類

F I

G 1 1 B	33/14	(2006.01)	G 1 1 B	33/14	5 0 1 C
G 1 1 B	33/12	(2006.01)	G 1 1 B	33/12	5 0 1 A
G 0 6 F	1/20	(2006.01)	G 1 1 B	33/12	3 0 5 Z
G 0 6 F	1/18	(2006.01)	G 0 6 F	1/20	C
G 0 6 F	1/16	(2006.01)	G 0 6 F	1/20	B

請求項の数 11 (全13頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2020-103796(P2020-103796)
 (22)出願日 令和2年6月16日(2020.6.16)
 (65)公開番号 特開2021-197195(P2021-197195
 A)
 (43)公開日 令和3年12月27日(2021.12.27)
 審査請求日 令和3年1月22日(2021.1.22)

(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 110000279
 特許業務法人ウィルフォート国際特許事
 務所
 (72)発明者 公森 駿介
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
 株式会社日立製作所内
 (72)発明者 堀 雅則
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
 株式会社日立製作所内
 (72)発明者 田淵 敏久
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
 株式会社日立製作所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ストレージ装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ラックに搭載されるストレージ装置であって、
 電力を供給する電源と、
 前記電源の装置前面側に配置され、バックアップ動作時の電力を供給するバッテリーと、
 前記バッテリーよりも前記装置前面側に配置され、データを記憶するドライブを複数搭載するドライブ搭載部と、
 全体を制御するコントローラと、
 前記バッテリーと前記ドライブ搭載部との間に配置され、前記電源、前記バッテリー、前記ドライブ搭載部、及び前記コントローラとの間の信号及び電力の中継を行うミッドプレーンと、
 前記ミッドプレーンと前記バッテリーとの間に配置され、前記電源及び前記バッテリーからの信号及び電力を、前記ミッドプレーンに中継するサブミッドプレーンとを有し、
 前記ミッドプレーンと、前記サブミッドプレーンとの間は、前記電源からの電力を前記ミッドプレーンに供給するためのバスバーと、前記電源及び前記バッテリーとの間の前記電源の電力以外を伝えるための1以上の電線とが接続されており、
 前記装置前面に形成された吸気口から前記ドライブの周囲を介さずに、前記バッテリーに冷却用の空気を供給可能な空気流路を有する
 ストレージ装置。

【請求項2】

前記サブミッドプレーンと、前記ミッドプレーンの少なくとも一方は、対向する面側に複数のビアが形成されており、

前記バスバーは、1以上の前記ビアと接触するように前記サブミッドプレーン又は前記ミッドプレーンの少なくとも一方に接続されている

請求項1に記載のストレージ装置。

【請求項3】

前記空気流路を流れる空気と、前記ドライブの周囲を通過して前記ドライブを冷却した空気との混合を遮断する遮断部を更に有する

請求項1に記載のストレージ装置。

【請求項4】

前記遮断部は、前記サブミッドプレーンと、前記ミッドプレーンとの間の空間を塞いでいる
請求項3に記載のストレージ装置。

【請求項5】

前記遮断部は、前記空気流路を流れる空気と、前記バスバーの周囲を通過する空気との混合を遮断する

請求項3に記載のストレージ装置。

【請求項6】

前記ドライブは、NVM (Non-Volatile Memory Express) 接続のSSD (Solid State Drive) である

請求項1に記載のストレージ装置。

【請求項7】

前記吸気口は、前記装置前面における前記ドライブ搭載部の端部の横に形成されている
請求項1に記載のストレージ装置。

【請求項8】

前記電源と、前記バッテリーと、前記サブミッドプレーンと、前記コントローラとを、2系統有する

請求項1に記載のストレージ装置。

【請求項9】

前記電源と、前記バッテリーと、前記サブミッドプレーンとは、前記コントローラの両側に配置されている

請求項8に記載のストレージ装置。

【請求項10】

前記電源の信号及び電力の複数の電線は、前記バッテリーに接続され、

前記バッテリーは、前記電源の信号と電線を共通化できる信号について共通の電線により、前記サブミッドプレーンに接続されている

請求項1に記載のストレージ装置。

【請求項11】

前記ミッドプレーンと前記サブミッドプレーンとの間は、前記電源からの電力を前記ミッドプレーンに供給するための一対の前記バスバーと、前記電源及び前記バッテリーとの間の前記電源の電力以外を伝えるための複数の電線を含むコネクタとで接続されており、

前記コネクタを、前記バスバーの中の高い電圧が供給される高電圧バスバーに対して前記ストレージ装置の外側となる位置に配置している

請求項1に記載のストレージ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ラックに搭載されるストレージ装置に関し、特に、ストレージ装置における冷却技術に関する。

【背景技術】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 2 】

例えば、ラックに搭載されるストレージ装置においては、電源による電力が供給できなくなった際のバックアップ動作時に電力を供給するバッテリーが備えられているものがある。このようなストレージ装置においては、バッテリーは、例えば、コントローラ上に配置される場合がある。

【 0 0 0 3 】

近年では、ストレージ装置に備えられるドライブの高性能化が進んできており、コントローラの更なる性能向上が要請されている。

【 0 0 0 4 】

コントローラの性能向上を進めると、一般的に、コントローラの発熱量が増大し、バッテリーの温度を高くしてしまい、バッテリーの寿命を短くしてしまう虞がある。そのため、バッテリーの配置位置を変更することや、ストレージ装置における熱対策がさらに必要となってくる。

10

【 0 0 0 5 】

熱対策に関する技術としては、例えば、以下のような技術が知られている。例えば、ICのパッケージの裏面の熱を伝導するための伝導部を、印刷配線板 3 1 の裏面の放熱部に、内周壁に熱伝導性の高い部材を鍍着させた複数のスルーホールを通じて接続することにより、ICの熱を放熱する技術が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。また、実装基板の外部に露出する内層の配線層の一部を用いて、実装基板に冷却構造体を実装することにより、熱抵抗を下げる技術が知られている（例えば、特許文献 2 参照）。また、プリント基板の内層に形成され且つ発熱部品と接続された大電流用の内層パターンをプリント基板の外縁部まで延設することにより、発熱部品から発せられた熱を大電流用の内層パターンを介してプリント基板の外縁部まで伝達させて放熱させる技術が知られている（例えば、特許文献 3 参照）。

20

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 文献 】 特開平 5 - 1 6 0 5 2 7 号公報

特開 2 0 1 0 - 1 2 3 7 0 8 号公報

特開 2 0 1 2 - 2 0 9 3 0 9 号公報

30

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

ストレージ装置においては、コントローラだけでなく、例えば、ドライブにおいても熱を発生させるために、単純にバッテリーの位置を変えるだけでは、必ずしも十分ではない。また、ラックに搭載されるストレージ装置においては、ストレージ装置の大きさに制限があるため、その制限によってもバッテリーの位置が制限される。また、バッテリーの位置を変えることによって、他の構成部における熱対策に影響を及ぼしてしまう虞がある。

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記事情に鑑みなされたものであり、その目的は、ストレージ装置におけるバッテリーを適切に冷却することのできる技術を提供することにある。

40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

上記目的を達成するため、一観点に係るストレージ装置は、ラックに搭載されるストレージ装置であって、電力を供給する電源と、前記電源の装置前面側に配置され、バックアップ動作時の電力を供給するバッテリーと、前記バッテリーよりも前記装置前面側に配置され、データを記憶するドライブを複数搭載するドライブ搭載部と、全体を制御するコントローラと、前記バッテリーと前記ドライブ搭載部との間に配置され、前記電源、前記バッテリー、前記ドライブ搭載部、及び前記コントローラとの間の信号及び電力の中継を行うミッドプレーンと、前記ミッドプレーンと前記バッテリーとの間に配置され、前記電源及び前記バッ

50

テリからの信号及び電力を、前記ミッドプレーンに中継するサブミッドプレーンとを有し、前記ミッドプレーンと、前記サブミッドプレーンとの間は、前記電源からの電力を前記ミッドプレーンに供給するためのバスバーと、前記電源及び前記バッテリーとの間の前記電源の電力以外を伝えるための1以上の電線とが接続されており、前記装置前面に形成された開口部から前記ドライブの周囲を介さず、前記バッテリーに冷却用の空気を供給可能な空気流路を有する。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、ストレージ装置のバッテリーを適切に冷却することができる。上記した以外の課題、構成、及び効果は、以下の発明を実施するための形態の説明により明らかにされる。

10

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1は、一実施形態に係るラックシステムの全体構成図である。

【図2】図2は、一実施形態に係るストレージ装置の斜視図である。

【図3】図3は、一実施形態に係るストレージ装置の上面図である。

【図4】図4は、一実施形態に係るサブミッドプレーンの構成図である。

【図5】図5は、一実施形態に係るミッドプレーンの構成図である。

【図6】図6は、一実施形態に係るストレージ装置の特徴の概要を説明する図である。

【図7】図7は、一実施形態に係るバッテリーの位置変更を説明する図である。

20

【図8】図8は、一実施形態に係るバスバーによる配線ラインの統合を説明する図である。

【図9】図9は、一実施形態に係るパッドオンビアによる効果を説明する図である。

【図10】図10は、一実施形態に係るバッテリーの冷却を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

実施形態について、図面を参照して説明する。なお、以下に説明する実施形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものではなく、また実施形態の中で説明されている諸要素及びその組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

【0013】

図1は、一実施形態に係るラックシステムの全体構成図である。

30

【0014】

ラックシステム1は、例えば、横幅が19インチであり、1以上のストレージ装置100や、1以上のサーバ装置等を縦方向に並べて搭載可能である。データセンタにおいては、複数のラックシステム1が横方向に並べられて配置される。ストレージ装置100は、例えば、高さが2U(3.5インチ)となっている。

【0015】

図2は、一実施形態に係るストレージ装置の斜視図である。図3は、一実施形態に係るストレージ装置の上面図である。なお、図2及び図3においては、ストレージ装置1の上面側の板金については、図示を省略している。

【0016】

40

ストレージ装置100は、ドライブ搭載部110と、コントローラ120と、電源(PS)130と、バッテリー(BT)140と、ミッドプレーン150と、サブミッドプレーン160とを備える。本実施形態では、ストレージ装置100は、冗長化のために、コントローラ120と、電源130と、バッテリー140と、サブミッドプレーン160とを2系統備えている。なお、ミッドプレーン150は、バックボードと呼ばれることもある。

【0017】

ドライブ搭載部110は、ストレージ装置100(単に装置ともいう)の前面側に配置されている。ドライブ搭載部110は、複数のドライブ111を搭載可能である。ドライブ111は、例えば、HDD(Hard Disk Drive)や、SSD(Solid State Drive)等のデータを記憶する記憶デバイスである。ドライブ111は

50

、例えば、NVMe (Non-Volatile Memory Express) 接続のSSDであってもよい。

【0018】

コントローラ120は、ストレージ装置100の背面側に配置されている。コントローラ120は、ストレージ装置100の全体を統括制御する。例えば、コントローラ120は、プロセッサ、メモリ、ネットワークインターフェース(I/F)、ドライブインターフェース(I/F)等を有し、ネットワークを介しての外部からのドライブ111に対するI/O処理(入出力処理)を制御する。本実施形態では、2系統のコントローラ120は、上下に重ねられて配置されている。

【0019】

電源(PS)130は、ストレージ装置100の背面側のコントローラ120の横に配置されている。本実施形態では、2系統の電源130は、コントローラ120を挟んで両端に配置されている。電源130は、ストレージ装置100の各部を動作させる電力を供給する。本実施形態では、電源130は、商用電源からの電力の供給を受けて、ストレージ装置100用の電力に変換して供給している。電源130は、前面から背面側に空気を流すファン131を有する。電源130は、前面側の面と、背面側の面とに空気を流すことのできる通気口(図示せず)を有している。

【0020】

バッテリー(BT)140は、電源130の前面側に配置されている。バッテリー140は、電源130による電力の供給が停止した場合において、バックアップ用の電力を供給する。バッテリー140は、前面側の面と、背面側の面とに空気を流すことのできる通気口(図示せず)を有している。バッテリー140は、コネクタ135を介して電源130からの電力線及び信号線が接続されている。バッテリー140においては、電源130の信号線及び電力線と、バッテリー140の信号線及び電力線とをまとめたバッテリーコネクタ190に接続されている。なお、電源130とバッテリー140とで共通可能な信号線については、これらを統合した信号線としてもよい。これにより、バッテリーコネクタ190のサイズを縮小できる。

【0021】

ミッドプレーン150は、ドライブ搭載部110と、コントローラ120との間に、長手方向がストレージ装置100の横方向となるように配置されている。本実施形態では、ミッドプレーン150に対して背面側に、コントローラ120、電源130、バッテリー140、及びサブミッドプレーン160が位置することとなる。ミッドプレーン150は、ドライブ搭載部110、コントローラ120、電源130、及びバッテリー140との間の信号及び電力を仲介する。

【0022】

サブミッドプレーン160は、ミッドプレーン150とバッテリー140との間に配置されている。サブミッドプレーン160は、バッテリー140及び電源130と、ミッドプレーン150との間の信号及び電力を仲介する。サブミッドプレーン160は、バッテリー140との間は、バッテリーコネクタ190を介して接続されている。また、サブミッドプレーン160は、ミッドプレーン150との間は、一對のバスバー170と、コネクタ180とを介して接続されている。

【0023】

一對のバスバー170は、電源130からの電力を供給するためのバスバーであり、一方のバスバー170は、サブミッドプレーン160を介して電源130からの電圧が印加され、他方のバスバー170は、サブミッドプレーン160を介してグランドに接続されている。

【0024】

コネクタ180は、バッテリーコネクタ190における電線の中の電源130からの電力線以外の電線、すなわち、電源130の信号線と、バッテリー140の信号線及び電力線とをミッドプレーン150に接続する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

したがって、サブミッドプレーン 1 6 0 においては、バッテリーコネクタ 1 9 0 における電源 1 3 0 の複数本の電力線とバスバー 1 7 0 とを電氣的に接続する回路と、バッテリーコネクタ 1 9 0 のそれ以外の信号線及び電力線をコネクタ 1 8 0 に接続するための回路とが構成されている。

【 0 0 2 6 】

ストレージ装置 1 0 0 における前面のドライブ搭載部 1 1 0 の左右の端部には、吸気口 2 0 0 が設けられている。この吸気口 2 0 0 の背面側には、ドライブ搭載部 1 1 0 の内部を通過しないで、バッテリー 1 4 0 及び電源 1 3 0 を冷却するための空気を流すための B T / P S 冷却流路 2 0 1 (空気流路) が形成されている。ストレージ装置 1 0 0 を搭載するラックシステム 1 の左右には、他のラックシステムが配置されることがあるが、この吸気口 2 0 0 は、他のラックシステムが配置された場合であっても、塞がれることがないので、支障なく冷却するための空気を吸入することができる。

10

【 0 0 2 7 】

次に、サブミッドプレーン 1 6 0 について詳細に説明する。

【 0 0 2 8 】

図 4 は、一実施形態に係るサブミッドプレーンの構成図である。図 4 (A) は、ストレージ装置 1 0 0 を前面から見た場合の左側 (以下、単に左側ともいう) のサブミッドプレーン 1 6 0 の前面側の図であり、図 4 (B) は、左側のサブミッドプレーン 1 6 0 を背面側の図である。

20

【 0 0 2 9 】

サブミッドプレーン 1 6 0 の前面側、すなわち、ミッドプレーン 1 5 0 に対向する側の面には、図 4 (A) に示すように、バスバー 1 7 0 が取り付けられるバスバー取付領域 1 6 1 (1 6 1 A 、 1 6 1 B) と、コネクタ 1 8 0 が取り付けられるコネクタ取付領域 1 6 2 がある。本実施形態では、バスバー取付領域 1 6 1 A は、高電位となるバスバー 1 7 0 が取り付けられる領域であり、バスバー取付領域 1 6 1 B は、グランドに接続されるバスバー 1 7 0 が取り付けられる領域である。バスバー取付領域 1 6 1 A は、コネクタ取付領域 1 6 2 の右側、すなわち、ストレージ装置 1 0 0 の左端から遠い側に配置されている。

【 0 0 3 0 】

バスバー取付領域 1 6 1 には、バスバー 1 7 0 をサブミッドプレーン 1 6 0 に固定するためのネジ用のネジ穴 1 6 6 が形成されている。また、バスバー取付領域 1 6 1 には、複数のビア 1 6 5 が配置されている。ビア 1 6 5 は、内周に導体 (例えば、銅) の膜が形成され、サブミッドプレーン 1 6 0 の複数の層を電氣的に接続する。

30

【 0 0 3 1 】

コネクタ取付領域 1 6 2 には、コネクタ 1 8 0 が、例えば、プレスフィットにより接続される。

【 0 0 3 2 】

一方、サブミッドプレーン 1 6 0 の背面側、すなわち、バッテリー 1 4 0 に対向する側の面には、図 4 (B) に示すように、バッテリー 1 4 0 と接続するためのバッテリーコネクタ 1 9 0 が接続される。また、サブミッドプレーン 1 6 0 の背面側には、バスバー 1 7 0 を取り付けるためのネジ用のネジ穴 1 6 6 が形成されている。バスバー 1 7 0 は、背面側からネジを螺合することにより、サブミッドプレーン 1 6 0 の前面側に取り付けられることとなる。

40

【 0 0 3 3 】

なお、右側のサブミッドプレーン 1 6 0 の前面及び背面は、図 4 に示すサブミッドプレーン 1 6 0 の前面及び背面をそれぞれ 1 8 0 度回転させた状態となっている。

【 0 0 3 4 】

次に、ミッドプレーン 1 5 0 について詳細に説明する。

【 0 0 3 5 】

図 5 は、一実施形態に係るミッドプレーンの構成図である。図 5 (A) は、ストレージ装

50

置 1 0 0 のミッドプレーン 1 5 0 における前面の左側の部分についての前面側の図であり、図 5 (B) は、ミッドプレーン 1 5 0 における前面の左側の部分についての背面側の図である。

【 0 0 3 6 】

ミッドプレーン 1 5 0 の前面側、すなわち、ドライブ搭載部 1 1 0 側の面においては、図 5 (A) に示すように、ドライブ 1 1 1 が接続されるドライブコネクタ 1 5 1 が横方向に複数配置されている。ドライブコネクタ 1 5 1 間には、縦方向に長い通気口 1 5 4 が設けられている。また、ミッドプレーン 1 5 0 の上部のバスバー 1 7 0 の取付部分の横方向には、横方向に長い通気口 1 5 3 が複数設けられている。また、ミッドプレーン 1 5 0 のバスバー 1 7 0 が取り付けられる位置に対応する位置には、バスバー 1 7 0 を取り付けるためのネジ用のネジ穴 1 5 7 が形成されている。また、ミッドプレーン 1 5 0 には、ドライブ搭載部 1 1 0 の上面又は下面の板金 (図示せず) に繋がる接続部 1 5 5 が接続されている。

10

【 0 0 3 7 】

一方、ミッドプレーン 1 5 0 の背面側、すなわち、サブミッドプレーン 1 6 0 に対向する側の面には、図 5 (B) に示すように、サブミッドプレーン 1 6 0 に接続されているバスバー 1 7 0 と、コネクタ 1 8 0 とが接続される。また、ミッドプレーン 1 5 0 には、コントローラ 1 2 0 と接続するための複数のコントローラコネクタ 1 5 2 が設けられている。コントローラコネクタ 1 5 2 は、通気口 1 5 4 の上下に配置されている。複数のコントローラコネクタ 1 5 2 の中の上側のコントローラコネクタ 1 5 2 は、上側のコントローラ 1 2 0 に接続され、下側のコントローラコネクタ 1 5 2 は、下側のコントローラ 1 2 0 に接続される。また、ミッドプレーン 1 5 0 には、接続部 1 5 5 を固定するためのネジ 1 5 6 が螺合される。

20

【 0 0 3 8 】

なお、ミッドプレーン 1 5 0 における前面の右側の部分については、バスバー 1 7 0 と、コネクタ 1 8 0 との位置が、右側のサブミッドプレーン 1 6 0 に対応する位置となっている以外は、同様な構成となっている。

【 0 0 3 9 】

次に、ストレージ装置 1 0 0 の特徴の概要について説明する。

【 0 0 4 0 】

図 6 は、一実施形態に係るストレージ装置の特徴の概要を説明する図である。

30

【 0 0 4 1 】

ストレージ装置 1 0 0 における特徴としては、例えば、バッテリー 1 4 0 を電源 1 3 0 の前面側に配置するようにした点 (特徴 1 : バッテリー位置変更) と、電源 1 3 0 の複数の電力線をバスバー 1 7 0 に統合するようにした点 (特徴 2 : バスバーによるライン統合) と、バッテリー 1 4 0 を冷却するための B T / P S 冷却流路 2 0 1 専用の吸気口 2 0 0 を装置の前面の端部に設けるようにした点 (特徴 3 : 専用吸気口) と、サブミッドプレーン 1 6 0 及びミッドプレーン 1 5 0 に対してバスバー 1 7 0 をビア 1 6 5 上で接続するようにした点 (特徴 4 : パッドオンビア) と、がある。これらの特徴について以下に詳細に説明する。

【 0 0 4 2 】

まず、特徴 1 のバッテリーの位置変更について説明する。

40

【 0 0 4 3 】

図 7 は、一実施形態に係るバッテリーの位置変更を説明する図である。図 7 (A) は、比較例に係るストレージ装置 1 0 0 0 の構成を示し、図 7 (B) は、実施形態に係るストレージ装置 1 0 0 の構成を示している。

【 0 0 4 4 】

比較例に係るストレージ装置 1 0 0 0 においては、図 7 (A) に示すように、コントローラ 1 2 0 の上部にバッテリー 1 0 0 2 が配置されている。このため、バッテリー 1 0 0 2 は、コントローラ 1 2 0 及びドライブ 1 1 1 の熱の影響で温度が高くなって、バッテリーの寿命が短くなってしまふ。

50

【 0 0 4 5 】

これに対して、実施形態に係るストレージ装置 1 0 0 においては、バッテリー 1 4 0 を電源 1 3 0 の前面側に配置するようにしたので、コントローラ 1 2 0 の熱の影響が少なく、バッテリー 1 4 0 の寿命が短くなることを適切に防止することができる。

【 0 0 4 6 】

次に、バスバーによる配線ラインの統合について説明する。

【 0 0 4 7 】

図 8 は、一実施形態に係るバスバーによる配線ラインの統合を説明する図である。図 8 (A) は、比較例に係るストレージ装置 1 0 0 0 の構成を示し、図 8 (B) は、他の比較例に係るストレージ装置の構成を示し、図 8 (C) は、本実施形態に係るストレージ装置 1 0 0 0 の構成を示し、図 8 (D) は、本実施形態に係るストレージ装置 1 0 0 0 のミッドプレーン 1 5 0 を説明する図である。

10

【 0 0 4 8 】

比較例に係るストレージ装置 1 0 0 0 においては、図 8 (A) に示すように、コントローラ 1 2 0 の上部にバッテリー 1 0 0 2 が配置されている。このため、バッテリー 1 0 0 2 とミッドプレーン 1 0 0 3 との間の配線ラインは、電源 1 0 0 1 とミッドプレーン 1 0 0 3 との間の配線ラインとは、別々に存在していた。

【 0 0 4 9 】

これに対して、バッテリーを電源の前に配置することを考慮すると、ストレージ装置においては、例えば、ミッドプレーン 1 0 0 3 に対して、バッテリー及び電源が直列に並ぶこととなるので、バッテリー及び電源の配線ラインを統合してミッドプレーンに接続することが想定される。このため、ストレージ装置 1 0 0 0 のミッドプレーン 1 0 0 3 における電源の配線ラインの近傍に、電源及びバッテリーの配線ラインを統合したコネクタを接続する必要が生じる。すなわち、ミッドプレーン 1 0 0 3 において、比較的大きな領域が必要になる。

20

【 0 0 5 0 】

本実施形態に係るストレージ装置 1 0 0 0 では、図 8 (C) に示すように、サブミッドプレーン 1 6 0 に対して、電源 1 3 0 とバッテリー 1 4 0 との配線ラインを統合したバッテリーコネクタ 1 9 0 を接続し、サブミッドプレーン 1 6 0 と、ミッドプレーン 1 5 0 との間においては、電源 1 3 0 の複数の電力線をまとめたバスバー 1 7 0 により接続し、電源 1 3 0 の電力線以外の電線をコネクタ 1 8 0 により接続している。この結果、ミッドプレーン 1 5 0 において、図 8 (D) に示すように、電源 1 3 0 及びバッテリー 1 4 0 からの電力及び信号を伝えるために必要となる領域は、2本のバスバー 1 7 0 と、コネクタ 1 8 0 とを接続する領域だけで済み、通気口 1 5 3 を塞ぐことがない。

30

【 0 0 5 1 】

これに対して、図 8 (B) で想定したような、ミッドプレーン 1 5 0 に電源及びバッテリーの配線ラインを統合したコネクタを接続することとなると、図 8 (D) の破線 1 0 0 4 に示すような領域を確保する必要があり、コントローラ 1 2 0 を冷却するための通気口 1 5 3 を塞いでしまうことになる。

【 0 0 5 2 】

次に、パッドオンビアについて説明する。

40

【 0 0 5 3 】

図 9 は、一実施形態に係るパッドオンビアによる効果を説明する図である。図 9 (A) は、実施形態に係るストレージ装置 1 0 0 におけるバスバーの接続状態を示し、図 9 (B) は、パッドオンビアを採用しない場合の状態を示し、図 9 (C) は、パッドオンビアを採用した場合の状態を示している。なお、図 9 (B) 及び図 9 (C) においては、複数のビア 1 6 5 のうちの 1 つに着目した模式図である。

【 0 0 5 4 】

ここで、上記したようにバスバーによる配線ラインの統合をすると、電流が大きくなり、熱の発生が局所化してしまう虞がある。このように発生する熱を分散するために、本実施形態では、パッドオンビアを採用するようにしている。

50

【 0 0 5 5 】

ストレージ装置 1 0 0 においては、図 9 (A) に示すように、サブミッドプレーン 1 6 0 (ミッドプレーン 1 5 0) のバスバー 1 7 0 が取り付けられるバスバー取付領域 1 6 1 及びその周囲においては、複数のビア 1 6 5 が、例えば、格子状に配置されている。したがって、バスバー 1 7 0 は、複数のビア 1 6 5 と接触した状態でサブミッドプレーン 1 6 0 (ミッドプレーン 1 5 0) に取り付けられることとなる。

【 0 0 5 6 】

ここで、バスバー 1 7 0 がビア 1 6 5 から離れた領域に接続される場合においては、図 9 (B) に示すように、バスバー 1 7 0 からの電流がビア 1 6 5 に到達するために、比較的長い距離となる、すなわち、抵抗値が大きく発熱量が大きい。

10

【 0 0 5 7 】

一方、パッドオンビアを採用することによると、バスバー 1 7 0 は、ビア 1 6 5 と接触して接続されるので、バスバー 1 7 0 からの電流がビア 1 6 5 に到達するための距離が短くなる、すなわち、抵抗値が小さくなり発熱量を小さくすることができる。さらに、バスバー 1 7 0 やその周囲で発生した熱は、ビア 1 6 5 を介してより広範囲に伝えられることとなり、バスバー 1 7 0 の冷却効果を高めることができる。

【 0 0 5 8 】

図 1 0 は、一実施形態に係るバッテリーの冷却を説明する図である。

【 0 0 5 9 】

ストレージ装置 1 0 0 においては、ストレージ装置 1 0 0 の前面から、ドライブ 1 1 1 の周囲、ミッドプレーン 1 5 0 の通気口 (1 5 3 , 1 5 4) を介してコントローラ 1 2 0 に至るコントローラ冷却流路 1 2 2 と、ストレージ装置 1 0 0 の前面の吸気口 2 0 0 からドライブ搭載部 1 1 0 の横を通過して、バッテリー 1 4 0 及び電源 1 3 0 に至る B T / P S 冷却流路 2 0 1 とが存在する。コントローラ冷却流路 1 2 2 においては、コントローラ 1 2 0 のファン 1 2 1 が背面側に空気を排出することにより、ストレージ装置 1 0 0 の前面から背面までの空気の流れを形成する。一方、B T / P S 冷却流路 2 0 1 においては、電源 1 3 0 のファン 1 3 1 が背面側に空気を排出することにより、ストレージ装置 1 0 0 の吸気口 2 0 0 から電源 1 3 0 の背面までの空気の流れを形成する。

20

【 0 0 6 0 】

ストレージ装置 1 0 0 においては、ミッドプレーン 1 5 0 とサブミッドプレーン 1 6 0 との間には、コネクタ 1 8 0 やバスバー 1 7 0 とが接続された空間と、B T / P S 冷却流路 2 0 1 とを遮断するための遮断部 2 1 0 が設けられている。遮断部 2 1 0 は、例えば、ポリエステル粘着テープ (例えば、マイラーテープ (マイラーは、登録商標)) であってもよい。

30

【 0 0 6 1 】

この遮断部 2 1 0 によると、ドライブ 1 1 1 の周囲を通り、ドライブ 1 1 1 の熱を吸収し、ミッドプレーン 1 5 0 を通過した空気が、B T / P S 冷却流路 2 0 1 の空気と混合してしまうことを適切に抑制することができる。したがって、B T / P S 冷却流路 2 0 1 を流れる空気の温度の上昇を抑えられ、バッテリー 1 4 0 を効果的に冷却することができ、バッテリー 1 4 0 の寿命を適切に維持できる。

40

【 0 0 6 2 】

なお、本発明は、上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、適宜変形して実施することが可能である。

【 0 0 6 3 】

例えば、上記実施形態では、バスバー 1 7 0 をミッドプレーン 1 5 0 及びサブミッドプレーン 1 6 0 の双方において、ビア 1 6 5 上に接続するようにしていたが、本発明はこれに限られず、例えば、ミッドプレーン 1 5 0 又はサブミッドプレーン 1 6 0 の一方に対して、ビア 1 6 5 上に接続するようにしてもよい。

【 符号の説明 】

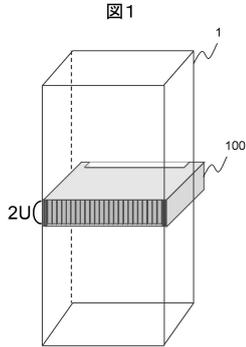
【 0 0 6 4 】

50

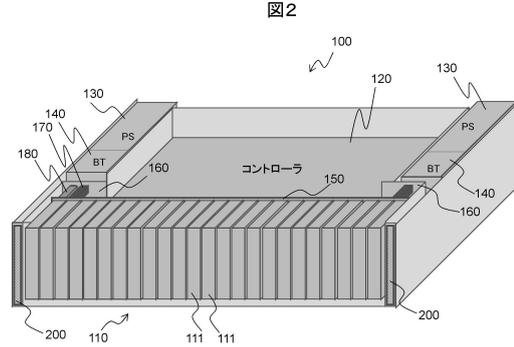
1 ...ラックシステム、100 ...ストレージ装置、110 ...ドライブ搭載部、111 ...ドライブ、120 ...コントローラ、130 ...電源、140 ...バッテリー、150 ...ミッドプレーン、160 ...サブミッドプレーン、170 ...バスバー、180 ...コネクタ、200 ...吸気口、201 ...BT / PS冷却流路

【図面】

【図1】

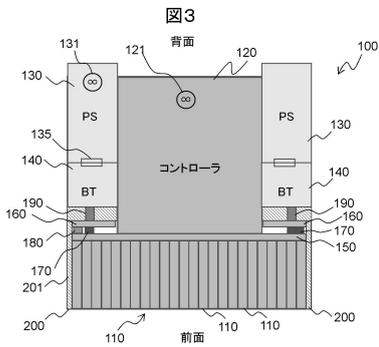


【図2】

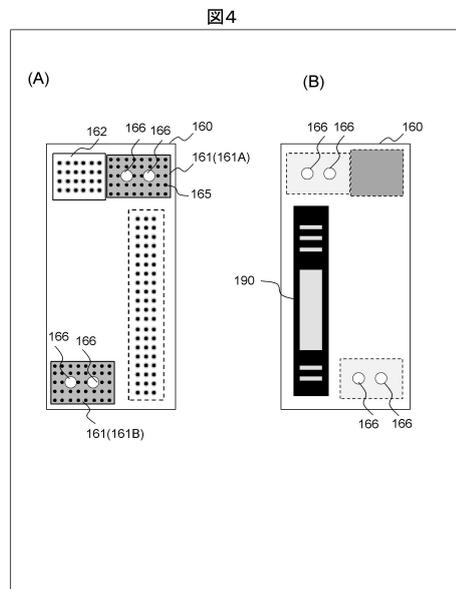


10

【図3】



【図4】



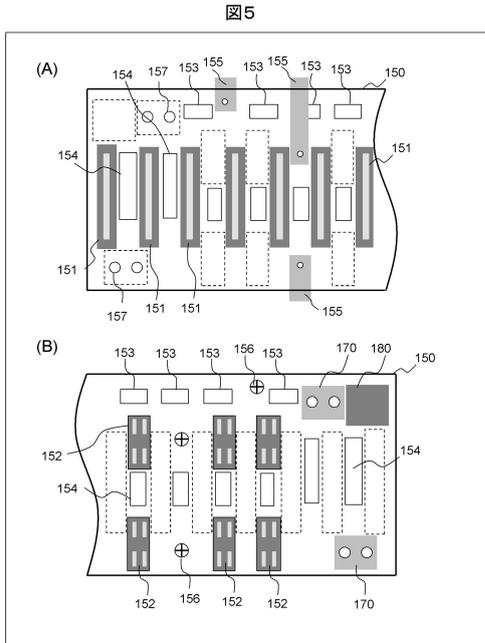
20

30

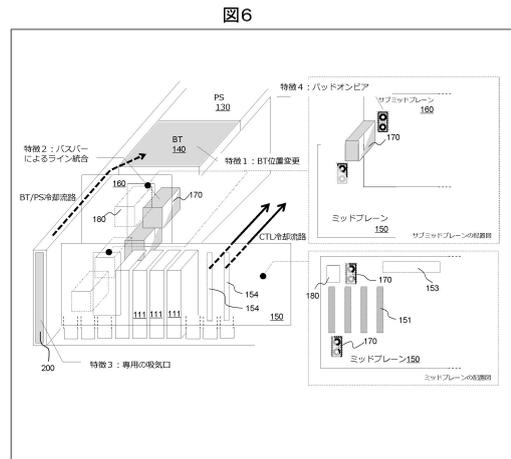
40

50

【 図 5 】

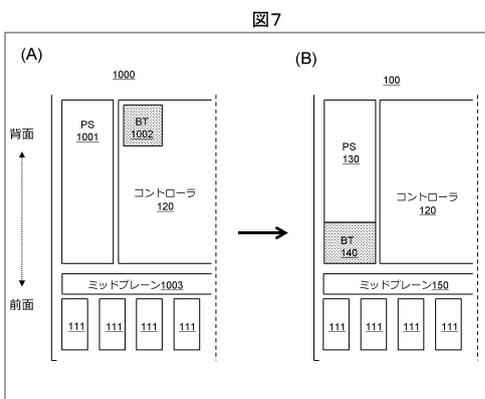


【 図 6 】

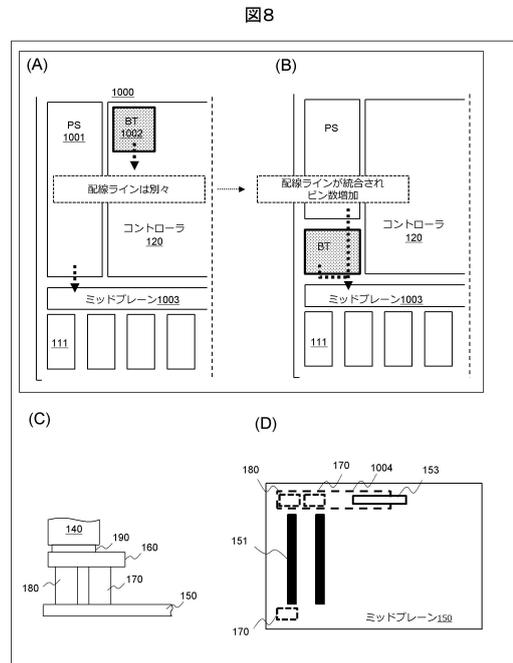


10

【 図 7 】



【 図 8 】



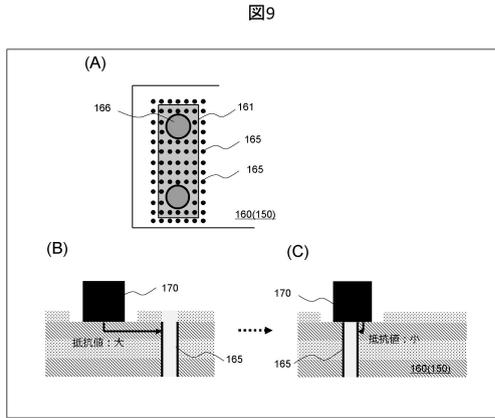
20

30

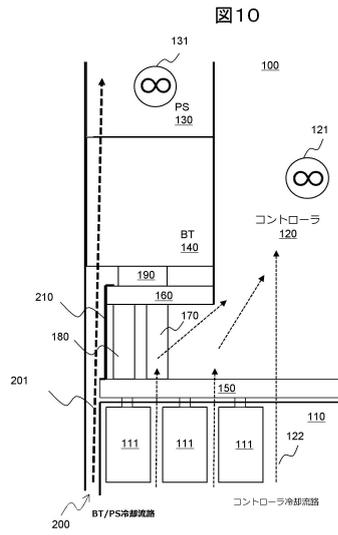
40

50

【 図 9 】



【 図 10 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I
G 0 6 F 1/18 E
G 0 6 F 1/16 3 1 3 Z

(72)発明者 和田 直樹

東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内

(72)発明者 石田 洋輔

神奈川県横浜市西区みなとみらい二丁目3番3号 株式会社日立情報通信エンジニアリング内

審査官 中野 和彦

(56)参考文献

特開2005-332471(JP,A)

特表2020-515209(JP,A)

特開2006-323574(JP,A)

米国特許出願公開第2019/0104632(US,A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G 1 1 B 3 3 / 1 4

G 1 1 B 3 3 / 1 2

G 0 6 F 1 / 2 0

G 0 6 F 1 / 1 8

G 0 6 F 1 / 1 6