

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2022-16349

(P2022-16349A)

(43)公開日 令和4年1月21日(2022.1.21)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
H 0 5 K 7/20 (2006.01)	H 0 5 K 7/20	G 5 E 3 2 2
H 0 5 K 7/18 (2006.01)	H 0 5 K 7/20	H
G 0 6 F 1/20 (2006.01)	H 0 5 K 7/18	K
	G 0 6 F 1/20	B
	G 0 6 F 1/20	C
審査請求 有 請求項の数 20		O L 外国語出願 (全19頁)

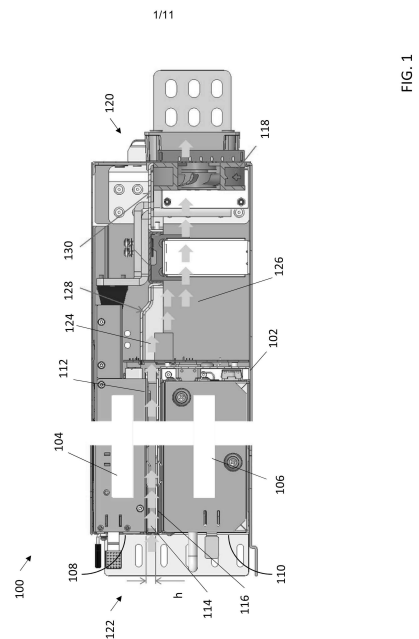
(21)出願番号 特願2021-112481(P2021-112481)	(71)出願人 521227078
(22)出願日 令和3年7月7日(2021.7.7)	アステック インターナショナル リミテッド
(31)優先権主張番号 16/923,773	中華人民共和国 香港, クーロン, クントン, 2 ウィング イップ ストリート, ル プラザ, 1 4 / エフ アンド 1 6 / エフ
(32)優先日 令和2年7月8日(2020.7.8)	(74)代理人 110000659
(33)優先権主張国・地域又は機関 米国(US)	特許業務法人広江アソシエイツ特許事務所
	(72)発明者 ハトル, アンジェリト
	中華人民共和国 香港, クーロン, クントン, 2 ウィング ユブ ストリート, ル プラザ, 1 4 / エフ
	(72)発明者 パスコ, ベニオ, ジュニア
	最終頁に続く

(54)【発明の名称】 設備棚

(57)【要約】 (修正有)【課題】電子機器及び/又は棚を所望の温度に維持する機器棚を提供する。

【解決手段】機器棚100は、機器棚の上部領域に位置する少なくとも1つの電源ユニット(PSU)104、機器棚の下部領域に配置された少なくとも1つのバッテリバックアップユニット(BBU)106を含む。空気流領域114は、上部領域108と下部領域110との間で機器棚を通して延びる。空気流領域は、機器棚の上部領域を機器棚の下部領域から分離し、空気が空気流領域を通して流れるときに、上部領域内の少なくとも1つのPSUを、下部領域内の少なくとも1つのBBUから熱的に分離する。

【選択図】図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

機器棚であって、

前記機器棚の上部領域に配置された少なくとも 1 つの電源ユニット ( P S U ) と、  
前記機器棚の下部領域に配置された少なくとも 1 つのバッテリーバックアップユニット ( B B U ) と、

前記上部領域と前記下部領域との間を、前記機器棚を通して延びる空気流路とを備え、  
前記空気流路は、前記機器棚の前記上部領域を、前記機器棚の前記下部領域から分離し、  
空気が前記空気流路を通して流れるときに、前記上部領域内の前記少なくとも 1 つの P S U を、  
前記下部領域内の前記少なくとも 1 つの B B U から熱的に分離する、機器棚。

10

**【請求項 2】**

前記上部領域内の少なくとも第 1 のプレートと前記下部領域内の第 2 のプレートとを含む筐体をさらに備える、請求項 1 に記載の機器棚。

**【請求項 3】**

前記空気流路は、前記第 1 のプレートおよび前記第 2 のプレートによって少なくとも部分的に画定される、請求項 1 に記載の機器棚。

**【請求項 4】**

前記少なくとも 1 つの P S U は、前記第 1 のプレートに結合され、  
前記少なくとも 1 つの B B U は、前記第 2 のプレートに結合される、請求項 1 に記載の機器棚。

20

**【請求項 5】**

前記少なくとも 1 つの P S U は、第 1 の組の電子機器を冷却するための内部ファンを含む、請求項 1 に記載の機器棚。

**【請求項 6】**

前記少なくとも 1 つの P S U の底面は、前記内部ファンに隣接して配置された通気口を含み、  
それにより、前記第 1 の組の電子機器を冷却するために使用される前記空気の一部が、  
前記空気流路を通して流れるように迂回される、請求項 5 に記載の機器棚。

**【請求項 7】**

第 1 のプレートは、前記迂回された空気を前記少なくとも 1 つの P S U から前記空気流路内に導くための少なくとも 1 つの開口部を含む、請求項 6 に記載の機器棚。

30

**【請求項 8】**

電源棚であって、

複数の上部レセプタクルおよび複数の下部レセプタクルを有する筐体と、

前記複数の上部レセプタクル内に配置された複数の電源ユニット ( P S U ) と、  
前記複数の下部レセプタクル内に配置された複数のバッテリーバックアップユニット ( B B U ) と、

前記複数の P S U と前記複数の B B U との間の空気流領域とを備える、電源棚。

**【請求項 9】**

前記空気流領域は、前記複数の下部レセプタクルの上面、および前記複数の上部レセプタクルの底面によって少なくとも部分的に画定される、請求項 8 に記載の電源棚。

40

**【請求項 10】**

前記筐体は、等しい数の前記上部レセプタクルおよび前記下部レセプタクルを含む、請求項 8 に記載の電源棚。

**【請求項 11】**

前記空気流領域は、複数のチャンネルを備え、各チャンネルは、前記複数の P S U のうちの 1 つと前記複数の B B U のうちの 1 つとのペアに対応する、請求項 8 に記載の電源棚。

**【請求項 12】**

前記複数のチャンネルは、実質的に平行であり、同じ方向に前記棚を通る空気流を可能にする、請求項 11 に記載の電源棚。

**【請求項 13】**

50

前記空気流領域に結合され、前記空気流領域を通る空気流を可能にするように構成された少なくとも1つのファンをさらに備える、請求項8に記載の電源棚。

【請求項14】

前記ファンは、前記電源棚の端部に配置され、前記電源棚の反対側の端部から前記空気流領域に空気を引き込む、請求項13に記載の電源棚。

【請求項15】

ラックマウント型機器棚であって、

電子機器を収容するための少なくとも1つのレセプタクルを有する筐体と、

前記少なくとも1つのレセプタクル内に配置された電子機器と、

前記筐体に結合されたチャンネルと、

前記チャンネルを通して空気を引き込むために前記チャンネルに結合された少なくとも1つのファンであって、それにより、前記チャンネルを通して引き込まれた前記空気が、前記電子機器および/または前記棚を所望の温度に維持する、少なくとも1つのファンとを備える、ラックマウント型機器棚。

10

【請求項16】

前記電子機器は、少なくとも1つの電源ユニット(P S U)を含む、請求項15に記載のラックマウント型機器棚。

【請求項17】

前記電子機器は、少なくとも1つのバッテリーバックアップユニット(B B U)を含む、請求項15に記載のラックマウント型機器棚。

20

【請求項18】

前記チャンネルは、前記筐体の上面に結合される、請求項15に記載のラックマウント型機器棚。

【請求項19】

前記チャンネルは、前記筐体の下面に結合される、請求項15に記載のラックマウント型機器棚。

【請求項20】

前記少なくとも1つのレセプタクルは、複数の上部レセプタクルおよび複数の下部レセプタクルを含み、

前記チャンネルは、前記複数の上部レセプタクルと前記複数の下部レセプタクルとの間に配置される、請求項15に記載のラックマウント型機器棚。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本出願は、2020年6月1日に提出された米国仮特許出願第63/032,864号の利益を主張する。上記出願の全開示は、参照により本明細書に組み込まれる。

【0002】

本開示は、機器棚に関し、特に、格納される機器の熱性能を向上させることができる機器棚に関する。

40

【背景技術】

【0003】

このセクションは、必ずしも従来技術ではない本開示に関連する背景情報を提供する。

【0004】

様々な電子機器は、一般に、電子機器の動作および使用中に電子機器をコンパクトに収容するために、たとえばデータセンターのラックに取り付けられる。電子機器は、ラックに搭載される棚に含まれ得る。いくつかの電子機器は、動作中に熱を発生することが知られており、いくつかの電子機器は、特定の温度条件下でより良好に機能するように感温性であることが知られている。

【発明の概要】

50

## 【 0 0 0 5 】

このセクションは、本開示の一般的な概要を提供し、その全範囲またはその特徴のすべての包括的な開示ではない。

## 【 0 0 0 6 】

本開示の1つの態様によれば、機器棚は、機器棚の上部領域に配置された少なくとも1つの電源ユニット（PSU）を含む。機器棚はまた、機器棚の下部領域に配置された少なくとも1つのバッテリーバックアップユニット（BBU）を含む。空気流路は、上部領域と下部領域との間で機器棚を通して延びる。空気流路は、機器棚の上部領域を機器棚の下部領域から分離し、空気が空気流路を通して流れるときに、上部領域内の少なくとも1つのPSUを、下部領域内の少なくとも1つのBBUから熱的に分離する。

10

## 【 0 0 0 7 】

本開示の別の態様によれば、電源棚は、複数の上部レセプタクルおよび複数の下部レセプタクルを有する筐体を含む。電源棚はまた、複数の上部レセプタクル内に配置された複数の電源ユニット（PSU）と、複数の下部レセプタクル内に配置された複数のバッテリーバックアップユニット（BBU）とを含む。電源棚はまた、複数のPSUと複数のBBUとの間の空気流領域を含む。

## 【 0 0 0 8 】

本開示の別の態様によれば、ラックマウント型機器棚は、電子機器を収容するための少なくとも1つのレセプタクルを有する筐体を含む。機器棚はまた、少なくとも1つのレセプタクル内に配置された電子機器を含む。チャンネルが筐体に結合され、少なくとも1つのファンがチャンネルに結合されてチャンネルを通して空気を引き込み、それによってチャンネルを通して引き込まれた空気は、電子機器および/または棚を所望の温度に維持する。

20

## 【 0 0 0 9 】

さらなる態様および適用可能な領域は、本明細書で提供される説明から明らかになるであろう。本開示の様々な態様は、個別に、または1つもしくは複数の他の態様と組み合わせることで実現され得ることを理解されたい。本明細書の説明および特定の例は、例示のみを目的としており、本開示の範囲を限定することを意図していないことも理解されたい。

## 【 0 0 1 0 】

本明細書で説明される図面は、選択された実施形態の例示のみを目的としており、すべての可能な実現ではなく、本開示の範囲を限定することを意図するものではない。

30

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 1 】

【 図 1 】 ラックマウント型機器棚の一例の側面図である。

【 図 2 】 図 1 の機器棚の後方斜視図である。

【 図 3 】 図 1 の機器棚の運転時の温度マップである。

【 図 4 】 図 1 の機器棚の正面図である。

【 図 5 A 】 電源ユニット（PSU）の斜視図である。

【 図 5 B 】 電源ユニット（PSU）の斜視図である。

【 図 6 】 例示的な棚の正面図である。

【 図 7 A 】 図 5 A および図 5 B の PSU および図 6 の棚を含む例示的なラックマウント型機器棚の正面斜視図である。

40

【 図 7 B 】 図 5 A および図 5 B の PSU および図 6 の棚を含む例示的なラックマウント型機器棚の正面斜視図である。

【 図 8 】 動作中に図 7 A ~ 図 6 B のラックマウント型機器棚を通る空気流を示す概略フロー図である。

【 図 9 】 図 1 のラックマウント型機器棚の機器のギャップサイズに対する温度を示すグラフである。

【 図 1 0 】 複数の動作モード中、図 1 の機器棚に含まれる特定の特徴のない機器棚内の機器の温度を示すグラフである。

【 図 1 1 】 複数の動作モード中の図 1 の機器棚内の機器の温度を示すグラフである。

50

## 【発明を実施するための形態】

## 【0012】

対応する参照番号は、図面のいくつかの図を通して対応する部分または特徴を示す。ここで、添付の図面を参照して、例示的な実施形態をより完全に説明する。

## 【0013】

例示的な実施形態は、本開示が網羅的であり、当業者に範囲を十分に伝えるように提供される。本開示の実施形態の完全な理解を提供するために、特定の構成要素、デバイス、および方法の例など、多数の特定の詳細が記載される。特定の詳細を採用する必要がないこと、例示的な実施形態を多くの異なる形態で具体化することができること、およびいずれも本開示の範囲を限定するものと解釈されるべきではないことは、当業者には明らかである。いくつかの例示的な実施形態では、周知のプロセス、周知のデバイス構造、および周知の技術は詳細には説明されない。

10

## 【0014】

本明細書で使用される用語は、特定の例示的な実施形態のみを説明するためのものであり、限定することを意図するものではない。本明細書で使用される場合、単数形「a」、「an」、および「the」は、文脈が明らかにそうでないことを示さない限り、複数形も含むことが意図され得る。「備える」、「備えている」、「含んでいる」、および「有している」という用語は包括的であり、したがって、記載された特徴、完全体、ステップ、動作、要素、および/または構成要素の存在を指定するが、1つまたは複数の他の特徴、完全体、ステップ、動作、要素、構成要素、および/またはそれらのグループの存在または追加を排除するものではない。本明細書で説明される方法ステップ、プロセス、および動作は、実行の順序として具体的に特定されない限り、必ずしも説明または図示された特定の順序でそれらの実行を必要とすると解釈されるべきではない。追加のまたは代替のステップが使用されてもよいことも理解されたい。

20

## 【0015】

第1、第2、第3などの用語は、様々な要素、構成要素、領域、層および/または部分を説明するために本明細書で使用され得るが、これらの要素、構成要素、領域、層および/または部分は、これらの用語によって限定されるべきではない。これらの用語は、1つの要素、構成要素、領域、層または部分を別の領域、層または部分と区別するためにのみ使用され得る。「第1」、「第2」などの用語、および他の数値用語は、本明細書で使用される場合、文脈によって明確に示されない限り、シーケンスまたは順序を意味しない。したがって、以下で説明する第1の要素、構成要素、領域、層または部分は、例示的な実施形態の教示から逸脱することなく、第2の要素、構成要素、領域、層または部分と呼ぶことができる。

30

## 【0016】

「内側」、「外側」、「真下」、「下方」、「下部」、「上方」、「上部」などの空間的に相対的な用語は、本明細書では、図に示すように、1つの要素または特徴と別の要素または特徴との関係を説明するための説明を容易にするために使用され得る。空間的に相対的な用語は、図に示されている向きに加えて、使用中または動作中のデバイスの異なる向きを包含することが意図され得る。たとえば、図中のデバイスが反転された場合、他の要素または特徴を「下方」または「真下」と記載された要素は、他の要素または特徴の「上方」を向くであろう。したがって、例示的な用語「下方」は、上方および下方の両方の向きを包含することができる。デバイスは、他の方向に向けられ（90度または他の向きに回転され）てもよく、本明細書で使用される空間的に相対的な記述子はそれに応じて解釈される。

40

## 【0017】

本開示の1つの例示的な実施形態による機器棚が図1に示され、全体として参照番号100で示される。機器棚100は、機器棚100内の電子機器を支持および/または収容するための筐体102を含む。電子機器は、発熱機器（たとえば、高い熱損失密度および高い動作温度を有する電子機器）および/または感熱機器（たとえば、性能が温度の影響を

50

受ける電子機器（たとえば、精密制御デバイス、測定デバイス、バッテリーデバイスなど）などの種々の電子機器を含む。筐体 102 は、電子機器の動作および使用中に電子機器を支持および / または収容するように構成される。

#### 【0018】

図 1 に示すように、機器棚 100 は、発熱機器と感温機器との両方を含む。他の実施形態では、機器棚は、発熱機器のみ、または感温機器のみを含み得る。図示の実施形態では、機器棚 100 は電源棚として構成される。図 1 に示すように、機器棚 100 内には、電源ユニット (PSU) 104 およびバッテリーバックアップユニット (BBU) 106 が含まれる。図 1 では、1 つの PSU 104 および 1 つの BBU 106 のみが示されているが、機器棚 100 は、複数の PSU 104 および複数の BBU 106 を含み得る。いくつかの実施形態では、機器棚 100 は、等しい数の PSU 104 および BBU (たとえば、6 つの PSU 104 および 6 つの BBU 106、3 つの PSU 104 および 3 つの BBU 106 など) を含む。PSU 104 は、動作中に筐体 102 内で発熱し、高い熱損失密度および高い動作温度を有するので、PSU 104 は、発熱機器の一例である。BBU 106 は、動作中に温度 (たとえば、高温) に敏感な機器である。たとえば、温度は、性能およびバッテリー寿命などのバッテリーの機能性に影響を及ぼす BBU にとって重要なパラメータである。

10

#### 【0019】

図 1 に示すように、PSU 104 は、機器棚 100 の上部領域 108 に含まれ、BBU 106 は、機器棚 100 の下部領域 110 に含まれる。代替の実施形態では、PSU 104 は下部領域 110 内に配置され、BBU 106 は上部領域 108 内に配置される。一般に、発熱機器は、いずれの感温機器とも異なる機器棚 100 の別の領域に含まれる。

20

#### 【0020】

上部領域 108 に含まれる電子機器を支持するために、機器棚 100 の筐体 102 は、上部領域 108 に仕切板または支持プレート 112 を含む。支持プレート 112 は、一般に、機器棚 100 の中央平面に沿って機器棚 100 を分割する。機器棚 100 の上部領域 108 内の機器は、筐体 102 の支持プレート 112 上に配置され得る。図示の実施形態では、PSU 104 は、上部領域 108 内に配置され、支持プレート 112 に結合される。

#### 【0021】

機器棚 100 は、移動する空気が機器棚 100 を通って流れることを可能にする空気流領域 114 (たとえば、チャンネル、ギャップなど) を含む。空気流領域 114 は、機器棚 100 の上部領域 108 と下部領域 110 との間に位置する。このように、空気流領域 114 を移動する空気は、上部領域 108 に含まれる機器 (たとえば、1 つまたは複数の PSU 104) と、下部領域 110 に含まれる機器 (たとえば、1 つまたは複数の BBU 108) とを熱的に絶縁する。たとえば、空気流領域 114 は、発熱機器 (たとえば、PSU 104) を感温機器 (たとえば、BBU 106) から熱的に絶縁する。

30

#### 【0022】

空気流領域 114 は、上部領域 108 の支持プレート 112 と、筐体 102 内に BBU 106 を保持するように構成された二次プレート 116 とによって画定され、それらの間を垂直に延びる。いくつかの実施形態では、空気流領域 114 が支持プレート 112 および BBU 106 の上面によって画定されるように、二次プレート 116 は省略される。これらの実施形態では、BBU 106 を筐体 102 内に保持するための他の特徴が含まれ得る。

40

#### 【0023】

空気流領域 114 の高さ  $h$  は、一般に、空気が空気流領域 114 を通って流れることを可能にし、上部領域 108 の機器を下部領域 110 の機器から熱的に絶縁するようなサイズにされる。高さ  $h$  は、機器棚 100 に含まれる機器、そのような機器の動作条件 / パラメータ、機器棚全体の高さ要件、周囲温度などの環境要因などに基づいて調整され得る。空気流領域 114 のサイズの考慮事項については、以下でより詳細に説明する。

#### 【0024】

50

図 1 に示すように、空気流領域 114 は、一般に、機器棚 100 の中央平面を通過して、機器棚 100 内の少なくとも機器の長さ（たとえば、PSU104 および BBU106）に沿って水平に延びる。例示的な実施形態では、空気流領域 114 は、下部領域 110 内の機器のサイズのために、機器棚 100 の中心の上方に配置される。理解できるように、空気流領域 114 は、上部領域 108 および下部領域 110 の機器のサイズに応じて、より高くまたはより低く（たとえば、筐体 102 の底部（たとえば、図 4 に示す底部プレート 136）に対して）調整され得る。このようにして、空気流領域 114 は、上部領域 108（たとえば、PSU104）における機器と、下部領域 110（たとえば、BBU106）における機器との間を通過する機器棚 100 の中央平面をほぼ通って延び、それによって、移動する空気（たとえば、周囲空気）が、上部領域 108 と下部領域 110 との間を通過して、2つの領域を熱的に絶縁する。 10

#### 【0025】

また、機器棚 100 は、少なくとも 1 つのファン 118 を備える。図 2 に示すように、機器棚 100 は、2 つのファン 118 を備える。いくつかの実施形態では、より多いまたはより少ない数のファン 118 が機器棚 100 に含まれ得る。図示の実施形態では、ファン 118 は、一般に、空気流領域 114 に結合され（たとえば、間接的に結合され）、機器棚 100 の第 1 の端部 120（たとえば、後端部）で機器棚 100 に取り付けられる。ファン 118 は、機器棚 100 の第 2 の端部 122（たとえば、前端部）から空気流領域 114 を通じて空気を引き出すように構成される。代替の実施形態では、1 つまたは複数のファン 118 は、機器棚 100 の上または中の他の位置に（たとえば、筐体 102 の前端部 122 において）配置されてもよく、および/またはラック（図示せず）に設けられてもよい。ファン 118 によって空気流領域 114 に引き込まれる空気は、一般に周囲温度である。この周囲温度は、機器棚 100 内に含まれる発熱 PSU104 の温度と比較して比較的低温である。周囲温度が空気流領域 114 を通過すると、流れる空気は上部領域 108、下部領域 110 を熱的に絶縁し、一般に、（たとえば、空気流領域 114 の境界または縁部において）空気流領域 114 を画定する任意の構造または機器の温度を低下させる。このようにして、一般的な方式で機器棚 100 を冷却するのではなく、この実施形態に含まれるファン 118 は、機器棚 100 内に含まれる機器の部分を熱的に結合解除する（たとえば、発熱機器が感熱機器から切り離される）ために、機器棚 100 の空気流領域 114 を通る指向性空気流を生成する。 20 30

#### 【0026】

引き続き図 1 を参照すると、矢印 124 は、一般に、機器棚 100 を通って（たとえば、空気流領域 114 および機器棚 100 の後部 126 を通って）流れる空気の経路を示す。図 1 に示すように、空気流領域 114 を流れる空気は、矢印 124 に示すように、機器棚 100 を通る単一の経路を辿る。たとえば、空気は、機器棚 100 の前端部 122 から空気流領域 114 を通って機器棚 100 の後部 126（たとえば、PSU104 および BBU106 の後ろの機器棚 100 の領域）に流れ、そこで空気は、ファン 118 によって引き出されるときに機器棚 100 の後端部 120 から流出する。理解されるように、空気流領域 114 を通って移動する周囲空気は、下部領域 110 内の BBU106 を上部領域 108 内の PSU104 による加熱から断熱することを可能にし、したがって BBU106 がより低い温度で動作することを可能にし、BBU106 の性能を向上させる。 40

#### 【0027】

図示の実施形態では、空気が機器棚 100 を通って複数の異なる方向に（たとえば、複数の異なる経路に沿って）流れることを可能にするのではなく、空気流領域 114 は、一般に、空気が機器棚 100 のより低い温度すなわち冷温側から、機器棚 100 のより高い温度すなわち高温側へ（たとえば、前端部 122 から後端部 120 へ）単一方向に機器棚 100 を通過することを可能にする。代替の実施形態では、空気流領域 114 は、（たとえば、後端部 120 が機器棚 100 の低温側であり、前端部 122 が高温側である場合）空気が機器棚 100 を後端部 120 から前端部 122 まで通過することを可能にし得る。（たとえば、矢印 124 で示すように）単一の空気流路の使用は、機器棚 100 の設計を単 50

純化するとともに、機器棚 100 の空気流インピーダンスを最小化する。空気流インピーダンスを（たとえば、単一の空気流路を利用することによって）最小化することにより、所与のファンに対して最大空気流が達成される。さらに、（たとえば、矢印 124 に示すように）単一の空気流路は、最小化された空気流インピーダンスに起因して、所与の空気流に対してより静かで、より低速で、より安価なファンなどの使用を可能にする。たとえば、複数の経路によって引き起こされる空気流インピーダンスの増加のために、複数の空気流路が機器棚に含まれる場合、より強力で、より大きい、および/またはより高価なファン（または複数のファン）が必要とされる。

#### 【0028】

図 1 および図 2 に示すように、機器棚 100 は、（たとえば、空気流領域 114 を出る空気を、後部 126 を通って機器棚 100 の後端部 120 に向かって案内するために）機器棚 100 を通って移動する空気の経路をさらに画定するための 1 つまたは複数のバッフル 128, 130 を含む。バッフル 128, 130 は、空気流領域 114 を出る空気から上部領域 108 内の機器によって排出された空気の混合を制限および/または抑制する。上部領域 108 に発熱機器（たとえば、1 つまたは複数の PSU 104）が含まれる場合、そのような機器は、一般に機器から排出される熱を発生する。この排出された高温空気が、空気流領域 108 を通って引き込まれた空気（たとえば、周囲空気）と混合するのを防ぐために、バッフル 128 および 130 は、PSU 104 とファン 118 との間の任意の空気流を遮断するように配置される。

#### 【0029】

一般に、バッフル 128 および 130 は、機器棚 100 の上部領域 108 と、空気流領域 114 との間に配置され、上部領域 108 を、空気流領域 114（たとえば、空気流領域 114 を出る空気）から分離する。バッフル 128, 120 は、機器棚 100 の後部 126（たとえば、機器棚 100 における PSU 104 および BBU 106 の後ろ）内に配置される。例示的な実施形態では、バッフル 128 は、機器棚 100 の後端部 120 に向かって筐体 102 の支持プレート 112 に結合され、バッフル 130 は、ファン 118 の上方の機器棚 100 の後端部 120 で機器棚 100 に結合される。このようにして、バッフル 123, 130 は、PSU 104 とファン 118 との間の空気流を遮断するように配置される。バッフル 128, 130 はまた、機器棚 100 の後部 126 に含まれる他の電子機器（たとえば、バックプレーン PCB）に対してシールして、空気流の混合を抑制することができる。他の実施形態では、より多いまたはより少ない数のバッフルを使用して、同様または異なる構成で配置して、PSU 排気が空気流領域 114 を通って引き込まれる周囲空気と混合するのを防ぐことができる。

#### 【0030】

しかしながら、いくつかの実施形態では、バッフル 128 および 130 は、機器棚 100 に含まれない。図 3 は、バッフル 128, 130 を含んでいない機器棚 100 の温度マップを示している。温度マップは、40 の周囲空気温度で、海面における定常状態条件下で動作している間の機器棚 100 内の機器および空気の温度を示す。図 3 に示すように、PSU 104 の温度は、一般に、BBU 106 の温度よりも高い。特に、BBU 106 の背面向かう温度は 46.2 である。この実施形態ではバッフル 128 および 130 が含まれていないため、（たとえば、機器棚 100 の後端部 120 に向かって）機器棚 100 の後部 126 内に空気流の混合が存在し、上部領域 108 における機器の温度と、下部領域 110 における機器の温度との間の温度をもたらす。たとえば、ファン 118 の近くの後部 126（たとえば、空気の少なくとも一部が機器棚 100 から出るところ）では、温度は BBU 106 の後部よりも 12.8 高い 59.0 である。さらに、PSU 104 の内部構成要素は、110 の温度を含む異なる温度にある。PSU 104 の後部を出る空気の温度は、約 60 ~ 65 である。

#### 【0031】

図 4 に示すように、機器棚 100 は、複数の PSU 104 および複数の BBU 106 を含む。特に、6 つの PSU 104 は、機器棚 100 の上部領域 108 における筐体 102 に

10

20

30

40

50

含まれ、6つのBBU106は、機器棚100の下部領域110における筐体102に含まれる。代替の実施形態では、より多いまたはより少ない数のPSU104およびBBU106が、機器棚100に含まれ得る。例示的な実施形態では、各PSU104は、機器棚100の上部領域108における筐体102のレセプタクル132内に配置される。上部レセプタクル132は、支持プレート112および筐体102の壁134によって部分的に画定される。壁134は、一般に、筐体102の底部プレート136から筐体102の上部まで延びる。各BBU106は、機器棚100の下部領域110における筐体102のレセプタクル138内に配置される。下部レセプタクル138は、底部プレート136、二次プレート116、および壁134によって画定される。このようにして、筐体102は、上部列のレセプタクル132および下部列のレセプタクル138という、2列のレセプタクルを含む。

10

#### 【0032】

いくつかの実施形態では、筐体102は、電子機器を収容および/または受け入れるためのレセプタクル(たとえば、レセプタクル132)の列のみを含む。これらの実施形態では、空気流領域114(たとえば、チャンネルとして構成される)は、筐体102の上面または筐体102の下部プレート136のいずれかに結合される。たとえば、空気流領域114が筐体102の下部プレート136に結合されると、(たとえば、支持プレート112と同様の)下部プレート136は、空気流領域114を画定する上面を画定し、(たとえば、二次プレート116と同様の)別のプレートは、空気流領域114をさらに画定するように空気流領域114の下方に配置される。これらの実施形態では、筐体102における機器は、発熱機器および/または感温機器であってもよく、空気流領域114は、一般に、空気流領域114を(たとえば、空気流領域114の境界または縁部において)画定する任意の構造または機器の温度を低下させるように構成され得る。

20

#### 【0033】

いくつかの実施形態では、壁136は、空気流領域114を複数のチャンネル(たとえば、6つのチャンネル)に分割する。空気流領域114の各チャンネルは、1つのPSU104および1つのBBU106のペア(たとえば、PSU104およびBBU106の対応するペア)に対応する。たとえば、空気流領域114の各チャンネルは、一方のPSU104と一方のBBU106との間に配置される。空気流領域114の複数のチャンネルは平行であり、(たとえば、周囲温度における)空気が、PSU104とBBU106との間で、複数のチャンネルを通過して、機器棚100の低温側から、機器棚100の高温側へ(たとえば、前端部122から後端部120まで、後端部120から前端部122までなど)同じ方向に流れることを可能にする。いくつかの実施形態では、塵埃、破片などが空気流領域114を通過して機器棚100に入るのを防ぐために、フィルタ(図示せず)が機器棚100に結合される。いくつかの実施形態では、機器棚100は、一般に、1つまたは複数の機器棚100が、たとえばデータセンタにおいて、ラック(図示せず)に取り付けられ得るように、ラック取り付けされる。

30

#### 【0034】

別の例示的な実施形態では、電源ユニットおよび筐体の両方を、空気流領域に空気を供給するように改造することができる。たとえば、この実施形態では、改造された電源ユニットから(たとえば、電源ユニットを循環する冷却空気から)空気流領域に空気が供給されてもよい。改造された電源ユニット(PSU)は、図5A~図5Bに示され、全体として参照番号204で示される。図5A~図5Bに示すように、PSU204は、PSU204の内部構成要素を囲むケース240を含む。PSU204は、PSU204を冷却するための内部ファン(図示せず)を含む。一般に、PSU204の内部ファンは、冷却空気がPSU204を通過することを可能にする。例示的な実施形態では、ケース240は、ケース240内に(たとえば、ケース240の底面に)通気口242を含む。通気口242は、PSU204を通過して流れる冷却空気の一部が通気口242を通過して空気流領域114に迂回されるように、内部ファンに隣接して配置される。通気口242は、迂回された冷却空気の一部がPSU204を出て空気流領域114に入ることを可能にするための

40

50

開口部、格子、グリルなどを備え得る。

#### 【0035】

改造された筐体が図6に示され、全体として参照番号202で示される。図6に示すように、改造された筐体202は、筐体102と同様であるが、改造された筐体202は、筐体202の支持プレート212に開口部244をさらに含む。筐体102と同様に、筐体202は、電子機器（たとえば、PSU204）を受け入れるための上部レセプタクル232を含む上部領域208を含む。筐体202はまた、電子機器（たとえば、BBU106）を受け入れるための下部レセプタクル238を含む下部領域210を含む。このようにして、筐体202は、開口部244を介して、PSU204から支持プレート212の下方に配置された空気流領域114（図6には示されていない）に迂回された冷却空気を可能にするように構成される。図6には示されていないが、筐体202は、筐体202を

10

#### 【0036】

図7A～図7Bは、改造された筐体202と、改造された筐体202内に配置された少なくとも1つの改造されたPSU204および少なくとも1つのBBU106とを含む機器棚200の別の例示的な実施形態を示す。図7Aに示すように、PSU204は、筐体202の上部レセプタクル232のうちの1つに含まれる。例示を目的として、中央下部レセプタクル238は、電子機器（たとえば、BBU106）によって占有されておらず、二次プレート116は示されていない。図7Bは、上部レセプタクル232およびPSU204の支持プレート212に向かう非占有レセプタクル238を通る図を示す。図7Bに示すように、筐体202の支持プレート212の開口部244は、一般にPSU204の通気口242よりも大きく、図示の実施形態では、一般に長方形の形状である。このようにして、PSU204のケース240は、占有されていないレセプタクル238を通して見たときに、開口部244を通して部分的に見える。あるいは、開口部244は、他の形状（たとえば、円形、正方形など）および/または他のサイズ（たとえば、PSU204の通気口242と同じサイズ、通気口242よりも小さいサイズなど）として構成され得る。PSU204の通気口242および筐体202の開口部244は、冷却空気の一部がPSU204から迂回されて空気流領域114を

20

#### 【0037】

図8は、機器棚200を通る空気流のフロー図を示す。図示のように、PSU204の内部ファン（図示せず）によって推進されるように、PSU204を

30

通って流れる冷却空気の一部は、通気口242を

40

#### 【0038】

いくつかの実施形態では、機器棚200はまた、少なくとも1つのバッフル（バッフル128および130と同様）を含む。これらの実施形態では、少なくとも1つのバッフルは、空気流領域114から機器棚200の後端部に向かって空気を案内し、PSU204からの排気と空気流領域114からの空気との空気流混合を抑制するように構成される。

#### 【0039】

以下の表および図に示すように。図9～図11に示すように、機器棚内の空気流領域またはチャンネルのサイズ（たとえば、高さ）を変更すると、棚内の機器の温度に影響を与える。特に、機器棚内のBBUに関して、空気流領域の高さを変化させることにより、BBU

50

がより低い温度で動作することが可能になり、BBUの性能および機能性を改善する。表1は、(BBUの内部構成要素を囲むケースにおいて測定された)バッテリーバックアップユニット(たとえば、BBU106)の温度に対する機器棚(たとえば、機器棚100、機器棚200)内のチャンネル(たとえば、空気流領域114、空気流領域214)の高さ(たとえば、図1に示すh)を変化させることの効果の特徴付ける。表1に示すように、バッテリーバックアップユニット(たとえば、BBU106)のケースの温度が、ケースの前部およびケースの後部において摂氏( )で得られた。機器棚の後部に位置する電源棚コントローラ(PSC)の温度も、摂氏( )で測定された。表1はまた、立方フィート毎分(CFM)の単位で、チャンネル(たとえば、空気流領域114、空気流領域214)を通る空気流の速度を含む。表1に示す値は、18kWの出力電力、180Vacの入力、40の周囲空気温度、および約65のPSU(たとえば、PSU104)からの排気による、流路および後部ファン(たとえば、ファン118)を含む機器棚のシミュレーション動作中に得られた値を表す。シミュレートされた実施形態では、機器棚はバッフル(たとえば、バッフル128, 130)を含まず、PSUは改造されない(たとえば、PSU204ではなくPSU104が含まれる)。表1に示すように、一般に、流路の高さ(すなわち、高さh)が高くなるにつれて、バッテリーバックアップユニットの温度は低下した。

10

表1

高さ チャンネル (mm )	BBUケース前 部 (°C)	BBUケース後 部 (°C)	PSC (°C)	チャンネル (CF M) における空 気流
5	41.1	47.4	57.1	1.4
6	41.0	47.1	56.6	1.8
7	40.9	46.7	56.1	2.1
8	40.9	46.4	55.9	2.4
9	40.8	46.2	55.8	2.7
10	40.8	45.9	55.8	2.9

20

30

## 【0040】

表1と同様に、表2は、電池バックアップユニット(たとえば、BBU106)のケースの温度に対するチャンネル(たとえば、空気流領域114、空気流領域214)の高さ(たとえば、図1に示すh)を変化させることの効果の特徴付ける。表2に示す値は、18kWの出力電力、240Vacの入力、40の周囲空気温度、および約61のPSU(たとえば、PSU104)からの排気による、流路および後部ファン(たとえば、ファン118)を含む機器棚のシミュレーション動作中に得られた値を表す。表1の機器棚モデルと同様に、このシミュレーションの機器棚は、バッフル(たとえば、バッフル128, 130)を含まず、PSU204ではなくPSU104と同様のPSUを含む。表2に示すように、バッテリーバックアップユニット(たとえば、BBU106)のケースの温度が、ケースの前部およびケースの後部において摂氏( )で得られた。電源棚コントローラ(PSC)の温度も、摂氏( )で測定された。表2はまた、立方フィート毎分(CFM)の単位で、チャンネル(たとえば、空気流領域114、空気流領域214)を通る空気流の速度を含む。表2に示すように、一般に、空気流領域のギャップサイズ(すなわち、高さh)が大きくなるにつれて、バッテリーバックアップユニットの温度は低下した。

40

50

表2

高さ チャンネル (mm )	BBUケース前 部 (°C)	BBUケース後 部 (°C)	P S C (°C)	チャンネル (CF M) における空 気流
5	40.9	46.0	52.9	1.4
6	40.8	45.5	52.7	1.8
7	40.8	45.3	52.5	2.1
8	40.8	45.1	52.4	2.4
9	40.8	44.9	52.3	2.7
10	40.7	44.8	52.2	2.9

10

## 【0041】

図9は、表1および表2からの値を使用して、BBU106ケースの後部の温度までチャンネル（たとえば、空気流領域114，214）の高さh（本明細書ではギャップサイズとも呼ばれる）を増加させる効果をグラフで示している。図9に示すように、ギャップサイズが大きくなるにつれて、電源棚の動作条件に関わらず（たとえば、18kWの電源棚が180Vac入力（および約65のPSU排気）で動作しているか、または240Vac入力（および約61のPSU排気）で動作しているかに関わらず）、BBUケースの後部の温度は低下する。ギャップサイズが大きくなる（たとえば、空気流領域がより高くなる）につれて、温度のさらなる低下が達成され得る。そのような温度のさらなる低下と、機器棚の全体的なサイズの制約および/またはサイズの懸念とのバランスをとることが必要であり得ることが理解されよう。

20

## 【0042】

図10は、いくつかの機器棚10，20，30内のバッテリーバックアップユニットの温度をグラフで示す。機器棚10，20および30は、機器棚100に含まれる特定の特徴を有していない。たとえば、図10に示す値は、機器棚内に配置された複数の電源ユニットと複数のバッテリーバックアップユニットとを含む機器棚から取得された。基準機器棚10，20，30に含まれるPSUは、PSU104と同様である（たとえば、PSU204と同様に改造されていない）。さらに、基準機器棚10，20，30に含まれるPSUは、（たとえば、PSUとBBUとの間に隙間がないように）BBUの真上に配置される。機器棚100とは対照的に、基準機器棚は、PSUがBBUから熱的に絶縁されないように空気流領域（たとえば、空気流領域114など）を含まない。同様に、基準機器棚は、バッフル（バッフル128，130など）または後部ファン（ファン118など）を含まなかった。

30

## 【0043】

基準機器棚の通常動作条件の間、PSUは、機器棚の内部で熱を発生させ、その熱の少なくとも一部をBBUに伝導する。PSUによって生成された熱により、BBUの温度が上昇し、BBUを過熱保護（OTP）制限に達する（および超える）リスクにさらす。温度が安全値を超えた場合、OTPは、機器の誤動作または損傷を防止するためにシャットダウンプロセスを開始する。図10に示すように、3つの機器棚10，20，30のBBUの温度は、定常状態、3分間の放電期間の後、OTP回復期間の間および後、充電期間中、および機器棚が定常状態に戻った後を含む異なる動作モード中に測定された。図10に示すように、機器棚のOTP排出限界は65であり、機器棚のOTP充電限界は50であり、OTP回復温度は47である。

40

## 【0044】

第1の基準機器棚10は、18kWの出力、27，000rpmのPSUファン速度、3.0Aの充電電流であり、40の周囲空気温度の環境で動作した。図示のように、試験

50

の開始時に、この機器棚 10 の B B U は 5 6 の温度で動作した。放電期間中、機器棚 10 の B B U は、O T P 放電限界を満たし、最終的にそれらの開始温度、すなわち O T P 回復温度を上回る温度に戻った。試験された第 1 の機器棚 10 の B B U は、O T P 回復温度に戻らなかったため、B B U は充電することができなかった。

【 0 0 4 5 】

第 2 の基準機器棚 20 は、15 kW の出力、36, 000 rpm の P S U ファン速度、3.0 A の充電電流であり、40 の周囲空気温度の環境で動作した。第 1 の基準機器棚 10 と比較して、基準機器棚 20 は、出力電力が低減され、より良好なファンを有する。図示のように、試験の開始時に、この機器棚 20 の B B U は 48 の温度で動作した。放電期間中、機器棚 20 の B B U は、O T P 放電限界を満たさなかったが、O T P 回復温度に達することも、O T P 回復温度を下回することもできなかった。試験された第 2 の機器棚 20 の B B U は、O T P 回復温度に戻らなかったため、B B U は充電することができなかった。

10

【 0 0 4 6 】

第 3 の基準機器棚 30 は、15 kW の出力、36, 000 rpm の P S U ファン速度、2.0 A の充電電流であり、35 の周囲空気温度の環境で動作した。第 1 の基準機器棚 10 と比較して、基準機器棚 30 は、電力出力が低減され、より良好なファンを有する。基準機器棚 30 はまた、より低い周囲空気温度で動作し、より長い充電を受ける。図示のように、試験の開始時に、この機器棚 30 の B B U は、43 の定常状態温度で動作した。放電期間中、機器棚 30 の B B U の温度は上昇したが、O T P 放電限界を満たさなかった。B B U の温度は、O T P 回復期間中に低下し続け、O T P 回復温度を満たした。2.0 A での B B U の充電中、機器棚 30 の B B U の温度は再び上昇し、続いて B B U が完全に充電された後に定常状態に戻った。

20

【 0 0 4 7 】

図 10 から理解されるように、B B U が O T P 回復温度に達するのに十分に冷却することができなかったため、棚出力電力を緩和すること、B B U 充電速度を低減すること、および/または P S U ファン性能を改善することは、周囲温度を低下させることなく、全放電後に B B U を安全に充電することを可能にするには不十分であり得る。充電を達成するために、周囲温度も低下させる必要があり得る。

【 0 0 4 8 】

図 11 は、いくつかの異なる動作モード中の機器棚 100 内のバッテリーバックアップユニット（たとえば、B B U 106）の温度をグラフで示す。図 11 で用いた機器棚 100 は、高さ 7 mm の空気流領域 114 と、ファン 118 と、P S U 104 とを含むが、バッフル 128, 130 または P S U 204 を備えていない。図 11 で用いた機器棚 100 は、40 の周囲空気温度、15 kW の出力、3.0 A の充電電流、および 36, 000 rpm の P S U ファン速度の環境で動作した。図示のように、機器棚 100 は、O T P 限界を超ることなく放電し、完全に充電することができる。このようにして、たとえば基準機器棚 20 と比較して、空気流領域 114 などの機器棚 100 の特徴を実現することは、周囲空気温度を少なくとも 5 度低下させることと同等の性能改善をもたらす。

30

【 0 0 4 9 】

本明細書で説明される例示的な実施形態は、機器棚に収容された機器の熱性能を向上および改善することができる。たとえば、機器棚は、空気流領域を介して同じ棚内に収容された機器間の移動空気を使用して、感熱機器（たとえば、バッテリーバックアップユニット（B B U））を発熱機器（たとえば、電源ユニット（P S U））から断熱することを可能にし得る。空気流領域は、比較的低温の周囲空気が B B U 上を流れることを可能にし、B B U の温度をより低く（たとえば、周囲温度またはその付近に）保つ。このより低い温度は、より高い出力、より長い寿命、より高い効率、信頼性の向上、より低いファン速度による音響の改善などを含む 1 つまたは複数の手法で、機器棚の性能を向上させるために利用または「費やされる」ことができる「熱ボーナス」を生成する。これらの実施形態は、B B U が P S U から熱的に絶縁されるため、通常動作条件中に P S U によって電源棚の内部

40

50

で生成される熱に起因してBBUが過熱保護(OTP)に達するリスクをさらに最小限に抑える。このようにして、BBUをより低い温度に保つことによって、BBUの機能性および性能が改善され、その結果、より高い放電速度、より高い効率、より長いバッテリー寿命、PSUを有する棚内のBBUのより迅速な再充電などがもたらされる。

【0050】

実施形態の前述の説明は、例示および説明の目的で提供されている。網羅的であること、または本開示を限定することを意図するものではない。特定の実施形態の個々の要素または特徴は、一般に、その特定の実施形態に限定されず、適用可能な場合には交換可能であり、具体的に図示または説明されていなくても、選択された実施形態で使用することができる。これはまた、多くの手法で変更されてもよい。そのような変形は、本開示からの逸脱と見なされるべきではなく、すべてのそのような修正は、本開示の範囲内に含まれることが意図されている。

【図面】

【図1】

【図2】

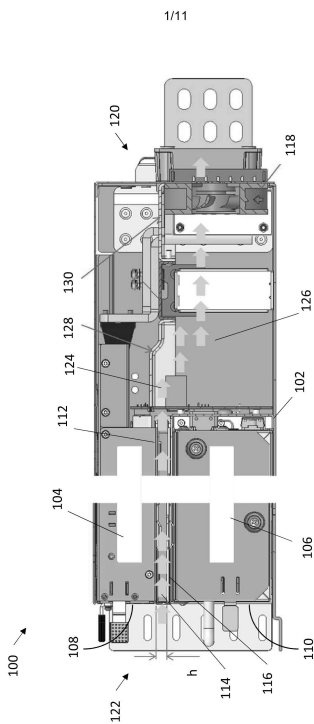


FIG. 1

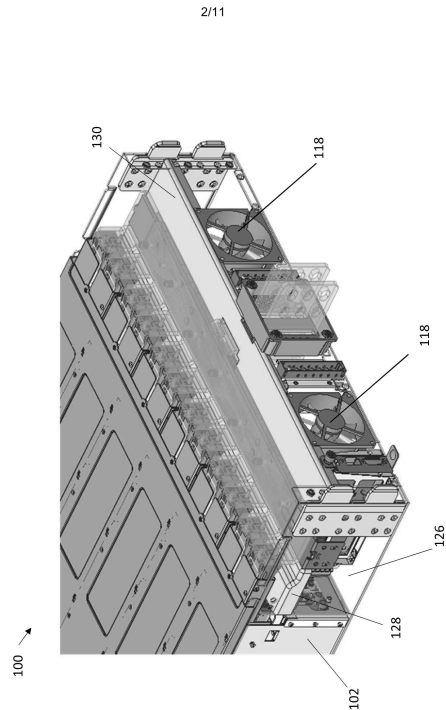


FIG. 2

10

20

30

40

50

【 图 3 】

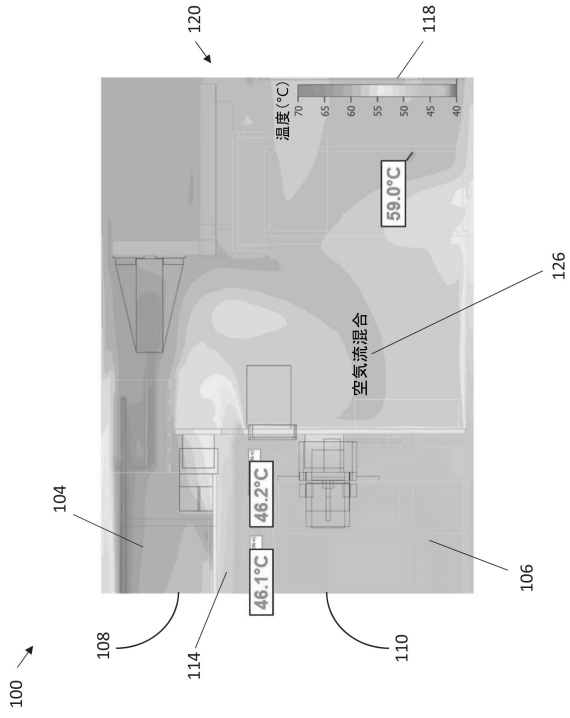


FIG. 3

【 图 4 】

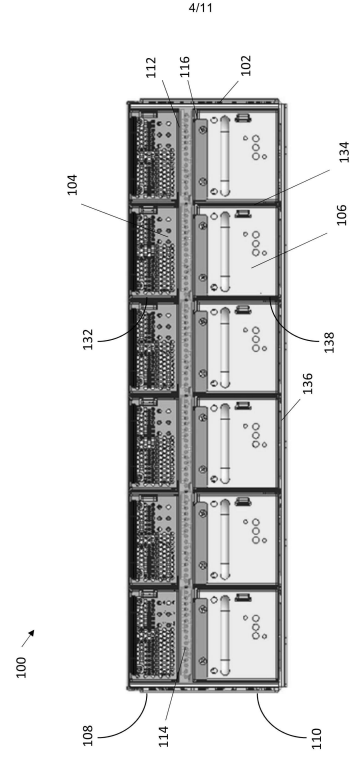


FIG. 4

10

20

【 图 5 A 】

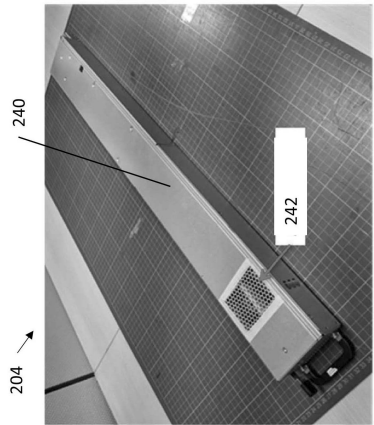


FIG. 5A

【 图 5 B 】

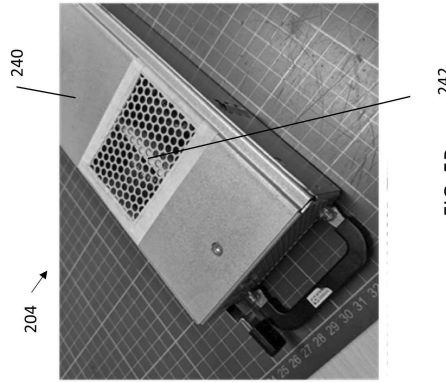


FIG. 5B

30

40

50

【 図 6 】

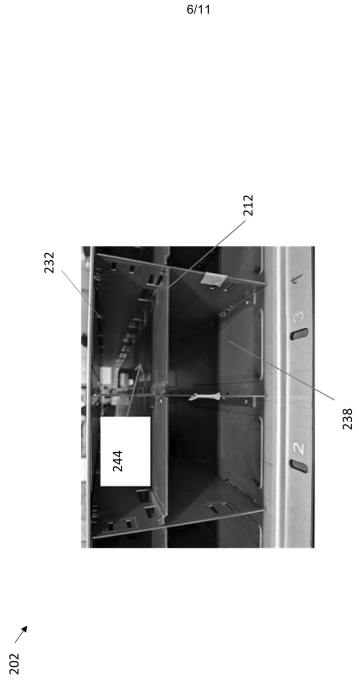


FIG. 6

【 図 7 A 】

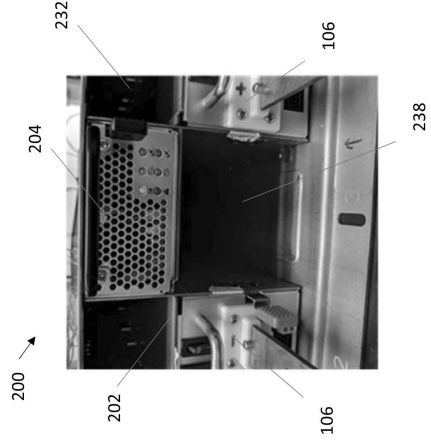


FIG. 7A

【 図 7 B 】

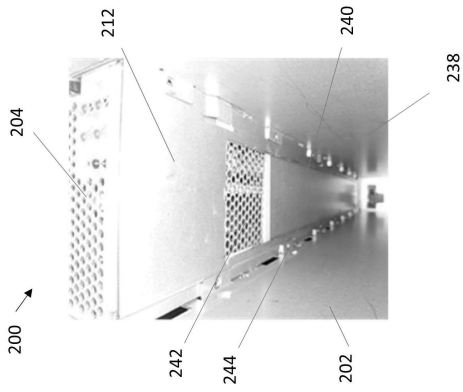


FIG. 7B

【 図 8 】

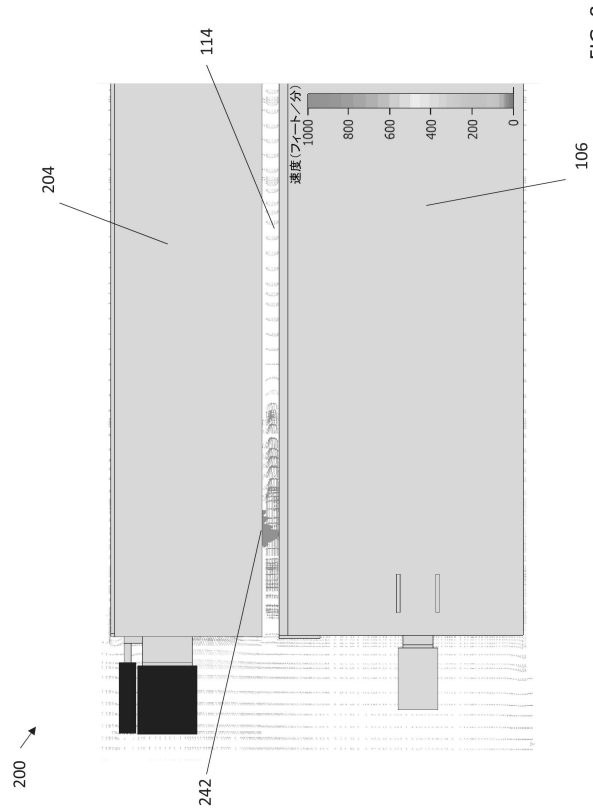


FIG. 8

10

20

30

40

50

【 図 9 】

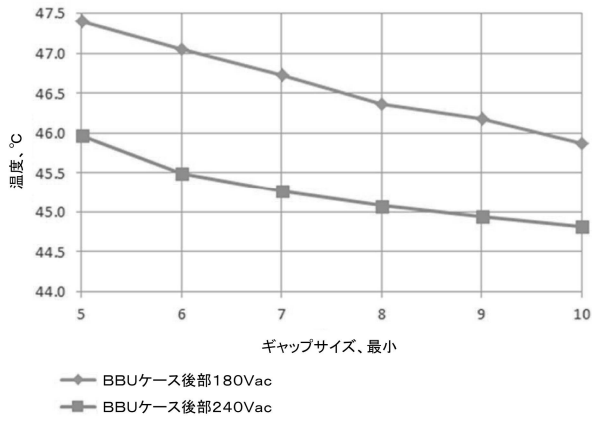


FIG. 9

【 図 10 】

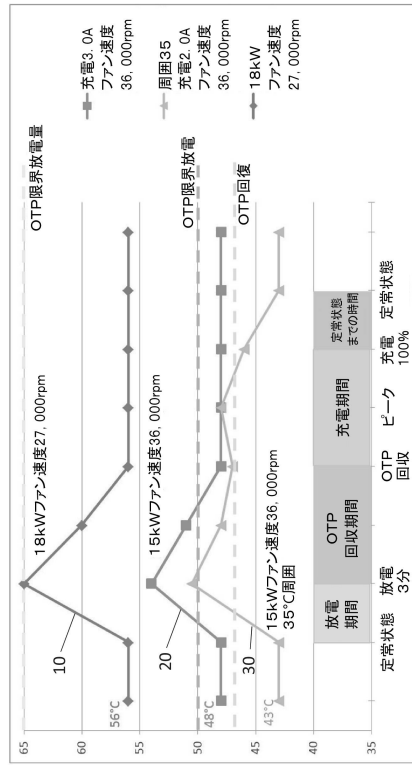


FIG. 10

10

20

【 図 11 】

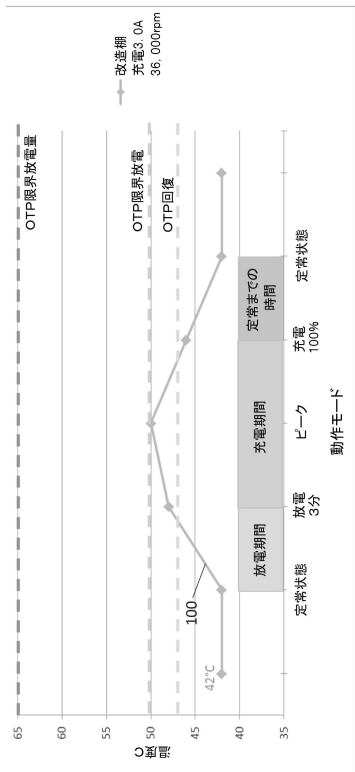


FIG. 11

30

40

50

【外国語明細書】

2022016349000017.pdf

10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

中華人民共和国 香港，クーロン，クントン，2 ウィング ユブ ストリート，ル プラザ，1 4 / エフ  
(72)発明者 スコット，イアン  
中華人民共和国 香港，クーロン，クントン，2 ウィング ユブ ストリート，ル プラザ，1 4 / エフ  
F ターム（参考） 5E322 BA01 BA03 BA04 BB03