(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B1)

(11)特許番号
特許第7630742号
(P7630742)

(45)発行日　令和7年2月17日(2025.2.17)

(24)登録日　令和7年2月6日(2025.2.6)

(51)国際特許分類

		FI		
H02K	*9/02 (2006.01)*	H02K	9/02	B
H02B	*1/56 (2006.01)*	H02B	1/56	A
H05K	*7/20 (2006.01)*	H05K	7/20	H

請求項の数　9　（全19頁）

(21)出願番号　特願2024-557234(P2024-557234)
(86)(22)出願日　令和6年4月22日(2024.4.22)
(86)国際出願番号　PCT/JP2024/015781
審査請求日　令和6年9月26日(2024.9.26)
早期審査対象出願

(73)特許権者　000006013
三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号
(74)代理人　100118762
弁理士　高村 順
(72)発明者　大坪 正浩
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号
三菱電機株式会社内
審査官　津久井 道夫

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　モータ制御装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

前面側に開閉扉を有し、背面側に開口が形成された制御盤に収納されるモータ制御装置であって、

外郭を形成する筐体と、

前記筐体に収納され、半導体モジュールを冷却させるファンと、

前記ファンを前記筐体の内部で支持するファン支持部材と、を備え、

前記筐体には、前記制御盤の背面側に形成された開口に対応する位置に背面開口が形成されており、

前記ファン支持部材は、

前記ファンに取り付けられた第１着脱部材と、

前記第１着脱部材に着脱自在に取り付けられた第２着脱部材と、

前記第２着脱部材に着脱自在に取り付けられていると共に、前記筐体の内部に設けられた支持部材に着脱自在に取り付けられる第３着脱部材と、を有し、

前記ファンは、前記筐体の少なくとも一部が前記制御盤に収納され、前記第２着脱部材が前記第３着脱部材に取り付けられた状態で、前記第１着脱部材を前記第２着脱部材から取り外すことで、前記第１着脱部材と共に前記背面開口を通じて取り外し可能とされている、

ことを特徴とするモータ制御装置。

【請求項２】

前記筐体は、前記制御盤の内部に配置される内気部と、前記制御盤の背面側に形成された開口から前記制御盤の外部に配置される冷却部と、を有しており、
前記内気部には、前記半導体モジュールが実装され、
前記冷却部には、前記ファンが実装される、
ことを特徴とする請求項１に記載のモータ制御装置。
【請求項３】
前記筐体の前面側と背面側とを繋ぎ、前記ファンの空気流に沿って延びる前記筐体の側面には、前記ファンと対向する位置に側面開口が形成されており、
前記ファンは、前記側面開口を通じて取り外し可能とされている、
ことを特徴とする請求項２に記載のモータ制御装置。
【請求項４】
前記筐体の下面には、前記ファンと対向する位置に下面開口が形成されており、
前記ファンは、前記下面開口を通じて取り外し可能とされている、
ことを特徴とする請求項２又は３に記載のモータ制御装置。
【請求項５】
前記筐体の前面には、前記ファンと対向する位置に前面開口が形成されており、
前記ファンは、前記前面開口を通じて取り外し可能とされている、
ことを特徴とする請求項１から３のいずれか一項に記載のモータ制御装置。
【請求項６】
前記筐体の前面には、前記ファンと対向する位置に前面開口が形成されており、
前記ファンは、前記前面開口を通じて取り外し可能とされている、
ことを特徴とする請求項４に記載のモータ制御装置。
【請求項７】
前記ファンは、前記第２着脱部材を前記第３着脱部材から取り外すことで、前記第１着脱部材及び前記第２着脱部材と共に、前記側面開口を通じて取り外し可能とされている、
ことを特徴とする請求項３に記載のモータ制御装置。
【請求項８】
前記ファンは、前記第２着脱部材を前記第３着脱部材から取り外すことで、前記第１着脱部材及び前記第２着脱部材と共に、前記下面開口を通じて取り外し可能とされている、
ことを特徴とする請求項４に記載のモータ制御装置。
【請求項９】
前記ファンは、前記第３着脱部材を前記支持部材から取り外すことで、前記ファン支持部材と共に、前記前面開口を通じて取り外し可能とされている、
ことを特徴とする請求項５に記載のモータ制御装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本開示は、モータの駆動を制御するモータ制御装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、モータの駆動を制御するモータ制御装置が知られている。モータ制御装置は、周辺機器及び配線類と共に制御盤の内部に収納されることがある。モータ制御装置は、外郭を形成する筐体の内部に、半導体モジュール、制御基板、ヒートシンク及びファンなどが実装されている。ファンは、有寿命部品であるため、メンテナンス作業者によって筐体から取り外されて定期的にメンテナンスが行われる。
【０００３】
例えば特許文献１には、略直方体形状の筐体の内部にファン等が実装されたインバータユニットが開示されている。インバータユニットは、筐体の前面パネルを取り外すことで、ファンを取り外すことができる。また、前面パネルに隣接する筐体の側面パネルには、ファンを取り外すための開口部が形成されている。これにより、インバータユニットは、

前面パネルを取り外すことなく、側面パネルの開口部からもファンを取り外すことができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【文献】特開２０１０－１１４９７１号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

しかしながら、特許文献１に開示されたインバータユニットを制御盤に収納した場合には、制御盤の開閉扉を開けないと、筐体の前面パネルを取り外してファンを取り外すことができず、更に側面パネルの開口部からもファンを取り外すことができない。制御盤の開閉扉を開けるためには、電源を切断してシステムを一時的に停止させる場合がある。そのため、ファンのメンテナンスを行う度に、制御盤のシステムの稼働状況を確認する必要があり、不便を強いられていた。また、側面パネルの開口部からファンを取り外す場合には、作業スペースを確保することも難しい。

【０００６】

本開示は、上記に鑑みてなされたものであって、制御盤に収納された場合であっても、制御盤のシステムを停止させることなく、ファンのメンテナンスをメンテナンス作業者が容易に行うことができるモータ制御装置を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本開示にかかるモータ制御装置は、前面側に開閉扉を有し、背面側に開口が形成された制御盤に収納される。モータ制御装置は、外郭を形成する筐体と、筐体に収納され、半導体モジュールを冷却させるファンと、ファンを筐体の内部で支持するファン支持部材と、を備えている。筐体には、制御盤の背面側に形成された開口に対応する位置に背面開口が形成されている。ファン支持部材は、ファンに取り付けられた第１着脱部材と、第１着脱部材に着脱自在に取り付けられた第２着脱部材と、第２着脱部材に着脱自在に取り付けられていると共に、筐体の内部に設けられた支持部材に着脱自在に取り付けられる第３着脱部材と、を有している。ファンは、筐体の少なくとも一部が制御盤に収納され、第２着脱部材が第３着脱部材に取り付けられた状態で、第１着脱部材を第２着脱部材から取り外すことで、第１着脱部材と共に背面開口を通じて取り外し可能とされている。

【発明の効果】

【０００８】

本開示にかかるモータ制御装置によれば、制御盤に収納された場合であっても、制御盤のシステムを停止させることなく、ファンのメンテナンスをメンテナンス作業者が容易に行うことができる、という効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【０００９】

【図１】実施の形態にかかるモータ制御装置が収納された制御盤を示す斜視図

【図２】実施の形態にかかるモータ制御装置が収納される制御盤を示す背面図

【図３】実施の形態にかかるモータ制御装置の筐体の一例を模式的に示す斜視図

【図４】実施の形態にかかるモータ制御装置の内部に実装される半導体モジュール、ヒートシンク及びファンの一例を模式的に示す斜視図

【図５】実施の形態にかかるモータ制御装置が収納される制御盤を模式的に示す断面図

【図６】実施の形態にかかるモータ制御装置であって、空気流の進行方向を示す説明図

【図７】実施の形態にかかるモータ制御装置が有するファンにファン支持部材を取り付けた状態を示す斜視図

【図８】実施の形態にかかるモータ制御装置が有するファンとファン支持部材とを分解し

た状態を示す斜視図
【図９】実施の形態にかかるモータ制御装置が有するファンとファン支持部材とが、筐体の内部に実装された状態を側面方向から模式的に示す断面図
【図１０】実施の形態にかかるモータ制御装置が有するファン支持部材の第１着脱部材を第２着脱部材から取り外した状態を模式的に示す説明図
【図１１】実施の形態にかかるモータ制御装置が有するファン支持部材の第２着脱部材を第３着脱部材から取り外した状態を模式的に示す説明図
【図１２】実施の形態にかかるモータ制御装置が有するファン支持部材の第３着脱部材を筐体の内部に設けられた支持部材から取り外した状態を模式的に示す説明図
【図１３】実施の形態にかかるモータ制御装置が有するファンを筐体の背面側から取り外す様子を筐体の背面側から示す説明図
【図１４】実施の形態にかかるモータ制御装置が有するファンを筐体の背面側から取り外す様子を筐体の側面側から示す説明図
【図１５】実施の形態にかかるモータ制御装置が有する筐体の変形例を示す説明図
【図１６】実施の形態にかかるモータ制御装置が有するファンを筐体の前面側から取り外す様子を示す説明図
【図１７】実施の形態にかかるモータ制御装置が有するファンを筐体の側面側から取り外す様子を示す説明図
【図１８】実施の形態にかかるモータ制御装置が有するファンを筐体の下面側から取り外す様子を示す説明図
【図１９】実施の形態にかかるモータ制御装置が収納される制御盤の変形例を模式的に示す断面図
【発明を実施するための形態】
【００１０】
以下、本開示の実施の形態にかかるモータ制御装置を図面に基づいて詳細に説明する。
【００１１】
実施の形態．
図１は、実施の形態にかかるモータ制御装置１００が収納された制御盤２００を示す斜視図である。図１に示すように、実施の形態にかかるモータ制御装置１００は、図示省略のモータの駆動を制御するものであり、周辺機器３００及び配線類４００と共に制御盤２００の内部に収納されている。
【００１２】
制御盤２００は、一例として直方体形状の箱体である。制御盤２００の前面側には、図示省略の開閉扉が設けられている。図１に示す制御盤２００は、開閉扉を開けて内部に収納した周辺機器３００、配線類４００及びモータ制御装置１００を前面側から露出させた状態である。制御盤２００は、開閉扉を開けることで、周辺機器３００、配線類４００及びモータ制御装置１００のメンテナンス等が可能となる。左右に並べた２つのモータ制御装置１００は、一方が直流電力を所望の交流電力に変換するインバータとされ、他方が交流電力を直流電力に変換するコンバータとされている。このように、制御盤２００では、周辺機器３００及び配線類４００などと共にモータ制御装置１００が収納されて使用されることが一般的な構成とされている。なお、制御盤２００は、図示した構成に限定されず、１台のモータ制御装置１００を収納した構成でもよいし、３台以上のモータ制御装置１００を収納した構成でもよい。また、制御盤２００は、周辺機器３００、配線類４００及びモータ制御装置１００を収納すると共に、その他の構成部品を収納した構成でもよい。
【００１３】
図２は、実施の形態にかかるモータ制御装置１００が収納される制御盤２００を示す背面図である。なお、図２では、開口２００ａから見える制御盤２００の内部を省略している。図２に示すように、制御盤２００には、背面側に開口２００ａが形成されている。当該開口２００ａは、一例としてモータ制御装置１００の一部を制御盤２００の外部へ露出させるために設けられている。なお、開口２００ａは、図示した位置、形状及び大きさに

限定されない。モータ制御装置１００が複数ある場合には、モータ制御装置１００ごとに開口２００ａを設けてもよい。

【００１４】

図３は、実施の形態にかかるモータ制御装置１００の筐体１の一例を模式的に示す斜視図である。図４は、実施の形態にかかるモータ制御装置１００の内部に実装される半導体モジュール２、ヒートシンク３及びファン４の一例を模式的に示す斜視図である。図３及び図４に示すように、モータ制御装置１００は、外郭を形成する筐体１と、複数の半導体モジュール２と、ヒートシンク３と、ファン４と、を備えている。

【００１５】

図３に示すように、筐体１は、略直方体形状とされている。筐体１は、前面側の空間を形成する内気部１０と、背面側の空間を形成する冷却部１１と、内気部１０と冷却部１１との間を仕切る仕切り板１２と、を有している。筐体１の前面側は、制御盤２００の内部において、開閉扉に対向して配置される。筐体１の内気部１０には、半導体モジュール２と図示省略の制御基板などが実装される。筐体１の冷却部１１には、ヒートシンク３及びファン４などが実装される。仕切り板１２には、内気部１０と冷却部１１とを連通させる複数の開口１２ａが形成されている。また、仕切り板１２の上端縁及び下端縁は、内気部１０及び冷却部１１から突き出すように形成されている。

【００１６】

図５は、実施の形態にかかるモータ制御装置１００が収納される制御盤２００を模式的に示す断面図である。なお、図５では、制御盤２００の内部に配置された構成部材、及びモータ制御装置１００の内部に配置された構成部材を省略している。また、図５に示す一点鎖線は、制御盤２００の開口２００ａを示している。上記したように、制御盤２００は、周辺機器３００、配線類４００及びモータ制御装置１００が内部に収納された構成である。モータ制御装置１００は、モータを駆動させるために半導体モジュール２に電流が流れて高温となる。そのため、制御盤２００は、モータ制御装置１００の排熱を考慮した設計が必要となる。そこで、図５に示すように、モータ制御装置１００は、内気部１０が制御盤２００の内部に配置され、冷却部１１が制御盤２００の背面側に形成された開口２００ａを通じて外部に配置された構成とされる。すなわち、制御盤２００の背面側に形成された開口２００ａは、モータ制御装置１００の冷却部１１を通すことができる形状及び大きさで形成されている。モータ制御装置１００は、開口２００ａを通じて筐体１の冷却部１１が制御盤２００の外部へ配置された後、仕切り板１２の上端部及び下端部を制御盤２００の背面にねじ又はボルト等の接続部材１８で固定されることで、制御盤２００に固定される。このように、モータ制御装置１００の冷却部１１を制御盤２００の外部に配置させることで、モータ制御装置１００の排熱の多くを制御盤２００の外部で排熱でき、且つ制御盤２００の体積をコンパクトにすることができる。

【００１７】

半導体モジュール２は、電子部品の一種であり、モータに供給する電力を制御する。

【００１８】

ヒートシンク３は、半導体モジュール２で発生した熱を放熱するものである。図４に示すように、ヒートシンク３は、平板状のヒートシンクベース３０と、ヒートシンクベース３０の一方の表面に間隔をあけて並列させて設けられた複数の平板状のフィン３１と、を有している。ヒートシンク３は、ヒートシンクベース３０が仕切り板１２に固定され、複数のフィン３１が冷却部１１に配置されている。

【００１９】

ヒートシンクベース３０は、他方の表面に設けられた複数の半導体モジュール２の発熱をフィン３１に効率良く伝熱できるように、熱伝導性が相対的に高い金属材料によって形成されている。ヒートシンクベース３０は、一例として、アルミニウム又はアルミニウム合金といった腐食し難い金属材料によって形成されている。

【００２０】

フィン３１は、矩形形状の薄板からなる放熱部品である。フィン３１は、半導体モジュ

ール２の発熱を放熱することができるように、熱伝導性が相対的に高い金属材料によって形成されている。フィン３１は、一例として、アルミニウム又はアルミニウム合金といった腐食し難い金属材料によって形成されている。

【００２１】

図６は、実施の形態にかかるモータ制御装置１００であって、空気流Ａの進行方向を示す説明図である。図６の白抜き矢印は、ファン４によって生成された空気流Ａの進行方向を示している。図６に示すように、ファン４は、冷却部１１の下方から上方に向かう空気流Ａを生成する。すなわち、空気流Ａの進行方向は、筐体１の下面側から上面側に向かう方向となる。冷却部１１の内部は、ファン４によって生成された空気流Ａが流れる風路となる。ファン４によって生成された空気流Ａを複数のフィン３１に通過させることで、半導体モジュール２の温度上昇を抑制することができる。ファン４は、モータ制御装置１００の排熱の影響を受けにくくするために、筐体１の下部に実装されている。

【００２２】

図７は、実施の形態にかかるモータ制御装置１００が有するファン４にファン支持部材５を取り付けた状態を示す斜視図である。図８は、実施の形態にかかるモータ制御装置１００が有するファン４とファン支持部材５とを分解した状態を示す斜視図である。図９は、実施の形態にかかるモータ制御装置１００が有するファン４とファン支持部材５とが、筐体１の内部に実装された状態を側面方向から模式的に示す断面図である。図９に示す一点鎖線は、制御盤２００の開口２００ａと仕切り板１２の開口１２ａとをそれぞれ示している。図７から図９に示すように、ファン４は、ファン支持部材５によって支持されており、該ファン支持部材５に支持された状態で冷却部１１の下部に実装されている。

【００２３】

ファン４は、一例として、矩形状の枠体４０の内部に羽４１が設けられた構成である。なお、ファン４の台数は、図示した２台に限定されず、１台でもよいし、３台以上でもよい。ファン支持部材５は、ファン４に着脱自在に取り付けられる第１着脱部材５０と、第１着脱部材５０に着脱自在に取り付けられる第２着脱部材５１と、第２着脱部材５１に着脱自在に取り付けられると共に、筐体１の内部に設けられた支持部材１３に着脱自在に取り付けられる第３着脱部材５２と、を備えている。ファン支持部材５は、第３着脱部材５２が筐体１の内気部１０に配置され、第１着脱部材５０及び第２着脱部材５１が筐体１の冷却部１１に配置される。

【００２４】

図８及び図９に示すように、第１着脱部材５０は、一例として板金をＬ字状に折り曲げて形成されている。第１着脱部材５０は、Ｌ字の一片が第１固定部５０ａとされ、Ｌ字の他片が第２固定部５０ｂとされている。第１固定部５０ａは、ねじ等の第１固定部材５３でファン４の枠体４０に着脱可能に取り付けられる。第２固定部５０ｂは、第２着脱部材５１にねじ等の第２固定部材５４で着脱可能に取り付けられる。図７及び図８に示すように、第１固定部５０ａには、ファン４からの空気流Ａを通すための開口が形成されている。第１着脱部材５０は、一例として、各ファン４に取り付けられる。なお、第１着脱部材５０は、図示した構成に限定されず、ファン４の枠体４０に着脱可能に取り付けられ、且つ第２着脱部材５１に着脱可能に取り付けられる構成であれば、他の形態でもよい。例えば、第１着脱部材５０は、各ファン４に取り付けられる構成に限定されず、複数台のファン４にまとめて取り付けられる構成でもよい。

【００２５】

図８及び図９に示すように、第２着脱部材５１は、一例として板金を凹状に折り曲げて形成されている。第２着脱部材５１は、底面部５１ａと、筐体１の前面側に配置された第１側面部５１ｂと、筐体１の背面側に配置された第２側面部５１ｃと、第１側面部５１ｂと第２側面部５１ｃとを繋ぐ一対の第３側面部５１ｄと、を有している。第２着脱部材５１は、底面部５１ａと、第１側面部５１ｂと、第２側面部５１ｃと、一対の第３側面部５１ｄとで囲まれた凹内部に、第１着脱部材５０が取り付けられたファン４が配置される。図８に示すように、底面部５１ａには、ファン４からの空気流Ａを通すための開口が形成

されている。図９に示すように、第１側面部５１ｂは、第３着脱部材５２にねじ等の第３固定部材５５で着脱可能に取り付けられる。第２側面部５１ｃは、第１着脱部材５０の第２固定部５０ｂにねじ等の第２固定部材５４で取り付けられる。

【００２６】

図１０は、実施の形態にかかるモータ制御装置１００が有するファン支持部材５の第１着脱部材５０を第２着脱部材５１から取り外した状態を模式的に示す説明図である。第１着脱部材５０は、第２固定部材５４を取り外すことで、第２着脱部材５１から取り外される。ファン４は、第１着脱部材５０が第２着脱部材５１から取り外されることで、第１着脱部材５０と共に取り外し可能となる。なお、第２着脱部材５１は、図示した構成に限定されず、第１着脱部材５０が取り付けられたファン４を配置することができ、且つ第１着脱部材５０に着脱自在に取り付けられる構成であれば、他の形態でもよい。

【００２７】

図８及び図９に示すように、第３着脱部材５２は、一例として板金をＬ字に折り曲げて形成されている。第３着脱部材５２は、Ｌ字の一片が固定面部５２ａとされ、Ｌ字の他片が固定面部５２ａの上端縁から前面側に向かって突き出す突起片５２ｂとされている。固定面部５２ａは、第２着脱部材５１の第１側面部５１ｂと対向し、第１側面部５１ｂにねじ等の第３固定部材５５で着脱自在に取り付けられると共に、筐体１の内部に設けられた支持部材１３にねじ等の第４固定部材５６で着脱自在に取り付けられる。突起片５２ｂは、ファン支持部材５を筐体１の内部から取り外す際の持ち手として機能する。図９に示すように、支持部材１３は、一例として、ねじ又はボルト等の接続部材１３ａで、仕切り板１２の前面側に固定されている。これにより、ファン支持部材５は、第３着脱部材５２が内気部１０に配置され、仕切り板１２の開口１２ａを通じて第１着脱部材５０及び第２着脱部材５１が冷却部１１に配置される。なお、支持部材１３は、仕切り板１２に固定される構成に限定されず、その他の構成部材に固定されてよい。

【００２８】

図１１は、実施の形態にかかるモータ制御装置１００が有するファン支持部材５の第２着脱部材５１を第３着脱部材５２から取り外した状態を模式的に示す説明図である。第２着脱部材５１は、第３固定部材５５を取り外すことで、第３着脱部材５２から取り外される。ファン４は、第２着脱部材５１が第３着脱部材５２から取り外されることで、第１着脱部材５０及び第２着脱部材５１と共に取り外し可能となる。

【００２９】

図１２は、実施の形態にかかるモータ制御装置１００が有するファン支持部材５の第３着脱部材５２を筐体１の内部に設けられた支持部材１３から取り外した状態を模式的に示す説明図である。第３着脱部材５２は、第４固定部材５６を取り外すことで、筐体１の内部に設けられた支持部材１３から取り外される。ファン４は、第３着脱部材５２が支持部材１３から取り外されることで、ファン支持部材５と共に取り外し可能となる。なお、第３着脱部材５２は、図示した構成に限定されず、第２着脱部材５１に着脱自在に取り付けられると共に、筐体１の内部に設けられた支持部材１３に着脱自在に取り付けられる構成であれば、他の形態でもよい。

【００３０】

ところで、ファン４は、有寿命部品であるため、メンテナンス作業者によって定期的に交換が行われる。しかしながら、従来、制御盤に収納されたモータ制御装置は、制御盤の開閉扉を開けないと、筐体の内部からファンを取り外すことができない場合があった。制御盤の開閉扉を開けるためには、電源を切断してシステムを一時的に停止させる場合がある。そのため、ファンのメンテナンスを行う度に、制御盤のシステムの稼働状況を確認する必要があり、不便を強いられていた。

【００３１】

そこで、実施の形態にかかるモータ制御装置１００では、モータ制御装置１００の下部に実装されたファン４を、筐体１の背面側から取り外してメンテナンスを行うことができる構成としている。図１３は、実施の形態にかかるモータ制御装置１００が有するファン

４を筐体１の背面側から取り外す様子を筐体１の背面側から示す説明図である。図１４は、実施の形態にかかるモータ制御装置１００が有するファン４を筐体１の背面側から取り外す様子を筐体１の側面側から示す説明図である。図１３及び図１４に示すように、実施の形態にかかるモータ制御装置１００では、筐体１の背面に背面開口１１ａが形成されている。背面開口１１ａは、一例として、ファン４を筐体１の外部から取り外すことができる大きさで形成されている。背面開口１１ａは、板金で形成された背面蓋体１４によって塞がれている。背面蓋体１４は、ねじ等の固定部材１４ａで筐体１の背面に固定される。

【００３２】

図１３及び図１４に示すように、筐体１の内部に実装されたファン４を筐体１の背面側から取り外す場合には、先ず、メンテナンス作業者は、固定部材１４ａを取り外して、筐体１から背面蓋体１４を取り外す。これにより、背面開口１１ａが開放され、メンテナンス作業者は、筐体１の背面側から筐体１の内部にアクセスが可能となる。次に、図１０に示すように、メンテナンス作業者は、第２固定部材５４を外して第１着脱部材５０を第２着脱部材５１から取り外し、ファン４を第１着脱部材５０と共に筐体１の背面側に向かって引き出す。これにより、メンテナンス作業者は、ファン４を取り外すことができ、ファン４のメンテナンスを行うことができる。

【００３３】

ファン４を筐体１の背面側から筐体１の内部へ実装する場合には、メンテナンス作業者は、第１着脱部材５０を取り付けたファン４を、第２着脱部材５１の凹内部に配置し、図９に示すように、第２固定部材５４で第１着脱部材５０を第２着脱部材５１に取り付ける。そして、筐体１の背面開口１１ａを背面蓋体１４で塞ぎ、固定部材１４ａで背面蓋体１４を筐体１の背面に取り付ける。

【００３４】

図１５は、実施の形態にかかるモータ制御装置１００が有する筐体１の変形例を示す説明図である。図１５に示す筐体１の背面開口１１ａは、ファン４を筐体１の外部から取り外すことができ、且つ筐体１の内部に配置された他の構成部品をメンテナンスすることができる大きさで形成されている。背面蓋体１４は、背面開口１１ａの大きさに合わせて形成される。筐体１の内部に配置された他の構成部材とは、一例としてヒートシンク３である。これにより、例えばヒートシンク３のフィン３１の目詰まりをクリーニングできる等、筐体１の内部の構成部品をメンテナンスすることで、モータ制御装置１００の動作の不具合を未然に防止することができる。

【００３５】

以上のように、実施の形態にかかるモータ制御装置１００は、外郭を形成する筐体１と、筐体１に収納され、半導体モジュール２を冷却させるファン４と、を備えている。筐体１には、制御盤２００の背面側に形成された開口に対応する位置に背面開口１１ａが形成されている。ファン４は、筐体１の少なくとも一部が制御盤２００に収納された状態で、背面開口１１ａを通じて取り外し可能とされている。よって、実施の形態にかかるモータ制御装置１００は、制御盤２００の前面に設けられた開閉扉を開けることなく、筐体１の背面開口１１ａを通じてファン４を取り外すことができるので、制御盤２００に収納された場合であっても、制御盤２００のシステムを停止させることなく、ファン４のメンテナンスをメンテナンス作業者が容易に行うことができる。

【００３６】

また、筐体１は、制御盤２００の内部に配置される内気部１０と、制御盤２００の背面側に形成された開口から制御盤２００の外部に配置される冷却部１１と、を有している。内気部１０には、半導体モジュール２が実装されている。冷却部１１には、ヒートシンク３とファン４とが実装されている。よって、実施の形態にかかるモータ制御装置１００は、モータ制御装置１００の排熱の多くを制御盤２００の外部で排熱でき、且つ制御盤２００の体積をコンパクトにすることができる。

【００３７】

また、実施の形態にかかるモータ制御装置１００は、ファン４を筐体１の内部で支持す

るファン支持部材５を備えている。ファン支持部材５は、ファン４に取り付けられた第１着脱部材５０と、第１着脱部材５０に着脱自在に取り付けられた第２着脱部材５１と、第２着脱部材５１に着脱自在に取り付けられていると共に、筐体１の内部に設けられた支持部材１３に着脱自在に取り付けられる第３着脱部材５２と、を備えている。ファン４は、第１着脱部材５０を第２着脱部材５１から取り外すことで、第１着脱部材５０と共に背面開口１１ａを通じて取り外し可能とされている。よって、実施の形態にかかるモータ制御装置１００は、第１着脱部材５０を第２着脱部材５１から取り外すだけの簡単な作業で、ファン４を筐体１の背面側から取り外すことが可能なので、メンテナンス作業者の作業負担を軽減することができる。

【００３８】

なお、実施の形態にかかるモータ制御装置１００は、筐体１の下部に実装されたファン４を筐体１の前面側、側面側又は下面側から取り外してメンテナンスを行うこともできる。

【００３９】

図１６は、実施の形態にかかるモータ制御装置１００が有するファン４を筐体１の前面側から取り外す様子を示す説明図である。図１６に示すように、筐体１の前面には、該筐体１の内部に実装されたファン４と対向する位置に前面開口１０ａが形成されている。前面開口１０ａは、板金で形成された前面蓋体１５によって塞がれている。前面蓋体１５は、図示省略のねじ等の固定部材で筐体１の前面に固定される。

【００４０】

図１７は、実施の形態にかかるモータ制御装置１００が有するファン４を筐体１の側面側から取り外す様子を示す説明図である。図１７に示すように、筐体１の前面側と背面側とを繋ぎ、ファン４の空気流Ａに沿って延びる筐体１の側面には、ファン４と対向する位置に側面開口１１ｂが形成されている。側面開口１１ｂは、板金で形成された側面蓋体１６によって塞がれている。側面蓋体１６は、筐体１の側面に、図示省略のねじ等の固定部材で固定される。なお、側面開口１１ｂは、筐体１の一方の側面にのみ形成してもよいし、左右の側面のそれぞれに形成してもよい。

【００４１】

図１８は、実施の形態にかかるモータ制御装置１００が有するファン４を筐体１の下面側から取り外す様子を示す説明図である。図１８に示すように、筐体１の下面には、ファン４と対向する位置に下面開口１１ｃが形成されている。下面開口１１ｃは、ファン４によって生成される空気流Ａの流入口として機能する。下面開口１１ｃを形成する開口縁には、ファン支持部材５を保持するための切り欠き部１７が形成されている。一方、第２着脱部材５１は、切り欠き部１７に掛け止められるフック部５７が設けられている。すなわち、ファン４は、第１着脱部材５０及び第２着脱部材５１が取り付けられた状態において、フック部５７が切り欠き部１７に掛け止められることで、下面開口１１ｃから抜け落ちないように保持されている。なお、ファン支持部材５を保持する手段として、例えば第２着脱部材５１を筐体１の内部構造物にねじ等の固定手段で固定してもよい。

【００４２】

先ず、筐体１の下部に実装されたファン４を筐体１の前面側から取り外してメンテナンスを行う場合について説明する。筐体１の内部に実装されたファン４を筐体１の前面側から取り外す場合には、先ず、メンテナンス作業者は、制御盤２００の電源を遮断してシステムを停止させる。そして、図１に示すように、制御盤２００の開閉扉を開けて、制御盤２００の前面側から制御盤２００の内部にアクセス可能とする。このとき、メンテナンス作業者は、制御盤２００の前面側から制御盤２００の内部にアクセスし、モータ制御装置１００から配線類４００を取り外す。次に、図１６に示すように、メンテナンス作業者は、筐体１から前面蓋体１５を取り外す。これにより、前面開口１０ａが開放され、筐体１の前面側から筐体１の内部にアクセス可能となる。次に、図１２に示すように、メンテナンス作業者は、第４固定部材５６を取り外して第３着脱部材５２を支持部材１３から取り外すと共に、第２着脱部材５１のフック部５７を切り欠き部１７から取り外し、ファン４をファン支持部材５と共に筐体１の内部から前面側に向かって引き出す。これにより、メ

ンテナンス作業者は、ファン４を取り外すことができ、ファン４のメンテナンスを行うことができる。なお、制御盤２００の開閉扉が開いた状態なので、ファン４を筐体１の外部へ取り出すことで、ファン４を制御盤２００の外部へ取り出せることになる。

【００４３】

このように、実施の形態にかかるモータ制御装置１００は、第３着脱部材５２を支持部材１３から取り外すだけの簡単な作業で、ファン４を筐体１の前面側から取り外すことが可能なので、メンテナンス作業者の作業負担を軽減することができる。

【００４４】

ファン４を筐体１の前面側から筐体１の内部へ実装する場合には、先ず、メンテナンス作業者は、ファン４にファン支持部材５を取り付けた状態で、筐体１の内部の設置場所へ配置し、第２着脱部材５１のフック部５７を切り欠き部１７に掛け止める。次に、図９に示すように、メンテナンス作業者は、第４固定部材５６で第３着脱部材５２の固定面部５２ａを支持部材１３に取り付ける。次に、筐体１の前面開口１０ａを前面蓋体１５で塞ぎ、図示省略の固定部材で前面蓋体１５を筐体１の前面に取り付ける。最後に、制御盤２００の開閉扉を閉めて、制御盤２００の電源を通電してシステムを稼働させる。

【００４５】

次に、筐体１の下部に実装されたファン４を筐体１の側面側から取り外してメンテナンスを行う場合について説明する。筐体１の内部に実装されたファン４を筐体１の側面側からを取り外す場合には、先ず、メンテナンス作業者は、制御盤２００の電源を遮断してシステムを停止させる。そして、図１に示すように、制御盤２００の開閉扉を開けて、前面側から制御盤２００の内部にアクセス可能とする。このとき、メンテナンス作業者は、制御盤２００の前面側から制御盤２００の内部にアクセスし、モータ制御装置１００から配線類４００を取り外す。次に、メンテナンス作業者は、筐体１から前面蓋体１５を取り外す。これにより、前面開口１０ａが開放され、筐体１の前面側から筐体１の内部にアクセス可能となる。次に、図１１に示すように、メンテナンス作業者は、第３固定部材５５を取り外して第２着脱部材５１を第３着脱部材５２から取り外す。そして、図１７に示すように、メンテナンス作業者は、制御盤２００の背面側に回って筐体１から側面蓋体１６を取り外す。これにより、側面開口１１ｂが開放され、筐体１の側面側から筐体１の内部にアクセス可能となる。次に、メンテナンス作業者は、第２着脱部材５１のフック部５７を切り欠き部１７から取り外し、第１着脱部材５０及び第２着脱部材５１と共にファン４を筐体１の側面開口１１ｂから側面側に向かって引き出す。これにより、メンテナンス作業者は、ファン４を取り外すことができ、ファン４のメンテナンスを行うことができる。

【００４６】

このように、実施の形態にかかるモータ制御装置１００は、第２着脱部材５１を第３着脱部材５２から取り外すだけの簡単な作業で、ファン４を筐体１の側面側から取り外すことが可能なので、メンテナンス作業者の作業負担を軽減することができる。

【００４７】

ファン４を筐体１の側面側から筐体１の内部へ実装する場合には、先ず、メンテナンス作業者は、第１着脱部材５０及び第２着脱部材５１を取り付けたファン４を、側面開口１１ｂから筐体１の内部の設置場所へ配置し、第２着脱部材５１のフック部５７を切り欠き部１７に掛け止める。次に、筐体１の側面開口１１ｂを側面蓋体１６で塞ぎ、図示省略の固定部材で側面蓋体１６を筐体１の側面に取り付ける。次に、メンテナンス作業者は、制御盤２００の前面側に回って、図９に示すように、第３固定部材５５で第２着脱部材５１を第３着脱部材５２に取り付ける。次に、筐体１の前面開口１０ａを前面蓋体１５で塞ぎ、図示省略の固定部材で前面蓋体１５を筐体１の前面に取り付ける。最後に、制御盤２００の開閉扉を閉めて、制御盤２００の電源を通電してシステムを稼働させる。

【００４８】

次に、筐体１の下部に実装されたファン４を筐体１の下面側から取り外してメンテナンスを行う場合について説明する。筐体１の内部に実装されたファン４を筐体１の下面側からを取り外す場合には、先ず、メンテナンス作業者は、制御盤２００の電源を遮断してシ

ステムを停止させる。そして、図１に示すように、制御盤２００の開閉扉を開けて、前面側から制御盤２００の内部にアクセス可能とする。このとき、メンテナンス作業者は、制御盤２００の前面側から制御盤２００の内部にアクセスし、モータ制御装置１００から配線類４００を取り外す。次に、メンテナンス作業者は、筐体１から前面蓋体１５を取り外す。これにより、前面開口１０ａが開放され、筐体１の前面側から筐体１の内部にアクセス可能となる。次に、図１１に示すように、メンテナンス作業者は、第３固定部材５５を取り外して第２着脱部材５１を第３着脱部材５２から取り外す。そして、図１８に示すように、メンテナンス作業者は、制御盤２００の背面側に回って、筐体１の下面開口１１ｃから第２着脱部材５１のフック部５７を切り欠き部１７から取り外し、第１着脱部材５０及び第２着脱部材５１と共にファン４を筐体１の下面開口１１ｃから下方に向かって引き出す。これにより、メンテナンス作業者は、ファン４を取り外すことができ、ファン４のメンテナンスを行うことができる。

【００４９】

このように、実施の形態にかかるモータ制御装置１００は、第２着脱部材５１を第３着脱部材５２から取り外すだけの簡単な作業で、ファン４を筐体１の下面側から取り外すことが可能なので、メンテナンス作業者の作業負担を軽減することができる。

【００５０】

ファン４を筐体１の下面側から筐体１の内部へ実装する場合には、先ず、メンテナンス作業者は、第１着脱部材５０及び第２着脱部材５１を取り付けたファン４を、下面開口１１ｃから筐体１の内部の設置場所へ配置し、第２着脱部材５１のフック部５７を切り欠き部１７に掛け止める。次に、メンテナンス作業者は、制御盤２００の前面側に回って、図９に示すように、第３固定部材５５で第２着脱部材５１を第３着脱部材５２に取り付ける。次に、筐体１の前面開口１０ａを前面蓋体１５で塞ぎ、図示省略の固定部材で前面蓋体１５を筐体１の前面に取り付ける。最後に、制御盤２００の開閉扉を閉めて、制御盤２００の電源を通電してシステムを稼働させる。

【００５１】

図１９は、実施の形態にかかるモータ制御装置１００が収納される制御盤２００の変形例を模式的に示す断面図である。なお、図１９では、制御盤２００の内部に配置された構成部材、及びモータ制御装置１００の内部に配置された構成部材を省略している。実施の形態にかかるモータ制御装置１００は、筐体１の内気部１０が制御盤２００の内部に配置され、筐体１の冷却部１１が制御盤２００の背面側に形成された開口２００ａから外部に配置された構成について説明したが、当該構成に限定されない。

【００５２】

図１９に示すように、実施の形態にかかるモータ制御装置１００は、制御盤２００の内部に筐体１の内気部１０と共に冷却部１１が配置された構成でもよい。モータ制御装置１００は、筐体１の背面開口１１ａが制御盤２００の開口２００ａと重なるように制御盤２００の内部に配置される。そして、筐体１の背面が制御盤２００の背面にねじ又はボルト等の接続部材１９で固定される。筐体１の背面は、例えば該筐体１の上面及び下面から突き出す大きさで形成され、突き出した背面の上部及び下部が、制御盤２００の背面に接続部材１９で固定される。メンテナンス作業者は、制御盤２００の背面に形成された開口２００ａから制御盤２００の内部にアクセスして、モータ制御装置１００の背面開口１１ａからファン４のメンテナンスを行う。なお、ファン４は、制御盤２００の内部に配置させた冷却部１１の内部に実装されているので、筐体１の外部へ取り出すことで、制御盤２００の外部へ取り出せることになる。また、制御盤２００の背面に形成された開口は、例えば板状の蓋体で塞いでもよい。また、モータ制御装置１００を制御盤２００に固定する手段は、図１９に示す形態に限定されず、メンテナンス作業者が制御盤２００の背面に形成された開口２００ａから制御盤２００の内部にアクセスして、モータ制御装置１００の背面開口１１ａからファン４のメンテナンスを行うことができれば、その他の手段を用いてもよい。

【００５３】

以上の実施の形態に示す構成は、一例を示すものであり、別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、要旨を逸脱しない範囲で、構成の一部を省略、変更することも可能である。

【符号の説明】

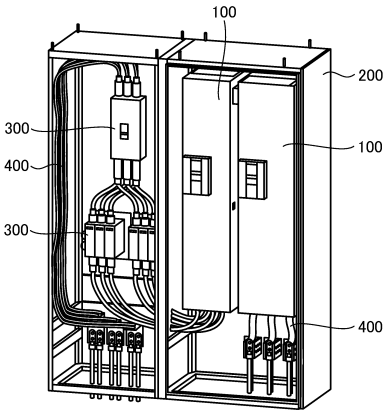
【００５４】

１　筐体、２　半導体モジュール、３　ヒートシンク、４　ファン、５　ファン支持部材、１０　内気部、１０ａ　前面開口、１１　冷却部、１１ａ　背面開口、１１ｂ　側面開口、１１ｃ　下面開口、１２　仕切り板、１２ａ，２００ａ　開口、１３　支持部材、１３ａ，１８，１９　接続部材、１４　背面蓋体、１４ａ　固定部材、１５　前面蓋体、１６　側面蓋体、１７　切り欠き部、　３０　ヒートシンクベース、３１　フィン、４０　枠体、４１　羽、５０　第１着脱部材、５０ａ　第１固定部、５０ｂ　第２固定部、５１　第２着脱部材、５１ａ　底面部、５１ｂ　第１側面部、５１ｃ　第２側面部、５１ｄ　第３側面部、５２　第３着脱部材、５２ａ　固定面部、５２ｂ　突起片、５３　第１固定部材、５４　第２固定部材、５５　第３固定部材、５６　第４固定部材、５７　フック部、１００　モータ制御装置、２００　制御盤、３００　周辺機器、４００　配線類。

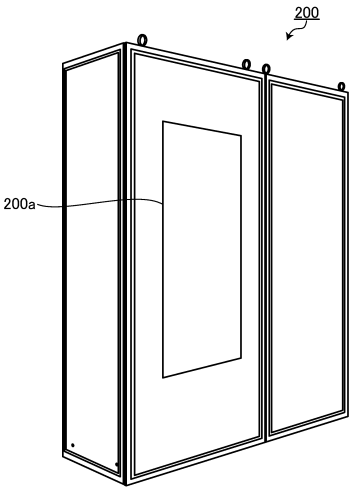
【要約】
モータ制御装置（１００）は、前面側に開閉扉を有し、背面側に開口が形成された制御盤（２００）に収納される。モータ制御装置（１００）は、外郭を形成する筐体（１）と、筐体（１）に収納され、半導体モジュール（２）を冷却させるファン（４）と、を備えている。筐体（１）には、制御盤（２００）の背面側に形成された開口に対応する位置に背面開口（１１ａ）が形成されている。ファン（４）は、筐体（１）の少なくとも一部が制御盤（２００）に収納された状態で、背面開口（１１ａ）を通じて取り外し可能とされている。

【図面】

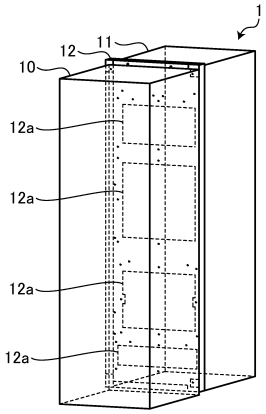
【図１】



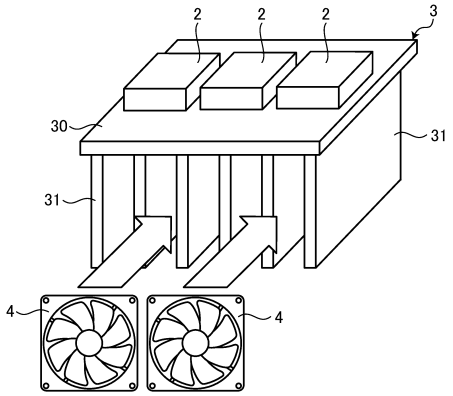
【図２】



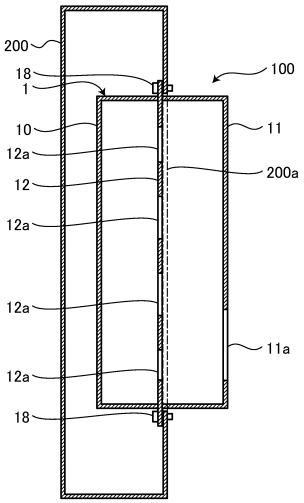
【図３】


1
12
11
10
12a
12a
12a
12a

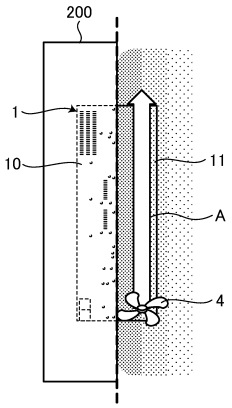
【図４】


2
2
2
3
30
31
31
4
4

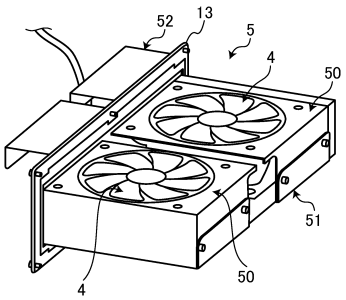
【図５】


200
18
1
100
10
11
12a
200a
12
12a
12a
11a
12a
18

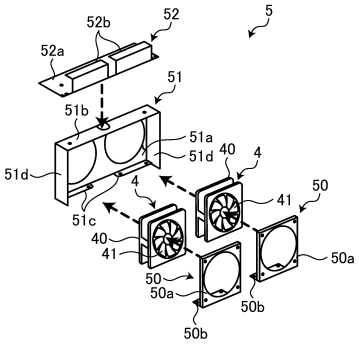
【図６】


200
1
10
11
A
4

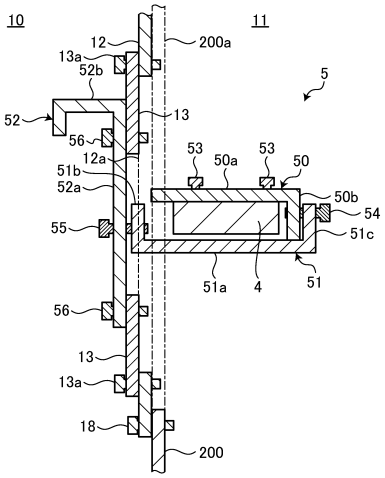
【図７】


52
13
5
4
50
51
4
50

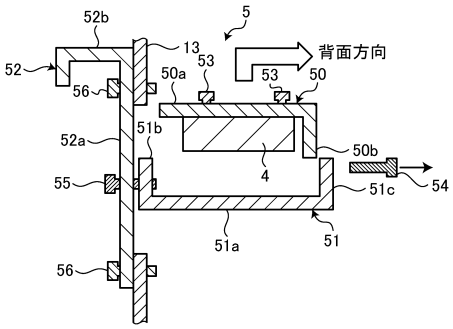
【図８】


52b
52
5
52a
51
51b
51a
51d
40
4
51d
4
50
41
51c
40
41
50a
50
50a
50b
50b

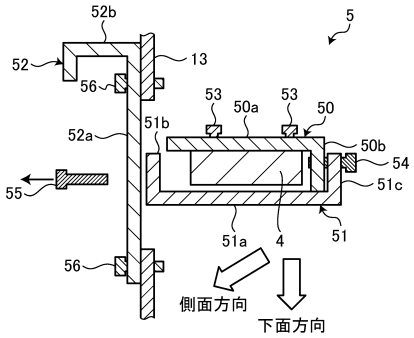
【図９】


10
11
12
200a
13a
52b
5
52
13
56
12a
53
50a
53
50
51b
52a
50b
54
55
51c
51a
4
51
56
13
13a
18
200

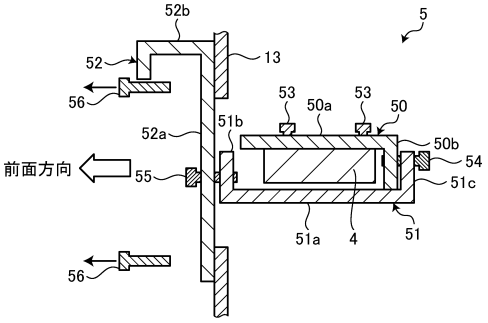
【図１０】


52b
5
13
背面方向
52
53
50a
53
50
56
52a
51b
50b
4
55
51c
54
51a
51
56

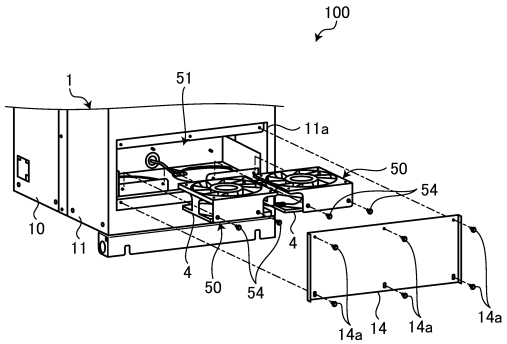
【図１１】



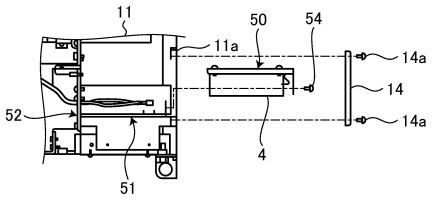
【図１２】



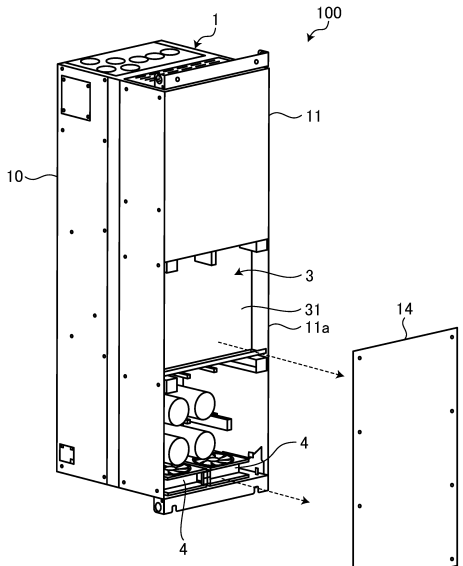
【図１３】



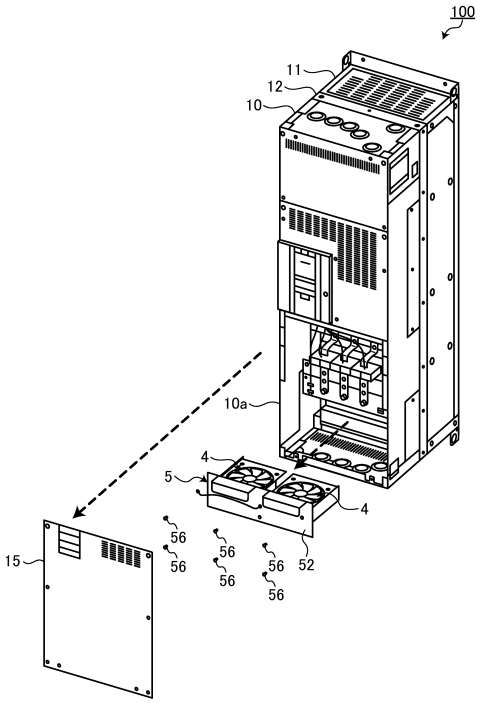
【図１４】



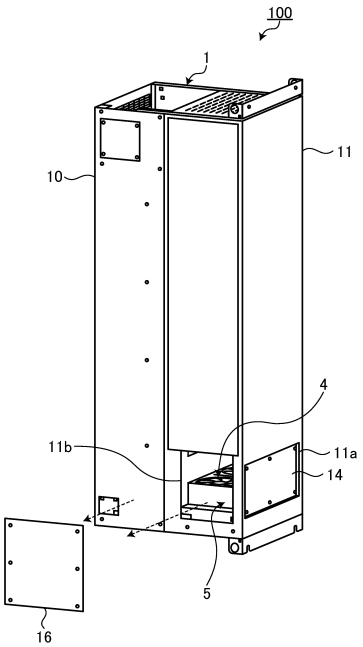
【図１５】



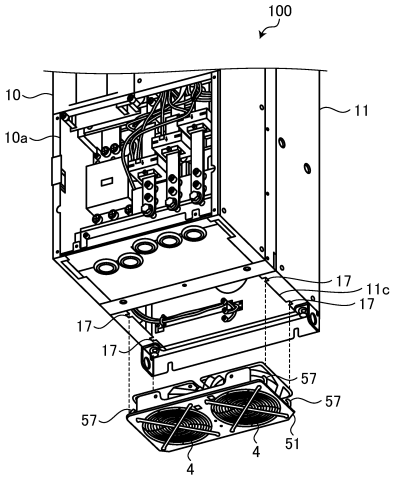
【図１６】



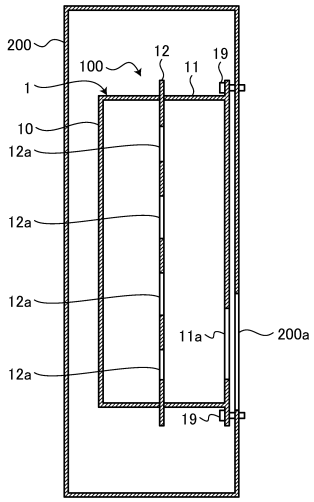
【図１７】



【図１８】



【図１９】



フロントページの続き

(56)参考文献　特開２０１６－１６７９５３（ＪＰ，Ａ）
特開２０１４－２１０６２６（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－２６６９１０（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－２６７７７０（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－０２７７７６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０２Ｋ　９／０２
Ｈ０２Ｂ　１／５６
Ｈ０５Ｋ　７／２０