

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7192004号
(P7192004)

(45)発行日 令和4年12月19日(2022.12.19)

(24)登録日 令和4年12月9日(2022.12.9)

(51)国際特許分類

F I

B 2 5 J 13/06 (2006.01)

B 2 5 J 13/06

B 2 5 J 19/00 (2006.01)

B 2 5 J 19/00

M

B 2 5 J 19/00

H

請求項の数 5 (全13頁)

(21)出願番号	特願2021-34249(P2021-34249)	(73)特許権者	000000974
(22)出願日	令和3年3月4日(2021.3.4)		川崎重工業株式会社
(62)分割の表示	特願2017-35039(P2017-35039)の 分割		兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番 1号
原出願日	平成29年2月27日(2017.2.27)	(74)代理人	110000556
(65)公開番号	特開2021-88057(P2021-88057A)		特許業務法人 有古特許事務所
(43)公開日	令和3年6月10日(2021.6.10)	(72)発明者	田頭 毅
審査請求日	令和3年3月4日(2021.3.4)		兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番 1号 川崎重工業株式会社内
		審査官	白井 卓巳

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ロボットコントローラ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ロボットのモータを制御するコントローラであって、
熱を発生するパワー半導体素子を搭載したパワー回路基板を内部に収容し、第2壁を有する熱伝導性の筐体と、
前記第2壁の外面に脱着可能に装着されたヒートシンクと、
前記ヒートシンクを覆い、開口部を有し、前記筐体に脱着可能なカバーと、を備え、
前記第2壁は、前記第2壁の厚み方向において前記第2壁の外面とは反対側の内面部、及び、前記内面部から突出する突出部を有し、
前記パワー回路基板は、前記パワー半導体素子が前記突出部に、直接、又は、熱伝導率が高い介在物を介して固定されるように前記突出部との間に前記パワー半導体素子を挟んで前記突出部上に配置され、
前記ヒートシンクは、前記第2壁の厚み方向において前記パワー半導体素子と重なる位置に配置されている、ロボットコントローラ。

【請求項2】

前記突出部が突出する方向に直交する方向において前記パワー回路基板の一部が前記突出部から突出している、請求項1に記載のロボットコントローラ。

【請求項3】

前記パワー回路基板のうち突出している部分と前記内面部との間において前記内面部に接するように熱を発生する発熱部品が配置されている、請求項2に記載のロボットコント

ローラ。

【請求項 4】

前記筐体は、ダイカストにより構成されている、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載のロボットコントローラ。

【請求項 5】

前記開口部に対向して配置され、前記カバー内の前記ヒートシンクに前記開口部を介して空気を送り、前記筐体に脱着可能な第 2 ファンを備えている、請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載のロボットコントローラ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、ロボットコントローラに関し、例えば、ロボットを制御するロボットコントローラに関する。

【背景技術】

【0002】

ロボットを制御するコントローラとして、特許文献 1 に示すコントローラが知られている。このコントローラは、産業用ロボットのモータに電力を供給するパワー回路基板と、パワー回路基板を収容する金属製のケース本体と、ケース本体の面壁に設けられたファンとを備えている。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2015 - 136780 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記特許文献 1 に示すコントローラのようなロボットを制御するコントローラは、一般的な家電製品と比べて、粉塵及び切削液ミスト等が浮遊した環境下で使用されることがある等の特殊性を有している。しかしながら、上記特許文献 1 に示すコントローラでは、ケース本体の面壁に設けられたファンが外気をケース本体内に導入するため、使用環境によっては粉塵及び液体を含む外気がケース本体内に入り、この粉塵及び液体によりケース本体内の電子部品に悪影響が発生するおそれがある。

30

【0005】

これに対して、ケース本体の全体を密閉容器の中に収容して、密閉容器によって外気からケースを遮断することも考えられる。ただし、これでは、コントローラが大型化してしまう。

【0006】

本発明はこのような課題を解決するためになされたものであり、大型化を低減しつつ、粉塵等による悪影響を軽減可能なロボットコントローラを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

40

【0007】

本発明のある態様に係るロボットコントローラは、ロボットのモータを制御するコントローラであって、熱を発生する発熱部品を収容する筐体と、前記筐体の壁に開口する通気孔と、前記筐体内において前記通気孔を介して導入した空気を前記発熱部品に送るファンと、前記通気孔を被覆可能な蓋部品と、を備えている。

【0008】

この構成によれば、蓋部品を取り外すことにより筐体を開放して用いることができ、蓋部品を取り付けることにより筐体を密閉して用いることができる。この密閉した状態では、通気孔を介して筐体内に導入される粉塵等による筐体内の電子部品への悪影響を軽減することができる。また、密閉性が確保されている他の部分は被覆する必要がなく、ロボッ

50

トコントローラの大型化を低減することができる。

【0009】

ロボットコントローラでは、前記壁は第1壁であって、前記ファンは第1ファンであって、前記発熱部品が固定された前記筐体の第2壁は熱伝導率が高い材料で形成され、前記第2壁を覆い、開口部を有するカバーと、前記開口部に対向して配置され、前記カバー内に前記開口部を介して空気を送る第2ファンと、をさらに備えていてもよい。この構成によれば、第2壁が第2ファンにより送られた空気により冷却され、この第2壁に固定される発熱部品が冷却され、発熱部品の熱による他の部品への悪影響を軽減することができる。

【0010】

ロボットコントローラでは、前記第2壁の外面に脱着可能に装着されるヒートシンクと、さらに備え、前記カバーは前記ヒートシンクを覆い、前記第2ファンは前記ヒートシンクに空気を送っていてもよい。この構成によれば、ヒートシンクが第2ファンにより送られた空気により冷却され、このヒートシンクによって第2壁を介して固定される発熱部品が冷却され、発熱部品の熱による他の部品への悪影響を軽減することができる。

10

【0011】

ロボットコントローラでは、前記第2ファンは、前記蓋部品及び前記開口部に対向して配置され、前記蓋部品及び前記カバー内に空気を送ってもよい。この構成によれば、第2ファンにより送られる空気によって蓋部品及びその近傍の空気が冷却されるため、蓋部品の近傍に配置される第1ファンが冷却された空気を発熱部品に送り、発熱部品を効率的に冷却することができる。また、蓋部品を専用に冷却するファンを用いないため、ロボット

20

【0012】

ロボットコントローラでは、前記第2ファンを前記筐体に脱着可能に装着する装着部をさらに備え、前記蓋部品は前記装着部に取り付けられていてもよい。この構成によれば、第2ファンを筐体に装着すると同時に、装着部に取り付けられた蓋部品を筐体に取り付けられるため、蓋部品が通気孔を被覆することができる。

【0013】

ロボットコントローラでは、前記筐体は、直方体形状であって、前記第1壁、前記第2壁、及び前記第1壁に対向する第3壁を含む本体と、前記第2壁に対向し且つ前記本体に脱着可能に設けられる第4壁とを有していてもよい。この構成によれば、第4壁を取り外すことにより、本体を開放して、本体内の電子部品をメンテナンスすることができる。また、第1壁及び第4壁が外に露出した状態で第2壁を下にする横置き、及び、第1～第4壁以外の壁を下にする縦置きにすることができる。

30

【0014】

ロボットコントローラでは、前記第2ファンに電力を供給する電力供給コネクタが前記第1壁の外面に設けられていてもよい。この構成によれば、第1壁の外側に配置した第2ファンを電力供給コネクタに簡単に接続することができる。

【発明の効果】

【0015】

本発明は、以上に説明した構成を有し、大型化を低減しつつ、粉塵等による悪影響を軽減可能なロボットコントローラを提供することができるという効果を奏する。

40

【0016】

本発明の上記目的、他の目的、特徴及び利点は、添付図面を参照の下、以下の好適な実施態様の詳細な説明から明らかにされる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の実施の形態に係るロボットコントローラを示す斜視図である。

【図2】図1のロボットコントローラを第1壁側から見た図である。

【図3】図1のロボットコントローラの断面図である。

【図4】図1の筐体に第1カバー、第2カバー及び第3カバーを取り付けたロボットコン

50

トローラを第 5 壁側から見た図である。

【図 5】図 4 のロボットコントローラを第 6 壁側から見た図である。

【図 6】図 4 のロボットコントローラを第 1 壁側から見た図である。

【図 7】図 4 のロボットコントローラを第 3 壁側から見た図である。

【図 8】図 8 (a) は、図 4 のロボットコントローラの断面図である。図 8 (b) は、ヒートシンクを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 8 】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しながら具体的に説明する。なお、以下では全ての図面を通じて同一又は相当する要素には同一の参照符号を付して、その重複する説明を省略する。また、各図において上、下、左、右、前、後の各方向を規定しているが、ロボットコントローラの方法はこれに限定されない。

10

【 0 0 1 9 】

実施の形態に係るロボットコントローラ 1 0 の構成について、図 1 ~ 図 3 を参照して説明する。ロボットコントローラ 1 0 は、ロボット (図示せず) のモータを制御する装置である。図 1 に示すように、ロボットコントローラ 1 0 は、電子部品を収容する筐体 2 0 を備えている。

【 0 0 2 0 】

筐体 2 0 は、例えば、鉄よりも熱伝導率が良い材料により形成されており、この材料としては例えば、アルミニウム等の金属が挙げられる。筐体 2 0 は、例えば、金型に溶融した金属を圧入して形成するダイカストにより形成されている。

20

【 0 0 2 1 】

筐体 2 0 は、内部空間を有するケースであって、例えば、直方体形状である。筐体 2 0 は、第 1 壁 2 1 (前側壁) 、第 2 壁 2 2 (下側壁) 、第 3 壁 2 3 (後側壁) 、第 4 壁 2 4 (上側壁) 、第 5 壁 2 5 (左側壁) 及び第 6 壁 2 6 (右側壁) を有している。これらの壁は、矩形の平板形状である。

【 0 0 2 2 】

この第 1 壁 2 1 、第 2 壁 2 2 、第 3 壁 2 3 、第 5 壁 2 5 及び第 6 壁 2 6 により本体が構成されており、第 4 壁 2 4 は本体に対して脱着可能に設けられている。例えば、第 4 壁 2 4 に貫通孔 (図示せず) が設けられ、第 3 壁 2 3 、第 5 壁 2 5 及び第 6 壁 2 6 の各壁の上面に螺旋溝が形成された挿入孔 (図示せず) が設けられている。この貫通孔を介して挿入孔にビスを挿入して締結することにより、第 4 壁 2 4 は本体に対して取り付けられる。一方、ビスを挿入孔から取り除くことにより、第 4 壁 2 4 を本体から取り外して、本体内の電子部品のメンテナンス等を行うことができる。

30

【 0 0 2 3 】

第 1 壁 2 1 の外面には、ユーザにより操作される操作部 2 9 、及び、後述する第 2 ファンに電力を供給するための電力供給コネクタ 3 1 が設けられている。また、第 1 壁 2 1 を貫通する複数の第 1 通気孔 3 2 が設けられている。

【 0 0 2 4 】

図 2 に示すように、筐体 2 0 内に、複数 (この実施の形態では、2 台) の第 1 ファン 3 3 が設けられており、左右方向に間隔を空けて配置されている。第 1 ファン 3 3 は、第 1 通気孔 3 2 の近傍に対向して設けられ、前方から後方への平面視において第 1 通気孔 3 2 に重なる位置に配置されている。第 1 ファン 3 3 は、前方から後方へ空気を送るように第 1 壁 2 1 に対向して平行に配置されている。これにより、第 1 ファン 3 3 は空気を前方の第 1 通気孔 3 2 から導入し後方へ送風する。

40

【 0 0 2 5 】

第 1 壁 2 1 の外面には、外部機器 (図示せず) と接続するための外部接続用コネクタ等の接続部 3 0 が設けられている。接続部 3 0 は、窪みの底部に設けられ、第 1 通気孔 3 2 よりも上に配置されている。

【 0 0 2 6 】

50

図 3 に示すように、筐体 2 0 の第 1 壁 2 1 に対向する第 3 壁 2 3 には複数の第 3 通気孔 3 4 が開口している。第 3 通気孔 3 4 は、前方から後方への平面視において第 1 壁 2 1 の第 1 通気孔 3 2 に重なる位置に配置されている。この第 3 通気孔 3 4 と第 1 通気孔 3 2 との間に第 1 ファン 3 3 が配置されている。これにより、第 1 ファン 3 3 によって第 1 通気孔 3 2 から導入された空気が後方へ流れ第 3 通気孔 3 4 へ排気される第 1 流通路が筐体 2 0 内に設けられる。

【 0 0 2 7 】

筐体 2 0 には、複数の電子部品が収容されている。電子部品としては、例えば、パワー回路基板 3 5、制御回路基板 3 6 及び回生抵抗 3 7 等が挙げられる。これらは、互いに間隔を空けて第 2 壁 2 2 に対して平行に配置されている。

10

【 0 0 2 8 】

パワー回路基板 3 5 は、ロボットのモータを駆動するための電力の制御及び供給を行うパワー半導体素子 3 8 を搭載する。制御回路基板 3 6 は、パワー半導体素子 3 8 を制御する制御回路を搭載する。回生抵抗 3 7 は、ロボットのモータから発生するエネルギーを吸収する。

【 0 0 2 9 】

このうち、パワー半導体素子 3 8 及び回生抵抗 3 7 は、発熱量が制御回路基板 3 6 等の他の電子部品よりも大きい発熱部品である。このパワー半導体素子 3 8 及び回生抵抗 3 7 は、面積が最も大きな面が第 2 壁 2 2 の内面に接するように第 2 壁 2 2 に平行に固定されている。これにより、これらから発生した熱は筐体 2 0 に伝達されることにより、放熱され冷却される。なお、これらは筐体 2 0 に直接的に接続されてもよいし、熱伝導率が高い材料の介在物を介して筐体 2 0 に接続されてもよい。

20

【 0 0 3 0 】

また、パワー半導体素子 3 8 及び回生抵抗 3 7 は、第 1 壁 2 1 の第 1 通気孔 3 2 と第 3 壁 2 3 の第 3 通気孔 3 4 との間における第 1 ファン 3 3 による第 1 流通路に配置されている。これにより、これらは、第 1 ファン 3 3 により送風される空気によって冷却される。

【 0 0 3 1 】

これに対して、制御回路基板 3 6 は第 1 ファン 3 3 の上方に配置されており、第 1 ファン 3 3 による第 1 流通路よりも上に位置している。ただし、制御回路基板 3 6 は、第 1 ファン 3 3 による第 1 流通路に配置されていてもよい。また、制御回路基板 3 6 は面積が最も大きな面以外の面（この実施の形態では、面積が最も小さな面）が第 1 壁 2 1 の内面に接するように、第 1 壁 2 1 に垂直に固定されている。ただし、制御回路基板 3 6 は、面積が最も大きな面が筐体 2 0 のいずれかの壁に接するように固定されていてもよい。

30

【 0 0 3 2 】

また、第 3 壁 2 3 には、ロボットコントローラ 1 0 に外部電源するためのケーブル等が通る貫通孔が設けられている。

【 0 0 3 3 】

次に、筐体 2 0 を密封する場合のロボットコントローラ 1 0 について、図 4 ~ 図 8 を参照して説明する。図 4 及び図 5 に示すように、筐体 2 0 の第 1 壁 2 1 の外面に第 1 カバー 3 9 が装着され、第 2 壁 2 2 の外面に第 2 カバー 4 0 が装着され、第 3 壁 2 3 の外面に第 3 カバー 4 1 が装着されている。第 1 カバー 3 9、第 2 カバー 4 0 及び第 3 カバー 4 1 は、筐体 2 0 に脱着可能であって、例えば、ビスにより第 1 壁 2 1、第 2 壁 2 2 及び第 3 壁 2 3 にそれぞれ取り付けられる。

40

【 0 0 3 4 】

第 1 カバー 3 9、第 2 カバー 4 0 及び第 3 カバー 4 1 は、例えば、鉄よりも熱伝導率が良い材料により形成されており、この材料としては例えば、アルミニウムが挙げられる。筐体 2 0 は、例えば、金型に溶融した金属を圧入して形成するダイキャストにより形成されている。

【 0 0 3 5 】

第 2 カバー 4 0 は、上方が開口した直方体形状であって、筐体 2 0 及び第 3 カバー 4 1

50

の下方に設けられ、筐体 2 0 の第 2 壁 2 2 及び第 3 カバー 4 1 の下面を被覆し、これらとの間に閉じた空間を形成する。第 2 カバー 4 0 は、前後方向において長さが、筐体 2 0 の長さと第 3 カバー 4 1 の長さとの和に等しく、前後方向において第 2 壁 2 2 及び第 3 カバー 4 1 の全体亘る。

【 0 0 3 6 】

第 3 カバー 4 1 は、前方が開口した直方体形状であって、筐体 2 0 の後方に設けられ、筐体 2 0 の第 3 壁 2 3 の後面を被覆し、これらとの間に閉じた空間を形成する。第 3 カバー 4 1 は、上下方向の高さが筐体 2 0 の上下方向の高さと等しく、上下方向において筐体 2 0 の第 3 壁 2 3 の外面の全体に亘る。そして、筐体 2 0 が第 2 カバー 4 0 及び第 3 カバー 4 1 により覆われる形状は直方体形状である。

10

【 0 0 3 7 】

図 6 に示すよう、第 1 カバー 3 9 は、第 1 壁 2 1 の第 1 通気孔 3 2 及び接続部 3 0 を被覆する。また、第 1 カバー 3 9 には、接続部 3 0 と対向する位置に開口する第 1 開口部 4 2 及び、第 1 開口部 4 2 を開閉可能な開閉部 4 3 が設けられている。

【 0 0 3 8 】

第 1 開口部 4 2 は、前方から後方への平面視において接続部 3 0 に重なる位置に配置されている。開閉部 4 3 は、例えば、ヒンジ 4 4 により第 1 カバー 3 9 に取り付けられている。これにより、ヒンジ 4 4 を支点として開閉部 4 3 が上下方向に回転して、第 1 開口部 4 2 を開放したり閉鎖したりすることができる。また、開閉部 4 3 は、接続部 3 0 に対向し第 1 壁 2 1 に間隔を空けて配置されている。開閉部 4 3 は内面に突出部 4 3 a が設けられている。突出部 4 3 a は筒形状であって、接続部 3 0 を取り囲むように開閉部 4 3 の内面から第 1 壁 2 1 に向かって突出している。突出部 4 3 a の先端にはスポンジ等から成るシール部 4 3 b が設けられている。

20

【 0 0 3 9 】

このように、開閉部 4 3 を開いて第 1 開口部 4 2 を開放すると、第 1 開口部 4 2 を介して接続部 3 0 が外部へ露出するため、操作者は接続部 3 0 に容易にコード等を接続することができる。一方、開閉部 4 3 を閉じて第 1 開口部 4 2 を閉鎖することにより、接続部 3 0、突出部 4 3 a 及びシール部 4 3 b により覆われる。このため、外気に含まれる粉塵等が接続部 3 0 に付着したり、接続部 3 0 の隙間を介して筐体 2 0 内に侵入したりすることが低減される。

30

【 0 0 4 0 】

また、第 1 カバー 3 9 には複数の第 2 通気孔 4 5 が設けられており、第 2 通気孔 4 5 は第 1 開口部 4 2 よりも下に配置されている。この第 2 通気孔 4 5 に対向して、第 1 カバー 3 9 内に複数（この実施の形態では、3 台）の第 2 ファン 4 6 が設けられている。これにより、筐体 2 0 に脱着可能な第 1 カバー 3 9 は、第 2 ファン 4 6 を筐体 2 0 に脱着可能に装着する装着部として機能する。

【 0 0 4 1 】

第 2 ファン 4 6 は、第 1 カバー 3 9 により覆われており、前方から後方への平面視において第 1 カバー 3 9 の第 2 通気孔 4 5 に重なる位置に配置されており、第 1 カバー 3 9 内において左右方向に並んで配置されている。第 2 ファン 4 6 は、第 1 壁 2 1 の外面上に配置され、第 1 壁 2 1 の外面に設けられた電力供給コネクタ 3 1（図 2）に電氣的に接続され、電力供給コネクタ 3 1 を介して電力が供給される。第 2 ファン 4 6 は、前方から後方へ空気を送るように第 1 カバー 3 9 の内面に対向して平行に配置されている。これにより、第 2 ファン 4 6 は外部の空気を前方の第 2 通気孔 4 5 から導入し後方へ送風する。

40

【 0 0 4 2 】

なお、予め密閉構成になっている操作部 2 9 は第 1 カバー 3 9 により被覆されなくてもよい。これにより、操作部 2 9 が外部へ露出するため、操作者は操作部 2 9 を容易に操作することができる。

【 0 0 4 3 】

第 1 カバー 3 9 は、左右方向において幅が、第 2 カバー 4 0 の幅よりも狭い。このため

50

、第1カバー39は、左右方向において操作部29の下側の第2カバー40の部分を被覆せず、操作部29の下側には第2カバー40の前面部が露出する。

【0044】

第2カバー40の前面部には、左右方向において第2ファン46が配置される範囲に第2開口部47が設けられている。よって、第2ファン46により第2通気孔45から導入された空気は第2開口部47を通り第2カバー40内に送風される。

【0045】

図7に示すように、第3カバー41には複数の貫通孔48が設けられている。貫通孔48は、例えば商用電源等の外部電源と接続する電力を供給するためのケーブル（図示せず）、及び、各基板等の電気部品を外部機器と接続するためのコード（図示せず）等が通る。

10

【0046】

第2カバー40は、左右方向において幅が、第3カバー41の幅に等しく、左右方向において第3壁23の全体亘って被覆する。第2カバー40には複数の第4通気孔50が設けられており、第4通気孔50は第2カバー40の後面部の全体に亘って配置されている。

【0047】

図8(a)に示すように、第2カバー40の前面部の第2開口部47によって第1カバー39の内部空間と第2カバー40の内部空間とは連通している。また、第2通気孔45は外部と第1カバー39の内部空間と連通し、第4通気孔50は外部と第2カバー40の内部空間とを連通している。そして、第1カバー39内において第2通気孔45と第2開口部47との間に第2ファン46が設けられ、第2ファン46は第2通気孔45及び第2開口部47と対向している。よって、第2ファン46により、第2通気孔45から導入された外部からの空気は、第1カバー39と通り、第2開口部47から第2カバー40内を流れ、第4通気孔50から外部へ排出される。このように、第2ファン46による第2流通路が第1カバー39内及び第2カバー40内に設けられる。

20

【0048】

筐体20の第2壁22の外表面（筐体20の下面）に、ヒートシンク51が取り付けられており、ヒートシンク51は第2カバー40に覆われている。ヒートシンク51は、ビス等により筐体20に脱着可能に取り付けられる。

【0049】

ヒートシンク51は、発熱部品の放熱部材であって、例えば、アルミニウムや銅等の熱伝導率に優れた金属材料より成る。ヒートシンク51は、筐体20に接合される基部52と、複数枚のフィン53と、を有している。基部52は、矩形の平板形状であって、前後方向に延びる。フィン53は、矩形の平板形状であって、基部52に垂直な上下方向に延び、互いに等間隔に配置されている。ヒートシンク51は、第2カバー40内において第2通気孔45と第4通気孔50との間の第2ファン46による第2流通路に配されており、第2ファン46による送風によって冷却される。

30

【0050】

また、第2ファン46は、第2流通路においてヒートシンク51よりも上流側に配置されている。このため、第2ファン46がヒートシンク51へ空気を送ることにより、空気をヒートシンク51のフィン53間に円滑に流すことができる。また、フィン53が第2流通路の空気が流れる方向に沿った前後方向に延びているため、空気が第2通気孔45から第4通気孔50へ円滑に流れるため、ヒートシンク51の放熱性を向上する。

40

【0051】

このようなヒートシンク51に第2壁22を介して発熱部品（パワー半導体素子38、回生抵抗37）が接続されている。つまり、第2壁22の内面に発熱部品が固定され、第2壁22の外表面にヒートシンク51が固定され、発熱部品とヒートシンク51とは第2壁22を挟んで上下方向に重なる位置に配置されている。また、第2壁22は熱伝導率に優れた材料により形成されている。よって、放熱されたヒートシンク51によって第2壁22を介して発熱部品は効率的に冷却される。

【0052】

50

第 1 壁 2 1 の第 1 通気孔 3 2 を塞ぐように第 1 壁 2 1 の外面に蓋部品 5 6 が取り付けられている。蓋部品 5 6 は、例えば、平板形状であって、第 1 カバー 3 9 に取り付けられている。このため、第 1 カバー 3 9 を筐体 2 0 に装着すると同時に、蓋部品 5 6 を筐体 2 0 に装着することができる。

【 0 0 5 3 】

また、蓋部品 5 6 の内面には外周に沿ってシール部 5 6 a が装着されている。このシール部 5 6 a が第 1 通気孔 3 2 を取り囲むように蓋部品 5 6 が第 1 壁 2 1 に取り付けられる。これにより、蓋部品 5 6 によって第 1 通気孔 3 2 が塞がれて、筐体 2 0 が密閉される。これにより、外気に含まれる粉塵等が筐体 2 0 内に侵入することが防止され、粉塵等による筐体 2 0 内の電子部品の誤作動等の悪影響を低減することができる。

10

【 0 0 5 4 】

蓋部品 5 6 は第 2 開口部 4 7 の上側に配置されており、上下方向において、第 2 ファン 4 6 は、高さが第 2 開口部 4 7 の高さよりも高く、第 2 開口部 4 7 及びその上に配置された蓋部品 5 6 に重なっている。また、第 2 ファン 4 6 は蓋部品 5 6 及び第 2 開口部 4 7 と第 2 通気孔 4 5 との間に配置されている。これにより、第 2 ファン 4 6 は第 2 通気孔 4 5 、第 2 開口部 4 7 及び蓋部品 5 6 と対向して配置されているため、第 2 ファン 4 6 により第 2 通気孔 4 5 を介して導入された空気は蓋部品 5 6 及び第 2 開口部 4 7 へ送られる。よって、第 2 開口部 4 7 を介して第 2 流通路にあるヒートシンク 5 1 が冷却される。

【 0 0 5 5 】

また、蓋部品 5 6 は、例えば、鉄よりも熱伝導率が良い材料により形成されており、この材料としては例えば、アルミニウムが挙げられる。このため、第 2 ファン 4 6 により送られた空気により蓋部品 5 6 及びその近傍の空気が冷却される。蓋部品 5 6 は、第 1 ファン 3 3 の上流側に位置しているため、第 1 ファン 3 3 は蓋部品 5 6 により冷却された空気を発熱部品へ送り、これらを効率的に冷却することができる。

20

【 0 0 5 6 】

開閉部 4 3 の内面には被係止部 5 4 が設けられており、第 1 壁 2 1 の外面には係止部 5 5 が設けられている。開閉部 4 3 が第 1 開口部 4 2 を閉じた際に、被係止部 5 4 が係止部 5 5 に係止されることにより、開閉部 4 3 が着脱可能に取り付けられる。

【 0 0 5 7 】

上記の構成のロボットコントローラ 1 0 によれば、筐体 2 0 の壁に第 1 通気孔 3 2 が開口し、第 1 通気孔 3 2 を介して導入した空気を第 1 ファン 3 3 が発熱部品に送っている。この外部から導入された空気により発熱部品が冷却されるため、発熱部品の熱による他の電子部品等への悪影響を軽減することができる。

30

【 0 0 5 8 】

さらに、第 1 通気孔 3 2 を被覆可能な蓋部品 5 6 がロボットコントローラ 1 0 に備えられている。この蓋部品 5 6 で第 1 通気孔 3 2 を密閉することによって、第 1 通気孔 3 2 を介して外部から筐体 2 0 内へ粉塵等が導入されることが防止されるため、粉塵等による筐体 2 0 内の電子部品への悪影響を軽減することができる。

【 0 0 5 9 】

また、発熱部品が筐体 2 0 の内面に固定され、且つ鉄よりも熱伝導率が高い材料で筐体 2 0 が形成されている。これにより、例えば蓋部品 5 6 が第 1 通気孔 3 2 を被覆しても、外部へ露出している筐体 2 0 の部分によって発熱部品の熱が筐体 2 0 の外部へ放熱され、発熱部品の熱による他の電子部品等への悪影響を軽減することができる。

40

【 0 0 6 0 】

さらに、蓋部品 5 6 で第 1 通気孔 3 2 を被覆し、その他の面（例えば、第 4 壁 2 4、第 5 壁 2 5 及び第 6 壁 2 6）を被覆しない。これにより、筐体 2 0 を蓋部品 5 6 で密閉しても、ロボットコントローラ 1 0 の大型化を低減することができる。

【 0 0 6 1 】

また、蓋部品 5 6 は筐体 2 0 に脱着可能である。このため、外気の粉塵等の状態等に応じて、蓋部品 5 6 を筐体 2 0 に取り付けて第 1 通気孔 3 2 を被覆したり、蓋部品 5 6 を筐

50

体 2 0 から取り外して第 1 通気孔 3 2 を開放したりすることができる。

【 0 0 6 2 】

さらに、発熱部品が固定された筐体 2 0 の第 2 壁 2 2 の外面にヒートシンク 5 1 が脱着可能に装着され、第 2 通気孔 4 5 を介して導入した空気が第 2 ファン 4 6 によってヒートシンク 5 1 へ送られる。これにより、空気によって冷却されたヒートシンク 5 1 が冷却され、このヒートシンク 5 1 により第 2 壁 2 2 を介して発熱部品が冷却される。よって、発熱部品の熱による他の電子部品等への悪影響を軽減することができる。

【 0 0 6 3 】

また、第 2 ファン 4 6 は、蓋部品 5 6 及びヒートシンク 5 1 に空気を送っている。これにより冷却されたヒートシンク 5 1 によって第 2 壁 2 2 を介して発熱部品を冷却することができる。また、冷却された蓋部品 5 6 によって第 1 ファン 3 3 の上流側の空気が冷却され、この空気を第 1 ファン 3 3 が発熱部品に送って冷却することができる。このように発熱部品が冷却されるため、発熱部品の熱による他の電子部品等への悪影響を軽減することができる。

【 0 0 6 4 】

さらに、筐体 2 0 は、第 1 壁 2 1、第 2 壁 2 2 及び第 3 壁 2 3 を含む本体と、第 2 壁 2 2 に対向し且つ本体に脱着可能に設けられる第 4 壁 2 4 とを有している。第 4 壁 2 4 を本体から取り外して、本体を開放することにより、本体に収容されている基板等をメンテナンスすることができる。

【 0 0 6 5 】

また、第 4 壁 2 4 は第 2 壁 2 2 に平行に設けられ、且つ第 5 壁 2 5 及び第 6 壁 2 6 に垂直に設けられる。このため、第 1 壁 2 1 及び第 4 壁 2 4 が外部に露出した状態で、第 2 壁 2 2 を下にしてロボットコントローラ 1 0 を横置き（制御回路基板 3 6 が水平方向に延びる向き）にしたり、第 5 壁 2 5 又は第 6 壁 2 6 を下にしてロボットコントローラ 1 0 を縦置き（制御回路基板 3 6 が鉛直方向に延びる向き）にしたりすることができる。このため、第 1 壁 2 1 の操作部 2 9 等が操作可能で、第 4 壁 2 4 を取り外してメンテナンスが可能な状態で、ロボットコントローラ 1 0 の配置スペースが限られているような場合、そのスペースに応じてロボットコントローラ 1 0 の配置向きを変えることができる。

【 0 0 6 6 】

さらに、第 2 ファン 4 6 に電力を供給する電力供給コネクタ 3 1 が筐体 2 0 の第 1 壁 2 1 の外面に設けられている。第 2 ファン 4 6 を第 1 壁 2 1 の外側に配置した際に、第 2 ファン 4 6 を電力供給コネクタ 3 1 に簡単に接続することができる。

【 0 0 6 7 】

（その他の実施の形態）

本発明は上記記述及び図面によって説明した実施の形態に限定されるものではなく、例えば次のような実施の形態も本発明の技術的範囲に含まれる。

【 0 0 6 8 】

上記実施の形態では、筐体 2 0 の第 2 壁 2 2 に取り付けられたヒートシンク 5 1 を第 2 カバー 4 0 は覆っていた。ただし、ヒートシンク 5 1 が取り付けられていない第 2 壁 2 2 を覆うように第 2 カバー 4 0 が筐体 2 0 に取り付けられていてもよい。この場合、第 2 ファン 4 6 が第 2 カバー内に空気を送ることにより、第 2 カバー 4 0 内の熱伝導率が高い材料で形成される第 2 壁 2 2 が冷却される。このため、第 2 壁 2 2 によってこれに固定される発熱部品が冷却される。

【 0 0 6 9 】

上記実施の形態では、第 1 ファン 3 3 は、第 1 通気孔 3 2 に対向して配置されているが、空気を前記発熱部品に送ることができれば、この位置に限定されない。例えば、第 1 ファン 3 3 は、第 3 通気孔 3 4 に対向して配置されてもよい。この場合も、第 1 ファン 3 3 は第 1 通気孔 3 2 から空気を引き入れて発熱部品に空気を送り、第 3 通気孔 3 4 から排出させる。

【 0 0 7 0 】

上記実施の形態では、第２ファン４６をヒートシンク５１よりも上流側に配置したが、ヒートシンク５１よりも下流側に配置してもよい。これにより、第２ファン４６により第２通気孔４５を介して引き込まれた空気がヒートシンク５１へ送られる。

【００７１】

上記実施の形態では、筐体２０を鉄よりも熱伝導率が高い材料で形成したが、筐体２０の全ての壁を鉄よりも熱伝導率が高い材料で形成しなくてもよい。例えば、少なくとも筐体２０の第２壁２２を鉄よりも熱伝導率が高い材料で形成すれば、それ以外の壁（例えば、第１壁２１及び第４壁２４）を樹脂で形成してもよい。これにより、筐体２０の材料コストの低減化を図ることができる。

【００７２】

上記実施の形態では、蓋部品５６は、ビス等により筐体２０に脱着可能に取り付けられている。ただし、蓋部品５６が第１通気孔３２を被覆可能であれば、筐体２０に脱着可能でなくてもよい。例えば、蓋部品５６をヒンジ等により筐体２０に装着して、蓋部品５６を開閉することにより第１通気孔３２を被覆可能としてもよい。

【００７３】

なお、上記全実施の形態は、互いに相手を排除しない限り、互いに組み合わせてもよい。上記説明から、当業者にとっては、本発明の多くの改良や他の実施の形態が明らかである。従って、上記説明は、例示としてのみ解釈されるべきであり、本発明を実行する最良の態様を当業者に教示する目的で提供されたものである。本発明の精神を逸脱することなく、その構造及び／又は機能の詳細を実質的に変更できる。

【産業上の利用可能性】

【００７４】

本発明のロボットコントローラは、大型化を低減しつつ、粉塵等による悪影響を軽減可能なロボットコントローラ等として有用である。

【符号の説明】

【００７５】

- １０ ：ロボットコントローラ
- ２０ ：筐体
- ２１ ：第１壁（壁）
- ３２ ：第１通気孔（通気孔）
- ３３ ：第１ファン（ファン）
- ５６ ：蓋部品
- ２２ ：第２壁
- ２３ ：第３壁
- ２４ ：第４壁
- ３９ ：第１カバー（装着部）
- ４０ ：第２カバー（カバー）
- ５１ ：ヒートシンク
- ４５ ：第２通気孔
- ４６ ：第２ファン
- ４７ ：第２開口部（開口部）
- ３１ ：電力供給コネクタ

10

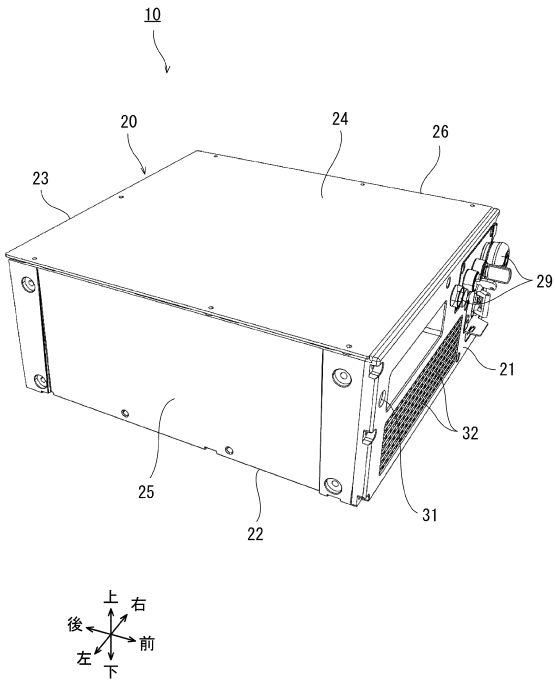
20

30

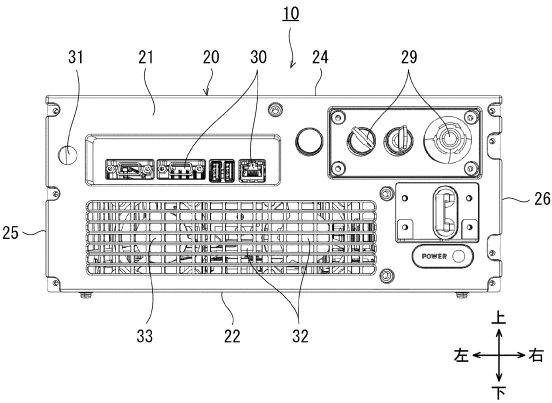
40

50

【図面】
【図 1】



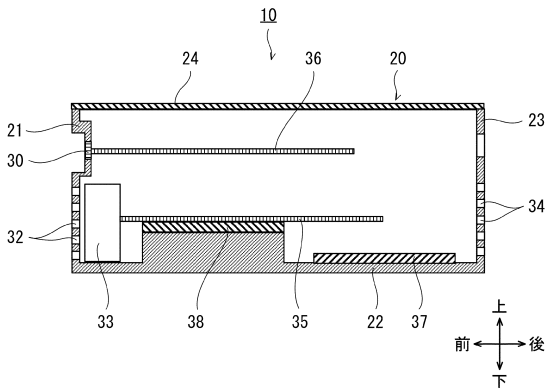
【図 2】



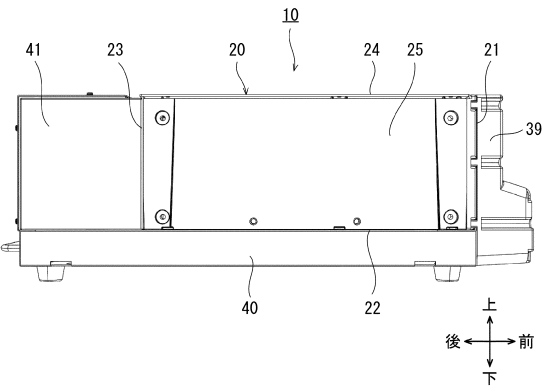
10

20

【図 3】



【図 4】

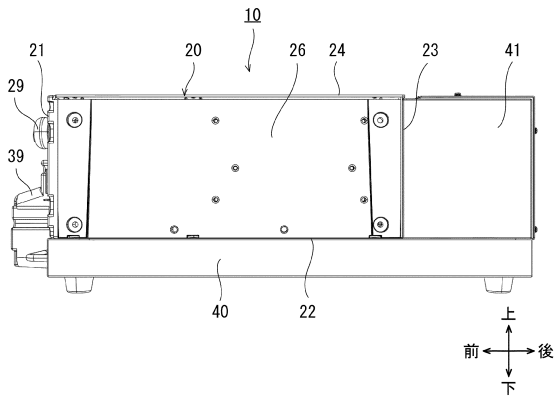


30

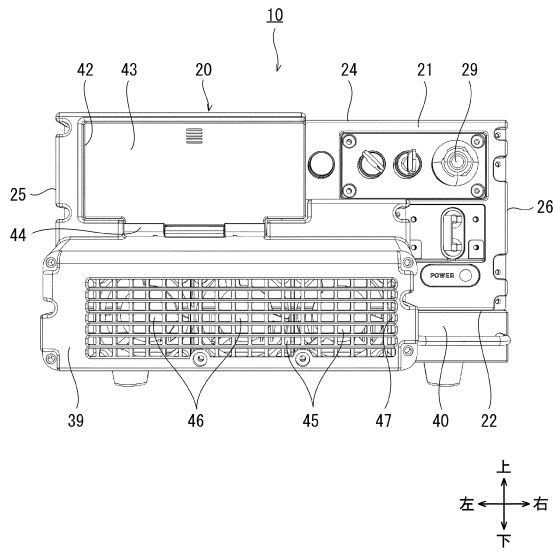
40

50

【図 5】

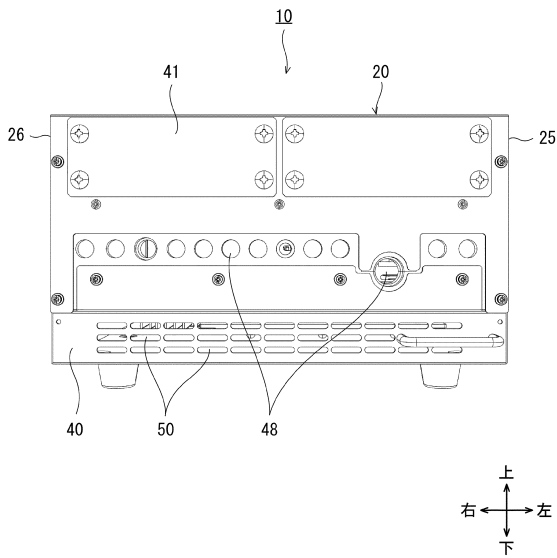


【図 6】

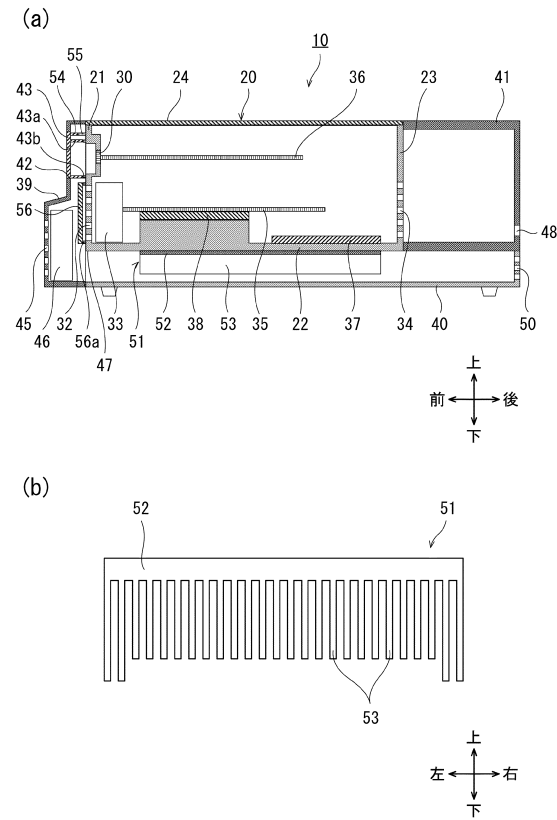


10

【図 7】



【図 8】



20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 0 5 - 2 3 7 7 7 5 (J P , A)
 実開平 0 2 - 0 5 2 3 9 3 (J P , U)
 特開 2 0 1 5 - 1 0 9 3 8 6 (J P , A)
 特開平 0 3 - 0 9 8 7 4 0 (J P , A)
 実開昭 5 8 - 1 0 3 1 8 5 (J P , U)
 実開昭 6 3 - 0 1 8 8 8 4 (J P , U)
 実開平 0 4 - 0 4 4 1 9 0 (J P , U)
 特開 2 0 0 2 - 1 3 4 9 6 7 (J P , A)
 特開 2 0 0 9 - 1 8 2 1 8 2 (J P , A)
 特開 2 0 1 2 - 2 0 6 2 4 0 (J P , A)
 特開 2 0 1 5 - 1 3 6 7 8 0 (J P , A)
 米国特許出願公開第 2 0 1 0 / 0 3 2 1 8 9 8 (U S , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
 B 2 5 J 1 3 / 0 0 - 1 9 / 0 0
 H 0 5 K 7 / 1 4 - 7 / 2 0