

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特 許 公 報(B2)

(11)特許番号
特許第7237158号
(P7237158)

(45)発行日 令和5年3月10日(2023.3.10)

(24)登録日 令和5年3月2日(2023.3.2)

(51)Int.Cl.

F I

H O 2 P 25/18 (2006.01)

H O 2 K 7/14 (2006.01)

H O 2 P 29/00 (2016.01)

H O 2 P 25/18

H O 2 K 7/14

H O 2 P 29/00

A

請求項の数 13 (全 30 頁)

(21)出願番号	特願2021-528556(P2021-528556)	(73)特許権者	000006013
(86)(22)出願日	令和1年6月20日(2019.6.20)		三菱電機株式会社
(86)国際出願番号	PCT/JP2019/024456		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(87)国際公開番号	W02020/255322	(74)代理人	100116964
(87)国際公開日	令和2年12月24日(2020.12.24)		弁理士 山形 洋一
審査請求日	令和3年10月5日(2021.10.5)	(74)代理人	100120477
			弁理士 佐藤 賢改
		(74)代理人	100135921
			弁理士 篠原 昌彦
		(74)代理人	100083840
			弁理士 前田 実
		(72)発明者	馬場 和彦
			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

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電気機器

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のコイルを有する単相ブラシレスモータと、
前記複数のコイルに電氣的に接続される結線部と、前記結線部に電氣的に接続された直流電源とを有する着脱可能な電源装置とを備え、
前記電源装置は、ケース又はフレームを有し、前記結線部及び前記直流電源は、前記ケース又は前記フレームに固定されており、
前記結線部が前記複数のコイルに電氣的に接続されたとき、前記結線部における配線パターンに応じて前記複数のコイルの結線状態が定まる
電気機器。

【請求項2】

前記配線パターンは、前記電源装置の種類に応じて予め定められている請求項1に記載の電気機器。

【請求項3】

前記電源装置の種類は出力電圧である請求項1又は2に記載の電気機器。

【請求項4】

前記電源装置の種類は電力容量である請求項1又は2に記載の電気機器。

【請求項5】

前記単相ブラシレスモータに電力を供給するインバータをさらに有する請求項1から4の

いずれか 1 項に記載の電気機器。

【請求項 6】

前記直流電源は、前記インバータに電力を供給する 2 次電池である請求項 5 に記載の電気機器。

【請求項 7】

前記直流電源は、交流電源からの交流電圧を直流電圧に変換し、前記変換された直流電圧を前記インバータに印加するコンバータである請求項 5 に記載の電気機器。

【請求項 8】

前記単相ブラシレスモータに直接又は間接的に連結されており、気流を発生させるファンをさらに有する請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の電気機器。

10

【請求項 9】

前記単相ブラシレスモータに直接又は間接的に連結された工具をさらに有する請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の電気機器。

【請求項 10】

前記単相ブラシレスモータに直接又は間接的に連結されたプロペラをさらに有する請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の電気機器。

【請求項 11】

前記単相ブラシレスモータに直接又は間接的に連結された駆動輪をさらに有する請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の電気機器。

【請求項 12】

20

前記単相ブラシレスモータに直接又は間接的に連結されており、気流を発生させるファンと、
駆動輪と、

前記駆動輪を回転させる駆動部と

をさらに有する請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の電気機器。

【請求項 13】

塵埃が蓄積される集塵部をさらに有する請求項 8 又は 12 に記載の電気機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、モータを有する電気機器に関する。

【背景技術】

【0002】

複数種類の電池パックのうちのいずれかを装着できる電動工具が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2018-94681 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、従来の技術では、電池パックの種類によってはモータの効率が低下する。その結果、電気機器の効率が低下するという問題がある。

【0005】

本発明の目的は、電気機器の効率の低下を抑制することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様に係る電気機器は、
複数のコイルを有する単相ブラシレスモータと、

50

前記複数のコイルに電氣的に接続される結線部と、前記結線部に電氣的に接続された直流電源とを有する着脱可能な電源装置と

を備え、

前記電源装置は、ケース又はフレームを有し、前記結線部及び前記直流電源は、前記ケース又は前記フレームに固定されており、

前記結線部が前記複数のコイルに電氣的に接続されたとき、前記結線部における配線パターンに応じて前記複数のコイルの結線状態が定まる。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、電気機器の効率の低下を抑制することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施の形態に係る、電気機器としての電気掃除機の構成を概略的に示す図である。

【図2】モータの構造を概略的に示す平面図である。

【図3】正巻コイルの一例及び逆巻コイルの一例を示す図である。

【図4】AからCは、コイルの結線状態の例を示す図である。

【図5】モータ、モータ側端子、インバータ、及び電源パックの構成を概略的に示すブロック図である。

【図6】配線パターンの例を示す図である。

20

【図7】配線パターンの他の例を示す図である。

【図8】配線パターンのさらに他の例を示す図である。

【図9】本発明の実施の形態2に係る、電気機器としての電動工具の構成を概略的に示す図である。

【図10】本発明の実施の形態3に係る、電気機器としての無人飛行機の構成を概略的に示す上面図である。

【図11】図10に示される無人飛行機の構成を概略的に示す側面図である。

【図12】本発明の実施の形態4に係る、電気機器としての自走式移動体の構成を概略的に示す図である。

【図13】本発明の実施の形態5に係る、電気機器としての自走式掃除機の構成を概略的に示す図である。

30

【図14】コイルの結線状態の他の例を示す図である。

【図15】コイルの結線状態のさらに他の例を示す図である。

【図16】コイルの結線状態のさらに他の例を示す図である。

【図17】コイルの結線状態のさらに他の例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

図1は、本発明の実施の形態に係る、電気機器としての電気掃除機1の構成を概略的に示す図である。図1において、矢印A1は、電気掃除機1における気流の向き、すなわち、吸引方向を示す。

40

【0010】

電気掃除機1は、本体10と、パイプ20（延長管とも称する）と、吸口体30と、塵埃を検出する塵埃検出部40とを有する。電気掃除機1は、吸口体30を有していなくてもよい。吸口体30は、パイプ20と一体化されていてもよい。電気掃除機1は、例えば、スティック型掃除機などのコードレス電気掃除機である。

【0011】

本体10は、ファンモータ11と、モータ側端子12と、集塵部13と、インバータ14と、着脱可能な電源装置（単に「電源装置」とも称する）としての電源パック15と、ハンドル17と、フレーム18と、ダクト19とを有する。

【0012】

50

電気掃除機 1 は、第 1 の状態と第 2 の状態とを持つ。

【0013】

第 1 の状態は、電源パック 15 が電気掃除機 1（具体的には、本体 10）に取り付けられていない状態である。すなわち、第 1 の状態は、電源パック 15 がモータ側端子 12 に電氣的に接続されていない状態である。

【0014】

第 2 の状態は、電源パック 15 が電気掃除機 1（具体的には、本体 10）に取り付けられている状態である。すなわち、第 2 の状態は、電源パック 15 がモータ側端子 12 に電氣的に接続されている状態である。

【0015】

パイプ 20 は、本体 10 と吸口体 30 との間に設けられている。これにより、パイプ 20 は、本体 10（具体的には、本体 10 のダクト 19）と吸口体 30 とを接続している。図 1 に示される例では、パイプ 20 は、本体 10 のダクト 19 及び吸口体 30 に固定されている。パイプ 20 は着脱可能である。ただし、パイプ 20 は、1 つの部材として本体 10 と一体化されていてもよい。

【0016】

電気掃除機 1 は、パイプ 20 及び吸口体 30 を有していなくてもよい。この場合、塵埃は、ダクト 19 から本体 10 内に吸引される。

【0017】

パイプ 20 は、2 つの開口、すなわち第 1 の開口 20 a 及び第 2 の開口 20 b を持っている。パイプ 20 は、吸口体 30 及び本体 10 に連通している。具体的には、パイプ 20 は、本体 10 のダクト 19 に連通している。パイプ 20 は、例えば、直線的に延在している円筒である。パイプ 20 は、本体 10 と一体化されていてもよく、パイプ 20 の形状は必ずしも円筒形状に限定されない。

【0018】

吸口体 30 は、吸入口 30 a を持っている。吸口体 30 は、パイプ 20 に連通している。

【0019】

図 1 に示されるように、吸口体 30 は、関節 30 b を有してもよい。この場合、パイプ 20 は、関節 30 b に連結される。関節 30 b は、パイプ 20 に対する吸口体 30 の角度を変更可能にする。言い換えると、パイプ 20 は、関節 30 b を中心として回転可能である。

【0020】

図 1 に示されるように、吸口体 30 は、電力表示部 30 c を有してもよい。この場合、電源パック 15 のバッテリー残量が、電力表示部 30 c に表示される。

【0021】

ファンモータ 11 は、気流を発生させるファン 11 a と、ファン 11 a を回転させるモータ 11 b とを有する。ファンモータ 11 が駆動すると、ファンモータ 11 は気流を発生させる。これにより、ファンモータ 11 は吸引力を発生させる。

【0022】

ファン 11 a は、例えば、少なくとも 1 つの羽根を有する。ファン 11 a は、気流を発生させる。具体的には、ファン 11 a が回転すると、気流が発生する。例えば、ファン 11 a は、モータ 11 b のロータ（例えば、ロータのシャフト）に直接又は間接的に連結されている。したがって、モータ 11 b が駆動すると、ファン 11 a が回転する。

【0023】

モータ 11 b は、複数のコイル 111 を有する（後述する図 2）。各コイル 111 の両端は、モータ側端子 12 に接続されている。

【0024】

モータ 11 b は、例えば、ブラシレス DC モータなどのブラシレスモータである。一般に、ファンモータのモータがブラシ付きモータ（整流子モータとも称する）である場合、コイルの結線を切り替えるときに発生するブラシによる雑音を防止するためのコンデンサが

10

20

30

40

50

必要である。これに対して、ファンモータ１１のモータ１１ｂがブラシレスモータである場合、ブラシによる雑音が発生しないので、コンデンサ無しでも雑音の発生を防止することができる。

【００２５】

集塵部１３は、ファンモータ１１に隣接している。集塵部１３は、ダクト１９に固定されている。集塵部１３は、ダクト１９及びファンモータ１１に連通している。集塵部１３は、ファンモータ１１を通してフレーム１８の排気口１８ａに連通している。集塵部１３は、フレーム１８に固定されていてもよい。

【００２６】

集塵部１３は、例えば、容器である。集塵部１３は、塵埃を集める。集塵部１３は、気流が旋回することを可能にする旋回構造を持つ。電気掃除機１（具体的には、ファンモータ１１）が駆動している間、気流が集塵部１３内で旋回する。これにより、塵埃が気流から分離される。その結果、塵埃は、集塵部１３に蓄積される。すなわち、本実施の形態では、電気掃除機１は、サイクロン式掃除機である。

10

【００２７】

ただし、電気掃除機１は、サイクロン式掃除機に限定されない。例えば、集塵部１３は、紙パックでもよい。

【００２８】

インバータ１４は、モータ側端子１２に接続されている。インバータ１４は、モータ１１ｂ（具体的には、コイル１１１）に電力を供給する。具体的には、インバータ１４は、電源パック１５からの直流電圧を交流電圧に変換し、モータ１１ｂのコイル１１１に交流電圧を印加する。これにより、ファンモータ１１（具体的には、モータ１１ｂ）が駆動する。

20

【００２９】

インバータ１４は、モータ１１ｂ又はモータ側端子１２に隣接している。インバータ１４は、できるだけファンモータ１１（具体的には、モータ１１ｂ）の近くに配置されることが望ましい。これにより、ファンモータ１１とインバータ１４との間のノイズを低減することができ、ファンモータ１１の誤動作を防止することができる。さらに、導通損失を低減することができる。

【００３０】

本実施の形態では、インバータ１４は、単相インバータである。単相インバータは、３相インバータに比べてスイッチング回数を減らすことができ、高速回転時のスイッチングロスが減らすことができる。高速回転時では、スイッチング回数が増えるため、特に高速回転時では単相インバータを用いる利点を得られる。

30

【００３１】

電源パック１５は、複数のコイル１１１に電氣的に接続される結線部１５ａと、直流電源１５ｂとを有する。電源パック１５は、着脱可能な電源パックである。例えば、電気掃除機１のユーザが複数種類の電源パック１５のうちの１つを電気掃除機１（具体的には、本体１０）に取り付ける。

【００３２】

第１の状態では、コイル１１１の結線状態は定まっていない。電気掃除機１が第１の状態から第２の状態に移行すると、結線部１５ａが複数のコイル１１１に電氣的に接続される。すなわち、電源パック１５が電気掃除機１に取り付けられると、結線部１５ａが複数のコイル１１１に電氣的に接続される。結線部１５ａが複数のコイル１１１に電氣的に接続されたとき、結線部１５ａにおける配線パターンに応じて複数のコイル１１１の結線状態が定まる。

40

【００３３】

例えば、第１の配線パターンを持つ電源パック１５が電気掃除機１に取り付けられると、コイル１１１の結線状態が第１の結線状態に定まる。同様に、第２の配線パターンを持つ電源パック１５が電気掃除機１に取り付けられると、コイル１１１の結線状態が第２の結

50

線状態に定まる。

【0034】

図1に示される例では、電気掃除機1の状態は、第2の状態である。すなわち、電源パック15が電気掃除機1に取り付けられており、電源パック15（具体的には、後述する電源側端子152）がモータ側端子12に電氣的に接続されている。

【0035】

直流電源15bは、例えば、直流電圧を生成するバッテリーである。この場合、バッテリーである直流電源15bからインバータ14に直流電圧が印加される。

【0036】

直流電源15bが少なくとも1つの2次電池である場合、電気掃除機1は、充電式電気掃除機（コードレス電気掃除機とも称する）である。

10

【0037】

ハンドル17は、フレーム18に連結されている。電気掃除機1のユーザは、ハンドル17を握り、電気掃除機1を動かすことができる。

【0038】

ハンドル17は、操作部17aを有する。操作部17aは、例えば、操作スイッチ、自動モードスイッチ、強運転スイッチ、弱運転スイッチなどのスイッチを含む。操作スイッチは、例えば、電気掃除機1のオンオフを切り替えるためのスイッチである。自動モードスイッチは、例えば、塵埃検出部40の検出結果に応じて電気掃除機1の吸引力（具体的には、ファンモータ11の回転速度）を自動的に切り替えるためのスイッチである。強運転スイッチは、例えば、電気掃除機1の吸引力（具体的には、ファンモータ11の回転速度）を上げるためのスイッチである。弱運転スイッチは、例えば、電気掃除機1の吸引力（具体的には、ファンモータ11の回転速度）を下げるためのスイッチである。

20

【0039】

図1に示される例では、フレーム18は、ハンドル17及びダクト19に連結されている。フレーム18は、排気口18aを持っている。図1に示される例では、ファンモータ11、モータ側端子12、インバータ14、及び電源パック15は、フレーム18に固定されている。電源パック15は、ファンモータ11又はモータ側端子12に固定されていてもよい。フレーム18は、本体10の構成要素を覆うハウジングでもよい。

【0040】

ダクト19は、パイプ20及び集塵部13に連結されている。ダクト19は、パイプ20及び集塵部13に連通している。ダクト19は、例えば、直線的に延在している円筒である。ダクト19及びパイプ20は、直線的に配列されている。ダクト19は、1つの部材として集塵部13と一体化されていてもよく、ダクト19の形状は必ずしも円筒形状に限定されない。

30

【0041】

塵埃検出部40は、電気掃除機1内に吸引された塵埃を検出する。図1に示される例では、塵埃検出部40は、パイプ20からの塵埃を検出する。例えば、塵埃検出部40は、ダクト19内を通過する塵埃を検出する。塵埃検出部40は、例えば、塵埃からの反射光を検出する光検出器である。ただし、塵埃検出部40は、光検出器に限定されない。

40

【0042】

図1に示される例では、塵埃検出部40は、ダクト19に固定されている。塵埃検出部40は、集塵部13に対して吸引方向における上流側に配置されている。ただし、塵埃検出部40は、吸口体30、パイプ20、又は本体10に固定されていてもよい。塵埃検出部40が本体10に固定されている場合、塵埃検出部40は、例えば、集塵部13に固定することができる。

【0043】

図1に示される例では、吸引方向において、集塵部13、ファンモータ11、インバータ14、結線部15a、及び直流電源15bは、この順に配置されている。ただし、電気掃除機1の構成要素の配置は、図1に示される例に限定されない。

50

【0044】

〈モータ11bの構造〉

モータ11bの構造について具体的に説明する。

図2は、モータ11bの構造を概略的に示す平面図である。

【0045】

モータ11bは、ステータ112と、ロータ113とを有する。モータ11bは、例えば、単相ブラシレスモータである。モータ11bが単相ブラシレスモータである場合、モータ11bが高速で回転でき、電気掃除機1を効率化することができる。さらに、モータ11bが単相ブラシレスモータである場合、電気掃除機1を小型化することができる。ただし、モータ11bは、単相ブラシレスモータに限定されない。

10

【0046】

ステータ112は、2以上のコイル111と、ステータコア112cとを有する。ステータコア112cは、円環状のヨーク112aと、4つのティース112bとを有する。各ティース112bは、ヨーク112aからロータ113の回転中心に向けて突出している。

【0047】

ロータ113は、ステータ112の内側に回転可能に配置されている。ロータ113は、少なくとも1つの永久磁石113aを有する。各永久磁石113aは、例えば、希土類磁石又はフェライト磁石である。図2に示される「N」及び「S」は、ロータ113における磁極、すなわち、N極及びS極を示す。

20

【0048】

本実施の形態では、コイル111は、コイルC1（第1のコイルとも称する）、コイルC2（第2のコイルとも称する）、コイルC3（第3のコイルとも称する）、及びコイルC4（第4のコイルとも称する）を含む。コイルC1、C2、C3、及びC4の各々を「各コイル111」又は単に「コイル111」とも称する。コイルC1、C2、C3、及びC4は、ステータ112に取り付けられている。

【0049】

コイルC1及びC3は、正巻コイルであり、コイルC2及びC4は、逆巻コイルである。ステータ112の周方向において、コイルC1、C2、C3、及びC4は、この順に配列されている。すなわち、ステータ112の周方向において、正巻コイル及び逆巻コイルは交互に配列されている。各コイル111を形成する巻線の両端は、直接又は間接的にモータ側端子12に接続されている。

30

【0050】

図3は、正巻コイルの一例及び逆巻コイルの一例を示す図である。

正巻コイルは、ロータ113の回転中心から見ると、右回りに各ティース112bに巻かれている。逆巻コイルは、ロータ113の回転中心から見ると、左回りに各ティース112bに巻かれている。各コイル111の両端は、巻き始め部111a及び巻き終わり部111bである。各コイル111は、巻き始め部111aから巻き終わり部111bにかけて各ティース112bに巻かれている。

【0051】

40

図4Aから図4Cは、コイル111の結線状態の例を示す図である。

図4Aは、4並列結線の例を示す図である。4並列結線は、4つのコイル111、すなわち、コイルC1からC4が並列に接続されている結線状態である。

【0052】

図4Bは、2直列2並列結線の例を示す図である。図4Bに示される2直列2並列結線は、一組のコイル111（図4Bでは、コイルC1及びC2）ともう一組のコイル111（図4Bでは、コイルC3及びC4）とが並列に接続されており、且つ各組のコイル111のうちの2つのコイル111が直列に接続されている結線状態である。図4Bに示される例では、コイルC1及びC2が直列に接続されており、コイルC3及びC4が直列に接続されている。

50

【0053】

図4Cは、4直列結線の例を示す図である。4直列結線は、4つのコイル111、すなわち、コイルC1からC4が直列に接続されている結線状態である。

【0054】

図4Aから図4Cに示されるように、電気掃除機1（具体的には、モータ11b）は、複数の、コイル111の結線状態（本実施の形態では、4つの結線状態）を持っている。したがって、電気掃除機1（具体的には、モータ11b）は、複数の結線状態のうちの1つで駆動する。

【0055】

モータ11bの駆動時において、4つのコイル111によって形成されるN極及びS極が周方向において交互に形成されれば、コイル111の結線状態は、図4Aから図4Cに示される結線状態及び図3に示されるコイルの巻き方に限定されない。

10

【0056】

図5は、モータ11b、モータ側端子12、インバータ14、及び電源パック15の構成を概略的に示すブロック図である。

【0057】

電源パック15は、ケース又はフレームを有してもよい。この場合、結線部15a及び直流電源15bは、ケース又はフレームに固定されている。

【0058】

結線部15aは、配線151と、配線151に電氣的に接続された電源側端子152とを有する。電源パック15が電気掃除機1の本体10に取り付けられたとき、結線部15aは、複数のコイル111同士を電氣的に接続する。

20

【0059】

直流電源15bは、結線部15aに電氣的に接続されている。図5に示される例では、直流電源15bは、電源側端子152（具体的には、後述する直流電源出力端子a9及びa10）に接続されている。直流電源15bは、結線部15a（具体的には、後述する直流電源出力端子a9及びa10）を通してインバータ14に電力を供給する。

【0060】

〈配線パターン〉

図6から図8は、配線パターンの例を示す図である。

30

【0061】

図6から図8に示される例では、電源側端子152は、結線端子a1からa8と、直流電源出力端子a9及びa10とを有する。結線端子a1からa8は、配線151に接続されている。直流電源出力端子a9及びa10は、直流電源15bに電氣的に接続されている。直流電源出力端子a9はマイナス端子であり、直流電源出力端子a10はプラス端子である。

【0062】

図6から図8に示される例では、モータ側端子12は、コイル端子b1からb8と、インバータ入力端子b9及びb10とを有する。コイル端子b1からb8は、コイル111に電氣的に接続されている。具体的には、コイル端子b1、b3、b5、及びb7は、巻き始め部111aに電氣的に接続されており、コイル端子b2、b4、b6、及びb8は、巻き終わり部111bに接続されている。

40

【0063】

インバータ入力端子b9及びb10は、インバータ14に電氣的に接続されている。インバータ入力端子b9はマイナス端子であり、インバータ入力端子b10はプラス端子である。

【0064】

インバータ14の2つの出力端子は、例えば、コイル端子b1及びb8にそれぞれ接続されている。

【0065】

50

電源パック 15 が電気掃除機 1 に取り付けられると、結線端子 a 1 から a 8 はコイル端子 b 1 から b 8 にそれぞれ接続され、直流電源出力端子 a 9 及び a 10 はインバータ入力端子 b 9 及び b 10 にそれぞれ接続される。これにより、コイル 111 の結線状態が定められる。操作部 17 a の操作スイッチがオンになると、直流電源 15 b から電力がインバータ 14 に供給される。

【0066】

〈配線パターン 1：4 並列結線〉

図 6 に示されるコイル 111 の結線状態は、図 4 A に示される結線状態に対応する。すなわち、図 6 に示されるコイル 111 の結線状態は、4 並列結線である。この場合、図 6 に示される結線部 15 a の配線パターン（例えば、配線 151 の配線パターン）は、図 4 A に示されるコイル 111 の結線状態、すなわち、4 並列結線に対応する。言い換えると、図 6 に示される電源パック 15（具体的には、結線部 15 a）は、図 4 A に示されるコイル 111 の結線状態に対応する配線パターンを持つ。

10

【0067】

具体的には、図 6 に示される配線パターンでは、結線端子 a 1, a 3, a 5, 及び a 7 が互いに電氣的に接続されており、結線端子 a 2, a 4, a 6, 及び a 8 が互いに電氣的に接続されている。これにより、図 6 に示される例では、電源パック 15 が電気掃除機 1 に取り付けられると、コイル 111 の結線状態が 4 並列結線に定められる。

【0068】

図 6 に示される例では、直流電源 15 b は、直列に接続された 6 個の電池で構成されている。これにより、他の配線パターンを持つ電源パック 15 に比べて、電源パック 15 の重量を低減することができる。各電池は、3.6 V の直流電圧を生成する。したがって、図 6 に示される例では、直流電源 15 b は、21.6 V の直流電圧を生成する。

20

【0069】

図 6 に示される例では、直流電源 15 b は、2 次電池である。この場合、直流電源 15 b の各電池は、例えば、充電式のリチウムイオン電池である。これにより、電気掃除機 1 を小型化することができ、電気掃除機 1 を軽量化することができる。

【0070】

電源パック 15 の電池の数は 6 個に限定されず、各電池の出力電圧値は 3.6 V に限定されない。例えば、電池の数を減らすことで、電気掃除機 1 をより軽量化することができる。

30

【0071】

〈配線パターン 2：2 直列 2 並列結線〉

図 7 に示されるコイル 111 の結線状態は、図 4 B に示される結線状態に対応する。すなわち、図 7 に示されるコイル 111 の結線状態は、2 直列 2 並列結線である。この場合、図 7 に示される結線部 15 a の配線パターン（例えば、配線 151 の配線パターン）は、図 4 B に示されるコイル 111 の結線状態、すなわち、2 直列 2 並列結線に対応する。言い換えると、図 7 に示される電源パック 15（具体的には、結線部 15 a）は、図 4 B に示されるコイル 111 の結線状態に対応する配線パターンを持つ。

【0072】

具体的には、図 7 に示される配線パターンでは、結線端子 a 1 及び a 5 が互いに電氣的に接続されており、結線端子 a 2 及び a 3 が互いに電氣的に接続されており、結線端子 a 4 及び a 8 が互いに電氣的に接続されており、結線端子 a 6 及び a 7 が互いに電氣的に接続されている。これにより、図 7 に示される例では、電源パック 15 が電気掃除機 1 に取り付けられると、コイル 111 の結線状態が 2 直列 2 並列結線に定められる。

40

【0073】

図 7 に示される例では、直流電源 15 b は、直列に接続された 12 個の電池で構成されている。これにより、他の配線パターンを持つ電源パック 15 に比べて、電源パック 15 のバッテリー残量を増やすことができる。さらに、他の配線パターンを持つ電源パック 15 に比べて、モータ 11 b の効率を高めることができる。その結果、電気掃除機 1 の運転時

50

間を長くすることができる。各電池は、3.6 Vの直流電圧を生成する。したがって、図7に示される例では、直流電源15bは、43.2 Vの直流電圧を生成する。

【0074】

図7に示される例では、直流電源15bは、2次電池である。この場合、直流電源15bの各電池は、例えば、充電式のリチウムイオン電池である。

【0075】

電源パック15の電池の数は12個に限定されず、各電池の出力電圧値は3.6 Vに限定されない。例えば、電池の数を増やすことで、電気掃除機1の運転時間を長くすることができる。

【0076】

〈配線パターン3：4直列結線〉

図8に示されるコイル111の結線状態は、図4Cに示される結線状態に対応する。すなわち、図8に示されるコイル111の結線状態は、4直列結線である。この場合、図8に示される結線部15aの配線パターン（例えば、配線151の配線パターン）は、図4Cに示されるコイル111の結線状態、すなわち、4直列結線に対応する。言い換えると、図8に示される電源パック15（具体的には、結線部15a）は、図4Cに示されるコイル111の結線状態に対応する配線パターンを持つ。

【0077】

具体的には、図8に示される配線パターンでは、結線端子a2及びa3が互いに電氣的に接続されており、結線端子a4及びa5が互いに電氣的に接続されており、結線端子a6及びa7が互いに電氣的に接続されており、結線端子a1及びa8は、他の結線端子と電氣的に接続されていない。これにより、図8に示される例では、電源パック15が電気掃除機1に取り付けられると、コイル111の結線状態が4直列結線に定められる。

【0078】

図8に示される例では、直流電源15bは、コンバータである。この場合、コンバータである直流電源15bは、コンバータ入力端子15cを有する。直流電源15bのコンバータ入力端子15cは、例えば、商用電源である交流電源に電氣的に接続される。コンバータである直流電源15bは、交流電源からの交流電圧を直流電圧に変換し、例えば、 $100 \times \sqrt{2}$ Vの直流電圧を生成する。これにより、コンバータである直流電源15bは、変換された直流電圧をインバータ14に印加する。

【0079】

図8に示される例では、直流電源15bはコンバータであるので、直流電源15bは商用電源からの電力をインバータ14に供給することができる。したがって、図8に示される例では、電気掃除機1の運転時間の制約がないという利点を得られる。さらに、図6及び図7に示される例に比べて、モータ11bの出力を高めることができるので、電気掃除機1の効率を高めることができる。

【0080】

〈電気掃除機1の動作〉

電気掃除機1の動作の一例について説明する。

【0081】

電気掃除機1のユーザは、互いに異なる配線パターンを持つ複数の電源パック15のうちの1つを選択し、選択した電源パック15を電気掃除機1（具体的には、本体10）に取り付ける。

【0082】

電源パック15が電気掃除機1に取り付けられると、結線端子a1からa8はコイル端子b1からb8にそれぞれ接続され、直流電源出力端子a9及びa10はインバータ入力端子b9及びb10にそれぞれ接続される。これにより、電気掃除機1に取り付けられた電源パック15の配線パターンに応じてコイル111の結線状態が定められる。

【0083】

操作部17aの操作スイッチがオンになると、電源パック15からインバータ14に電力

10

20

30

40

50

が供給される。これにより、インバータ 14 が動作し、ファンモータ 11（具体的には、モータ 11b）が駆動する。

【0084】

ファンモータ 11 が駆動すると、電気掃除機 1 内に気流が発生する。これにより、塵埃が吸口体 30 の吸入口 30a から電気掃除機 1 内に入る。塵埃は、パイプ 20 及びダクト 19 を通り、集塵部 13 に入る。塵埃は、集塵部 13 に蓄積される。気流は、さらにファンモータ 11 を通り、フレーム 18 の排気口 18a から電気掃除機 1 の外へ排出される。

【0085】

〈電気掃除機 1 の利点〉

実施の形態 1 に係る電気掃除機 1 の利点を説明する。

10

実施の形態 1 に係る電気掃除機 1 では、結線部 15a がコイル 111 に電氣的に接続されたとき、結線部 15a における配線パターンに応じてコイル 111 の結線状態が定まる。これにより、運転時間、吸引力などの電気掃除機 1 のスペックが変更された場合であっても、電気掃除機 1 の効率の低下を抑制することができる。

【0086】

言い換えると、複数種類の電源パック 15 のうちの 1 つを選択し、選択された電源パック 15 を電気掃除機 1 に取り付けるので、電気掃除機 1 のスペックを変更することができる。電源パック 15 の種類は、例えば、電力容量、出力電圧、又は電力容量及び出力電圧の両方である。

【0087】

20

例えば、互いに異なる電力容量を持つ複数種類の電源パック 15 のうちの 1 つを電気掃除機 1 に取り付けることにより、電気掃除機 1 の、運転時間、吸引力、又は運転時間及び吸引力の両方を変更することができる。電源パック 15（例えば、直流電源 15b）の種類が変更された場合でも、電源パック 15（例えば、直流電源 15b）の種類に応じてコイル 111 の結線状態が適切に変更される。これにより、電気掃除機 1 の効率の低下を抑制することができる。

【0088】

例えば、互いに異なる出力電圧を持つ複数種類の電源パック 15 のうちの 1 つを電気掃除機 1 に取り付けることにより、電気掃除機 1 の、運転時間、吸引力、又は運転時間及び吸引力の両方を変更することができる。電源パック 15（例えば、直流電源 15b）の種類が変更された場合でも、電源パック 15（例えば、直流電源 15b）の種類に応じてコイル 111 の結線状態が適切に変更される。これにより、電気掃除機 1 の効率の低下を抑制することができる。

30

【0089】

例えば、ユーザが短い時間で簡単な掃除を行うとき、図 6 に示される電源パック 15 が選択される。図 6 に示される例では、電源パック 15（具体的には、直流電源 15b）の出力電圧が小さい。これにより、図 7 に示される例に比べて、電気掃除機 1 の吸引力が小さいが、電気掃除機 1 を小型化することができ、電気掃除機 1 を軽量化することができる。さらに、電源パック 15（例えば、直流電源 15b）の種類に応じてコイル 111 の結線状態が適切に変更されるので、コイル 111 の結線状態は、出力電圧が小さい電源パック 15 に最適な結線状態に定められる。その結果、モータ 11b の効率の低下を抑制することができ、電気掃除機 1 の効率の低下を抑制することができる。

40

【0090】

例えば、ユーザが長い時間でしっかり掃除を行うとき、図 7 に示される電源パック 15 が選択される。図 7 に示される例では、電源パック 15（具体的には、直流電源 15b）の出力電圧が大きい。これにより、図 6 に示される例に比べて、電気掃除機 1 の吸引力が大きいので、電気掃除機 1 の清掃能力を高めることができる。さらに、電源パック 15（例えば、直流電源 15b）の種類に応じてコイル 111 の結線状態が適切に変更されるので、コイル 111 の結線状態は、出力電圧が大きい電源パック 15 に最適な結線状態に定められる。その結果、モータ 11b の効率の低下を抑制することができ、電気掃除機 1 の効

50

率の低下を抑制することができる。

【0091】

例えば、ユーザがより長い時間でしっかり掃除を行うとき、図8に示される電源パック15が選択される。図8に示される例では、電気掃除機1の運転時間の制約がない。これにより、図6及び図7に示される例に比べて、電気掃除機1の運転時間が長く、電気掃除機1の吸引力が大きいので、電気掃除機1の清掃能力をより高めることができる。さらに、電源パック15（例えば、直流電源15b）の種類に応じてコイル111の結線状態が適切に変更されるので、コイル111の結線状態は、コンバータである電源パック15に最適な結線状態に定められる。その結果、モータ11bの効率の低下を抑制することができ、電気掃除機1の効率の低下を抑制することができる。

10

【0092】

結線部15aの配線パターンは、電源パック15の種類に応じて予め定められている。これにより、コイル111の結線状態を切り替えるためのリレーなどの切り替え装置を用いずに、コイル111の結線状態を最適化することができる。その結果、電気掃除機1のコストを低減することができる。

【0093】

結線部15aの配線パターンは、電源パック15の種類に応じて予め定められているので、直流電源15bからの出力電圧を検出する回路を用いずに、コイル111の結線状態を最適化することができる。その結果、電気掃除機1のコストを低減することができる。さらに、ノイズによる電気掃除機1の誤動作を防止することができる。

20

【0094】

電源パック15の種類を変更することにより、異なる特性を持つ電気掃除機1が得られる。これにより、電気掃除機1の用途を広げることができ、用途に応じて電気掃除機1のスペックを最適化することができる。

【0095】

実施の形態2.

図9は、本発明の実施の形態2に係る、電気機器としての電動工具5の構成を概略的に示す図である。

電動工具5は、モータ11bと、モータ11bに連結された減速機51と、減速機51に連結された工具52と、操作部としての操作ボタン53と、インバータ14と、モータ側端子12と、電源パック15とを有する。すなわち、電動工具5は、図5に示される、モータ11b、モータ側端子12、インバータ14、及び電源パック15を有する。

30

【0096】

電動工具5は、例えば、電気ドリル、振動ドリル、ハンマードリルなどの穴あけ作業用の電動工具である。

【0097】

電動工具5は、例えば、スクリュードライバ、ナットランナー、インパクトレンチなどのねじ締め付け用の電動工具である。

【0098】

電動工具5は、例えば、電気グラインダー、電気ディスクグラインダーなどの研削用又は研磨用の電動工具である。

40

【0099】

電動工具5は、例えば、電動鋸などの切断用の電動工具である。

【0100】

電動工具5は、例えば、電気ハンマー、電気ブロワー、集塵機、又は攪拌機でもよい。

【0101】

工具52の種類は、電動工具5の種類又は電動工具5の用途に応じて変更可能である。

【0102】

電動工具5では、操作ボタン53がオンになると、電源パック15からインバータ14に電力が供給される。これにより、インバータ14が動作し、モータ11bが駆動する。こ

50

れにより、モータ 11b に直接又は間接的に連結された工具 52 が動く。

【0103】

実施の形態 2 に係る電動工具 5 は、実施の形態 1 で説明した、モータ 11b 及び電源パック 15 を有するので、実施の形態 1 で説明した利点を持つ。

【0104】

さらに、実施の形態 2 に係る電動工具 5 は、実施の形態 1 で説明した、モータ 11b 及び電源パック 15 を有するので、電源パック 15（例えば、直流電源 15b）の種類に応じてコイル 111 の結線状態が適切に変更される。これにより、電動工具 5 の効率の低下を抑制することができる。

【0105】

10

実施の形態 3.

図 10 は、本発明の実施の形態 3 に係る、電気機器としての無人飛行機 6 の構成を概略的に示す上面図である。

図 11 は、図 10 に示される無人飛行機 6 の構成を概略的に示す側面図である。

【0106】

無人飛行機 6 は、本体 61 と、少なくとも 1 つのモータ 11b と、モータ 11b に直接又は間接的に連結された少なくとも 1 つのプロペラ 62 とを有する。無人飛行機 6 は、例えば、ドローンである。

【0107】

本体 61 は、モータ側端子 12、インバータ 14、及び電源パック 15 を有する。したがって、無人飛行機 6 は、図 5 に示される、少なくとも 1 つのモータ 11b、モータ側端子 12、インバータ 14、及び電源パック 15 を有する。

20

【0108】

本体 61 は、ケース又はフレームを有してもよい。この場合、モータ側端子 12、インバータ 14 は、ケース又はフレームに固定されている。電源パック 15 は、モータ側端子 12 で固定されてもよく、ケース又はフレームで固定されてもよい。

【0109】

図 10 に示される例では、無人飛行機 6 は、4 つのモータ 11b と、4 つのプロペラ 62 とを有する。ただし、モータ 11b の数は、4 つに限定されず、プロペラの数も 4 つに限定されない。

30

【0110】

無人飛行機 6 では、各モータ 11b がプロペラ 62 を回転させる。プロペラ 62 が高速で回転することにより無人飛行機 6 が揚力を得る。これにより、無人飛行機 6 が飛行する。

【0111】

実施の形態 3 に係る無人飛行機 6 は、実施の形態 1 で説明した、少なくとも 1 つのモータ 11b 及び電源パック 15 を有するので、実施の形態 1 で説明した利点を持つ。

【0112】

さらに、実施の形態 3 に係る無人飛行機 6 は、実施の形態 1 で説明した、少なくとも 1 つのモータ 11b 及び電源パック 15 を有するので、電源パック 15（例えば、直流電源 15b）の種類に応じてコイル 111 の結線状態が適切に変更される。これにより、無人飛行機 6 の効率の低下を抑制することができる。

40

【0113】

実施の形態 4.

図 12 は、本発明の実施の形態 4 に係る、電気機器としての自走式移動体 7 の構成を概略的に示す図である。

【0114】

自走式移動体 7 は、本体 71 と、4 つの駆動輪 72 とを有する。自走式移動体 7 は、例えば、四輪車である。

【0115】

本体 71 は、少なくとも 1 つのモータ 11b と、少なくとも 1 つのモータ側端子 12 と、

50

少なくとも1つのインバータ14と、電源パック15とを有する。したがって、自走式移動体7は、図5に示される、少なくとも1つのモータ11b、少なくとも1つのモータ側端子12、少なくとも1つのインバータ14、及び電源パック15を有する。

【0116】

図12に示される例では、本体71は、2つのモータ11bと2つのインバータ14とを有する。ただし、モータ11bの数は2つに限定されず、インバータ14の数も2つに限定されない。

【0117】

本体71は、ケース又はフレームを有してもよい。この場合、モータ側端子12、インバータ14は、ケース又はフレームに固定されている。電源パック15は、モータ側端子12で固定されてもよく、ケース又はフレームで固定されてもよい。

10

【0118】

少なくとも1つの駆動輪72は、少なくとも1つのモータ11bに直接又は間接的に連結されている。自走式移動体7では、各モータ11bは、少なくとも1つの駆動輪72を回転させる。これにより、自走式移動体7が走行する。

【0119】

実施の形態4に係る自走式移動体7は、四輪車に限定されない。例えば、自走式移動体7は、少なくとも1つの駆動輪を持つ自動車でもよい。

【0120】

実施の形態4に係る自走式移動体7は、2足歩行ロボット、4足歩行ロボットなどの自走式ロボットでもよい。この場合、自走式ロボットである自走式移動体7は、駆動輪の代わりに、モータ11bによって駆動される足を有する。

20

【0121】

実施の形態4に係る自走式移動体7は、実施の形態1で説明した、少なくとも1つのモータ11b及び電源パック15を有するので、実施の形態1で説明した利点を持つ。

【0122】

さらに、実施の形態4に係る自走式移動体7は、実施の形態1で説明した、少なくとも1つのモータ11b及び電源パック15を有するので、電源パック15（例えば、直流電源15b）の種類に応じてコイル111の結線状態が適切に変更される。これにより、自走式移動体7の効率の低下を抑制することができる。

30

【0123】

実施の形態5.

図13は、本発明の実施の形態5に係る、電気機器としての自走式掃除機8の構成を概略的に示す図である。

自走式掃除機8は、本体81と、少なくとも1つの駆動輪82と、キャスター83とを有する。

【0124】

本体81は、吸入口81aと、塵埃を集める集塵部81bと、インバータ14を有するモータコントローラ81cと、少なくとも1つの駆動輪82を回転させる駆動部81dと、ファンモータ11と、モータ側端子12と、電源パック15とを有する。したがって、自走式掃除機8は、図5に示される、モータ11b、モータ側端子12、インバータ14、及び電源パック15を有する。本体81は、さらに排気口を有してもよい。

40

【0125】

実施の形態1で説明したように、ファンモータ11は、気流を発生させるファン11aと、ファン11aを回転させるモータ11bとを有する。ファン11aは、モータ11bに直接又は間接的に連結されている。

【0126】

本体81は、ケース又はフレームである。この場合、電源パック15は、モータ側端子12で固定されてもよく、ケース又はフレームで固定されてもよい。

【0127】

50

モータコントローラ 8 1 c は、例えば、ファンモータ 1 1 及び駆動部 8 1 d を制御する。

【0 1 2 8】

駆動部 8 1 d は、例えば、減速機を持つモータである。駆動部 8 1 d は、減速機を持たないモータでもよい。本体 8 1 は、2 つの駆動部 8 1 d を有してもよい。この場合、各駆動部 8 1 d が、各駆動輪 8 2 を回転させる。

【0 1 2 9】

集塵部 8 1 b の構造は、実施の形態 1 で説明した集塵部 1 3 と同じでもよい。

【0 1 3 0】

自走式掃除機 8 では、駆動部 8 1 d は、少なくとも 1 つの駆動輪 8 2 を回転させる。これにより、自走式掃除機 8 が走行する。

【0 1 3 1】

自走式掃除機 8 では、ファンモータ 1 1 が駆動すると、自走式掃除機 8 内に気流が発生する。すなわち、ファンモータ 1 1 は、自走式掃除機 8 内において吸引力を発生させる。これにより、塵埃が吸入口 8 1 a から自走式掃除機 8 内に入る。塵埃は、集塵部 8 1 b に入る。塵埃は、集塵部 8 1 b に蓄積される。気流は、さらにファンモータ 1 1 を通り、集塵部 8 1 b 又は本体 8 1 の排気口から自走式掃除機 8 の外へ排出される。

【0 1 3 2】

実施の形態 5 に係る自走式掃除機 8 は、実施の形態 1 で説明した、モータ 1 1 b 及び電源パック 1 5 を有するので、実施の形態 1 で説明した利点を持つ。

【0 1 3 3】

さらに、実施の形態 5 に係る自走式掃除機 8 は、実施の形態 1 で説明した、モータ 1 1 b 及び電源パック 1 5 を有するので、電源パック 1 5 (例えば、直流電源 1 5 b) の種類に応じてコイル 1 1 1 の結線状態が適切に変更される。これにより、自走式掃除機 8 の効率の低下を抑制することができる。

【0 1 3 4】

変形例。

図 1 4 から図 1 7 は、コイル 1 1 1 の結線状態の他の例を示す図である。

コイル 1 1 1 の数は 4 つに限定されない。例えば、図 1 4 から図 1 7 に示されるように、コイル 1 1 1 の数は 6 つでもよい。

図 1 4 は、6 並列結線の例を示す図である。6 並列結線は、6 つのコイル 1 1 1 が並列に接続されている結線状態である。

図 1 5 は、2 直列 3 並列結線の例を示す図である。2 直列 3 並列結線は、3 組のコイル 1 1 1 が並列に接続されており、且つ各組のコイル 1 1 1 のうちの 2 つのコイル 1 1 1 が直列に接続されている結線状態である。

図 1 6 は、3 直列 2 並列結線の例を示す図である。3 直列 2 並列結線は、2 組のコイル 1 1 1 が並列に接続されており、且つ各組のコイル 1 1 1 のうちの 3 つのコイル 1 1 1 が直列に接続されている結線状態である。

図 1 7 は、6 直列結線の例を示す図である。6 直列結線は、6 つのコイル 1 1 1 が直列に接続されている結線状態である。

【0 1 3 5】

コイル 1 1 1 の数が 6 つの場合、モータ 1 1 b のティース 1 1 2 b の数は、例えば、6 である。

【0 1 3 6】

ティース 1 1 2 b の数は、4 又は 6 に限定されない。例えば、ティース 1 1 2 b の数は、 $2N$ (N は自然数) でもよい。

【0 1 3 7】

モータ 1 1 b が 3 相モータである場合、ティース 1 1 2 b の数は、 $3N$ (N は自然数) でもよい。モータ 1 1 b が 3 相モータである場合、コイル 1 1 1 の結線状態は、Y 結線又はデルタ結線を含んでもよく、Y 結線及びデルタ結線の両方を含んでもよい。これにより、電気掃除機 1 の用途を広げることができ、用途に応じて電気掃除機 1 のスペックを最適化

10

20

30

40

50

することができる。

【0138】

モータ11bがブラシレスモータである場合、モータ11bが高速で回転でき、電気機器を効率化することができる。さらに、モータ11bがブラシレスモータである場合、電気機器を小型化することができる。ただし、モータ11bは、ブラシレスモータに限定されない。

【0139】

モータ11bは、例えば、ブラシ付モータ、誘導モータ、スイッチトリラクタンスモータ、又はシンクロナスリラクタンスモータでもよい。

【0140】

モータ11bがブラシ付モータである場合、インバータ14を持たないで電気機器を構成することができる。これにより、電気機器を小型化することができ、電気機器のコストを低減することができる。

【0141】

モータ11bが誘導モータ、スイッチトリラクタンスモータ、又はシンクロナスリラクタンスモータである場合、永久磁石を持たないでモータ11bを構成することができる。これにより、モータ11b及び電気機器を小型化することができ、電気機器のコストを低減することができる。

【0142】

コイル111の巻線方式は、集中巻に限定されない。例えば、コイル111の巻線方式は、分布巻でもよく、コイル111はトロイダルコイルでもよい。

【0143】

ロータ113は、インナー型ロータに限定されない。例えば、ロータ113は、アウター型ロータ、又はアキシヤルギャップ型ロータでもよい。

【0144】

直流電源15bの各電池は、リチウムイオン電池に限定されない。例えば、鉛蓄電池、リチウムイオンポリマー2次電池、リン酸鉄リチウムイオン電池、リチウム硫黄電池、チタン酸リチウム電池、ニッケルカドミウム蓄電池

、ニッケル水素充電電池、ニッケル鉄電池、ニッケルリチウム電池、ニッケル亜鉛電池、充電式アルカリ電池、ナトリウム硫黄電池、レドックスフロー電池、亜鉛臭素フロー電池、又はシリコン電池を、直流電源15bに適用できる。

【0145】

2次電池の代わりに1次電池を直流電源15bに適用してもよい。この場合、アルカリマンガン乾電池、アルミニウム電池、ブンゼン電池、重クロム酸電池、クラーク電池、ダニエル電池、乾電池、グローブ電池、ルクランシェ電池、リチウム電池、リチウム空気電池、水銀電池、ニッケル系1次電池、酸化銀電池、カドミウム標準電池、ザンボニー電池、空気亜鉛電池、空気鉄電池、マンガン乾電池、空気電池、空気マグネシウム電池、又は塩化亜鉛電池を、直流電源15bに適用できる。

【0146】

電気機器は、モータ11bと、着脱可能な電源パック15とを備えた機器であればよく、電気機器は上述の各実施の形態に限定されない。例えば、電気機器は、コンピュータ、通信機、スマートフォン、送風機などの機器でもよい。

【0147】

以上に説明した各実施の形態における特徴及び各変形例における特徴は、互いに適宜組み合わせることができる。

【符号の説明】

【0148】

1 電気掃除機、 5 電動工具、 6 無人飛行機、 7 自走式移動体、 8 自走式掃除機、 10 本体、 11 ファンモータ、 11a ファン、 11b モータ、 12 モータ側端子、 13 集塵部、 14 インバータ、 15 電源パック、

10

20

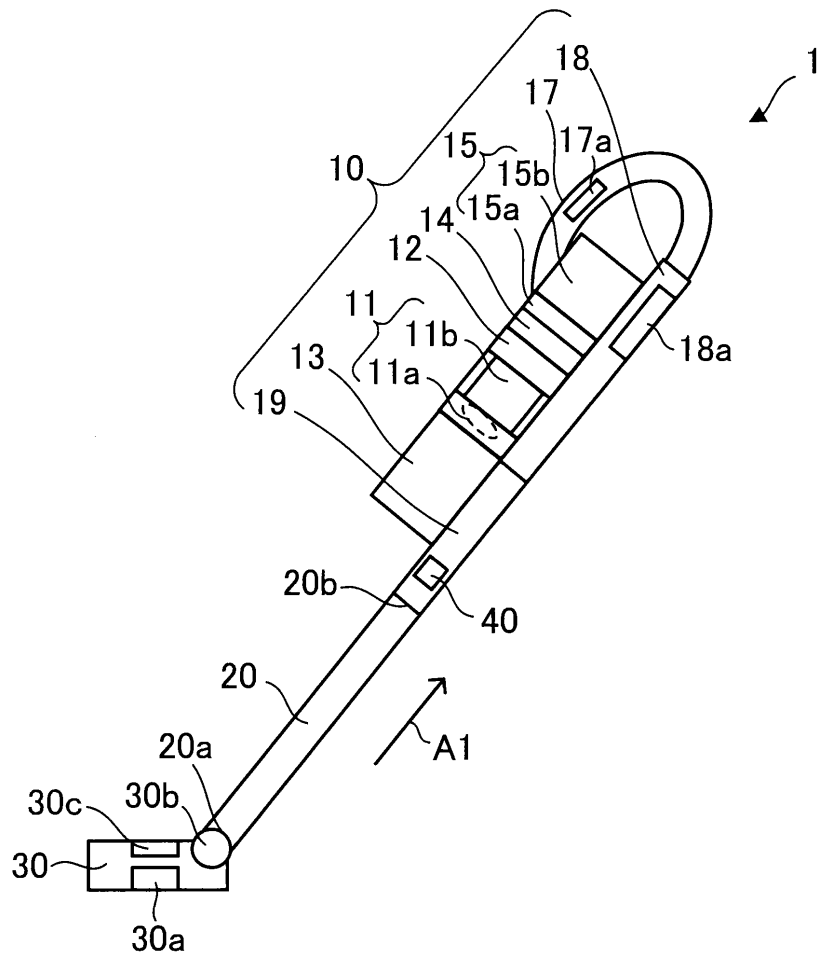
30

40

50

15 a 結線部、 15 b 直流電源、 17 ハンドル、 18 フレーム、 19
ダクト、 20 パイプ、 30 吸口体、 40 塵埃検出部、 151 配線、 1
52 電源側端子。

【図1】



10

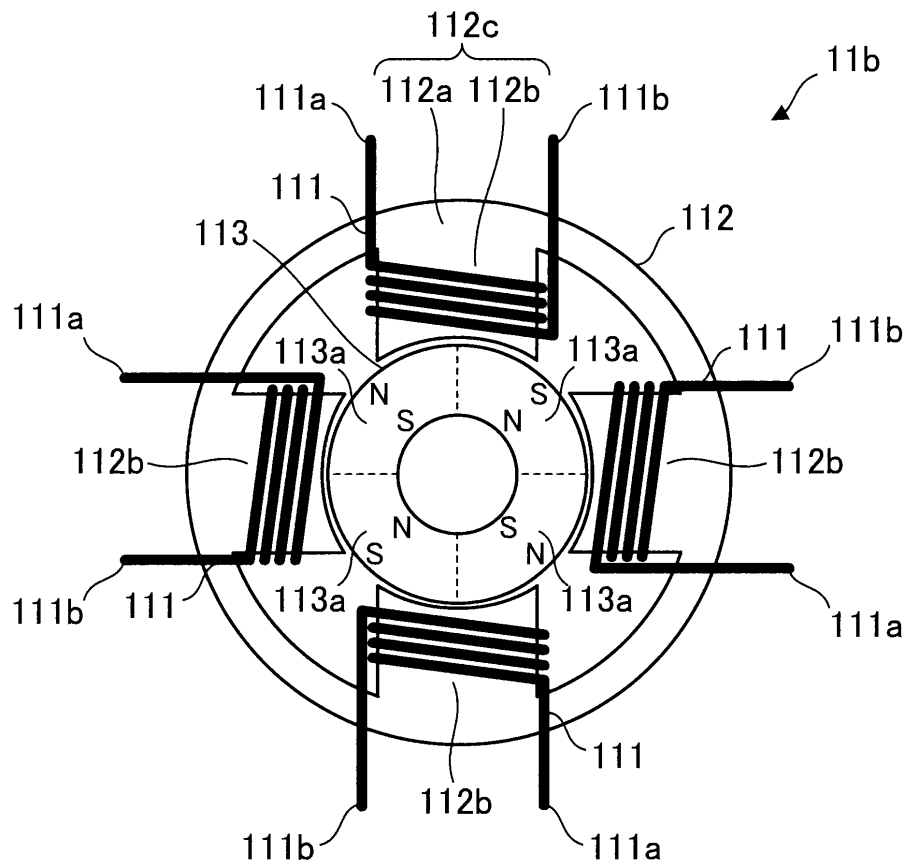
20

30

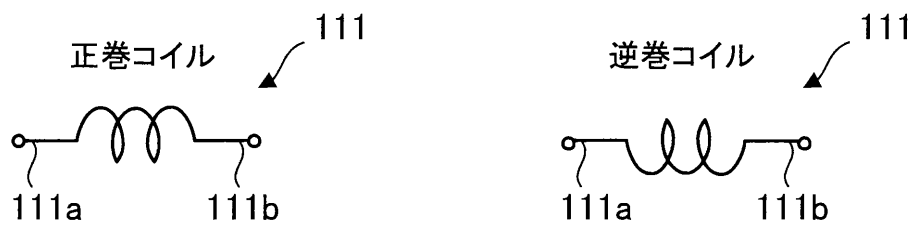
40

50

【図2】



【図3】



10

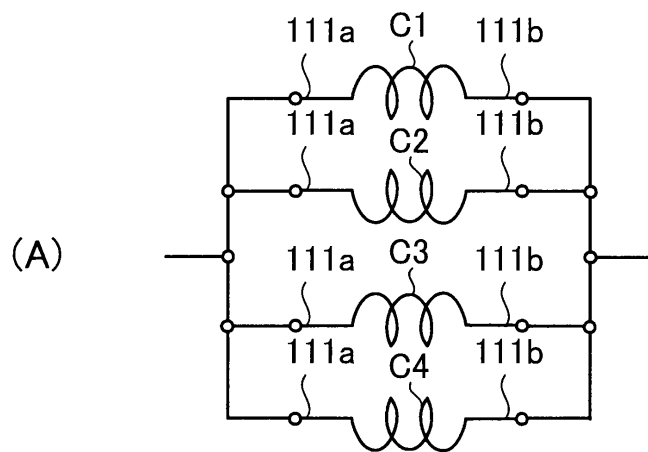
20

30

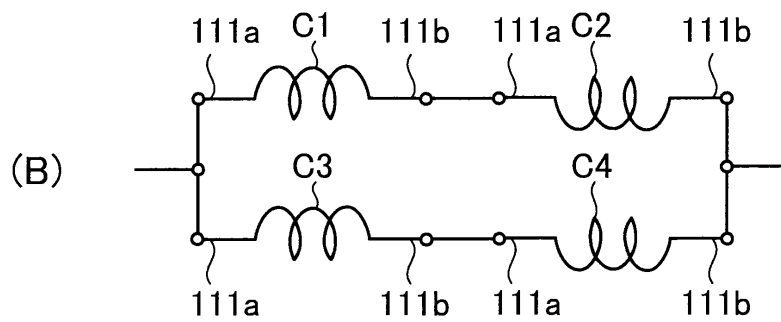
40

50

【図4】

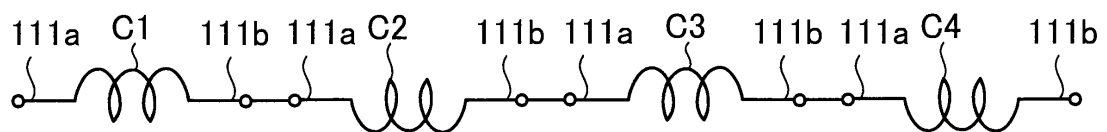


10



20

(C)

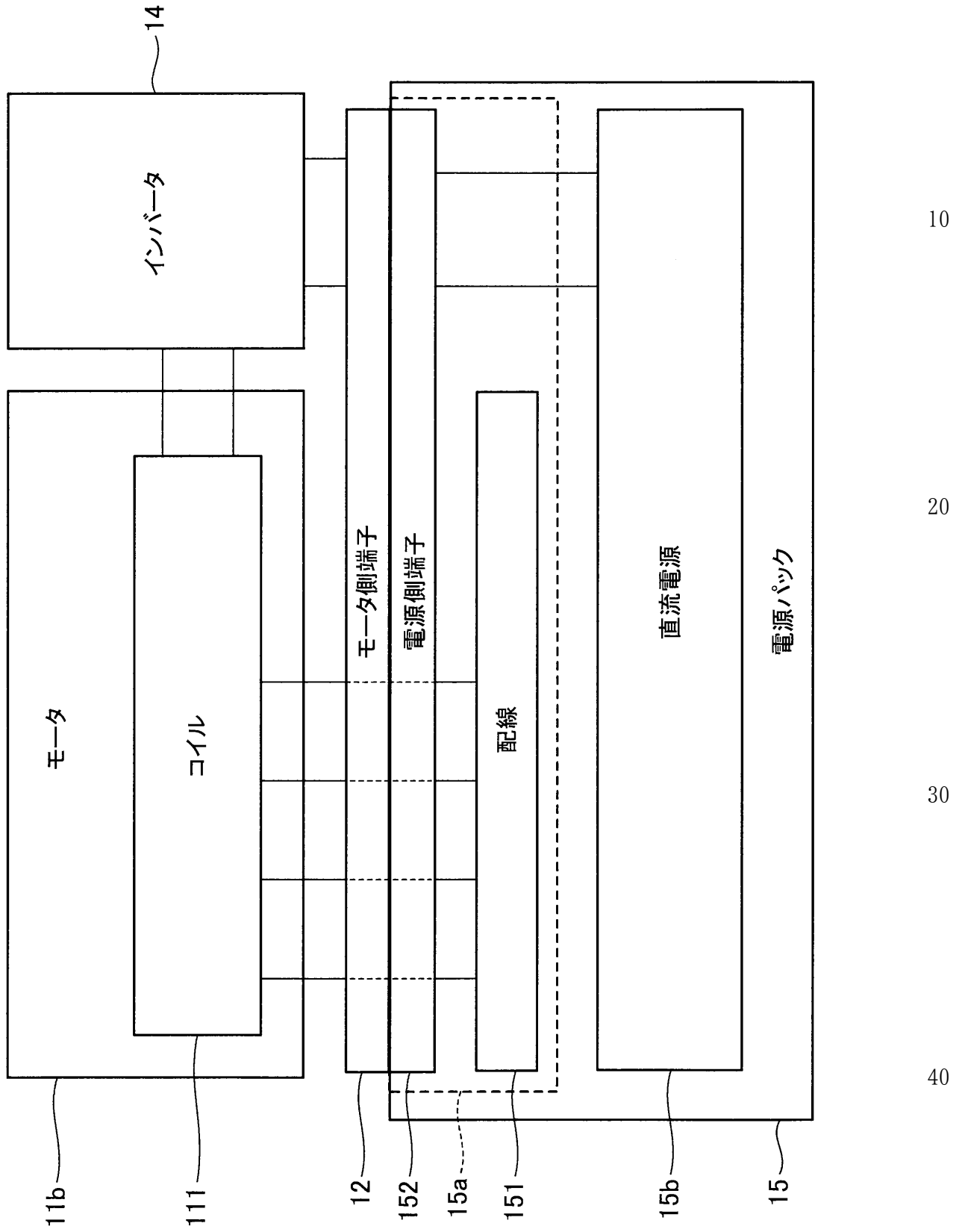


30

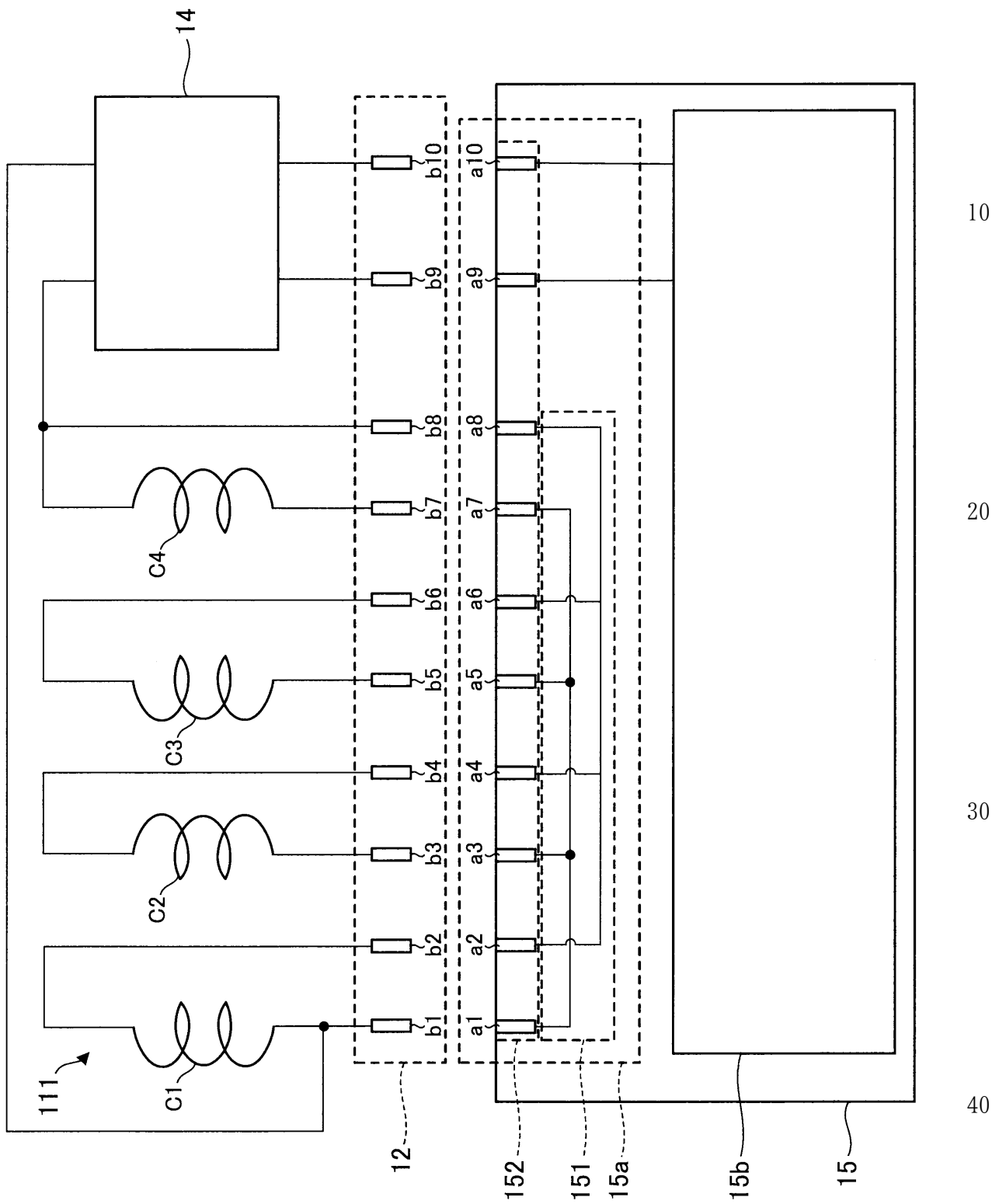
40

50

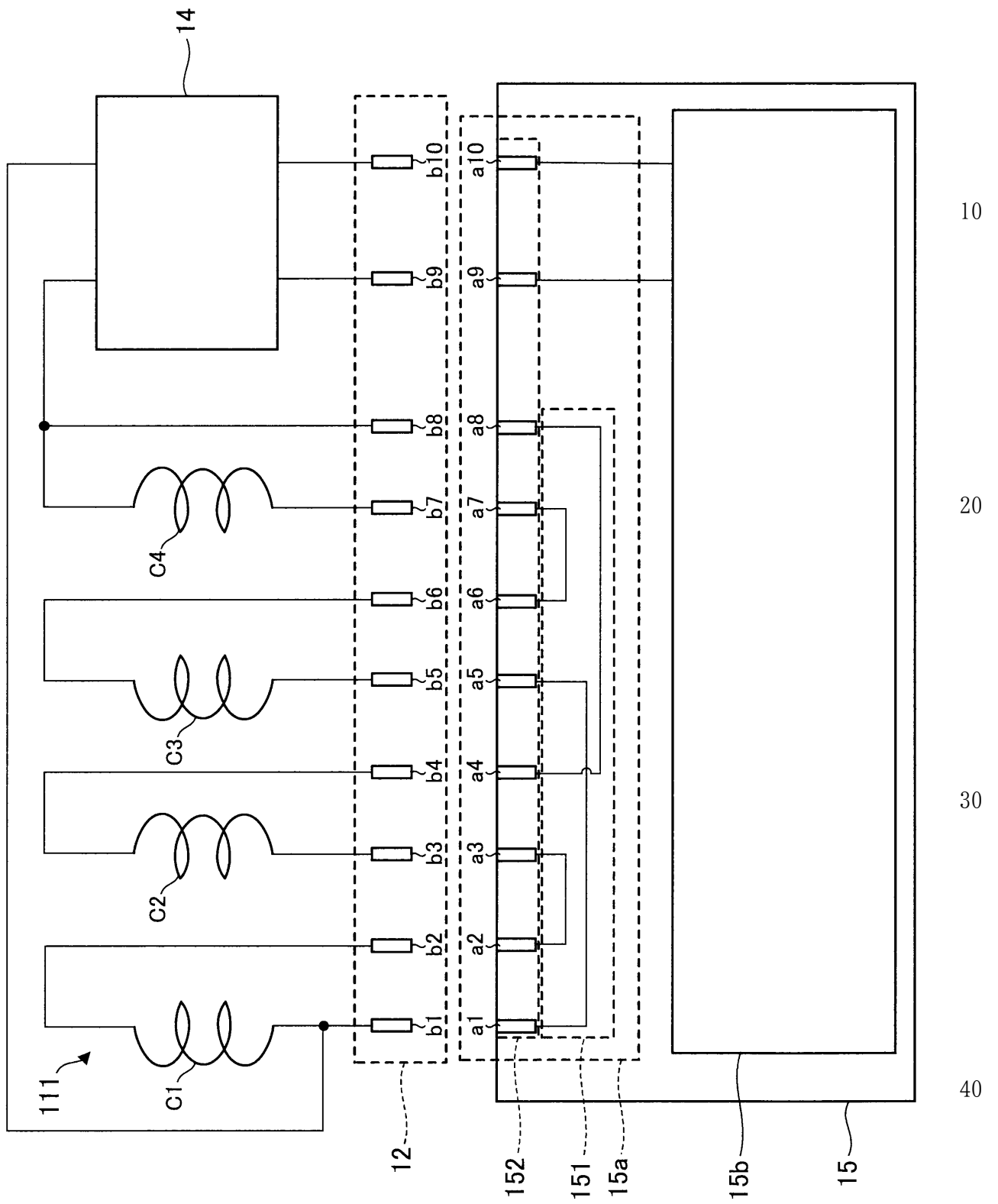
【図5】



【図6】



【図7】



10

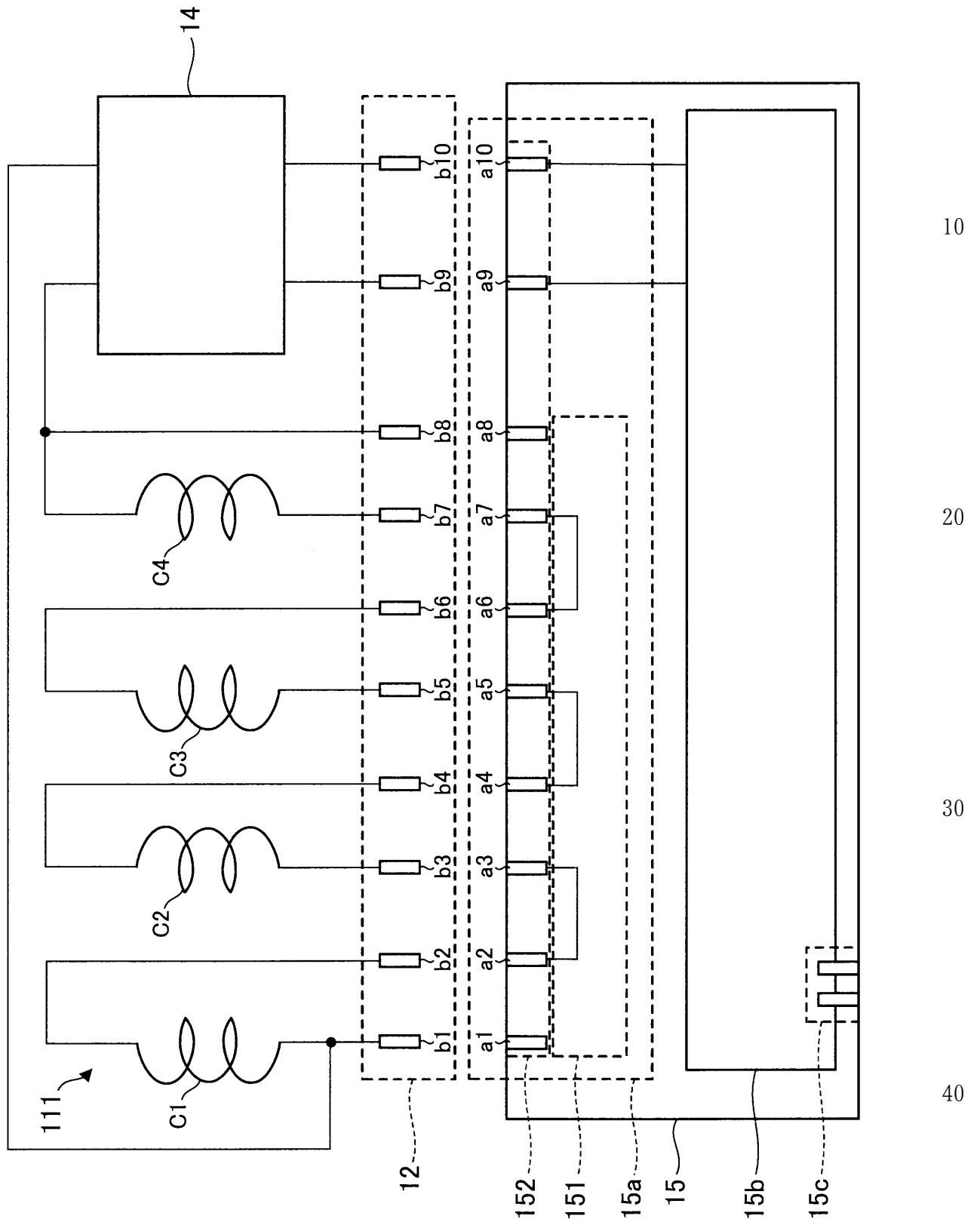
20

30

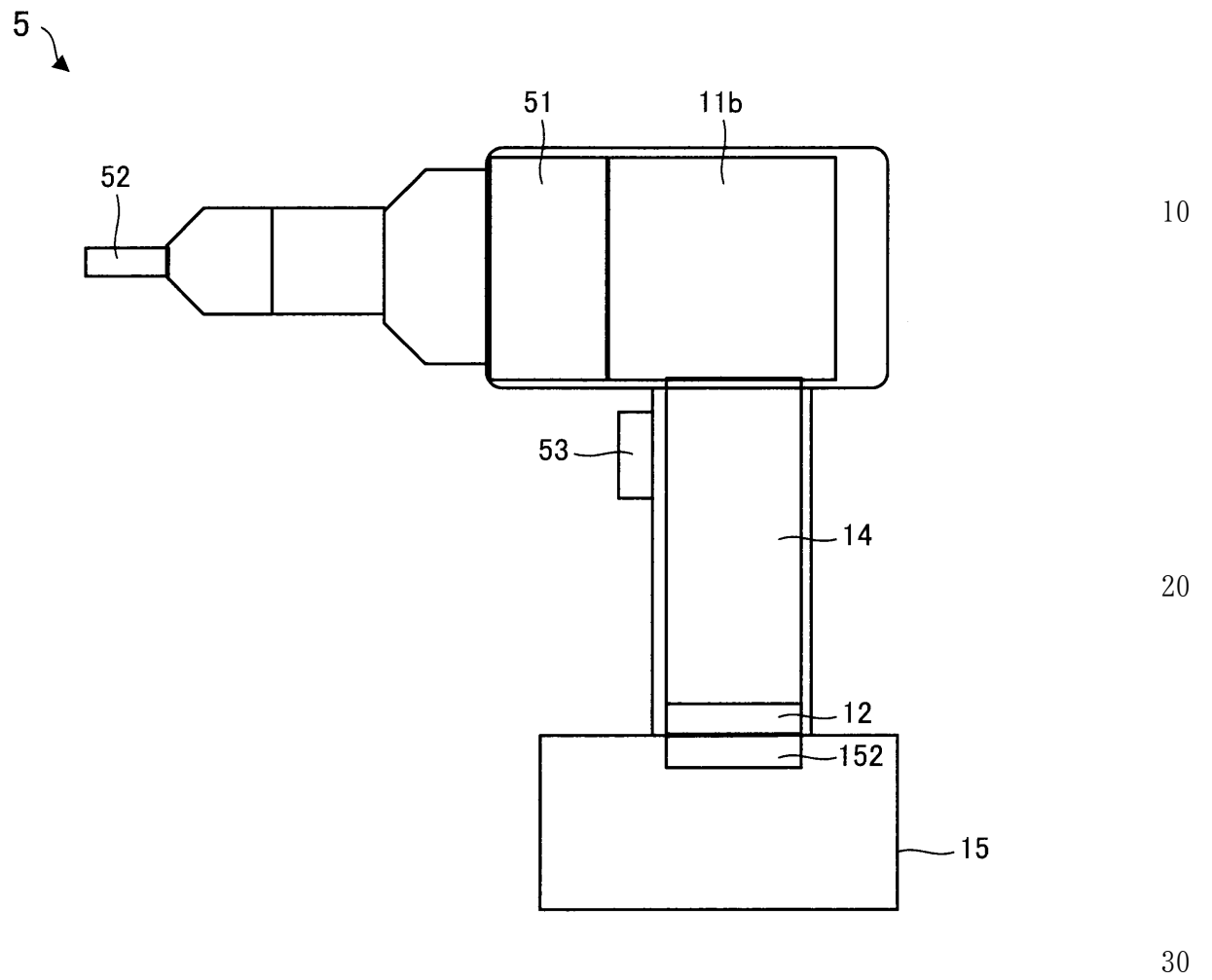
40

50

【図8】



【図9】



10

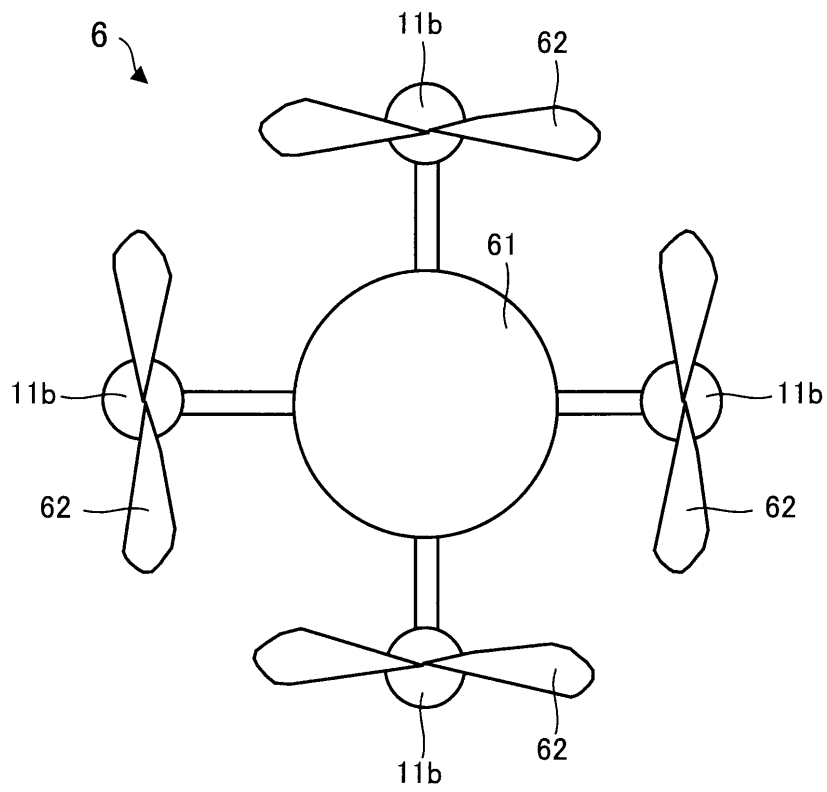
20

30

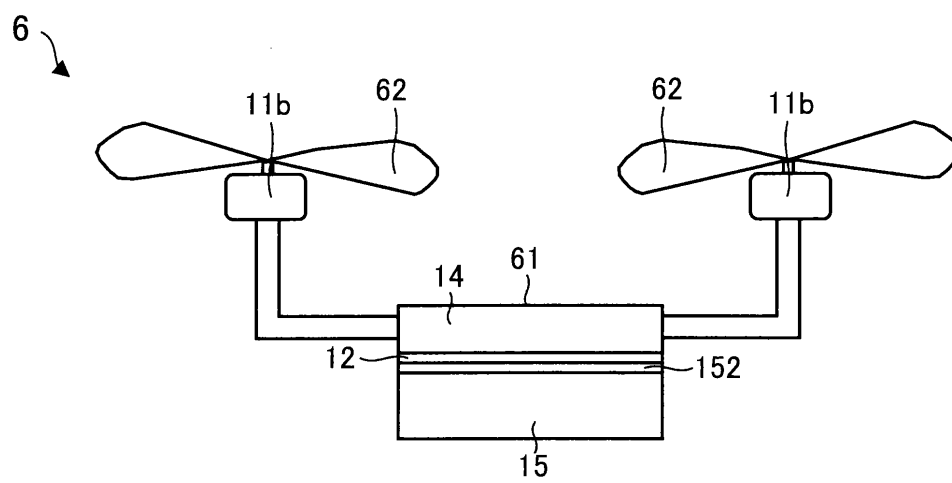
40

50

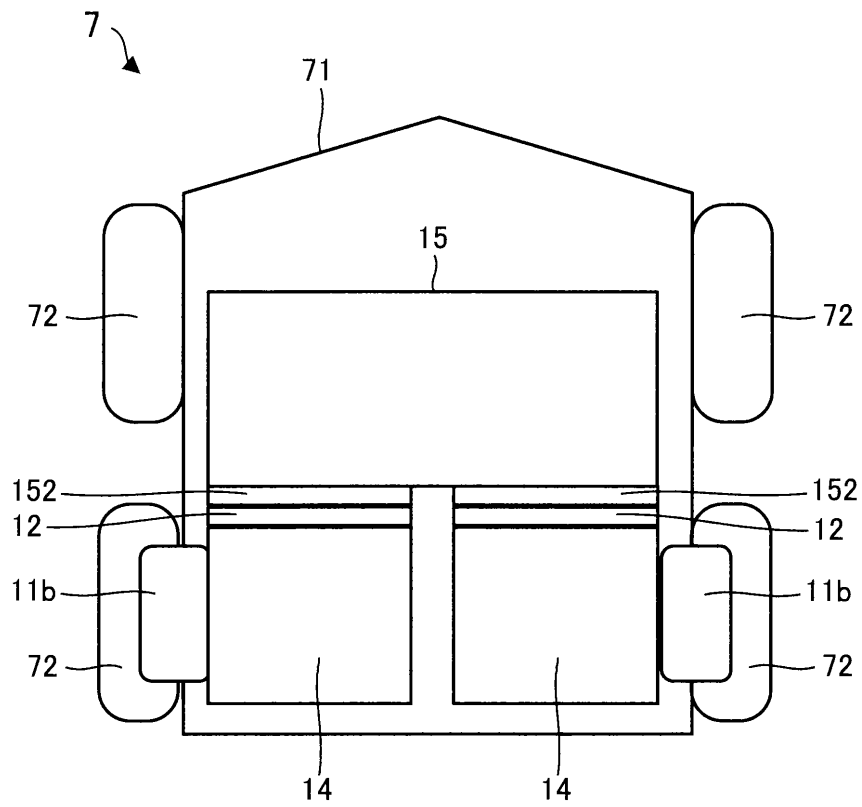
【図10】



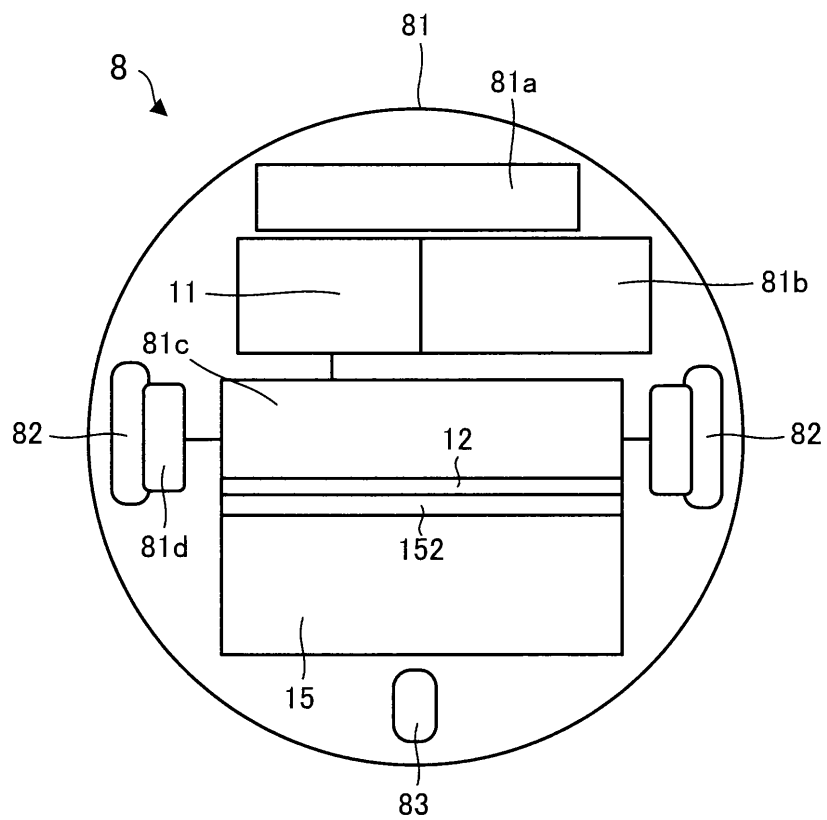
【図11】



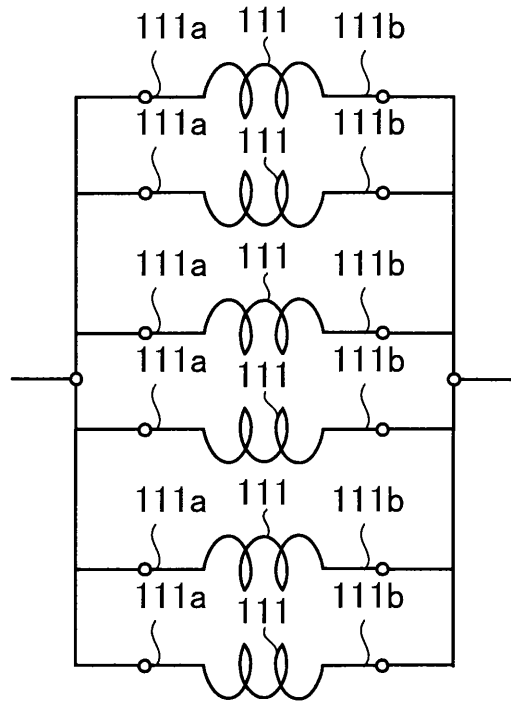
【図12】



【図13】



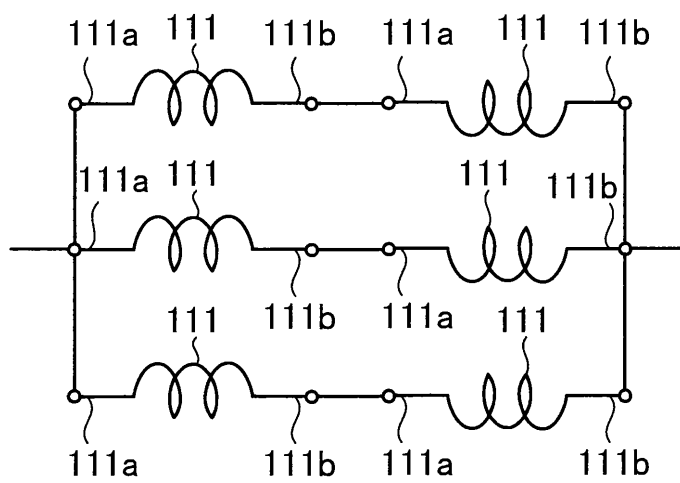
【図14】



10

20

【図15】

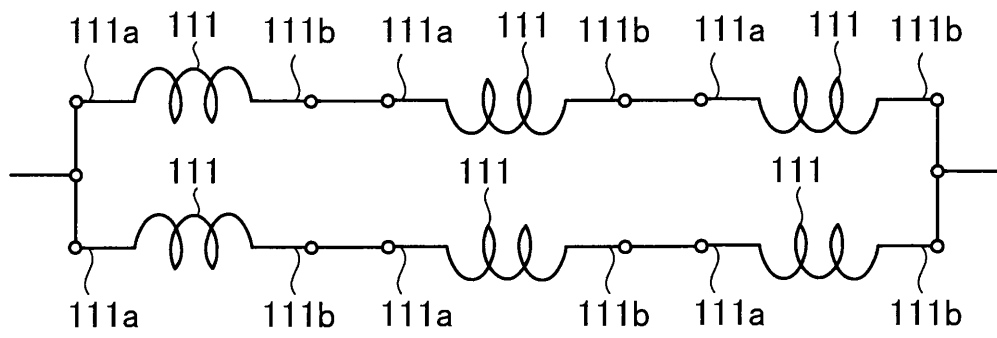


30

40

50

【図16】



10

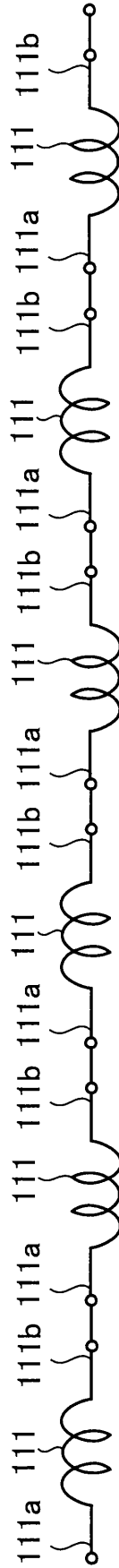
20

30

40

50

【図 17】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 酒井 顕

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 佐藤 彰洋

(56)参考文献 特開2019-047605 (JP, A)

特開2018-094681 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02P 25/18

H02K 7/14

H02P 29/00