

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4774888号  
(P4774888)

(45) 発行日 平成23年9月14日(2011.9.14)

(24) 登録日 平成23年7月8日(2011.7.8)

(51) Int. Cl.		F I			
<b>HO2K</b>	<b>5/00</b>	<b>(2006.01)</b>	HO2K	5/00	Z
<b>HO2K</b>	<b>5/128</b>	<b>(2006.01)</b>	HO2K	5/128	
<b>HO2K</b>	<b>15/02</b>	<b>(2006.01)</b>	HO2K	15/02	Q

請求項の数 5 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2005-279266 (P2005-279266)	(73) 特許権者	000232302
(22) 出願日	平成17年9月27日(2005.9.27)		日本電産株式会社
(65) 公開番号	特開2007-97241 (P2007-97241A)		京都府京都市南区久世殿城町338番地
(43) 公開日	平成19年4月12日(2007.4.12)	(74) 代理人	100110847
審査請求日	平成20年9月17日(2008.9.17)		弁理士 松阪 正弘
		(72) 発明者	草野 秀樹
			京都市南区久世殿城町338番地 日本電産株式会社内
		審査官	安食 泰秀

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モーター

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電動式のモーターであって、  
 円筒面状の内側面を有するとともに液体の流入を許容する凹部が設けられた固定組立体と、  
 前記凹部の中心軸を中心に前記凹部内にて回転する回転体と、  
 を備え、  
 前記回転体が、  
 前記中心軸に沿って伸びるシャフトと、  
 前記シャフトと前記凹部の前記内側面との間において前記シャフトの周囲に固定される界磁用磁石と、  
 を備え、  
 前記固定組立体が、  
 内面が前記凹部である有底円筒部、および、前記凹部の開口から前記中心軸に略垂直に広がる部位を有する、非磁性かつ非導電性の材料で形成された第1カバー部と、  
 前記有底円筒部の周囲に設けられ、前記界磁用磁石との間で前記中心軸を中心とするトルクを発生する電機子と、  
 金属板のプレス加工により形成され、前記電機子の外側面および前記電機子の前記第1カバー部とは反対側の面を覆う第2カバー部と、  
 を備え、

10

20

前記第 1 カバー部と前記第 2 カバー部とがシール材を介して組み合わされることにより、前記電機子を収納する密閉空間が形成され、

前記電機子に供給される駆動電流を発生する電子部品が実装された回路基板を前記密閉空間内にさらに備え、

前記密閉空間内において前記回路基板に接触して固定され、前記回路基板および前記電機子に電氣的に接続されて前記回路基板からの駆動電流を前記電機子へと導くブスバーをさらに備え、

前記ブスバーが前記第 2 カバー部に当接することを特徴とするモータ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のモータであって、

前記電機子が前記第 2 カバー部の内側面に接触することを特徴とするモータ。

10

【請求項 3】

請求項 2 に記載のモータであって、

前記電機子のコアの外側面が、前記第 2 カバー部の前記内側面に圧入されていることを特徴とするモータ。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のモータであって、

前記ブスバーが、前記第 2 カバー部の前記第 1 カバー部とは反対側の底部に当接し、前記電機子のコアをコイルから絶縁するインシュレータが前記回路基板または前記ブスバーに当接することにより、前記電機子の前記中心軸方向の位置が決定されていることを

20

【請求項 5】

請求項 2 または 3 に記載のモータであって、

前記第 2 カバー部の前記内側面が内側に突出する段部を有し、前記電機子が前記第 2 カバー部の前記段部に当接することにより、前記電機子の前記中心軸方向の位置が決定されていることを特徴とするモータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電動式のモータに関する。

30

【背景技術】

【0002】

従来より、ウォータポンプに用いられる電動式のモータでは、電機子を外部の液体から隔絶するために、複数の樹脂製カップ状ホルダを組み合わせて電機子などを密閉する空間が形成されている。さらにモータを駆動する基板はモータ内部にて発生する熱を低減するために、あるいは、電機子にて発生する熱の影響を避けるためにモータの外側に設置され、実質的にモータの設置に必要な空間が大きくなっている。

【0003】

例えば、特許文献 1 では、樹脂製のモータハウジングおよび樹脂製のポンプケーシングを備える流体ポンプが開示されており、基板がモータハウジングの外側に取り付けられた上で保護キャップにて覆われるようになっている。特許文献 2 では、合成樹脂製のハウジングと合成樹脂製のポンプカバーが接合面において溶着されることによりポンプ室が形成される磁気結合ポンプが開示されており、基板は電機子側の空間に配置されるが、この空間を広くして電機子と基板とが離れるようにされている。その結果、ハウジングの形状が大型化および複雑化している。

40

【0004】

また、特許文献 3 では、固定子をインペラから隔離密閉するためのキャンを省略して、隔離密閉するための防水隔壁を固定子自体によって構成するモータポンプが開示されている。さらに、特許文献 4 では、流体ポンプ装置に用いられるブラシ型モータにおいて、電機

50

子および磁石を覆う筒体および筒体の開口を覆う端面板の双方を金属板からプレス加工にて形成されたものとする点が開示されている。

【特許文献1】特開平9-317684号公報

【特許文献2】特開2001-304167号公報

【特許文献3】特開2004-60490号公報

【特許文献4】特開2000-262001号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、特許文献1および2に示すモータのように、モータハウジングを樹脂にて形成すると、加工費が高くなり、ハウジングの肉厚も大きくなる。また、使用環境が高温である場合、樹脂も特殊な耐熱樹脂を使用しなければならず、材料費が増加する。さらに、特許文献3に示すモータでは、電機子側への液体の流入を防止する特殊な構造が必要になるとともに、モータを駆動するための基板のスペースを別途設けなければならず、モータの省スペース化が阻害され、特許文献4のモータはブラシモータであるため、電機子側への液体の流入を防止する複雑な構造が必要になる。

10

【0006】

本発明は上記課題に鑑みなされたものであり、電動式のモータにおいて、モータの製造コストを低減し、かつ、モータを小型化することを主たる目的としており、さらにモータの設置の際の省スペース化も目的としている。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

請求項1に記載の発明は、電動式のモータであって、円筒面状の内側面を有するとともに液体の流入を許容する凹部が設けられた固定組立体と、前記凹部の中心軸を中心に前記凹部内にて回転する回転体と、を備え、前記回転体が、前記中心軸に沿って伸びるシャフトと、前記シャフトと前記凹部の前記内側面との間において前記シャフトの周囲に固定される界磁用磁石とを備え、前記固定組立体が、内面が前記凹部である有底円筒部、および、前記凹部の開口から前記中心軸に略垂直に広がる部位を有する第1カバー部と、前記有底円筒部の周囲に設けられ、前記界磁用磁石との間で前記中心軸を中心とするトルクを発生する電機子と、金属板のプレス加工により形成され、前記電機子の外側面および前記電機子の前記第1カバー部とは反対側の面を覆う第2カバー部とを備え、前記第1カバー部と前記第2カバー部とがシール材を介して組み合わされることにより、前記電機子を収納する密閉空間が形成され、前記電機子に供給される駆動電流を発生する電子部品が実装された回路基板を前記密閉空間内にさらに備え、前記密閉空間内において前記回路基板に接触して固定され、前記回路基板および前記電機子に電気的に接続されて前記回路基板からの駆動電流を前記電機子へと導くブスバーをさらに備え、前記ブスバーが前記第2カバー部に当接する。

30

【0008】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のモータであって、前記電機子が前記第2カバー部の内側面に接触する。

40

【0009】

請求項3に記載の発明は、請求項2に記載のモータであって、前記電機子のコアの外側面が、前記第2カバー部の前記内側面に圧入されている。

【0010】

【0011】

【0012】

請求項4に記載の発明は、請求項1ないし3に記載のモータであって、前記ブスバーが、前記第2カバー部の前記第1カバー部とは反対側の底部に当接し、前記電機子のコアをコイルから絶縁するインシュレータが前記回路基板または前記ブスバーに当接することにより、前記電機子の前記中心軸方向の位置が決定されている。

50

## 【 0 0 1 3 】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 2 または 3 に記載のモータであって、前記第 2 カバー部の前記内側面が内側に突出する段部を有し、前記電機子が前記第 2 カバー部の前記段部に当接することにより、前記電機子の前記中心軸方向の位置が決定されている。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 4 】

本発明では、第 2 カバー部をプレス加工にて形成することにより、モータの製造コストを低減することができ、モータを小型化することができる。また、回路基板を内蔵することによりモータの設置の際の更なる省スペース化が実現され、回路基板で発生した熱を良好に放出することが出来る。さらに、請求項 2 の発明では、電機子で発生した熱を良好に放出することができる。

10

## 【 0 0 1 5 】

請求項 3 の発明では、電機子を容易に第 2 カバー部に接触させることができる。また、請求項 4 および 5 の発明では、モータの組み立てを簡素化することができる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 1 6 】

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る電動式のモータ 1 の縦断面図であり、図 2 は、モータ 1 を出力側から見た様子を示す左側面図である。モータ 1 は、図 1 に示すように、円筒面状の内側面を有するとともに液体の流入を許容する凹部 3 1 0 が設けられた固定組立体 3、凹部 3 1 0 の中心軸 J 1 を中心に凹部 3 1 0 内にて回転する回転体 2 を備え、固定組立体 3 と回転体 2 との間に仕切り板が介在して電機子が完全密閉される、いわゆるキャンドタイプのブラシレスモータとなっている。なお、図 1 では、断面の細部における平行斜線の図示を省略している。

20

## 【 0 0 1 7 】

回転体 2 は、図 1 および図 2 に示すように、中心軸 J 1 に沿って伸びるシャフト 2 1、シャフト 2 1 の周囲にて樹脂をモールドすることにより形成されたロータ本体 2 2、および、シャフト 2 1 と固定組立体 3 の凹部 3 1 0 の内側面との間においてシャフト 2 1 の周囲にロータ本体 2 2 を介して固定される界磁用磁石 2 3 (図 1 のみに図示) を備える。ロータ本体 2 2 がシャフト 2 1 に対し

て空回りしないように、シャフト 2 1 のロータ本体 2 2 との接合箇所には図 1 に示すように滑り止めの溝が形成されている。

30

## 【 0 0 1 8 】

固定組立体 3 は、内面が凹部 3 1 0 となっている有底円筒部 3 1 1 (以下、単に「円筒部」と呼ぶ。)、および、凹部 3 1 0 の開口から中心軸 J 1 に略垂直に広がる部位である平板部 3 1 2 を有する第 1 カバー部 3 1、円筒部 3 1 1 の周囲に設けられる電機子 3 2、並びに、電機子 3 2 の外側面および電機子 3 2 の第 1 カバー部 3 1 とは反対側の面を覆う第 2 カバー部 3 3 を備える。

## 【 0 0 1 9 】

第 1 カバー部 3 1 の円筒部 3 1 1 は、電機子 3 2 からの磁力により渦電流が発生することを防止するために非磁性かつ非導電性であることが必須とされるため、第 1 カバー部 3 1 は樹脂にて形成されている。一方、第 2 カバー部 3 3 は、金属板 (例えば、亜鉛めっき鋼板) のプレス加工により形成され、内面が第 1 カバー部 3 1 の凹部より大きい有底円筒部 3 3 1 (以下、単に「円筒部」と呼ぶ。)、および、開口から中心軸 J 1 に略垂直に広がるフランジ部 3 3 2 を有する。そして、第 1 カバー部 3 1 の平板部 3 1 2 の外縁部と第 2 カバー部 3 3 のフランジ部 3 3 2 とがシール材である Oリング 3 4 を介して組み合わせられることにより、電機子 3 2 を収納する密閉空間が形成される。

40

## 【 0 0 2 0 】

図 1 および図 2 に示すように、第 1 カバー部 3 1 と第 2 カバー部 3 3 とが重なる箇所において両者を貫通する 3 つの取り付け穴 3 5 が設けられ、モータ 1 は、例えば、取り付け穴 3 5 を介してポンプケーシングなどに締結されることにより、ウォータポンプの駆動源と

50

して使用される。

【 0 0 2 1 】

電機子 3 2 は、図 1 に示すように、第 2 カバー部 3 3 の円筒部 3 3 1 の内側面 3 3 0 に接触するとともに、電機子 3 2 の中心軸が凹部 3 1 0 の中心軸 J 1 と一致するように配置される。磁性材からなる電機子 3 2 のコア 3 2 1 は、環状の外周部であるコアバックの内周面から先端を中心軸 J 1 に向けて中心軸 J 1 を中心に放射状に配置される（すなわち、第 2 カバー部 3 3 の内側面 3 3 0 からシャフト 2 1 および界磁用磁石 2 3 に向かって伸びる複数のティース 3 2 2 を有する。

【 0 0 2 2 】

電機子 3 2 は、複数のティース 3 2 2 を覆うインシュレータ 3 2 3、および、複数のティース 3 2 2 にインシュレータ 3 2 3 上から多層に導線を巻回することにより設けられたコイル 3 2 4 をさらに備え、コイル 3 2 4 は、ティース 3 2 2 およびインシュレータ 3 2 3 の外周に中心軸 J 1 方向に向かって導線が巻かれて形成される。インシュレータ 3 2 3 により、電機子 3 2 のコア 3 2 1 が

コイル 3 2 4 から絶縁される。また、電機子 3 2 は、コア 3 2 1 の外側面が第 2 カバー部 3 3 の内側面 3 3 0 に圧入されることにより第 2 カバー部 3 3 内に固定される。

【 0 0 2 3 】

固定組立体 3 は、密閉空間内において、電機子 3 2 に供給される駆動電流を発生する電子部品が実装された回路基板 5 1、および、回路基板 5 1 からの駆動電流を電機子 3 2 へと導くブスパー 5 2（図 1 において回路基板 5 1 の右側の上下においてブスパー 5 2 の断面に平行斜線を付している。）をさらに備える。図 3 は、図 1 のモータ 1 を出力側とは反対側から見た様子を示す右側面図で

あり、環状のブスパー 5 2 の概形を破線にて示している。ブスパー 5 2 は、図 1 に示すようにコイル 3 2 4 からの導線がカシメにより接続される端子 5 2 1、並びに、図 1 および図 3 に示すように外部からの配線が接続されるコネクタ部 5 2 2 が一体となるよう樹脂にて円環状に形成され、回路基板 5 1 および電機子 3 2 に電氣的に接続される。

【 0 0 2 4 】

コネクタ部 5 2 2 はコネクタピン 5 2 2 1 を有し、バッテリーからの供給電力、回転制御用の所定周波数の信号などがコネクタピン 5 2 2 1 からコネクタ部 5 2 2 に入力され、コネクタ部 5 2 2 を介して回路基板 5 1 に伝えられる。回路基板 5 1 では、実装された電子部品である IC (Integrated Circuit) により、供給電力から所定タイミングにて u v w 相の駆動電流が生成され、ブスパー 5

2 の端子 5 2 1 を介して電機子 3 2 に駆動電流が供給される。これにより、電機子 3 2 と界磁用磁石 2 3 との間で中心軸 J 1 を中心とするトルクが発生し、回転体 2 が凹部 3 1 0 内で回転する。なお、モータ 1 が使用される際には、例えば、シャフト 2 1 の先端部が軸受機構により支持されて回転体 2 が凹部 3 1 0 と非接触にて回転可能とされ、シャフト 2 1 にポンプ用のインペラが取り付けられる。

【 0 0 2 5 】

図 1 に示すように、ブスパー 5 2 の端子 5 2 1 およびコネクタピン 5 2 2 1 のそれぞれの一部が第 1 カバー部 3 1 側（すなわち、回転体 2 側）に向かって突出しており、各突出部が回路基板 5 1 に挿入されて半田付けされることにより、ブスパー 5 2 が回路基板 5 1 に接触して固定されている。そして、回路基板 5 1 がインシュレータ 3 2 3 とブスパー 5 2 とで挟まれるようにしてブスパー 5 2 が第 2 カバー部 3 3 の第 1 カバー部 3 1 とは反対側の底部に当接して固定される。このとき、コネクタ部 5 2 2 の第 2 カバー部 3 3 と当接する部位には、シール材として O リング 3 6 が配置され、外部からの液体の流入が防止される。なお、図 1 では、端子 5 2 1 の周囲において端子 5 2 1 より奥に存在するブスパー 5 2 の一部を図示することにより、第 2 カバー部 3 3 の底部とブスパー 5 2 とが当接する様子を示している。

【 0 0 2 6 】

10

20

30

40

50

ところで、従来のポンプ用のモータでは、第1カバー部31に相当する部位が樹脂にて形成されることに合わせて、第2カバー部33に相当する部位も同様の樹脂にて形成されていたが、モータ1では、第2カバー部33を敢えて金属板のプレス加工により形成することにより、第2カバー部33の材料として樹脂を用いる場合に比べ、生産性を上げつつ材料費および加工費を削減することができ、これにより、モータの製造コストを低減することができる。また、第2カバー部33の肉厚が薄くなることからモータを小型化することも実現される。そして、電機子32のコア321が第2カバー部33に圧入されることにより、電機子32を容易に第2カバー部33に接触させることができ、このとき、第2カバー部33が金属製であることから、第2カバー部33を介して電機子32で発生した熱を良好に放出することができる。

10

**【0027】**

また、モータ1では、固定組立体3の密閉空間において、コイルエンドのすぐ近くに回路基板51およびブスバー52が設置されるため、コイル324への結線を容易に行うことができ、かつ、回路基板51の内蔵によりモータ1の設置の際のさらなる省スペース化が実現される。なお、回路基板が第1カバー部31の底部よりも平板部312側に設置される場合、第1カバー部31の円筒部311を回路基板に挿入するために回路基板を円環状にする必要があり、その結果、回路基板の面積が減少して配線パターン設計の自由度が減少し、必要な電子部品が配置できなくなるおそれがあるが、モータ1では、回路基板51が第1カバー部31の底部よりも第2カバー部33の底部側に設置されることにより回路基板51を円環状にする必要がなくなり、回路基板の面積を十分に大きくすることができる。

20

**【0028】**

また、ブスバー52が回路基板51に接触して固定され、ブスバー52が金属製の第2カバー部33と当接することにより、回路基板51で発生した熱を良好に放出することができる。さらに、図1に示すように、モータ1では、インシュレータ323が回路基板51およびブスバー52に当接することにより（いずれか一方に当接するのみであってもよい。）、電機子32の中心軸J1方向の位置が決定されている。このような構造により、第2カバー部33の第1カバー部31とは反対側の底部に当接するようにブスバー52および回路基板51を挿入した後、ブスバー52および回路基板51の少なくとも一方にインシュレータ323を当接させて電機子32の中心軸J1方向の位置を決定し、リング34を付けた第1カバー部31を固定するという簡素化された組み立て方法を実現することができる。

30

**【0029】**

図4は、本発明の第2の実施の形態に係る電動式のモータ1aの縦断面図である。モータ1aは、図1に示すモータ1の固定組立体3の電機子32および第2カバー部33が、形状の異なるものに置き換えられたという点を除いて図1のモータ1と同様であり、これらの構成要素以外のものには図1と同符号を付している。モータ1aの電機子32aは、外周面においてコア321とインシュレータ323との間にコア321が外側に突出する段部320aを有する。第2カバー部33aは、内側面330の径が底部側において小さくなる段部330aを有する。

40

**【0030】**

モータ1aでは、図4に示すように、ブスバー52、回路基板51および電機子32aが組み立てられて第2カバー部33aに挿入される際に、電機子32aの段部320a（特に、コア321）が第2カバー部33aの段部330aに当接することにより、電機子32aの中心軸J1方向の位置が決定される。これにより、モータ1aの組み立ての際に、第2カバー部33aに対して電機子32aを含む組立体を挿入するのみで電機子32aの位置を容易かつ精度よく決定することができる。その後、リング34を付けた第1カバー部31を固定するという簡素化された組み立てを実現することができる。

50

## 【 0 0 3 1 】

以上、本発明の実施の形態について説明してきたが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、様々な変形が可能である。

## 【 0 0 3 2 】

例えば、上記実施の形態のモータ 1, 1 a では、ホール素子などの回転位置を検出する素子が使用されない、いわゆる、センサレス駆動とされるが、回路基板 5 1 に回転位置を検出する素子が実装され、これによりモータの駆動が制御されてもよい。

## 【 0 0 3 3 】

上記実施の形態では第 1 カバー部 3 1 が樹脂にて形成されるが、第 1 カバー部 3 1 は他の非導電性かつ非磁性の材料にて形成されてもよい。また、第 1 カバー部 3 1 は複数の部材の組み合わせであってもよい。第 2 カバー部 3 3, 3 3 a も亜鉛めっき鋼板以外の金属にて形成されてよい。

10

## 【 0 0 3 4 】

第 1 カバー部 3 1 では円筒部 3 1 1 の開口側にて平板部 3 1 2 が設けられるが、平板部 3 1 2 は、中心軸 J 1 に対して略垂直に広がる部位として設けられるのであれば、様々な形状とされてよい。第 2 カバー部 3 3 のフランジ部 3 3 2 も第 1 カバー部 3 1 に合わせて様々な形状に変更されてよい。

## 【 0 0 3 5 】

第 1 カバー部 3 1 と第 2 カバー部 3 3 との間に設けられるシール材は O リング 3 4 以外でもよく、例えば、接着剤や硬化性樹脂が用いられてもよい。

20

## 【 0 0 3 6 】

上記第 2 の実施の形態に係るモータ 1 a では、第 2 カバー部 3 3 において底部側にて径を小さくすることにより段部 3 3 0 a が形成されるが、内側面 3 3 0 から内側に突出するのであれば、段部 3 3 0 a はどのように設けられてもよい。例えば、円筒部 3 3 1 の内側面 3 3 0 の一部を変形して、段部として内側に突出する複数の突起が周方向に配列して形成され、この複数の突起に電機子 3 2 の段部 3 2 0 a が当接することにより、電機子 3 2 の中心軸 J 1 方向の位置が決定されてもよい。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 3 7 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施の形態に係る電動式のモータの縦断面図である。

30

【 図 2 】 モータの左側面図である。

【 図 3 】 モータの右側面図である。

【 図 4 】 本発明の第 2 の実施の形態に係る電動式のモータの縦断面図である。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 3 8 】

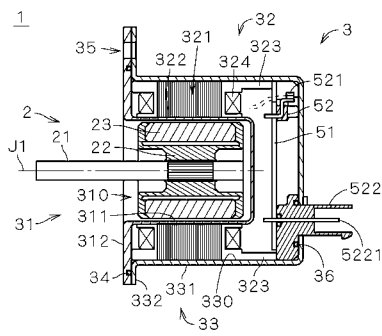
- 1, 1 a     モータ
- 2        回転体
- 3        固定組立体
- 2 1      シャフト
- 2 3      界磁用磁石
- 3 1      第 1 カバー部
- 3 2, 3 2 a    電機子
- 3 3, 3 3 a    第 2 カバー部
- 3 4      O リング
- 5 1      回路基板
- 5 2      ブスバー
- 3 1 0     凹部
- 3 1 1     円筒部
- 3 1 2     平板部
- 3 2 1     コア

40

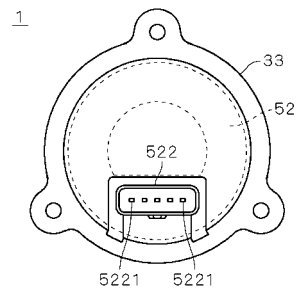
50

- 3 2 3 インシュレータ
- 3 2 4 コイル
- 3 3 0 内側面
- 3 3 0 a 段部
- J 1 中心軸

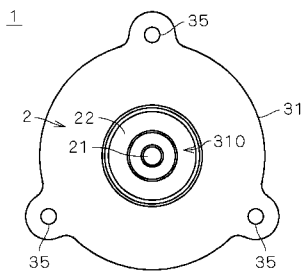
【図 1】



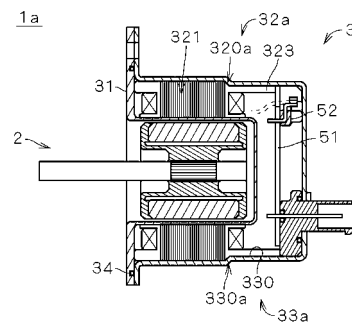
【図 3】



【図 2】



【図 4】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2001-317486(JP,A)  
特公昭48-031052(JP,B1)  
特開平7-11868(JP,A)  
特開平8-191526(JP,A)  
特開2005-64398(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K 5/00  
H02K 5/128  
H02K 15/02