

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4782083号
(P4782083)

(45) 発行日 平成23年9月28日(2011.9.28)

(24) 登録日 平成23年7月15日(2011.7.15)

(51) Int.Cl.

F 1

H02K 1/27 (2006.01)
H02K 1/28 (2006.01)H02K 1/27 501C
H02K 1/28 A

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2007-220743 (P2007-220743)
 (22) 出願日 平成19年8月28日 (2007.8.28)
 (62) 分割の表示 特願2003-331859 (P2003-331859)
 の分割
 原出願日 平成15年9月24日 (2003.9.24)
 (65) 公開番号 特開2007-306796 (P2007-306796A)
 (43) 公開日 平成19年11月22日 (2007.11.22)
 審査請求日 平成19年8月28日 (2007.8.28)

(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 10009461
 弁理士 溝井 章司
 (72) 発明者 山本 峰雄
 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
 (72) 発明者 中根 和広
 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
 (72) 発明者 松永 隆
 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】電動機の回転子及び電動機及び空気調和機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

リング状の回転子樹脂マグネットと位置検出用マグネットとをシャフトと一緒に樹脂成形する電動機の回転子において、

前記リング状の回転子樹脂マグネットの一方の端面の内径に、前記樹脂成形時の前記回転子樹脂マグネットの位置決めとなるテーパ状の切欠きを磁極毎に複数設け、

前記樹脂成形時の固定側金型の金型合わせ面より前記回転子樹脂マグネットの端面が突出する段差が、前記回転子樹脂マグネットの端面と前記固定側金型の前記回転子樹脂マグネットの設置面との隙間よりも大きい金型寸法とするとともに、

前記位置検出用樹脂マグネットの端面と前記回転子樹脂マグネットの端面間の距離に対して、可動側金型の前記位置検出用樹脂マグネットの押さえ面と前記可動側金型の固定側金型との金型合わせ面との距離が小さい金型寸法とし、

前記シャフトとの一体成形時に、前記位置検出用樹脂マグネットの表出する端面及び回転子の樹脂マグネットの両端面で前記樹脂をせき止めることを特徴とする電動機の回転子。

【請求項 2】

請求項1記載の電動機の回転子を用い、位置検出用マグネットの位置を検出する位置検出センサーを備えたことを特徴とする電動機。

【請求項 3】

請求項2記載の電動機を送風機用電動機に用いたことを特徴とする空気調和機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、リング状の回転子の樹脂マグネットと位置検出用樹脂マグネットとが離れて組合わされ、シャフトと熱可塑性樹脂にて一体化される電動機の回転子に関するもので、シャフトとリング状の回転子の樹脂マグネットとを精度良く組立てる方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の無刷子電動機は、電子部品を実装したプリント基板を電動機内部に内蔵しても、振動が大きくなるなど特性の劣化を生じることがなく、小型化・軽量化・低消費電力化・高品質化できるようにすることを目的として、主磁極部と、この主磁極部の内径より小径のセンサー用磁極部とを同一のフェライト樹脂マグネットで主磁極部を極配向、センサー用磁極部を等方性に磁性粉体であるフェライト微粒子の磁化容易軸の配向を形成し、一体形成した磁石回転子の構成により、固定子鉄心と主磁極部の磁気中心が一致し、磁気飽和が抑制され、鎖交磁束が正弦波になり、誘起電圧位相に対して最適な通電位相になるので、トルクリップル等の増大が抑制され、軸および回転方向の振動の増大が抑制される。また、部品点数および加工工数が削減するため、コスト低減ができ、低コスト・低振動・小型化の無刷子電動機が得られる。また、そのような無刷子電動機の回転子が、フェライト焼結極異方性磁石による主磁極部とフェライト焼結等方性磁石によるセンサー用磁極部とシャフトがPBT（ポリブチレンテレフタレート）等の熱可塑性樹脂で一体的に成形固化されて構成されている例もある（例えば、特許文献1参照）。

10

20

【0003】

また、従来の合成樹脂モールド構造を有する回転子構造は、構造が簡単で、回転子と結合部と円筒型マグネットが強固に結合し、しかも組立の際にリング状の薄型マグネットが破損せず、安価な回転電機の回転子構造を提供するために、円筒型マグネットと側板と回転軸部分とを射出成型用の型内に載置し、結合用の合成樹脂を型内に射出して結合部を形成し、これにより円筒型マグネットと側板と回転軸部分とを一体に形成して回転子構造を形成する（例えば、特許文献2参照）。

【0004】

30

また、従来のプラスチックマグネットロータは、低価格で伝達加振力の低減、低騒音化が可能なプラスチックマグネットロータを得るために、極配向したプラスチックマグネットで成形された磁極部と、中心軸線上に配置された軸と、軸を中心として半径方向に放射状に配置された軸方向のリブを有し、リブ間に軸方向に貫通した空洞が形成され、プラスチックマグネットより柔らかい熱可塑性樹脂で成形された連結部品と、を備え、磁極部を連結部品を介して軸と結合している（例えば、特許文献3参照）。

【特許文献1】特開2000-324785号公報

【特許文献2】特開平7-31120号公報

【特許文献3】特開2001-320844号公報

【特許文献4】特開2003-61279号公報

40

【特許文献5】特開2001-275317号公報

【特許文献6】特開昭62-203539号公報

【特許文献7】特開2002-58186号公報

【特許文献8】実開平5-23784号公報

【特許文献9】特開2003-88059号公報

【特許文献10】特開2000-184637号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来の極配向されたリング状の回転子の樹脂マグネットと平行配向された位置検出用樹

50

脂マグネットをシャフトと熱可塑性樹脂にて一体化される電動機の回転子では、回転子の樹脂マグネットは成形され製作されることから、内径と外径寸法には成形条件、材料、環境等により、仕上り幅を持つことになる。回転子の樹脂マグネットとシャフトとの熱可塑性樹脂による一体化を行うとき、回転子の樹脂マグネットの外径を保持する金型構造とした場合、回転子の樹脂マグネットの外径の仕上がり幅、固定側金型への挿入するためのすき間、シャフトと金型のシャフト挿入部のすき間等が蓄積され、シャフトと回転子の樹脂マグネット外径の同軸度が悪化し、電動機に組付けた際、音、振動の要因となっていた。

【0006】

この発明は、上記のような問題点を解決するためになされたもので、生産性、品質の向上を図ることが出来る電動機の回転子及び電動機の回転子の製造方法及び電動機の回転子の樹脂成形金型及び電動機及び空気調和機を得ることを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

この発明に係る電動機の回転子は、リング状の回転子樹脂マグネットと位置検出用マグネットとをシャフトと一緒に樹脂成形する電動機の回転子において、

リング状の回転子樹脂マグネットの一方の端面の内径に、樹脂成形時の回転子樹脂マグネットの位置決めとなるテープ状の切欠きを磁極毎に複数設け、

樹脂成形時の固定側金型の金型合わせ面より回転子樹脂マグネットの端面が突出する段差が、回転子樹脂マグネットの端面と固定側金型の回転子樹脂マグネットの設置面との隙間よりも大きい金型寸法とするとともに、

20

位置検出用樹脂マグネットの端面と回転子樹脂マグネットの端面間の距離に対して、可動側金型の位置検出用樹脂マグネットの押さえ面と可動側金型の固定側金型との金型合わせ面との距離が小さい金型寸法とし、

シャフトとの一体成形時に、位置検出用樹脂マグネットの表出する端面及び回転子の樹脂マグネットの両端面で樹脂をせき止めることを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

この発明に係る電動機の回転子は、樹脂成形時の固定側金型の金型合わせ面より回転子樹脂マグネットの端面が突出する段差が、回転子樹脂マグネットの端面と固定側金型の回転子樹脂マグネットの設置面との隙間よりも大きい金型寸法とするとともに、位置検出用樹脂マグネットの端面と回転子樹脂マグネットの端面間の距離に対して、可動側金型の位置検出用樹脂マグネットの押さえ面と可動側金型の固定側金型との金型合わせ面との距離が小さい金型寸法とし、シャフトとの一体成形時に、位置検出用樹脂マグネットの表出する端面及び回転子の樹脂マグネットの両端面で樹脂をせき止めるので、位置検出用樹脂マグネット及び回転子の樹脂マグネットの外周におけるバリの発生を抑えることが可能となり品質の向上が図られる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

実施の形態 1.

図 1 乃至 4 は実施の形態 1 を示す図で、図 1 は電動機の回転子を示す図、図 2 は回転子の樹脂マグネットを示す図、図 3 は回転子の樹脂成形を行う金型を示す図、図 4 は電動機の回転子の製造フローを示す図である。

40

【0010】

図 1 に示すように、リング状の回転子の樹脂マグネット 6 に位置検出用樹脂マグネット 3 が回転子の樹脂マグネット 6 の端面から所定距離離して組付けられ、ローレット 2 を施されたシャフト 1 と熱可塑性の樹脂 9 にて成形され一体化されている。段差 5 を備えた位置検出用樹脂マグネット 3 は、取付け足 4 により回転子の樹脂マグネット 6 に取り付けられる。シャフト 1 外周の樹脂 9 の両端面はペアリング設置面 10 となる。詳しくは後述するが、シャフト 1 との一体成形時のゲート 11 が回転子の樹脂マグネット 6 の内径よりもさらに内側に凸形状で配置されている。また、シャフト 1 との一体成形時、位置検出用樹

50

脂マグネット3の外周に薄皮12が形成される。

【0011】

ここで、回転子の樹脂マグネット6は熱可塑性樹脂に磁性材が混合され成形されたもので、図2に示すように、極配向され、磁極の内径に片方の端面からテープ状に切欠き8を設け、また、切欠き8のある端面の反対側の端面に、位置検出用樹脂マグネット3を据える台座部13を備えている。

【0012】

台座部13により位置検出用樹脂マグネット3を回転子の樹脂マグネット6の端面から離すことが可能となり、位置検出用樹脂マグネット3の肉厚を最小、かつ、任意の位置に配置することが可能となり、樹脂マグネットより安価な熱可塑性樹脂を充填することで、コストの低減が可能となっている。また、位置検出用樹脂マグネット3の材質を回転子の樹脂マグネット6とは別の安価なものにすることもできる。

10

【0013】

台座部13には、位置検出用樹脂マグネット3に備える取付け足4が嵌り込む取付け穴が設けられ、回転子の樹脂マグネット6に組み付けられた時の回り止めとなっている。また、シャフト1との樹脂成形時に可動側金型16の回り止め押さえ部24により位置決めされるように、台座部13に位置決め用突起7を設けている。

【0014】

リング状の回転子の樹脂マグネット6の内径には、複数箇所に回り止め突起14を備え、シャフト1との樹脂成形の際に埋設されることにより、回り止め突起14より回転トルクがシャフト1に伝達される。

20

【0015】

尚、シャフト1との一体成形時には、位置検出用樹脂マグネット3の外周にも薄皮12が形成され、位置検出用樹脂マグネット3の外径のばらつきにも対応し、位置検出用樹脂マグネット3の表出する端面及び回転子の樹脂マグネット6の両端面で樹脂をせき止めるため、位置検出用樹脂マグネット3及び回転子の樹脂マグネット6の外周におけるバリの発生を抑えることが可能となり品質の向上が図られている。

【0016】

また、シャフト1との一体成形時のゲート11を回転子の樹脂マグネット6の内径よりもさらに内側に凸形状で配置することで、圧力の集中を緩和し、樹脂の充填が容易に、また、凸部を位置決めに利用することも可能となっている。

30

【0017】

図4の製造フローにより、電動機の回転子の製造方法を簡単に説明する。回転子の樹脂マグネット6及び位置検出用樹脂マグネット3を成形した後それを脱磁し、位置検出用樹脂マグネット3を回転子の樹脂マグネット6に組付ける。一方、シャフト1を所定の形状に加工する。シャフト1と位置検出用樹脂マグネット3が組付けられた回転子の樹脂マグネット6が金型にセットされ、PBT等の熱可塑性樹脂が射出成形されて樹脂成形されることにより一体化される。そして、それぞれのマグネットを着磁し、ペアリングを組付けて完了する。

【0018】

40

図3により、回転子の樹脂成形金型について説明する。可動側金型16は、金型合わせ面18、位置検出用樹脂マグネット押さえ面19、シャフト挿入部23、回り止め押さえ部24を有する。固定側金型17は、金型合わせ面18、回転子の樹脂マグネット挿入部20、回転子の樹脂マグネット設置面21、切欠き押さえ部22、シャフト挿入部23を有する。

【0019】

図3に示すように、シャフト1と位置検出用樹脂マグネット3が組付けられた回転子の樹脂マグネット6が金型にセットされ、樹脂成形されることにより一体化される。ここで、回転子の樹脂マグネット6に位置検出用樹脂マグネット3が組付けられ、固定側金型17にセットされるが、固定側金型17に備える切欠き押さえ部22に回転子の樹脂マグネ

50

ット6の切欠き8が嵌め込まれている。

【0020】

この時、固定側金型17の回転子の樹脂マグネット設置面21と回転子の樹脂マグネット6の端面に微小の隙間をとり、固定側金型17の回転子の樹脂マグネット挿入部20と回転子の樹脂マグネット6の外径にも隙間が出来る。そして、固定側金型17の金型合わせ面18より回転子の樹脂マグネット6の端面が突出する段差が、回転子の樹脂マグネット6の端面と固定側金型17の回転子の樹脂マグネット設置面21との隙間よりも大きい金型寸法とする。

【0021】

また、位置検出用樹脂マグネット3の端面と回転子の樹脂マグネット6の端面の距離に10
対して、可動側金型16の位置検出用樹脂マグネット押さえ面19と可動側金型16の固定側金型17との金型合わせ面18との距離が小さい金型寸法とする。

【0022】

固定側金型17のシャフト挿入部23にシャフト1が挿入され、可動側金型16が閉じられることにより、回転子の樹脂マグネット6の端面が固定側金型17の回転子の樹脂マグネット設置面21と可動側金型16の金型合わせ面18、かつ位置検出用樹脂マグネット3が可動側金型16の位置検出用樹脂マグネット押さえ面19に押し付けられて、それぞれのペアリング設置面10からの距離が確保される。

【0023】

PBT等の熱可塑性樹脂が射出成形され、回転子が形成されるが、このとき、回転子の樹脂マグネット6の切欠き8の一部と、回り止め突起14が熱可塑性樹脂に埋設され回転トルクの伝達部分となり、回転子の樹脂マグネット6の回転トルクが確実にシャフト1に伝達される。また、樹脂成形後に表出する回転子の樹脂マグネット6の切欠き8をマグネットの着磁の際の位置決めに利用することもできる。

【0024】

回転子の樹脂マグネット6は成形され製作されることから、内径と外径との同軸度には成形する金型の同軸度のみが反映されるが、内径と外径寸法には成形条件、材料、環境等により、仕上り幅を持つことになる。

【0025】

回転子の樹脂マグネット6とシャフト1との熱可塑性樹脂による一体化を行うとき、回転子の樹脂マグネット6の外径を保持する金型構造とした場合、回転子の樹脂マグネット6の外径の仕上がり幅、固定側金型17への挿入するための隙間、シャフト1と金型のシャフト挿入部23の隙間等が集積され、シャフト1と回転子の樹脂マグネット6外径との同軸度が悪化し、電動機に組付けた際、音、振動の要因となっていた。

【0026】

しかし、本実施の形態の回転子では、固定側金型17の切欠き押さえ部22とシャフト挿入部23の同軸を金型加工時に出せば、シャフト1と金型のシャフト挿入部23の隙間のみがシャフト1と回転子の樹脂マグネット6外径との同軸度に反映され、同軸度の向上による品質の向上が可能となっている。

【0027】

また、回転子の樹脂マグネット6の外周と固定側金型17の回転子の樹脂マグネット挿入部20との間に隙間を確保することが出来ることにより、回転子の樹脂マグネット6の金型へのセット作業が容易となり、生産性の向上が可能となっている。

【0028】

上記実施の形態では、回転子と位置検出用のマグネットの両方を樹脂マグネットとしたが、例えば、どちらか一方、または、両方のマグネットをフェライトの焼結マグネットとし、同軸を出す機能を備えた緩衝部品をフェライト焼結マグネットに組付けてもよい。

【0029】

また、樹脂マグネットに対し、ゴム、エラストマに磁性材が混合されたマグネットでもよい。

10

20

30

40

50

【0030】

また、回転子のマグネットの内径に複数箇所に切欠きを設ける構造とし、切欠きの反対の端面に位置決めの突起を備えることを示したが、回転方向の位置決めを除去し、かつ、内径をテーパ状にし同軸度のみを得る構造としてもよい。

【0031】

また、回転子の樹脂マグネット6の切欠き8は、図2に示すように、磁極と対向する位置関係としたが、この位置関係を変更してもよい。

【0032】

また、位置検出用樹脂マグネット3を別部品としないで、回転子の樹脂マグネット6に付加してもよい。

10

【0033】

また、金型の固定側、可動側の関係を逆にしてもよい。

【0034】

また、金型と樹脂マグネットの寸法関係を言及しているが一部または全部が異なるものでもよい。

10

【0035】

上述の実施の形態では、回転子の樹脂マグネット6とシャフト1を樹脂にて一体にする際、金型で回転子の樹脂マグネット6の内径の切欠き8とシャフト1を位置決めするため、シャフト1と回転子の樹脂マグネット6外径の同軸度が向上することから電動機の品質の向上が図られる。

20

【0036】

また、回転子の樹脂マグネット6の外径と金型の回転子の樹脂マグネット挿入部20の隙間を大きく取ることが可能となることから、マグネットのセット作業が容易となり、生産性の向上とそれに伴うコストの低減が図られる。

【0037】

実施の形態2.

図5は実施の形態2を示す図で、電動機を示す図である。

図5に示すように、実施の形態1のベアリング27を取り付けた電動機の回転子25を、位置検出センサー26を有するモールド固定子28と組合せて電動機が完成する。

【0038】

30

電動機に組付けた場合、ベアリング設置面10と位置検出用樹脂マグネット3との距離は樹脂成形で製作されるため精度が良いことから、位置検出センサー26と位置検出用樹脂マグネット3との距離を詰めることができとなり、位置検出の精度の向上が図れ、品質の向上が可能となる。

【0039】

実施の形態3.

図6は実施の形態3を示す図で、空気調和機の構成を示す図である。図に示すように、空気調和機は、空気調和機の室内機29と、空気調和機の室外機30とを備え、空気調和機の室外機30は送風機31を有する。

【0040】

40

空気調和機の室内機29は空気調和機の室外機30に接続され、実施の形態2で示した電動機で駆動される送風機31を有している。音、振動が抑えられる電動機を空気調和機用の主要部品である送風機用電動機として用いることは好適である。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】実施の形態1を示す図で、電動機の回転子を示す図である。

【図2】実施の形態1を示す図で、回転子の樹脂マグネットを示す図である。

【図3】実施の形態1を示す図で、回転子の樹脂成形を行う金型を示す図である。

【図4】実施の形態1を示す図で、電動機の回転子の製造フローを示す図である。

【図5】実施の形態2を示す図で、電動機を示す図である。

50

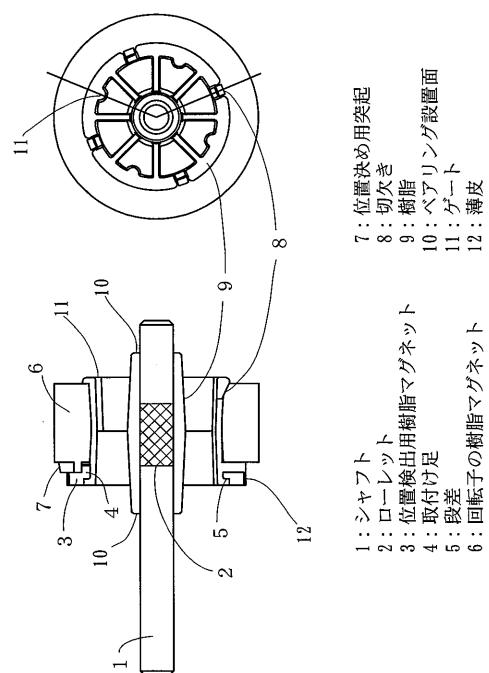
【図6】実施の形態3を示す図で、空気調和機の構成を示す図である。

【符号の説明】

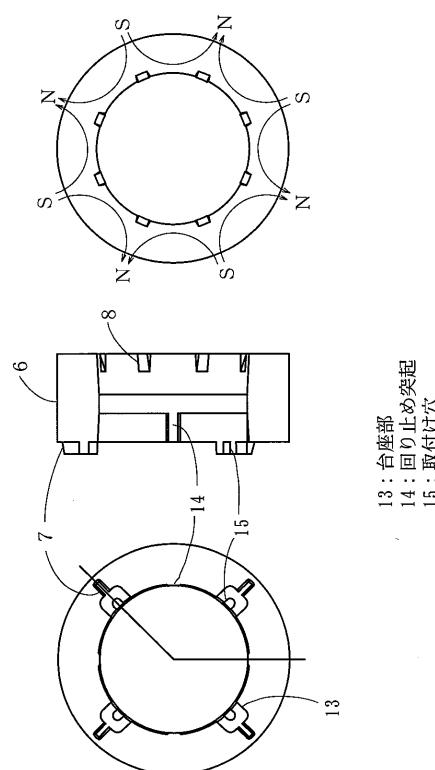
【0042】

1 シャフト、2 ローレット、3 位置検出用樹脂マグネット、4 取付け足、5 段差、6 回転子の樹脂マグネット、7 位置決め用突起、8 切欠き、9 樹脂、10 ベアリング設置面、11 ゲート、12 薄皮、13 台座部、14 回り止め突起、15 取付け穴、16 可動側金型、17 固定側金型、18 金型合わせ面、19 位置検出用樹脂マグネット押さえ面、20 回転子の樹脂マグネット挿入部、21 回転子の樹脂マグネット設置面、22 切欠き押さえ部、23 シャフト挿入部、24 回り止め押さえ部、25 電動機の回転子、26 位置検出センサー、27 ベアリング、28 モールド固定子、29 空気調和機の室内機、30 空気調和機の室外機、31 送風機。
10

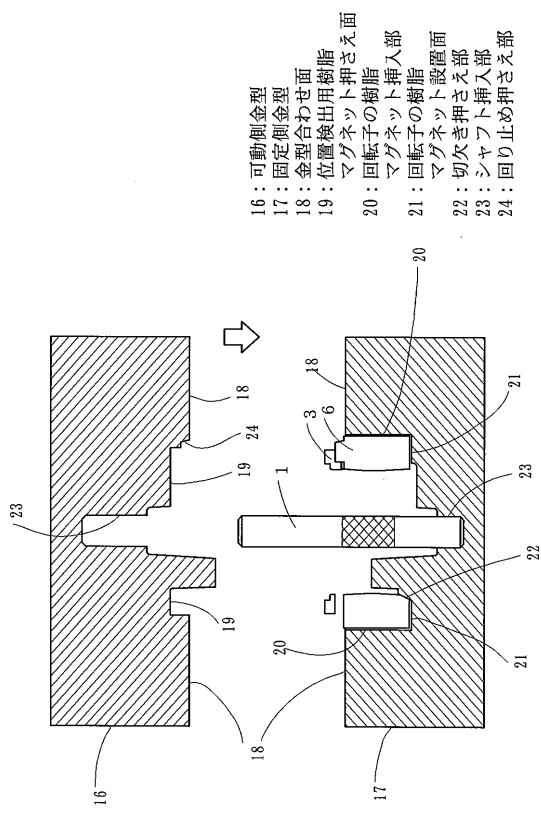
【図1】



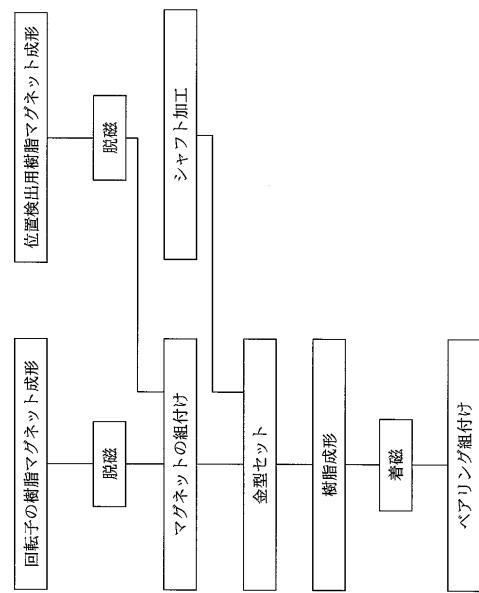
【図2】



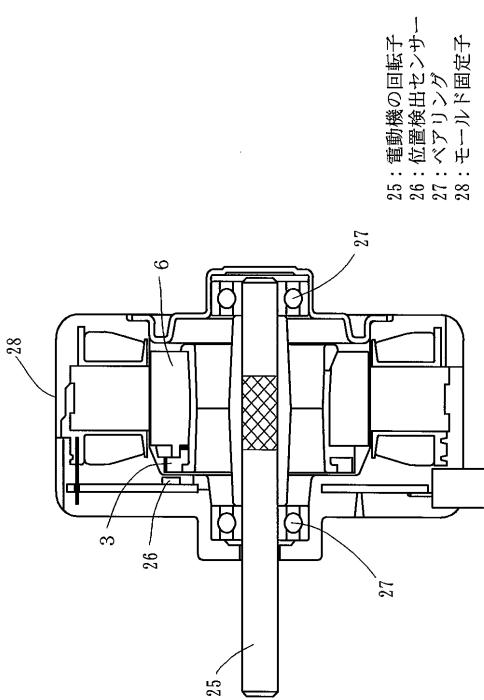
【図3】



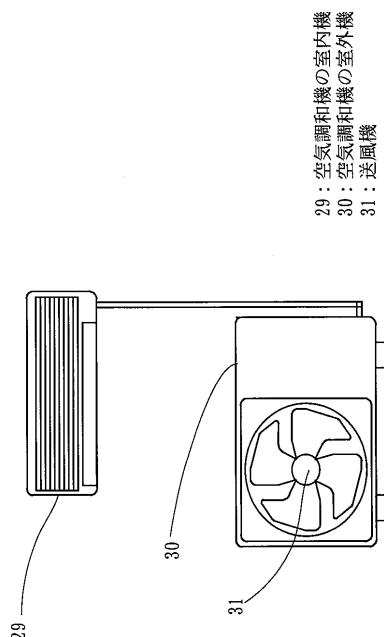
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 石井 博幸
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
(72)発明者 山崎 東吾
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
(72)発明者 柴山 勝己
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
(72)発明者 望月 均
東京都千代田区九段北一丁目 13番 5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内

審査官 三島木 英宏

(56)参考文献 実開昭60-192676 (JP, U)
実開平05-023784 (JP, U)
特開昭62-203539 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 02 K 1 / 27
H 02 K 1 / 28