

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6843271号
(P6843271)

(45) 発行日 令和3年3月17日(2021.3.17)

(24) 登録日 令和3年2月25日(2021.2.25)

(51) Int. Cl. F I
 HO2K 11/00 (2016.01) HO2K 11/00
 HO2K 3/46 (2006.01) HO2K 3/46 C

請求項の数 8 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2019-565628 (P2019-565628)	(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
(86) (22) 出願日	平成30年1月18日 (2018.1.18)	(74) 代理人	110001461 特許業務法人きさ特許商標事務所
(86) 国際出願番号	PCT/JP2018/001392	(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
(87) 国際公開番号	W02019/142289	(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
(87) 国際公開日	令和1年7月25日 (2019.7.25)	(72) 発明者	尾屋 隼一郎 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
審査請求日	令和2年1月6日 (2020.1.6)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動機及び空気調和機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電子部品が実装される基板が軸方向の一方の端部に組み付けられる固定子を備え、前記固定子は、
 電磁鋼板を積層して構成され、複数のティースを有する固定子鉄心と、
 前記固定子鉄心に施された絶縁部と、
 前記絶縁部が施された前記ティースに巻回される巻線と、を備え、
 前記ティース毎に施された前記絶縁部には、
 前記固定子鉄心のコアバックに設けられた外壁を備え、
 前記固定子が直線状に展開された状態において、複数の前記ティースのうち最も端に位置する前記ティースを第1ティースとし、前記第1ティースに隣合う前記ティースを第2ティースとして順次隣合う前記ティースを名付けた場合に、前記第1ティース、第3ティース、及び第5ティースの各前記外壁は、
 前記基板を取り付ける基板取付けピンを備え、
 前記第1ティース及び第3ティースの前記外壁は、
 前記巻線に電力を供給する電源端子を備える、電動機。

【請求項2】

前記外壁は、
 前記ティースに巻き付けてコイルを形成する前記巻線を前記外壁の外側から内側に引き回し、又は前記外壁の内側から外側に引き回すための開口部を備える、請求項1に記載の

10

20

電動機。

【請求項 3】

前記開口部は、

前記電源端子が前記外壁に備えられる前記ティースの前記外壁において、前記基板取付けピンよりも前記ティースの中心に近い位置に配置されている、請求項 2 に記載の電動機。

【請求項 4】

前記電源端子を前記外壁に備える前記ティースの前記外壁において、前記開口部の前記固定子の軸方向に延びる側面は、

前記外壁の内側に向かうに従い当該開口部が漸次広がるように形成されている、請求項 3 に記載の電動機。

10

【請求項 5】

前記電源端子を前記外壁に備えていない前記ティースの前記外壁において、前記基板取付けピンは、

前記開口部よりも前記ティースの中心に近い位置に配置されている、請求項 2 ~ 4 の何れか 1 項に記載の電動機。

【請求項 6】

前記基板取付けピンは、

八角柱となっている、請求項 1 ~ 5 の何れか 1 項に記載の電動機。

【請求項 7】

前記第 3 ティースの前記外壁は、

前記電源端子を備える、請求項 1 ~ 6 の何れか 1 項に記載の電動機。

20

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 の何れか 1 項に記載の電動機を搭載する、空気調和機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電動機に関し、特に固定子の構造、及びその電動機を搭載した空気調和機に関する。

【背景技術】

30

【0002】

従来、電動機の固定子は、固定子の一方の軸方向端部に、電子部品が実装される基板が組み付けられている。電動機の固定子は、所定の形状に形成された電磁鋼板を所定枚数積層して構成され、複数のティースを有する固定子鉄心と、固定子鉄心に施される絶縁部とにより構成される。また、固定子の絶縁部が施された前記複数のティースには、巻線が巻き回されて、コイルを形成している。基板は、固定子の軸方向の一方の端面に固定されている（例えば、特許文献 1 ~ 3 を参照）。基板は、固定子から突出している電源端子と接続され、固定子に設けられている基板取り付けピンに固定されて固定子と一体化されている。基板取り付けピンは、固定子の各ティースに施された絶縁部の外壁のうち電源端子が設けられている外壁とその近傍のティースの外壁とに設置されており、基板の縁部を固定

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 08 - 107661 号公報

【特許文献 2】特開平 06 - 178484 号公報

【特許文献 3】特開 2012 - 100421 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

50

特許文献1及び特許文献2の電動機においては、固定子の一方の端部に固定子とほぼ同じ大きさの外形の基板が取り付けられている。この場合、固定子を樹脂成形する際に、金型に設けられたピンと固定子の端面で基板を支持するため安定して基板を保持しつつ固定子の樹脂成形を行えるが、基板の外形が大きく、基板にかかるコストが高いという課題があった。

【0005】

特許文献3の電動機においては、基板の外形は、特許文献1及び特許文献2の電動機と比較して小さくすることができる。しかし、電動機の外郭を大きくすることなく、固定子鉄心1の内径、及び、外径を可能な限り大きくして、電動機の効率を可能な限り高くするにあたり、固定子に設けられた基板取り付けピンの位置も固定子の外周方向に移動する。そのため、固定子が大きくなることに伴って、基板の外周部が大きくなるという課題があった。

10

【0006】

つまり、従来の固定子は、固定子が直線状に展開された状態において、最も端のティースから3つめまでのティースの外壁に電源端子がそれぞれ設けられている。また、1本の基板固定ピンは、最も端のティースの外壁に基板固定ピンが設けられ、基板を固定する残りの2本の基板固定ピンは、電源端子が設けられていないティースの外壁に設けられている。そのため、固定子鉄心の外径が大きくなると基板固定ピン同士の間隔が拡がり、あわせて取り付けられる基板の外形が大きくなるため、基板に実装される回路は同じであるにも拘わらず、基板のコストが上がってしまうという課題があった。

20

【0007】

本発明は、基板サイズを抑えつつ、基板を固定子に安定的に固定できる固定子を備えた電動機及びその電動機を搭載した空気調和機を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の電動機は、電子部品が実装される基板が軸方向の一方の端部に組み付けられる固定子を備え、前記固定子は、電磁鋼板を積層して構成され、複数のティースを有する固定子鉄心と、前記固定子鉄心に施された絶縁部と、前記絶縁部が施された前記ティースに巻回される巻線と、を備え、前記ティース毎に施された前記絶縁部には、前記固定子鉄心のコアバックに設けられた外壁を備え、前記固定子が直線状に展開された状態において、複数の前記ティースのうち最も端に位置する前記ティースを第1ティースとし、前記第1ティースに隣合う前記ティースを第2ティースとして順次隣合う前記ティースを名付けた場合に、前記第1ティース、第3ティース、及び第5ティースの各前記外壁は、前記基板を取り付ける基板取り付けピンを備え、前記第1ティース及び第3ティースの前記外壁は、前記巻線に電力を供給する電源端子を備える。

30

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、固定子の外径が大きくなっても基板の外形を大きくする必要がないため、基板にかかるコストを低減できる。また、基板固定ピンの位置も固定子の各ティース間に渡す巻線を阻害することがなく、配線も従来と同等に行うことができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】実施の形態1に係る電動機の断面図である。

【図2】実施の形態1に係るモールド固定子の平面図である。

【図3】図2のモールド固定子の反対側の端面を示す平面図である。

【図4】図2及び図3のモールド固定子の内部構造の説明図である。

【図5】実施の形態1の回転子の断面構造の説明図である。

【図6】実施の形態1の回転子樹脂組立の平面図である。

【図7】実施の形態1に係る電動機の固定子組立を基板側から見た斜視図である。

【図8】実施の形態1に係る電動機の固定子に基板を取り付ける直前の状態を示す斜視図

50

である。

【図 9】図 8 の固定子を展開した状態の斜視図である。

【図 10】図 9 の固定子の固定子鉄心に絶縁部を施し端子を取り付けた状態を示す平面図である。

【図 11】実施の形態 1 に係る固定子の固定子鉄心（帯状）の平面図である。

【図 12】実施の形態 1 に係る電動機の固定子の 1 相目のマグネットワイヤの引き回し図である。

【図 13】実施の形態 1 に係る電動機の固定子の 2 相目のマグネットワイヤの引き回し図である。

【図 14】実施の形態 1 に係る電動機の固定子の 3 相目のマグネットワイヤの引き回し図である。

【図 15】図 7 の固定子組立の基板単体の平面図である。

【図 16】板材から切り離される前の基板を示す平面図である。

【図 17】実施の形態 1 に係る回転子の回転子マグネットの成形直後の構造を示す説明図である。

【図 18】図 17 の回転子マグネットからランナを外した状態の構造を示す説明図である。

【図 19】実施の形態 1 に係る電動機を備える空気調和機の概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

実施の形態 1 .

図 1 は、実施の形態 1 に係る電動機 100 の断面図である。図 1 に示すように、電動機 100 は、モールド固定子 200 と、回転子 120 と、モールド固定子 200 の軸方向一端部（開口部側）に取り付けられる金属製のブラケット 130 とを備える。

【0012】

電動機 100 は、例えば、回転子 120 に永久磁石を有し、インバータで駆動されるブラシレス DC モータである。

【0013】

図 2 は、実施の形態 1 に係るモールド固定子 200 の平面図である。図 3 は、図 2 のモールド固定子 200 の反対側の端面を示す平面図である。図 4 は、図 2 及び図 3 のモールド固定子 200 の内部構造の説明図である。図 4 は、図 2 の A - A 断面を表している。

【0014】

モールド固定子 200 は、後述する固定子組立 300 をモールド樹脂 250（熱硬化性樹脂）で一体に成形したものである。モールド固定子 200 は、軸方向一端部（図 4 の上側）が開口していて、回転子 120 が挿入される開口部 212 が形成されている。

【0015】

モールド固定子 200 の軸方向他端部（図 4 の下側）には、回転子 120 のシャフト 123 の径より若干大きい孔 211 が開けられている。

【0016】

モールド固定子 200 は、基板 90（後述する）等が取り付けられ、強度的に弱い部品を含む固定子組立 300（後述する）を一体に成形するため低圧成形が望ましい。そこで、成形樹脂には不飽和ポリエステル樹脂等の熱硬化性樹脂が用いられる。

【0017】

モールド固定子 200 のモールド樹脂 250（熱硬化性樹脂）によるモールド成形時の軸方向の位置決めは、図 2 に示される様に固定子 400 の外周付近に設けられる絶縁部 3 の複数個の金型押さえ部 3a が、上型及び下型の金型に押えられることでなされる。径方向の位置決めは、固定子鉄心 1 の内周面が金型心金部に嵌合することでなされる。そのため、モールド固定子 200 の内周部に、固定子鉄心 1 のティース 1a の先端部 1a-1 が露出している。固定子 400 の絶縁部 3、固定子鉄心 1 については後述する。

【0018】

10

20

30

40

50

後述する基板 90 は固定子 400 に固定されているが、成形圧力により変形する可能性があるため、モールド樹脂 250 を成形する際の上型に設けた複数の基板押さえ突起（図示せず）で基板 90 を押さえ、変形を抑制する。そのため、モールド固定子 200 の基板 90 側の軸方向端面に、複数個の凹部 215 が表出する。また、基板 90 の径方向の位置ずれが起こる可能性があるため、固定子鉄心 1 の内周部が嵌合する金型心金部に設けた基板位置決め突起（図示せず）を設置し、さらに図 3 及び図 4 に示される基板 90 の内周側の縁部 95 の円弧 93 を嵌合させ、基板 90 の径方向の位置ずれ抑制する。そのため、図 4 に示すモールド固定子 200 の開口部 212 の凹形状 214 に、基板位置決め突起に押さえられた基板 90 の一部が露出する。なお、基板位置決め突起は、実施の形態 1 では略 90 度ごと 4 個としたので、実施の形態 1 の 180 度より大きくした内周側の円弧 93 に、基板位置決め突起が確実に 3 点で嵌合するので、安定した径方向の位置決めがなされ、品質が確保される。また、基板 90 の内周側の円弧 93 に、基板位置決め突起が 4 点で嵌合し安定した径方向の位置決めがなされるため、モールド固定子 200 の品質が確保される。

10

【0019】

図 5 は、実施の形態 1 の回転子 120 の断面構造の説明図である。回転子 120 は、回転子樹脂組立 120 - 1 と、負荷側転がり軸受け 121 a と、反負荷側転がり軸受け 121 b とを備える。

【0020】

また、回転子樹脂組立 120 - 1 は、ローレット 123 a が施されたシャフト 123、リング状の回転子マグネット 122、及びこれらを一体成形する樹脂部 124 で構成される。なお、図 5 に示される回転子樹脂組立 120 - 1 は、一例であり、この形態のみに限定されるものではない。

20

【0021】

図 6 は、実施の形態 1 の回転子樹脂組立 120 - 1 の平面図である。回転子樹脂組立 120 - 1 は、リング状の回転子マグネット 122 と、シャフト 123 とを、縦型成形機により射出された樹脂部 124 で一体化する。このとき、樹脂部 124 は、シャフト 123 を中心として半径方向に放射状に形成され軸方向に延びる複数のリブ 124 j を有する。リブ 124 j は、シャフト 123 の外周に形成された円筒部 124 g と、回転子マグネット 122 のすぐ内側に形成された円筒部 124 a とを連結する。リブ 124 j 間には、軸方向に貫通した空洞 124 k が形成される。

30

【0022】

シャフト 123 の反負荷側（図 5 で上側）には、反負荷側転がり軸受け 121 b が取り付けられる。シャフト 123 への負荷側転がり軸受け 121 a 及び反負荷側転がり軸受け 121 b の取り付けは、一般的には圧入により行われる。また、ファン等が取り付けられるシャフト 123 の負荷側（図 5 で下側）には、負荷側転がり軸受け 121 a が取り付けられる。負荷側転がり軸受け 121 a 及び反負荷側転がり軸受け 121 b は、例えば転がり軸受けである。

【0023】

図 7 は、実施の形態 1 に係る電動機 100 の固定子組立 300 を基板 90 側から見た斜視図である。図 7 に示すように、リード線口出し部品 80 が組付けられたリード線 61 が半田付けされ、電子部品を実装した基板 90 が、3 本の基板取付けピン 70 により固定子 400 に組み付けられ、固定子組立 300 が形成される。図 7 には、3 個の電源端子 4 が基板 90 を貫通して外側に突出している。電源端子 4 は、固定子 400 の巻線であるマグネットワイヤ 2 に電力を供給するものである。また、1 個の中性点端子 5 が結線側絶縁部 3 b の外壁 71 に挿入されている。なお、固定子鉄心 1 に施された絶縁部 3 の、基板が組付けられる側であって、固定子鉄心 1 の一方の端面より外側の絶縁部を結線側絶縁部 3 b と呼ぶ。また、固定子鉄心 1 の他方の端面より外側の絶縁部を反結線側絶縁部 3 c と呼ぶ。

40

【0024】

50

図 8 は、実施の形態 1 に係る電動機 100 の固定子 400 に基板 90 を取り付ける直前の状態を示す斜視図である。図 8 に示すように、固定子 400 の結線側絶縁部 3b の外壁 71 に設けた基板取付けピン 70、電源端子 4 を、基板 90 に設けたそれぞれに対応した固定子取付け穴 91、端子穴 98 に挿入できるよう固定子 400 と基板 90 の位置を決める。

【0025】

基板取付けピン 70 に設けた基板設置面 70a に基板 90 が当接するよう組付け、基板 90 から突出した基板取付けピン 70 を熱融着等で変形させ、基板 90 を固定する。

【0026】

2つの電源端子 4 (図 8 の右側の 2つ) の間に、1つの基板取付けピン 70 が配置され、リード線口出し部品 80 の両側に 2つの基板取付けピン 70 が配置される構成であるため、3点で基板 90 が固定子 400 に固定され、基板 90 の取り付けの品質が確保できる。

【0027】

図 8 を用いて固定子 400 の構成について説明する。図 8 の固定子 400 は、12 スロット / 8 極の電動機 100 のものである。この電動機 100 の固定子 400 は、以下に示す点に特徴がある。

(1) 固定子鉄心 1 のスロット数が 12 (固定子鉄心 1 は、12 個のティース 1a を有する)。

(2) 巻線は、三相のシングル Y 結線で、極数は 8 極である。巻線は、12 個のティース 1a のそれぞれに巻回される集中巻方式である。

(3) 固定子鉄心 1 は、厚さが 0.1 ~ 0.7 mm 程度の電磁鋼板を帯状に打ち抜き、これらをかしめ、溶接、接着等で積層して形成される。帯状の固定子鉄心 1 (後述する) は、12 個のティース 1a を有する。

(4) 帯状の固定子鉄心 1 に、巻線と固定子鉄心 1 との間の絶縁となる絶縁部 3 が施される。絶縁部 3 は、例えば、PBT (ポリブチレンテレフタレート) 等の熱可塑性樹脂を用いて、固定子鉄心 1 と一体に成形される。但し、絶縁部 3 を成形後、ティース 1a に組付けてもよい。その場合は、絶縁部 3 は結線側と反結線側とに分割され、それぞれをティース 1a の軸方向両端部から挿入して絶縁部 3 を構成する。絶縁部 3 は、ティース 1a 毎に設けられる。従って、ここでは、12 個の絶縁部 3 を備えることになる。

(5) 帯状の固定子鉄心 1 に絶縁部 3 を施したら、次に結線側絶縁部 3b の所定の箇所に、3 個の電源端子 4 と、1 個の中性点端子 5 を挿入する。

(6) 1 相目と 2 相目を連続して巻線する。つまり、渡り線 2a、2b を切断しない。

(7) 3 相目を巻線する。3 相目は、1 相目と 2 相目とは異なる別のマグネットワイヤ 2 によりコイルが形成される。

(8) 巻線後の固定子鉄心 1 をティース 1a が内側になるように曲げる。固定子鉄心 1 は、所定の方向に曲げられて略ドーナツ状となる。

(9) 固定子鉄心 1 の固定子鉄心突合せ部 1d を溶接して固定する。

【0028】

図 9 は、図 8 の固定子 400 を展開した状態の斜視図である。図 9 に示す固定子 400 は、固定子鉄心 1 を直線状に展開した状態で巻線を完了した状態を示している。そして、固定子 400 を結線側の斜め上方から見ている図である。但し、巻線として用いるマグネットワイヤ 2 の巻き始め端末、巻き終わり端末、渡り線等は、図示していない。

【0029】

固定子鉄心 1 に一体成形された結線側絶縁部 3b の外壁 71、つまり図 9 の上側の所定の箇所に、3 個の電源端子 4 が挿入されている。

【0030】

また、固定子鉄心 1 に一体成形された結線側絶縁部 3b の外壁 71、つまり図 9 の上側の所定の箇所に、1 個の中性点端子 5 が挿入されている。

【0031】

10

20

30

40

50

さらに、結線側絶縁部 3 b の外壁 7 1 に、各相の渡り線を、固定子鉄心 1 の軸方向端面からの高さを所定の位置に保持する突起 8 を備える。

【 0 0 3 2 】

図 1 0 は、図 9 の固定子 4 0 0 の固定子鉄心 1 に絶縁部 3 を施し端子を取り付けた状態を示す平面図である。図 1 0 に示すように、帯状の固定子鉄心 1 に一体成形により絶縁部 3 を形成する。但し、絶縁部 3 は、固定子鉄心 1 と一体成形でなくてもよい。例えば、別部品の絶縁部 3 を各ティース 1 a に軸方向の両側から挿入する形態も可能である。なお、図 1 0 (b) は、図 1 0 (a) の各ティース 1 a の断面を示しており、一例として図 1 0 (a) の B - B 断面を示している。

【 0 0 3 3 】

絶縁部 3 が一体成形により形成された帯状の固定子鉄心 1 に、3 個の電源端子 4 と、1 個の中性点端子 5 とを結線側絶縁部 3 b に取り付ける。3 個の電源端子 4 と 1 個の中性点端子 5 の位置については詳細は後述するが、図 1 0 において、3 個の電源端子 4 は、左から 1 番目 ~ 3 番目のティース 1 a の結線側絶縁部 3 b に設けられる。また、1 個の中性点端子 5 は、図 1 0 において、右から 2 番目のティース 1 a の結線側絶縁部 3 b の外壁 7 1 に設けられる。なお、図 1 0 の展開状態の固定子 4 0 0 の最も左の端にある固定子鉄心 1 のティース 1 a は第 1 ティースとも称し、その隣にあるティース 1 a が第 2 ティース、その隣のティース 1 a を第 3 ティースと、順次隣合うティース 1 a に番号づけして名付ける。図 1 0 においては、図の下側に # 1 ~ # 1 2 までの番号が振られている。後述する図においても適宜同じように各ティース 1 a に番号を振って表すものとする。以下、「~ 番目のティース 1 a」と記載された場合、図 1 0 のように固定子 4 0 0 を展開した状態で左から数えて「~ 番目」であることを意味する。

【 0 0 3 4 】

図 1 1 は、実施の形態 1 に係る固定子 4 0 0 の固定子鉄心 1 (帯状) の平面図である。図 1 1 を参照しながら帯状の固定子鉄心 1 の構成を説明する。実施の形態 1 における電動機 1 0 0 の固定子 4 0 0 は、1 2 スロットであるから、ティース 1 a も 1 2 個である。

【 0 0 3 5 】

帯状の固定子鉄心 1 は、厚さが 0 . 1 ~ 0 . 7 mm 程度の電磁鋼板が帯状に打抜かれて成形され、かしめ、溶接、接着等で積層される。

【 0 0 3 6 】

各ティース 1 a の形状は、平面視で略 T 字である。ティース 1 a は、コアバック 1 b から略垂直に延びている。

【 0 0 3 7 】

ティース 1 a の先端部 1 a - 1 (コアバック 1 b の反対側) は、正面視で略四角形である。ティース 1 a の先端部 1 a - 1 は、固定子鉄心 1 に絶縁部 3 を一体成形した後も露出している。電動機 1 0 0 において、回転子 1 2 0 と固定子 4 0 0 との間は、径方向に 1 mm 以下の空隙とする必要がある。そのため、ティース 1 a の先端部 1 a - 1 が形成する円筒面より内側には絶縁部 3 を設けない。

【 0 0 3 8 】

隣接するティース 1 a は、コアバック 1 b が薄肉連結部 1 c で連結されている。そのため、帯状の固定子鉄心 1 は、図 1 1 において紙面に水平な方向に逆曲げ、つまりコアバック 1 b 側に曲げたり、正曲げ、つまりティース 1 a の先端側に曲げるのを自在に行うことができる。

【 0 0 3 9 】

図 1 0 に示す固定子 4 0 0 及び図 1 1 に示す固定子鉄心 1 の両端部が固定子鉄心突合せ部 1 d となっている。帯状の固定子鉄心 1 における両端のティース 1 a のコアバック 1 b の外側の端面である固定子鉄心突合せ部 1 d は、巻線後の固定子鉄心 1 をティース 1 a が内側になるように正曲げし、溶接して固定する際に互いに当接する。

【 0 0 4 0 】

図 1 2 は、実施の形態 1 に係る電動機 1 0 0 の固定子 4 0 0 に 1 相目のマグネットワイ

10

20

30

40

50

ヤの引き回し図である。図12の引き回し図により、1相目の固定子巻線の結線方法を説明する。固定子400は、1相目、2相目、及び3相目の各コイルが形成されるが、1相目をU相、2相目をV相、3相目をW相と呼ぶことにする。

【0041】

1相目は、左から3番目のティース1aに最初のコイルU1が形成される。1相目の巻線は、まず左から3番目のティース1aの結線側絶縁部3bの外壁71に組付けた電源端子4のフックに引き掛けられる。左から3番目のティース1aの結線側絶縁部3bの外壁71に組み付けられた電源端子4は、ティース1aの中心近傍に位置している。

【0042】

1相目の最初のコイルU1は、3番目のティース1aに施された絶縁部3に、反時計回りにマグネットワイヤ2を所定の回数巻きつけて形成される。コイルU1を形成し終わったマグネットワイヤ2は切断されることなく、結線側絶縁部3bの外壁71に設けられた出口開口部11より引き出され、外壁71の外側に引き回される。ここで、結線側絶縁部3bの外壁71には、ティース1aの先端側、即ち図12(b)で表される方向から見て、電源端子4の右側に出口開口部11を備える。出口開口部11の右側には、基板90に設けられている固定子取付け穴91が嵌め合わされる八角柱状の基板取付けピン70が、設けられている。基板取付けピン70は、絶縁部3の外壁71の内面近傍に位置し、基板設置面70aより固定子400の軸方向に突出している。

【0043】

なお、基板設置面70aの幅については、基板90が安定して設置される最小幅とすることで、コイルU1からマグネットワイヤ2を引き出す位置を、絶縁部3の外壁71の側面に近づけることができる。そのように構成することで、外壁71の外側にマグネットワイヤ2を引き回す際のマグネットワイヤ2の高さ方向の位置を低くすることができる。また、コイルU1のコイルエンド20は、コイルU1の最も外側の部分であるが、その高さはティース1aの中心線が最も高い。そして、コイルエンド20は、ティース1aの中心線から外側になればなるほど漸次低くなる。そのため、コイルU1の巻き終わり部分からの引き回しが容易となることから製造上の品質の向上が図れる。

【0044】

また、出口開口部11の側面を八角柱状の基板取付けピン70の1つの面70bに合わせて、出口開口部11を構成する側壁11bを外壁71の内側に向かって漸次広がるように形成することで、マグネットワイヤ2を外壁71の外側に導出する際にガイドとなる。言い換えると、出口開口部11の側壁11bは、八角柱状の基板取付けピン70の1つの側面を延長した面である。また、マグネットワイヤ2がコイルU1から外壁71の外側に引き回される際に、側壁11bに沿って引き出されることにより、マグネットワイヤ2の屈曲する角度を小さくすることができる。

【0045】

さらに、出口開口部11が外壁71の側面72に近くなることで、コイルU1のコイルエンド20高さの低い位置からのマグネットワイヤ2引出しが可能となり、引き回しが容易となる。特に1相目のマグネットワイヤ2に関しては、コイル間の渡り線2aが、絶縁部3が施された固定子鉄心1の結線側の端面に最も近い位置を引き回すため、マグネットワイヤ2の引き回しの角度が小さくすることが可能となる。また、マグネットワイヤ2をコイルエンド20高さの低い位置から引出しするため、引き回しが容易になるため製造上の品質の向上が図れる。

【0046】

ここで、コイル間を結ぶマグネットワイヤ2を渡り線2a、2b、2cと呼ぶ。渡り線2a、2b、2cは、固定子鉄心1の絶縁部3の外壁71を軸方向に3段に分けて引き回される。固定子鉄心1の結線側の端面に最も近い段の渡り線2aが1相目のコイル間を結ぶ。次に固定子鉄心1の結線側の端面に近い渡り線2bが2相目のコイル間を結ぶ。固定子鉄心1の結線側の端面に最も遠い渡り線が3相目のコイル間を結ぶ。なお、各相の渡り線2a、2b、2cは、結線側絶縁部3bの外壁71の外側に位置する。図9等に示され

10

20

30

40

50

ている様に、外壁 7 1 には渡り線 2 a、2 b、2 c の位置を規制する突起 7 3 が設置されており、各相の渡り線 2 a、2 b、2 c 同士の接触を防止し、製品の品質の向上を図っている。

【 0 0 4 7 】

1 相目のコイル U 1 を巻き終わったマグネットワイヤ 2 は、3 番目のティース 1 a の外壁 7 1 の外側に引き回され、4 番目のティース 1 a の結線側絶縁部 3 b の外壁 7 1 に設けられた 1 相目渡り線絡げピン 1 2 a に絡げられる。この 1 相目渡り線絡げピン 1 2 a は、4 番目のティース 1 a の結線側絶縁部 3 b の外壁 7 1 において、最も右側の端部、つまり 5 番目のティース 1 a 寄りの端部に設けられている。また、1 相目渡り線絡げピン 1 2 a は、外壁 7 1 の内側面から離れた位置に設置されることにより、絡げたマグネットワイヤ 2 が 3 相目のコイル W 2 の巻線時に干渉するのを回避することができる。

10

【 0 0 4 8 】

1 相目の渡り線 2 a は 1 相目渡り線絡げピン 1 2 a に絡げられた後、6 番目のティース 1 a の結線側絶縁部 3 b の外壁 7 1 に形成された入口開口部 1 3 を通り、ティース 1 a に施された絶縁部 3 に反時計回りに所定数巻き付けられて 1 相目の 2 個目のコイル U 2 を形成する。つまり、ティース 1 a にコイルを巻き終えた後、マグネットワイヤ 2 は、コイルが巻かれたティース 1 a の隣のティース 1 a の外壁 7 1 の 1 相目渡り線絡げピン 1 2 に絡げられる。そして、1 相目のコイルは、前のコイルに対し 2 つのティース 1 a を飛ばした次のティース 1 a に形成される。

【 0 0 4 9 】

20

コイル U 2 を巻き終えた後、コイル U 1 及びコイル U 2 と同様に、1 相目の 3 個目のコイル U 3 が 9 番目のティース 1 a に、4 個目のコイル U 4 が 1 2 番目のティース 1 a に形成される。1 相目の 4 個目のコイル U 4 が巻き終えた後、マグネットワイヤ 2 は、1 2 番目のティース 1 a の結線側絶縁部 3 b の外壁 7 1 に設けられた出口開口部 1 5 より外壁 7 1 の外側に引き出され 1 相目の巻終りとなる。1 相目の巻き終わりとなったマグネットワイヤ 2 は、切断されることなく 1 1 番目のティース 1 a の結線側絶縁部 3 b の外壁 7 1 の 1 2 番目のティース 1 a 寄りの端部に設けられた絡げピン 1 2 a に絡げられて、その後中性点端子 5 の右側フックに引き掛けられる。なお、1 2 番目のティース 1 a から 1 1 番目のティース 1 a への渡り線 2 a については、固定子鉄心 1 から遠い位置にある外壁 7 1 の結線側の上端部寄りの位置を渡るため中性点端子 5 のフックに近い。そのため、マグネットワイヤ 2 の中性点端子 5 のフックへの引き掛けが容易となり、製造上の品質の向上が図れる。

30

【 0 0 5 0 】

図 1 3 は、実施の形態 1 に係る電動機 1 0 0 の固定子 4 0 0 に 2 相目のマグネットワイヤの引き回し図である。図 1 3 の引き回し図により、2 相目の固定子巻線の結線方法を説明する。

【 0 0 5 1 】

1 相目の巻き終わりにおいて中性点端子 5 のフックに引き掛けられたマグネットワイヤ 2 は 2 相目の巻始めとなる。つまり、中性点端子 5 のフックに引きかけられたマグネットワイヤ 2 は、絶縁部 3 が施された 1 1 番目のティース 1 a に時計方向に巻き付けられて 2 相目の最初のコイル V 4 を形成する。コイル V 4 が巻き終わった後のマグネットワイヤ 2 は、1 1 番目のティース 1 a の絶縁部 3 の外壁 7 1 の結線側絶縁部 3 b に設けられた出口開口部 1 4 より外壁 7 1 の外側に引き出される。そして、引き出されたマグネットワイヤ 2 は、1 0 番目のティース 1 a の結線側絶縁部 3 b の外壁 7 1 の 9 番目のティース 1 a 寄りに設けられた絡げピン 1 2 b に絡げられる。1 0 番目のティース 1 a の絡げピン 1 2 b に絡げられた渡り線 2 b は、8 番目のティース 1 a の外壁 7 1 の 9 番目のティース 1 a 寄りに設けられた入口開口部 1 3 まで引き回される。8 番目のティース 1 a の外壁 7 1 の入口開口部 1 3 に引き回されたマグネットワイヤ 2 は、絶縁部 3 が施された 9 番目のティース 1 a に時計回りに所定数巻き付けられ、2 相目の 2 個目のコイル V 3 が形成される。

40

【 0 0 5 2 】

50

コイルV 3を巻き終えた後、コイルV 4及びコイルV 3と同様に、2相目の3個目のコイルV 2が5番目のティース1 aに、4個目のコイルV 1が2番目のティース1 aに形成される。2相目の4個目のコイルV 1が巻き終えた後、マグネットワイヤ2は、2番目のティース1 aの結線側絶縁部3 bの外壁7 1の入口開口部1 3の左側に備える折り返しピン1 6に引き掛けた後に、電源端子4に備えるフックに引き掛けられる。そして、2番目のティース1 aの絶縁部3の外壁7 1に備える電源端子4の左側に設けられている捨て絡げピン1 7に巻き付けた後に切断されて、2相目コイルが巻き終わる。

【0053】

図1 4は、実施の形態1に係る電動機1 0 0の固定子4 0 0に3相目のマグネットワイヤの引き回し図である。図1 4の引き回し図により、3相目の固定子巻線の結線方法を説明する。

10

【0054】

3相目の巻線については、絶縁部3が施された1番目のティース1 aから最初のコイルW 1が形成される。1相目の最初のコイルと同様な形態で3相目の最初のコイルW 1が1番目のティース1 aに形成され、1番目のティース1 aの結線側絶縁部3 bの外壁7 1から引き出された渡り線2 cが固定子鉄心1の結線側の端面から最も遠い位置を引き回される。そのため、出口開口部1 1は他相の出口開口部1 4に対して最も高い位置となるように形成されている。コイルW 1から結線側絶縁部3 bの外壁7 1の外側に引き回されたマグネットワイヤ2は、2番目のティース1 aの結線側絶縁部3 bの外壁7 1の3番目のティース1 a寄りに設けられた絡げピン1 2 cに絡げられる。絡げピン1 2 cに絡げられた後に、マグネットワイヤ2は、4番目のティース1 aの結線側絶縁部3 bの外壁7 1の入口開口部1 3からティース1 aに引き込まれる。3相目のコイルが形成されるティース1 aの結線側絶縁部3 bの外壁7 1は、両隣のティース1 a寄りの端部に他相の絡げピン1 2 aを備える。そして、絡げピン1 2 aのすぐ横に開口部が形成されている。また、開口部とは別に設けられた入口開口部1 3及び出口開口部1 4は、ティース1 aの中心寄りに形成されている。そして、3相目の入口開口部1 3及び出口開口部1 4は、他相のコイルが形成されるティース1 aの外壁7 1に形成される入口開口部1 3及び出口開口部1 4よりも高い位置に渡り線2 cが引き出されるようになっている。つまり、3相目のコイルW 1～W 4が形成される入口開口部1 3及び出口開口部1 1、1 4の下端は、1相目のコイルU 1～U 4及び2相目のコイルV 1～V 4が形成されるティース1 aの外壁7 1に形成された入口開口部1 3及び出口開口部1 1、1 4よりも高い位置に形成されている。

20

30

【0055】

3相目の2個目のコイルW 2は、最初のコイルW 1と同様に反時計回りに4番目のティース1 a巻き付けられて形成される。2個目のコイルW 2を形成し終わったマグネットワイヤ2は、4番目のティース1 aの結線側絶縁部3 bの外壁7 1の結線側に備えた出口開口部1 4より、外壁7 1の外側に引き回される。3相目の2個目のコイルW 2と同様に、3相目の3個目のコイルW 3は7番目のティース1 aに、4個目のコイルW 4は10番目のティース1 aにそれぞれ形成される。

【0056】

3相目の4個目のコイルW 4を形成した後に10番目のティース1 aの結線側絶縁部3 bの外壁7 1に設けられた出口開口部1 4より外壁7 1の外側に引き回されたマグネットワイヤ2は、11番目のティース1 aの絡げピン1 2 cに絡げられる。11番目のティース1 aの絡げピン1 2 cは、11番目のティース1 aの結線側絶縁部3 bの外壁7 1の最も10番目のティース1 a寄りに設けられている。絡げピン1 2 cに絡げられたマグネットワイヤ2は、中性点端子5のフックに引き掛けられる。中性点端子5のフックに引き掛けられるマグネットワイヤ2は、再度絡げピン1 2 cの上部に絡げられ、端末を切断して3相目の巻線が完了する。

40

【0057】

巻線を完了した固定子4 0 0は、各ティース1 aの先端側に丸く折り曲げられ、固定子鉄心突合せ部1 dが溶接される。さらに、マグネットワイヤ2が引き掛けられた電源端子

50

4のフックとマグネットワイヤ2とをヒュージング、又は半田を施すことで接合し、固定子400が完成する。

【0058】

図15は、図7の固定子組立300の基板90単体の平面図である。図16は、板材900から切り離される前の基板90を示す平面図である。

電動機100の駆動回路を実装する単体の基板90は、所定の寸法に切り出された板材900から可能な限り多くの枚数が切り出せるように、板材900に配置される。板材900から可能な限り多くの枚数の基板90を切り出すことにより、基板90にかかるコストが最小となる。そのため、基板90単体の横幅wと縦幅hとを小さく抑えて、所定の板材900から切り出せる基板90の枚数を増やすことが可能となる。よって、基板90は、最外周に配置される端子穴98及び固定子取付け穴91について、可能な限り円周方向の小さい範囲に収めることが肝要となる。基板90の最外周に3つずつ配置されている固定子取付け穴91及び端子穴98のうち一方の端にある穴の1つは、固定子取付け穴91aになる。このように構成することにより、固定子取付け穴91aと固定子取付け穴91bとの間にリード線61のリード線口出し部品80を配置することができる。また、基板90の最外周に3つずつ配置されている固定子取付け穴91及び端子穴98のうち他方の端にある穴の1つは、端子穴98cにすること。端子穴98aと固定子取付け穴91bとを可能な限り近づけることと、固定子取付け穴91cを極力内側に配置すること、さらに、リード線口出し部品80を挟む2つの固定子取付け穴91a、91bを可能な限り近づけることで、基板90単体を小さくすることが可能となる。

【0059】

上記のように基板90単体を小さくするために、固定子400は、1番目のティース1aの結線側絶縁部3bの外壁71の電源端子4の右側と、3番目のティース1aの結線側絶縁部3bの外壁71に設けられている電源端子4の右側に基板取付けピン70を備える。そして、基板取付けピン70は、結線側絶縁部3bの外壁71の内周側に極力近づけて配置される。さらに、5番目のティース1aの結線側絶縁部3bの外壁71に備える基板取付けピン70を可能な限り4番目のティース1a側に寄せ、外壁71の内周側に極力近づける。このように構成されることにより、基板90にリード線口出し部品80を取り付け可能にしつつ、基板取付けピン70の位置を可能な限り狭い範囲に配置しているため、基板90の外形を小さくすることができる。

【0060】

基板90と固定子400との取り付けを安定させるために、固定箇所を3点としているため、製品の品質の向上が図られている。なお、基板90については、固定子400が組付けられる固定子取付け穴91a、91b、91cと、電源端子4が嵌め合わされる端子穴98a、98b、98cと、リード線口出し部品取付け穴92と、リード線端子穴97と、リード線口出し部品80が嵌め合わされる切欠き94と、を備える。また、平面視において、分割された円板形状の基板90単体の内周側の縁部95は、端子穴98cと固定子取付け穴91cとが設置されている基板90の外周側の縁部96が有する円弧と同心円で、半径が外周側より小さい円弧となっている。基板90の内周側の基板90の縁部95の円弧は、180°以上確保されている。このように構成されることにより、例えば、基板90の製造時に自動機で搬送する際に、内周を径方向外側に張って把持することにより、安定した把持が可能になり、製造上の品質が向上する。

【0061】

リード線口出し部品80は、基板90単体の切欠き94に嵌められ、係り止め部83を基板90単体に掛け、リード線口出し部品80の取付け足81をリード線口出し部品取付け穴92に係り止めて組付ける。その際に、リード線口出し部品80のリード線61の端子がリード線端子穴97に挿入され、さらに、基板90単体とリード線端子とを半田することにより接合される。リード線口出し部品80が取り付けられた基板90は、図7に示される様に固定子400に組付けられる。固定子400に組付けられた基板90は、基板90より突出した固定子400の基板取付けピン70を熱溶着、あるいは、超音波溶着を

10

20

30

40

50

施して組付けられる。さらに、基板 90 の端子穴 98 より突出した電源端子 4 に半田を施して基板 90 を組付けた固定子 400 を得る。

【0062】

基板 90 を組付けた固定子 400 は、金型に入れられ、BMC (Bulk Molding Compound: 不飽和ポリエステル) などの熱硬化性樹脂で成形されることで、モールド固定子 200 を得る。この際に、反結線側絶縁部 3c の外壁 71 には、基板 90 を組付けた固定子 400 を金型に入れた際に、金型に接触する凸部が複数個形成されており、図 4 に示されている金型押さえ部 3a となる。さらに、結線側絶縁部 3b の外壁に備える凸部が、金型に形成された複数個の押えピンに押し当てられ、図 4 に示されている金型押さえ部 3a となる。また、基板 90 がモールド固定子 200 の外郭側に向かって浮くことを防止する複数個の押えピンが、金型に形成されている。さらに、基板 90 がモールド固定子 200 の内側、つまり固定子 400 側に沈むことを防止する基板支持部を金型に持たせている。このように構成されることにより、基板 90、及び固定子 400 は、モールド固定子 200 の成形の際の樹脂圧に負けることなく所定の位置を確保することが可能となり、製造上の品質が向上する。なお、外側の金型の押えピンは、モールド固定子 200 の凹部 215 として表出し、内側の金型に設けられた基板設置部は、モールド固定子 200 の凹形状 214 として表出する。

10

【0063】

図 17 は、実施の形態 1 に係る回転子 120 の回転子マグネット 122 の成形直後の構造を示す説明図である。図 18 は、図 17 の回転子マグネット 122 からランナを外した状態の構造を示す説明図である。プラスチックマグネットを成形して得る回転子マグネット 122 は、円筒状に形成されている。軸方向の一方の端面には、端面から軸方向外側に向かって凸となる、シャフト 123 と一体に成形された際にトルクを伝える複数の突起 122a と、各突起 122a の間に内周に向かうテーパ状に形成された切欠き 122b を持つ。また、もう一方の端面には、基板 90 に実装された回転検出センサにより検出されるセンサ検出部 122c が設けられている。センサ検出部 122c は、回転子マグネット 122 の他方の端面の内周側が軸方向に凸となって段差が形成された部分である。また、センサ検出部 122c から外周側に向かって、円周方向等間隔に凸部 122d が形成されている。凸部 122d は、センサ検出部 122c の外周から回転子マグネット 122 の最外周の近傍まで延びている。凸部 122d は、シャフト 123 と回転子マグネット 122 とを熱可塑性樹脂で一体にしたときに、樹脂成形の際の位相を合わせるためのものである。

20

30

【0064】

また、センサ検出部 122c の内周面には、シャフト 123 と回転子マグネット 122 とを熱可塑性樹脂で一体に樹脂成形した際に、回転子マグネット 122 からシャフト 123 へトルクを伝える突起部 122e が設けられている。突起部 122e の回転子マグネット 122 の軸方向の端部は、センサ検出部 122c の端面から所定の距離を空けて設置されている。このように構成されることにより、回転子マグネット 122 とシャフト 123 とが互いに軸方向に抜けないようになる。

【0065】

また、回転子マグネット 122 の成形時には、内径の内側にリング状のリングランナ 122f とリングランナ 122f から放射状に延びる放射ランナ 122g とが回転子マグネット 122 の内周に繋がる。リングランナ 122f と放射ランナ 122g とは、回転子マグネット 122 の本体にプラスチックマグネットを注入する経路となっている。リングランナ 122f のセンサ検出部側の軸方向端面は平面で、ゲート口 122h の面となる。ゲート口 122h は、円周方向に等間隔に 4 箇所配置されている。回転子マグネット 122 が 8 極のため、ゲート口 122h に対して 2 つの放射ランナ 122g を配置して、回転子マグネット 122 の本体へ均等にプラスチックマグネットを注入する。リングランナ 122f のセンサ検出部 122c 側の端面を、回転子マグネット 122 の端面 122i と合わせることで、放射ランナ 122g がセンサ検出部 122c に直接繋がらないため、成形時のプラスチックマグネットの流動の圧力損失を小さくすることができ、成形性が向上する

40

50

ため、製造上の品質の向上を図れる。なお、回転子マグネット 1 2 2 を成形する固定側の金型で回転子マグネット 1 2 2 の主だった形状を作るため、可動側の金型への成形品の取られを無くすることが可能であり、製造上の品質の向上が図られる。

【 0 0 6 6 】

回転子マグネット 1 2 2 の成形後に脱磁し、その後に回転子マグネット 1 2 2 の内径近傍で、放射ランナ 1 2 2 g を切断し、リングランナ 1 2 2 f も含めて回転子マグネット 1 2 2 本体から切除することにより、回転子マグネット 1 2 2 を得る。ここで、放射ランナ 1 2 2 g と、リングランナ 1 2 2 f とを粉碎して、回転子マグネット 1 2 2 への成形の際に使用することで、コストを低減することが可能となる。

【 0 0 6 7 】

電動機 1 0 0 の回転子 1 2 0 は、回転子マグネット 1 2 2 と、シャフト 1 2 3 とを、P B T 等の熱可塑性樹脂で一体に成形することで得る。シャフト 1 2 3 の片方の端面から所定の長さは径が細く、例えば、線膨張係数が鉄に近い熱硬化性樹脂を成形して得たリング状の絶縁部品を嵌め合わせることで、軸受け 1 2 1 a、1 2 1 b とシャフト 1 2 3 とを電氣的に絶縁することを可能とする。また、この構成により軸受け 1 2 1 a、1 2 1 b の電食を防止することが可能となり、製品の品質の向上が図れる。

【 0 0 6 8 】

回転子 1 2 0 は、絶縁部品を嵌め合わせたシャフト 1 2 3 と、回転子マグネット 1 2 2 とを、成形金型に挿入して成形される。回転子マグネット 1 2 2 を金型に挿入する際には、回転子マグネット 1 2 2 の端面に備える凸部 1 2 2 d が金型に嵌め込まれることにより円周方向の位置が決まる。また、金型が閉じられる際に、凸部 1 2 2 d が設けられている端面とは反対側の端面に備えるテーパ状の切欠き 1 2 2 b に金型が嵌め合わされる。回転子マグネット 1 2 2 のテーパ状の切欠き 1 2 2 b 及び切欠き 1 2 2 b に嵌め合わされる金型が、それぞれ、回転子マグネット 1 2 2 の外周、及び金型の回転子マグネット 1 2 2 の外周が嵌め合わされる部分に中心軸を合わせて製作される。そのため、回転子マグネット 1 2 2 とシャフト 1 2 3 とを調心することができるため、回転子 1 2 0 は製品の品質の向上が図られる。

【 0 0 6 9 】

図 6 に示される様に、熱可塑性樹脂で一体化される回転子 1 2 0 は、シャフト 1 2 3 の外周に形成される円筒部 1 2 4 g と、回転子マグネット 1 2 2 の内径に形成される円筒部 1 2 4 a とが、複数のリブ 1 2 4 b にて繋がって一体化されている。実施の形態 1 においては、8 極の回転子 1 2 0 であり、リブ数は 4 に設定されている。シャフト外周の円筒部 1 2 4 g には、径方向外側に凸となる樹脂注入部 1 2 4 d が配置されている。樹脂注入部 1 2 4 d は、円周方向の各リブ 1 2 4 b の間の中央に位置している。熱可塑性樹脂は樹脂注入部 1 2 4 d に注入された後に、シャフト外周側の円筒部 1 2 4 g を最初に形成し、リブ 1 2 4 b を通り回転子マグネット 1 2 2 の内径の円筒部 1 2 4 a に至る。シャフト外周側の円筒部 1 2 4 g に最初に樹脂が注入されるため、回転子 1 2 0 はヒートショックに対して耐性が向上し、製品の品質が向上する。

【 0 0 7 0 】

また、回転子マグネット 1 2 2 と接合する円筒部 1 2 4 a は、リブ 1 2 4 b 間の略中央に軸方向沿ってウェルドが形成される。ウェルドにおいて金型内の空気が抜けなければ焼けが発生して製品の不良となる。しかし、実施の形態 1 においては、回転子マグネット 1 2 2 のセンサ検出部 1 2 2 c の端面に配置されているエジェクタピン 1 2 4 c (成形後に製品を金型から押し出すピン) をリブ 1 2 4 b 間の中央に配置し、かつ、回転子マグネットの内周側の円筒部 1 2 4 a の端面にエジェクタピンの外径が掛かるように配置する。そして、エジェクタピンが接する端面と反対側の端面には金型で嵌め合わされた切欠き 1 2 2 b がある。そのため、金型内の空気を逃すことが可能となり、製造上の品質の向上が図れる。なお、円周方向において 8 つ形成されている回転子マグネット 1 2 2 の切欠き 1 2 2 b のうち半数は、回転子 1 2 0 の成形時に樹脂が充填され、回転子マグネット 1 2 2 からシャフト 1 2 3 に回転トルクを伝える部分となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 1 】

実施の形態 1 の電動機 1 0 0 は、図 1 に示される様に、モールド固定子 2 0 0 に、軸受け 1 2 1 a、1 2 1 b が組付けられた回転子 1 2 0 を設置し、軸受け 1 2 1 とブラケット 1 3 0 間に、図示しないバネワッシャを設置し、ブラケット 1 3 0 をモールド固定子 2 0 0 に圧入して得られる。

【 0 0 7 2 】

図 1 9 は、実施の形態 1 に係る電動機 1 0 0 を備える空気調和機 5 0 0 の概略図である。空気調和機 5 0 0 は、室内機 5 0 1 と室外機 5 0 2 とを接続して構成されている。例えば室内機 5 0 1 には、実施の形態 1 で示す電動機 1 0 0 で駆動される送風機 5 0 4 を有している。また、室外機 5 0 2 には、実施の形態 1 に係る電動機 1 0 0 で駆動される送風機 5 0 5 を有している。実施の形態 1 に係る電動機 1 0 0 のように低コストで品質の良い電動機を空気調和機用の主要部品である送風機 5 0 4、5 0 5 の一部として搭載することで、空気調和機 5 0 0 の品質もまた向上が図れる。

10

【 符号の説明 】

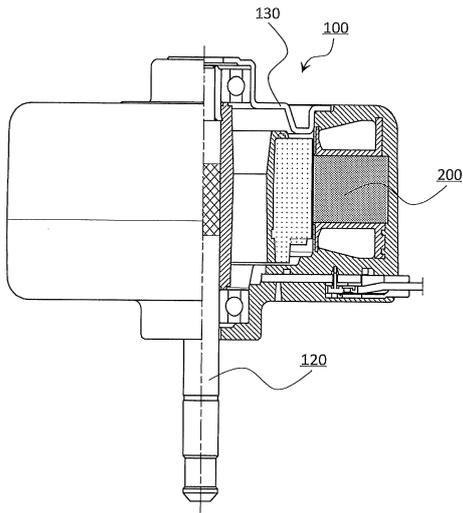
【 0 0 7 3 】

1 固定子鉄心、1 a ティース、1 a - 1 先端部、1 b コアバック、1 c 薄肉連結部、1 d 固定子鉄心突合せ部、2 マグネットワイヤ、2 a 渡り線、2 b 渡り線、2 c 渡り線、3 絶縁部、3 a 金型押さえ部、3 b 結線側絶縁部、3 c 反結線側絶縁部、4 電源端子、5 中性点端子、8 突起、1 1 出口開口部、1 1 b 側壁、1 2 ピン、1 2 a ピン、1 2 b ピン、1 2 c ピン、1 3 入口開口部、1 4 出口開口部、1 5 出口開口部、1 6 折り返しピン、1 7 ピン、2 0 コイルエンド、6 1 リード線、7 0 基板取付けピン、7 0 a 基板設置面、7 0 b 面、7 1 外壁、7 2 側面、7 3 突起、8 0 リード線口出し部品、8 1 取付け足、8 3 係り止め部、9 0 基板、9 1 固定子取付け穴、9 1 a 固定子取付け穴、9 1 b 固定子取付け穴、9 1 c 固定子取付け穴、9 2 リード線口出し部品取付け穴、9 3 円弧、9 4 切欠き、9 5 縁部、9 6 縁部、9 7 リード線端子穴、9 8 端子穴、9 8 a 端子穴、9 8 b 端子穴、9 8 c 端子穴、1 0 0 電動機、1 2 0 回転子、1 2 0 - 1 回転子樹脂組立、1 2 1 軸受け、1 2 1 a 負荷側転がり軸受け、1 2 1 b 反負荷側転がり軸受け、1 2 2 回転子マグネット、1 2 2 a 突起、1 2 2 b 切欠き、1 2 2 c センサ検出部、1 2 2 d 凸部、1 2 2 e 突起部、1 2 2 f リングランナ、1 2 2 g 放射ランナ、1 2 2 h ゲート口、1 2 2 i 端面、1 2 3 シャフト、1 2 3 a ローレット、1 2 4 樹脂部、1 2 4 a 円筒部、1 2 4 b リブ、1 2 4 c 樹脂注入部、1 2 4 g 円筒部、1 2 4 j リブ、1 2 4 k 空洞、1 3 0 ブラケット、2 0 0 モールド固定子、2 1 1 孔、2 1 2 開口部、2 1 4 凹形状、2 1 5 凹部、2 5 0 モールド樹脂、3 0 0 固定子組立、4 0 0 固定子、5 0 0 空気調和機、5 0 1 室内機、5 0 2 室外機、5 0 5 送風機、9 0 0 板材、U 1 コイル、U 2 コイル、U 3 コイル、U 4 コイル、V 1 コイル、V 2 コイル、V 3 コイル、V 4 コイル、W 1 コイル、W 2 コイル、W 3 コイル、W 4 コイル、Y シングル、h 縦幅、w 横幅。

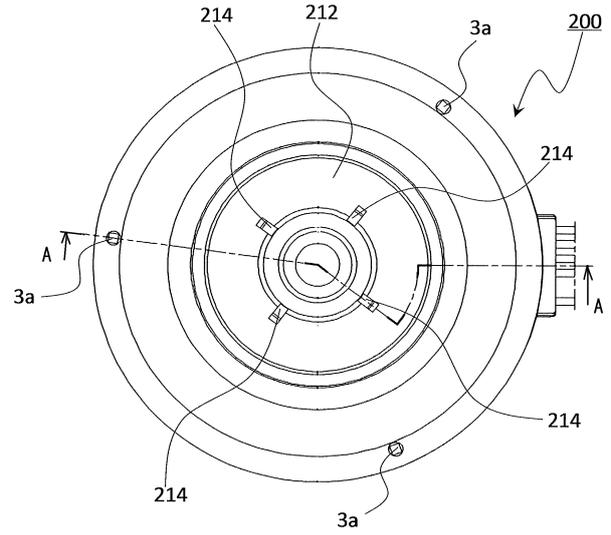
20

30

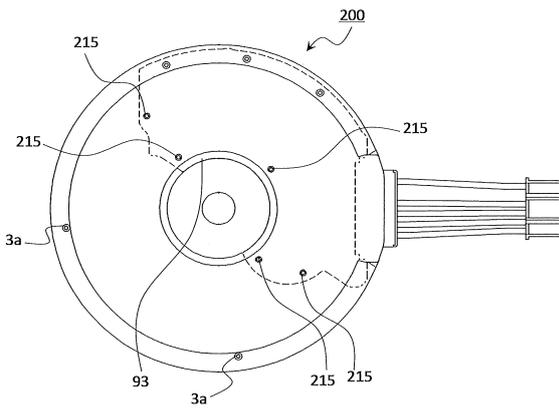
【図1】



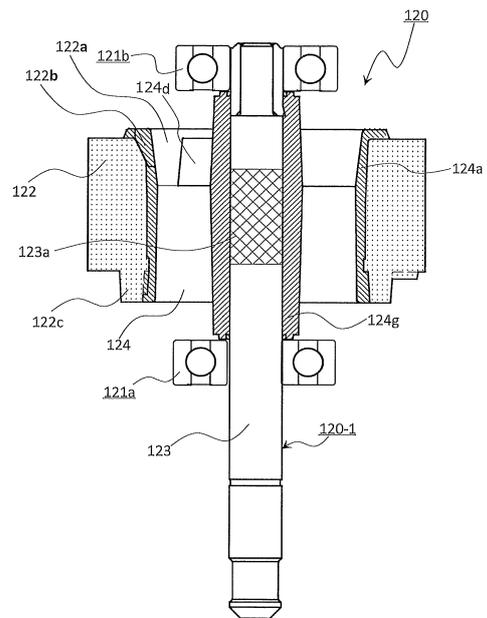
【図2】



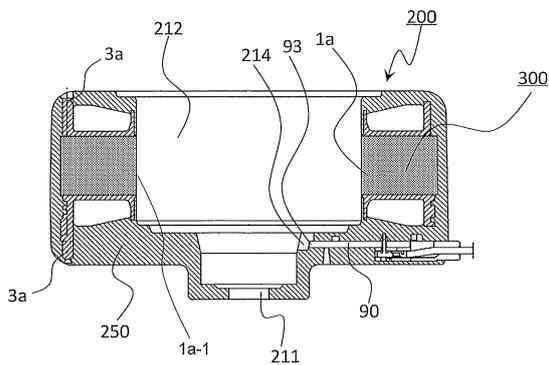
【図3】



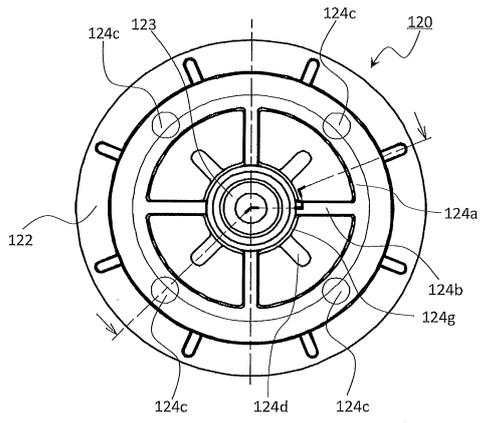
【図5】



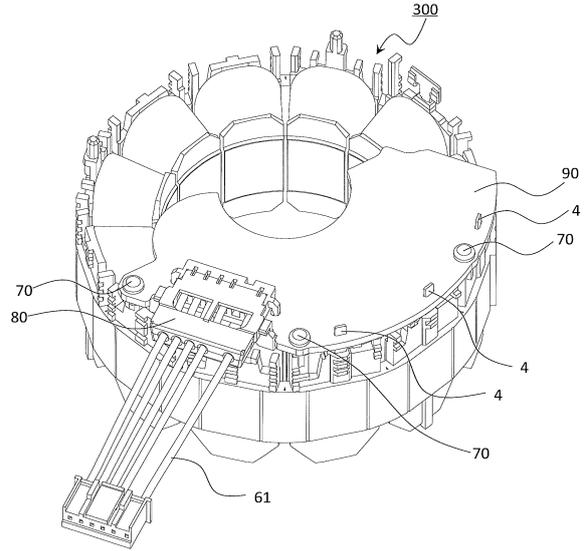
【図4】



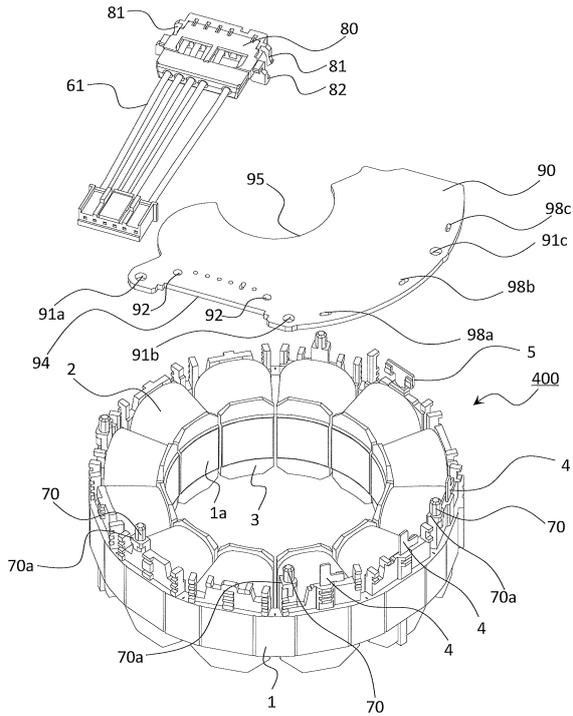
【図6】



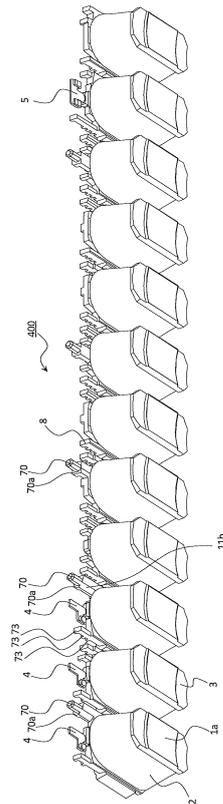
【図7】



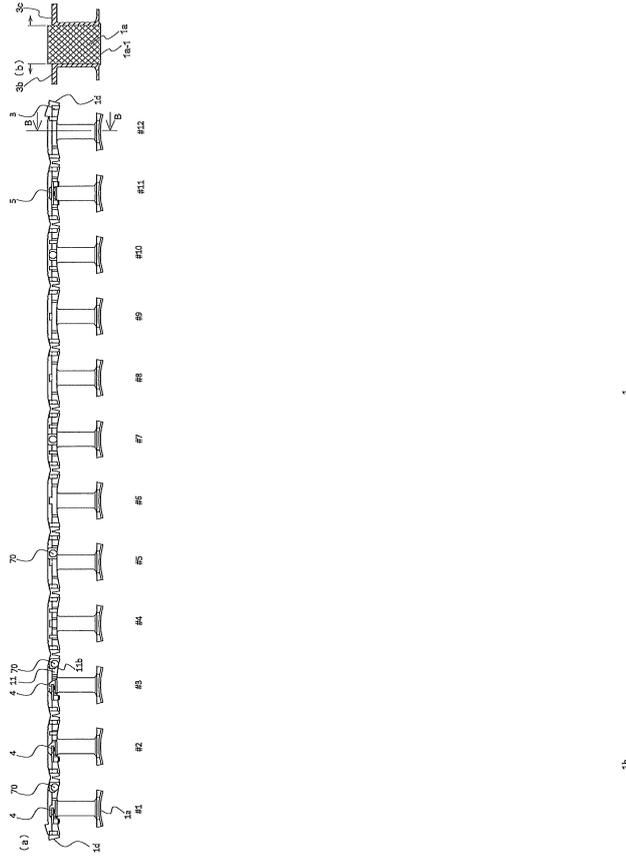
【図8】



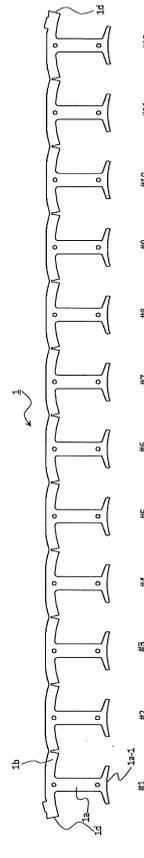
【図9】



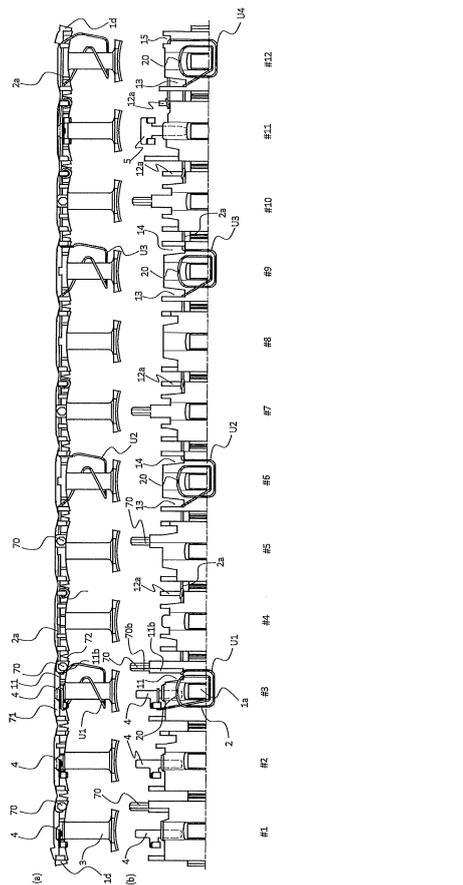
【図 10】



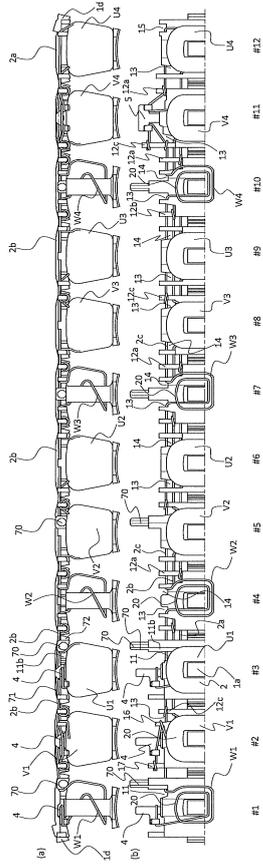
【図 11】



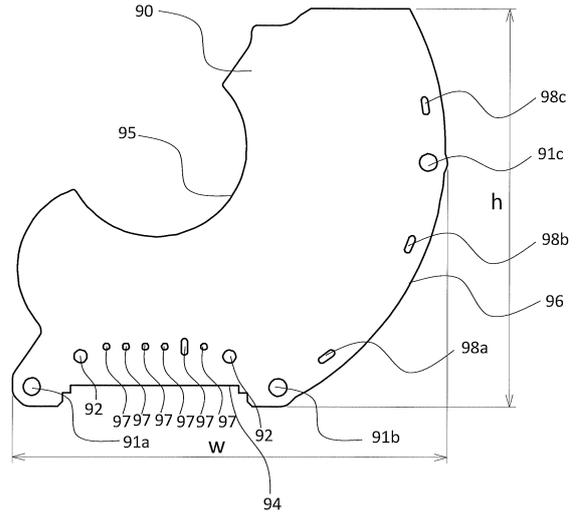
【図 12】



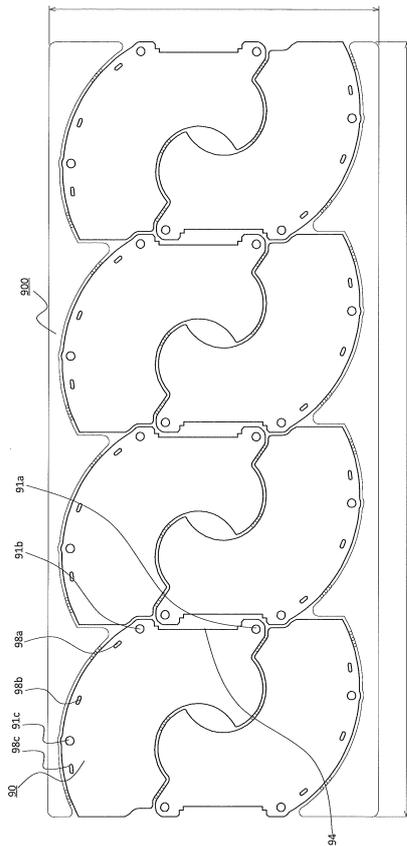
【図14】



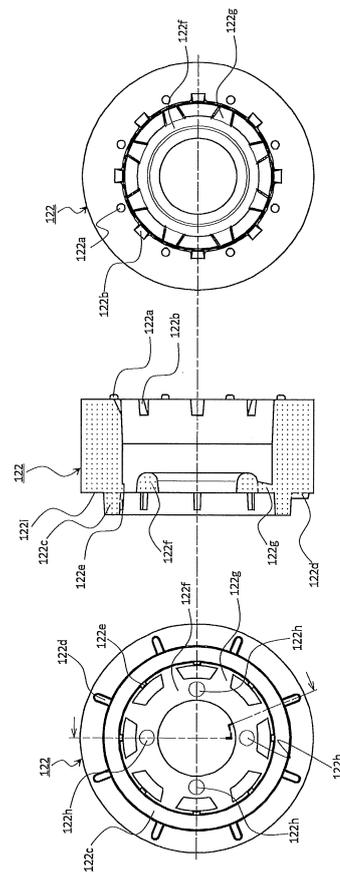
【図15】



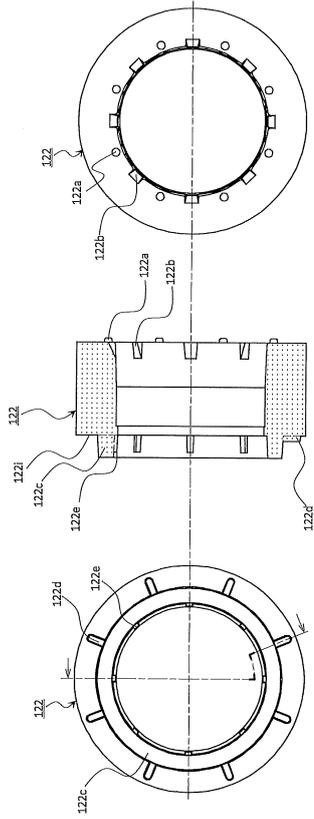
【図16】



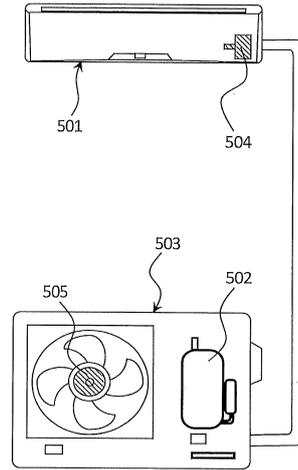
【図17】



【図18】



【図19】



フロントページの続き

(72)発明者 浦辺 優人
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 服部 俊樹

(56)参考文献 特開2010-28909(JP,A)
特開2008-187779(JP,A)
特開2004-96838(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02K 11/00
H02K 3/46