

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-200467

(P2010-200467A)

(43) 公開日 平成22年9月9日(2010.9.9)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H02K 1/18 (2006.01)	H02K 1/18 C	5H601
H02K 15/02 (2006.01)	H02K 15/02 D	5H604
H02K 23/40 (2006.01)	H02K 23/40	5H607
H02K 3/46 (2006.01)	H02K 3/46 B	5H615
H02K 3/34 (2006.01)	H02K 3/34 C	5H623
審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 15 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2009-41642 (P2009-41642)
 (22) 出願日 平成21年2月25日 (2009.2.25)

(71) 出願人 399048917
 日立アプライアンス株式会社
 東京都港区海岸一丁目16番1号
 (74) 代理人 100100310
 弁理士 井上 学
 (74) 代理人 100098660
 弁理士 戸田 裕二
 (72) 発明者 谷口 司
 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号
 株式会社日立製作所
 日立研究所内
 (72) 発明者 常楽 文夫
 茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号
 日立アプライアンス
 株式会社内
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 整流子モータおよびそれを用いた電動送風機、電気掃除機、電気機器

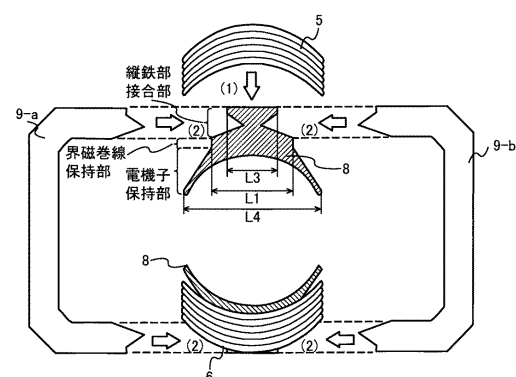
(57) 【要約】

【課題】 巻線線径ならびに必要ターン数を維持したまま界磁巻線を小形に構成することにより、銅損低減と空力性能を改善することである。

【解決手段】 固定子鉄心3を2つの主磁極部8と2つの継鉄部9a、9bとに少なくとも4つに分割し、主磁極部8と継鉄部9a、9bとの締結部を楔形状の嵌め合い接合面とし、接合面には切り欠き凹凸部の締結部分を設け、型巻成形コイルまたはボビン巻コイルからなる界磁巻線a5を主磁極部8の磁極片外周側から取り付けした後、継鉄部9a、9bを側方より主磁極部8に組み立てて固定子1を構成した。

【選択図】 図5

図 5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

固定子と前記固定子内を回転する電機子とを備えた整流子モータにおいて、
前記固定子は、界磁巻線が巻きつけられる主磁極部と前記主磁極部を支持する継鉄部とを備え、
前記継鉄部は、前記主磁極部の支持部分において分割され、
前記継鉄部の分割位置は、前記主磁極部の界磁巻線の保持部よりも前記主磁極部の中心線側であることを特徴とする整流子モータ。

【請求項 2】

請求項 1 の整流子モータにおいて、
前記主磁極部の支持部分の位置は、前記主磁極部の界磁巻線の保持部よりも前記主磁極部の中心線側であることを特徴とする整流子モータ。

10

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 の整流子モータにおいて、
前記主磁極部の支持部分の形状は、外周側と内周側のそれぞれがテーパ状となった楔形状であることを特徴とする整流子モータ。

【請求項 4】

請求項 3 の整流子モータにおいて、
前記主磁極部および前記継鉄部の楔形状の接合面に凹凸を設けたことを特徴とする整流子モータ。

20

【請求項 5】

請求項 3 の整流子モータにおいて、
前記主磁極部および前記継鉄部の楔形状の接合面に嵌め合い手段を設けたことを特徴とする整流子モータ。

【請求項 6】

請求項 5 の整流子モータにおいて、
前記主磁極部および前記継鉄部の楔形状の接合面の嵌め合い手段から頂点部分にかけて空隙を設けたことを特徴とする整流子モータ。

【請求項 7】

請求項 3 の整流子モータにおいて、
前記主磁極部および前記継鉄部の楔形状の頂点部分に空隙を設けたことを特徴とする整流子モータ。

30

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 7 の何れか一項の整流子モータにおいて、
当該整流子モータは、モータケースの内周面に、圧入または焼嵌めにより固定されることを特徴とする整流子モータ。

【請求項 9】

請求項 1 から請求項 8 の何れか一項の整流子モータにおいて、
前記界磁巻線は、型巻成形コイルまたは、絶縁ボビンに巻装したボビン巻コイルであり
前記電機子の外周と対向する少なくとも前記界磁巻線の軸方向端面の曲率が、前記電機子の外周の曲率より小さいことを特徴とする整流子モータ。

40

【請求項 10】

請求項 1 から請求項 9 の何れか一項の整流子モータにおいて、
前記界磁巻線の軸方向に垂直な断面の形状を、略三角形としたことを特徴とする整流子モータ。

【請求項 11】

固定子と前記固定子内を回転する電機子とを備えた整流子モータにおいて、
前記固定子は、界磁巻線が巻きつけられる主磁極部と前記主磁極部を支持する継鉄部とを備え、
複数に分割された継鉄部によって前記主磁極部の界磁巻線の保持部よりも外周側でかつ

50

前記主磁極部の界磁巻線の保持部よりも前記主磁極部の中心線側を挟み込むことによって前記主磁極部を前記継鉄部に支持するように、前記継鉄部を分割したことを特徴とする整流子モータ。

【請求項 1 2】

固定子と前記固定子内を回転する電機子とを備えた整流子モータにおいて、

前記固定子は、界磁巻線が巻きつけられる主磁極部と前記主磁極部を支持する継鉄部とを備え、

前記固定子は、前記主磁極部の界磁巻線の保持部の外形に沿って予め成形された界磁巻線を前記主磁極部に取り付けた後、複数に分割された継鉄部によって側方から前記主磁極部の端部を挟み込むことによって、作製されることを特徴とする整流子モータ。

10

【請求項 1 3】

モータと、前記モータの回転軸に取り付けられたファンとを備えた電動送風機において、

前記モータは、前記回転軸に連結された電機子と前記電機子を内包する固定子とを備え、

前記固定子は、界磁巻線が巻きつけられる主磁極部と前記主磁極部を支持する継鉄部とを備え、

前記継鉄部は、前記主磁極部の支持部分において分割され、

前記継鉄部の分割位置は、前記主磁極部の界磁巻線の保持部よりも前記主磁極部の中心線側であることを特徴とする電動送風機。

20

【請求項 1 4】

電動送風機を備えた本体と、前記本体に接続されるホースと、前記ホースに接続される管と、前記管に接続される吸口とを備えた電気掃除機において、

前記電動送風機は、モータと、前記モータの回転軸に取り付けられたファンとを備え、

前記モータは、前記回転軸に連結された電機子と前記電機子を内包する固定子とを備え、

前記固定子は、界磁巻線が巻きつけられる主磁極部と前記主磁極部を支持する継鉄部とを備え、

前記継鉄部は、前記主磁極部の支持部分において分割され、

前記継鉄部の分割位置は、前記主磁極部の界磁巻線の保持部よりも前記主磁極部の中心線側であることを特徴とする電気掃除機。

30

【請求項 1 5】

モータを備えた電気機器において、

前記モータは、固定子と前記固定子内を回転する電機子とを備え、

前記固定子は、界磁巻線が巻きつけられる主磁極部と前記主磁極部を支持する継鉄部とを備え、

前記継鉄部は、前記主磁極部の支持部分において分割され、

前記継鉄部の分割位置は、前記主磁極部の界磁巻線の保持部よりも前記主磁極部の中心線側であることを特徴とする電気機器。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、固定子と電機子とを備えた整流子モータなどに関し、特に電気掃除機や電動工具などの電気機器に搭載され、駆動源として用いる整流子モータなどに関するものである。

【背景技術】

【0002】

電気掃除機や電動工具は、その操作性の観点から、搭載されるモータは小形軽量なものが望まれる。一方、電気掃除機には小形軽量化とともに求められる性能として吸い込み力がある。吸い込み力は電動送風機の出力に強く依存するが、家庭用の電気掃除機では電動

50

送風機に供給できる電力に限度があることから、整流子モータの効率向上によるモータ出力増加と空力性能向上が、吸い込み力を増加させる鍵となっている。

【0003】

整流子モータにより消費される損失は、銅損、鉄損、機械損、ブラシ電気損およびブラシ摩擦損に大別される。このうち、モータ全体損失に占める銅損の割合は、40%と比較的多い。この理由の一つは、固定子、電機子の両方ともコイル巻線を有するモータであるからといえる。つまり、銅損を低減できれば、整流子モータの効率を飛躍的に向上することができる。

【0004】

また、電動送風機の整流子モータには、気流を発生するファンを直結しており、モータ駆動により、ファンを回転させることで気流を発生させ、電気掃除機としての吸引力を得ている。ファンからの気流は、モータ冷却（強制空冷方式）のためモータ内部に流入させているが、モータには、気流の流れを一部妨げてしまう部品があり、そのひとつが界磁巻線のコイル端部の張りだし部分である。この張りだし部分が通気抵抗となり、圧力損失が発生するため、空力性能の劣化を招いていたことがあった。

10

【0005】

電気掃除機としての吸い込み力の向上を目的として、銅損の低減と、空力性能の向上を達成するべく、界磁巻線の低抵抗化ならびに小形化が強く要求されている。

【0006】

そして、整流子モータとして従来は、固定子鉄心を磁極部と略四辺形の継鉄部とに分割し、磁極部と継鉄部の接合面に雌雄のタブテールを構成し、磁極部と継鉄部をタブテールで接合し、磁極部と継鉄部とをタブテールの接合面でボルト、ねじ、もしくはロックピンで固定していた（特許文献参照）。そして、この従来の整流子モータでは、例えば、図8に示すように、予め、型巻またはボビン巻で巻線した界磁巻線a5を主磁極部8に組み立てた後、タブテールを用いて、鉄心の軸方向より継鉄部9にスライドさせて挿入し、接合することになる。

20

【0007】

また、他の整流子モータとしては、界磁鉄心を界磁歯部と界磁継鉄部とに分割し、さらに界磁継鉄部を、界磁歯部の付近でさらに分割し、界磁歯部に界磁巻線を直に巻きつけた後に、電磁鋼板の積層方向から圧入することで界磁歯部と界磁継鉄部を連結していた（特許文献参照）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特許第3405000号公報

【特許文献2】特開2008-187840号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

特許文献1では、図8中、F部にある界磁巻線a5の渡り線（コイル端部）が、タブテール位置と干渉してしまい、固定子として容易に組立構成することができなかった。また、干渉を回避するためにコイル端部を小さくすると、モータ駆動に必要な巻線ターンを確保できず、モータ特性を十分に引き出すことができなかった。巻線ターンを確保しようとすると、コイル線径を小さなものへと設計変更することを余儀なくされ、十分な銅損低減効果を得ることができず、モータの高効率化に繋げることができなかった。さらに、主磁極部8と継鉄部9の接合面をボルト、ねじ、もしくはロックピンの別部材を介在しなくてはならず、コストの上昇、または工程数の増加などの恐れがあった。

40

【0010】

特許文献2では、界磁歯部に界磁巻線を直に巻きつける（直巻き方式）必要があるため、型巻き方式またはボビン巻き方式に比較して、巻線の密接度が低下し、十分に銅損を低

50

減できない恐れがある。尚、界磁歯部の界磁巻線の保持部よりも界磁歯部の外周側端部が大きいため、型巻き方式またはボビン巻き方式による巻線は困難であった。

【0011】

本発明の目的は、固定子と界磁巻線との組立性を良好とし、巻線線径ならびに必要なターン数を維持したまま界磁巻線を小さく形成することにより、銅損低減と空力性能を効果的に改善した整流子モータなどを提供することである。

【0012】

また、本発明の目的は、上記のような整流子モータを駆動モータとして用いることにより、吸い込み力を向上した電気掃除機を提供することである。

【課題を解決するための手段】

10

【0013】

本発明は、固定子を、界磁巻線が巻きつけられる主磁極部と主磁極部を支持する継鉄部とに分割し、さらに、継鉄部を、主磁極部の支持部分において分割し、継鉄部の分割位置を、主磁極部の界磁巻線の保持部よりも主磁極部の中心線側としたことを特徴とする。

【0014】

また、本発明は、複数に分割された継鉄部によって主磁極部の界磁巻線の保持部よりも外周側でかつ主磁極部の界磁巻線の保持部よりも主磁極部の中心線側を挟み込むことによって主磁極部を継鉄部に支持するように、継鉄部を分割したことを特徴とする。

【0015】

また、本発明は、固定子を、界磁巻線が巻きつけられる主磁極部と主磁極部を支持する継鉄部とに分割し、その固定子を、主磁極部の界磁巻線の保持部の外形に沿って予め成形された界磁巻線を主磁極部に取り付けた後、複数に分割された継鉄部によって側方から主磁極部の端部を挟み込むことによって、作製することを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、固定子と界磁巻線との組立性を良好とし、巻線線径ならびに必要なターン数を維持したまま界磁巻線を小形に形成することにより、銅損の低減と、空力性能を向上することができるので、高効率な整流子モータを提供できるという効果がある。

【0017】

また、本発明によれば、上記のような整流子モータを駆動モータとして用いることにより、最終的には、電気掃除機の吸い込み力が向上する効果がある。

30

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の実施形態に関わる電気掃除機の模式図。

【図2】本発明の実施例を示す電気掃除機用電動送風機の半断面。

【図3】本発明の整流子モータのA-A断面図。

【図4】本発明に係わる型巻成形コイルの外観。

【図5】本発明に係わる固定子の組立状況(1)。

【図6】本発明に係わる固定子の組立状況(2)。

【図7】本発明に係わる固定子の組立状況(3)。

40

【図8】整流子モータの固定子の組立状況。

【発明を実施するための形態】

【0019】

固定子は、電磁鋼板を積層して成る固定子鉄心と、その主磁極部に巻装した界磁巻線から構成され、電機子は電磁鋼板を積層して成る電機子鉄心と、電機子巻線、シャフトおよび整流子から構成され、電機子鉄心のスロットに電機子巻線を巻装し、巻線の両端を整流子に接続し、電力の授受を行う整流子モータにおいて、固定子鉄心を主磁極部と継鉄部とに少なくとも4つに分割し、主磁極部と継鉄部との締結部を、楔形状の嵌め合い接合として、さらに接合面には切り欠き凹凸部の締結部を設け、型巻成形コイルまたはボビン巻コイルからなる界磁巻線を主磁極部の磁極片外周側から取り付けた後、継鉄部を側方より主

50

磁極部に組み立てて固定子を構成することにより、巻線線径ならびに必要なターン数を維持したまま界磁巻線を小形に形成することにより、銅損の低減と、空力性能を向上することができるので、高効率な整流子モータを提供できるという効果を達成できる。

【実施例】

【0020】

以下、実施するための最良の形態を図1～図7を用いて説明する。

【0021】

まず、図1に模式的に示した電気掃除機本体の横断面図における、電気掃除機本体200内の空気の流れについて説明する。

【0022】

図1中、90は集塵手段を収容する集塵室、91はホースが取り付けられるホース継ぎ手、92は塵埃を捕集する紙パック、93は電動送風機を保持するモータ室、94は空気が吸い込まれるファン入口、95は紙パック92で捕集しきれなかった塵埃を捕集するフィルター部、97は電動送風機の運転状態（回転数など）を制御する制御回路部、98は電動送風機を支持する防振ゴム、99は空気が排出されるファン出口、100は吸引力を発生する電動送風機を示す。尚、ホース継ぎ手91にホースが接続され、さらに、そのホースに、操作管、延長管、吸口の順に接続されて、電気掃除機が構成される。

【0023】

ホース継ぎ手91から流入した空気は、集塵室90に入る。集塵室90内にセットされる集塵手段として紙パック92が示されているが、パックの素材は問わない。また、サイクロン方式の場合は、サイクロン室（集塵ケース）が紙パック92の代わりに収まる。この紙パック92で大部分の塵埃を取り除かれた空気は、さらにフィルター部95を通過するが、ここで細かな塵埃も取り除かれる。その後、空気はモータ室93に流入する。電動送風機100は、モータ室93に防振ゴム98を介して保持されており、制御回路部97により整流子モータに印加する電圧実効値を可変として電動送風機100の運転状態を制御している。また、ファン入口94から流入した空気は電動送風機100により昇圧された後、ファン出口99から排気される。

【0024】

図2は本発明の実施の形態に係わる電気掃除機用電動送風機の半断面を示したものである。

【0025】

1はモータケースに固定される固定子、2はモータの固定子により保持（内包）されて回転する電機子（回転子）、3は枠となる固定子鉄心（界磁鉄心）、4は電機子の軸となるシャフト（回転軸）、5、6は通電により磁束を発生する界磁巻線a、界磁巻線b、21a、21bはシャフトを支承する反出力側軸受、出力側軸受、50は吸い込み気流を発生するファン、51はファンから流出した空気の運動のエネルギーを圧力のエネルギーに変えるためのディフューザ、60はモータを保持するモータケース、61はファン50およびディフューザ51を囲うファンケーシング、62はモータを支持するエンドブラケットを示す。

【0026】

電動送風機100のモータ側はモータケース60とエンドブラケット62内に電機子2、固定子1に配置して構成している。また、モータの出力軸端に設置したファン50を囲むようにディフューザ51とファンケーシング61を設ける構成としている。

【0027】

一方、モータの固定子1はモータケース60内に固定子鉄心3と界磁巻線a5とで構成し、界磁巻線a5に電流を流すことにより主磁束が発生する。固定子1と空隙を介して配置される電機子2は、シャフト4を備え、モータケース60とエンドブラケット62の軸中心に設けた反出力側軸受21a、出力側軸受21bで支承される。

【0028】

整流子モータの端子間に交流電圧を印加すると電流は固定子1の一方の界磁巻線a5を

10

20

30

40

50

介してカーボンブラシ 31 に流れ、電機子 2 への電力の授受は対向配置した、もう一方のカーボンブラシ（図示せず）を介して行われる。

【0029】

整流子 35 への機械的な摺動接触による通電は、高速回転条件下でも安定給電できるように、カーボンブラシ 31 がブラシ加圧用ばね 32 により整流子 35 に付勢され、電機子巻線 10 に整流現象に伴う電流が流れ、連続的なトルクを発生し、ファン 50 の回転力を得ている。

【0030】

電気掃除機本体 200 の吸い込み力の源となる気流は、図 2 の矢印の通り、ファン 50 中央部分に設置したファン入口 94 から流入し、ディフューザ 51 を通り、モータ内部に到達する。モータ内部では、モータケース 60 と界磁巻線 a5 のコイル端部の間をすり抜けるように固定子 1 と電機子 2 との隙間の 2 方向に分かれて流入し、モータ発熱部を冷却しながらブラシ装置 30-a, 30-b の側面を通りモータ外部へ排出される。

【0031】

ここで、ディフューザ 51 を出てモータ内部に流入する気流は、一部、界磁巻線 a5 のコイル端部に衝突するが、本実施形態を採る界磁巻線 a5 のコイル端部は、コンパクトな構成に仕上がっているため、低電気抵抗化と同時に、モータケース 60 と界磁巻線 a5 のコイル端部との隙間が気流の流れを妨げないように十分確保され、空力性能の改善を図っている。

【0032】

図 3 に本発明の整流子モータの A-A 断面図を示す。図中、8 は界磁巻線が巻き付けられ通電により磁極を形成する主磁極部（界磁歯部）、9-a, 9-b は主磁極部を支持する継鉄部（界磁継鉄部）、15 は固定子 1 と電機子 2 との間に形成される空隙、41 は主磁極部の中間部側面と継鉄部の内面との間に形成される固定子スロット 41 を示す。尚、R はシャフト 4 の回転方向を示す。シャフト 4 に対して、モータケース 60 に近い側を外周側、モータケース 60 に対して、シャフト 4 に近い側を内周側、シャフト 4 の円周方向を、単に円周方向、シャフト 4 の軸方向を、単に軸方向と呼ぶ。

【0033】

主磁極部 8 は、主磁極部 8 の軸方向の断面形状をした平板を軸方向に数十枚（例えば、70 枚）積層し、嵌合して形成される。その厚さは 2 cm 程度である。同様に、継鉄部 9-a, 9-b も、継鉄部 9-a, 9-b の軸方向の断面形状をした平板を軸方向に数十枚（例えば、70 枚）積層し、嵌合して形成される。その厚さは 2 cm 程度である。主磁極部 8 は、各極に対応した、2 つの主磁極部 8 から成る。主磁極部 8 の内周面は、電機子 2 を保持できるよう、電機子 2 の外周面形状に沿った形状を有する。固定子鉄心 3 の形状は、正方形の 4 つの角部をカットした略四角形（あるいは八角形）であり、その外周の 4 つの角部が、円筒形のモータケース 60 の内周面に接するように固定される。正方形の一辺は 10 cm 程度である。また、固定子鉄心 3 は、2 つの主磁極部 8 と、主磁極部 8 を挟む略コの字形状の 2 つの継鉄部 9-a, 9-b の少なくとも 4 つに分割し、主磁極部 8 と継鉄部 9-a, 9-b の接合部は楔形状（V 字形状、三角形状）とした。継鉄部 9-a, 9-b によって、主磁極部 8 の外周側端部を側方から固定した。つまり、2 つの継鉄部 9-a, 9-b は、互いに連結されておらず、主磁極部 8 の外周側端面は、継鉄部 9-a, 9-b の外周側端面と直線状となっており、主磁極部 8 の外周側端面と継鉄部 9-a, 9-b の外周側端面とで固定子鉄心 3 の外周側端面を形成する。そして、界磁巻線 a5, 界磁巻線 b6 は、固定子スロット 41 に配置してある。楔形状の幅は、内周端よりも外周端のほうが小さいことが好ましい。これにより、界磁巻線 a5, 界磁巻線 b6 を、主磁極部 8 へ挿入しやすくなり、固定子と界磁巻線との組立性が向上する。ここで、楔形状の頂点部が、継鉄部 9-a と継鉄部 9-b の分割位置となる。つまり、継鉄部 9-a, 9-b の略コの字形状の腕の先端が、継鉄部 9-a と継鉄部 9-b の分割位置となる。

【0034】

尚、継鉄部 9-a, 9-b は方形の形状であるが、円形としてもよい。2 つの主磁極部

8は互いにその内周側で主磁極部8と同一材質でまたは絶縁物で連結されてもよい。この場合は、固定子鉄心3は、1つの主磁極部8と、2つの継鉄部9-a、9-bの少なくとも3つに分割されることになる。これにより、主磁極部8と同一材質であれば、作製を容易にしつつ剛性を高めることができ、絶縁物であれば、磁束の低下を抑制しつつ剛性を高めることができる。継鉄部9-a、9-bは、さらに分割されてもよいが、分割数が増加すると剛性が低下するので、分割数は少ないほうが好ましい。また、楔形状は、主磁極部8を凹形状（メス形状）、継鉄部9-a、9-bを凸形状（オス形状）としたが、逆であってもよい。また、2つの継鉄部9-a、9-bは、主磁極部8の支持部分で2つに分割されていればよく、互いに接触していてもよい（例えば、外周側端面で接触）。

【0035】

図4に本発明に係わる界磁巻線a5、界磁巻線b6を示す。ここでは、本発明に係わる界磁巻線a5、界磁巻線b6を、型巻成形コイルと呼ぶ。まず、型巻成形コイルの形状の特徴ならびに、仕様などについて説明する。

【0036】

後に述べる、固定子鉄心3の組立方法において、固定子鉄心3を構成する継鉄部9-a、9-bの側方からの主磁極部8への組立時にスムーズな組立を行うため、継鉄部9-a、9-bの内周面に接する型巻成形コイルの部位を、ほぼ平面（平面ストレート部）にして軸方向に直線状とした。また、固定子スロット41の巻線占有スペースを余すことなく型巻成形コイルで充填させるため、固定子鉄心3の固定子スロット41に収まる部分の軸方向の断面における外周形状を固定子鉄心3の固定子スロット41の内周形状に合うように略三角形とした。さらに、コイル端部は、電機子2の回転駆動を妨げないようにモータ外周側に張り出した形状の、いわゆる馬蹄形とし、型巻成形コイルの内周面の曲率を、電機子2外周面の曲率よりも小さくした。これにより、固定子スロット41の巻線占有スペースを余すことなく界磁巻線a5、界磁巻線b6で充填させることができる。よって、巻線線径ならびに必要なターン数を維持したまま界磁巻線を小さく形成することができる。ここで、型巻成形コイルの内周の幅の寸法、つまり2つの平面ストレート部間の幅の寸法をL2と定義する。

【0037】

型巻成形コイルは、隣りあう巻線を密着させて巻線できるので、通常行われている鉄心に巻線を自動巻線機で巻装する方式（直巻き方式）に対し、固定子スロット41の巻線有効面積あたりの巻線の占有度合いを約20%改善でき、巻線の緩みが発生しにくいため、コイルの低電気抵抗化、コンパクト化に有効な巻線工法である。

【0038】

次に、この型巻成形コイルの作製方法について、以下、説明する。まず、コイル型に巻線導体を順序よく整列させて巻装し、その後、コイル端部は別の治具を用いて外周側に押し出すようにして成形する。巻線成形後に、コイル型を型巻成形コイルから取り出してもよいが、予め、巻線導体表面に融着性を有する樹脂を塗布した巻線線材を用いて、通電または炉内での熱処理を行えば、巻線同士を完全に固着、固定することができる。そして、コイル成形後のコイル外形寸法のばらつきを小さくすることにより、組立精度を高めることができる。また、型巻成形コイル全体をワニスに浸す、もしくはワニス滴下を行って固定する方法も採ることもできる。

【0039】

本実施の形態では、界磁巻線a5に型巻成型コイルを適用した例を説明したが、本発明の主旨は、コイルの形態に固執することなく、密着した巻線であればよく、他に絶縁ボビンにコイルを巻き回したコイルボビンの形態も適用できる。

【0040】

図5に本発明に係わる固定子の組立状況（1）（軸方向からみた固定子1の正面図）を示す。固定子1の組立状況（1）は大きく2段階で構成される。まず、主磁極部8の磁極片外周側より界磁巻線a5、界磁巻線b6を取り付け、その後、継鉄部9-a、9-bにより主磁極部8の外周側の楔形状部分を側方から挟み込んで組み立てる。

10

20

30

40

50

【0041】

また、分割コア（主磁極部8と継鉄部9-a, 9-b）の組立方向が、固定子鉄心3の軸方向に対し、側方としたことで、コア接合部（主磁極部8と継鉄部9-a, 9-bとの接合部）とコイル端部とが干渉せず、さらに、型巻成形コイルの平面ストレート部に沿って組み立てることができ、固定子スロット41の巻線スペースを有効に使用することができる。界磁巻線a5, 界磁巻線b6をコンパクトに作製することにより巻線占積率（巻線断面積／スロット内巻線面積）を高めることができる。結果として、銅損の低減およびモータ内部を通過する気流の流れるスペースを十分確保することができ空力性能が向上する。

【0042】

ここで、主磁極部8の部位を、内周側から、内側で電機子2を保持し外側で界磁巻線a5, 界磁巻線b6を保持するための電機子保持部, 界磁巻線a5, 界磁巻線b6を保持するための界磁巻線保持部, 継鉄部9-a, 9-bと接合するための継鉄部接合部とする。界磁巻線保持部の幅の寸法をL1、継鉄部接合部の外周端部の幅の寸法をL3、継鉄部接合部の幅の寸法をL4と定義する。

【0043】

そして、 $L1 < L2 < L4$ かつ $L1 = L2$ であるのが好ましい。これにより、固定子スロット41の巻線占有スペースを余すことなく界磁巻線a5, 界磁巻線b6で充填させることができる。よって、巻線線径ならびに必要なターン数を維持したまま界磁巻線を小さく形成することができる。また、 $L1 \geq L3$ であるのが好ましい。つまり、主磁極部8の界磁巻線保持部よりも外周側の幅は、界磁巻線保持部の幅を超えないようにする、つまり、主磁極部8の界磁巻線保持部よりも外周側の幅は、界磁巻線保持部で最大となるのが好ましい。これにより、主磁極部8の磁極片外周側より、固定子スロット41の巻線占有スペースを余すことのないように予め形成された界磁巻線a5, 界磁巻線b6を、外周側から主磁極部8に挿入して取り付けることができる。

【0044】

図6に本発明に係わる固定子の組立状況(2)を示す。図6は、図5における主磁極部8ならびに継鉄部9-a, 9-bの嵌め合い部（接合部）の詳細図であり、分割した固定子鉄心3の嵌め合い部の固定方法について説明する。図6(a)は、主磁極部8ならびに継鉄部9-a, 9-bの嵌め合い部（接合部）の軸方向からみた正面図であり、図6(b)は、主磁極部8ならびに継鉄部9-a, 9-bの嵌め合い部（接合部）の斜視図である。

【0045】

楔形状部は、継鉄部9-a, 9-bの略コの字形状の腕部の中心線よりも、内周寄りに形成した。その結果、楔形状部よりも外側の接合面は、継鉄部9-a, 9-bの中心線に対してほぼ垂直な垂直面19とした。ここで、継鉄部9-a, 9-bの中心線の方は、主磁極部8の楔形状の凹部に継鉄部9-a, 9-bの楔形状の凸部を挿入する組み立て方向（側方向）となる。継鉄部9-a, 9-bの中心線に対して楔形状の外周側テーパ部18のなす角度を、継鉄部9-a, 9-bの中心線に対して楔形状の内周側テーパ部17のなす角度と異ならせ、大きくした。継鉄部9-a, 9-bの中心線に対して楔形状の内周側テーパ部17のなす角度は、0度よりも大きい角度である。また、楔形状の頂点も、継鉄部9-a, 9-bの中心線よりも、内周側に形成した。これにより、外周側テーパ部18の面積を確保できる。

【0046】

さらに、主磁極部8と継鉄部9-a, 9-bの接合部である楔形状部は、主磁極部8の界磁巻線保持部よりも主磁極部8の中心線側（主磁極部8の幅方向内側）に形成した。継鉄部9-aと継鉄部9-bの分割位置である楔形状部の頂点部も、主磁極部8の界磁巻線保持部よりも主磁極部8の中心線側（内側）に形成した。これにより、主磁極部8の磁極片外周側より、固定子スロット41の巻線占有スペースを余すことのないように予め形成された界磁巻線a5, 界磁巻線b6を、外周側から主磁極部8に挿入して取り付けること

ができる。尚、主磁極部 8 の中心線とは、幅方向に略対称な形状を有する主磁極部 8 の幅方向の中間を形成する線であり、あるいは、電機子 2 のシャフト 4 の軸心を通る線である。例えば、主磁極部 8 の中心線は、継鉄部接合部の幅方向の中間を通り、界磁巻線保持部の幅方向の中間を通り、電機子保持部の幅方向の中間を通る。また、主磁極部 8 の中心線は、2つの主磁極部 8 を上下に配置して左右から 2つの継鉄部 9-a, 9-b で挟み込んで固定子鉄心 3 を形成した状態では、固定子鉄心 3 の幅方向（左右方向）の中心線となる。

【0047】

主磁極部 8 と継鉄部 9-a, 9-b の楔形状の締結部（接合部）に、つまり内周側テーパ部 17 および外周側テーパ部 18 のそれぞれの中間部に、切欠き凹 13, 切欠き凸部 14 を設け、コア（主磁極部 8 と継鉄部 9-a, 9-b）の締結後に切欠き嵌め合い部 11 を形成することによって、コア同士を固定し、コア同士の締結力を高めた。主磁極部 8 に切欠き凹 13 を設け、継鉄部 9-a, 9-b に切欠き凸部 14 を設けてもよいし、逆に、主磁極部 8 に切欠き凸部 14 を設け、継鉄部 9-a, 9-b に切欠き凹 13 を設けてもよいし、主磁極部 8 の内周側または外周側の一方に切欠き凹 13 を設け、他方に切欠き凸部 14 を設け、その切欠き凹 13 および切欠き凸部 14 に対向するように、継鉄部 9-a, 9-b の内周側または外周側の一方に切欠き凸部 14 を設け、他方に切欠き凹 13 を設けてもよい。切欠き凸部 14 の高さは、継鉄部 9-a, 9-b のテーパ面（接合面）を基準にすると 1～数mm 程度が好ましい。切欠き凸部 14 の幅は、1cm 程度であるのが好ましい。切欠き凸部 14 の上面は、継鉄部 9-a, 9-b のテーパ面と略平行であるのが好ましい。切欠き凸部 14 を三角形状としてもよい。そして、切欠き凸部 14 のうち楔形状の頂点側を先端側、楔形状の頂点と反対側を根元側と定義すると、切欠き凸部 14 の根元端面は、継鉄部 9-a, 9-b のテーパ面に対して略 90° であるのが好ましい。その結果、切欠き凸部 14 の根元端面は、継鉄部 9-a, 9-b の略コの字形の腕部の中心線よりも、楔形状の頂点と反対側に立った角度となる。これにより、嵌め合いを実現できる。また、本実施の形態では、切欠き凹 13, 切欠き凸部 14 を一箇所ずつ設けたが、必要な締結力に応じて、その個数を増減すればよい。切欠き凹 13, 切欠き凸部 14 を増すほど、分割したコア同士の締結力を高めることができる。また、切欠き凹 13, 切欠き凸部 14 の深さも、締結力に影響するが、鉄心材が電磁鋼板であれば、切欠き凹 13, 切欠き凸部 14 の深さを少なくとも 100 μm 以上とすれば、分割したコア同士の締結力を十分確保できる。切欠き嵌め合い部 11 により主磁極部 8 と継鉄部 9-a, 9-b を接合するため、主磁極部 8 と継鉄部 9-a, 9-b の接合面に別部材を用いることなく固定子鉄心 3 の剛性を保ち、モータ回転駆動時にも振動、騒音の小さい整流子モータなどを提供できる。切欠き凹 13, 切欠き凸部 14 の深さが深いほど、分割したコア同士の締結力を高めることができる。これにより、主磁極部 8 と継鉄部 9-a, 9-b の接合面に別部材を用いることなく固定子の剛性を保つことができる。ただし、この切欠き凹 13 および切欠き凸部 14 は、必須の構成ではない。

【0048】

さらに、楔形状の嵌め合い部に内周側テーパ部 17, 外周側テーパ部 18 を設け、楔形状の頂点部では、寸法公差として、主磁極部 8 の凹部形状よりも継鉄部 9-a, 9-b の凸部形状を若干小さくし、空隙 20 を設けた。これにより、接合部の寸法公差を小さく設定できるため、主磁極部 8 と継鉄部 9-a, 9-b との密着度が高められ、密着度の不足による磁気抵抗の増加を抑制できる。干渉部分があると、組立公差の関係できちんと組みたたない場合があり、嵌め合い部にあえて微小な空隙 20 を設け組立時の精密さを高めた。さらに、微小な空隙 20 を設けたことにより、嵌め合い部分のパネ効果も期待できる。空隙 20 は、切欠き嵌め合い部 11（切欠き凹 13, 切欠き凸部 14）から楔形状の頂点部に至るまでの間に設け、楔形状の頂点部へ向かうにつれて大きくするのが好ましい。

【0049】

図 7 に本発明に係わる固定子の組立状況（3）（軸方向からみたモータケース 60 に嵌め込まれた固定子 1 の正面図）を示す。固定子 1 の外形寸法を、モータケース 60 の内面

10

20

30

40

50

寸法よりも若干大きくし、円筒形状のモータケース 60 に、固定子 1 を圧入または焼嵌めなどの固定手段を用いて、固定子 1 を固定した。この際、固定子鉄心 3 に図中矢印の方向より圧縮応力が加わり、楔形状の締結部分の接合をよりいっそう強固にできるので、モータ回転に伴う振動に対しても、コア締結部分の緩みの発生を防止することが可能となり、信頼性の高い整流子モータを得ることができる。これにより、主磁極部 8 と継鉄部 9-a, 9-b の接合面に別部材を用いることなく固定子の剛性を保つことができる。

【0050】

なお、本実施例では、2 極の整流子モータを例に説明したが、4 極、さらに多極の場合においても、本発明の形態を踏襲することにより、同じ効果を奏することはいうまでもない。

【産業上の利用可能性】

【0051】

本発明の整流子モータは、電気掃除機の電動送風機に利用可能である。

【符号の説明】

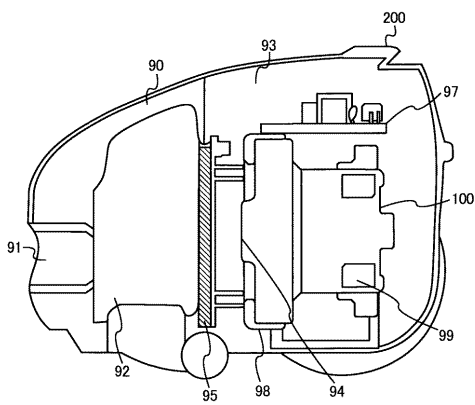
【0052】

1	固定子	
2	電機子	
3	固定子鉄心	
4	シャフト	
5	界磁巻線 a	20
6	界磁巻線 b	
8	主磁極部	
9 a, 9 b	継鉄部	
10	電機子巻線	
11	切欠き嵌め合い部	
12	主磁極先端部	
13	切欠き凹	
14	切欠き凸部	
15, 20	空隙	
16	留め具	30
17	内周側テーパ部	
18	外周側テーパ部	
19	垂直面	
21 a	反出力側軸受	
21 b	出力側軸受	
30 a, 30 b	ブラシ装置	
31	カーボンブラシ	
32	ブラシ加圧用ばね	
35	整流子	
41	固定子スロット	40
50	ファン	
51	ディフューザ	
60	モータケース	
61	ファンケーシング	
62	エンドブラケット	
90	集塵室	
91	ホース継ぎ手	
92	紙パック	
93	モータ室	
94	ファン入口	50

- 95 フィルター部
- 97 制御回路部
- 98 防振ゴム
- 99 ファン出口
- 100 電動送風機
- 200 電気掃除機本体

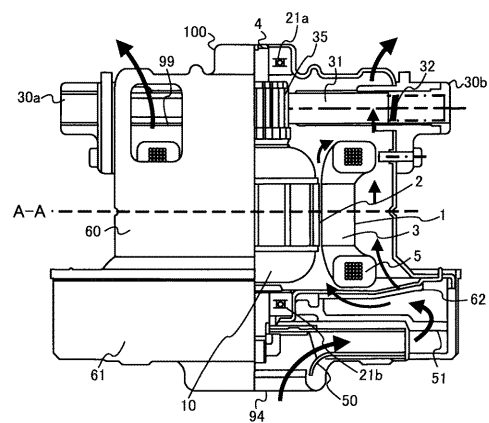
【図 1】

図 1



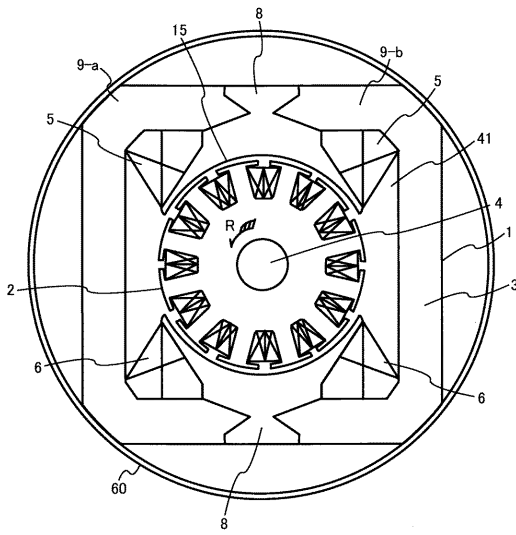
【図 2】

図 2



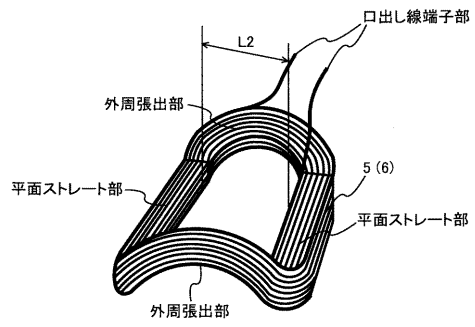
【図 3】

図 3



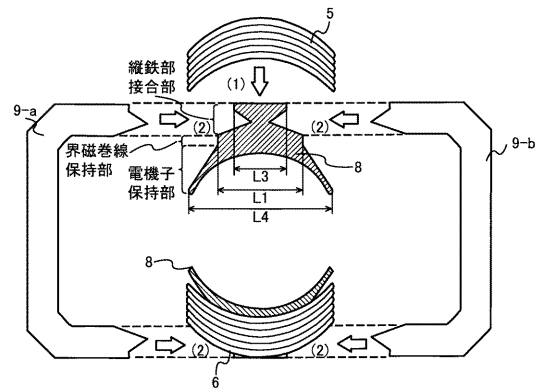
【図 4】

図 4



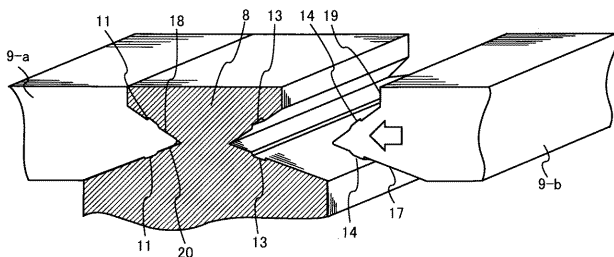
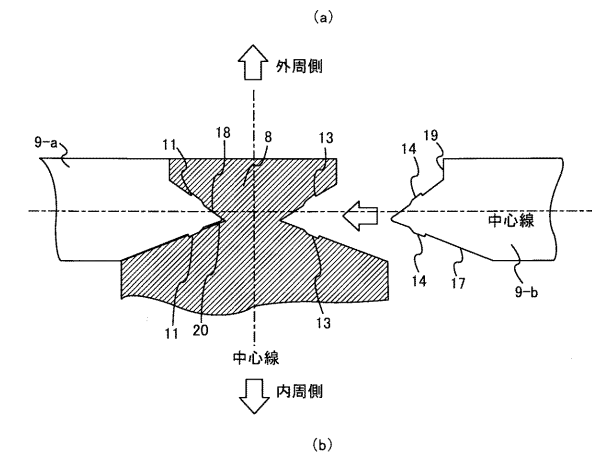
【図 5】

図 5



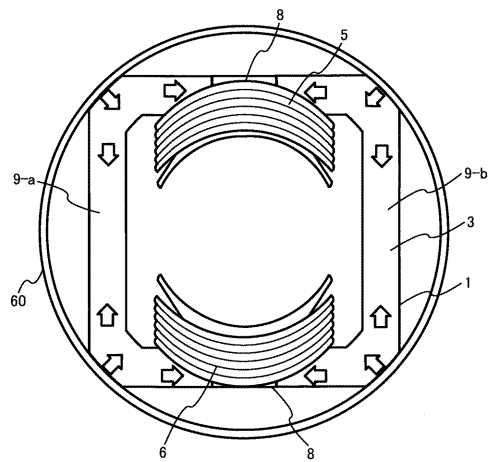
【図 6】

図 6



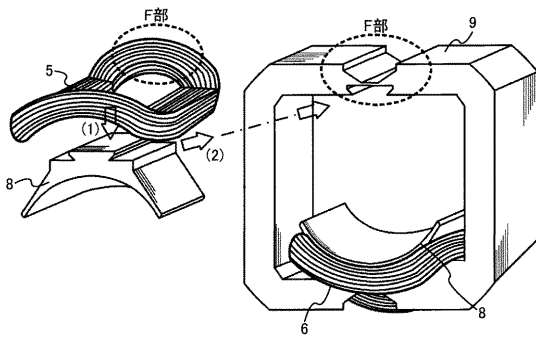
【図 7】

図 7



【図 8】

図 8



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード (参考)
H 0 2 K 7/14 (2006.01) H 0 2 K 7/14 A

(72)発明者 大平 房徳
 茨城県日立市東多賀町一丁目 1 番 1 号 日立アプライアンス株式会社内

(72)発明者 榎本 裕治
 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所日立研究所内

F ターム (参考) 5H601 AA03 AA05 AA08 AA09 AA11 AA24 BB08 BB12 CC01 CC10
 DD01 DD09 DD11 DD18 DD19 DD29 DD47 EE03 EE14 EE15
 EE18 EE19 EE25 GA03 GA37 GA40 GA50 GB02 GB12 GB22
 GB23 GB32 GB48 GC02 GC12 GD02 GD08 GD13 GD18 GD22
 KK01 KK08 KK14 KK30
 5H604 AA08 BB01 BB07 BB08 BB14 CC01 CC05 CC16 PB03
 5H607 AA12 BB01 BB04 BB05 BB14 CC01 DD01 DD03 DD08 DD16
 DD19 FF04
 5H615 AA01 BB01 BB04 BB14 BB16 PP01 PP06 PP07 PP08 PP10
 PP12 QQ02 QQ08 QQ19 QQ26 SS03 SS05 SS19
 5H623 AA10 BB07 GG01 GG22 JJ06 LL02 LL03