

(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2008-92715

(P2008-92715A)

(43) 公開日 平成20年4月17日(2008.4.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02K 1/27 (2006.01)	H02K 1/27 501K	3H003
F04B 39/00 (2006.01)	H02K 1/27 501M	3H130
F04D 29/00 (2006.01)	F04B 39/00 106C	5H622
	F04D 29/00 B	

審査請求 有 請求項の数 18 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2006-272426 (P2006-272426)	(71) 出願人	000006013
(22) 出願日	平成18年10月4日 (2006.10.4)		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	100099461
			弁理士 溝井 章司
		(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
		(72) 発明者	及川 智明
			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
		Fターム(参考)	3H003 AA05 AB04 AC03 AD01 BA00
			BB00 CF04

最終頁に続く

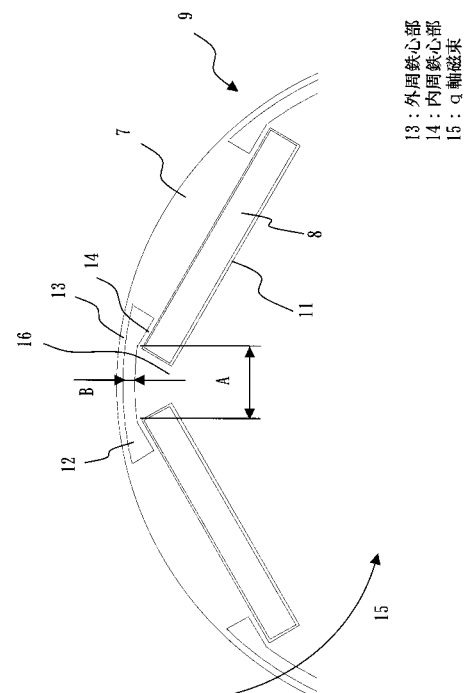
(54) 【発明の名称】 永久磁石型モータ

(57) 【要約】

【課題】固定子巻線に流れる電流によって作られる磁束が、回転子鉄心の極間鉄心部に流れ込むのを抑制することでリラクタンストルク及び径方向加振力を低減して、騒音・振動の小さい永久磁石型モータを提供すること。

【解決手段】固定子の磁極ティースの内周部に空隙を介して対向し、回転子鉄心7内部に周方向に設けた複数の磁石収容穴11にN極とS極が交互に着磁された永久磁石8を埋設し、隣り合う磁石収容穴11の間に極間鉄心部16が形成された回転子9と、回転子鉄心7の外周側で磁石収容穴11より外側に設けられ、極間鉄心部16を塞ぐように磁石収容穴11の長手方向の一部とオーバーラップする第1のq軸磁束抑制穴12と、第1のq軸磁束抑制穴12の磁石収容穴11の長手方向の一部とオーバーラップする部分と、磁石収容穴11との間に周方向に形成された薄肉形状の内周鉄心部14とを備えたことを特徴とする。

【選択図】 図2



13: 外周鉄心部
14: 内周鉄心部
15: q軸磁束

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

リング状の積層鉄心からなり、円周方向に配置されたスロットと、隣接するスロットの間に形成された磁極ティースとを有する固定子鉄心と、

この固定子鉄心の前記磁極ティースにコイルを巻装した固定子と、

この固定子の前記磁極ティースの内周部に空隙を介して対向し、回転子鉄心内部に周方向に設けた複数の磁石収容穴内に N 極と S 極が交互に着磁された永久磁石を埋設し、隣り合う前記磁石収容穴の間に極間鉄心部が形成された回転子と、

前記回転子鉄心の外周側で前記磁石収容穴より外側に設けられ、前記極間鉄心部を塞ぐように前記磁石収容穴の長手方向の一部とオーバーラップする第 1 の q 軸磁束抑制穴と、

前記第 1 の q 軸磁束抑制穴の前記磁石収容穴の長手方向の一部とオーバーラップする部分と、前記磁石収容穴との間に周方向に形成された薄肉形状の内周鉄心部とを備えたことを特徴とする永久磁石型モータ。

10

【請求項 2】

前記第 1 の q 軸磁束抑制穴の前記極間鉄心部と対向する部分の径方向長さ、及び前記第 1 の q 軸磁束抑制穴の前記前記磁石収容穴の長手方向の一部とオーバーラップする部分の径方向長さを、前記磁石収容穴の径方向長さの $1/3$ 以上としたことを特徴とする請求項 1 記載の永久磁石型モータ。

【請求項 3】

前記回転子鉄心の外周部と、前記第 1 の q 軸磁束抑制穴との間に、薄肉の外周鉄心部を形成したことを特徴とする請求項 1 記載の永久磁石型モータ。

20

【請求項 4】

前記外周鉄心部を空間とし、前記内周鉄心部により前記回転子鉄心を一体構造としたことを特徴とする請求項 3 記載の永久磁石型モータ。

【請求項 5】

前記第 1 の q 軸磁束抑制穴の両端部付近の内側に形成された一对の前記内周鉄心部の一方を空間とし、前記内周鉄心部の他方と、前記外周鉄心部とにより前記回転子鉄心を一体構造としたことを特徴とする請求項 3 記載の永久磁石型モータ。

【請求項 6】

前記外周鉄心部の径方向の長さと、前記内周鉄心部の径方向の長さとの少なくともどちらか一方を、極間側の長さに対し、前記永久磁石の磁極中心側の長さを大きくなるように構成したことを特徴とする請求項 3 記載の永久磁石型モータ。

30

【請求項 7】

前記磁石収容穴の内側の極間部に、前記磁石収容穴と分離した第 2 の q 軸磁束抑制穴を前記極間鉄心部を塞ぎ、且つ、両側の前記磁石収容穴とオーバーラップするように設けたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 記載の永久磁石型モータ。

【請求項 8】

前記第 1 の q 軸磁束抑制穴の前記極間鉄心部と対向する部分の径方向長さと、前記第 2 の q 軸磁束抑制穴の前記極間鉄心部と対向する部分の径方向長さの和を、前記磁石収容穴の径方向長さの $1/3$ 以上とし、且つ、前記空隙の径方向長さよりも大きくなるように構成したことを特徴とする請求項 7 記載の永久磁石型モータ。

40

【請求項 9】

隣接する前記磁石収容穴の間に、前記磁石収容穴と分離した第 3 の q 軸磁束抑制穴を設けたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 記載の永久磁石型モータ。

【請求項 10】

前記第 1 の q 軸磁束抑制穴と、前記第 3 の q 軸磁束抑制穴とを連結して内側に凸形状の一体構造となるように構成したことを特徴とする請求項 9 記載の永久磁石型モータ。

【請求項 11】

前記第 2 の q 軸磁束抑制穴と、前記第 3 の q 軸磁束抑制穴とを連結して外側に凸形状の一体構造となるように構成したことを特徴とする請求項 9 記載の永久磁石型モータ。

50

【請求項 1 2】

前記第 1 の q 軸磁束抑制穴と、前記第 2 の q 軸磁束抑制穴と、前記第 3 の q 軸磁束抑制穴とを連結して一体構造としたことを特徴とする請求項 9 記載の永久磁石型モータ。

【請求項 1 3】

前記磁石収容穴の外周側に位置する前記回転子鉄心に複数のスリットを径方向に配置したことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 1 2 記載の永久磁石型モータ。

【請求項 1 4】

前記スリットを、該スリットの間隔が回転子外周側が小となるようハの字状に配置したことを特徴とする請求項 1 3 記載の永久磁石型モータ。

【請求項 1 5】

前記第 1 の q 軸磁束抑制穴、または前記第 2 の q 軸磁束抑制穴、または前記第 3 の q 軸磁束抑制穴の少なくとも一つを、前記磁石収容穴側へ拡大することで、前記永久磁石収容穴の一部を前記永久磁石長さよりも小さくなるように構成した後、前記永久磁石を前記永久磁石収容穴へ圧入することにより、前記永久磁石を固定することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 1 4 記載の永久磁石型モータ。

【請求項 1 6】

前記固定子鉄心の前記磁極ティースの内周面の両端部に前記空隙の長さが大きくなるようにカット面を形成したことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 1 5 記載の永久磁石型モータ。

【請求項 1 7】

密閉容器内に、冷媒を圧縮する圧縮要素と、この圧縮要素を駆動する電動要素とを備え、この電動要素に請求項 1 乃至 1 5 のいずれかに記載の永久磁石型モータを用いたことを特徴とする密閉型圧縮機。

【請求項 1 8】

請求項 1 乃至 1 6 のいずれかに記載の永久磁石型モータを用いたことを特徴とするファンモータ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、回転子鉄心に設けた複数の磁石収容穴内部のそれぞれに永久磁石を収納し、極間鉄心部に q 軸磁束抑制穴を設けることにより、リラクタンストルク、及び径方向加振力を低減することで騒音・振動を低減した永久磁石型モータ及び密閉型圧縮機及びファンモータに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

突極構造で回転子鉄心内に永久磁石を有する圧縮機用電動機の回転子において、各突極部の間の凹部の頂部を薄い肉厚のブリッジで結んで閉じた形状の空間が設けられた回転子鉄心を積層してなる圧縮機用電動機の回転子が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】特開平 6 - 3 2 3 2 9 2 号公報（第 4 頁、図 2）**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

特許文献 1 に記載された永久磁石型モータは、各極間に空間が設けられているが、この空間は磁石収容穴の回転子鉄心外周部側にオーバーラップするように形成されていないので、モータ駆動時に固定子巻線に流れる電流によって作られる磁束が回転子鉄心の極間鉄心部に流れ込むのを抑制するには十分とは言えず、依然として、リラクタンストルクの増加や回転子鉄心に径方向の加振力の増加を招き、振動・騒音を増加させる等の課題があった。

【0004】

10

20

30

40

50

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、回転子鉄心を一体構造で構成し、且つ、固定子巻線に流れる電流によって作られる磁束が、回転子鉄心の極間鉄心部に流れ込むのを抑制することでリラクタンストルク及び径方向加振力を低減して、騒音・振動の小さい永久磁石型モータ及び密閉型圧縮機及びファンモータを提供することを目的とする。

【0005】

また、回転子鉄心を一体構造で構成し、且つ、磁石挿入穴に配置した永久磁石の端部の磁束による誘起電圧の歪みを抑制することができる永久磁石埋め込み型モータ及び密閉型圧縮機及びファンモータ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】

10

【0006】

この発明に係る永久磁石型モータは、リング状の積層鉄心からなり、円周方向に配置されたスロットと、隣接するスロットの間に形成された磁極ティースとを有する固定子鉄心と、この固定子鉄心の磁極ティースにコイルを巻装した固定子と、この固定子の磁極ティースの内周部に空隙を介して対向し、回転子鉄心内部に周方向に設けた複数の磁石収容穴内にN極とS極が交互に着磁された永久磁石を埋設し、隣り合う磁石収容穴の間に極間鉄心部が形成された回転子と、回転子鉄心の外周側で磁石収容穴より外側に設けられ、極間鉄心部を塞ぐように磁石収容穴の長手方向の一部とオーバーラップする第1のq軸磁束抑制穴と、第1のq軸磁束抑制穴の磁石収容穴の長手方向の一部とオーバーラップする部分と、磁石収容穴との間に周方向に形成された薄肉形状の内周鉄心部とを備えたことを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0007】

この発明の永久磁石型モータは、上記構成により、永久磁石の作る磁束が回転子内部で短絡するのを抑制するとともに、固定子のコイルの作る磁束が極間鉄心部を通過するのを抑制できるため、トルクリップルが小さく、振動・騒音を抑制した永久磁石型モータを実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

実施の形態1.

30

図1乃至図8は実施の形態1を示す図で、図1は永久磁石型モータの断面図、図2乃至図7は回転子9の極間鉄心部16付近の部分拡大図、図8は回転子9の断面図である。

【0009】

図1において、リング状の固定子鉄心1は、厚み0.35~0.5mm程度の薄い電磁鋼板を一枚一枚打ち抜いて所定の枚数を積層することで構成されている。固定子鉄心1には、内周面側に周方向に配置されて軸方向へ延びる、例えば9個のスロット2が設けられる。隣接するスロット2間には磁極ティース3が形成されている。磁極ティース3は、外径側から内径側にかけて略平行の形状を有しており、先端部(内径側)になるにつれ、両サイドが周方向に広がるような傘状の構造となっている。この様に、磁極ティース3の先端部を傘状とすることで、回転子に配置された永久磁石8の磁力を効率良く使用し、トルクを向上できる構造となっている。また、磁極ティース3の内周側の両端部には、空隙10の長さが大きくなるように磁極ティース3の長手方向中心線(径方向)に対して略垂直なカット面20が形成された構造となっている。

40

【0010】

コイル4は、磁極ティース3に機種毎に設定される所定の巻数を直接巻き付けてなる3相Y結線の集中巻線のもので、銅線を絶縁を介して磁極ティース3に巻き付けている。コイル4のターン数や線径などは、要求される回転数やトルク、電圧仕様、スロット2の断面積等に応じて定まる。本実施の形態の場合は、例えば、線径φ0.5mm程度の銅線を100ターン程度巻き付けている。固定子5は固定子鉄心1及び磁極ティース3に巻き付けられるコイル4を有する。

50

【 0 0 1 1 】

固定子 5 に対して回転可能な回転軸 6 が固定子 5 の軸線上に配置され、回転軸 6 に略真円形状の回転子 9 が固定されている。回転子 9 と固定子 5 との間には、0.3 ~ 1 mm 程度の空隙 10 が設けられ、回転軸 6 を中心に回転可能な構造となっている。

【 0 0 1 2 】

回転子鉄心 7 は、固定子 5 と同様に電磁鋼板を一枚一枚打ち抜いて積層することで構成されている。図 2 に示すように、回転子鉄心 7 には、磁石収容穴 11 が周方向に 6 個配置される。磁石収容穴 11 の内部には、N 極と S 極とが交互になるように着磁された 6 枚の平板形状のネオジウム、鉄、ボロンを主成分とする希土類永久磁石 8 が挿入され、隣り合う永久磁石 8 の間には極間鉄心部 16 が形成されている。

10

【 0 0 1 3 】

また、回転子鉄心 7 の外周側には、1 極当たり 1 個の第 1 の q 軸磁束抑制穴 12 が極間鉄心部 16 を塞ぐように磁石収容穴 11 の長手方向の一部とオーバーラップさせて設けられている。さらに、回転子鉄心 7 の外周部と第 1 の q 軸磁束抑制穴 12 の間には外周鉄心部 13 を、磁石収容穴 11 と第 1 の q 軸磁束抑制穴 12 の間には、内周鉄心部 14 を形成することにより、回転子鉄心を一体構造となるように構成されている。

【 0 0 1 4 】

外周鉄心部 13 の径方向長さ、及び、内周鉄心部 14 の径方向長さは、永久磁石 8 の発する磁束の短絡を防止するという観点から、強度の許容範囲内で小さく、薄肉で構成するのが望ましく、本実施の形態の場合、外周鉄心部 13 の径方向長さ、及び、内周鉄心部 14 の径方向長さ共、電磁鋼板の板厚 (0.35 ~ 0.5 mm 程度) と同じ長さとしている。

20

【 0 0 1 5 】

また、第 1 の q 軸磁束抑制穴 12 の極間鉄心部 16 と対向する径方向長さ、及び、第 1 の q 軸磁束抑制穴 12 の磁石収容穴 11 の長手方向の一部とオーバーラップするオーバーラップ部付近の径方向長さを、磁石収容穴 11 の径方向長さの 1/3 以上とし、さらに、少なくとも極間鉄心部 16 と対向する領域 A の第 1 の q 軸磁束抑制穴 12 の径方向長さ B を空隙 10 の長さよりも大きくなるように構成することで、固定子 5 のコイル 4 から発する q 軸磁束 15 を有効に抑制できるように構成している。

【 0 0 1 6 】

30

上記のように、回転子鉄心 7 の外周側には、1 極当たり 1 個の第 1 の q 軸磁束抑制穴 12 が極間鉄心部 16 を塞ぐように磁石収容穴 11 の長手方向の一部とオーバーラップさせて設けることにより、永久磁石 8 の作る磁束が回転子 9 の内部で短絡するのを抑制するとともに、固定子 5 のコイル 4 の作る磁束が極間鉄心部 16 を通過するのを抑制できるため、トルクリプルが小さく、振動・騒音を抑制したモータを実現できる。

【 0 0 1 7 】

また、極間鉄心部 16 の幅 (周方向) を大きくすることができ、回転方向に対する十分な強度を確保でき、高トルクに対応したモータを実現できる。また、固定子 5 のコイル 4 から発する減磁界が磁石の両側にまで及ぶのを抑制し、永久磁石 8 の端部の減磁を抑制することができる。

40

【 0 0 1 8 】

また、永久磁石 8 の磁束を極中心方向に収束させることができ、誘起電圧の歪みを低減し、振動・騒音の小さい永久磁石型モータを実現することができる。

【 0 0 1 9 】

また、回転子鉄心 7 の外径形状を略真円となるように構成したので、加工性、及び、組立性が良好で、かつ、風切り音の小さい永久磁石型モータを実現することができる。

【 0 0 2 0 】

また、固定子鉄心 1 の磁極ティース 3 の内周部の両端部には、空隙 10 の長さが大きくなるように磁極ティース 3 の長手方向中心線に対して略垂直なカット面 20 を形成したため、磁束が極間鉄心部 16 を通過するのを抑制するとともに、誘起電圧の歪みを低減し、

50

振動・騒音の小さい永久磁石型モータを実現することができる。

【 0 0 2 1 】

なお、本実施の形態では、9スロット6極の集中巻を例に説明したが、スロット数、極数、巻線方式はこれに限定されるものではなく、原理的に動作可能なスロット数、極数、巻線方式（分布巻、波巻など）の組み合わせを適宜選択することで同様の効果が得られる。

【 0 0 2 2 】

また、永久磁石8の材質は、希土類磁石に限定されるものではなく、要求出力、回転数、トルクに応じてフェライト系の永久磁石などで適宜構成することにより同様の効果が得られる。

10

【 0 0 2 3 】

さらに、固定子鉄心1、回転子鉄心7の材質は、電磁鋼板に限定されるものではなく、要求出力、回転数、トルクに応じて粉末鉄心材、または、それらに代わる材料などで適宜構成することにより同様の効果が得られる。

【 0 0 2 4 】

また、永久磁石8の配向方向についても、平行配向、ラジアル配向、極配向など、如何なる配向方向であっても同様な効果が得られることは言うまでもない。

【 0 0 2 5 】

また、回転子鉄心7の外周と第1のq軸磁束抑制穴12の間に設けた外周鉄心部13の径方向の長さ、及び、磁石収容穴11と第1のq軸磁束抑制穴12の間に設けた内周鉄心部14の径方向の長さは、回転子が高速で駆動した場合であっても遠心力に耐えうる強度以上の長さが確保されていれば、均一の長さであっても、不均一の長さであってもよい。

20

【 0 0 2 6 】

なお、この場合、図3、図4、図5の回転子9の極間部付近の部分拡大図で示すように回転子鉄心7の外周と第1のq軸磁束抑制穴12の間に設けた外周鉄心部13の径方向の長さ、及び、磁石収容穴11と第1のq軸磁束抑制穴12の間に設けた内周鉄心部14の径方向の長さの少なくともどちらか一方の長さを、極間側の長さに対して永久磁石8の磁極中心側の長さを1.5倍～3倍程度になるよう大きく構成することにより、誘起電圧の歪みを効果的に低減することが可能である。

【 0 0 2 7 】

図3の例は、磁石収容穴11と第1のq軸磁束抑制穴12の間に設けた内周鉄心部14の径方向の長さを、極間側の長さに対して永久磁石8の磁極中心側の長さを1.5倍～3倍程度になるよう大きく構成している。

30

【 0 0 2 8 】

図4の例は、回転子鉄心7の外周と第1のq軸磁束抑制穴12の間に設けた外周鉄心部13の径方向の長さを、極間側の長さに対して永久磁石8の磁極中心側の長さを1.5倍～3倍程度になるよう大きく構成している。

【 0 0 2 9 】

図5の例は、磁石収容穴11と第1のq軸磁束抑制穴12の間に設けた内周鉄心部14の径方向の長さ、及び回転子鉄心7の外周と第1のq軸磁束抑制穴12の間に設けた外周鉄心部13の径方向の長さの両方を、極間側の長さに対して永久磁石8の磁極中心側の長さを1.5倍～3倍程度になるよう大きく構成している。

40

【 0 0 3 0 】

また、本実施の形態では、第1のq軸磁束抑制穴12の外周側に外周鉄心部13を、第1のq軸磁束抑制穴12の内周側に内周鉄心部14を設けて一体構造になるように構成したが、これに限られるものではなく、図6に示すように、内周鉄心部14が形成されていれば外周鉄心部13は無くてもよい。また、図7で示すように、外周鉄心部13があれば内周鉄心部14の片側を空間として、第1のq軸磁束抑制穴12と磁石収容穴11が連通する構成でもよい。

【 0 0 3 1 】

50

また、本実施の形態では、永久磁石 8 の形状を平板形状とし、6 枚の磁石を周方向に六角形を形成するように配置したが、磁石の枚数、形状、配置は、これに限定されるものではない。

【0032】

また、図 8 に示すように磁石収容穴 11 の外周側の回転子鉄心 7 に 1 mm 前後の幅の 2 本以上のスリット 17 を設け、スリット 17 間の間隔を外周側が小となるようハの字状に配置することにより、永久磁石 8 の発する磁束の極中心方向への収束効果を向上させ、誘起電圧の歪みをより効果的に抑制するとともに、巻線の磁束により発生するリラクタンストルク、及び、径方向加振力を低減し、振動・騒音を抑制することが可能である。

【0033】

また、本実施の形態では、図面の簡略化のため、各コーナ部の面取りや丸取り部を省略して図示したが、必要に応じて適宜面取り部や丸取り部を設けることで、打ち抜き性が改善され、応力の集中を回避することができる。

【0034】

実施の形態 2 .

図 9 は実施の形態 2 を示す図で、回転子 9 の断面図である。

【0035】

以上の実施の形態 1 では、回転子鉄心 7 の外周側には、1 極当たり 1 個の第 1 の q 軸磁束抑制穴 12 が極間鉄心部 16 を塞ぐように磁石収容穴 11 の長手方向の一部とオーバーラップさせて設けていたが、本実施の形態では、それに加え、磁石収容穴 11 の内径側に、磁石収容穴 11 と分離した第 2 の q 軸磁束抑制穴 18 を極間鉄心部 16 を塞ぐように磁石収容穴 11 の長手方向の一部とオーバーラップさせて構成した。

【0036】

実施の形態 1 では、回転子 9 の外周側に設けた第 1 の q 軸磁束抑制穴 12 の径方向長さ B を空隙 10 の長さ以上としたが、本実施の形態では、外周側に設けた第 1 の q 軸磁束抑制穴 12 の径方向長さ B と、内周側に設けた第 2 の q 軸磁束抑制穴 18 の径方向長さ C の和を、磁石収容穴 11 の径方向の長さの $1/3$ 以上とし、且つ空隙 10 の径方向長さ以上になるように構成されている。

【0037】

上記のように構成することにより、実施の形態 1 と同様な効果が得られる他、内周側に第 2 の q 軸磁束抑制穴 18 を設けるように構成したので、外周側の第 1 の q 軸磁束抑制穴 12 の径方向長さ B を小さく構成することができ、磁石収容穴 11 を回転子鉄心 7 の外周側に配置して磁石収容穴 11 の周方向幅を大きく構成し、回転子鉄心 7 の内部により大きな永久磁石 8 を埋め込むことが可能となり、効率の良好な永久磁石型モータを実現できる。

【0038】

実施の形態 3 .

図 10 乃至図 13 は実施の形態 3 を示す図で、回転子 9 の断面図である。

【0039】

実施の形態 2 では、回転子鉄心 7 の外周側に、1 極当たり 1 個の第 1 の q 軸磁束抑制穴 12 が極間鉄心部 16 を塞ぐように磁石収容穴 11 の一部とオーバーラップさせて設け、さらに磁石収容穴 11 の内径側に、磁石収容穴 11 と分離した第 2 の q 軸磁束抑制穴 18 を極間鉄心部 16 を塞ぐように磁石収容穴 11 の長手方向の一部とオーバーラップさせて設けたが、本実施の形態では、それらに加え、隣接する磁石収容穴 11 の間の部分に、磁石収容穴 11 と分離した第 3 の q 軸磁束抑制穴 19 を設けた構造とした。

【0040】

上記のように構成することにより、q 軸磁束の抑制効果を一層向上し、振動・騒音を低減した永久磁石型モータを実現することができる。

【0041】

図 11 に示すように、内周側に設けた第 2 の q 軸磁束抑制穴 18 がなく、回転子鉄心 7

10

20

30

40

50

の外周側に設けた第 1 の q 軸磁束抑制穴 1 2 と、第 3 の q 軸磁束抑制穴 1 9 との構成でもよい。そして、図 1 1 に示すように、外周側に設けた第 1 の q 軸磁束抑制穴 1 2 と、第 3 の q 軸磁束抑制穴 1 9 とを連結して内径側に凸形状の一体構造としてもよい。

【 0 0 4 2 】

また、図 1 2 に示すように、第 2 の q 軸磁束抑制穴 1 8 と、第 3 の q 軸磁束抑制穴 1 9 とを連結して外径側に凸の一体構造としてもよい。

【 0 0 4 3 】

また、図示しないが、第 1 の q 軸磁束抑制穴 1 2 と、第 2 の q 軸磁束抑制穴 1 8 と、第 3 の q 軸磁束抑制穴 1 9 とをそれぞれ連結して一体構造としても同様の効果を得ることができる。

【 0 0 4 4 】

また、外周側の第 1 の q 軸磁束抑制穴 1 2、または、内周側の第 2 の q 軸磁束抑制穴 1 8、または、中間の第 3 の q 軸磁束抑制穴 1 9 の少なくとも一つの穴を拡大することで、磁石収容穴 1 1 の一部を永久磁石 8 長さよりも小さくなるように構成した後、永久磁石 8 を磁石収容穴 1 1 へ圧入することにより、永久磁石 8 の固定を容易に行うことが可能である。

【 0 0 4 5 】

図 1 3 は、第 3 の q 軸磁束抑制穴 1 9 を磁石収容穴 1 1 側に拡大し、湾曲部 2 1 を設けた構造を示す断面図である。湾曲部 2 1 は、回転子鉄心 7 の軸方向の全長に渡って形成する必要はなく、一部に構成されていれば、永久磁石 8 を固定するのに十分な保持力を得ることができる。

【 0 0 4 6 】

実施の形態 4 .

図 1 4、図 1 5 は実施の形態 4 を示す図で、図 1 4 はロータリ圧縮機 3 0 の縦断面図、図 1 5 はロータリ圧縮機 3 0 の電動要素 3 1 における横断面図である。上記実施の形態 1 乃至 3 に記載の永久磁石型モータをロータリ圧縮機（密閉型圧縮機の一例）に搭載した例である。

【 0 0 4 7 】

図において、ロータリ圧縮機 3 0 は密閉容器 3 3 の内部に、電動要素 3 1 と、圧縮要素 3 2 とを収納している。電動要素 3 1 に上記実施の形態 1 乃至 3 に記載の永久磁石型モータを使用することにより、永久磁石型モータの固定子に流れる電流によって作られる磁束が回転子鉄心 7 の極間鉄心部 1 6 に流れ込むのを抑制することで振動・騒音を低減することができる。

【 0 0 4 8 】

実施の形態 5 .

図 1 6 は実施の形態 5 を示す図で、ファンモータの断面図である。上記実施の形態 1 乃至 3 に記載の永久磁石型モータをファンモータに搭載した例である。

【 0 0 4 9 】

図において、ファンモータ 5 0 は、上記実施の形態 1 に記載の固定子 5 をモールドしたモールド固定子 5 3 と、上記実施の形態 1 乃至 3 に記載の回転子 9 と、軸受 5 2 とを回転軸に嵌合した回転子組立 5 1 とをブラケット 5 4 を用いて組み立てる。

【 0 0 5 0 】

そのように構成することにより、永久磁石型モータの固定子 5 に流れる電流によって作られる磁束が回転子鉄心 7 の極間鉄心部 1 6 に流れ込むのを抑制することで振動・騒音を低減することができるのと同時に寿命を大幅に改善したファンモータ 5 0 を実現できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 1 】

【 図 1 】 実施の形態 1 を示す図で、永久磁石型モータの断面図である。

【 図 2 】 実施の形態 1 を示す図で、回転子 9 の極間鉄心部 1 6 付近の部分拡大図である。

【 図 3 】 実施の形態 1 を示す図で、回転子 9 の極間鉄心部 1 6 付近の部分拡大図である。

10

20

30

40

50

【図 4】実施の形態 1 を示す図で、回転子 9 の極間鉄心部 16 付近の部分拡大図である。
 【図 5】実施の形態 1 を示す図で、回転子 9 の極間鉄心部 16 付近の部分拡大図である。
 【図 6】実施の形態 1 を示す図で、回転子 9 の極間鉄心部 16 付近の部分拡大図である。
 【図 7】実施の形態 1 を示す図で、回転子 9 の極間鉄心部 16 付近の部分拡大図である。
 【図 8】実施の形態 1 を示す図で、回転子 9 の断面図である。
 【図 9】実施の形態 2 を示す図で、回転子 9 の断面図である。
 【図 10】実施の形態 3 を示す図で、回転子 9 の断面図である。
 【図 11】実施の形態 3 を示す図で、回転子 9 の断面図である。
 【図 12】実施の形態 3 を示す図で、回転子 9 の断面図である。
 【図 13】実施の形態 3 を示す図で、回転子 9 の断面図である。
 【図 14】実施の形態 4 を示す図で、ロータリ圧縮機 30 の縦断面図である。
 【図 15】実施の形態 4 を示す図で、ロータリ圧縮機 30 の電動要素 31 における横断面図である。
 【図 16】実施の形態 5 を示す図で、ファンモータ 50 の断面図である。

10

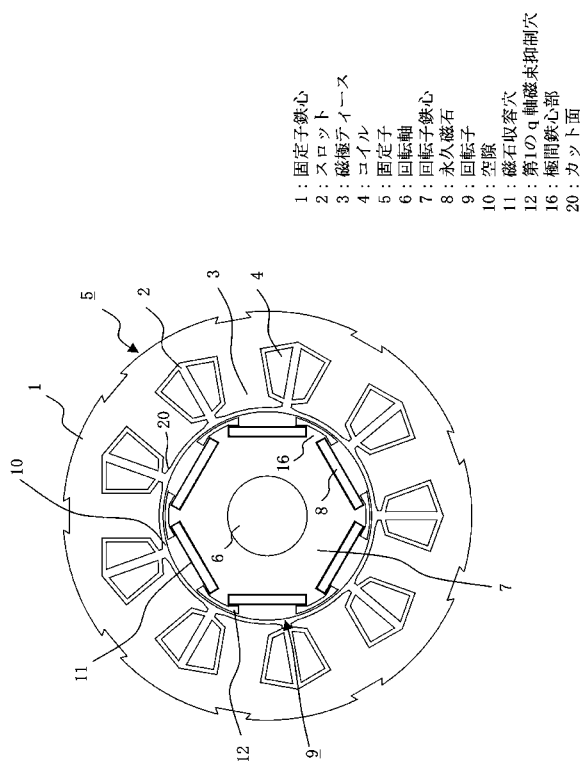
20

【符号の説明】

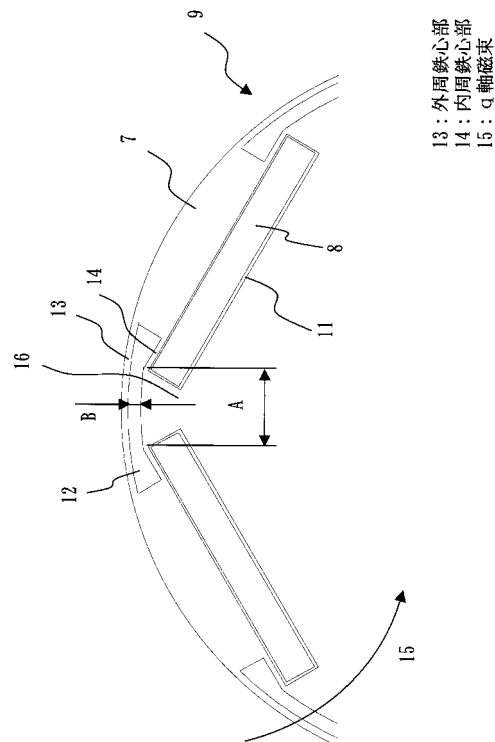
【0052】

1 固定子鉄心、2 スロット、3 磁極ティース、4 コイル、5 固定子、6 回転軸、7 回転子鉄心、8 永久磁石、9 回転子、10 空隙、11 磁石収容穴、12 第1のq軸磁束抑制穴、13 外周鉄心部、14 内周鉄心部、15 q軸磁束、16 極間鉄心部、17 スリット、18 第2のq軸磁束抑制穴、19 第3のq軸磁束抑制穴、20 カット面、21 湾曲部、30 ロータリ圧縮機、31 電動要素、32 圧縮要素、33 密閉容器、50 ファンモータ、51 回転子組立、52 軸受、53 モールド固定子、54 ブラケット。

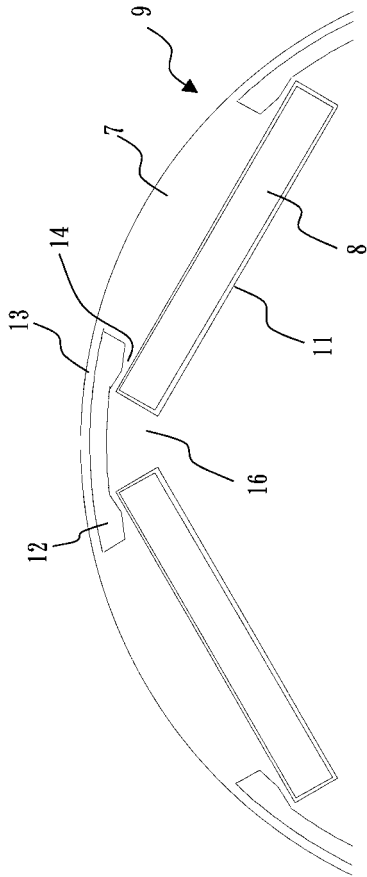
【図 1】



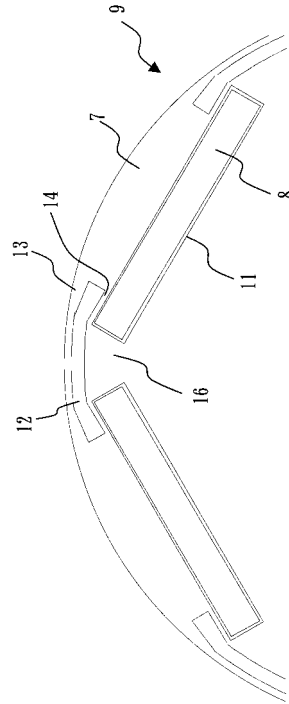
【図 2】



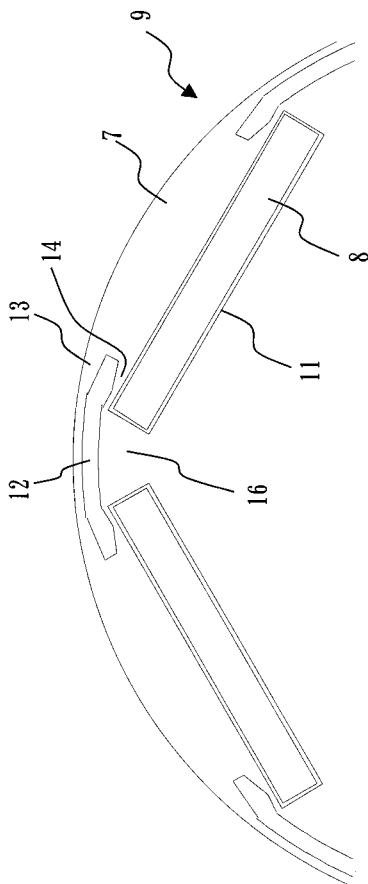
【図 3】



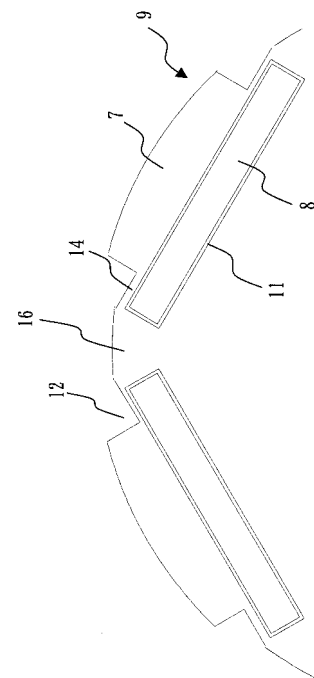
【図 4】



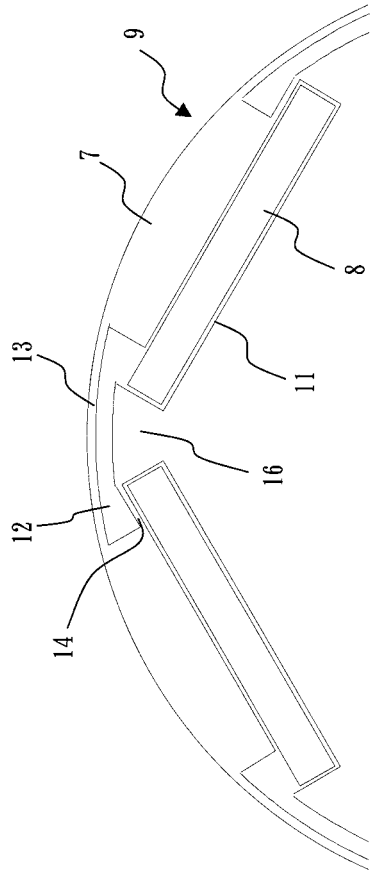
【図 5】



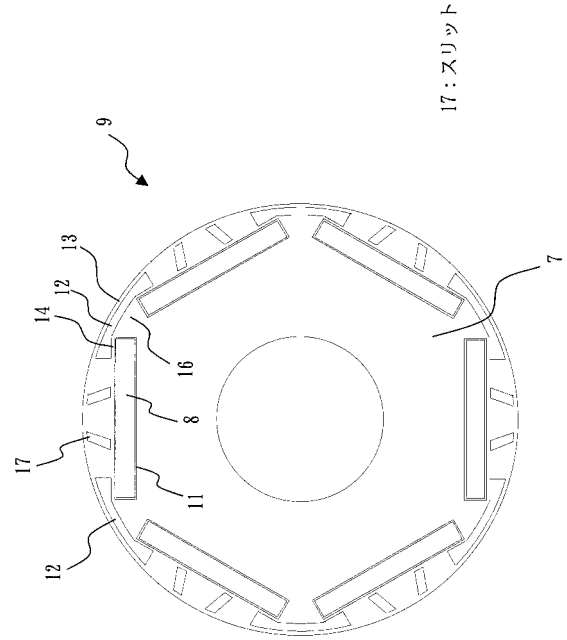
【図 6】



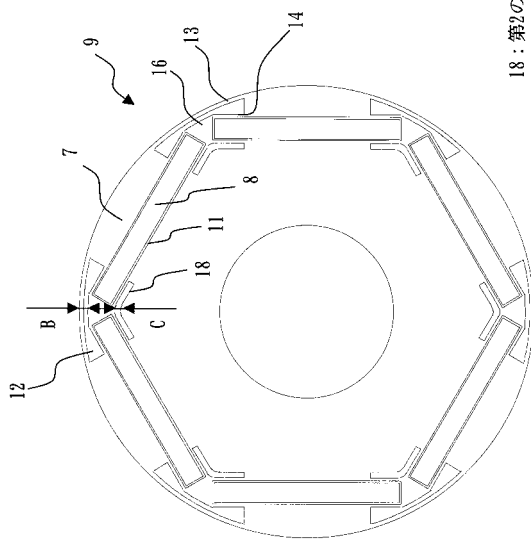
【図 7】



【図 8】

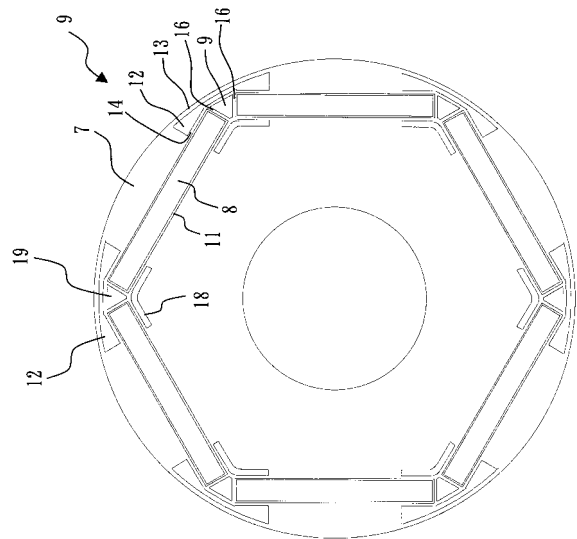


【図 9】

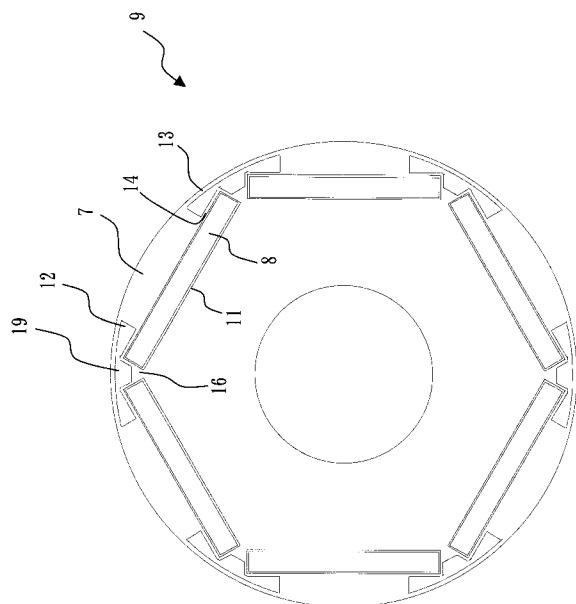


18 : 第2のq 軸磁束抑制穴

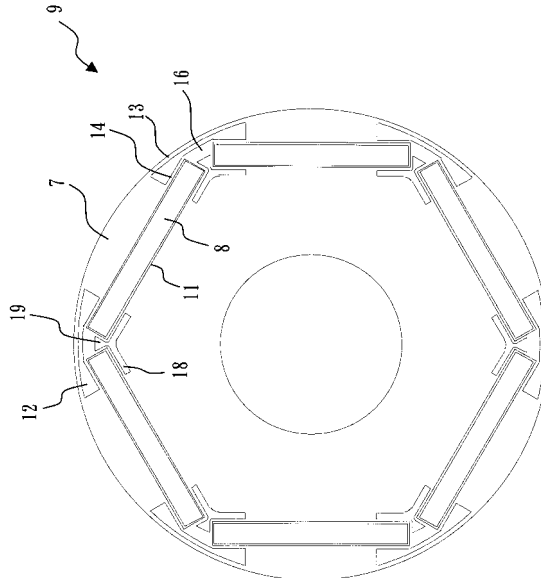
【図 10】



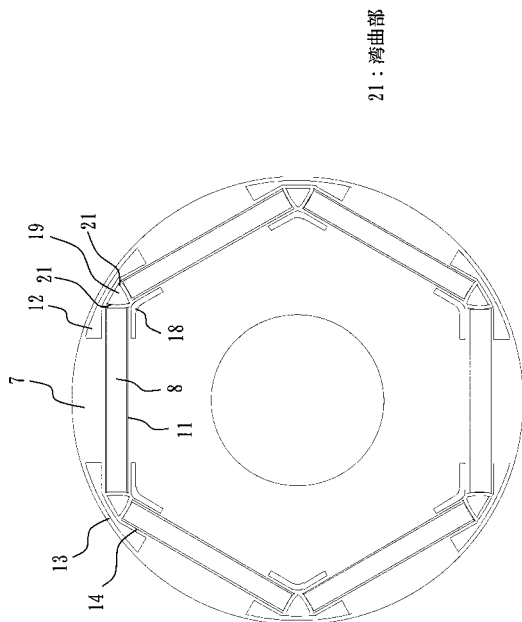
【 図 1 1 】



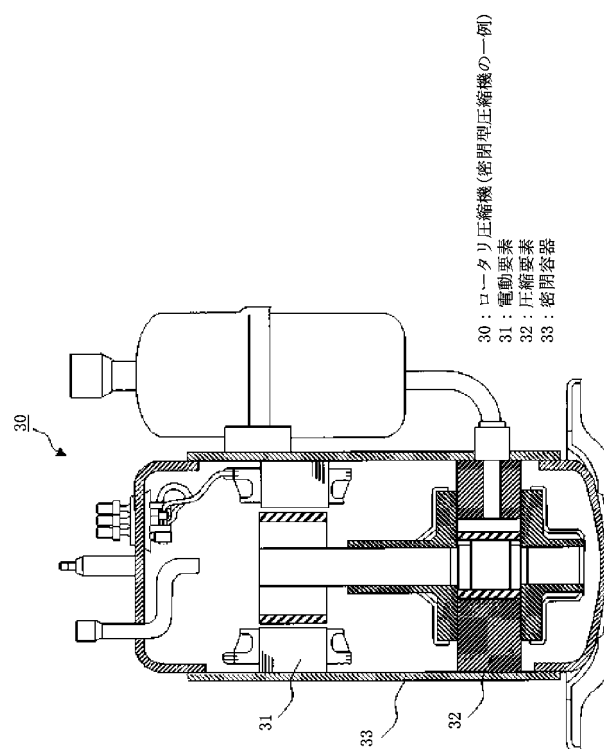
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



30 : ロータリ圧縮機(密閉型)圧縮機の一例)
31 : 電動要素
32 : 圧縮要素
33 : 密閉容器

フロントページの続き

F ターム(参考) 3H130 AA13 AB26 AB52 AC30 BA13G BA24G DA02Z DB08Z DD01X EA02G
EA08G EB00G EC00G EC13G
5H622 AA03 CA02 CA07 CA10 CB03 CB05 DD02 PP11