

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第4区分

【発行日】令和6年3月19日(2024.3.19)

【国際公開番号】WO2023/112829

【出願番号】特願2023-567748(P2023-567748)

【国際特許分類】

H 0 2 K 1/14(2006.01)

H 0 2 K 1/02(2006.01)

H 0 2 K 1/20(2006.01)

H 0 2 K 3/24(2006.01)

H 0 2 K 21/14(2006.01)

H 0 2 K 41/02(2006.01)

10

【F I】

H 0 2 K 1/14 Z Z A B

H 0 2 K 1/02 B Z N M

H 0 2 K 1/20 A

H 0 2 K 3/24 C

H 0 2 K 21/14 M

H 0 2 K 41/02 Z

20

【手続補正書】

【提出日】令和5年12月13日(2023.12.13)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

回転子磁石4は、シャフト5に装着されており、回転子としてシャフト5を回転軸として回転する。また、回転子磁石4は、6極で、周方向均一な角度でN極とS極が交互に配置される構成となっている。この磁石の配向は、ラジアル配向、極異方性配向、極ごとの平行着磁など様々な配向が構成可能である。回転子磁石4の磁石極の2極分に固定子鉄心1の固定子極が配置され、回転子が内部となるインナーロータ型の位置関係となる。図1Aに示した12時と6時の方向の磁石極は、対向する固定子鉄心1が無い構成となっている。固定子鉄心1は略馬蹄形の形状をしている。この固定子鉄心1で囲まれたスロットの中に導体が配置され、その導体は、別の固定子鉄心1の内部に配置される導体と、渡りとを構成する導体部分でつながって1つの固定子コイル3を形成する構成としている。すなわち、固定子コイル3は固定子鉄心1のスロットに装着されるが、図1Aの例では、固定子コイル3は、上下に2つ存在し、どちらもそれぞれ別の固定子鉄心1の内部に配置される導体とつながる構成となっている。

30

40

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

図3Bに本実施例における単相回転電機の断面図を示す。図3Bでは、磁石極数が6極で、固定子極数が4極(回転子磁石の磁石極数と固定子鉄心の固定子極数の比が3:2)の単相モータとなっている。略馬蹄形の固定子鉄心1は、回転子磁石4の2極分と対向し

50

ており、一極分を飛ばして、別の固定子鉄心 1 の 2 極が配置される構造となっている。つまり、固定子鉄心 1 の固定子極の 2 極は、回転子磁石 4 の磁石極の 2 極と対向する角度範囲に配置され、磁石極の 1 極分には固定子極の対向部分が存在しない構成となっている。こちら磁石の N 極から出て S 極に戻る磁束の流れを点線で示している。右側の鉄心では、N から出て S 極に戻る経路は反時計回りとなっている。左側に配置されている鉄心の磁束の流れは、これまでと同様に N 極から出て透磁率の高い固定子鉄心内を通過して S 極に戻る磁束の流れとすると、こちらでは、磁束の流れは時計回りとなっている。この磁束の流れに見合う電流を固定子コイルの必須導体部分 3 a 上に向きを示している。右側の必須導体部分 3 a では、紙面を上向きに流れる電流となり、左側の必須導体部分 3 a では紙面を下方に流れる電流となる。このため、それぞれの導体をつないでやることで、固定子コイルを構成することができる。すなわち、右側と左側の必須導体部分 3 a をコイルエンド 3 b でつないで固定子コイル 3 を構成する。これによって、無駄なコイルエンド部分を大幅に少なくすることができる。鉄心の磁路幅を図 3 A の 2 倍とすることで、概ね同一の磁束量を得ることができるため、ほぼ同一のトルクが得られる構造とできる。その上、図 3 B では、磁石極数が 6 極であり図 3 A の場合の 3 / 4 となっているために、図 3 A の構造に比べて周波数の 2 乗に比例する鉄損も大幅に低減することができる。また、図 1 でも説明したとおり、軸方向の風の流路も大きくとれるため、冷却能力も高い。

10

【手続補正 3】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

20

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

単相交流で駆動される単相回転電機であって、  
固定子鉄心と、  
回転子磁石と、

前記固定子鉄心のスロットに装着される固定子コイルを有し、

前記回転子磁石は交互に異なる磁石極となるように複数配列され、前記磁石極によって形成される磁石極数と前記固定子鉄心の固定子極数の比が 3 : 2 となる構成であり、  
前記固定子鉄心は略馬蹄形を有し複数配置され、  
それぞれの前記略馬蹄形の固定子鉄心は、隣り合う固定子極の 2 極を形成するとともに前記磁石極の隣り合う 2 極に対向する角度範囲に配置され、  
隣り合う前記略馬蹄形の固定子鉄心の間において前記磁石極の 1 極分には前記固定子極の対向部分が存在しない構成であることを特徴とする単相回転電機。

30

【請求項 2】

請求項 1 に記載の単相回転電機において、

前記固定子コイルの数が 2 の倍数であることを特徴とする単相回転電機。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の単相回転電機において、

前記磁石極の 1 極分を飛ばして隣り合う前記固定子鉄心の固定子極の 2 極は前記回転子磁石の同一の磁石極に対向し、  
前記固定子鉄心の内部に配置される導体が、隣り合う前記固定子鉄心の内部に配置される導体とコイルエンドを介してつながって前記固定子コイルを形成する構成であることを特徴とする単相回転電機。

40

【請求項 4】

請求項 1 に記載の単相回転電機において、

前記磁石極の 1 極分に設けられた空間に空気が流れる構造を有し、その空気の流路に導体が露出して冷却される構造であることを特徴とする単相回転電機。

【請求項 5】

50

請求項 3 に記載の単相回転電機において、  
前記略馬蹄形の固定子鉄心は、長さの異なる鉄基アモルファス金属箔帯、又は鉄基ナノ結晶合金箔帯を複数枚重ねたものを折り曲げることによって構成されることを特徴とする単相回転電機。

【請求項 6】

請求項 3 に記載の単相回転電機において、  
前記略馬蹄形の固定子鉄心は、鉄基アモルファス金属箔帯、又は鉄基ナノ結晶合金箔帯を巻き取ったものを樹脂含浸で固定し、その一部を切削加工して構成されることを特徴とする単相回転電機。

【請求項 7】

請求項 3 に記載の単相回転電機において、  
前記回転子磁石が装着され該回転子磁石が回転子として回転する回転軸であるシャフトと、  
前記シャフトを回転可能とする軸受けを保持するエンドブラケットを有し、  
前記エンドブラケットは、単相回転電機の内部に風が通るように通風路が設けられていることを特徴とする単相回転電機。

10

【請求項 8】

請求項 3 に記載の単相回転電機において、  
前記固定子鉄心の外周側面と接触できる内周面を有するアルミニウム製のハウジングを有し、  
前記ハウジングの内周面と、前記固定子鉄心の表面と、前記固定子コイルの表面が空気の流路に面していることを特徴とする単相回転電機。

20

【請求項 9】

請求項 1 に記載の単相回転電機において、  
前記固定子鉄心が前記回転子磁石の回転軸中心部方向の内側に存在する構成のアウトロータ型としたことを特徴とする単相回転電機。

【請求項 10】

請求項 1 に記載の単相回転電機において、  
前記回転子磁石を可動子磁石に置き換え、  
前記可動子磁石の磁石極数と前記固定子鉄心の固定子極数の比が 3 : 2 となる構成であることを特徴とするリニアモータ型の電気機械。

30

【請求項 11】

請求項 1 から 9 の何れか 1 項に記載の単相回転電機を適用した掃除機。

【請求項 12】

請求項 1 から 9 の何れか 1 項に記載の単相回転電機を適用した電動航空機。

40

50