

【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】平成27年11月19日(2015.11.19)

【公開番号】特開2015-119547(P2015-119547A)

【公開日】平成27年6月25日(2015.6.25)

【年通号数】公開・登録公報2015-041

【出願番号】特願2013-261121(P2013-261121)

【国際特許分類】

H 02 K 1/27 (2006.01)

H 02 K 1/22 (2006.01)

【F I】

H 02 K 1/27 501 M

H 02 K 1/22 A

【手続補正書】

【提出日】平成27年9月30日(2015.9.30)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のティースを有する固定子鉄心と前記複数のティースの各々に巻回された巻線とを有する固定子と、

前記固定子に対して回転する回転軸と、

複数の回転子磁極を形成する複数の永久磁石と、

前記回転子磁極の各々が形成された鉄心領域の各々が回転軸の周方向に並設されると共に、前記鉄心領域の各々において前記永久磁石の各々が挿入された磁石挿入孔の一対が形成された回転子鉄心とを有し前記固定子の内側で前記固定子に対して前記回転軸と一緒になって回転する回転子と、

を備えた永久磁石式回転電機であつて、

前記回転子鉄心は、前記鉄心領域の各々において、前記磁石挿入孔よりも半径方向外側の外周磁極部と、互いに隣り合う前記回転子磁極の間に形成される極間磁極部と、前記鉄心領域の各々の両端に前記外周磁極部と前記極間磁極部とを橋絡する第1ブリッジとを有し、

前記回転子鉄心には、前記第1ブリッジよりも外周側に磁気空隙部が形成され、

前記第1ブリッジの前記外周磁極部と接する狭幅方向の第1の中点は、前記第1ブリッジの前記極間磁極部と接する狭幅方向の第2の中点よりも前記回転軸の中心に近い位置であり、

前記回転子磁極数と、前記ティース数の比をm:n(m,nは自然数)、mとnの最小公倍数をk、基本周波数成分をkf(fは電気角1周期あたりの周波数)とする時、

一对の前記磁気空隙部の外周側の端部の内、前記回転子磁極の中心側の一端である一对の空隙磁極端部の内端間の開き角である内端開角は、前記基本周波数成分の2倍の周波数成分の大きさが極大となる角度と極小となる角度との間の角度であり、

前記内端開角の範囲は、コギングトルクの基本周波数成分の大きさが最小となる角度を含む永久磁石式回転電機。

【請求項2】

前記内端開角を電気角100度以上130度以下の範囲に設定する請求項1に記載の永

久磁石式回転電機。

【請求項 3】

前記内端開角を電気角105度以上125度以下の範囲に設定する請求項1に記載の永久磁石式回転電機。

【請求項 4】

コギングトルクの前記基本周波数成分および前記基本周波数成分の2倍の周波数成分の大きさが等しく、コギングトルクの前記基本周波数成分および前記基本周波数成分の2倍の周波数成分の位相が180度反転している2つの前記内端開角に対応した2つの前記一对の磁気空隙部の各々が、第1の回転子鉄心および第2の回転子鉄心に形成され、

前記第1の回転子鉄心および前記第2の回転子鉄心の軸長は同じである請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の永久磁石式回転電機。

【請求項 5】

コギングトルクの前記基本周波数成分の位相が180度反転している2つの前記内端開角に対応した2つの前記一对の磁気空隙部の各々が、第1の回転子鉄心および第2の回転子鉄心に形成され、

前記第1の回転子鉄心および前記第2の回転子鉄心の軸長は、それぞれ前記内端開角に対応した前記コギングトルクの前記基本周波数成分の大きさに応じた軸長である請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の永久磁石式回転電機。

【請求項 6】

前記回転子鉄心は、軸長の方向の中央部の前記内端開角が、軸長の方向の両端部の前記内端開角よりも小さい構成で配置されている請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の永久磁石式回転電機。

【請求項 7】

前記回転子鉄心は、前記第1ブリッジよりも前記回転子鉄心における外周側に前記磁気空隙部を介して設けられ前記外周磁極部と前記極間磁極部とを橋絡する第2ブリッジとをさらに有する請求項1から請求項6のいずれか1項に記載の永久磁石式回転電機。

【請求項 8】

前記第2ブリッジの内周側の形状は、前記回転子鉄心の外周の形状と平行である請求項7に記載の永久磁石式回転電機。

【請求項 9】

前記磁気空隙部の半径方向の幅は、前記永久磁石の前記回転子鉄心における外周側の角部となる磁石外周角部と前記回転軸の中心とを結ぶ直線の延長線を境に、前記外周磁極部から前記極間磁極部に向かうに従って単調に減少する請求項7又は請求項8に記載の永久磁石式回転電機。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

この発明に係る永久磁石式回転電機は、複数のティースを有する固定子鉄心と複数のティースの各々に巻回された巻線とを有する固定子と、固定子に対して回転する回転軸と、複数の回転子磁極を形成する複数の永久磁石と、回転子磁極の各々が形成された鉄心領域の各々が回転軸の周方向に並設されると共に、鉄心領域の各々において永久磁石の各々が挿入された磁石挿入孔の一対が形成された回転子鉄心とを有し固定子の内側で固定子に対して回転軸と一体になって回転する回転子と、を備えた永久磁石式回転電機であって、回転子鉄心は、鉄心領域の各々において、磁石挿入孔よりも半径方向外側の外周磁極部と、互いに隣り合う回転子磁極の間に形成される極間磁極部と、鉄心領域の各々の両端に外周磁極部と極間磁極部とを橋絡する第1ブリッジとを有し、回転子鉄心には、第1ブリッジよりも外周側に磁気空隙部が形成され、第1ブリッジの外周磁極部と接する狭幅方向の第

1の中点は、第1ブリッジの極間磁極部と接する狭幅方向の第2の中点よりも回転軸の中心に近い位置であり、回転子磁極数と、ティース数の比を $m : n$ (m, n は自然数)、 m と n の最小公倍数を k 、基本周波数成分を $k f$ (f は電気角1周期あたりの周波数) とする時、一対の磁気空隙部の外周側の端部の内、回転子磁極の中心側の一端である一対の空隙磁極端部の内端間の開き角である内端開角は、基本周波数成分の2倍の周波数成分の大きさが極大となる角度と極小となる角度との間の角度であり、内端開角の範囲は、コギングトルクの基本周波数成分の大きさが最小となる角度を含むことを特徴とする。