

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5683103号
(P5683103)

(45) 発行日 平成27年3月11日 (2015. 3. 11)

(24) 登録日 平成27年1月23日 (2015. 1. 23)

(51) Int. Cl.	F I
H O 2 K 27/00 (2006. 01)	H O 2 K 27/00
H O 2 K 23/24 (2006. 01)	H O 2 K 23/24
H O 2 K 1/06 (2006. 01)	H O 2 K 1/06 Z

請求項の数 10 外国語出願 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2009-299559 (P2009-299559)	(73) 特許権者	502458039
(22) 出願日	平成21年12月24日 (2009. 12. 24)		ジョンソン エレクトリック ソシエテ
(65) 公開番号	特開2010-154743 (P2010-154743A)		アノニム
(43) 公開日	平成22年7月8日 (2010. 7. 8)		スイス ツェーハー 3 2 8 0 ムルテン
審査請求日	平成24年11月14日 (2012. 11. 14)		バーンホフシュトラッセ 1 8
(31) 優先権主張番号	200810241666. 0	(74) 代理人	100092093
(32) 優先日	平成20年12月24日 (2008. 12. 24)		弁理士 辻居 幸一
(33) 優先権主張国	中国 (CN)	(74) 代理人	100082005
(31) 優先権主張番号	200910148933. 4		弁理士 熊倉 禎男
(32) 優先日	平成21年6月1日 (2009. 6. 1)	(74) 代理人	100067013
(33) 優先権主張国	中国 (CN)		弁理士 大塚 文昭
		(74) 代理人	100086771
			弁理士 西島 孝喜
		(74) 代理人	100109070
			弁理士 須田 洋之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ユニバーサルモータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

固定子と、固定子に回転可能に設置された回転子とを備え、

固定子は、ヨークと、巻線が巻かれた n 個の主極と、 n 個の補助極とを有する固定子コアを備え、主極及び補助極は、ヨークの半径方向内側においてその周囲方向に交互に配列され、そして

巻線に通電したときには、主極及び補助極に、各々、 n 個の主磁極及び n 個の補助磁極が形成され、2 n 個の磁気回路が形成され、各主磁極は、同じ極性を有すると共に、各補助磁極は、主磁極の極性とは逆の同じ極性を有し、 n は 1 より大きな整数であり、各磁気回路は、1 つの主磁極と、1 つの隣接する補助磁極と、回転子及びヨークのそれらの磁極
に対応する部分とを通過し、それにより、磁気回路の長さが短くなり且つ回転子によって発生されるトルクが増大する、ユニバーサルモータ。

【請求項 2】

回転子の外径 D と固定子コアの最小外径 Y との比 D / Y は、0 . 7 より大きい、請求項 1 に記載のモータ。

【請求項 3】

補助極は、巻線が巻かれず、補助磁極は、誘起される磁極である、請求項 1 又は 2 に記載のモータ。

【請求項 4】

ヨークは、主極が延びるところの第 1 区分と、補助極が延びるところの第 2 区分とを備

え、第 1 区分は、第 2 区分より細い、請求項 1、2 又は 3 に記載のモータ。

【請求項 5】

第 2 区分に装着穴が形成される、請求項 4 に記載のモータ。

【請求項 6】

主極及び補助極は、ヨークから内方に突出する突極であり、各極は、ヨークから内方に延びるネックと、ネックから延びる極シューとを含み、ヨークと主極の極シューとの間の距離は、ヨークと補助極の極シューとの間の距離より大きい、請求項 1 から 5 のいずれかに記載のモータ。

【請求項 7】

補助極に付加的な巻線が巻かれ、付加的な巻線の巻回数は、主極に巻かれた巻線より少ない、請求項 6 に記載のモータ。

【請求項 8】

n は、2、3 又は 4 に等しい、請求項 1 から 7 のいずれかに記載のモータ。

【請求項 9】

主極と回転子コアとの間の半径方向ギャップは、補助極と回転子コアとの間の半径方向ギャップに等しい、請求項 1 から 8 のいずれかに記載のモータ。

【請求項 10】

補助極のネックは、主極のネックよりも広い、請求項 6 に記載のモータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ユニバーサルモータに係り、より詳細には、ユニバーサルモータの固定子に係る。

【背景技術】

【0002】

図 5 及び 6 は、典型的な既知のユニバーサルモータを示す。図 5 は、固定子コア、固定子巻線及び回転子（回転子巻線は省略）を示す断面図であり、一方、図 6 は、固定子巻線はないがモータを通る磁束路を示す線を伴う同様の図である。このモータは、長方形構成のヨークと、該ヨークの 2 つの対向する側部から内方に延びる 2 つの突極とを含む固定子コアを備えている。固定子巻線を形成する 2 つのコイルが極に巻かれている。コイルに通電したときに、2 つの極は、逆極性の 2 つの磁極を形成し、そして 2 つの磁束路が形成される。各磁束路は、2 つの極を通り、回転子を横切り、ヨークの半分を通る。従って、2 つの固定子コイルは、コイルごとに 1 つずつ、2 つの磁極しか形成せず、そして各磁束路は、比較的長い。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

そこで、改良されたユニバーサルモータが要望される。

【課題を解決するための手段】

【0004】

従って、本発明は、その 1 つの態様において、固定子と、固定子に回転可能に設置された回転子とを備え、固定子は、ヨークと、巻線が巻かれた n 個の主極と、 n 個の補助極とを有する固定子コアを備え、主極及び補助極は、ヨークの半径方向内側においてその周囲方向に交互に配列され、そして巻線に通電したときには、主極及び補助極に、各々、 n 個の主磁極及び n 個の補助磁極が形成され、各主磁極は、同じ極性を有すると共に、各補助磁極は、主磁極の極性とは逆の同じ極性を有し、 n は 1 より大きな整数である、ユニバーサルモータを提供する。

【0005】

好ましくは、回転子コアの外径 D と固定子コアの最小外径 Y との比 D/Y は、0.7 より大きい。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

好ましくは、補助極は、巻線が巻かれず、補助磁極は、誘起される磁極である。

【 0 0 0 7 】

好ましくは、ヨークは、主極が延びるところの第 1 区分と、補助極が延びるところの第 2 区分とを備え、第 1 区分は、第 2 区分より細い。

【 0 0 0 8 】

好ましくは、第 2 区分に装着穴が形成される。

【 0 0 0 9 】

好ましくは、主極及び補助極はヨークから内方に突出する突極であり、各極は、ヨークから内方に延びるネックと、ネックから延びる極シューとを含み、ヨークと主極の極シューとの間の距離は、ヨークと補助極の極シューとの間の距離より大きい。

10

【 0 0 1 0 】

好ましくは、補助極に付加的な巻線が巻かれ、付加的な巻線の巻回数は、主極に巻かれた巻線より少ない。

【 0 0 1 1 】

好ましくは、 n は、2、3 又は 4 に等しい。

【 0 0 1 2 】

好ましくは、主極と回転子コアとの間の半径方向ギャップは、補助極と回転子コアとの間の半径方向ギャップに等しい。

【 0 0 1 3 】

20

以下、添付図面を参照し、本発明の好ましい実施形態を一例として説明する。2 つ以上の図に現れる同じ構造物、要素又は部品は、一般的に、それらが現れる全ての図において同じ参照番号で示す。図示されたコンポーネント及び特徴部の寸法は、一般的に、表現の便宜上及び明瞭化のために選択されたものであって、必ずしも正しいスケールで示されていない。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

【図 1】本発明の好ましい実施形態によるユニバーサルモータの断面平面図である。

【図 2】図 1 のモータの磁束路を示す図である。

【図 3】本発明の第 2 の実施形態によるユニバーサルモータの断面平面図である。

30

【図 4】本発明の第 3 の実施形態によるユニバーサルモータの断面平面図である。

【図 5】従来のユニバーサルモータの断面平面図である。

【図 6】図 5 のモータの磁束路を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 5 】

本発明によるユニバーサルモータは、固定子と、固定子に対して回転可能に装着された回転子とを備えている。固定子は、固定子コアと、固定子コアに巻かれた固定子巻線とを含む。固定子コアは、ヨークと、固定子巻線のコイルが巻かれた n 個の主極と、 n 個の補助極とを含み、主極及び補助極は、ヨークの内側においてその周囲方向に交互に配列される。主極に巻かれたコイルに通電したときには、主極及び補助極に、各々、 n 個の主磁極及び n 個の補助磁極が形成される。主磁極の極性は、全て同じであって、補助磁極の極性とは逆である。

40

【 0 0 1 6 】

図 1 及び 2 は、本発明の第 1 の好ましい実施形態による単相 4 極ユニバーサルモータを示す。このモータは、固定子 10 及び回転子 12 を備えている。図 1 は、固定子コア、固定子巻線及び回転子を示す断面図で、回転子巻線が省略されており、一方、図 2 は、固定子巻線が省略されたが、モータを通過する磁束路を示す線を伴う同様の図である。

【 0 0 1 7 】

固定子 10 は、固定子コア 20 と、コイル 30 により形成される固定子巻線とを備えている。固定子コア 20 は、電気鋼板から型抜きされた複数のラミネーションと一緒に積み

50

重ねることにより形成される。固定子コア 20 は、2 つの第 1 区分 22 及び 2 つの第 2 区分 24 が周囲方向に交互に配列されたヨークを備えている。固定子コア 20 は、更に、2 つの第 1 区分 22 から各々延びる 2 つの主極 26 と、2 つの第 2 区分 24 から各々延びる 2 つの補助極 28 とを備えている。主極 26 及び補助極 28 は、回転子 12 を取り巻いている。コイル 30 は、主極 26 に巻かれている。補助極 28 には、コイルが巻かれない。第 2 区分 24 は、図示されたように、装着穴を有する。

【0018】

図 2 を参照すれば、主極 26 に巻かれたコイル 30 に通電したときに、主極 26 には、2 つの主磁極が各々形成される。両主磁極の極性は、同じである。各主極 26、固定子コアの対応部分、隣接補助極、及び回転子の対応部分には、2 つの磁路が形成される。補助極には、2 つの誘起磁極が各々形成される。補助磁極の極性は、主磁極の極性とは逆であり、例えば、主極が N 磁極を形成するときには、補助極が S 磁極を形成する。従って、固定子 10 は、4 つの磁極及び 4 つの磁気回路を形成する。各磁気回路は、固定子コア 20 のヨークの 2 つの側部の半分又はヨークの $1/4$ しか通過しない。従って、各磁気回路の長さは、2 つの主極しかもたないモータに比して減少される。

【0019】

図 1 に示す好ましい実施形態では、全ての極 26、28 が突極であり、各極は、ヨークから半径方向内方に延びるネックと、ネックから延びる極シューを含む。即ち、主極 26 は、ヨークの第 1 区分 22 にネック 32 により接続された極シュー 27 を有し、そして補助極 28 は、ヨークの第 2 区分 24 にネック 33 により接続された極シューを有する。極シューは、回転子 12 に向いてそれを取り巻く不連続なカーブ面を協働形成する。周囲方向に、主極 26 のネック 32 は、補助極 28 のネック 33 より細くなっている。任意であるが、半径方向に、ヨークの第 1 区分 22 は、ヨークの第 2 区分 24 より細く、そして第 1 区分 22 と主極 26 の極シュー 27 の周囲方向縁との間の距離は、第 2 区分 24 と補助極 28 の極シュー 29 の周囲方向縁との間の距離より大きい。このように、第 1 区分 22 と主極 26 との間には、固定子巻線のコイル 30 を受け入れるための大きなスペースが形成される。巾の広い第 2 区分 24 には、モータのベアリング及びブラシギア（図示せず）を支持する端ブラケットを装着するための穴 25 が形成されるのが好ましい。このように、装着穴がヨークの磁路に悪影響を及ぼすことはない。

【0020】

本発明において、半径方向及び周囲方向は、円形又は円筒形状を有するヨークに限定されない。例えば、本発明の固定子コアの断面は、方形形状、長方形形状、又は他の非円形形状でもよい。

【0021】

図 1 に戻ると、回転子 12 は、外径 D を有する。固定子 10 は、最小外径 Y を有する。外径 D と最小外径 Y との比 D/Y は、 0.7 より大きいのが好ましい。回転子 12 の外径は、回転子コアの外径を意味する。固定子 10 の最小外径は、固定子 10 の軸方向中心を通過する固定子コア 20 の周囲の 2 点間の線の長さを意味する。回転子 12 の外径は、極 26、28 の極シューのカーブ面により形成される円筒の内径より若干小さく、回転子コアが小さなエアギャップを横切って極に向くようにされる。それ故、回転子 12 の外径に対する円の内径の比 $D:Y$ は、 $7:10$ より大きいのが、これは、モータのトルクが回転子の直径に関係しているため、モータにより発生されるトルクが所定サイズの固定子コアに対して高くなることを意味する。

【0022】

明らかなように、主極と回転子コアとの間の半径方向ギャップは、補助極と回転子コアとの間の半径方向ギャップに等しい。或いは又、主極と回転子コアとの間の半径方向ギャップは、補助極と回転子コアとの間の半径方向ギャップに等しくなくてもよい。

【0023】

本発明の前記実施形態の補助磁極は、第 2 ヨーク 24 の内側から内方に突出する補助極 28 に形成される。従って、補助磁極は、突極である。或いは又、補助磁極は、ヨークの

10

20

30

40

50

第 2 区分 2 4 の内側に対して沈下した非突極であってもよい。補助極が突極であるときには、コイル 3 0 より巻回の少ない補助コイルが補助極に巻かれてもよい。

【 0 0 2 4 】

本発明において、各磁束回路は、主磁極及びそれに隣接する補助磁極を通過する。磁束路の長さが減少され、最適化される。従って、本発明のユニバーサルモータは、同じ出力をもつ既知のユニバーサルモータに比して、必要とする固定子コア材料が少なくて済み、材料コストの節減を果たす。

【 0 0 2 5 】

別の実施形態によれば、本発明のユニバーサルモータは、3つのコイルを有する巻線を使用して図 3 に示す 6 磁極を形成するか、4つのコイルを使用して図 4 に示す 8 磁極を形成するか、又は 1 より大きな整数を n とすれば、 n 個のコイルを使用して $2n$ 個の磁極を形成することができる。

10

【 0 0 2 6 】

本発明の説明及び特許請求の範囲において、動詞「備える (comprise)」、「含む (include)」、「収容する (contain)」及び「有する (have)」並びにその変化は、各々、ここに述べたアイテムの存在を特定するために包括的な意味で使用され、付加的なアイテムの存在を除外するものではない。

【 0 0 2 7 】

本発明は、1つ以上の好ましい実施形態を参照して説明したが、当業者であれば、種々の変更がなされ得ることが明らかであろう。それ故、本発明の範囲は、特許請求の範囲によって決定されるものとする。

20

【符号の説明】

【 0 0 2 8 】

1 0 : 固定子

1 2 : 回転子

2 0 : 固定子コア

2 2 : ヨークの第 1 区分

2 4 : ヨークの第 2 区分

2 6 : 主極

2 7、2 9 : 極シュー

2 8 : 補助極

3 0 : コイル

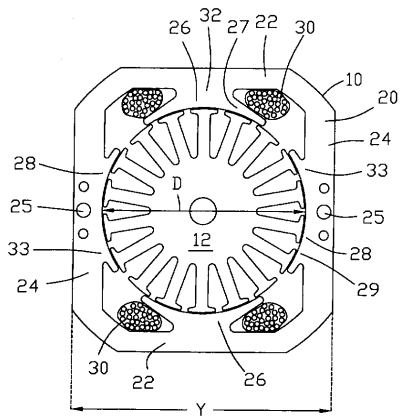
3 2、3 3 : ネック

D : 回転子の外径

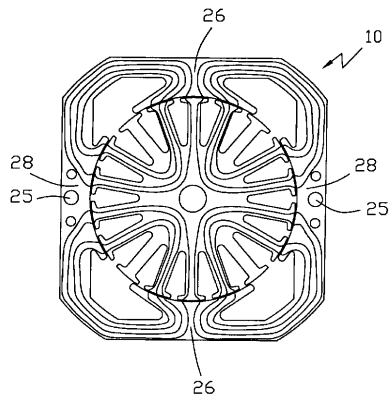
Y : 固定子の最小外径

30

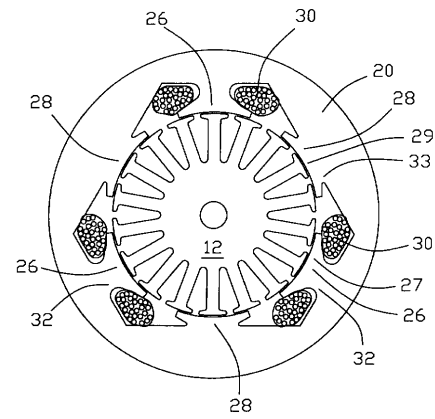
【図 1】



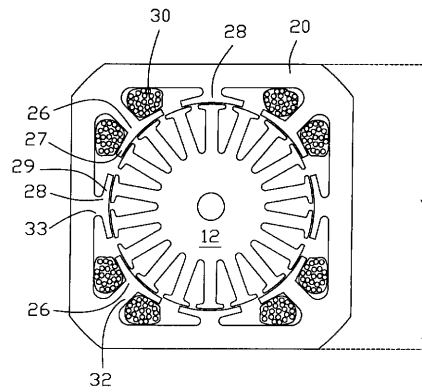
【図 2】



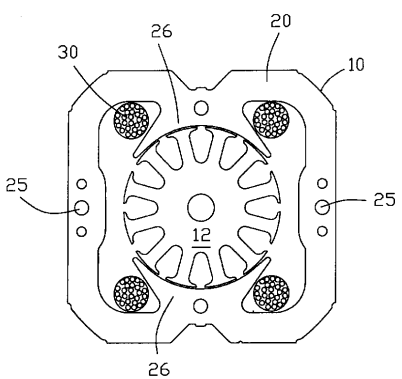
【図 3】



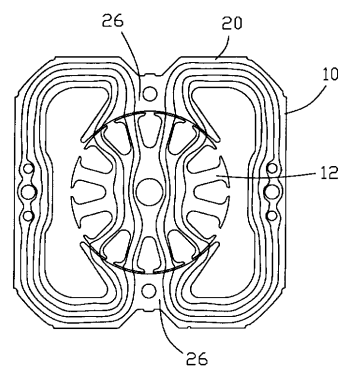
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(74)代理人 100109335

弁理士 上杉 浩

(72)発明者 バオ ティン リウ

香港 シャティン 香港 サイエンス パーク サイエンス パーク イースト アベニュー 1
2 6エフ ジョンソン エレクトリック エンジニアリング リミテッド パテント デパート
メント内

(72)発明者 ジー ドン チャイ

香港 シャティン 香港 サイエンス パーク サイエンス パーク イースト アベニュー 1
2 6エフ ジョンソン エレクトリック エンジニアリング リミテッド パテント デパート
メント内

(72)発明者 ジー チェン パン

香港 シャティン 香港 サイエンス パーク サイエンス パーク イースト アベニュー 1
2 6エフ ジョンソン エレクトリック エンジニアリング リミテッド パテント デパート
メント内

審査官 安池 一貴

(56)参考文献 米国特許第5087845(US,A)

実公昭38-026908(JP,Y1)

特開平02-266862(JP,A)

実開昭63-194557(JP,U)

特開2008-092692(JP,A)

特開2008-141859(JP,A)

特開2002-054539(JP,A)

特開昭58-157357(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K 27/00

H02K 1/06

H02K 23/24