

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 3 月 6 日(06.03.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/033863 A1

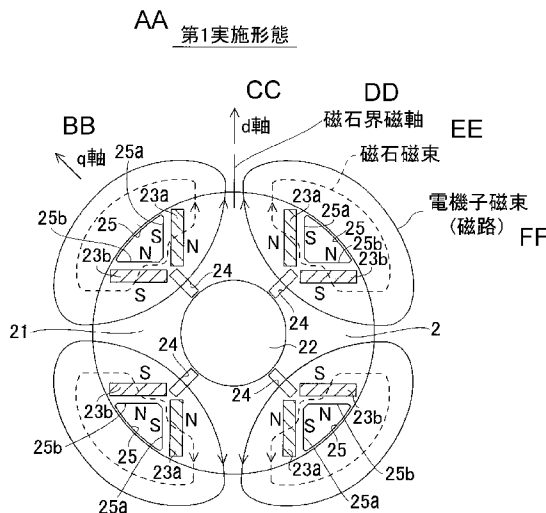
- (51) 国際特許分類:
H02K 1/27 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/071889
- (22) 国際出願日: 2012 年 8 月 29 日(29.08.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社安川電機 (KABUSHIKI KAISHA YASKAWA DENKI) [JP/JP]; 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 Fukuoka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 筒井 幸雄 (TSUTSUI, Yukio) [JP/JP]; 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 株式会社安川電機内 Fukuoka (JP). 川原 敦志 (KAWAHARA, Atsushi) [JP/JP]; 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 株式会社安川電機内 Fukuoka (JP). 大戸 基道 (OHTO, Motomichi) [JP/JP]; 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 株式会社安川電機内 Fukuoka (JP).
- (74) 代理人: 宮園 博一 (MIYAZONO, Hirokazu); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島 5 丁目 1 3 番 9 号 新大阪MTビル 1 号館 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ

[続葉有]

(54) Title: ROTATING ELECTRICAL MACHINE AND ROTOR

(54) 発明の名称: 回転電機およびロータ

[図2]



- AA First Embodiment
BB q axis
CC d axis
DD Magnetic field magnetic axis
EE Magnetic flux
FF Electronic magnetic flux (magnetic path)

(57) Abstract: This rotating electrical machine (100) comprises a rotor core (21), a plurality of permanent magnets (23a, 23b) embedded in the rotor core, and a stator core (11) arranged so as to face the rotor core. The plurality of permanent magnets include a pair of first permanent magnets (23a) arranged so as to have the same first magnetic pole mutually facing at a prescribed interval having the magnetic path of the d axis therebetween. The rotor core includes gaps (24) formed in the magnetic path of the d axis.

(57) 要約: この回転電機 (100) は、ロータコア (21) と、ロータコアに埋め込まれた複数の永久磁石 (23a、23b) と、ロータコアに対向するように配置されたステータコア (11) とを備える。そして、複数の永久磁石は、d 軸の磁路を挟んで所定の間隔を隔てて同じ第 1 磁極が互いに対向するように配置された一対の第 1 永久磁石 (23a) を含み、ロータコアは、d 軸の磁路中に形成された空隙 (24) を含む。



ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 回転電機およびロータ

技術分野

[0001] この発明は、回転電機およびロータに関する。

背景技術

[0002] 従来、ロータコアに永久磁石が埋め込まれた回転電機が知られている。このような回転電機は、たとえば、特開 2 0 0 1 - 6 9 7 3 5 号公報に開示されている。

[0003] 上記特開 2 0 0 1 - 6 9 7 3 5 号公報には、回転子鉄心（ロータコア）と、回転子鉄心に埋め込まれた複数の永久磁石と、回転子鉄心に対向するように配置された固定子（ステータコア）とを備えた回転電機が開示されている。この回転電機では、複数の永久磁石は、磁石界磁軸と d 軸とが互いに電氣的に直交するように配置され、q 軸の電機子磁束を磁石磁束により相殺して q 軸と d 軸との電機子磁束の差を大きくすることによって主にリラクタンストルク成分からなるトルクを発生させている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開 2 0 0 1 - 6 9 7 3 5 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上記特開 2 0 0 1 - 6 9 7 3 5 号公報の回転電機では、q 軸の電機子磁束を磁石磁束により相殺して q 軸と d 軸との電機子磁束の差を大きくすることによって主にリラクタンストルク成分からなるトルクを発生させているため、磁石磁束によるトルクをほとんど利用できないという不都合がある。このため、回転電機のトルクをより大きくすることが困難であるという問題点がある。

[0006] 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あり、こ

の発明の 1 つの目的は、回転電機のトルクをより大きくすることが可能な回転電機およびロータを提供することである。

課題を解決するための手段

- [0007] 第 1 の局面による回転電機は、ロータコアと、ロータコアに埋め込まれた複数の永久磁石と、ロータコアに対向するように配置されたステータコアとを備え、複数の永久磁石は、 d 軸の磁路を挟んで所定の間隔を隔てて同じ第 1 磁極が互いに対向するように配置された一对の第 1 永久磁石を含み、ロータコアは、 d 軸の磁路中に形成された空隙を含む。
- [0008] 第 1 の局面による回転電機では、上記のように、 d 軸の磁路を挟んで所定の間隔を隔てて同じ第 1 磁極が互いに対向するように配置された一对の第 1 永久磁石を設けることによって、磁石界磁軸と d 軸とを互いに同じ方向にすることができるので、磁石磁束によるトルクおよび電機子磁束によるリラクタンストルクを互いに相殺させることなく発生させることができる。これにより、回転電機のトルクをより大きくすることができる。また、ロータコアに、 d 軸の磁路中に空隙を設けることによって、磁石磁束が d 軸の磁路を介して短絡するのを空隙により抑制することができるので、磁石磁束によるトルクを効率よく発生させることができる。
- [0009] 第 2 の局面によるロータは、ロータコアと、ロータコアに埋め込まれた複数の永久磁石とを備え、複数の永久磁石は、磁石界磁軸と d 軸とが互いに同じ方向になるように配置され、ロータコアは、 d 軸の磁路中に形成された空隙を含む。
- [0010] 第 2 の局面によるロータでは、上記のように、複数の永久磁石を、磁石界磁軸と d 軸とが互いに同じ方向になるように配置することによって、磁石磁束によるトルクおよび電機子磁束によるリラクタンストルクを互いに相殺させることなく発生させることができるので、回転電機のトルクをより大きくすることが可能なロータを提供することができる。また、ロータコアに、 d 軸の磁路中に空隙を設けることによって、磁石磁束が d 軸の磁路を介して短絡するのを空隙により抑制することができるので、磁石磁束によるトルクを

効率よく発生させることができる。

発明の効果

[0011] 上記回転電機およびロータによれば、回転電機のトルクをより大きくすることができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]第1実施形態による回転電機の平面図である。

[図2]第1実施形態による回転電機のロータを通る磁束を示した平面図である。

[図3]第1実施形態による回転電機の電流位相角とトルクとの関係を示した図である。

[図4]第1実施形態による回転電機の弱め界磁制御を行った場合のベクトル図である。

[図5]第1実施形態による回転電機の強め界磁制御を行った場合のベクトル図である。

[図6]第2実施形態による回転電機の平面図である。

[図7]第2実施形態による回転電機のロータを通る磁束を示した平面図である。

[図8]第3実施形態による回転電機の平面図である。

[図9]第3実施形態による回転電機のロータを通る磁束を示した平面図である。

[図10]第1実施形態の変形例による回転電機の平面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、実施形態を図面に基づいて説明する。

[0014] (第1実施形態)

図1および図2を参照して、第1実施形態による回転電機100の構成について説明する。

[0015] 図1に示すように、回転電機100は、固定部であるステータ1と、回転部であるロータ2とを備えている。ステータ1は、ステータコア11と、巻

線 1 2 とを含んでいる。ステータコア 1 1 は、円筒形状に形成されている。また、ステータコア 1 1 には、複数のスロット 1 3 が形成されている。スロット 1 3 とスロット 1 3 との間のステータコア 1 1 の部分は、ティース部 1 4 を構成している。巻線 1 2 は、スロット 1 3 間に巻回されている。なお、巻線 1 2 は、集中巻、または、分布巻によって巻回されている。

[0016] ロータ 2 は、ロータコア 2 1 と、シャフト 2 2 と、永久磁石 2 3 a および 2 3 b とを含んでいる。ロータコア 2 1 は、スリット 2 4 と、フラックスバリア 2 5 とを有する。また、ロータコア 2 1 は、ステータコア 1 1 の内側に対向するように配置されている。また、ロータコア 2 1 は、たとえば電磁鋼板を積層して形成されている。なお、ロータコア 2 1 は、たとえば、鉄などの強磁性体部材を円形に折り曲げたものであってもよいし、円筒形の強磁性体部材であってもよい。また、円筒形の強磁性体部材は、鋳物等により構成されてもよい。なお、永久磁石 2 3 a は、「第 1 永久磁石」の一例であり、永久磁石 2 3 b は、「第 2 永久磁石」の一例である。また、スリット 2 4 は、「空隙」の一例である。

[0017] シャフト 2 2 は、ロータコア 2 1 の中心を貫通するように設けられている。この、シャフト 2 2 は、ロータコア 2 1 を回転可能に支持するように構成されている。また、シャフト 2 2 は、非磁性体（たとえば、非磁性ステンレス鋼）により形成されている。

[0018] 永久磁石 2 3 a および 2 3 b は、ロータコア 2 1 に埋め込まれている。また、永久磁石 2 3 a（2 3 b）は、それぞれ、互いに対向するように 2 対（合計 4 対）設けられている。また、一对の永久磁石 2 3 a は、図 2 に示すように、d 軸の磁路を挟んで所定の間隔を隔てて N 極が互いに対向するように配置されている。また、一对の永久磁石 2 3 b は、d 軸の磁路を挟んで所定の間隔を隔てて S 極が互いに対向するように配置されている。つまり、永久磁石 2 3 a は、N 極が d 軸の磁路側を向くように配置されており、永久磁石 2 3 b は、S 極が d 軸の磁路側を向くように配置されている。また、複数の永久磁石 2 3 a および 2 3 b は、電機子の d 軸（リラクタンスモータとして

のd軸)と、磁石界磁軸とが互いに同じ方向になるように配置されている。また、対向する一对の永久磁石23a(23b)は、それぞれ、d軸に沿って互いに平行に延びるように配置されている。また、永久磁石23bは、永久磁石23aに隣接するように配置されている。すなわち、永久磁石23bは、一对の永久磁石23aの各々に対して略直交する方向に延びるように隣接して配置されている。

[0019] また、図2に示すように、q軸を挟んで隣接する永久磁石23aおよび23bは、磁極が互いに逆向きの状態に対向し、かつ、略扇形状のフラックスバリア25を取り囲むように(略扇形状のフラックスバリア25の直線状部25aおよび25bに沿って)配置されている。具体的には、永久磁石23aは、フラックスバリア25側にS極を向けて配置されている。永久磁石23bは、フラックスバリア25側にN極を向けて配置されている。つまり、q軸を挟んで隣接する永久磁石23aおよび23bは、互いに異なる磁極をフラックスバリア25側に向けて略V字形状に配置されている。また、永久磁石23aおよび23bは、幅 W_m (図1参照)を有するように形成されている。また、永久磁石23aおよび23bは、たとえば、フェライト系の永久磁石により構成されている。

[0020] ここで、第1実施形態では、スリット24は、永久磁石23aおよび23bの磁石磁束が磁氣的に短絡する(永久磁石23aのN極と永久磁石23bのS極とが、ロータコア21の内側で磁氣的に短絡する)のを抑制するように構成されている。具体的には、スリット24は、隣接する永久磁石23aおよび23bの短絡する磁石磁束の方向と交差する方向に延びるスリット状の空間(空隙)により構成されている。また、スリット24は、d軸の磁路中に形成されている。つまり、スリット24は、図2に示すように、電機子磁束(d軸)の方向と交差(直交)する方向に延びるように形成されている。また、スリット24は、隣接する永久磁石23aのN極と永久磁石23bのS極との境界近傍のd軸の磁路中に形成されている。

[0021] また、スリット24は、q軸を挟んで隣接する永久磁石23aのN極と永

久磁石 23 b の S 極とが、ロータコア 21 の内側を通して短絡するのを抑制する位置に配置されている。具体的には、スリット 24 は、隣接する永久磁石 23 a の N 極と永久磁石 23 b の S 極との境界近傍の d 軸の磁路中において、永久磁石 23 a および永久磁石 23 b の延びる方向と交差する方向に延びるように形成されている。より詳細には、スリット 24 は、ロータコア 21 の半径方向と交差する方向の短絡する磁石磁束を妨げるように、ロータコア 21 の半径方向に沿って直線状に延びるように形成されている。つまり、スリット 24 は、隣接する永久磁石 23 a と永久磁石 23 b との境界近傍からロータコア 21 の半径方向の内側に向かってシャフト 22 の近傍まで直線状に延びるように形成されている。また、スリット 24 は、磁石磁束および電機子磁束の q 軸方向に沿って延びるように形成されている。

[0022] また、スリット 24 は、図 1 に示すように、ロータコア 21 とステータコア 11 との間のギャップ W_g よりも大きい幅 W_1 を有するように形成されている。具体的には、スリット 24 は、ロータコア 21 とステータコア 11 との間のギャップ W_g の 2 倍よりも大きい幅 W_1 を有するように形成されている。また、スリット 24 は、永久磁石 23 a および 23 b の幅 W_m よりも小さい幅 W_1 を有するように形成されている。これにより、スリット 24 は、隣接する永久磁石 23 a および 23 b の短絡する磁石磁束を通さないように構成されている。また、電機子磁束が、永久磁石 23 a および 23 b を通らないように構成されている。

[0023] フラックスバリア 25 は、ロータコア 21 の外周部近傍に形成されている。また、フラックスバリア 25 は、永久磁石 23 a および 23 b に対してスリット 24 と反対側に形成されている。また、フラックスバリア 25 は、ロータコア 21 に磁気的な突極性（磁界が通りやすい軸および通り難い軸）を持たせるために形成されている。また、フラックスバリア 25 は、スリット 24 に対してロータコア 21 の半径方向に所定の間隔を隔てて形成されている。これにより、図 2 に示すように、永久磁石 23 b の N 極と永久磁石 23 a の S 極との磁石磁束が、スリット 24 およびフラックスバリア 25 の間を

通って短絡される。また、フラックスバリア 25 は、平面視において、略扇形状を有する空間により構成されている。また、フラックスバリア 25 は、磁石磁束および電機子磁束の q 軸方向（q 軸上）に形成されている。

[0024] 次に、図 3～図 5 を参照して、第 1 実施形態による回転電機 100 の強め界磁制御および弱め界磁制御について説明する。

[0025] 第 1 実施形態による回転電機 100 は、図 3 に示すような、電流位相角に対するトルクの特性を有する。つまり、この回転電機 100 では、電機子磁束により発生するリラクタンストルクは、電流位相角が遅れ位相（負の位相）の場合大きくなり、電流位相角が進み位相（正の位相）の場合小さくなる。したがって、電圧が飽和する前に、電流位相角を遅らせる強め界磁制御を行うことにより、合成トルクを大きくすることが可能である。この場合、図 5 に示すように、力率角は大きくなるものの、トルクが大きくなるので、結果として、所望の出力を得ることが可能である。また、電圧が飽和した場合に、電流位相角を進ませて弱め界磁制御を行うことにより、電圧の飽和に起因する出力の低下を抑制することが可能である。つまり、図 4 に示すように、電流位相角を進ませることにより、電流と電圧との力率角を小さくして、出力が低下するのを抑制する。このように、強め界磁制御および弱め界磁制御の両方の制御を行うことができるので、可変速範囲を広範囲にすることが可能であり、自動車に搭載するのに適した回転電機 100 の特性を得ることが可能である。

[0026] 第 1 実施形態では、上記のように、d 軸の磁路を挟んで所定の間隔を隔てて同じ磁極が互いに対向するように配置された一対の永久磁石 23a を設けることによって、磁石界磁軸と d 軸とを互いに同じ方向にすることができるので、磁石磁束によるトルクおよび電機子磁束によるリラクタンストルクを互いに相殺させることなく発生させることができる。これにより、回転電機 100 のトルクをより大きくすることができる。また、ロータコア 21 に、d 軸の磁路中にスリット 24 を設けることによって、そのスリット 24 により、磁石磁束が d 軸の磁路を介して短絡するのを抑制することができるので

、磁石磁束によるトルクを効率よく発生させることができる。

[0027] また、第1実施形態では、上記のように、永久磁石23aに隣接するとともにS極がd軸の磁路側を向くように配置された永久磁石23bを設け、スリット24を、隣接する永久磁石23aのN極と永久磁石23bのS極との境界近傍のd軸の磁路中に形成する。これにより、隣接する永久磁石23aのN極と永久磁石23bのS極とがd軸の磁路側で短絡するのを容易に抑制することができる。

[0028] また、第1実施形態では、上記のように、スリット24を、隣接する永久磁石23aのN極と永久磁石23bのS極との境界近傍のd軸の磁路中において、d軸と交差（直交）する方向に延びるように形成する。これにより、スリット24をd軸の方向に沿って延びるように形成する場合に比べて、電機子磁束がスリット24を通過する距離を短くすることができるので、磁石磁束がd軸の磁路を介して短絡するのを抑制しつつ、電機子磁束を通しやすくすることができる。

[0029] また、第1実施形態では、上記のように、スリット24は、ロータコア21とステータコア11との間のギャップ W_g よりも大きい幅 W_1 を有する。これにより、永久磁石23aおよび23bの磁石磁束をスリット24よりもロータコア21とステータコア11との間のギャップの方を通りやすくすることができるので、永久磁石23aおよび23bの磁石磁束が磁氣的に短絡するのを容易に抑制することができる。

[0030] また、第1実施形態では、上記のように、スリット24は、ロータコア21とステータコア11との間のギャップ W_g の2倍よりも大きい幅 W_1 を有する。これにより、ロータコア21とステータコア11との間のギャップを2回通って（往復して）戻ってくる永久磁石23aおよび23bの磁石磁束を、スリット24よりもロータコア21とステータコア11との間のギャップを通りやすくすることができる。

[0031] また、第1実施形態では、上記のように、スリット24は、永久磁石23aおよび23bの幅 W_m よりも小さい幅 W_1 を有する。これにより、電機子

磁束が永久磁石 2 3 a および 2 3 b を通らずに、スリット 2 4 を通るようにすることができるので、電機子磁束が永久磁石 2 3 a および 2 3 b を通る場合と異なり、弱め界磁制御を行う際に、磁石磁束が電機子磁束により減磁することを抑制することができる。

[0032] また、第 1 実施形態では、上記のように、永久磁石 2 3 a および 2 3 b を、それぞれ、d 軸に沿って延びるように配置し、スリット 2 4 を、隣接する永久磁石 2 3 a の N 極と永久磁石 2 3 b の S 極との境界近傍の d 軸の磁路中において、永久磁石 2 3 a および 2 3 b の延びる方向と交差する方向に延びるように形成する。これにより、永久磁石 2 3 a および 2 3 b の延びる方向と交差する方向に延びるスリット 2 4 によって、磁石磁束が d 軸の磁路を介して短絡するのを効果的に抑制することができる。

[0033] また、第 1 実施形態では、上記のように、一对の永久磁石 2 3 a を、d 軸に沿って互いに平行に対向して延びるように配置し、永久磁石 2 3 b を、一对の永久磁石 2 3 a の各々に対して略直交する方向に延びるように配置し、スリット 2 4 を、永久磁石 2 3 a および 2 3 b の境界近傍からロータコア 2 1 の半径方向の内側に向かって直線状に延びるように形成する。これにより、ロータコア 2 1 の半径方向に沿って直線状に延びるスリット 2 4 によって、永久磁石 2 3 a および 2 3 b の磁石磁束が短絡するのを効果的に抑制することができる。

[0034] また、第 1 実施形態では、上記のように、ロータコア 2 1 を回転可能に支持する非磁性体により形成されたシャフト 2 2 を設け、スリット 2 4 を、永久磁石 2 3 a および 2 3 b の境界近傍からロータコア 2 1 の半径方向の内側に向かってシャフト 2 2 の近傍まで直線状に延びるように形成する。これにより、非磁性体のシャフト 2 2 とスリット 2 4 との両方により、永久磁石 2 3 a および 2 3 b の磁石磁束が短絡するのをより効果的に抑制することができる。

[0035] また、第 1 実施形態では、上記のように、永久磁石 2 3 a および 2 3 b を、フェライト系の永久磁石により構成する。このように希土類磁石に比べて

磁力の弱いフェライト系の磁石を用いる場合にも、電機子磁束によるリラクタンストルクを有効に利用可能な本出願の構成により、所望の出力を容易に得ることができる。

[0036] また、第1実施形態では、上記のように、ロータコア21の外周部近傍で、かつ、永久磁石23aおよび23bに対してスリット24と反対側にフラックスバリア25を設け、永久磁石23aおよび23bを、フラックスバリア25を囲むように配置する。これにより、フラックスバリア25により、ロータコア21に磁気的な突極性を持たせることができるとともに、フラックスバリア25を囲む複数の永久磁石23aおよび23bにより、磁石磁束を強めることができる。

[0037] (第2実施形態)

次に、図6および図7を参照して、第2実施形態による回転電機200の構成について説明する。第2実施形態では、スリットがロータコアの半径方向に沿って延びるように形成されていた上記第1実施形態とは異なり、スリットがロータコアの半径方向と直交する方向に延びるように形成されている例について説明する。なお、第2実施形態において上記第1実施形態と同様の構成については、同一符号を用いるとともに説明を省略する。

[0038] 図6に示すように、第2実施形態によるロータ3は、ロータコア31と、シャフト32と、永久磁石33a、33b、33cおよび33dとを含んでいる。ロータコア31は、スリット34と、フラックスバリア25とを有する。また、ロータコア31は、ステータコア11の内側に対向するように配置されている。また、ロータコア31は、たとえば電磁鋼板を積層して形成されている。なお、ロータコア31は、たとえば、鉄などの強磁性体部材を円形に折り曲げたものであってもよいし、円筒形の強磁性体部材であってもよい。また、円筒形の強磁性体部材は、鋳物等により構成されてもよい。なお、永久磁石33aおよび33cは、「第1永久磁石」の一例であり、永久磁石33bおよび33dは、「第2永久磁石」の一例である。また、スリット34は、「空隙」の一例である。

[0039] シャフト32は、ロータコア31の中心を貫通するように設けられている。この、シャフト32は、ロータコア31を回転可能に支持するように構成されている。また、シャフト32は、磁性体（たとえば、磁性ステンレス鋼）により形成されている。ここで、第2実施形態では、永久磁石33aおよび33b（33cおよび33d）の磁石磁束がロータコア31の半径方向内側で磁氣的に短絡しても構わないので、シャフト32は、磁性体でも問題ない。

[0040] 永久磁石33a～33dは、ロータコア31に埋め込まれている。また、永久磁石33a（33b～33d）は、それぞれ、互いに対向するように2対（合計4つ）設けられている。また、一对の永久磁石33aは、図7に示すように、d軸の磁路を挟んで所定の間隔を隔ててN極が互いに対向するように配置されている。また、一对の永久磁石33bは、d軸の磁路を挟んで所定の間隔を隔ててS極が互いに対向するように配置されている。つまり、永久磁石33aは、N極がd軸の磁路側を向くように配置されており、永久磁石33bは、S極がd軸の磁路側を向くように配置されている。また、一对の永久磁石33bは、一对の永久磁石33aに対してd軸方向にそれぞれ直線状に隣接するように配置されている。一对の永久磁石33cは、d軸の磁路を挟んで所定の間隔を隔ててS極が互いに対向するように配置されている。また、一对の永久磁石33dは、d軸の磁路を挟んで所定の間隔を隔ててN極が互いに対向するように配置されている。つまり、永久磁石33cは、S極がd軸の磁路側を向くように配置されており、永久磁石33dは、N極がd軸の磁路側を向くように配置されている。また、一对の永久磁石33dは、一对の永久磁石33cに対してd軸方向にそれぞれ直線状に隣接するように配置されている。また、永久磁石33aおよび33bは、永久磁石33cおよび33dに対して略直交する方向に延びるように配置されている。

[0041] また、永久磁石33a～33dは、電機子のd軸（リラクタンスモータとしてのd軸）と、磁石界磁軸とが互いに同じ方向になるように配置されている。また、対向する一对の永久磁石33a（33b～33d）は、それぞれ

、d軸に沿って互いに平行に延びるように配置されている。また、隣接する永久磁石33a～33dは、磁極が互い違いになるように略扇形状のフラックスバリア25を取り囲むように（略扇形状のフラックスバリア25の直線状部25aおよび25bに沿って）配置されている。具体的には、永久磁石33aは、フラックスバリア25側にS極を向けて配置されている。永久磁石33bは、フラックスバリア25側にN極を向けて配置されている。永久磁石33cは、フラックスバリア25側にN極を向けて配置されている。永久磁石33dは、フラックスバリア25側にS極を向けて配置されている。また、フラックスバリア25を取り囲んで隣接する永久磁石33a～33dは、略V字形状に配置されている。また、永久磁石33a～33dは、幅Wm（図6参照）を有するように形成されている。また、永久磁石33a～33dは、たとえば、フェライト系の永久磁石により構成されている。

[0042] ここで、第2実施形態では、スリット34は、永久磁石33aおよび33b（33cおよび33d）の磁石磁束が磁氣的に短絡するのを抑制するように構成されている。具体的には、スリット34は、隣接する永久磁石33aおよび33b（33cおよび33d）の短絡する磁石磁束の方向と交差する方向に延びるスリット状の空間（空隙）により構成されている。また、スリット34は、d軸の磁路中に形成されている。つまり、スリット34は、図7に示すように、電機子磁束の方向（d軸）と略直交する方向に延びるように形成されている。また、スリット34は、隣接する永久磁石33aのN極（33cのS極）と永久磁石33bのS極（33dのN極）との境界近傍のd軸の磁路中に形成されている。

[0043] また、スリット34は、d軸方向に沿って隣接する永久磁石33aのN極（33cのS極）と永久磁石33bのS極（33dのN極）とが、短絡するのを抑制する位置に配置されている。具体的には、スリット34は、一方の永久磁石33aのN極と一方の永久磁石33bのS極との境界近傍から、d軸の磁路を挟んで対向するように配置された他方の永久磁石33aのN極と他方の永久磁石33bのS極との境界近傍まで直線状に延びるように形成さ

れている。また、スリット34は、一方の永久磁石33cのS極と一方の永久磁石33dのN極との境界近傍から、d軸の磁路を挟んで対向するように配置された他方の永久磁石33cのS極と他方の永久磁石33dのN極との境界近傍まで直線状に延びるように形成されている。また、スリット34は、ロータコア31の半径方向と略直交する方向に沿って延びるように形成されている。

[0044] また、スリット34は、図6に示すように、ロータコア31とステータコア11との間のギャップ W_g よりも大きい幅 W_2 を有するように形成されている。具体的には、スリット34は、ロータコア31とステータコア11との間のギャップ W_g の2倍よりも大きい幅 W_2 を有するように形成されている。また、スリット34は、永久磁石33a～33dの幅 W_m よりも小さい幅 W_2 を有するように形成されている。これにより、スリット34は、永久磁石33a～33dの短絡する磁石磁束を通さないように構成されている。また、電機子磁束が、永久磁石33a～33dを通らないように構成されている。

[0045] 第2実施形態のその他の構成は、上記第1実施形態と同様である。

[0046] 第2実施形態では、上記のように、スリット34を、一方の永久磁石33aのN極（33cのS極）と一方の永久磁石33bのS極（33dのN極）との境界近傍から、d軸の磁路を挟んで対向するように配置された他方の永久磁石33aのN極（33cのS極）と他方の永久磁石33bのS極（33dのN極）との境界近傍まで直線状に延びるように形成する。これにより、スリット34により、永久磁石33aおよび33b（33cおよび33d）の短絡する磁石磁束を効果的に妨げることができる。

[0047] また、第2実施形態では、上記のように、スリット34を、d軸と略直交する方向に延びるように形成する。これにより、d軸と略直交する方向に延びるスリット34によって、磁石磁束がd軸の磁路を介して短絡するのを容易に抑制することができる。

[0048] また、第2実施形態では、上記のように、スリット34を、ロータコア3

1の半径方向と略直交する方向に沿って延びるように形成する。これにより、ロータコア31の半径方向と直交する方向に沿って延びるスリット34により、永久磁石33aおよび33b（33cおよび33d）の短絡する磁石磁束を効果的に妨げることができる。

[0049] 第2実施形態のその他の効果は、上記第1実施形態と同様である。

[0050] （第3実施形態）

次に、図8および図9を参照して、第3実施形態による回転電機300の構成について説明する。第3実施形態では、d軸方向に隣接する永久磁石を直線状に並べて配置した上記第2実施形態とは異なり、d軸方向に隣接する永久磁石を折れ線状に並べて配置した例について説明する。

[0051] 図8に示すように、第3実施形態によるロータ4は、ロータコア41と、シャフト42と、永久磁石43a、43b、43cおよび43dとを含んでいる。ロータコア41は、スリット44と、フラックスバリア25とを有する。また、ロータコア41は、ステータコア11の内側に対向するように配置されている。また、ロータコア41は、たとえば電磁鋼板を積層して形成されている。なお、ロータコア41は、たとえば、鉄などの強磁性体部材を円形に折り曲げたものであってもよいし、円筒形の強磁性体部材であってもよい。また、円筒形の強磁性体部材は、鋳物等により構成されてもよい。なお、永久磁石43aおよび43cは、「第1永久磁石」の一例であり、永久磁石43bおよび43dは、「第2永久磁石」の一例である。また、スリット44は、「空隙」の一例である。

[0052] シャフト42は、ロータコア41の中心を貫通するように設けられている。この、シャフト42は、ロータコア41を回転可能に支持するように構成されている。また、シャフト42は、上記した第2実施形態と同様に磁性体（たとえば、磁性ステンレス鋼）により形成されている。

[0053] 永久磁石43a～43dは、ロータコア41に埋め込まれている。また、永久磁石43a（43b～43d）は、それぞれ、互いに対向するように2対（合計4つ）設けられている。また、一对の永久磁石43aは、図9に示

すように、d軸の磁路を挟んで所定の間隔を隔ててN極が互いに対向するように配置されている。また、一对の永久磁石43bは、d軸の磁路を挟んで所定の間隔を隔ててS極が互いに対向するように配置されている。つまり、永久磁石43aは、N極がd軸の磁路側を向くように配置されており、永久磁石43bは、S極がd軸の磁路側を向くように配置されている。また、一对の永久磁石43bは、一对の永久磁石43aに対してd軸方向にそれぞれ折れ線状に隣接するように配置されている。つまり、一对の永久磁石43aは、半径方向の外側に向かって広がるように配置されるとともに、一对の永久磁石43bは、半径方向の外側に向かって狭まるように配置されている。

[0054] 一对の永久磁石43cは、d軸の磁路を挟んで所定の間隔を隔ててS極が互いに対向するように配置されている。また、一对の永久磁石43dは、d軸の磁路を挟んで所定の間隔を隔ててN極が互いに対向するように配置されている。つまり、永久磁石43cは、S極がd軸の磁路側を向くように配置されており、永久磁石43dは、N極がd軸の磁路側を向くように配置されている。また、一对の永久磁石43dは、一对の永久磁石43cに対してd軸方向にそれぞれ折れ線状に隣接するように配置されている。つまり、一对の永久磁石43cは、半径方向の外側に向かって広がるように配置されるとともに、一对の永久磁石43dは、半径方向の外側に向かって狭まるように配置されている。また、永久磁石43bおよび43dは、図9に示すように、q軸を挟んで隣接するように配置されている。

[0055] また、永久磁石43a～43dは、電機子のd軸（リラクタンスモータとしてのd軸）と、磁石界磁軸とが互いに同じ方向になるように配置されている。また、対向する一对の永久磁石43a（43b～43d）は、それぞれ、d軸に対して所定の角度を有して配置されている。また、隣接する永久磁石43a～43dは、磁極が互い違いになるようにフラックスバリア25を取り囲むように配置されている。具体的には、永久磁石43aは、フラックスバリア25側にS極を向けて配置されている。永久磁石43bは、フラックスバリア25側にN極を向けて配置されている。永久磁石43cは、フラ

ックスバリア 25 側に N 極を向けて配置されている。永久磁石 43 d は、フラックスバリア 25 側に S 極を向けて配置されている。また、フラックスバリア 25 を取り囲んで隣接する永久磁石 43 a ~ 43 d は、略 U 字形状に配置されている。また、永久磁石 43 a ~ 43 d は、幅 W_m (図 8 参照) を有するように形成されている。また、永久磁石 43 a ~ 43 d は、たとえば、フェライト系の永久磁石により構成されている。

[0056] ここで、第 3 実施形態では、スリット 44 は、永久磁石 43 a および 43 b (43 c および 43 d) の磁石磁束が磁氣的に短絡するのを抑制するように構成されている。具体的には、スリット 44 は、隣接する永久磁石 43 a および 43 b (43 c および 43 d) の短絡する磁石磁束の方向と交差する方向に延びるスリット状の空間 (空隙) により構成されている。また、スリット 44 は、d 軸の磁路中に形成されている。つまり、スリット 44 は、図 9 に示すように、電機子磁束の方向 (d 軸) と略直交する方向に延びるように形成されている。また、スリット 44 は、隣接する永久磁石 43 a の N 極 (43 c の S 極) と永久磁石 43 b の S 極 (43 d の N 極) との境界近傍の d 軸の磁路中に形成されている。

[0057] また、スリット 44 は、d 軸方向に沿って隣接する永久磁石 43 a の N 極 (43 c の S 極) と永久磁石 43 b の S 極 (43 d の N 極) とが、短絡するのを抑制する位置に配置されている。具体的には、スリット 44 は、一方の永久磁石 43 a の N 極と一方の永久磁石 43 b の S 極との境界近傍から、d 軸の磁路を挟んで対向するように配置された他方の永久磁石 43 a の N 極と他方の永久磁石 43 b の S 極との境界近傍まで直線状に延びるように形成されている。また、スリット 44 は、一方の永久磁石 43 c の S 極と一方の永久磁石 43 d の N 極との境界近傍から、d 軸の磁路を挟んで対向するように配置された他方の永久磁石 43 c の S 極と他方の永久磁石 43 d の N 極との境界近傍まで直線状に延びるように形成されている。また、スリット 44 は、ロータコア 41 の半径方向と略直交する方向に沿って延びるように形成されている。

[0058] また、スリット44は、図8に示すように、ロータコア41とステータコア11との間のギャップ W_g よりも大きい幅 W_3 を有するように形成されている。具体的には、スリット44は、ロータコア41とステータコア11との間のギャップ W_g の2倍よりも大きい幅 W_3 を有するように形成されている。また、スリット44は、永久磁石43a～43dの幅 W_m よりも小さい幅 W_3 を有するように形成されている。これにより、スリット44は、永久磁石43a～43dの短絡する磁石磁束を通さないように構成されている。また、電機子磁束が、永久磁石43a～43dを通らないように構成されている。

[0059] 第3実施形態のその他の構成は、上記第1実施形態と同様である。

[0060] なお、今回開示された実施形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態の説明ではなく特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれる。

[0061] たとえば、上記第1実施形態では、スリット（空隙）をステータコアの半径方向に沿って延びるように形成し、上記第2および第3実施形態では、スリット（空隙）をステータコアの半径方向と直交する方向に沿って延びるように形成する構成の例を示したが、空隙がd軸の磁路中に形成されていれば、他の形状（たとえば、ロータコアの半径方向と直角以外に交差する方向に延びる形状）に形成されていてもよい。また、空隙がd軸の磁路中に形成されていれば、スリット状以外の丸形状や多角形状に形成されていてもよい。

[0062] また、上記第1実施形態では、スリット（空隙）が、シャフト近傍まで延びるように形成されている構成の例を示したが、図10に示す第1実施形態の変形例による回転電機400のように、空隙54を、シャフト52に接続するまで延びるように形成してもよい。この場合、ロータ5は、ロータコア51と、シャフト52と、永久磁石53aおよび53bとを含む。空隙54は、ロータコア51にスリット状に形成されている。これにより、空隙54

を、シャフト52に接続するまで延びるように形成することができるので、永久磁石53aおよび53bの磁石磁束が短絡するのをより容易に抑制することが可能である。また、ロータコア51には、外周部近傍の永久磁石53aおよび53bが配置された側の切り欠きにより、フラックスバリア55が形成されている。上記第1実施形態の変形例のように、フラックスバリア55の外周のロータコア部分を無くすようにロータコア51を形成してもよい。

符号の説明

- [0063] 2、3、4、5 ロータ
- 11 ステータコア
- 21、31、41、51 ロータコア
- 22、32、42、52 シャフト
- 23a、33a、33c、43a、43c、53a 永久磁石(第1永久磁石)
- 23b、33b、33d、43b、43d、53b 永久磁石(第2永久磁石)
- 24、34、44 スリット(空隙)
- 25、55 フラックスバリア
- 54 空隙
- 100、200、300、400 回転電機

請求の範囲

- [請求項1] ロータコア（21）と、
 前記ロータコアに埋め込まれた複数の永久磁石（23a、23b）
 と、
 前記ロータコアに対向するように配置されたステータコア（11）
 とを備え、
 前記複数の永久磁石は、d軸の磁路を挟んで所定の間隔を隔てて同
 じ第1磁極が互いに対向するように配置された一对の第1永久磁石（
 23a）を含み、
 前記ロータコアは、d軸の磁路中に形成された空隙（24）を含む
 、回転電機。
- [請求項2] 前記複数の永久磁石は、前記第1永久磁石に隣接するとともに第1
 磁極とは異なる第2磁極がd軸の磁路側を向くように配置された第2
 永久磁石（23b）をさらに含み、
 前記空隙は、隣接する前記第1永久磁石の第1磁極と前記第2永久
 磁石の第2磁極との境界近傍のd軸の磁路中に形成されている、請求
 項1に記載の回転電機。
- [請求項3] 前記空隙は、隣接する前記第1永久磁石の第1磁極と前記第2永久
 磁石の第2磁極との境界近傍のd軸の磁路中において、d軸と交差す
 る方向に延びるように形成されている、請求項2に記載の回転電機。
- [請求項4] 前記空隙は、d軸と交差する方向に延びるスリット状に形成されて
 いる、請求項3に記載の回転電機。
- [請求項5] スリット状の前記空隙は、前記ロータコアと前記ステータコアとの
 間のギャップよりも大きい幅を有する、請求項4に記載の回転電機。
- [請求項6] 前記スリット状の空隙は、前記ロータコアと前記ステータコアとの
 間のギャップの2倍よりも大きい幅を有する、請求項5に記載の回転
 電機。
- [請求項7] スリット状の前記空隙は、前記永久磁石の幅よりも小さい幅を有す

る、請求項4に記載の回転電機。

[請求項8] 前記第1永久磁石および前記第2永久磁石は、d軸に沿って延びるように配置されており、

前記空隙は、隣接する前記第1永久磁石の第1磁極と前記第2永久磁石の第2磁極との境界近傍のd軸の磁路中において、前記第1永久磁石および前記第2永久磁石の延びる方向と交差する方向に延びるように形成されている、請求項2に記載の回転電機。

[請求項9] 前記一对の第1永久磁石は、d軸に沿って互いに平行に対向して延びるように配置されており、

前記第2永久磁石は、前記一对の第1永久磁石の各々に対して略直交する方向に延びるように2つ配置されており、

前記空隙は、前記第1永久磁石と前記第2永久磁石との境界近傍から前記ロータコアの半径方向の内側に向かって直線状に延びるように形成されている、請求項2に記載の回転電機。

[請求項10] 前記ロータコアを回転可能に支持する非磁性体により形成されたシャフト(22)をさらに備え、

前記空隙は、前記第1永久磁石と前記第2永久磁石との境界近傍から前記ロータコアの半径方向の内側に向かって前記シャフトの近傍まで直線状に延びるように形成されている、請求項9に記載の回転電機。

[請求項11] 前記第2永久磁石は、前記一对の第1永久磁石に対してd軸方向にそれぞれ隣接するように配置されるとともに、d軸の磁路を挟んで所定の間隔を隔てて同じ第2磁極が互に対向するように配置された一对の前記第2永久磁石を含み、

前記空隙は、一方の前記第1永久磁石の第1磁極と一方の前記第2永久磁石の第2磁極との境界近傍から、d軸の磁路を挟んで対向するように配置された他方の前記第1永久磁石の第1磁極と他方の前記第2永久磁石の第2磁極との境界近傍まで直線状に延びるように形成さ

れている、請求項 2 に記載の回転電機。

[請求項12] 前記空隙は、d 軸と略直交する方向に延びるように形成されている、請求項 1 1 に記載の回転電機。

[請求項13] 前記空隙は、前記ロータコアの半径方向と略直交する方向に沿って延びるスリット状に形成されている、請求項 1 1 に記載の回転電機。

[請求項14] 前記永久磁石は、フェライト系の永久磁石により構成されている、請求項 1 に記載の回転電機。

[請求項15] 前記ロータコアは、外周部近傍で、かつ、前記永久磁石に対して前記空隙と反対側に形成されたフラックスバリア（2 5）をさらに含み、
前記複数の永久磁石は、前記フラックスバリアを取り囲むように配置されている、請求項 1 に記載の回転電機。

[請求項16] ロータコア（2 1）と、
前記ロータコアに埋め込まれた複数の永久磁石（2 3 a、2 3 b）とを備え、
前記複数の永久磁石は、磁石界磁軸と d 軸とが互いに同じ方向になるように配置され、
前記ロータコアは、d 軸の磁路中に形成された空隙（2 4）を含む、ロータ。

[請求項17] 前記複数の永久磁石は、d 軸の磁路を挟んで所定の間隔を隔てて同じ第 1 磁極が互いに対向するように配置された一对の第 1 永久磁石（2 3 a）と、前記第 1 永久磁石に隣接するとともに第 1 磁極とは異なる第 2 磁極が d 軸の磁路側を向くように配置された第 2 永久磁石（2 3 b）とを含み、
前記空隙は、隣接する前記第 1 永久磁石の第 1 磁極と前記第 2 永久磁石の第 2 磁極との境界近傍の d 軸の磁路中に形成されている、請求項 1 6 に記載のロータ。

[請求項18] 前記空隙は、隣接する前記第 1 永久磁石の第 1 磁極と前記第 2 永久

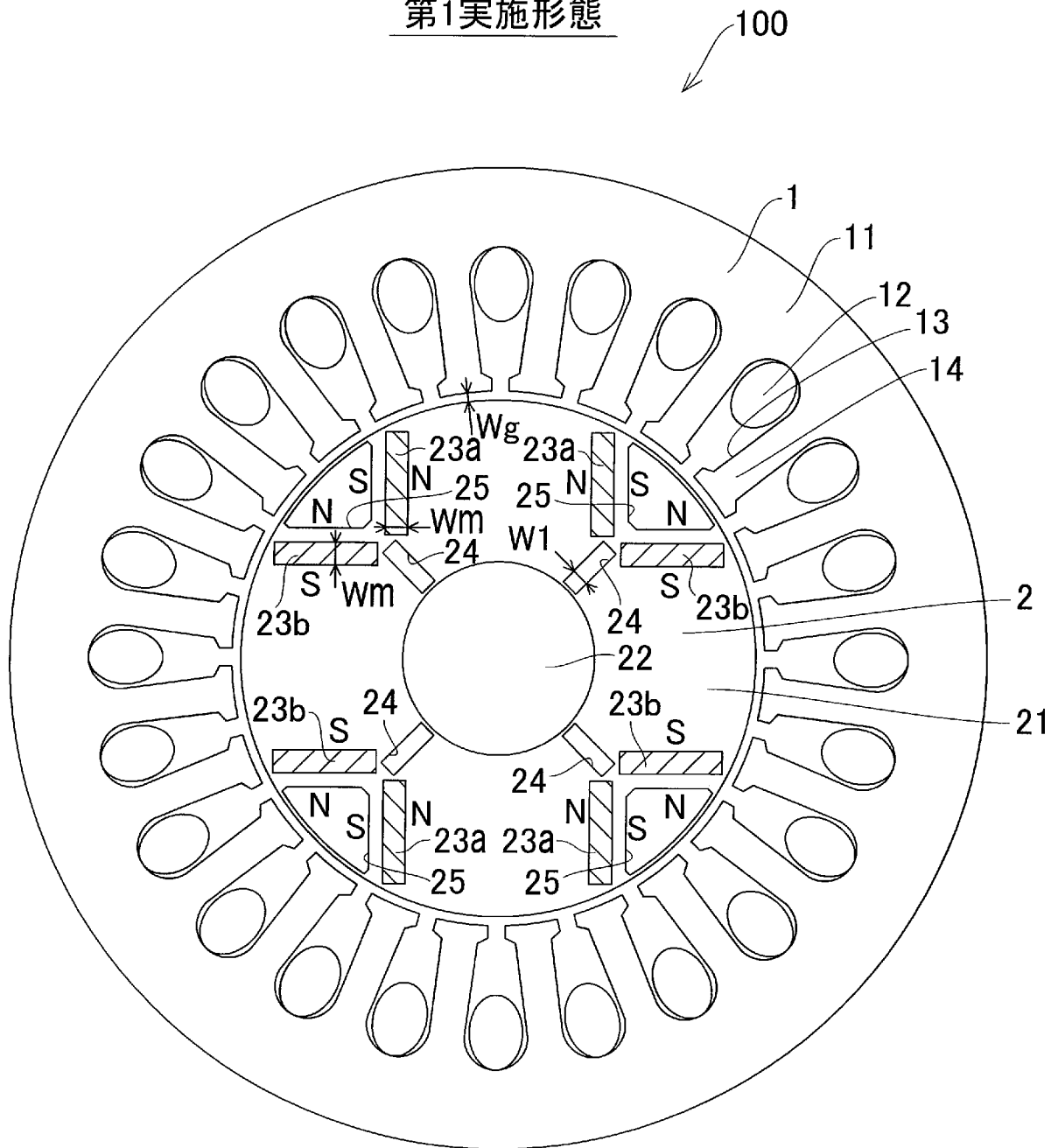
磁石の第2磁極との境界近傍のd軸の磁路中において、d軸と交差する方向に延びるように形成されている、請求項17に記載のロータ。

[請求項19] 前記空隙は、d軸と交差する方向に延びるスリット状に形成されているとともに、スリット状の前記空隙は、前記ロータコアの外周部に対向するように配置されるステータコア(11)と前記ロータコアとの間のギャップよりも大きい幅を有するように形成されている、請求項18に記載のロータ。

[請求項20] 前記空隙は、d軸と交差する方向に延びるスリット状に形成されているとともに、スリット状の前記空隙は、前記永久磁石の幅よりも小さい幅を有するように形成されている、請求項18に記載のロータ。

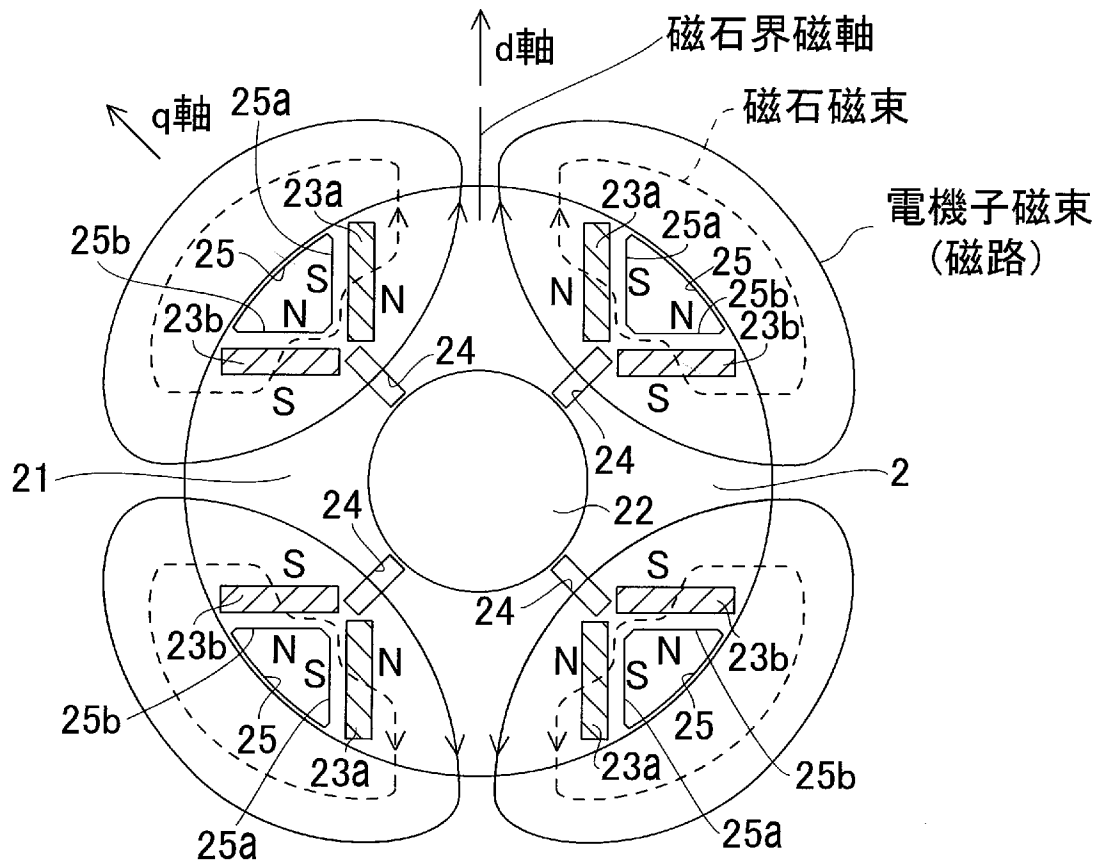
[図1]

第1実施形態

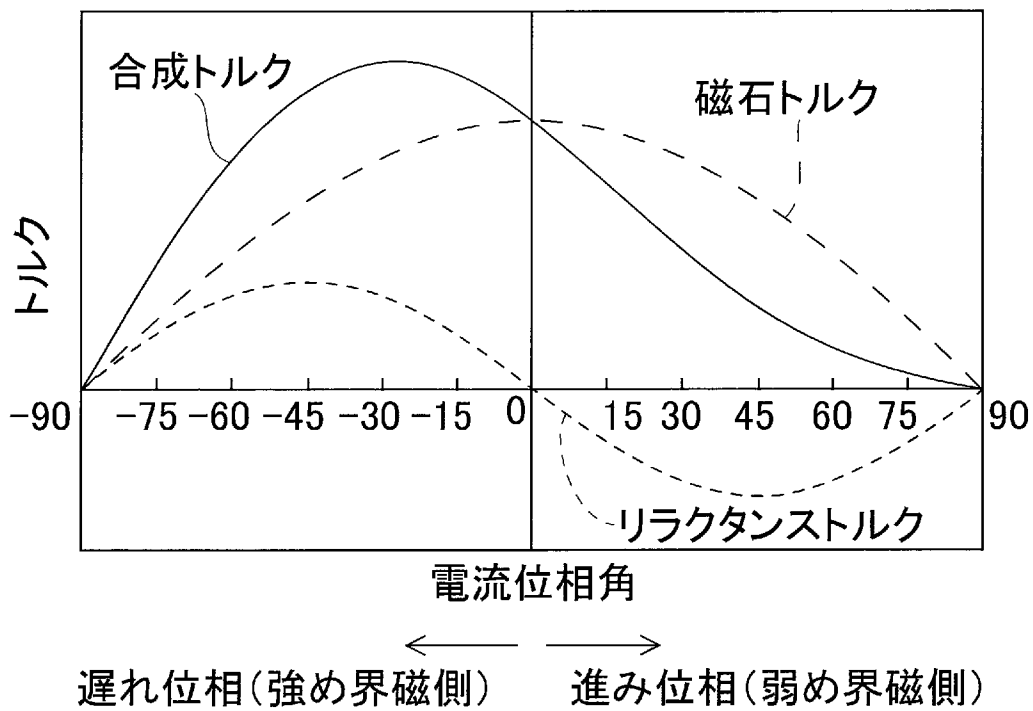


[図2]

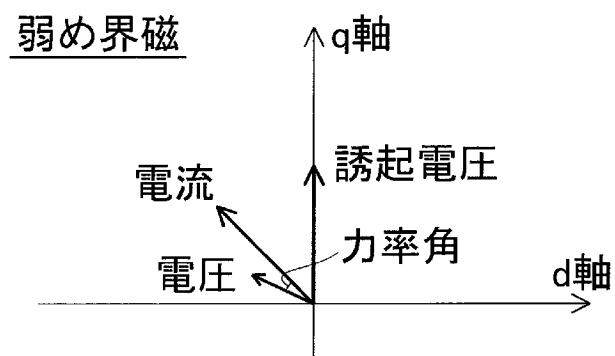
第1実施形態



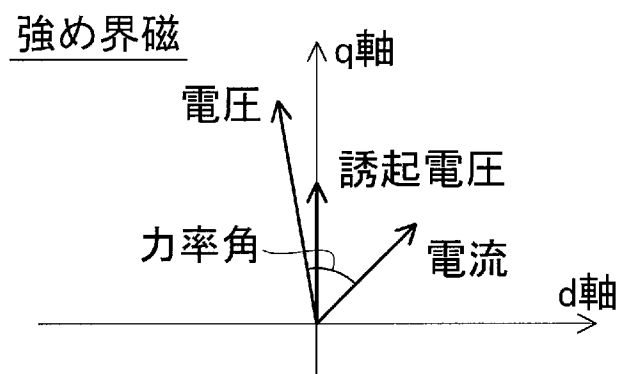
[図3]



[図4]

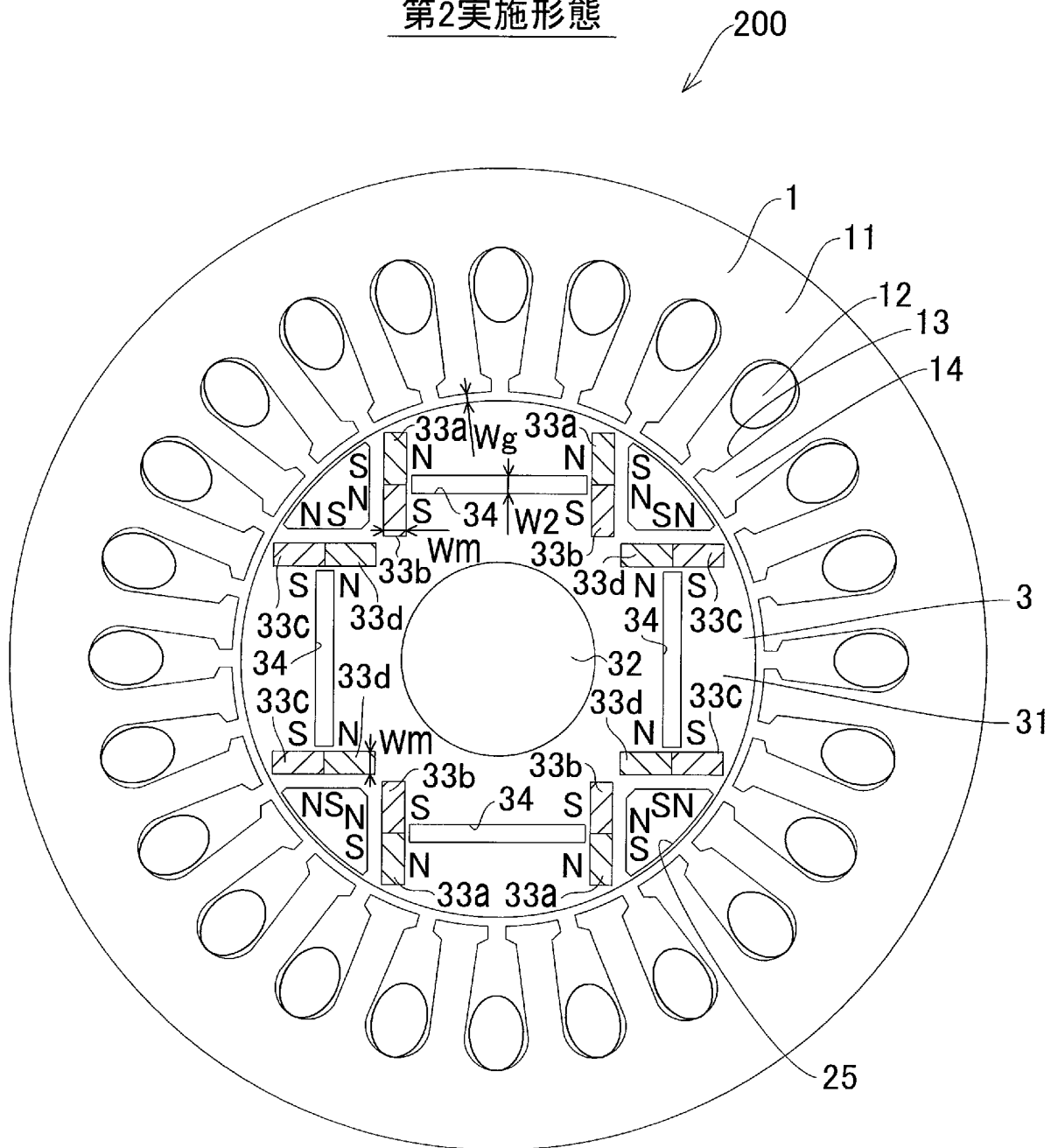


[図5]



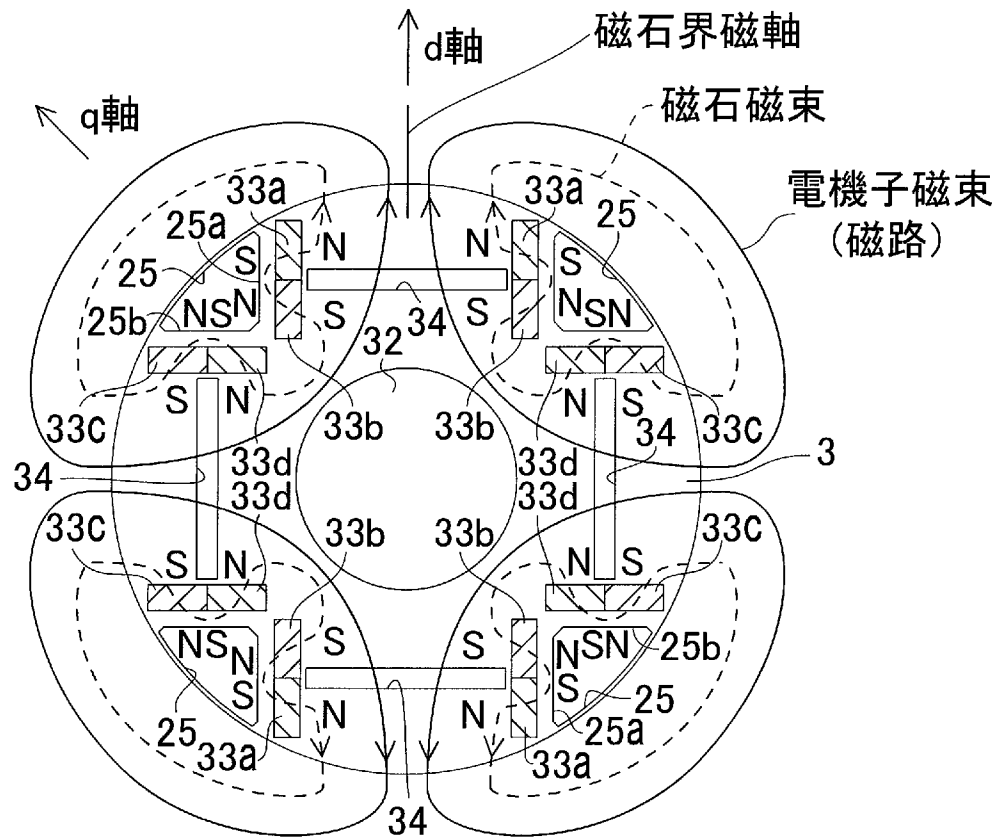
[図6]

第2実施形態



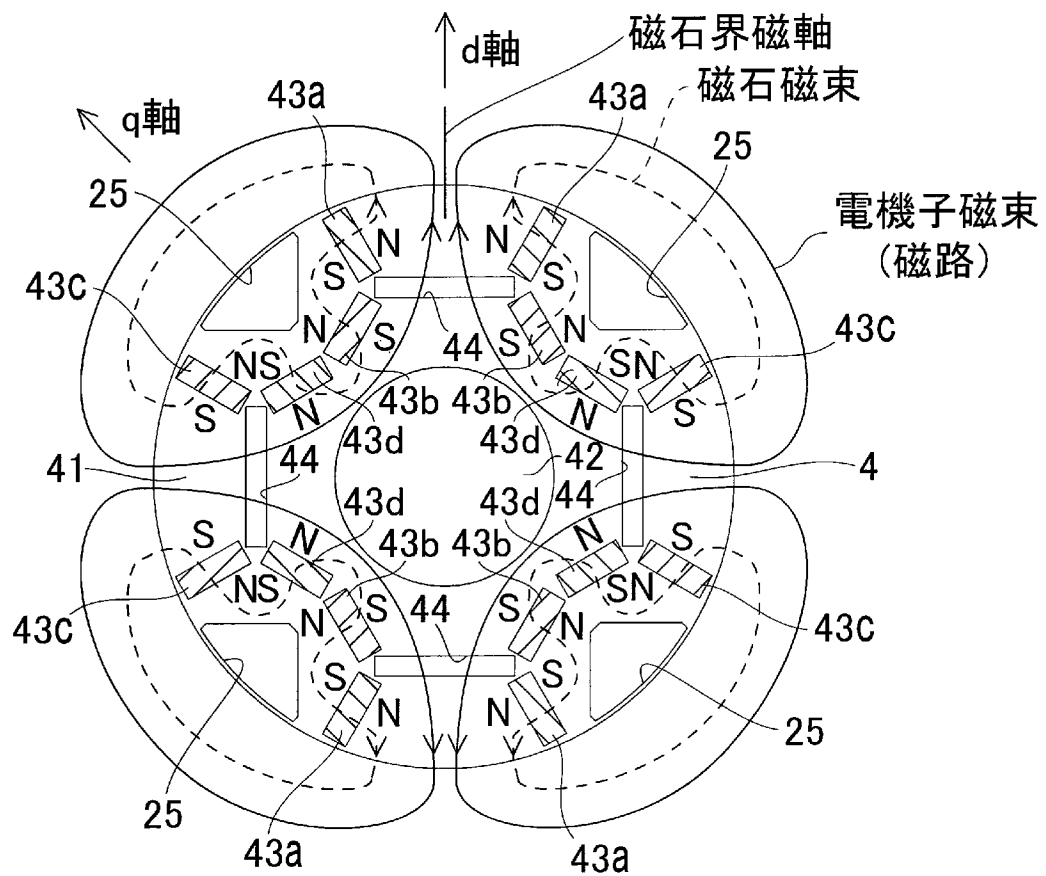
[図7]

第2実施形態

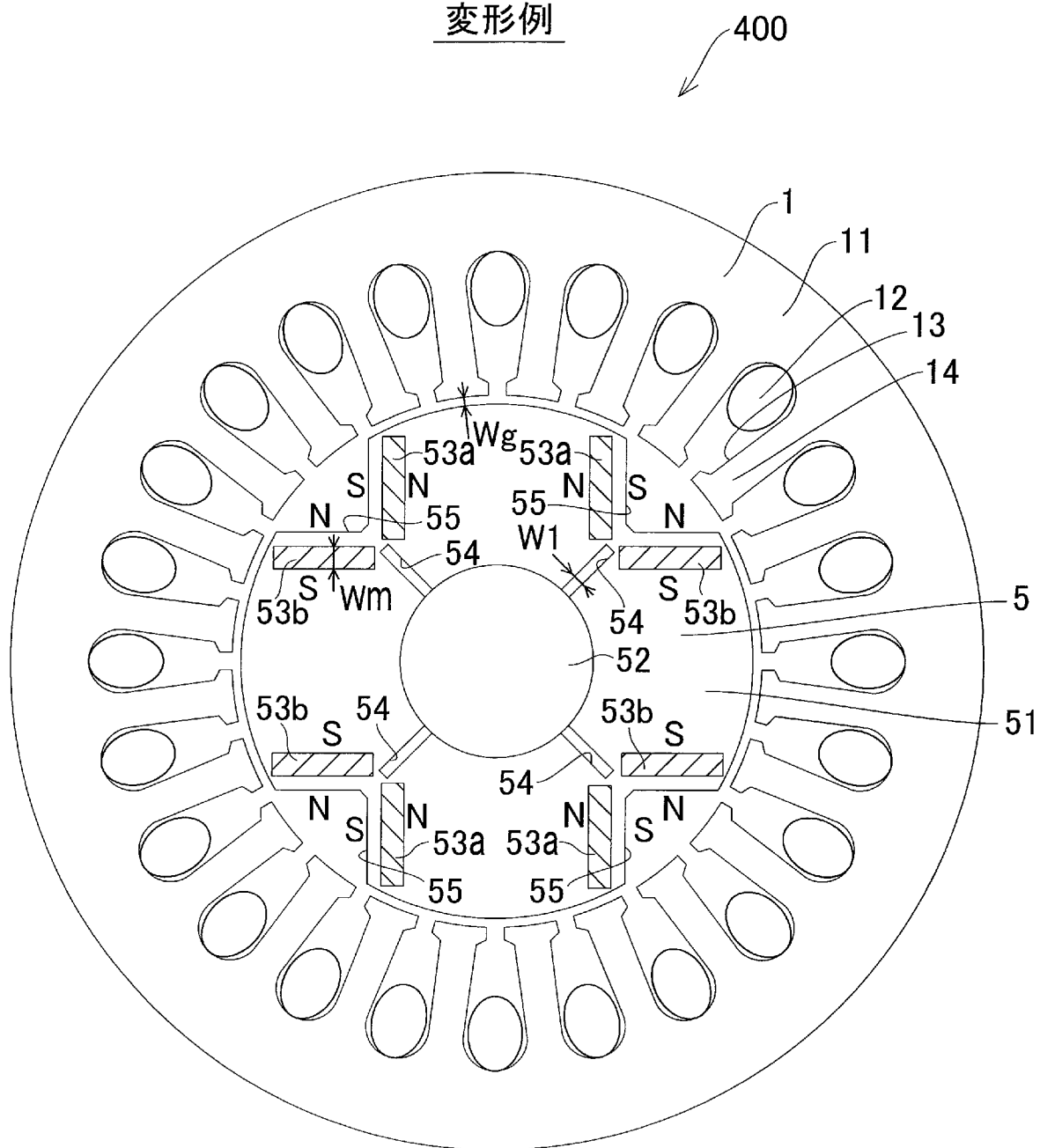


[図9]

第3実施形態



变形例



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/071889

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K1/27(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02K1/27

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2001-95182 A (Fujitsu General Ltd.), 06 April 2001 (06.04.2001), paragraphs [0038] to [0048]; fig. 7 to 8 (Family: none)	1-10, 14-20 11-13
Y A	JP 2009-71918 A (Toyo Electric Mfg. Co., Ltd.), 02 April 2009 (02.04.2009), paragraph [0020]; fig. 2 (Family: none)	1-10, 14-20 11-13
Y	JP 2001-86673 A (Fujitsu General Ltd.), 30 March 2001 (30.03.2001), fig. 4 to 7 (Family: none)	2-10, 17-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19 November, 2012 (19.11.12)Date of mailing of the international search report
27 November, 2012 (27.11.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/071889

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-136912 A (Toshiba Corp.), 21 May 1999 (21.05.1999), fig. 9 & US 6087751 A & EP 0889574 A1	2-10, 17-20

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H02K1/27(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H02K1/27

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2001-95182 A (株式会社富士通ゼネラル) 2001.04.06, 段落【0038】 - 【0048】、図 7-8 (ファミリーなし)	1-10, 14-20 11-13
Y A	JP 2009-71918 A (東洋電機製造株式会社) 2009.04.02, 段落【0020】、図 2 (ファミリーなし)	1-10, 14-20 11-13
Y	JP 2001-86673 A (株式会社富士通ゼネラル) 2001.03.30, 図 4-7 (ファミリーなし)	2-10, 17-20

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 9 . 1 1 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 7 . 1 1 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

森山 拓哉

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 8

3 V

3 9 2 4

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 11-136912 A (株式会社東芝) 1999.05.21, 図 9 & US 6087751 A & EP 0889574 A1	2-10, 17-20