

(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
2012 年 6 月 21 日(21.06.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/081397 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 1/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/077555
- (22) 国際出願日: 2011 年 11 月 29 日(29.11.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-282382 2010 年 12 月 17 日(17.12.2010) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): アイシン・エイ・ダブリュ株式会社(AISIN AW CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根 10 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 三治 広明(SANJI, Hiroaki) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根 10 番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP). 山口 康夫(YAMAGUCHI, Yasuo) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根 10 番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社

内 Aichi (JP). 本田 裕弥(HONDA, Yuya) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根 10 番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP).

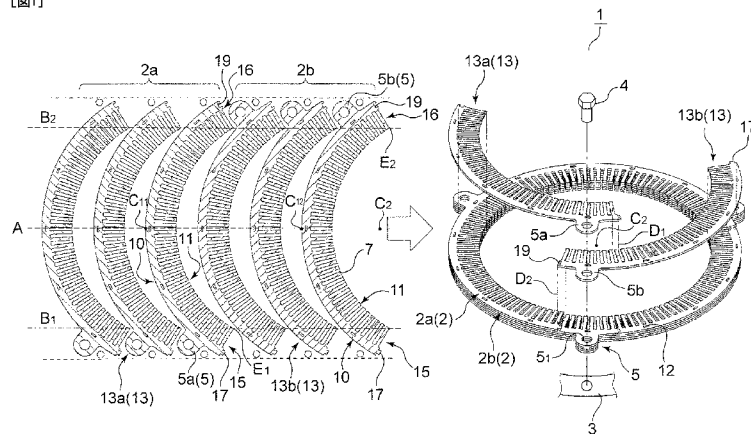
- (74) 代理人: 近島 一夫(CHIKASHIMA, Kazuo); 〒1050023 東京都港区芝浦一丁目 9 番 7 号 おもだかビル 2 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, 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), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[続葉有]

(54) Title: STATOR CORE FOR ROTATING ELECTRICAL MACHINE

(54) 発明の名称: 回転電機のステータコア

[図1]



(57) Abstract: Provided is a stator core (1) formed by stacking multiple circular core plates (2). These core plates (2) comprise first core plates (2a), formed by connecting arc-shaped first core plate parts (13a) having a fastening part (5a) provided nearer to one end (15) from the midpoint, and second core plates (2b), formed by connecting arc-shaped second core plate parts (13b) having a fastening part (5b) provided nearer to the other end (16) from the midpoint, with these first and second core plates (2a, 2b) being stacked such that the fastening parts (5a, 5b) overlap each other. Therefore, with the stator core (1) the circumferential positions differ for the joints (D1) between the first core plate parts of the first core plates (2a) and the joints (D2) between the second core plate parts of the second core plates (2b).

(57) 要約: ステータコア(1)は、円環状のコアプレート(2)が複数積層されて構成されている。このコアプレート(2)は、固定部(5a)が中間点よりも一方の端部(15)よりに設けられた円弧状の第1コアプレート片(13a)を連結した第1コアプレート(2a)と、固定部(5a)が中間点よりも他方の端部(16)よりに設けられた円弧状の第2コアプレート片(13b)を連結した第2コアプレート(2b)とから構成されており、これら第1及び第2コアプレート(2a, 2b)は、固定部(5a, 5b)同士が重なるように積層されている。そのため、ステータコア(1)は、第1コアプレート(2a)の第1コアプレート片間の継ぎ目(D1)と、第2コアプレート(2b)の第2コアプレート片間の継ぎ目(D2)と、の周方向の位置が異なるようになっている。

WO 2012/081397 A1



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:

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).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 回転電機のステータコア

技術分野

[0001] 本発明は、複数のコアプレートを積層して形成する回転電機のステータコアに係り、詳しくは、その積層構造に関する。

背景技術

[0002] 一般に、円環状のコアプレートを複数積層して回転電機のステータコアを形成することが知られている。従来、このようなステータコア（分割式モータコア）において、コアプレートを分割して構成すると共に、この分割されたコアプレート片を積層して分割ピースとし、この分割ピースを環状に複数個組み合わせることで構成されたものが案出されている（特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2003-199302号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上記特許文献1のように、分割ピースを複数個組み合わせてステータコアを構成すると、コアプレート片の分割位置（継ぎ目）の周方向の位置（位相）が各層のコアプレートで同じとなるため、ステータコアの円環強度を高める際の妨げとなっていた。

[0005] また、上記特許文献1のステータコアは、ステータを被固定部材に固定するための固定部がその外周に設けられている分割ピースと、この固定部を有していない分割ピースと、から構成されており、固定部を有していない分割ピースは、固定部を有する分割ピースに対してのみにしか支持されていないことも、ステータコアの円環強度を高める際の妨げとなっていた。

[0006] そこで、本発明は、ステータコアを、固定部がその中間点よりも一方の端部寄りに設けられた第1コアプレート片からなる第1コアプレートと、固定

部がその中間点よりも他方の端部寄りに設けられた第2コアプレート片からなる第2コアプレートと、を固定部同士が重なるように積層することによって、上記課題を解決した、回転電機のステータコア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

[0007] 本発明は、円弧状部材で、かつ該部材の外周（ 10_1 ）から突出して被固定部材（3）に固定される固定部（5a）が前記外周（ 10_1 ）の周方向の中間点（ C_{11} ）よりも一方側寄りに設けられた第1コアプレート片（13a）を複数有し、これら複数の第1コアプレート片（13a）が、周方向に配置されることで円環状に構成された第1コアプレート（2a）と、

円弧状部材で、かつ該部材の外周（ 10_2 ）から突出して被固定部材（3）に固定される固定部（5b）が前記外周（ 10_2 ）の周方向の中間点（ C_{12} ）よりも他方側寄りに設けられた第2コアプレート片（13b）を複数有し、これら複数の第2コアプレート片（13b）が、周方向に配置されることで円環状に構成された第2コアプレート（2b）と、備え、

前記第1及び第2コアプレート（2a, 2b）を前記固定部同士が重なるように所定枚数ごとに交互に積層し、前記第1コアプレート（2a）の前記第1コアプレート片間の継ぎ目（ D_1 ）と前記第2コアプレート（2b）の前記第2コアプレート片間の継ぎ目（ D_2 ）の周方向の位置を異ならせた、

ことを特徴とする。

[0008] これにより、固定部がコアプレート片の中間点から、一方側寄りにずれて設けられた第1コアプレート片によって構成された第1コアプレートと、固定部がコアプレート片の中間点から、他方側寄りにずれて設けられた第2コアプレート片によって構成された第2コアプレートと、を上記固定部同士が重なるように積層してステータコアを構成したことにより、これら第1及び第2コアプレートのコアプレート片間の継ぎ目の周方向の位置を異ならせることができ、ステータコアの円環強度を向上させることができる。また、上記第1コアプレート片の固定部をコアプレート片の中間点よりも一方側寄り

に、第2コアプレート片の固定部をコアプレート片の中間点よりも他方側寄りに設けたことによって、被固定部材に固定される固定部を、コアプレート片の接合面の近くに配設することができ、ステータコアの円環強度を更に向上させることができる。

[0009] また、前記第1及び第2コアプレート(2a, 2b)は、前記複数の第1及び第2コアプレート片(13a, 13b)がその周方向両端の接合面(15a, 16a)で接合することにより構成され、

前記複数の第1及び第2コアプレート片(13a, 13b)の内の1つのコアプレート片(13a, 13b)の外周(10)と、他のコアプレート片(13a, 13b)の内周(11)とを近接させて母材(W)からプレスによって打ち抜く際に、前記1つのコアプレート片(13a, 13b)の前記固定部(5a, 5b)を、前記1つのコアプレート片(13a, 13b)の外周(10)と前記他のコアプレート片(13a, 13b)の前記接合面(15a, 16a)との間のスペース(S)に位置するように設けると好適である。

[0010] これにより、コアプレート片の固定部の位置を、これらのコアプレート片を母材から打ち抜く際にデッドスペースとなる位置、即ち、1つのコアプレート片の外周と、母材から打ち抜かれる際にこの1つのコアプレート片に隣接する他のコアプレート片の接合面との間のスペースに位置するように設けたことによって、母材から打ち抜かれるコアプレート片同士の間のピッチを短くすることができ、歩留まりを向上させることができる。

[0011] 更に、前記第1及び第2コアプレート(2a, 2b)は、前記複数の第1及び第2コアプレート片(13a, 13b)がその周方向両端の接合面(15a, 16a)で接合することにより構成され、

前記第1コアプレート片(13a)は、前記固定部(5a)を、前記第1コアプレート片(13a)の前記接合面(15a)の内周側の角部(E_1)を通り、かつ前記中間点(C_{11})の接線に直行する垂線(A)と平行な平行線(B_1)を挟んで、前記垂線(A)とは反対側の外周($10a_1$)に設け、

前記第2コアプレート片(13b)は、前記固定部(5b)を、前記第2コアプレート片(13b)の前記接合面(16a)の内周側の角部(E_2)を通り、かつ前記中間点(C_{12})の接線に直行する垂線(A)と平行な平行線(B_2)を挟んで、前記垂線(A)とは反対側の外周(10a₂)に設けると好適である。

[0012] これにより、第1コアプレート片及び第2コアプレート片の固定部を、接合面の内周側の角部を通り、かつコアプレート片の周方向の中間点の接線に直行する垂線と平行な平行線を挟んで、この垂線とは反対側のコアプレート片の外周に設けることによって、この固定部がコアプレート片を母材から打ち抜く際にデッドスペースとなる部分に位置し、歩留まりを向上させることができる。

[0013] なお、上記カッコ内の符号は、図面と対照するためのものであるが、これにより各請求項の構成に何等影響を及ぼすものではない。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の第1の実施形態に係るステータコアを示す模式図。

[図2](a)本発明の第1の実施形態に係る第1コアプレート片を示す模式図、(b)本発明の第1の実施形態に係る第2コアプレート片を示す模式図。

[図3](a)固定部がコアプレート片の端部に設けられていない場合に、コアプレート片を母材から打ち抜く際のコアプレート片間のピッチを示す模式図、(b)固定部がコアプレート片の端部に設けられている場合に、コアプレート片を母材から打ち抜く際のコアプレート片間のピッチを示す模式図。

[図4]コアプレートの継ぎ目と固定部との間の距離と、ステータコアの固有振動数との関係を表したグラフ。

[図5]本発明の第2の実施形態に係るステータコアを示す模式図。

[図6]本発明の実施形態に係る固定部をコアプレート片の端部に設けなかった場合の変形例を示す図。

[図7](a)本発明の実施形態に係るコアプレートを4分割した場合の変形例を示す図、(b)本発明の実施形態に係るコアプレートを5分割した場合の

変形例を示す図。

発明を実施するための形態

[0015] [第1の実施形態]

以下、本発明の実施形態に係る回転電機のステータコアについて、図面に基づいて説明をする。図1及び図2に示すように、IPMモータ（回転電機）用のステータコア1は、電磁鋼板の母材から打ち抜かれた板状の部材である円環状のコアプレート2が複数積層されて形成されており、各コアプレート2の外周10には、コアプレート2の外径側に突出すると共に、例えばミッションケースなどの被固定部材3に固定される固定部5が複数（本実施形態では3つ）設けられている。また、コアプレート2の内周面11は、櫛歯状に構成されており、上記固定部5が設けられる環状のヨーク部6から内径に向かって延びるステータティース7に、コイルが装着可能となっている。

[0016] 更に、上記ヨーク部6には、積層された複数のコアプレート同士を締結するかしめ部12がその周方向に複数形成されており、このかしめ部12は、プレス成型によってコアプレート2の一方の面側に突出させた凸部（ダボ）と、この凸部が形成されることにより、コアプレート2の凸部の裏面の同じ位置に形成される凹部と、から構成されている。そして、ステータコア1は、このかしめ部12の凸部が他の層のコアプレート2のかしめ部12の凹部と嵌合してダボかしめされることによって、各コアプレート2がばらばらにならずに、その形状が保持されている。

[0017] ところで、上記コアプレート2は、電磁鋼板の母材から打ち抜かれる際の歩留まりを向上するために、コアプレート2を均等に分割（本実施形態では3分割）した円弧状のコアプレート片13を連結して1層のコアプレートを構成している。

[0018] 具体的には、この円弧状部材であるコアプレート片13は、該部材の外周から突出して上記被固定部材3に固定される固定部5をそれぞれ有し、このコアプレート片13の周方向一方の端部15には、コアプレート2の周方向に隣接するコアプレート片13と連結するための突起部17が形成されてい

る。また、周方向他方の端部 16 には、上記コアプレート片 13 の突起部 17 が嵌め込まれる嵌め込み部 19 が形成されている。そして、1つのコアプレート 2 には、これらコアプレート片同士の継ぎ目 D_1 、 D_2 、即ち突起部 17 と嵌め込み部 19 との接合箇所がコアプレート片 13 の数と同数だけ形成されていると共に、コアプレート 2 は、上記固定部 5 と同じ数のコアプレート片 13 に分割される。

[0019] 言い換えると、コアプレート片 13 の周方向両端の接合面 15 a、16 a に、上記突起部 17 及び嵌め込み部 19 が形成され、この接合面 15 a、16 a で円弧状のコアプレート片 13 が接合することにより 1 層のコアプレート 2 が構成される（図 2 も合わせて参照）。

[0020] なお、上記コアプレート片 13 は、接合面 15 a、16 a で当接して円環状のコアプレート 2 を構成できれば良く、必ずしも突起部 17 及び嵌め込み部 19 によって連結されている必要はない。即ち、周方向に隣接するコアプレート片 13 同士は、他層のコアプレート片 13 が上記継ぎ目 D_1 、 D_2 を跨ぐ形で配置され、この他層のコアプレート片 13 が周方向に隣接するコアプレート片 13、13 の両方とダボかしめすることによって、連結されても良い。また、上記継ぎ目 D_1 、 D_2 は、ステータティース 7 間に位置するように設けられている。

[0021] ついで、上記コアプレート 2 について詳しく説明をする。コアプレート 2 は、第 1 コアプレート片（固定部一方寄りコアプレート片）13 a を複数有し、これら複数の第 1 コアプレート片 13 a が、周方向に配置されることで円環状に構成された第 1 コアプレート 2 a と、該第 1 コアプレート片 13 a とは固定部 5 の取付位置が異なる第 2 コアプレート片（固定部他方寄りコアプレート片）13 b を複数有し、これら複数の第 2 コアプレート片 13 b が、周方向に配置されることで円環状に構成された第 2 コアプレート 2 b と、の 2 種類のコアプレート 2 a、2 b から構成されており、第 1 コアプレート片 13 a は、固定部 5 a を、その外周 10₁（10）の周方向の中間点 C_{11} よりも一方の端部 15 寄り（一方側寄り）、より詳しくは、ステータコア 1 の

中心 C_2 とコアプレート片13の両端部15, 16の中間点 C_{11} とを結ぶ仮想線Aよりも、突起部側の端部15寄りに設けている。

[0022] 一方、第2コアプレート片13bは、上記仮想線Aよりも他方の端部16寄り（他方側寄り）、即ち、その外周10₂（10）の周方向の中間点 C_{12} よりも嵌め込み部側の端部寄りに固定部5bが設けられている。そして、ステータコア1は、仮想線Aよりも一方の端部側に固定部5aが設けられた第1コアプレート片13aが連結して構成される第1コアプレート2aと、仮想線Aよりも他方側の端部側に固定部5bが設けられた第2コアプレート片13bが連結して構成される第2コアプレート2bと、をこれらの固定部5a, 5b同士が重なるように交互に積層して構成されるため、積層方向に重なる（隣接する）コアプレート2a, 2bに対してコアプレート片13a, 13bの継ぎ目 D_1 , D_2 の周方向の位置（位相）が交互にずれている。

[0023] 言い換えると、ステータコア1は、第1及び第2コアプレート2a, 2bを固定部同士が重なるように積層し、第1コアプレート2aの第1コアプレート片間の継ぎ目 D_1 と、第2コアプレート2bの第2コアプレート片間の継ぎ目 D_2 と、の周方向の位置を異ならせたレンガ積みによって構成されている。なお、上記仮想線Aは、第1コアプレート片13aに対しては、中間点 C_{11} の接線に直交する垂線であると共に、第2コアプレート片13bに対しては、中間点 C_{12} の接線に直交する垂線である。

[0024] ついで、上記第1及び第2コアプレート片13a, 13bについて、詳しく説明をする。図2に示すように、上記第1及び第2コアプレート片13a, 13bは、それぞれ、コアプレート片13の端部15, 16に固定部5a, 5bが設けられており、第2コアプレート片13bは、その固定部5bの位置が仮想線Aを挟んで第1コアプレート片13aと線対称になるように設けられている。

[0025] より具体的には、これら第1及び第2コアプレート片13a, 13bの固定部5a, 5bは、コアプレート片13の外周10と内周11とを接続する接合面15a, 16aの内周側の角部 E_1 , E_2 を通り、かつ上記仮想線Aと

平行な平行線 B_1 , B_2 を挟んで、仮想線Aとは反対側のコアプレート片13の外周（端部側外周） $10a_1$, $10a_2$ に設けられており、第1コアプレート片13aの場合は突起部側の端部側外周 $10a_1$ に、第2コアプレート片13bの場合は嵌め込み部側の端部側外周 $10a_2$ に、固定部5a, 5bを設けている。

[0026] 従って、これら第1及び第2コアプレート片13a, 13bは、コアプレート片13a, 13bの中間点 C_1 (C_{11} , C_{12})から固定部5a, 5bまでの外周 $10b_1$, $10b_2$ の方が、コアプレート片13a, 13bの中間点 C_1 から固定部5a, 5bが設けられている側の端部15, 16の接合面15a, 16aまでの内周 $11a_1$, $11a_2$ よりも曲率が小さくなっている。即ち、外周 $10b_1$, $10b_2$ に比して曲率の大きな内周 $11a_1$, $11a_2$ の方が円周の長さは長くなるが、上記仮想線Aと垂直な方向の距離である垂直距離で比べた場合、外周 $10b_1$, $10b_2$ の方が内周 $11a_1$, $11a_2$ 、よりも長くなる。

[0027] そのため、図1に示すように、これら複数の第1及び第2コアプレート片13a, 13bを隣り合うコアプレート片13a, 13bの外周10と内周11とを近接させて並べた際に、内周側のコアプレート片13a, 13bの固定部5a, 5bは、内周側のコアプレート片13a, 13bの外周10と、外周側に隣接するコアプレート片13a, 13bの端部15, 16の接合面15a, 16aと、の間のスペースSに位置することとなる。

[0028] 言い換えると、複数の第1及び第2コアプレート片13a, 13bの内の1つのコアプレート片13a, 13bの外周10と、他のコアプレート片13a, 13bの内周11とを近接させて母材からプレスによって打ち抜く際に、1つのコアプレート片13a, 13bの固定部5a, 5bを、1つのコアプレート片13a, 13bの外周10と他のコアプレート片13a, 13bの接合面15a, 16aとの間のスペースSに位置するように設けている。

[0029] 即ち、これは図3に示すように、上記第1及び第2コアプレート片13a

、13bを母材Wからプレスによって打ち抜く際に、上記内周側に位置する第1もしくは第2コアプレート片（1つのコアプレート片）13a、13bの外周10と、外周側に位置する第1もしくは第2コアプレート片（他のコアプレート片）13a、13bの端部15、16との間のデッドスペースSに固定部5a、5bが位置することとなり、これにより、隣接するコアプレート片同士の内周11と、固定部5との間の間隔で決まっていた打ち抜かれるコアプレート片間のピッチPを、固定部5a、5bがコアプレート片13の中間点C₁近傍にある場合に比して短くしている。

[0030] なお、上記端部15、16とは、固定部5の取付位置まで含めた接合面15a、16aよりも広い概念であると共に、上記接合面15a、16aは、上記突起部17及び嵌め込み部19の凹凸も含めた径方向に延設された面全体をいう。

[0031] ついで、本発明の実施形態に係るステータコア1の作用について説明をする。作業者は、ステータコア1を作成するにあたり、まず、コアプレート片間のピッチPが出来る限り小さくなるように、これら隣り合うコアプレート片の外周と内周とを近接させた状態で、電磁鋼板の母材から第1及び第2コアプレート片13a、13bを打ち抜く。そして、第1コアプレート片13aをプレス機の母型（不図示）に環状に並べて第1コアプレートを構成すると共に、その上に第2コアプレート片13bを環状に並べて第2コアプレート2bを積層する。

[0032] 第1コアプレート片13aによって構成された上記第1コアプレート2aの上に、第2コアプレート片13bによって構成された上記第2コアプレート2bが積層されると、これら積層された第1及び第2コアプレート2a、2bは、プレスによってダボかしめされて一体に連結される。この工程を複数回繰り返して、ステータコア1が形成される。ステータコア1が形作られると、ステータティース7にコイルを取り付けてステータ（不図示）を構成すると共に、固定部5の嵌挿穴5₁に取付ボルト4を嵌挿してミッションケース3にステータを取付ける。ミッションケース3にステータが取付けられる

と、ロータ（不図示）が取付けられて回転電機が構成される。

[0033] なお、固定部5は、その中央に嵌挿穴 5_1 が形成されているとともに、側面 5_2 、 5_2 が一对の平行な面によって形成されたフランジ部材となっており、上記第1もしくは第2コアプレート片13a、13bは、この固定部5の側面 5_2 、 5_2 を母型のレールに嵌めて環状に並べられるため、コアプレート2の円周方向及び積層方向にずれることがなく積層されて行く。

[0034] 上述したようにステータコア1を構成したことによって、固定部5aがコアプレート片13aの中間点 C_{11} から、一方の端部15寄りにずれて設けられた第1コアプレート片13aを連結して構成された第1コアプレート2aと、固定部5bがコアプレート片13bの中間点 C_{12} から、他方の端部16寄りにずれて設けられた第2コアプレート片13bを連結して構成した第2コアプレート2bと、がコアプレート片13a、13b間の継ぎ目 D_1 、 D_2 の位相を異なるように積層され、ステータコア1の円環強度が向上した。

[0035] また、図4でコアプレート2の継ぎ目 D_1 、 D_2 が固定部5に近いほどステータコア1の固有周波数が高くなることから分かるように、上記第1及び第2コアプレート片13a、13bの固定部5a、5bを、出来る限りコアプレート片13a、13bの接合面15a、16aに近い位置に設けたため、固定部5の円周方向両側に第1コアプレート2aと第2コアプレート2bとの継ぎ目 D_1 、 D_2 が該固定部5を挟むように位置し、ステータコア1の円環強度を更に向上させることができた。なお、図4は、横軸が固定部5からコアプレート2の継ぎ目 D_1 、 D_2 までの角度を表し、縦軸をステータコア1の固有振動数を表すグラフであり、固有振動数が高ければ高いほど、ステータコア1の円環強度が高いことを表している。

[0036] 更に、各第1及び第2コアプレート片13a、13bの外周面 10_1 、 10_2 のそれぞれに、固定部5a、5bを設けたことによって、全てのコアプレート片13a、13bがミッションケース3に支持されることとなり、ステータコア1の円環強度が向上した。

[0037] また、固定部5を、上記コアプレート片13a、13bを母材から打ち抜

く際にデッドスペースとなる位置、即ち、コアプレート片13a, 13bの外周10と、隣接するコアプレート片13a, 13bの接合面15a, 16aとの間のスペースSに位置するように設けたことによって、打ち抜かれるコアプレート片間のピッチPを短くすることができ、歩留まりを向上させることができる。

[0038] [第2の実施形態]

次に、本発明の第2の実施形態について説明をする。この第2の実施形態は、第1コアプレート2a及び第2コアプレート2bを不均等に分割して構成した点において第1の実施形態と相異しており、第1の実施形態と同一の構成については、その説明を省略する。

[0039] 図5に示すように、ステータコア1は、突起部17側の端部15に固定部5aが設けられた円弧状の第1コアプレート片（固定部一方寄りコアプレート片）13aを連結して構成された円環状の第1コアプレート2aと、嵌め込み部19側の端部16に固定部5bが設けられた円弧状の第2コアプレート片（固定部他方寄りコアプレート片）13bを連結して構成された円環状の第2コアプレート2bと、が固定部5a, 5bが重なるように積層されて構成されている。

[0040] 上記第1コアプレート2aは、その外周に固定部5aが5つ設けられて構成されており、これら5つの固定部5aは、被固定部材であるミッションケース3側の形状に合わせて不均等に配置されている。具体的には、円環状に形成された第1コアプレート2aの外周に、4つの固定部5aを60°間隔で配置すると共に、1つの固定部5aを隣り合う他の固定部5aに対して90°離れるように配置している。

[0041] そのため、第1コアプレート2aは、上記固定部5aの配置に基づいて、各コアプレート片13aに1つの固定部5aが位置するように、不均等に分割して構成されており、第1コアプレート片13aは、円弧の長さの短い短第1コアプレート片（第1固定部一方寄りコアプレート片）13a₂と、円弧の長さの長い長第1コアプレート片（第2固定部一方寄りコアプレート片）

1 3 a₁と、の異なる2種類のコアプレート片によって構成されている。

[0042] 即ち、円環状の第1コアプレート2 aは、3つの上記短第1コアプレート片1 3 a₂と、該短第1コアプレート片1 3 a₂よりも円弧の長さの長い2つの上記長第1コアプレート片1 3 a₁と、が周方向に連結して構成されており、上記隣接する固定部5 aと90°離れた長第1コアプレート片1 3 a₁の固定部5 aを中心として線対称となっている。

[0043] また、第2コアプレート2 bも、第1コアプレート2 aと同様に、その外周に4つの固定部5 bを60°間隔で配置していると共に、1つの固定部5 bを隣り合う他の固定部5 bに対して90°離して配置しており、この固定部5 bの配置に基づいて不均等に分割されて構成されている。

[0044] 即ち、第2コアプレート片1 3 bは、円弧の長さの短い短第2コアプレート片（第1固定部他方寄りコアプレート片）1 3 b₂と、該短第2コアプレート片1 3 b₂よりも円弧の長さの長い長第2コアプレート片（第2固定部他方寄りコアプレート片）1 3 b₁と、の異なる2種類のコアプレート片によって構成されており、円環状の第2コアプレート2 bは、3つの上記短第2コアプレート片1 3 b₂と、2つの上記長第2コアプレート片1 3 b₁と、が周方向に連結して構成されている。

[0045] このように、コアプレート2 a, 2 bを不均等に分割し、コアプレート片間の接続位置（継ぎ目）D₁, D₂を、コアプレート2 a, 2 bの全周に亘って均等に配置しないことによって、固定部5 a, 5 bの位置を、該固定部5 a, 5 bが固定される被固定部側の制限に合わせて配置することができる。

[0046] また、このようにコアプレート2 a, 2 bを不均等に分割する場合であっても、固定部5 a, 5 bを、対称性を有するように配置することによって、コアプレート2 a, 2 bを均等に分割した場合と同等のステータコアの円環強度を保持できると共に、コアプレート片1 3の種類を減らすことができる。

[0047] 即ち、第1コアプレート片1 3 aは、固定部5 aが一方側に寄っていれば円弧の長さは、全て同一でも相違していても良く、第2コアプレート片1 3

bは、固定部5 bが他方側に寄っていれば円弧の長さは、全て同一でも相違していても良い。

[0048] なお、固定部5 a, 5 bの位置に対称性を持たせるために、例えば本実施形態では、円環状のコアプレート2 a, 2 bの半分側(180°分)では90°ごと、他の半分側では、60°ごとに固定部5 a, 5 bを配置しているが、コアプレート片間の継ぎ目は、ステータティース7間に位置するように構成されているため、コアプレート2 a, 2 bの分割数は、このステータティース7の数をも考慮して決定される。

[0049] また、上述の第1及び第2の実施形態では、コアプレート2を第1コアプレート2 a、第2コアプレート2 bの順番で積層したが、当然に第2コアプレート2 bから積層しても良いと共に、複数枚の第1もしくは第2コアプレート2 a, 2 bを一つのアッシー単位としてコアプレート2を第1と第2で交互に積層しても良い。即ち、ステータコア1は、第1及び第2コアプレート2 a, 2 bを、任意の所定枚数ごとに交互に積層して形成されればよい。

[0050] 更に、コアプレート片1 3の固定部5を、コアプレート片1 3の端部1 5, 1 6に出来る限り近接して配置したが、図6に示すように、固定部5がコアプレート片1 3の中間点C₁から端部側にオフセットされかつ、第1コアプレート片1 3 aと第2コアプレート片1 3 bとの固定部5 a, 5 bの位置が仮想線Aを挟んで逆側に位置していれば、必ずしも固定部5がコアプレート片1 3の端部1 5, 1 6に位置しなくても良い。更に、これら第1及び第2コアプレート2 a, 2 bの固定部5 a, 5 bは、必ずしも仮想線Aを中心にして、線対称である必要はない。

[0051] また、上記第1及び第2の実施形態では、コアプレート2を3分割してステータコア1を構成したが、図7に示すように、コアプレート2は、4分割でも、5分割でも、その他、ステータコア1の大きさに合わせて任意の数に分割されても良い。

[0052] 更に、IPMモータに限らず、どのような回転電機に適用されても良いと共に、本実施形態に記載された発明は、どのように組み合わせても良い。

産業上の利用可能性

[0053] 本発明は、複数のコアプレートを積層して形成される回転電機のロータコアに係り、例えば、乗用自動車、バス、トラック等の車両に駆動源として搭載される回転電機など、あらゆる製品に搭載される回転電機に利用可能である。

符号の説明

- [0054] 1 ステータコア
2 コアプレート
2 a 第1コアプレート
2 b 第2コアプレート
3 被固定部材
5 固定部
1 0 外周
1 0 a₁, 1 0 a₂ 平行線を挟んで仮想線とは反対側のコアプレート片の外周
1 3 コアプレート片
1 3 a 固定部一方寄りコアプレート片（第1コアプレート片）
1 3 b 固定部他方寄りコアプレート片（第2コアプレート片）
1 5 一方の端部
1 6 他方の端部
A 垂線（仮想線）
B₁, B₂ 平行線
C₁ コアプレート片の両端部の中間点
C₂ ステータコアの中心
D₁ 第1コアプレート片間の継ぎ目
D₂ 第2コアプレート片間の継ぎ目
E₁, E₂ 角部
S スペース

請求の範囲

[請求項1] 円弧状部材で、かつ該部材の外周から突出して被固定部材に固定される固定部が前記外周の周方向の中間点よりも一方側寄りに設けられた第1コアプレート片を複数有し、これら複数の第1コアプレート片が、周方向に配置されることで円環状に構成された第1コアプレートと、

円弧状部材で、かつ該部材の外周から突出して被固定部材に固定される固定部が前記外周の周方向の中間点よりも他方側寄りに設けられた第2コアプレート片を複数有し、これら複数の第2コアプレート片が、周方向に配置されることで円環状に構成された第2コアプレートと、を備え、

前記第1及び第2コアプレートを前記固定部同士が重なるように所定枚数ごとに交互に積層し、前記第1コアプレートの前記第1コアプレート片間の継ぎ目と前記第2コアプレートの前記第2コアプレート片間の継ぎ目の周方向の位置を異ならせた、

ことを特徴とする回転電機のステータコア。

[請求項2] 前記第1及び第2コアプレートは、前記複数の第1及び第2コアプレート片がその周方向両端の接合面で接合することにより構成され、

前記複数の第1及び第2コアプレート片の内の1つのコアプレート片の外周と、他のコアプレート片の内周とを近接させて母材からプレスによって打ち抜く際に、前記1つのコアプレート片の前記固定部を、前記1つのコアプレート片の外周と前記他のコアプレート片の前記接合面との間のスペースに位置するように設けた、

請求項1記載の回転電機のステータコア。

[請求項3] 前記第1及び第2コアプレートは、前記複数の第1及び第2コアプレート片がその周方向両端の接合面で接合することにより構成され、

前記第1コアプレート片は、前記固定部を、前記第1コアプレート片の前記接合面の内周側の角部を通り、かつ前記中間点の接線に直交

する垂線と平行な平行線を挟んで、前記垂線とは反対側の外周に設け、

前記第2コアプレート片は、前記固定部を、前記第2コアプレート片の前記接合面の内周側の角部を通り、かつ前記中間点の接線に直交する垂線と平行な平行線を挟んで、前記垂線とは反対側の外周に設けた、

請求項1記載の回転電機のステータコア。

[図1]

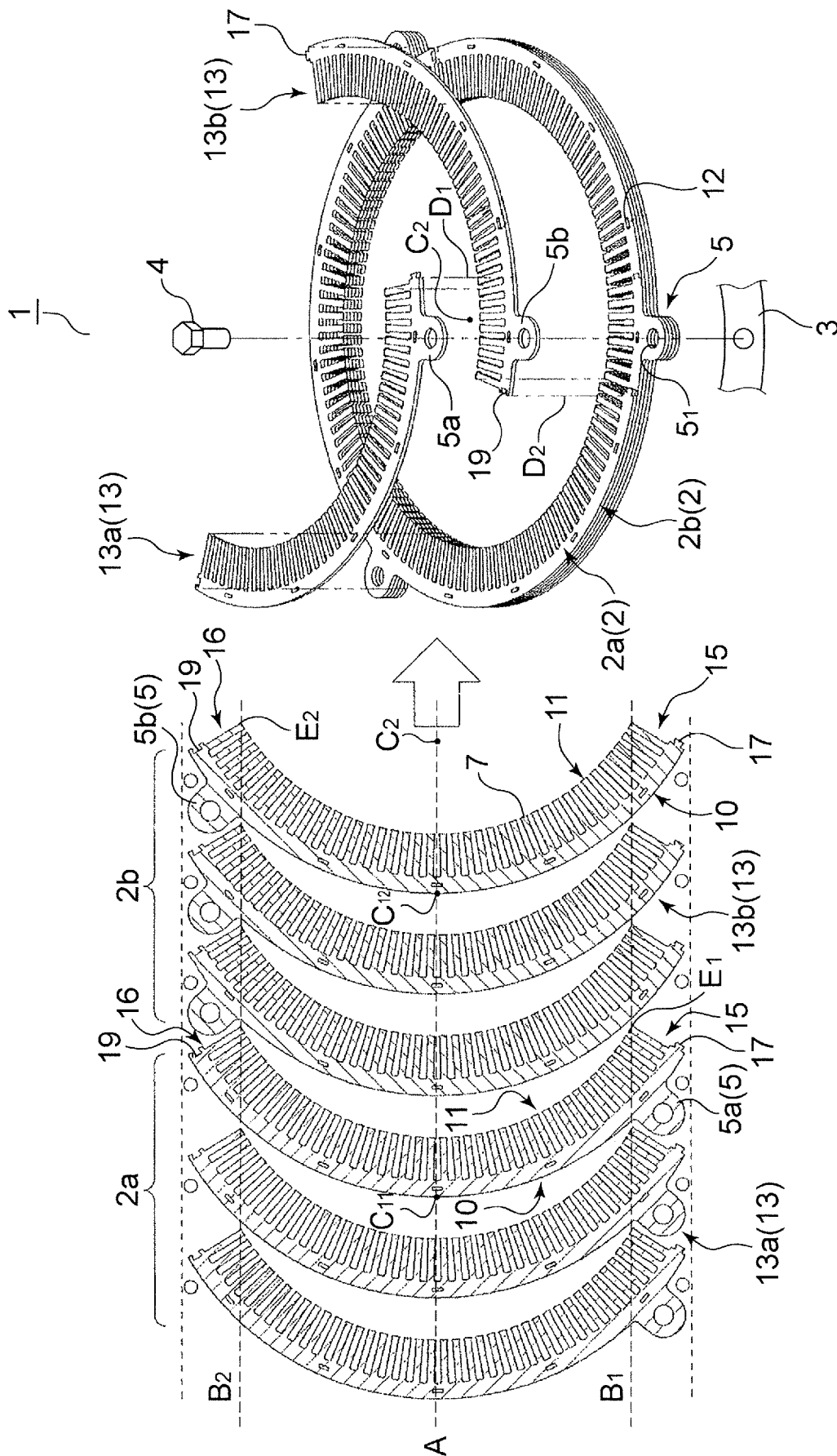
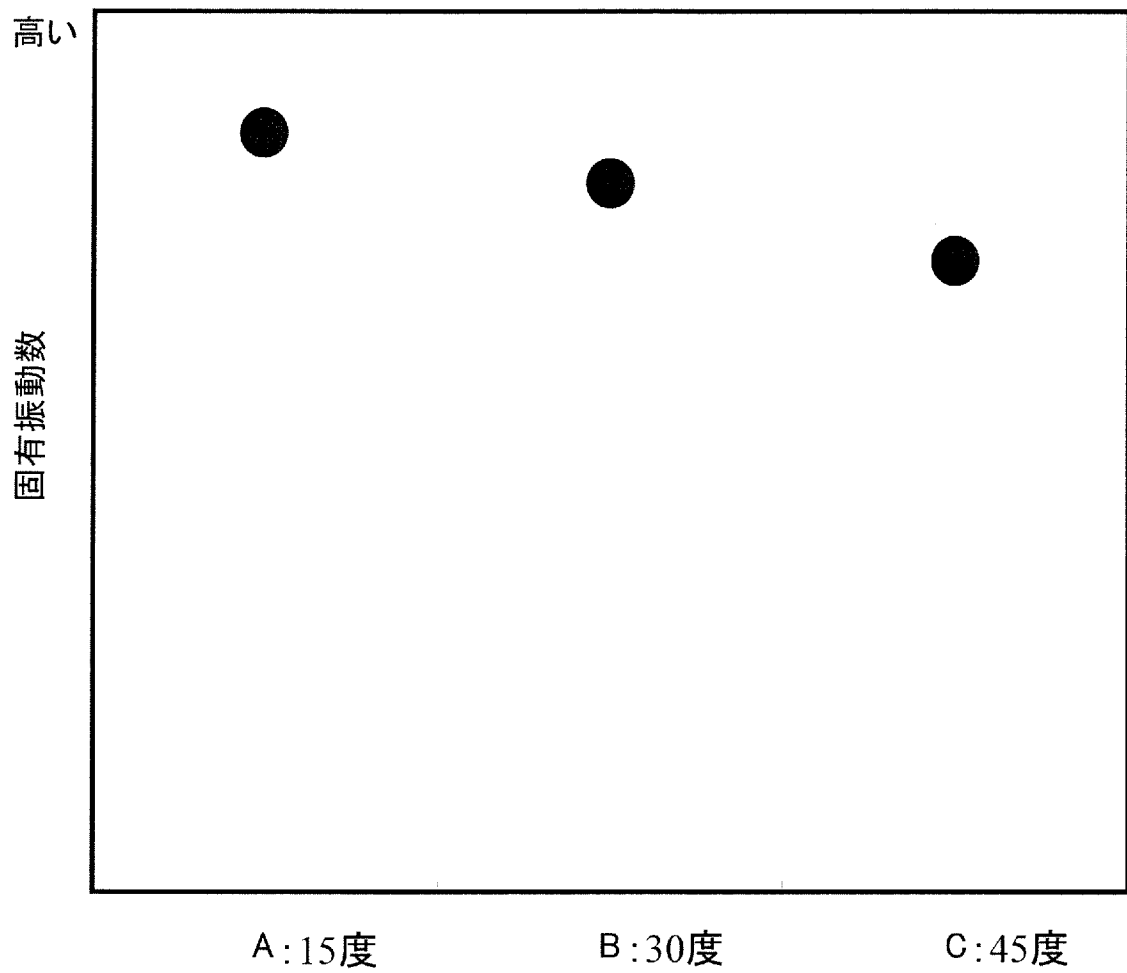
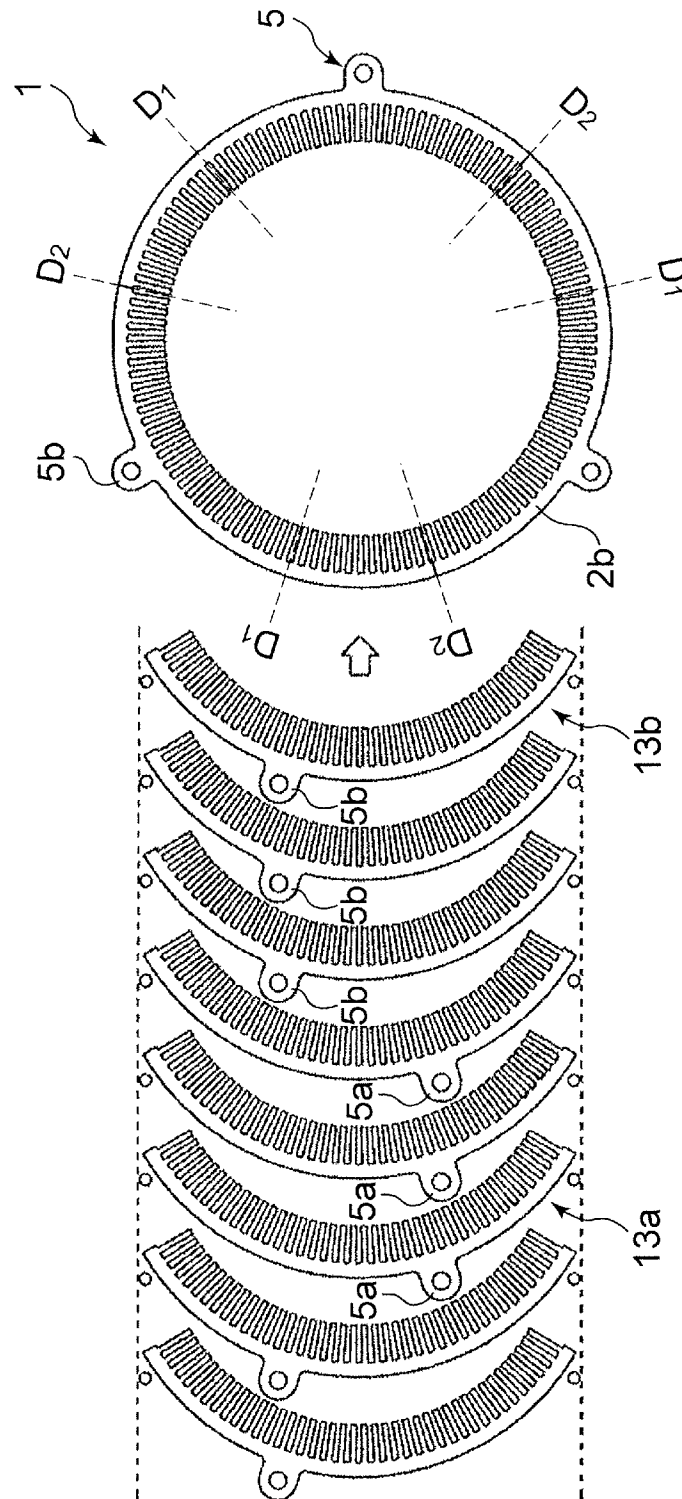


Figure 1 consists of two plan views, (a) and (b), of a gear assembly. In both views, a gear 13a is shown with a series of teeth. A pinion 5a is shown meshing with the gear. A shaft S is shown passing through the pinion. A width W is indicated. In (a), a point P is marked on the pinion. In (b), a distance d is indicated between the pinion and the gear. A point P is also marked on the pinion in (b).

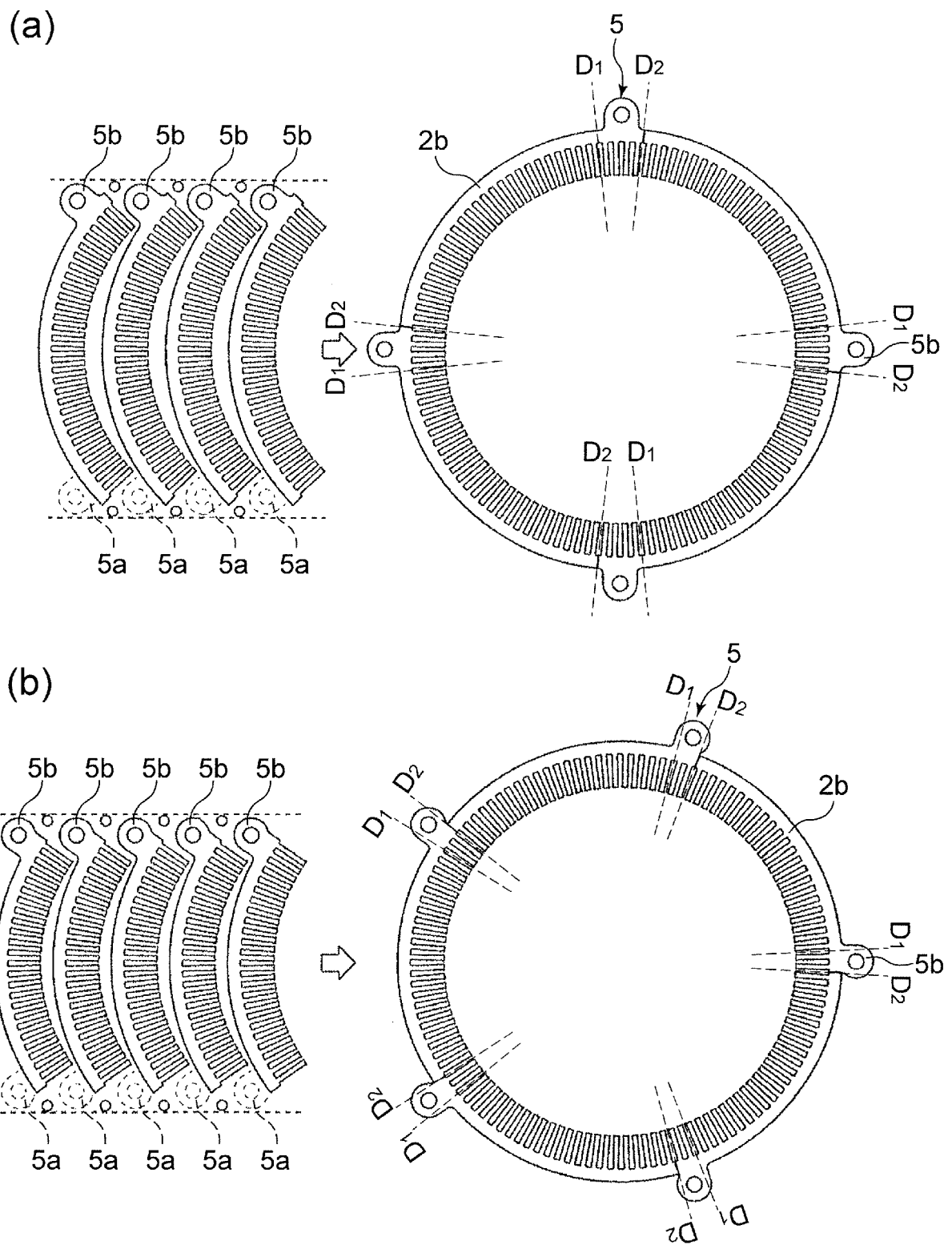
[図4]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/077555

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K1/18 (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)

H02K1/18

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
X Y	JP 2007-20386 A (Denso Corp.), 25 January 2007 (25.01.2007), paragraphs [0036] to [0039]; fig. 4 & US 2006/0279160 A1	1 2-3
Y	JP 2006-288096 A (Fujitsu General Ltd.), 19 October 2006 (19.10.2006), entire text; all drawings (Family: none)	2-3
Y	JP 2007-49859 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 22 February 2007 (22.02.2007), entire text; all drawings & CN 1913283 A	2-3

☐ 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
15 December, 2011 (15.12.11)

Date of mailing of the international search report
27 December, 2011 (27.12.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02K1/18(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. H02K1/18

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 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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
X Y	JP 2007-20386 A（株式会社デンソー） 2007.01.25, 【0036】 - 【0039】, 第4図 & US 2006/0279160 A1	1 2 - 3
Y	JP 2006-288096 A（株式会社富士通ゼネラル） 2006.10.19, 全文, 全図（ファミリーなし）	2 - 3
Y	JP 2007-49859 A（三洋電機株式会社） 2007.02.22, 全文, 全図 & CN 1913283 A	2 - 3

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 5 . 1 2 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

2 7 . 1 2 . 2 0 1 1

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）

大山 広人

3 V

3 0 2 6

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