

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2008年7月24日 (24.07.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/087808 A1

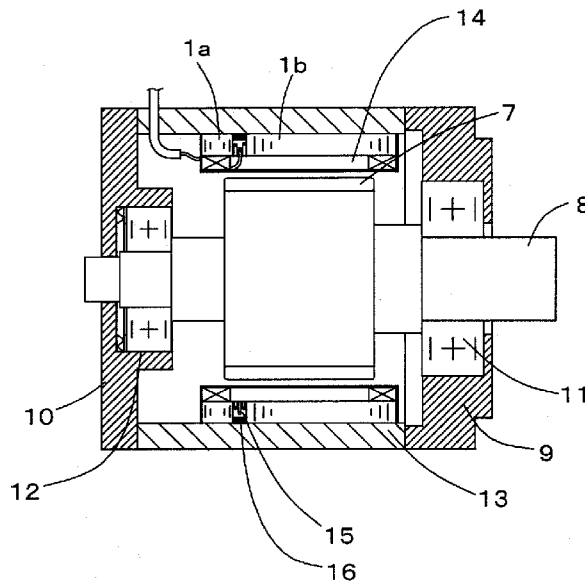
- (51) 国際特許分類:
H02K 1/18 (2006.01) H02K 3/50 (2006.01)
H02K 3/04 (2006.01) H02K 21/14 (2006.01)
H02K 3/47 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/073858
- (22) 国際出願日: 2007年12月11日 (11.12.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2007-008924 2007年1月18日 (18.01.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除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): 渡邊 和
也 (WATANABE, Kazuya). 田邊 政彦 (TANABE,
Masahiko).
- (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH,
BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD,
SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

[続葉有]

(54) Title: GAP WINDING MOTOR

(54) 発明の名称: ギャップワインディング形モータ

【図1】



(57) Abstract: A gap winding motor excellent in productivity, reliability, and cost by obviating the need for a wire-binding printed board necessary for end finishing of the coil and enabling the size of the motor to be reduced and the area occupancy of the coil. The gap winding motor comprises a stator in which an air-core shaped coil (14) for generating a rotating magnetic field is attached to the inner wall of a stator core (1) and a rotor so disposed as to oppose to the stator with a gap formed therebetween. A spacer (16) is disposed between split cores (1a, 1b) of a stator core (1) split along the motor shaft, a unique inter-stator-core gap (15) is provided. The coil end finishing is carried out in the inter-stator-core gap (15).

(57) 要約: コイルの占積率を高め、モータを小型化することを可能とし、同時にコイル端末処理にともなう結線用プリント基板を廃止し、生産性、信頼性、コストに優れたギャップワインディング

[続葉有]

WO 2008/087808 A1



KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

形モータを提供することを目的とする。 固定子コア (1) の内周面に回転磁界形成用の空芯形状コイル (14) を装着してなる固定子と、該固定子に空隙を介して対向するように配置された回転子を有するギャップワインディングモータにおいて、モータ軸方向に分割した固定子コア (1) の両分割コア (1a)、(1b) 間に、スペーサ (16) を配置し、一意の固定子コア間空隙 (15) を設け、固定子コア間空隙 (15) でコイル末端の処理を行う構成とした。

明 細 書

ギャップワインディング形モータ

技術分野

[0001] 本発明は、FAまたはOAなどの産業分野における駆動モータ、あるいは電気自動車の駆動モータとして使用されるブラシレスDCモータに関し、特に磁氣的な突極(スロット)なしの円環状固定子コアに回転磁界形成用の電機子巻線を装着してなる平滑電機子巻線形モータ、いわゆるギャップワインディング形モータに関する。

背景技術

[0002] 従来、FAまたはOAなどの産業分野における駆動モータ、あるいは近年、電気自動車の駆動モータとして使用されるブラシレスDCモータであって、磁氣的な突極(スロット)なしの円環状固定子コアに回転磁界形成用の複数の空芯形状コイルを巻装してなる電機子巻線を備えた平滑電機子巻線形モータ、いわゆるギャップワインディング形モータは、図5、図6のようになっている。なお、図5は従来のギャップワインディングモータの側断面図、図6は正断面図、図7は図5のギャップワインディングモータの電磁部を拡大した側断面図である。

図において、1は固定子コア、2は α 巻き空芯コイル、5は結線用のプリント基板、7は永久磁石、13はフレームである。

円筒状のフレーム13の一端には負荷側ブラケット9、他端には反負荷側ブラケット10が固定されている。モータの固定子がこのフレーム13の内周に固定され、さらにその内周に一定の空隙を介して回転子が保持される。

上記固定子は、珪素鋼板を積層して円筒状に成形された固定子コア1と、該固定子コア1の内周面に所要の絶縁耐圧を確保するために設けた薄い絶縁層を介して、 α 巻きされた回転磁界形成用の複数の空芯形状コイル2を、15個等間隔に巻装してなる電機子巻線とより構成されている。この電機子巻線は樹脂でモールドまたは含浸され、固定子コア1と一体に固着されている。

また、上記回転子は、シャフト8と、前記固定子と磁氣的空隙を介して同心円状に配置されて、シャフト8の外周面に設けられると共に交互に極性が異なる複数の磁極

を有し、かつ、円弧状に分割された例えば希土類の永久磁石7とより構成されており、回転子は固定子との間で負荷側および反負荷側軸受11、12を介して回転自在に支承されている。これら負荷側軸受11と反負荷側軸受12は、それぞれ負荷側ブラケット9と反負荷側ブラケット10に保持されている。

前記固定子の α 巻き空芯コイル2の結線は、図7のようにコイル端末4a、4bが反負荷側に配置されるよう α 巻き空芯コイル2とし、図5に示す反負荷側に配置した結線用のプリント基板5によって行われている。なおプリント基板5は、絶縁性シート6を介して固定されている。

また空芯コイルを集中巻き空芯コイル3とする場合には、コイル端末4a、4bのいずれか一方がコイルの空芯側に配置されるため、結線を行う場合には空芯側に配置されたコイル端末を図8に示すように反負荷側に引き出している

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0003] 従来のギャップワインディングモータでは、空芯コイルの占積率を向上させるため、 α 巻としているが、一般的に α 巻は集中巻に比べて製造時間が長くなるため、生産性、コスト共に悪くなるという課題があった。

また、モータの外径が大きくなると、必要とされる磁極数が多くなるため、永久磁石数、コイル数は増加することとなり、コイル数の増加に比例してプリント基板5に対する結線箇所が増加し、この結線箇所は一般的にはんだで固定されることから、作業時間を多く費やし生産性が悪かった。また結線不良等の信頼性に関わる課題があった。

本発明は、このような問題点に鑑みてなされたものであり、集中巻のコイルにしても占積率を向上させることができ、上記のような結線不良等の問題が少なく、プリント基板も使用することがないギャップワインディングモータを提供する。すなわち、作業性、信頼性、コストに優れた電磁部構造を有するギャップワインディングモータ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

[0004] 上記問題を解決するため、本発明は、次のように構成したのである。

請求項1に記載の発明は、固定子コアと、該固定子コアの内周面または外周面の何れか一方に回転磁界形成用の複数の空芯形状コイルを配設してなる電機子巻線と、から構成される固定子と、前記固定子と磁氣的空隙を介して対向し、前記回転磁界の作用によって回転する回転子と、を備えたギャップワインディング形モータにおいて、前記固定子コアが前記空芯形状コイルの空芯部長さの範囲内で軸方向に分割され、これら分割された前記固定子コアの間の空隙部に、前記複数の空芯形状コイルの末端処理部分が配置されているギャップワインディング形モータとするものである。

請求項2に記載の発明は、前記複数の空芯形状コイルの各々の末端が各相ごとに互いに渡り線によって接続されて前記電機子巻線が各相で一筆巻きの巻線を形成し、前記渡り線が前記空隙部に配置されている請求項1記載のギャップワインディング形モータとするものである。

請求項3に記載の発明は、前記空隙部に、前記電機子巻線の中性点がさらに配置されている請求項2記載のギャップワインディング形モータとするものである。

請求項4に記載の発明は、前記空隙部に、前記分割された固定子コアの間の距離を一定に保つスペーサが設けられている請求項1記載のギャップワインディング形モータとするものである。

請求項5に記載の発明は、前記複数の空芯形状コイルの各々が集中巻きコイルで形成されている請求項1記載のギャップワインディング形モータとするものである。

請求項6に記載の発明は、前記渡り線に絶縁性チューブが巻装されて、前記各相間の絶縁が保持されている請求項2記載のギャップワインディング形モータとするものである。

請求項7に記載の発明は、前記中性点に絶縁性チューブが巻装されて、前記中性点における絶縁が保持されている請求項3記載のギャップワインディング形モータとするものである。

請求項8に記載の発明は、少なくとも前記空隙部および前記複数の空芯形状コイルには、絶縁性の樹脂モールドまたは含浸が施されて、前記分割された固定子コアと前記複数の空芯形状コイルとが一体的に固着されている請求項1記載のギャップワ

インデイング形モータとするものである。

発明の効果

[0005] 請求項1に記載の発明によると、固定子コアをモータ軸方向に2分割とし、円周状に空隙部を設けることでコギングの発生をなくすことができ、コイル端末を結線するためのスペースが得られる。

請求項2および請求項3に記載の発明によると、コイルの結線、中性点を前記空隙部に配置することで結線用のプリント基板を廃止することができ、コストの削減が可能である。

請求項4に記載の発明によると、分割されたコアとコイルのとの位置ずれを生じることのない電磁部構造となるため、製品によるコイルとコアの相互位置のバラツキが抑えられるため信頼性が向上する。

請求項5に記載の発明によると、集中巻きコイルのように空芯側にコイルの端末の一端がきても、その一端を回転子側に這いまわすことなく、その端末処理のスペースが確保できる。

請求項6および7に記載の発明によると、コイル間の絶縁を各々のコイルで単独に得ることが可能となるため、信頼性が向上する。

請求項8に記載の発明によると、分割したコアの固定強度が増すとともに、コイル絶縁の向上と電流によるコイルの振動を抑えることが可能となり、信頼性が向上する。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]本発明の第1実施例を示すモータの側断面図

[図2]本発明の第1実施例を示すモータの正断面図

[図3]図1のギャップワインディングモータの電磁部を拡大した側面図

[図4]本発明の第1実施例を示す一筆巻きコイル側面展開図

[図5]従来の実施例1を示すモータの側断面図

[図6]従来の実施例1を示すモータの正断面図

[図7]図5のギャップワインディングモータの電磁部を拡大した側面図

[図8]従来の実施例2を示すギャップワインディングモータの電磁部を拡大した側面

図

符号の説明

- [0007] 1 固定子コア
1a 分割コア
1b 分割コア
2 α 巻き空芯コイル
3 集中巻き空芯コイル
4a コイル端末
4b コイル端末
5 プリント基板
6 絶縁性シート
7 永久磁石
8 シャフト
9 負荷側ブラケット
10 反負荷側ブラケット
11 負荷側軸受
12 反負荷側軸受
13 フレーム
14 一筆巻き空芯コイル
15 固定子コア間空隙
16 スペーサ
17 絶縁性チューブ
18 一筆巻き空芯コイル渡り線
19 コイル中性点

発明を実施するための最良の形態

[0008] 以下、本発明の実施の形態について図を参照して説明する。

実施例 1

[0009] 図1は、本発明の第1実施例を示すギャップワインディング形モータの側断面図、図2は正断面図、図3は図1のギャップワインディングモータの電磁部を拡大した側断面

図、図4は一筆巻きコイル側面図の展開図である。本実施例では、20極、15コイルのインナーロータ形ギャップワインディングモータの一例を示している。なお、本発明の構成要素が従来技術と同じ点についてはその説明を省略し、異なる点のみ説明する。

[0010] 本発明が従来技術と異なる点は以下のとおりである。

すなわち、本発明では、固定子コア1をモータ軸方向に2分割にして構成する。固定子コア1は、コイル空芯部の範囲内で軸方向に分割する。そして、固定子コア1の両分割コア1a、1b間に、スペーサ16を配置し、一意の固定子コア間空隙15を設ける。スペーサ16は、両分割コア1a、1b間において固定子コア1の外周面側に配置される。つまり、固定子コア間空隙15は固定子コア1の内周面に形成される溝部となる。

また、本発明では、電機子コイルを一筆巻き空芯コイル14として構成する。一筆巻き空芯コイル14の構成は図4で示されている。図4の一筆巻き空芯コイル14は、複数の集中巻コイルを連続して接続したものである。図のように(1)×3コイル～(5)×3コイルの計15コイルのうち、例えば各々の数字の最右端のコイル(1)～(5)が連続して接続されるように、各相における各コイルの巻き始めと巻き終わりとが、一筆巻き空芯コイル渡り線18の部分で接続されている。なお、このように一筆巻きにすれば、電機子コイルは α 巻のものを使用してもよい。

そして、以上の構成によって、上記固定子コア間空隙15に、コイル端末4aおよび一筆巻き空芯コイル渡り線18を配置し、同時に中性点結線を行う。中性点はコイル端末4aをハンダ等で結線するものである。図4はその結線例であるが、ここでは、3相コイルの結線を行っている。このとき前記渡り線18および中性点結線部には絶縁性チューブ17が挿入され、各コイル間の絶縁を得ている。

また前記固定子コア間空隙15に充填されるようモールドを施し、両分割コイル1a、1bの固定強度を向上させ、コイル絶縁の向上と電流によるコイルの振動を抑えている。

[0011] 以上のように、固定子コア1をコイル空芯部の範囲内で軸方向に2分割し、分割コア1a、1b間にスペーサ16を配置することにより、一意の固定子コア間空隙15を設け、

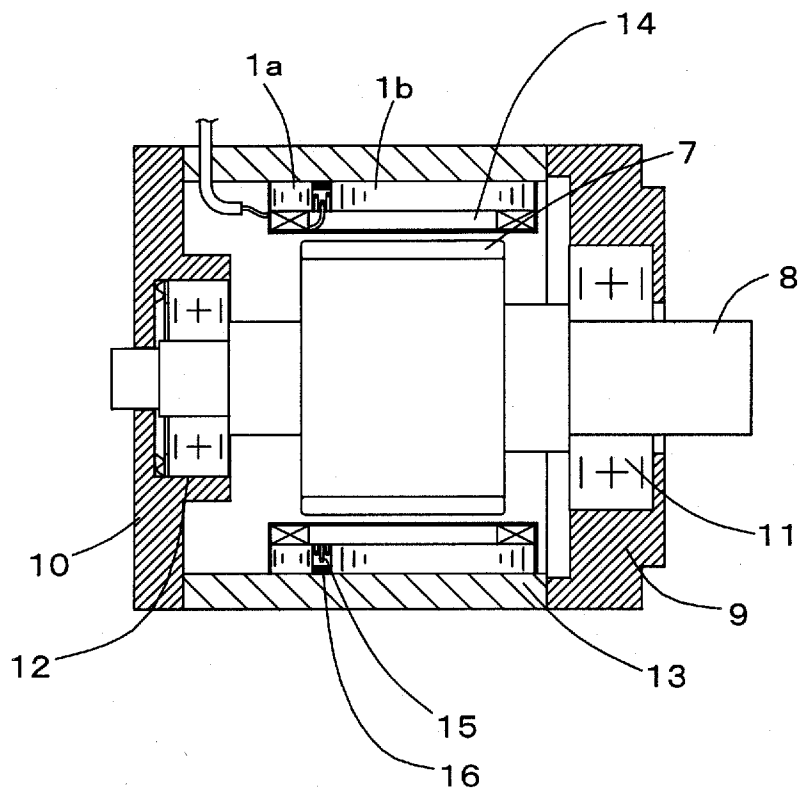
前記空隙15部に一筆巻き空芯コイル14の渡り線18と中性点19を配置することにより、コイルの集中巻が可能となり、占積率を向上させることができるためモータの小型化が可能となる。

また、一筆巻きコイルにして渡り線や中性点を空隙に配設すれば、コイル結線のためのプリント基板5を廃止することができるため、作業性、信頼性、コストに優れた電磁部構造を有するギャップワインディングモータを提供できる。

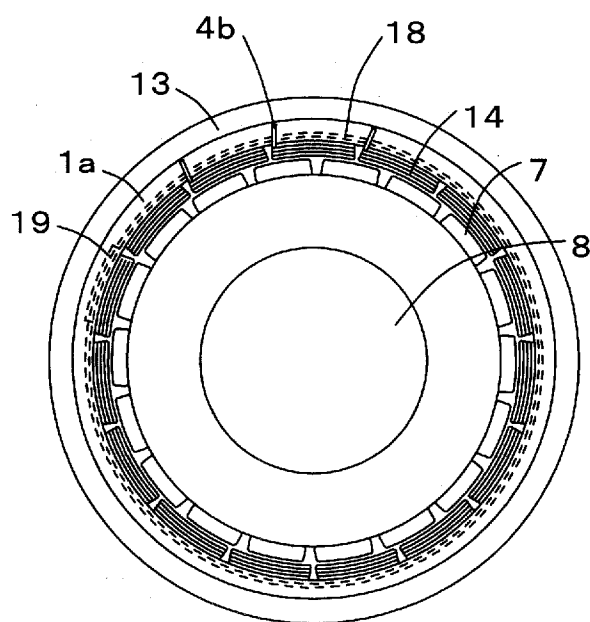
請求の範囲

- [1] 固定子コアと、該固定子コアの内周面または外周面の何れか一方に回転磁界形成用の複数の空芯形状コイルを配設してなる電機子巻線と、から構成される固定子と、前記固定子と磁気的空隙を介して対向し、前記回転磁界の作用によって回転する回転子と、を備えたギャップワインディング形モータにおいて、前記固定子コアが前記空芯形状コイルの空芯部長さの範囲内で軸方向に分割され、これら分割された前記固定子コアの間の空隙部に、前記複数の空芯形状コイルの末端処理部分が配置されていることを特徴とするギャップワインディング形モータ。
- [2] 前記複数の空芯形状コイルの各々の末端が各相ごとに互いに渡り線によって接続されて前記電機子巻線が各相で一筆巻きの巻線を形成し、前記渡り線が前記空隙部に配置されていることを特徴とする請求項1記載のギャップワインディング形モータ。
- [3] 前記空隙部に、前記電機子巻線の中性点がさらに配置されていることを特徴とする請求項2記載のギャップワインディング形モータ。
- [4] 前記空隙部に、前記分割された固定子コアの間の距離を一定に保つスペーサが設けられていることを特徴とする請求項1記載のギャップワインディング形モータ。
- [5] 前記複数の空芯形状コイルの各々が集中巻きコイルで形成されていることを特徴とする請求項1記載のギャップワインディング形モータ。
- [6] 前記渡り線に絶縁性チューブが巻装されて、前記各相間の絶縁が保持されていることを特徴とする請求項2記載のギャップワインディング形モータ。
- [7] 前記中性点に絶縁性チューブが巻装されて、前記中性点における絶縁が保持されていることを特徴とする請求項3記載のギャップワインディング形モータ。
- [8] 少なくとも前記空隙部および前記複数の空芯形状コイルには、絶縁性の樹脂モールドまたは含浸が施されて、前記分割された固定子コアと前記複数の空芯形状コイルとが一体的に固着されていることを特徴とする請求項1記載のギャップワインディング形モータ。

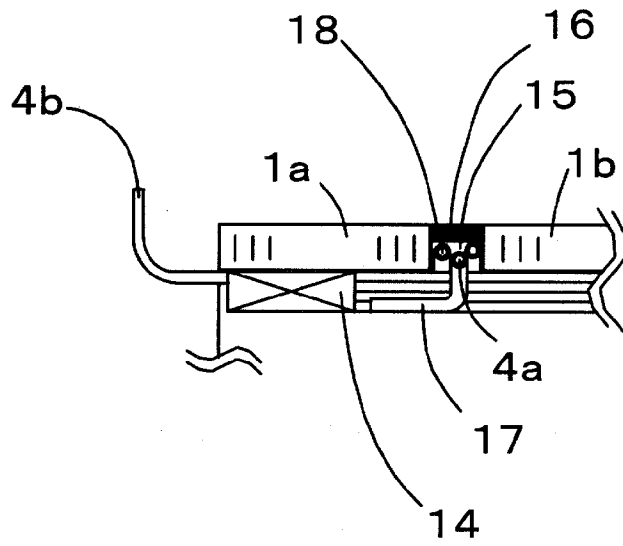
[図1]



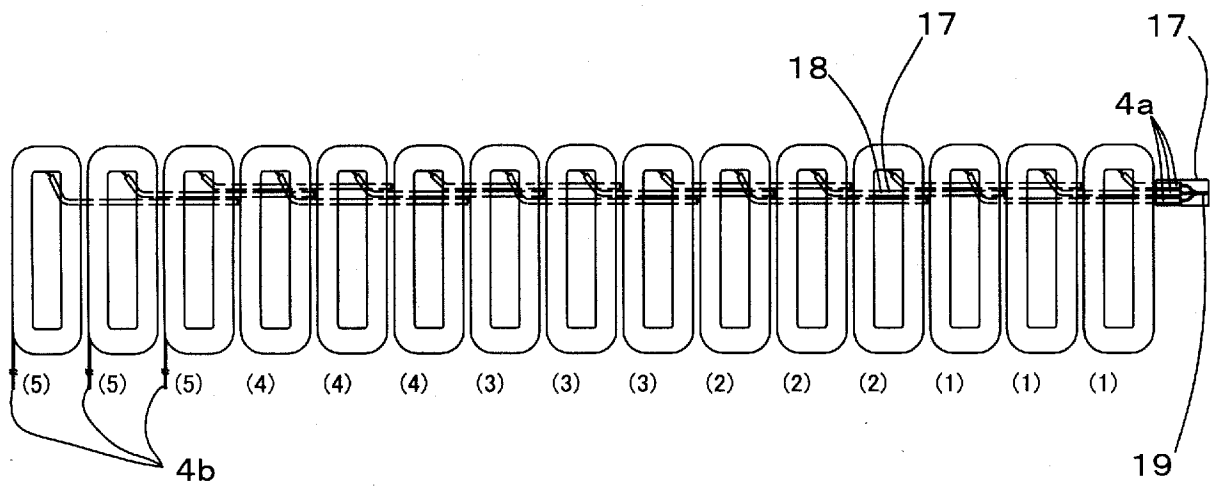
[図2]



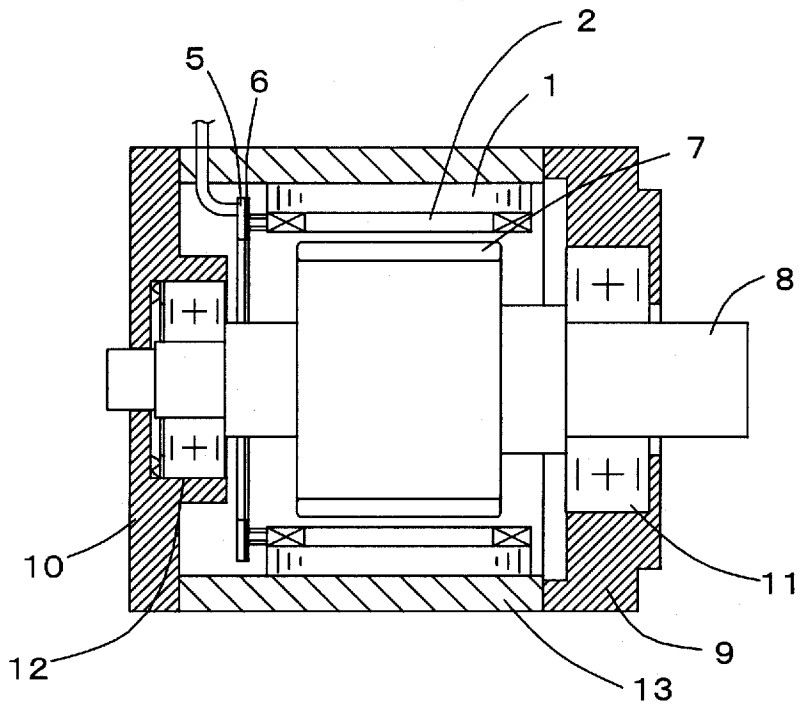
[図3]



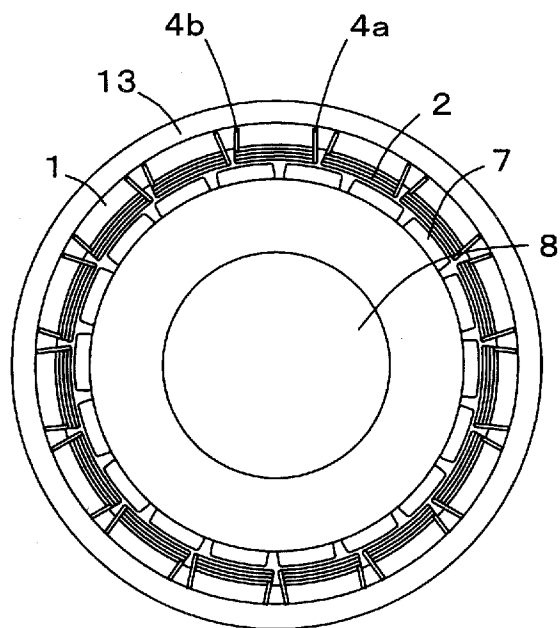
[図4]



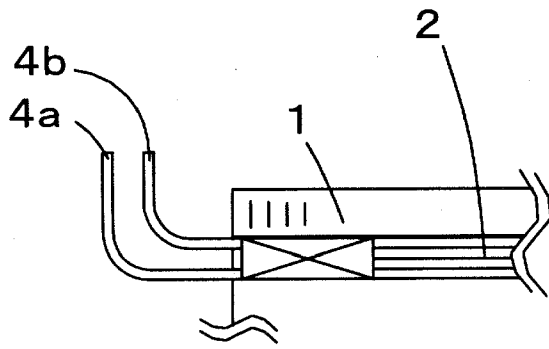
[図5]



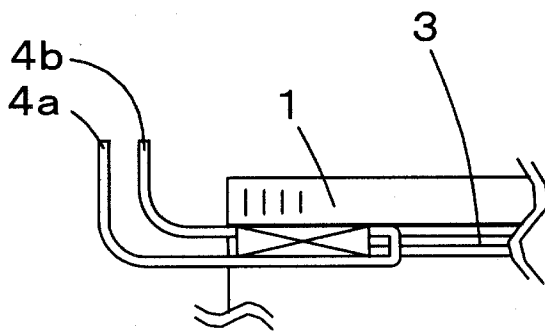
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2007/073858

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02K1/18(2006.01)i, H02K3/04(2006.01)i, H02K3/47(2006.01)i, H02K3/50(2006.01)i, H02K21/14(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, H02K3/04, H02K3/47, H02K3/50, H02K21/14

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	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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.
A	JP 9-233738 A (Toshiba Corp.), 05 September, 1997 (05.09.97), Full text; Figs. 1, 3 (Family: none)	1-8
A	JP 2002-272049 A (Yaskawa Electric Corp.), 20 September, 2002 (20.09.02), Full text; Figs. 5 to 7 (Family: none)	1-8

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 05 March, 2008 (05.03.08)	Date of mailing of the international search report 18 March, 2008 (18.03.08)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/073858

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 133734/1988 (Laid-open No. 57248/1990) (Yaskawa Electric Mfg. Co., Ltd.), 25 April, 1990 (25.04.90), Full text; Fig. 1 (Family: none)	1-8
A	JP 2005-168123 A (Honda Motor Co., Ltd.), 23 June, 2005 (23.06.05), Full text; Figs. 2 to 6 (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H02K1/18(2006.01)i, H02K3/04(2006.01)i, H02K3/47(2006.01)i, H02K3/50(2006.01)i, H02K21/14(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 (IPC))
 Int.Cl. H02K1/18, H02K3/04, H02K3/47, H02K3/50, H02K21/14

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 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2008年
 日本国実用新案登録公報 1996-2008年
 日本国登録実用新案公報 1994-2008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 請求の範囲の番号
A	JP 9-233738 A (株式会社東芝) 1997.09.05, 全文, 第1, 3図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2002-272049 A (株式会社安川電機) 2002.09.20, 全文, 第5-7図 (ファミリーなし)	1-8
A	日本国実用新案登録出願 63-133734 号(日本国実用新案登録出願公開 2-57248 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社安川電機製作所) 1990.04.25, 全文, 第1図 (ファミリーなし)	1-8

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 05.03.2008	国際調査報告の発送日 18.03.2008
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 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 電話番号 03-3581-1101 内線 3358

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 請求の範囲の番号
A	JP 2005-168123 A (本田技研工業株式会社) 2005.06.23, 全文, 第2-6図 (ファミリーなし)	1-8