

(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
2011 年 7 月 28 日(28.07.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/089797 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 1/22 (2006.01) H02K 1/27 (2006.01)
H02K 1/14 (2006.01) H02K 21/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/072347
- (22) 国際出願日: 2010 年 12 月 13 日(13.12.2010)
- (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 2010-009503 2010 年 1 月 19 日(19.01.2010) 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): 鈴木 健生 (SUZUKI, Takeo) [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). 前村 明彦 (MAEMURA, Akihiko) [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). 川副 洋介 (KAWAZOE, Yosuke) [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). 友原 健治 (TOMOYHARA, Kenji) [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).

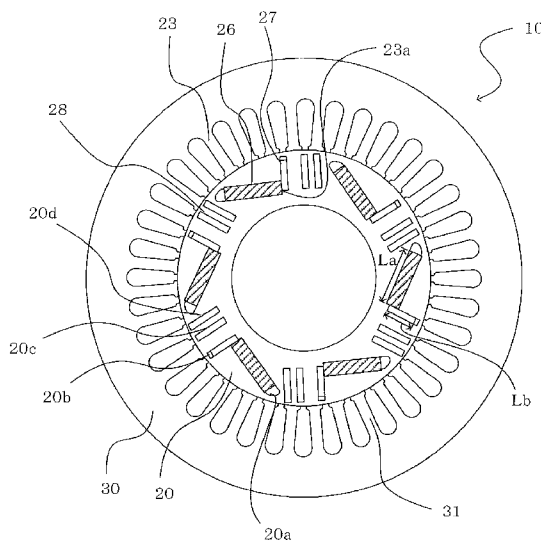
- (74) 代理人: 宮園 博一 (MIYAZONO, Hirokazu); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島 5 丁目 1 3 番 9 号 新大阪MTビル 1 号館 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, 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, RO, RS, RU, 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, 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, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,

[続葉有]

(54) Title: ROTOR, ROTATING ELECTRICAL MACHINE USING SAME, AND POWER GENERATOR

(54) 発明の名称: ロータ、これを用いた回転電機および発電機

[図1]



(57) Abstract: Disclosed are a rotor that uses relatively few magnets and realizes a rotating electrical machine with excellent efficiency, and a rotating electrical machine using the same. The rotor comprises a cylindrical laminated core that is formed by stacking magnetic steel sheets and magnets (26) that are disposed in the interior of the laminated core, wherein the laminated surface of the laminated core is provided with elongated first holes (20a) and second holes (20b), which form L-shaped holes (23) that are disposed in an L-shape with the tips (23a) thereof facing the center of rotation (20e) side. The L-shaped holes (23) are arranged in a plurality in the circumferential direction at a prescribed pitch, the lengthwise dimensions (La) of the first holes (20a) are formed larger than the lengthwise dimensions (Lb) of the second holes (20b), the magnets (26) are inserted into the first holes (20a), nonmagnetic conductors (27) are inserted into the second holes (20b), nonmagnetic conductors (28) are also inserted into third holes (20c), and end rings (29), which cover the laminated core, are mounted on both ends in the direction of stacking of the laminated core.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/089797 A1



NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI 添付公開書類:

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
NE, SN, TD, TG).

磁石の使用量が比較的少なく、かつ効率の良い回転電機を実現するロータおよびこれを用いた回転電機を提供する。電磁鋼板を積層して形成された円筒状の積層コアと積層コアの内部に設けられた磁石 26 とからなるロータであって、積層コアの積層面において、頂点部 23 a を回転中心 20 e 側に向けて L 字状に配置された L 字状穴 23 を構成する長尺状の第 1 の穴 20 a および第 2 の穴 20 b を備え、L 字状穴 23 は、周方向に所定のピッチで複数配列されており、第 1 の穴 20 a の長手方向の寸法 L a は、第 2 の穴 20 b の長手方向の寸法 L b よりも大きく形成されており、第 1 の穴 20 a には磁石 26 が挿入され、かつ、第 2 の穴 20 b には非磁性の導電体 27 が挿入され、第 3 の穴 20 c にも非磁性の導電体 28 が挿入されており、かつ、積層コアの積層方向両端には、積層コアを覆うエンドリング 29 が装着されている。

明 細 書

発明の名称： ロータ、これを用いた回転電機および発電機

技術分野

[0001] 本発明は、ロータ、これを用いた回転電機および発電機に関する。

背景技術

[0002] 近年、省エネルギーは全世界的な課題である。一説によると、全世界の電力の大部分が、モータによって消費されているとも言われている。したがって、高効率のモータを開発すれば、エネルギーの節約に貢献できる。ここで、効率の良いモータとしては、永久磁石型同期回転電機が知られており、その一例として、磁石をV字型に配置したモータが知られている（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2005-39963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、磁石をV字型に配置したモータは、効率は良いものの、小型モータの場合、モータ原価に対する磁石の割合が大きくなり、他方、磁石量を減らすと効率が低下してしまう。

[0005] そこで、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、磁石の使用量が比較的少なく、かつ効率の良い回転電機および発電機を実現するロータ、これを用いた回転電機および発電機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

[0006] 上記課題を解決するため、本発明のロータは、電磁鋼板を積層して形成された円筒状の積層コアと、前記積層コアの内部に設けられた磁石と、からなるロータであって、前記積層コアの積層面において、頂点部を回転軸側に向けてV字状に配置されたV字状穴を構成する長尺状の第1の穴および第2の

穴を備え、前記V字状穴は、周方向に所定のピッチで複数配列されており、前記第1の穴の長手方向の寸法は、前記第2の穴の長手方向の寸法よりも大きく形成されており、前記第1の穴には前記磁石が挿入され、かつ、前記第2の穴には非磁性の導電体が挿入されているものである。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、ロータに磁石と非磁性の導電体とを備えたので、小型で高出力のモータを実現できる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]回転電機の正断面図

[図2]回転電機の側断面図

[図3]エンドリングの正面図

[図4]回転電機の磁路の説明図

発明を実施するための形態

[0009] 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。なお、同一の構成については同一の符号を付することにより、重複説明を適宜省略する。

[0010] <第1実施形態>

まず、図1から図3を参照しつつ、本発明の第1実施形態に係るロータおよびこれを用いた回転電機の構成について説明する。

[0011] 図1に示すように、本実施形態に係る回転電機10は、円筒状のロータ20とこの外側に設けられ、回転磁界を発生させる円筒状のステータ30とからなっている。

[0012] ロータ20は、電磁鋼板21を積層して形成された円筒状の積層コア22と、

この内部に設けられた磁石26とからなっている。積層コア22の積層面には、頂点部23aを回転中心20e側に向けてV字状に配置されたV字状穴23を構成する長尺状の第1の穴20aおよび第2の穴20bが形成されている。V字状穴23は、周方向に所定のピッチで複数配列されており、本実施形態においては、6個のV字状穴23が60度ピッチで等間隔に配列され

ている。

[0013] 第1の穴20aの長手方向の寸法L_aは、前記第2の穴20bの長手方向の寸法L_bよりも大きく形成されている。したがって、V字状穴23は、L字状穴23と言い換えることもできる。

第1の穴20aには永久磁石である磁石26が挿入され、かつ、第2の穴20bには、アルミニウムで形成された非磁性の導電体27が挿入されている。積層コア22の積層面において、穴の寸法に対応して、磁石26の長手方向の寸法は、非磁性の導電体27の長手方向の寸法よりも大きくなっている。

[0014] 積層コア22の積層方向両端には、積層コア22を覆う端部部材としてのエンドリング29が装着されている。

[0015] 隣接するL字状穴23の間には、第3の穴20cおよび第4の穴20dが形成されており、第3の穴20cおよび第4の穴20dには、アルミニウムで形成された非磁性の第2の導電体28が挿入されている。

[0016] 導電体27および両端のエンドリング29はともにアルミニウムで形成されており、これらはアルミニウムのダイキャストで一体成型されている。

第2の導電体28および両端のエンドリング29も、ともにアルミニウムで形成されており、これらもアルミニウムのダイキャストで一体成型されている。

積層コア22の両端の少なくとも一方のエンドリング29には、磁石26を挿入する挿入穴29aが形成されており、熱処理後（例えば、ダイキャスト後）であっても、挿入穴29aを介して積層コア22に磁石26を装着できるようになっている。

[0017] ステータ30には、ロータ20を所定のピッチで取り囲む複数（本実施形態では36個）のティース31が設けられている。隣接するL字状穴23間のステータ30側において、第1の穴20aの端部とこれと隣接する第2の穴20bの端部との間にティース31が複数（本実施形態では2個）存在するようになっている。ステータ30には、巻線32が巻回されている。

- [0018] 次に、図 4 を参照しつつ、本実施形態に係る回転電機 10 の動作について説明する。
- [0019] 図 4 において、矢印 B 方向に回転するように巻線 32 に交流電流を流すことにより、ロータ 20 の非磁性の導電体 27 および導電体 28 の表面（アルミ表面）に渦電流が発生するが、その渦電流には巻線磁束が通るのを妨げようとする働きがあるので、巻線磁束が隣の極に漏れるのを防止することができる。一方、磁石磁束は導電体 27 と導電体 28 の巾と厚みにより隣の極に漏れるのを防止することができるので、「L」字形状内はそれぞれ独立した S 極、N 極を順次構成することができる。これにより、巻線 32 の交流磁束はそれぞれの「L」字形状の内側と外側に分離して流れ、コイルトルクが得られる。図 4 に示すステータ 30 とロータ 20 の位置関係では、「L」字形状内でアルミ 27 が挿入されている方に、巻線 32 の磁束と磁石 26 の磁束間に吸引力（空隙磁束+）を生じ、磁石 26 が挿入されている方に、巻線 32 の磁束と磁石 26 の磁束間に反発力（空隙磁束零）を生じるので、吸引側は反発側の磁束を埋めようとして、ロータを矢印 B 方向に引っ張る力が働いてリラクタンストルクが得られる。
- [0020] V 字状穴 23 の 2 つの穴のうち、一方の穴に磁石 26 を挿入するとともに他方の穴に非磁性の導電体 27 を挿入し、かつ、磁石 26 の長手方向の寸法が、非磁性の導電体 27 の長手方向の寸法よりも大きくなっているため、限られたエリアの中で、ある程度の磁力を確保できるとともに、渦電流による磁束漏れ防止効果も効率的に得ることができる。これにより、磁石の使用量が比較的少なく、かつ効率の良い回転電機を実現するロータおよびこれを用いた回転電機を提供することができる。
- [0021] 隣接する L 字状穴 23 間に、非磁性の第 2 の導電体 28 を備えているため、永久磁石型回転電機の q 軸の磁束の流れが方向付けられるので、q 軸 凸極が明確になり、センサレス制御において、極を確実に検知することができるようになる。
- [0022] 隣接する L 字状穴 23 間のステータ 30 側において、第 1 の穴 20 a の端部

とこれと隣接する第2の穴20bの端部との間にティース31が複数（本実施形態では2個）存在するようになっているので、隣接するL字状穴23のそれぞれにおいて、巻線32により発生した磁束が干渉せずに分かれて流れるようになっている。

[0023] また、積層コア22の積層方向両端をエンドリング29で挟み、導電体27または第2の導電体28を介して、ダイキャストにより一体成型しているので、ロータ20は非常に強固なものとなっている。さらに、エンドリングでロータバランスを取ることもできる。

[0024] 以上説明したように、本実施形態によれば、下記の効果が得られる。

巻線に交流電流を流すことによりアルミ表面に渦電流が発生するが、その電流には磁束が通るのを妨げようとする働きがあるので、巻線磁束が隣の極に漏れるのを防止することができる。これにより、永久磁石型同期電機のd軸とq軸は分離され、ロータの極と極の間のq軸磁路を2つのステータのティース側に指向することになり、明確な磁氣的凸極が得られる。ここで、センサレス制御は、回転電機の凸極を捕まえて制御するが、凸極が明確であると制御上好都合である。

また挿入された非磁性の導電体としてのアルミニウムには2次電流が流れ、回転トルクを発生するという効果があり、永久磁石型同期電機と誘導電機の磁路を同時に形成し、磁束がきれいに廻るので、小型で高出力のモータを実現できる。

また、ダイキャストによりロータが強固なものになると同時に端部部材としてのエンドリングでロータバランスを取れるので、通常の永久磁石型同期電機のように、別途バランス座を設ける必要はない。

[0025] 以上、本発明の実施形態について説明した。ただし、いわゆる当業者であればこの実施形態から適宜変更が可能であることは言うまでも無く、このような変更が施された場合でも、本発明の技術的範囲に含まれることも付言しておく。

[0026] 例えば、第3の穴20c、第4の穴20dおよび第2の導電体28を設け

なくても永久磁石型同期電機として成立する。第3の穴20cだけを備えていても構わない。また、エンドリング29をダイキャストで一体成型する必要は無く、それぞれのエンドリング29をボルトなどの締結手段で締結すること、あるいは溶接することによって積層コア22に装着しても構わない。

また、導電体27、第2の導電体28およびエンドリング29をともにアルミニウムで形成した例を示したが、これに限られるものではなく、いずれか一つまたは全てを銅、銀などで形成してもよい。

さらに、本発明のロータを回転電機に適用した例を示したが、発電機に適用してもよい。

符号の説明

- [0027] 10 回転電機
 20 ロータ
 22 積層コア
 23 V字状穴（L字状穴）
 26 磁石
 27 導電体
 30 ステータ

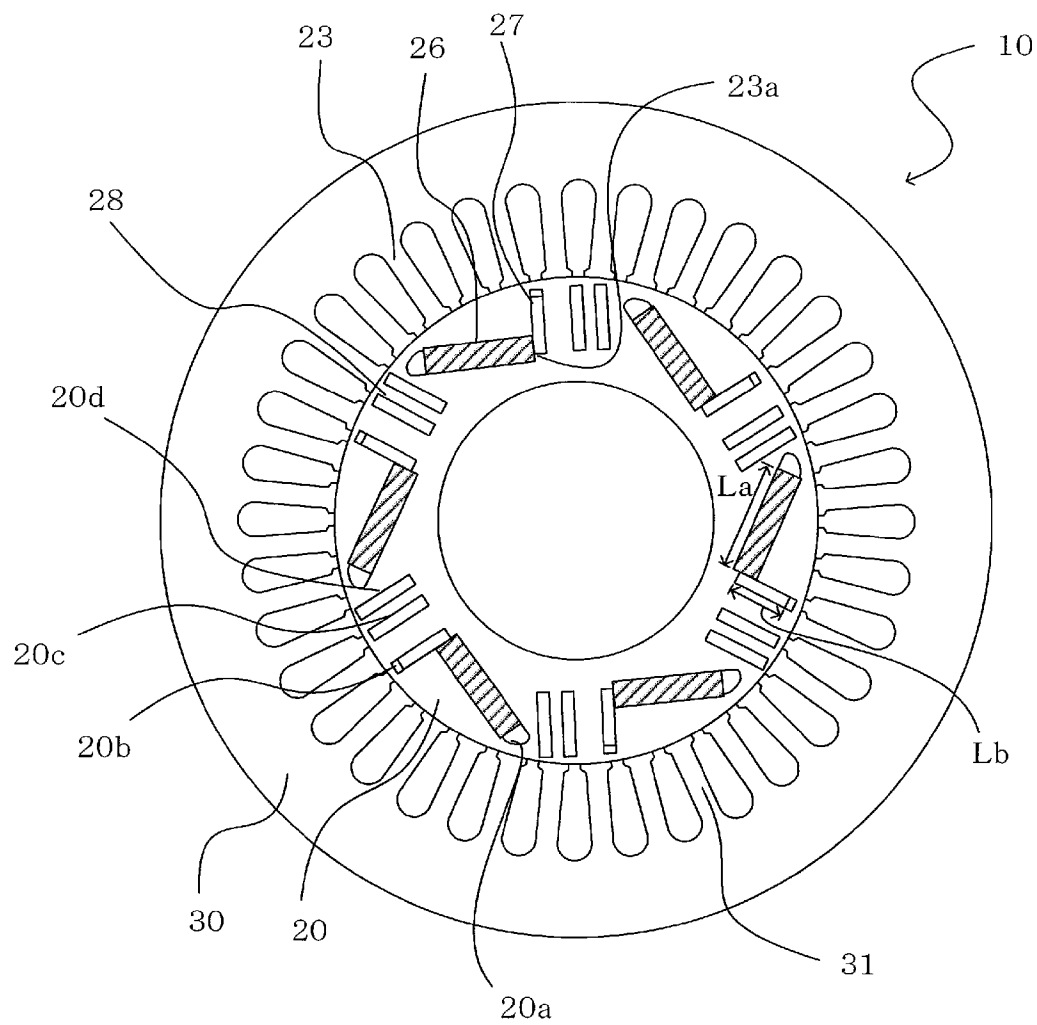
請求の範囲

- [請求項1] 電磁鋼板を積層して形成された円筒状の積層コアと、
前記積層コアの内部に設けられた磁石と、
からなるロータであって、
前記積層コアの積層面において、
頂点部を回転軸側に向けてV字状に配置されたV字状穴を構成する長尺状の第1の穴および第2の穴を備え、
前記V字状穴は、周方向に所定のピッチで複数配列されており、
前記第1の穴の長手方向の寸法は、前記第2の穴の長手方向の寸法よりも大きく形成されており、
前記第1の穴には前記磁石が挿入され、かつ、前記第2の穴には非磁性の導電体が挿入されている
ことを特徴とするロータ。
- [請求項2] 前記積層コアの積層方向両端には、当該積層コアを覆う端部部材が装着されており、
前記導電体と前記端部部材とが同一材料からなることを特徴とする請求項1記載のロータ。
- [請求項3] 前記端部部材に前記磁石が挿入される挿入穴を備えたことを特徴とする請求項2記載のロータ。
- [請求項4] 隣接する前記V字状穴間に、非磁性の第2の導電体を備えたことを特徴とする請求項2記載のロータ。
- [請求項5] 前記導電体および前記端部部材が、アルミニウムのダイキャストで一体成型されていることを特徴とする請求項2記載のロータ。
- [請求項6] 前記第2の導電体および前記端部部材が、アルミニウムのダイキャストで一体成型されていることを特徴とする請求項4記載のロータ。
- [請求項7] 請求項1記載のロータと、前記ロータを所定のピッチで取り囲むティースを有するステータとからなる回転電機であって、
隣接する前記V字状穴間の前記ステータ側において、前記第1の穴の

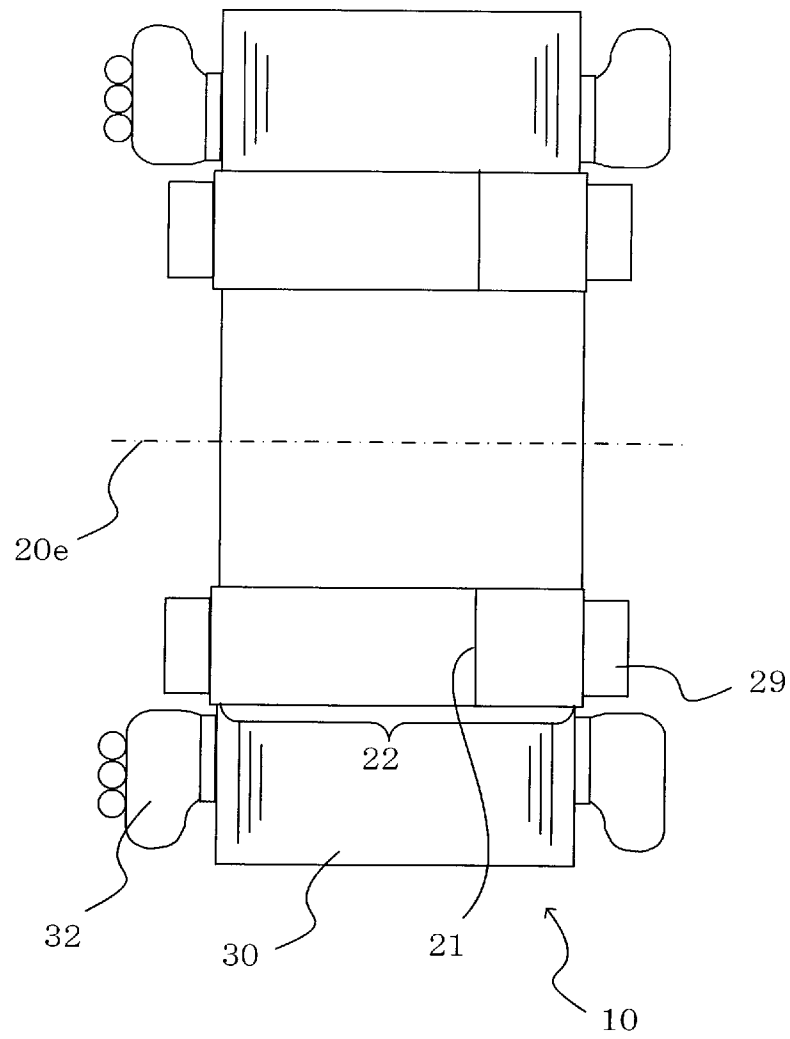
端部とこれと隣接する前記第 2 の穴の端部との間に前記ティースが複数存在することを特徴とする回転電機。

[請求項 8] 請求項 1 記載のロータと、前記ロータを所定のピッチで取り囲むティースを有するステータとからなる発電機であって、
隣接する前記 V 字状穴間の前記ステータ側において、前記第 1 の穴の端部とこれと隣接する前記第 2 の穴の端部との間に前記ティースが複数存在することを特徴とする発電機。

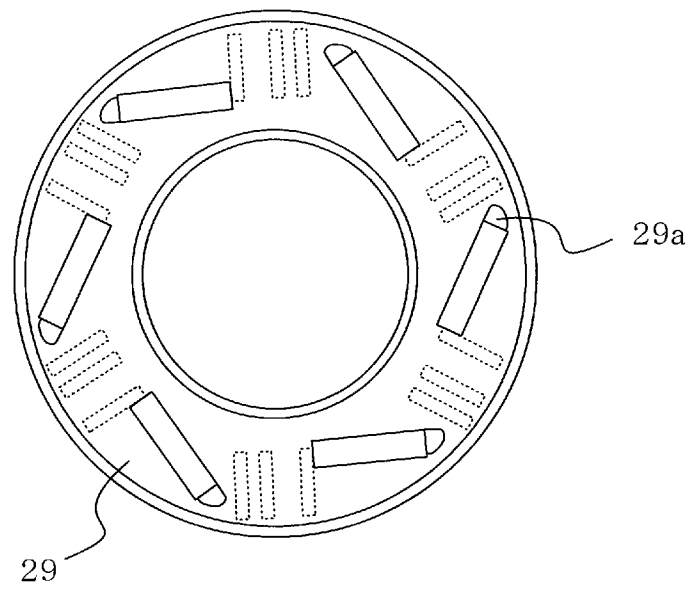
[図1]



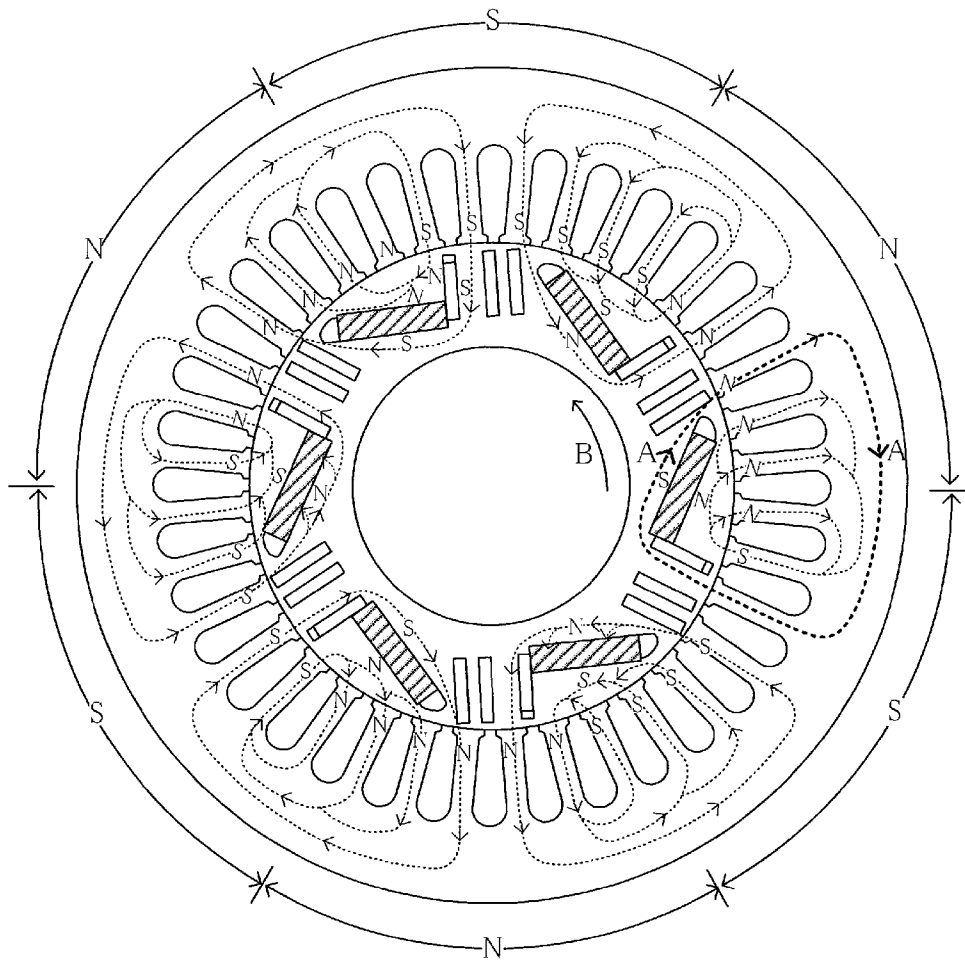
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/072347

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K1/22(2006.01)i, H02K1/14(2006.01)i, H02K1/27(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)

H02K1/22, H02K1/14, H02K1/27, 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	1996-2011
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.
Y	JP 6-245419 A (Honda Motor Co., Ltd.), 02 September 1994 (02.09.1994), paragraphs [0014], [0027] to [0029]; fig. 1, 6 (Family: none)	1-8
Y	JP 2002-171702 A (Isuzu Motors Ltd.), 14 June 2002 (14.06.2002), entire text; fig. 1 to 21 (Family: none)	1-8
Y	JP 2008-245439 A (Hitachi Appliances, Inc.), 09 October 2008 (09.10.2008), entire text; fig. 5 to 6, 10 to 11 & US 2008/0238235 A1 & CN 101277051 A	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
26 January, 2011 (26.01.11)

Date of mailing of the international search report
08 February, 2011 (08.02.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/072347

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 2003-309953 A (Denso Corp.), 31 October 2003 (31.10.2003), entire text; fig. 1 to 3 & US 2004/0007930 A1 & US 2005/0040723 A1 & DE 10316831 A	4, 6
Y	JP 2009-296882 A (Yaskawa Electric Corp.), 17 December 2009 (17.12.2009), entire text; fig. 1 to 5 (Family: none)	7-8
A	JP 2004-260920 A (Toyota Motor Corp.), 16 September 2004 (16.09.2004), entire text; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-8
A	JP 8-33246 A (Yaskawa Electric Corp.), 02 February 1996 (02.02.1996), entire text; fig. 1 (Family: none)	1-8
A	JP 2001-112202 A (Hitachi, Ltd.), 20 April 2001 (20.04.2001), entire text; fig. 18 & JP 10-146031 A & US 6133662 A & US 6239525 B1	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02K1/22(2006.01)i, H02K1/14(2006.01)i, H02K1/27(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（I P C））

Int.Cl. H02K1/22, H02K1/14, H02K1/27, 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	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
Y	JP 6-245419 A (本田技研工業株式会社) 1994.09.02, 段落【0014】、【0027】－【0029】、第 1, 6 図（ファミリーなし）	1-8
Y	JP 2002-171702 A (いすゞ自動車株式会社) 2002.06.14, 全文, 第 1-21 図（ファミリーなし）	1-8
Y	JP 2008-245439 A (日立アプライアンス株式会社) 2008.10.09, 全文, 第 5－6, 10－11 図 & US 2008/0238235 A1 & CN 101277051 A	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

2 6 . 0 1 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

0 8 . 0 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）

河村 勝也

3 V

3 9 2 3

電話番号 0 3－3 5 8 1－1 1 0 1 内線 3 3 5 8

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 2003-309953 A (株式会社デンソー) 2003.10.31, 全文, 第 1-3 図 & US 2004/0007930 A1 & US 2005/0040723 A1 & DE 10316831 A	4,6
Y	JP 2009-296882 A (株式会社安川電機) 2009.12.17, 全文, 第 1-5 図 (ファミリーなし)	7-8
A	JP 2004-260920 A (トヨタ自動車株式会社) 2004.09.16, 全文, 第 1-6 図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 8-33246 A (株式会社安川電機) 1996.02.02, 全文, 第 1 図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2001-112202 A (株式会社日立製作所) 2001.04.20, 全文, 第 18 図 & JP 10-146031 A & US 6133662 A & US 6239525 B1	1-8