

(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
2013年1月17日(17.01.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/008838 A1

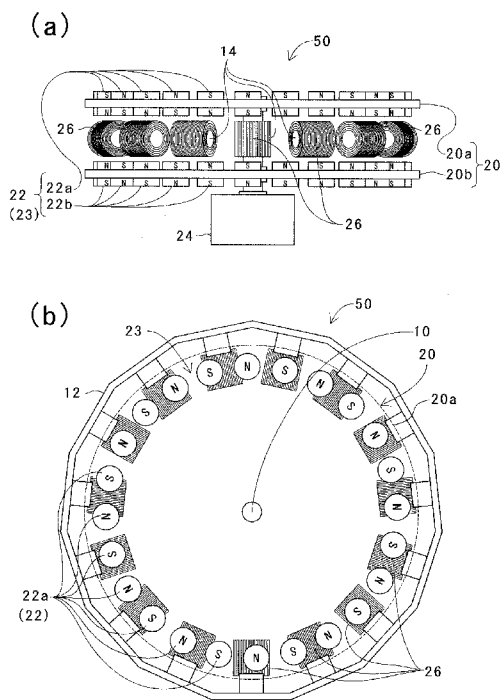
- (51) 国際特許分類:
H02K 21/24 (2006.01) H02K 16/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/067672
- (22) 国際出願日: 2012年7月11日(11.07.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-155404 2011年7月14日(14.07.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 信正
商事株式会社(Shinsei Showji Co., Ltd) [JP/JP]; 〒
3791204 群馬県利根郡昭和村大字森下706番
地の3 Gunma (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 松下 清彦
(MATUSHITA Kiyohiko) [JP/JP]; 〒8100033 福岡県
福岡市中央区小笹1丁目22番地14号
Fukuoka (JP). 野上 正和 (NOGAMI Masakazu)
[JP/JP]; 〒3791204 群馬県利根郡昭和村大字森下
706番地の3 Gunma (JP).
- (74) 代理人: 羽鳥 亘, 外(HATORI Wataru et al.); 〒
3710055 群馬県前橋市北代田町645-5 羽
鳥特許商標事務所 Gunma (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, 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).

[続葉有]

(54) Title: POWER GENERATING DEVICE

(54) 発明の名称: 発電装置

[図1]



(57) Abstract: [Problem] To provide a power generating device having a low rotational resistance to a power generation amount and having high conversion efficiency. [Solution] The power generating device (50) of the present invention forms magnetic field lines in a lateral direction between a first rotating plate (20a) and a second rotating plate (20b) and moves the magnetic field lines with respect to coils (26) oriented in the lateral direction, so that it is possible to reduce the difference between sparse and dense magnetic field lines in comparison with conventional power generating devices. Therefore, although the variation of the magnetic field in the coils (26), which is caused by the rotation, is small, the rotational resistance is reduced and the force required for the rotation can be reduced by an amount of the reduced resistance. This can increase the conversion efficiency.

(57) 要約: 【課題】発電量に対して回転抵抗が少ない変換効率の高い発電装置を提供する。【解決手段】本願の発電装置50は、磁力線を第1の回転板20aと第2の回転板20bとの間に横方向に形成し、これを横方向を向いたコイル26に対して移動させるため、磁力線の疎密の差を従来のもより少なくすることができる。このため、回転によるコイル26内の磁界の変化量は少ないものの回転抵抗は小さく、その分だけ回転に要する力を少なくすることができる。これにより、変換効率を上げることができる。



WO 2013/008838 A1

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：発電装置

技術分野

[0001] 本発明は、高い変換効率を有する発電装置に関するものである。

背景技術

[0002] 永久磁石を用いた従来のブラシレス発電装置は、例えば下記〔特許文献1〕に開示された発明のように、永久磁石の磁極とコイルの巻芯とが対向して配置される構成が一般的である。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2009-195051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、〔特許文献1〕のように永久磁石の磁極とコイルの巻芯とが対向する従来の発電装置は、コイルに及ぼす磁力が強いため起動時や発電時の回転抵抗が大きく、ある程度の変換効率しか得られないという問題点がある。

[0005] 本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、発電量に対して回転抵抗が少ない変換効率の高い発電装置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] 本発明は、

(1) 所定の間隔を取って設置され同一回転する第1の回転板20aと第2の回転板20bと、前記第1の回転板20aと第2の回転板20bとを有する回転部20と、2つの永久磁石22a、22bが前記第1の回転板20aと第2の回転板20bとに同極同士が対向するように設置されて構成される磁石対22と、複数の前記磁石対22が同心円状で且つ隣り合う磁極が逆となるように設置されることで構成される磁石部23と、前記回転部20を回

転させる回転手段 24 と、前記磁石部 23 の対向する磁極の間に巻芯の方向が前記回転部 20 の略回転方向を向くように設置された複数のコイル 26 と、を備え、

前記回転部 20 が回転することにより前記コイル 26 が発電することを特徴とする発電装置において、

前記コイル 26 の巻線方向が一定であり、且つ前記コイル 26 の巻芯に磁芯 14 がそれぞれ個別に設置されていることを特徴とする発電装置 50 を提供することにより、上記課題を解決する。

(2) 磁石対 22 の個数がコイル 26 の個数よりも多く、さらに磁芯 14 は回転部 20 の回転方向と逆側の端面がコイル 26 の巻線端面から所定量突出していることを特徴とする上記 (1) 記載の発電装置 50 を提供することにより、上記課題を解決する。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、発電量に対して回転抵抗の少ない変換効率の高い発電装置を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明に係る発電装置の概略図である。

[図2]本発明に係る発電装置に好適な磁芯の例を説明する図である。

[図3]本発明に係る発電装置の動作を説明する図である。

[図4]本発明に係る発電装置に好適な磁石対とコイルの配置例を説明する図である。

[図5]本発明に係る発電装置の好適な配線例を説明する図である。

[図6]本発明に係る発電装置を多段構成した例を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0009] 本発明に係る発電装置について図面に基づいて説明する。図 1 (a) は本発明に係る発電装置 50 の側面図である。また、図 1 (b) は本発明に係る発電装置 50 の上面図である。尚、図 1 (a) 及び後述の図 6 においては、コイル保持部 12 の記載を省略する。また、図 1 (b) においては、第 1 の

回転板 20 a を透明とし、破線で示す。さらに、図 5 以外の図では、電気配線の記載を省略する。

[0010] 本発明に係る発電装置 50 は、所定の間隔を取って設置され同一回転する第 1 の回転板 20 a と第 2 の回転板 20 b と、この第 1 の回転板 20 a と第 2 の回転板 20 b とで主に構成される回転部 20 と、2 つの永久磁石 22 a、22 b で構成される磁石対 22 と、回転部 20 に同心円状に設置された複数の磁石対 22 で構成される磁石部 23 と、回転部 20 を回転させる回転手段 24 と、コイル保持部 12 で保持されることにより磁石部 23 の対向する磁極の間に挟まれるように位置し、巻芯の方向が回転部 20 の略回転方向を向くように設置された複数のコイル 26 と、を有している。尚、本発明に係る発電装置 50 は磁石部 23 を有する回転部 20 側が回転子となり、コイル 26 が設置されたコイル保持部 12 の側が固定子（発電子）となる。

[0011] 発電装置 50 を構成する磁石部 23 は複数の磁石対 22 で構成されている。また、この磁石対 22 は 2 つの永久磁石 22 a、22 b で構成されている。永久磁石 22 a、22 b は、一方が第 1 の回転板 20 a に設置され、他方が第 2 の回転板 20 b に設置される。よって、永久磁石 22 a と永久磁石 22 b との間には、第 1 の回転板 20 a と第 2 の回転板 20 b との間隔に準じた間隙が形成される。また、永久磁石 22 a と永久磁石 22 b とは同極同士が対向する方向で設置される。そして、コイル 26 はこの永久磁石 22 a、22 b の対向する磁極間に設置される。

[0012] さらに、永久磁石 22 a は回転部 20（第 1 の回転板 20 a）の回転軸 10 を中心に略同心円状に設置される。同じく永久磁石 22 b も回転部 20（第 2 の回転板 20 b）の回転軸 10 を中心に略同心円状に設置される。これにより、磁石対 22 は回転部 20 の回転軸 10 を中心に略同心円状に配列することになる。よって、磁石部 23 は回転軸 10 を中心とした略リング状を呈する。また、磁石対 22 を設置する際には、隣り合う磁石対 22 を磁極の方向が逆となるように設置する。よって、磁石対 22 の内側の磁極は、（N : N）－（S : S）－（N : N）－（S : S）・・・と、N 極の磁石対 22

とS極の磁石対22とが交互に位置することとなる。尚、第1の回転板20aと第2の回転板20bとは固定され、回転軸10を中心に同一回転する。従って、回転によりこれらの位置関係が変化することはない。

[0013] 永久磁石22aと永久磁石22bとは略同等の磁力を有する周知の永久磁石を用いる。永久磁石22a、22bに使用する永久磁石は磁力の強いものが好ましく、よって、周知の希土類磁石等を用いることが好ましい。

[0014] コイル26は略同心円状に形成された磁石部23の間に設置される。よって、コイル26も略同心円状に配列される。尚、コイル26を保持するコイル保持部12は図示しない外部筐体等に固定され、回転部20が回転してもコイル26が回転することはない。コイル26の設置方向は、コイル26の巻芯の方向が回転部20の略回転方向、即ち回転部20の略接線方向もしくは略周方向を向くように設置される。コイル26の線材は断面円形のものを使用しても良いが、巻密度の向上及び表皮効果による表層電流向上の観点から断面矩形のものを用いることが好ましい。

[0015] また、コイル26には、透磁率向上の観点から磁芯14を挿入する。磁芯14としてはフェライトコアや金属等の周知の磁性体材料を用いることができる。中でも透磁率の高い珪素鋼を用いることが特に好ましい。また、合成樹脂等の非磁性体で周面が覆われた鉄等の磁性体材料を複数束ねて磁芯14としても良い。さらに、磁芯14は、図2に示すように、回転部20の回転方向と逆側（磁石対22が向って来る方向側）の端面を、コイル26の巻線端面から所定量突出させることが好ましい。この突出量は隣り合う磁石対22間の距離Lの値から距離Lの1/3の値程度とすることが好ましい。

[0016] 回転部20を回転させる回転手段24としては、周知の水車、風車、エンジン等の内燃機関、タービン、モータ、自転車や自動車の車輪等の回転部分、ペダルやハンドル等の人力による回転機構等が挙げられる。

[0017] 次に、本発明に係る発電装置50の発電動作を説明する。先ず、永久磁石22aと永久磁石22bとは同じ磁極同士が対向するように設置されている。よって、N極からの磁力線は、図3(a)に示すように斥力によって湾曲

し、第1の回転板20aと第2の回転板20bとの間を略横方向に進み、隣りに位置する永久磁石22a、22bのS極に至る。これらの磁石対22は回転部20に同心円状に配置しているため、磁石対22間の磁力線は磁石部23の間に概ね集中し、磁石部23と同様に略リング状を呈する。そして、コイル26は磁石部23の間に設置されているから、磁石対22の多くの磁力線はコイル26の磁芯14を通ることとなる。

[0018] 次に、回転手段24が回転すると回転部20が回転し、これに伴い第1の回転板20a及び第2の回転板20bが同一回転する。第1の回転板20a及び第2の回転板20bが回転すると、図3(b)に示すように、永久磁石22a、22bが移動する。これにより、コイル26内の磁界が変化し、この際の電磁誘導によりコイル26が発電する。そして、回転部20が回転し続けることで磁石対22が順次移動し、コイル26内の磁界が変化し続けることでコイル26は交流電力を継続して発電する。

[0019] ここで、永久磁石の磁極とコイルの巻芯とが対向する図3(c)に示す従来の構成の場合、対向する永久磁石22a'、22b'の磁極は逆となる。この場合、磁石対22'の磁力線は対向する永久磁石22a'、22b'間の領域に集中し、その他の領域との磁力線の疎密の差が大きくなる。そして、磁力線が密の領域をコイル26'が通過するときに発電量は最大となり、このとき回転抵抗も最大となる。反対に磁力線が疎の領域をコイル26'が通過するときにはほとんど発電はされず、回転抵抗も小さい。これに対して、本願の発電装置50は磁力線を第1の回転板20aと第2の回転板20bとの間に横方向に形成し、これを横方向を向いたコイル26に対して移動させるため、磁力線の疎密の差を従来のものより少なくすることができる。このため、回転によるコイル26内の磁界の変化量は少ないものの回転抵抗は小さく、その分だけ回転に要する力を少なくすることができる。そして、両者の変換効率を比較したところ、発電装置50の変換効率の方が優れていることが判明した。

[0020] また、発電装置50は図4に示すように、回転部20が回転していない静

止状態において、隣り合う4乃至5つの磁石対22の間に隣り合う3つのコイル26が位置していることが好ましい。ここでの“位置する”とは隣り合う3つのコイル26の両端が4乃至5つの磁石対22に少しでも掛かっている状態を指すものとする。この構成によれば、磁石対22の位置がコイル26毎にずれることとなり、その結果、コイル26ごとの発電量に差が生じる。これにより、発電装置50の全体としての発電量を平均化することができ、更なる変換効率の向上を図ることができる。

[0021] 次に、発電装置50の電気配線の例を図5に示す。尚、この配線例は発電装置50の好適な一例であるから、これに限定されるものではない。先ず、各コイル26をそれぞれ整流部16に接続し、コイル26からの出力を直流化する。整流部16としては変換効率の観点から全波整流のものを使用することが好ましい。そして、コイル26は整流部16を介して3個を1ユニットとして直列に接続される。各ユニット（図中では5ユニット）からの出力はそれぞれ並列に接続されインバータ18の入力に接続される。インバータ18は発電装置50からの出力を要求される電力出力、例えば3相交流に変換し負荷5に出力する。この構成によれば、インバータ18が発電装置50からの出力を要求される電力出力に変換して出力するため、例えば3相交流を出力することのできない図4に示す構成であっても、3相交流を要求する電気機器に対応することができる。尚、2次電池への充電やLED灯、電球等の3相交流が必要ない負荷5への電力供給はインバータ18を介さずに直接行っても良い。

[0022] また、本発明に係る発電装置50は、図6に示すように、回転部20、磁石部23、コイル26等を多段構成として大出力化を図っても良い。

[0023] 以上のように、本発明に係る発電装置50によれば、優れた変換効率で発電を行うことができる。また、回転抵抗が小さいため少ない力でも発電を行うことができる。そして本発明に係る発電装置50は、大規模な発電設備から自転車や手回し懐中電灯等の小規模な発電機までほぼ全ての発電装置に適用が可能である。尚、本発明に係る発電装置50の各部の構成、形状、動作

、コイルや磁石対の個数等は特に上記の例に限定されるものではなく、本発明は本発明の要旨を逸脱しない範囲で変更して実施することが可能である。

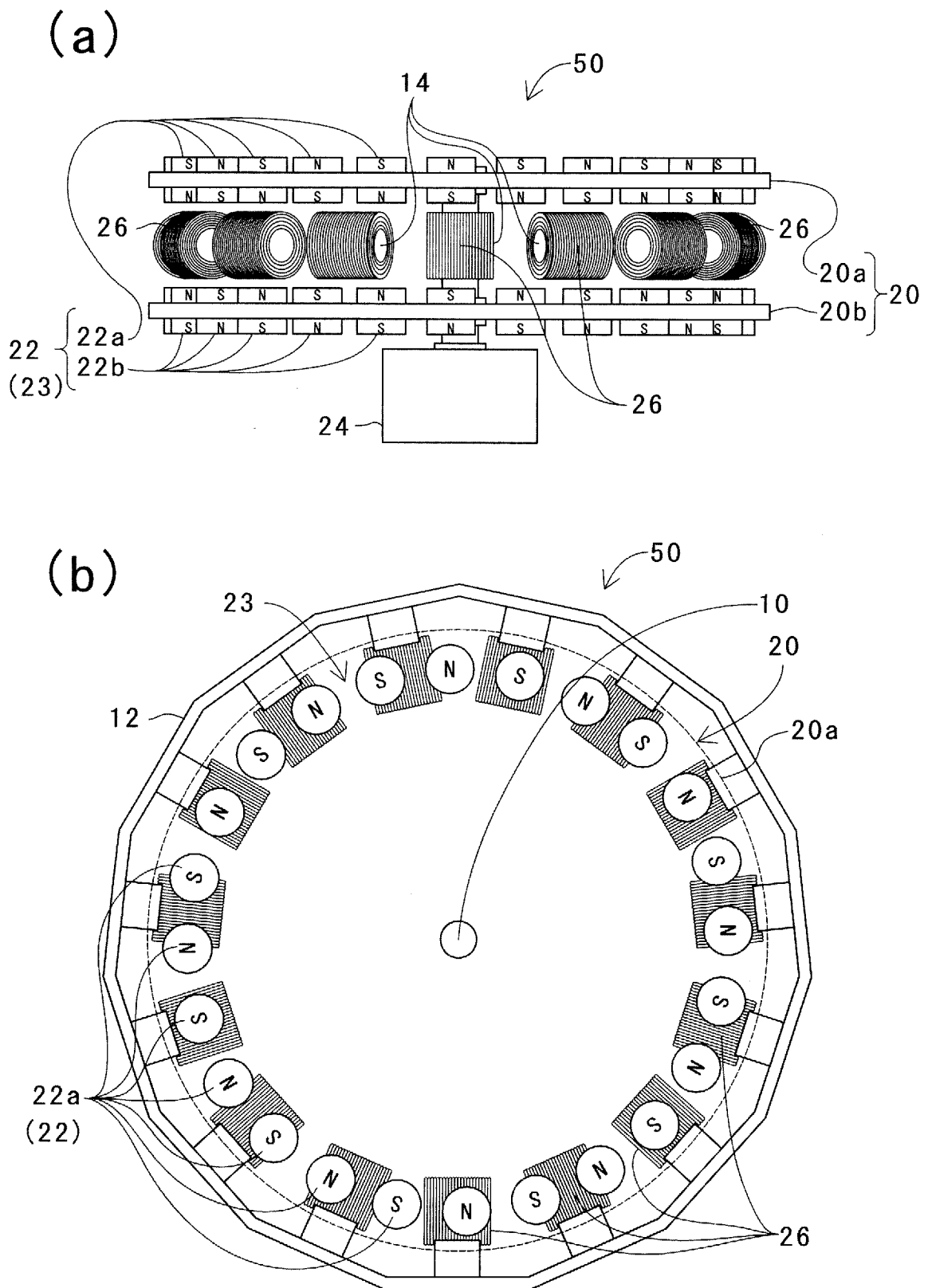
符号の説明

| | | |
|--------|---------|--------|
| [0024] | 20 | 回転部 |
| | 20a | 第1の回転板 |
| | 20b | 第2の回転板 |
| | 22a、22b | 永久磁石 |
| | 22 | 磁石対 |
| | 23 | 磁石部 |
| | 24 | 回転手段 |
| | 26 | コイル |
| | 50 | 発電装置 |

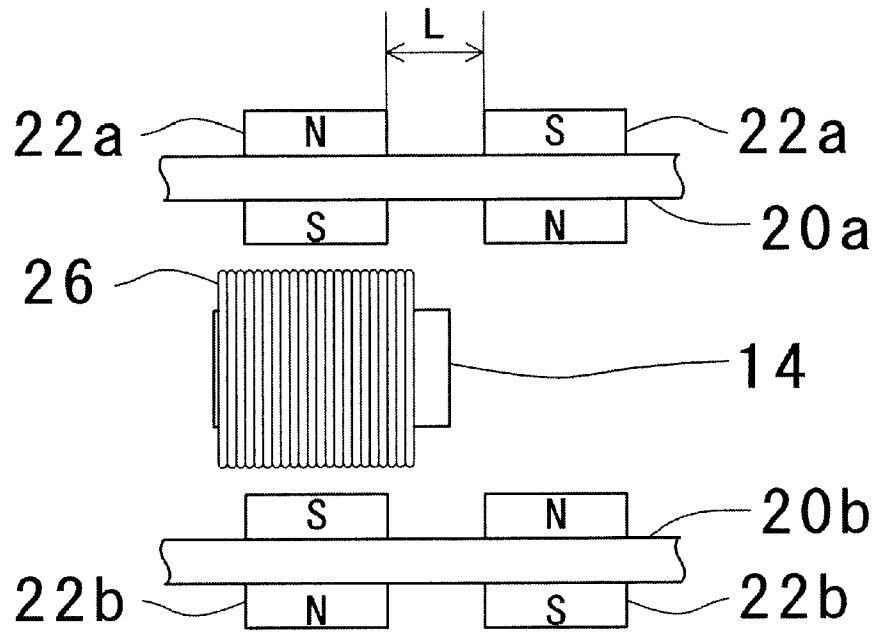
請求の範囲

- [請求項1] 所定の間隔を取って設置され同一回転する第1の回転板と第2の回転板と、
前記第1の回転板と第2の回転板とを有する回転部と、
2つの永久磁石が前記第1の回転板と第2の回転板とに同極同士が対向するように設置されて構成される磁石対と、
複数の前記磁石対が同心円状で且つ隣り合う磁極が逆となるように設置されることで構成される磁石部と、
前記回転部を回転させる回転手段と、
前記磁石部の対向する磁極の間に、巻芯の方向が前記回転部の略回転方向を向くように設置された複数のコイルと、を備え、
前記回転部が回転することにより前記コイルが発電する発電装置において、
前記コイルの巻線方向が一定であり、且つ前記コイルの巻芯に磁芯がそれぞれ個別に設置されていることを特徴とする発電装置。
- [請求項2] 磁石対の個数がコイルの個数よりも多く、さらに磁芯は回転部の回転方向と逆側の端面がコイルの巻線端面から所定量突出していることを特徴とする請求項1記載の発電装置。

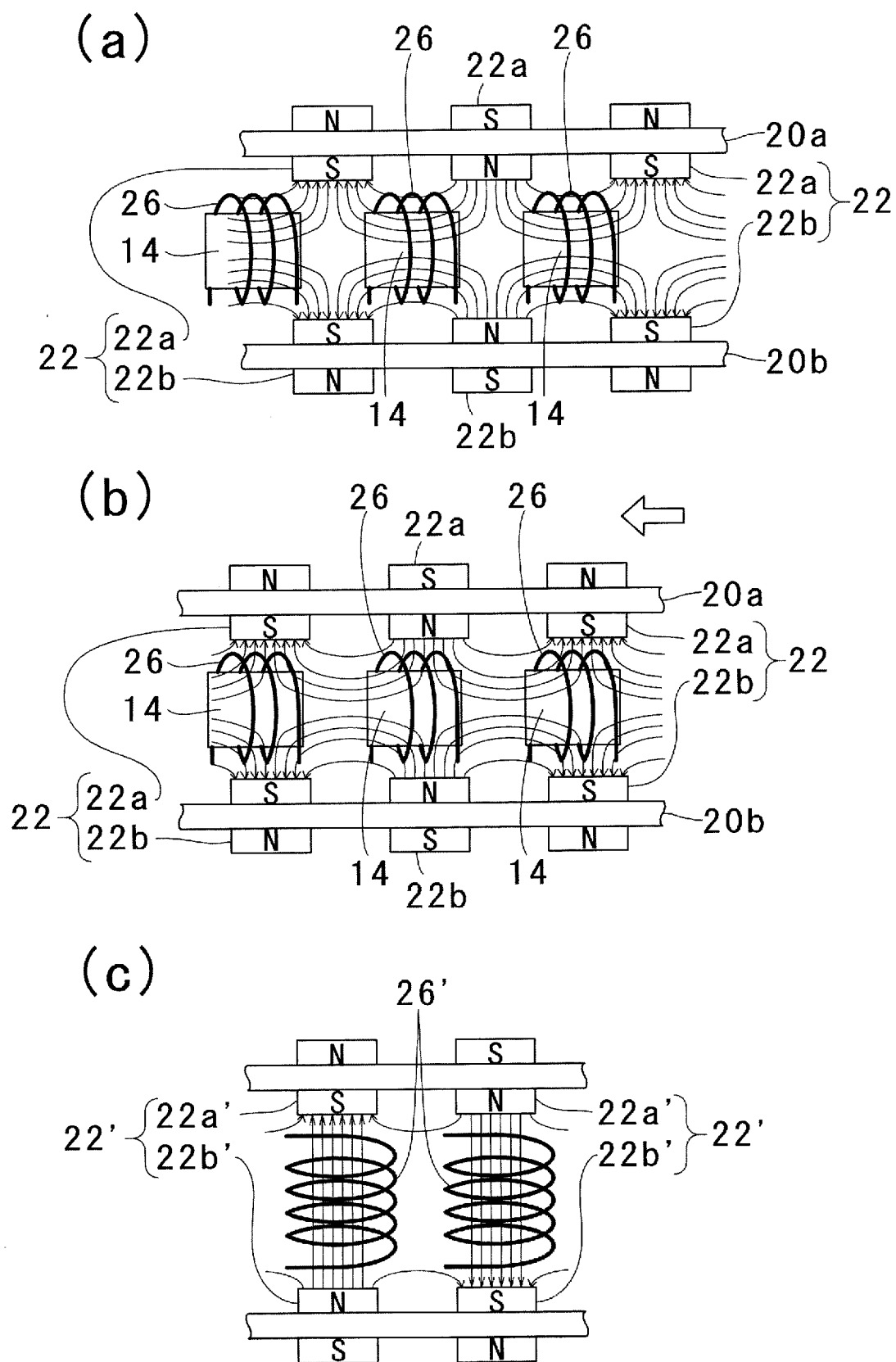
[図1]



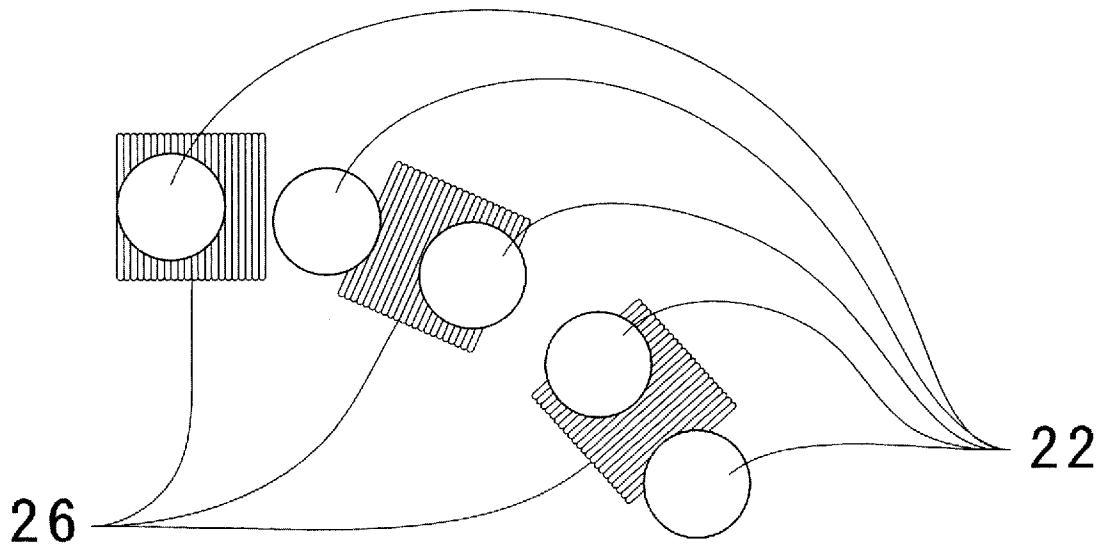
[図2]



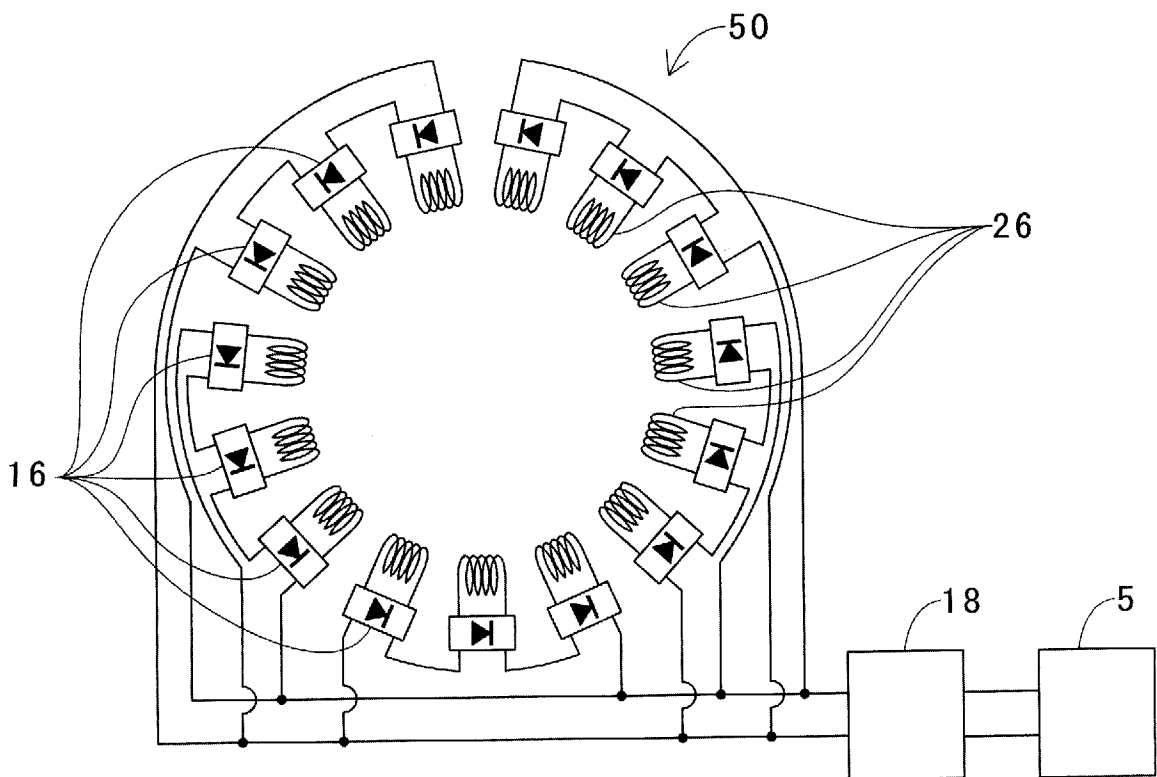
[図3]



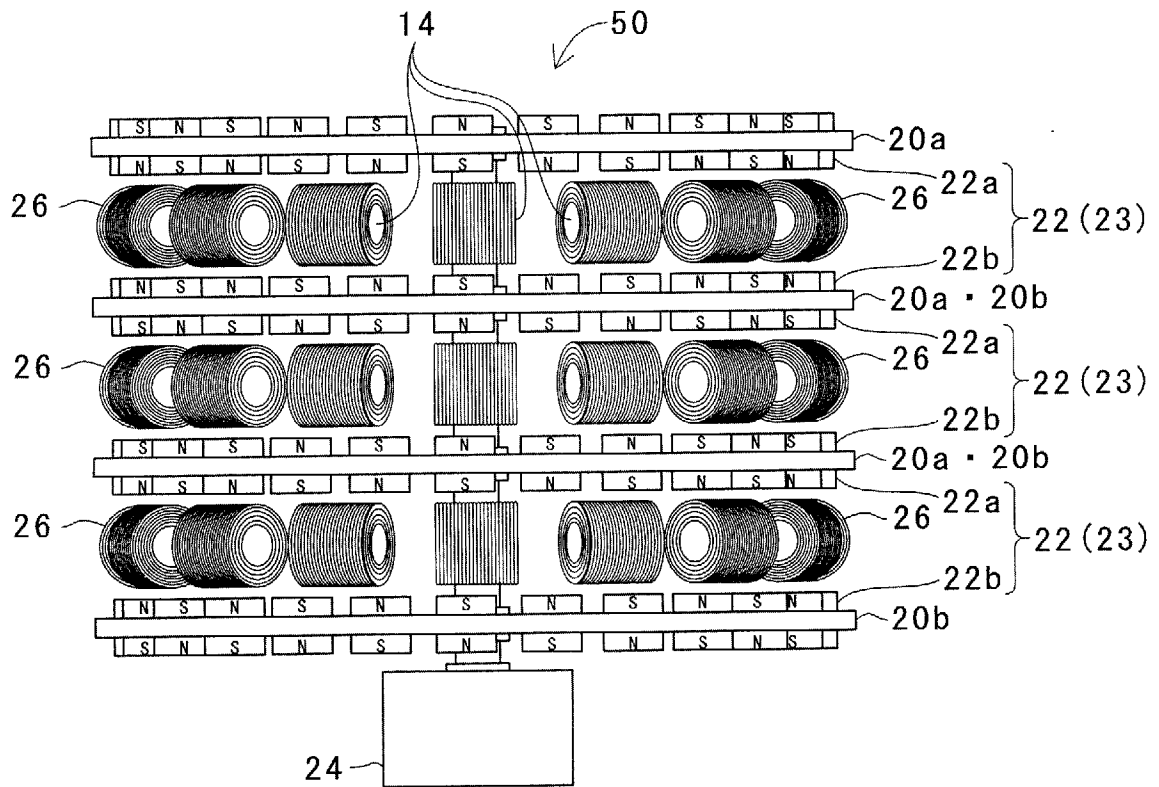
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/067672

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K21/24(2006.01) i, H02K16/02(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)

H02K21/24, H02K16/02

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. |
|-----------|--|-----------------------|
| A | WO 2009/044485 A1 (Norimasa OKAMOTO), 09 April 2009 (09.04.2009), entire text & US 2010/0194227 A1 | 1-2 |
| A | JP 2006-271161 A (Daikin Industries, Ltd.), 05 October 2006 (05.10.2006), entire text (Family: none) | 1-2 |
| A | JP 2010-172048 A (Tetsuo OKAMOTO), 05 August 2010 (05.08.2010), entire text & EP 2381564 A1 & WO 2010/084530 A1 & CA 2749919 A & TW 201029297 A & KR 10-2011-0091823 A & CN 102326322 A | 1-2 |

 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
01 October, 2012 (01.10.12)Date of mailing of the international search report
09 October, 2012 (09.10.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/067672

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| A | JP 2006-238623 A (Fujitsu General Ltd.), 07 September 2006 (07.09.2006), entire text (Family: none) | 1-2 |

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H02K21/24(2006.01)i, H02K16/02(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. H02K21/24, H02K16/02

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

| | |
|-------------|------------|
| 日本国实用新案公報 | 1922-1996年 |
| 日本国公開实用新案公報 | 1971-2012年 |
| 日本国实用新案登録公報 | 1996-2012年 |
| 日本国登録实用新案公報 | 1994-2012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 |
|-----------------|---|----------------|
| A | WO 2009/044485 A1 (岡本 範政) 2009.04.09, 全文 & US 2010/0194227 A1 | 1-2 |
| A | JP 2006-271161 A (ダイキン工業株式会社) 2006.10.05, 全文 (フ ァミリーなし) | 1-2 |
| A | JP 2010-172048 A (岡本 哲夫) 2010.08.05, 全文 & EP 2381564 A1 & WO 2010/084530 A1 & CA 2749919 A & TW 201029297 A & KR 10-2011-0091823 A & CN 102326322 A | 1-2 |
| A | JP 2006-238623 A (株式会社富士通ゼネラル) 2006.09.07, 全文 (フ ァミリーなし) | 1-2 |

☐ 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

01.10.2012

国際調査報告の発送日

09.10.2012

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)

武市 匡紘

3V

4414

電話番号 03-3581-1101 内線 3358