

(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8月25日(25.08.2011)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2011/102361 A1

- (51) 国際特許分類:  
H02K 35/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/053217
- (22) 国際出願日: 2011年2月16日(16.02.2011)
- (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 2010-035856 2010年2月22日(22.02.2010) JP  
特願 2010-125117 2010年5月31日(31.05.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ブラザー工業株式会社 (BROTHER KOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4678561 愛知県名古屋瑞穂区苗代町15番1号 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 飯島 竜太 (IJIMA Ryuta) [JP/JP]; 〒4678561 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内 Aichi (JP). 佐々木 一郎 (SASAKI Ichiro) [JP/JP]; 〒4678561 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内 Aichi (JP). 高橋 亮也 (TAKAHASHI Ryoya) [JP/JP]; 〒4678561 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内 Aichi (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, 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, 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).

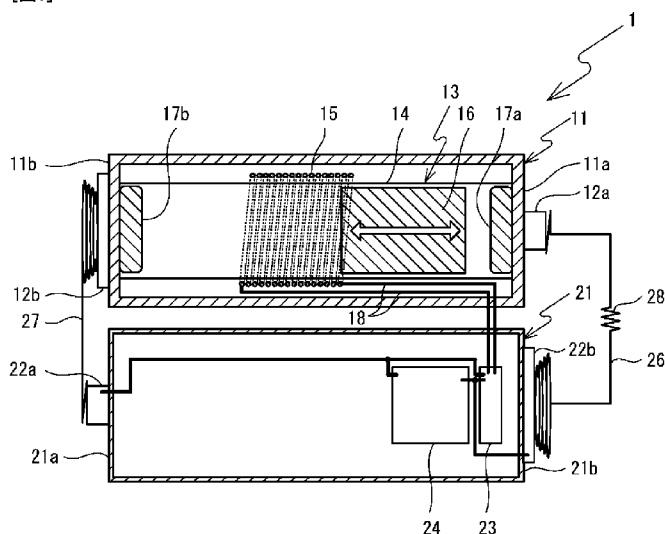
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: OSCILLATING POWER GENERATOR

(54) 発明の名称: 振動発電機

[図1]



(57) Abstract: An oscillating power generator with high power-generation efficiency is provided by making the range over which a permanent magnet can move as large as possible. Said oscillating power generator (1) is provided with a first housing (11) and a second housing (21). Conducting electrode terminals (12a and 12b) are connected to the first housing (11). The first housing (11) contains a power generation unit (13), which is provided with a cylindrical member (14), a coil (15), and a permanent magnet (16). A positive electrode terminal (22a) and a negative electrode terminal (22b) are connected to the second housing (21). The second housing (21) contains a rectification unit (23) and an electricity-storage unit (24). The permanent magnet (16) moves back and forth inside the coil (15), producing an AC current in the coil (15). The AC current is rectified by the rectification unit (23) and stored in the electricity-storage unit (24). One electrode terminal (12b) is shunted to the positive electrode terminal (22a), and the other electrode terminal (12a) is at the same potential as the positive electrode terminal (22a). The current stored in the electricity-storage unit (24) is outputted via

the one electrode terminal (12a) and the negative electrode terminal (22b).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/102361 A1

永久磁石の可動範囲をできるだけ大きくすることにより、発電効率の高い振動発電機を提供する。振動発電機 1 は、第一筐体 11 と第二筐体 21 とを備えている。第一筐体 11 は、導通した電極端子 12 a、12 b が接続されている。第一筐体 11 には、筒状部材 14、コイル 15、永久磁石 16 を備える発電ユニット 13 が收容されている。第二筐体 21 は、正極端子 22 a と負極端子 22 b とが接続されている。第二筐体 21 には、整流部 23 と蓄電部 24 とが收容されている。永久磁石 16 がコイル 15 内を往復移動することで、コイル 15 に交流電流が発生する。交流電流は、整流部 23 で整流され、蓄電部 24 に蓄電される。電極端子 12 b と正極端子 22 a とが短絡される。正極端子 22 a と電極端子 12 a とが同電位となる。蓄電部 24 に蓄電された電流は、電極端子 12 a と負極端子 22 b とを介して外部に出力される。

## 明 細 書

**発明の名称**： 振動発電機

### 技術分野

[0001] 本発明は、振動によって発電する振動発電機に関する。

### 背景技術

[0002] 従来、振動による運動エネルギーを電気エネルギーに変換する振動発電機が提案されている。振動発電機では、永久磁石がコイル内で振動することで、コイルに誘導電流が発生する。発生した誘導電流は、コンデンサなどの蓄電装置に蓄電される。蓄電された蓄電装置から電流が取り出されることで、振動発電機は負荷に電流を供給できる。なお、振動発電機の発電効率は、永久磁石の振動時のストロークの増加に伴い、向上する。

[0003] 例えば特許文献1では、永久磁石、コイル、及び整流ブリッジ回路とコンデンサとを含む整流ユニットを備えた発電機が提案されている。ケーシング内の約半分の領域に、永久磁石及びコイルが設けられている。残りの半分の領域に、整流ユニットが設けられている。永久磁石の振動によって、コイルに交流電流が誘起される。交流電流は、整流ブリッジ回路によって直流電流に変換される。直流電流は、コンデンサに蓄電される。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開平7-177718号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら上述の機器では、整流ユニットの收容される領域が永久磁石の可動範囲を制限するので、永久磁石の振動時のストロークが短くなる。従って発電機の発電効率が低下するという問題点がある。標準規格で規定された形状のケース内に收容される場合など振動発電機の大きさが限定される場合、整流ユニットが占める領域が発電効率に与える影響は顕著となる。

[0006] 本発明の目的は、永久磁石の可動範囲をできるだけ大きくすることにより、発電効率の高い振動発電機を提供することにある。

### 課題を解決するための手段

[0007] 本発明の第一態様に係る振動発電機は、コイルが巻回された筒状部材と、前記筒状部材内を往復移動可能に設けられた永久磁石とを少なくとも備えた第一発電ユニットと、前記第一発電ユニットを収容する筐体であって、導通した二つの電極端子を備える第一筐体と、電流を整流する整流部と、前記整流部からの電流を蓄電する蓄電部と前記蓄電部を少なくとも収容する筐体であって、正極端子と負極端子とを備える第二筐体と、前記第一筐体に収容された前記永久磁石の往復移動によって前記コイルに誘起した電流を前記整流部に供給する供給路とを備えた振動発電機であって、一方の前記電極端子と前記負極端子とが導通された場合、前記供給路と前記整流部とを介して前記蓄電部に蓄電された電気は、他方の前記電極端子と前記正極端子とから外部機器に供給され、一方の前記電極端子と前記正極端子とが導通された場合、前記供給路と前記整流部とを介して前記蓄電部に蓄電された電気は、他方の前記電極端子と前記負極端子とから外部機器に供給されることを特徴とする。

[0008] 第一態様によれば、振動発電機は、第一筐体と第二筐体とを備えている。第一筐体には、第一発電ユニットが収容されている。蓄電部は、第二筐体に収容されている。従って、第一発電ユニットが収容される領域を大きくできる。コイル内を移動する永久磁石のストロークを大きくできるので、大きな誘導電流をコイルに発生させることができる。蓄電部に大きな電流を蓄電できる。このように振動発電機は、往復運動によって蓄電可能な電流の量を大きくでき、発電効率を高めることができる。また、第一筐体が備える二つの電極端子は導通している。従って、一方の電極端子と負極端子とが導通された場合、他方の電極端子と正極端子とから電力を取り出すことができる。又、一方の電極端子と正極端子とが導通された場合、他方の電極端子と負極端子とから電力を取り出すことができる。

- [0009] また、第一態様において、前記第一筐体は、導電体であってもよい。これにより、二つの前記電極端子が、前記第一筐体に接続されることで二つの前記電極端子同士が導通する。第一筐体に電極端子を接続することで、電極端子同士を容易に導通させることができる。
- [0010] また、第一態様において、前記第一筐体は磁性体としてもよい。これによって、永久磁石から放射される磁力線を第一筐体に吸収させることができる。第一筐体内の磁束密度を高めることができるので、コイルに発生させる誘導電流を更に大きくできる。振動発電機の発電効率をさらに向上させることができる。
- [0011] また、第一態様において、前記第一発電ユニットとは異なり、コイルが巻回された筒状部材と、前記筒状部材内を往復移動可能に設けられた永久磁石とを少なくとも備える第二発電ユニットを備え、前記第二発電ユニットは、前記第二筐体内に收容されていてもよい。これによって振動発電機は、第一発電ユニットに加え、第二発電ユニットでも発電できる。振動発電機は、より多くの電流を効率的に蓄電部に蓄電できる。
- [0012] また、第一態様において、前記整流部は、前記第二筐体に收容されていてもよい。整流部は第二筐体に收容されるので、第一発電ユニットが收容される領域を広い状態で維持できる。永久磁石のストロークを大きくできるので、大きな誘導電流をコイルに発生させることができる。振動発電機は、さらに大きな電流を蓄電部に蓄電でき、発電効率をさらに高めることができる。
- [0013] また、第一態様において、前記第一筐体を複数備え、前記第二筐体は、複数の前記第一筐体に收容された前記第一発電ユニットの其々に対応する前記整流部を收容してもよい。複数の第一筐体内の其々で第一発電ユニットが発電するので、振動発電機は、より多くの電流を短時間で効率的に蓄電部に蓄電できる。其々の第一発電ユニットに対応する整流部は、第二筐体内にまとめて收容されている。従って、第一発電ユニットが收容される領域を広い状態で維持できる。振動発電機は、発電効率をさらに高めることができる。
- [0014] また、第一態様において、前記第一筐体を複数備え、前記整流部は、複数

の前記第一筐体の其々に收容されてもよい。複数の第一筐体内の其々で第一発電ユニットが発電するので、振動発電機は、より多くの電流を短時間で効率的に蓄電部に蓄電できる。其々の第一発電ユニットに対応する整流部は、第一筐体内に收容される。第一発電ユニット及び整流部を備える第一筐体を複数接続することで、容易に振動発電機の発電量を増加させることができる。

[0015] また、第一態様において、二つの前記電極端子は、前記正極端子と同一形状であってもよい。これによって、第一筐体の向きに関わらず、外部機器に嵌合する電極を同一形状とすることができる。第二筐体の正極端子側に第一筐体の電極端子を接触させ、第一筐体と第二筐体とを直列に接続して使用する場合、第一筐体の向きに関わらず、振動発電機を外部機器に組み込み、電源として使用できる。

[0016] また、第一態様において、前記第一筐体又は前記第二筐体には、前記筐体の内部または外周に、前記供給路を収納する収納部が設けられてもよい。これにより、永久磁石の移動領域を大きく確保できるため、大きな誘導電流をコイルに発生させることができる。従って、効率の高い発電をすることができる。また、供給路は、第一筐体及び第二筐体を使用形態に応じて配置する際に供給路の長さが必要とされる場合であっても、配置後は、収納部によって余剰な供給路を収納することができる。よって、ユーザは、供給路が使用の邪魔にならない状態で、振動発電機を使用することができる。

[0017] また、第一態様において、前記収納部は、前記第二筐体の内部または外周に設けられてもよい。これにより、第一筐体に收容される永久磁石は、可動領域を最大限に確保して第一筐体内を移動する。これにより、大きな誘導電流がコイルに発生する。従って、発電効率の高い形態の振動発電機を実現することができる。

[0018] また、第一態様において、前記収納部は、前記第一筐体又は前記第二筐体の外周に前記供給路を配置可能に設けられ、前記供給路の径より深い溝を備える凹部を有してもよい。これにより、筐体の外周に設けられる凹部によっ

て、余剰な導線が筐体の外周より内側に収納される。従って、振動発電機を配置させた後に、使用形態に応じて導線を収納させることができる。

[0019] また、第一態様において、前記収納部が設けられる前記第一筐体又は前記第二筐体は円筒形状であり、前記収納部の前記凹部は、前記第一筐体又は前記第二筐体の外周に沿って、前記供給路を巻回可能に設けられてもよい。これにより、余剰な導線が筐体の外周に沿って収納部に巻きつけられて収納される。従って、第一筐体及び第二筐体を使用形態に応じて設置した後に、筐体を回転させるのみで、供給路を容易に収納させることができる。

[0020] また、第一態様において、前記第一筐体の前記筒状に沿った少なくとも一端側には凸部もしくは平面部が形成され、前記第二筐体の前記筒状に沿った少なくとも一端側には平面部もしくは凸部が形成され、前記供給路は、前記第一筐体及び前記第二筐体の一方の筐体の、凸部が形成される一端側と、前記第一筐体及び前記第二筐体の他方の筐体の、平面部が形成される一端側とからそれぞれ引き出されており、前記収納部は、前記供給路が引き出された一端側近傍に設けられてもよい。これにより、供給路を、使用される可能性の高い形態に適して合理的に配線及び収納させ、利便性の高い振動発電機を実現することができる。

### 図面の簡単な説明

- [0021] [図1] 第一実施形態における振動発電機 1 の構成を示す図である。  
[図2] 第二実施形態における振動発電機 2 の構成を示す図である。  
[図3] 第三実施形態における振動発電機 3 の構成を示す図である。  
[図4] 第四実施形態における振動発電機 4 の構成を示す図である。  
[図5] 第五実施形態における振動発電機 5 の構成を示す図である。  
[図6] 第六実施形態における振動発電機 6 の斜視図である。  
[図7A] 振動発電機 6 の収納端部 1 3 6 a の縦断面を示す図である。  
[図7B] 振動発電機 6 の凹部 1 3 6 b の縦断面を示す図である。  
[図8A] 電池ボックス 1 5 0 における振動発電機 6 の配置形態を示す斜視図である。

[図8B] 電池ボックス 150 における振動発電機 6 の配置形態を示す斜視図である。

[図9] 電池ボックス 150 及び振動発電機 6 の配線図である。

[図10] 第六実施形態における振動発電機 6 の収納部の変形例を示す斜視図である。

### 発明を実施するための形態

[0022] 以下、本発明の一実施形態における振動発電機（振動発電機 1～6）について、図面を参照して説明する。参照される図面は、本発明が採用しうる技術的特徴を説明するために用いられるものである。記載されている装置の構成は、そのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例である。

[0023] <第一実施形態>

本発明の第一実施形態における振動発電機 1 について、図 1 を参照して説明する。紙面左右方向を、振動発電機 1 の左右方向と定義する。振動発電機 1 は、第一筐体 11 と第二筐体 21 とを備えている。第一筐体 11 及び第二筐体 21 の形状は略円筒形である。例えば、第一筐体 11 及び第二筐体 21 は、単 1 形、単 2 形、単 3 形などの乾電池として規格化された形状を有している。図 1 では、第一筐体 11 と第二筐体 21 とは、左右方向を長手方向として配置している。第一筐体 11 と第二筐体 21 とは、其々の周壁部分を近接させた状態で、並んで配置している。

[0024] 第一筐体 11 の略円筒形の両壁部に、電極端子が設けられている。右側の壁部である第一壁部 11a に、電極端子 12a が設けられている。左側の壁部である第二壁部 11b に電極端子 12b が設けられている。第一筐体 11 は、導電性を有している。電極端子 12a と電極端子 12b とは、其々第一筐体 11 に接続している。それ故、電極端子 12a と電極端子 12b とは導通している。第二筐体 21 の略円筒形の両壁に、電極端子が設けられている。左側の壁部である第一壁部 21a に、正極端子 22a が設けられている。右側の壁部である第二壁部 21b に、負極端子 22b が設けられている。

[0025] 第一筐体 11 の材料として、周知の金属が使用できる。第二筐体 21 の材



料として、樹脂等が使用できる。端子12a、12b、22a、22bの材料として、周知の金属が使用できる。電極端子12a及び正極端子22aは、乾電池の+極端子として規格化された形状を有している。電極端子12b及び負極端子22bは、乾電池の-極端子として規格化された形状を有している。

[0026] 第一筐体11は、発電ユニット13を内部に収容している。発電ユニット13は、筒状部材14、コイル15、及び永久磁石16を備えている。筒状部材14の形状は、略円筒形である。筒状部材14の外径は、第一筐体11の内径と比較して僅かに小さい。筒状部材14の長手方向の長さは、第一筐体11の長手方向の長さと同様である。コイル15は、筒状部材14の外面に巻回されている。永久磁石16は、筒状部材14内を長手方向に自在に移動可能に設けられている。永久磁石16の形状は、略円柱形である。永久磁石16の外径は、筒状部材14の内径と比較して僅かに小さい。

[0027] 筒状部材14の材料として、アクリル樹脂、銅、アルミニウム、真鍮等の非磁性材料が使用できる。筒状部材14及び永久磁石16の形状は、円筒形に限定されない。例えば、筒状部材14及び永久磁石16の形状は、楕円筒形状、四角筒等その他の多角筒形状であってもよい。

[0028] 筒状部材14の両端の壁部の内側に、緩衝部材17a、17bが設けられている。右側の壁部の内側に、緩衝部材17aが設けられている。左側の壁部の内側に、緩衝部材17bが設けられている。永久磁石16が左右方向に移動した場合、緩衝部材17a、17bは永久磁石16と接触する。緩衝部材17a、17bは、永久磁石16の移動時に壁部に加わる衝撃を和らげる。緩衝部材17a、17bの材料として、弾力性のある周知の材料が使用できる。例えば、イソプレングム、ニトリルゴム、ブタジエンゴム等が使用できる。

[0029] コイル15は、筒状部材14の左右略中央部分の外周面に、筒状部材14の長手方向と直交する方向に巻回され固定されている。コイル15の両端は、外部配線18に接続している。コイル15の材料として、例えば銅が使用

できる。コイル 15 は、例えば筒状部材 14 の全周にわたって巻回されていてもよい。

[0030] 永久磁石 16 の磁化方向は、移動方向（図 1 における左右方向）と同一方向である。永久磁石 16 は、例えば、同極同士を対向させて配置した複数の永久磁石を備えた構成であってもよい。

[0031] 第二筐体 21 は、整流部 23 と蓄電部 24 とを内部に收容している。整流部 23 の入力部には、コイル 15 の両端から伸びる外部配線 18 が接続されている。整流部 23 は、外部配線 18 を伝わる交流電流を直流電流に変換できる。整流部 23 として、例えばダイオードブリッジが使用できる。整流部 23 のうち、直流端子部は、蓄電部 24 と配線を介して接続している。蓄電部 24 は、整流部 23 によって整流された電流を蓄電できる。蓄電部 24 として、例えばコンデンサや二次電池が使用できる。整流部 23 の直流端子部及び蓄電部 24 は、正極端子 22 a 及び負極端子 22 b と配線を介して接続している。整流部 23 は、正極端子 22 a 及び負極端子 22 b を介して、整流された電流を直接外部に出力できる。蓄電部 24 は、正極端子 22 a 及び負極端子 22 b を介して、蓄電した電流を外部に出力できる。

[0032] 振動発電機 1 の動作について説明する。振動発電機 1 は、第一筐体 11 と第二筐体 21 とを並べた状態で、外部機器に取り付けられる。電極端子 12 a と負極端子 22 b とは同じ側に配置される。電極端子 12 b と正極端子 22 a とは同じ側に配置される。外部機器が備える接続端子 27 が、電極端子 12 b と正極端子 22 a との間に接続される。電極端子 12 b と正極端子 22 a とは短絡する。電極端子 12 a と電極端子 12 b とは、第一筐体 11 を介して導通している。それ故、正極端子 22 a と電極端子 12 a とは導通した状態となる。

[0033] ユーザは、第一筐体 11 及び第二筐体 21 が長手方向に振動するように、外部機器を振動させる。運動エネルギーが、第一筐体 11 に加えられる。永久磁石 16 には緩衝部材 17 a、17 bなどを介して、運動エネルギーが永久磁石 16 に伝達する。永久磁石 16 は、筒状部材 14 内を長手方向に往復

移動する。永久磁石 16 は、コイル 15 に覆われた空間を出入りする。永久磁石 16 がコイル 15 内の空間を通過する際、永久磁石 16 が発する磁束線がコイル 15 を直交する。これによって、コイル 15 に誘導電流が発生する。永久磁石 16 がコイル 15 内の空間への出入りを繰り返すことで、コイル 15 に交流電流が発生する。永久磁石 16 の移動可能な長さは、筒状部材 14 の長手方向の長さと同様である。筒状部材 14 の長手方向の長さは、第一筐体 11 の長手方向の長さと同様である。従って永久磁石 16 は、第一筐体 11 の内部領域を最大限利用して移動する。永久磁石 16 のストロークが大きくなるので、コイル 15 に発生する交流電流は大きくなる。

[0034] コイル 15 に発生した交流電流は、外部配線 18 を介して整流部 23 に伝達する。整流部 23 は、交流電流を全波整流することで直流電流に変換する。直流電流は、蓄電部 24 に蓄電される。

[0035] 外部機器の負荷 28 に接続した接続端子 26 が、電極端子 12 a と負極端子 22 b との間に接続される。蓄電部 24 に蓄電された電流は、正極端子 22 a と負極端子 22 b とから出入力される。正極端子 22 a は、接続端子 27 を介して電極端子 12 b と導通している。電極端子 12 b と電極端子 12 a とは、第一筐体 11 を介して導通している。従って、正極端子 22 a と負極端子 22 b とから出力された電流は、電極端子 12 a と負極端子 22 b とから負荷 28 に供給される。外部機器は、供給された電流によって駆動する。

[0036] 以上説明したように、振動発電機 1 では、整流部 23 及び蓄電部 24 が第二筐体 21 に收容される。整流部 23 及び蓄電部 24 が第一筐体 11 内の領域を占有しないので、利用可能な第一筐体 11 内の領域を大きくできる。永久磁石 16 は、第一筐体 11 内の領域を最大限利用して往復移動できる。これによって、永久磁石 16 のストロークを大きくできる。従って、コイル 15 に発生させる誘導電流を大きくできる。蓄電部 24 に大きな電流を蓄電できる。このように、振動発電機 1 は、往復運動によって蓄電可能な電流の量を大きくでき、発電効率を高めることができる。また、蓄電部 24 を收容す

るための領域を大きくできるので、容量の大きな蓄電部 24 を使用することができる。

[0037] また、乾電池で駆動するリモートコントローラーなどの一般的な電気機器において、図 1 に示すように、複数の乾電池が、其々の＋極端子と－極端子とを反対側に向けた状態で並べて格納され使用される場合がある。隣接する＋極端子と－極端子とが導通され、直列に接続された状態で、複数の電池から電流が取り出される。ここで、第一筐体 11 の電極端子 12 a と電極端子 12 b とが第一筐体 11 を介して導通している。従って、外部機器側で正極端子 22 a と電極端子 12 b とを短絡させることで、電極端子 12 a と負極端子 22 b とから電流を取り出すことができる。従って、上述の一般的な電気機器に対して振動発電機 1 を容易に適用できる。

[0038] なお上述では、正極端子 22 a と電極端子 12 b とが接続端子 27 によって短絡される場合を例示したが、本発明はこれに限定されない。電極端子 12 a と負極端子 22 b とが接続端子 27 によって接続されてもよい。この場合、正極端子 22 a と電極端子 12 b とから電流が外部に出入力される。

[0039] 上述では、振動発電機 1 に接続された負荷 28 には、蓄電部 24 に蓄電された電流が供給されたが、本発明はこれに限定されない。整流部 23 の直流端子部から出力される直流電流が、負荷 28 に直接供給されてもよい。

[0040] 上述では、第一筐体 11 に收容される発電ユニット 13 は一つであったが、本発明はこれに限定されない。二つ以上の発電ユニットを第一筐体 11 内に收容してもよい。

[0041] <第二実施形態>

本発明の第二実施形態における振動発電機 2 について、図 2 を参照して説明する。以降の説明は、上述した第一実施形態と異なる点についてのみ行い、同様の部分については、同一符号を付し、説明を省略する。

[0042] 第二筐体 21 は、発電ユニット 33 と整流部 39 とをさらに内部に收容している。発電ユニット 33 と整流部 39 とは、第二筐体 21 の内部の領域のうち、整流部 23 と蓄電部 24 とを除く領域に收容されている。発電ユニッ

ト 3 3 が本発明の第二発電ユニットの一例である。

[0043] 発電ユニット 3 3 は、筒状部材 3 4、コイル 3 5、及び永久磁石 3 6 を備えている。筒状部材 3 4 の長手方向の長さは、第二筐体 2 1 の長手方向の長さの略半分である。コイル 3 5 は、筒状部材 3 4 の外面に巻回されている。コイル 3 5 の両端は、配線 3 8 に接続している。永久磁石 3 6 は、筒状部材 3 4 内を長手方向に自在に移動可能に設けられている。筒状部材 3 4 の両端の壁部の内側に、緩衝部材 3 7 a、3 7 b が設けられている。右側の壁部の内側に、緩衝部材 3 7 a が設けられている。左側の壁部の内側に、緩衝部材 3 7 b が設けられている。整流部 3 9 の入力部には、配線 3 8 が接続されている。整流部 3 9 の直流端子部は、蓄電部 2 4 と配線を介して接続している。蓄電部 2 4 は、整流部 3 9 によって整流された電流を蓄電できる。整流部 2 3、3 9 の直流端子部、及び蓄電部 2 4 は、正極端子 2 2 a 及び負極端子 2 2 b と配線を介して接続している。整流部 3 9 は、正極端子 2 2 a 及び負極端子 2 2 b を介して、整流された電流を直接外部に出力できる。

[0044] 振動発電機 2 の動作について説明する。振動発電機 2 は、外部機器に取り付けられる。ユーザは、第一筐体 1 1 及び第二筐体 2 1 が長手方向に振動するように、外部機器を振動させる。運動エネルギーが、第一筐体 1 1 及び第二筐体 2 1 に加えられる。運動エネルギーが、永久磁石 1 6、3 6 に伝達する。永久磁石 1 6 は、筒状部材 1 4 内を長手方向に往復移動する。永久磁石 3 6 は、筒状部材 3 4 内を長手方向に往復移動する。コイル 1 5、3 5 に交流電流が発生する。振動発電機 2 を振動させることで、永久磁石 1 6、3 6 を同時に振動させることができるので、振動発電機 2 は、より多くの交流電流を同時に発生させることができる。コイル 1 5 に発生した交流電流は、外部配線 1 8 を介して整流部 2 3 に伝達する。コイル 3 5 に発生した交流電流は、配線 3 8 を介して整流部 3 9 に伝達する。整流部 2 3、3 9 において、交流電流は全波整流され、直流電流に変換される。直流電流は、蓄電部 2 4 に蓄電される。蓄電部 2 4 に蓄電された電流は、電極端子 1 2 a と負極端子 2 2 b とから外部に出入力される。負荷 2 8 に電流が供給される。外部機器

は、供給された電流によって駆動する。

[0045] 以上説明したように、振動発電機 2 では、第一筐体 1 1 に收容されたコイル 1 5 と、第二筐体 2 1 に收容されたコイル 1 5 とに対して同時に交流電流を発生させることができる。振動発電機 2 は、より多くの電流を効率的に蓄電部 2 4 に蓄電できる。振動発電機 2 は、往復運動によって蓄電可能な電流の量をさらに大きくでき、発電効率を高めることができる。

[0046] なお上述では、第二筐体 2 1 に收容される発電ユニット 3 3 は一つであったが、本発明はこれに限定されない。二つ以上の発電ユニットを第二筐体 2 1 内に收容してもよい。

[0047] <第三実施形態>

本発明の第三実施形態における振動発電機 3 について、図 3 を参照して説明する。以降の説明は、上述した第一実施形態と異なる点についてのみ行い、同様の部分については、同一符号を付し、説明を省略する。

[0048] 振動発電機 3 は、第一実施形態に加え、第三筐体 5 1 と第四筐体 6 1 とを更に備えている。第三筐体 5 1 及び第四筐体 6 1 の形状は、第一筐体 1 1 と同一である。第一筐体 1 1、第三筐体 5 1、第四筐体 6 1、及び第二筐体 2 1 は、紙面上側から順に、第一筐体 1 1、第三筐体 5 1、第四筐体 6 1、及び第二筐体 2 1 の順で並んで配置されている。第三筐体 5 1 の略円筒形の両壁部に、電極端子が設けられている。左側の壁部である第一壁部 5 1 a に、電極端子 5 2 a が設けられている。右側の壁部である第二壁部 5 1 b に、電極端子 5 2 b が設けられている。第三筐体 5 1 は、導電性を有している。電極端子 5 2 a と電極端子 5 2 b とは、其々第三筐体 5 1 に接続している。電極端子 5 2 a と電極端子 5 2 b とは導通している。第四筐体 6 1 の略円筒形の両壁部に、電極端子が設けられている。右側の壁部である第一壁部 6 1 a に、電極端子 6 2 a が設けられている。右側の壁部である第二壁部 6 1 b に、電極端子 6 2 b が設けられている。第四筐体 6 1 は、導電性を有している。電極端子 6 2 a と電極端子 6 2 b とは、其々第四筐体 6 1 に接続している。電極端子 6 2 a と電極端子 6 2 b とは導通している。

- [0049] 第三筐体 5 1 は、発電ユニット 5 3 を収容している。発電ユニット 5 3 は、筒状部材 5 4、コイル 5 5、及び永久磁石 5 6 を備えている。筒状部材 5 4 の両端の壁部の内側に、緩衝部材 5 7 a、5 7 b が設けられている。コイル 5 5 の両端は、外部配線 5 8 に接続している。第四筐体 6 1 は、発電ユニット 6 3 を収容している。発電ユニット 6 3 は、筒状部材 6 4、コイル 6 5、及び永久磁石 6 6 を備えている。筒状部材 6 4 の両端の壁部の内側に、緩衝部材 6 7 a、6 7 b が設けられている。コイル 6 5 の両端は、外部配線 6 8 に接続している。発電ユニット 5 3、6 3 の構成は、第一筐体 1 1 内に収容された発電ユニット 1 3 と同一である。
- [0050] 第二筐体 2 1 には、整流部 7 1、7 2 がさらに内部に収容されている。整流部 7 1 の入力部には、コイル 5 5 の両端から伸びる外部配線 5 8 が接続されている。整流部 7 2 の入力部には、コイル 6 5 の両端から伸びる外部配線 6 8 が接続されている。整流部 7 1、7 2 の其々の直流端子部は、蓄電部 2 4 と配線を介して接続している。蓄電部 2 4 は、整流部 2 3、7 1、7 2 によって整流された電流を蓄電できる。整流部 7 1、7 2 の直流端子部は、正極端子 2 2 a 及び負極端子 2 2 b と配線を介して接続している。整流部 7 1、7 2 は、正極端子 2 2 a 及び負極端子 2 2 b を介して、整流された直流電流を直接外部に出入力できる。
- [0051] 振動発電機 3 の動作について説明する。振動発電機 3 は、第一筐体 1 1 から第四筐体 6 1 を並べた状態で、外部機器に取り付けられる。電極端子 1 2 a、電極端子 5 2 b、電極端子 6 2 a、及び負極端子 2 2 b が同じ側に配置される。電極端子 1 2 b、電極端子 5 2 a、電極端子 6 2 b 及び正極端子 2 2 a が同じ側に配置される。
- [0052] 外部機器が備える接続端子 7 5 が、電極端子 1 2 b と電極端子 5 2 a との間に接続される。電極端子 1 2 b と電極端子 5 2 a とは短絡する。外部機器が備える接続端子 7 6 が、電極端子 5 2 b と電極端子 6 2 a との間に接続される。電極端子 5 2 b と電極端子 6 2 a とは短絡する。外部機器が備える接続端子 7 7 が、電極端子 6 2 b と正極端子 2 2 a との間に接続される。電極

端子62bと正極端子22aとは短絡する。電極端子12aと電極端子12bとは、第一筐体11を介して導通している。電極端子52aと電極端子52bとは、第三筐体51を介して導通している。電極端子62aと電極端子62bとは、第四筐体61を介して導通している。それ故、電極端子12aと正極端子22aとは導通した状態となる。

[0053] ユーザは、第一筐体11から第四筐体61が長手方向に振動するように、外部機器を振動させる。運動エネルギーが、第一筐体11から第四筐体61に加えられる。運動エネルギーは、永久磁石16, 56, 66に伝達する。永久磁石16は、筒状部材14内を長手方向に往復移動する。永久磁石56は、筒状部材54内を長手方向に往復移動する。永久磁石66は、筒状部材64内を長手方向に往復移動する。コイル15, 55, 65に交流電流が発生する。永久磁石16, 56, 66を同時に振動させることができるので、振動発電機3は、さらに多くの交流電流を同時に発生させることができる。また永久磁石16, 56, 66は、各筐体内の領域を最大限利用して往復移動するので、永久磁石16, 56, 66のストロークを大きくできる。コイル15に発生した交流電流は、外部配線18を介して整流部23に伝達する。コイル55に発生した交流電流は、外部配線58を介して整流部71に伝達する。コイル65に発生した交流電流は、外部配線68を介して整流部72に伝達する。整流部23, 71, 72において、交流電流は直流電流に変換され、蓄電部24に蓄電される。

[0054] 外部機器の負荷79に接続した接続端子78が、電極端子12aと負極端子22bとの間に接続される。蓄電部24に蓄電された電流は、正極端子22aと負極端子22bとから外部に出力される。正極端子22aと電極端子12aとは導通した状態となっている。従って、正極端子22aと負極端子22bとから出入力された電流は、電極端子12aと負極端子22bとから負荷79に出入力される。外部機器は、供給された電流によって駆動する。

[0055] 以上説明したように、振動発電機3では、発電ユニット13に加えて、発電ユニット53, 63でも交流電流を発生させることができる。振動発電機



3は、さらに多くの電流を効率的に蓄電部24に蓄電できる。振動発電機2は、往復運動によって蓄電可能な電流の量をさらに大きくでき、発電効率を高めることができる。

[0056] 発電ユニット53, 63において発生した交流電流を整流する整流部71, 72は、第二筐体21に收容される。これによって、発電ユニット53, 63が收容される筐体51, 61内の領域を大きく確保できる。永久磁石56は、66は、筐体51, 61内の領域を最大限利用して往復移動できる。これによって、永久磁石56, 66のストロークを大きくできる。振動発電機3は、さらに良好な発電効率を実現できる。

[0057] なお上述では、振動発電機3は、発電ユニットが收容された筐体を三つ備えた構成であったが、本発明はこれに限定されない。発電ユニットが收容された筐体の数は二つであってもよいし、四つ以上であってもよい。

[0058] <第四実施形態>

本発明の第四実施形態における振動発電機4について、図4を参照して説明する。以降の説明は、上述した第三実施形態と異なる点についてのみ行い、同様の部分については、同一符号を付し、説明を省略する。

[0059] 振動発電機4では、第一筐体11は整流部81をさらに備えている。整流部81は、発電ユニット13のコイル15に発生した交流電流を整流する。コイル15の両端と整流部81の入力部とは、配線84を介して接続している。整流部81の直流端子部と、第二筐体21に收容された蓄電部24とは、外部配線87を介して接続している。整流部81の直流端子部から出力された直流電流は、外部配線87を介して蓄電部24に伝達し、蓄電部24に蓄電される。

[0060] 第三筐体51は整流部82をさらに備えている。整流部82は、発電ユニット53のコイル55に発生した交流電流を整流する。コイル55の両端と整流部82の入力部とは、配線85を介して接続している。整流部82の直流端子部と蓄電部24とは、外部配線88を介して接続している。整流部82の直流端子部から出力された直流電流は、外部配線88を介して蓄電部2

4に伝達し、蓄電部24に蓄電される。

[0061] 第四筐体61は整流部83をさらに備えている。整流部83は、発電ユニット63のコイル65に発生した交流電流を整流する。コイル65の両端と整流部83の入力部とは、配線86を介して接続している。整流部83の直流端子部と蓄電部24とは、外部配線89を介して接続している。整流部83の直流端子部から出力された直流電流は、外部配線89を介して蓄電部24に伝達し、蓄電部24に蓄電される。

[0062] 整流部81、82、83の直流端子部、及び蓄電部24は、正極端子22a及び負極端子22bと配線を介して接続している。整流部81、82、83は、正極端子22a及び負極端子22bを介して、整流された直流電流を直接外部に出入力できる。

[0063] 以上説明したように、振動発電機4では、其々の発電ユニットに対応する整流部（整流部81、82、83）は、各発電ユニットが收容された筐体（第一筐体11、第三筐体51、第四筐体61）内に其々收容されている。筐体毎に直流電流を出力できるので、筐体を追加増設することが容易に可能となる。これによって、容易に振動発電機4の発電量を増加させることができる。

[0064] なお上述では、振動発電機4は第二筐体21に整流部が收容されていない構成であったが、本発明はこれに限定されない。各発電ユニットに対応する整流部が第二筐体21に更に收容されていてもよい。これによって、追加増設される筐体に整流部が收容されていない場合に、第二筐体21に收容された整流部を使用して交流電流を整流できる。振動発電機4は、整流部を收容する筐体と、整流部を收容しない筐体との両方を追加増設できる。

[0065] <第五実施形態>

本発明の第五実施形態における振動発電機5について、図5を参照して説明する。以降の説明は、上述した第一実施形態と異なる点についてのみ行い、同様の部分については、同一符号を付し、説明を省略する。

[0066] 図5では、振動発電機5の第一筐体11と第二筐体21とは、左右方向を

長手方向とする向きで、左右方向に一直線上に並んで配置されている。左側に第一筐体 1 1 が配置されている。右側に第二筐体 2 1 が配置されている。第一筐体 1 1 の第二壁部 1 1 b に、電極端子 1 2 b の代わりに電極端子 1 2 c が設けられている。電極端子 1 2 c 及び電極端子 1 2 a は、正極端子 2 2 a と同一形状を有している。第二筐体 2 1 の正極端子 2 2 a と、第一筐体 1 1 の電極端子 1 2 a とが接触している。

[0067] 振動発電機 5 は、外部機器の電池収容部 9 1 内に收容されている。電池収容部 9 1 は、上部が開口した容器部 9 2 を内部に備えている。振動発電機 5 は、容器部 9 2 内に收容されている。振動発電機 5 が容器部 9 2 内に收容された状態で、第一筐体 1 1 の電極端子 1 2 c は、電池収容部 9 1 の左壁の内側に設けられた凹部 9 4 に嵌合している。第二筐体 2 1 の負極端子 2 2 b は、電池収容部 9 1 の右壁の内側に設けられた凹部 9 5 と嵌合している。凹部 9 4 と凹部 9 5 との間に、外部機器の負荷 9 6 が接続されている。

[0068] 電池収容部 9 1 は、左壁部の上端部分から右方水平方向に延設する延設部 9 3 を備えている。延設部 9 3 は、振動発電機 5 が容器部 9 2 内から外れてしまうことを防止するために設けられている。外部配線 1 8 が、第一筐体 1 1 の右上部分と、第二筐体 2 1 の左上部分とに互って接続されている。外部配線 1 8 は、容器部 9 2 の左右略中央部分において各筐体から突出している。

[0069] 図 1 に示す第二筐体 2 1 の蓄電部 2 4 に蓄積された電流は、正極端子 2 2 a と負極端子 2 2 b とから出入力される。正極端子 2 2 a と電極端子 1 2 a とは接触している。電極端子 1 2 a と電極端子 1 2 c とは、第一筐体 1 1 を介して導通している。従って、正極端子 2 2 a と負極端子 2 2 b とから出力された電流は、電極端子 1 2 a と負極端子 2 2 b とから負荷 9 6 に供給される。外部機器は、供給された電流によって駆動する。

[0070] 第一筐体 1 1 が、左右逆向きに收容された場合を想定する。この場合、第一筐体 1 1 のうち外部配線 1 8 の接続部分を延設部 9 3 が覆ってしまうため、外部配線 1 8 を外部に取り出すことができない。このため、振動発電機 5

は電池收容部 9 1 に收容できない。これに対して振動発電機 5 は、正極端子 2 2 a と同一形状を有する電極端子 1 2 a, 1 2 c を備えているので、第一筐体 1 1 を左右入れ替えて收容できる。第一筐体 1 1 を左右入れ替えて收容した場合であっても、電極端子 1 2 c を確実に凹部 9 4 に嵌めることができる。

[0071] 以上説明したように、振動発電機 5 では、電極端子 1 2 a と電極端子 1 2 c とは正極端子 2 2 a と同一形状を有している。従って、第二筐体 2 1 の正極端子 2 2 a と第一筐体 1 1 の電極端子を接触させ、第一筐体 1 1 と第二筐体 2 1 とを直列に接続して使用される場合、第一筐体 1 1 の向きを入れ替えても、電池收容部 9 1 の凹部 9 4 に電極端子を確実に嵌合させることができる。従って例えば、第一筐体 1 1 における外部配線 1 8 の取り出し部分を延設部 9 3 が覆ってしまう場合、第一筐体 1 1 の向きを入れ替えることができる。従って振動発電機 5 は、電池收容部 9 1 の形状に依らず、確実に電池收容部 9 1 に組み込んで使用できる。

[0072] <第六実施形態>

本発明の第六実施形態における振動発電機 6 について、図 6 ~ 図 10 を参照して説明する。これらの図に示す左右方向、前後方向及び上下方向を用いて、振動発電機 6 の構成を説明する。以降の説明は、上述した第一実施形態と異なる点についてのみ行い、同様の部分については、同一符号を付し、説明を省略する。第六実施形態に記載の振動発電機 6 は、外部配線 1 8 が収納される収納部 1 3 6 を備える。この収納部 1 3 6 は、いずれの振動発電機 1 ~ 5 に備えられてもよい。

[0073] 図 6 は、第六実施形態の振動発電機 6 の全体を示す斜視図である。振動発電機 6 は、第一筐体 1 1 と、第二筐体 2 1 とを備える。第一筐体 1 1 内の発電ユニット 1 0 0 において発電された電力は外部配線 1 8 により第二筐体 2 1 内の整流部 2 3 に供給される。図 6 では、第一筐体 1 1 及び第二筐体 2 1 は、左右方向を長手方向として配置している。尚、第一筐体 1 1 及び第二筐体 2 1 は、共に乾電池として規格された単三形の電池と同じ形状且つ同じ寸

法である。

- [0074] また、第一筐体 1 1 は、右端 1 1 0 R に、電極端子 1 2 b が設けられ、左端 1 1 0 L に、電極端子 1 2 a が設けられる。電極端子 1 2 b は、電池の一極端子として規格化された平面形状の端子である。電極端子 1 2 a が、電池の + 極端子として規格化された凸形状の端子である。第一筐体 1 1 の左端 1 1 0 L には、引き出し孔 1 1 0 H が設けられる。
- [0075] 第二筐体 2 1 の右端 1 3 0 R に、負極端子 2 2 b が設けられ、左端 1 3 0 L に、正極端子 2 2 a が設けられる。負極端子 2 2 b は、電池の一極端子として規格化された平面形状の端子である。正極端子 2 2 a は、電池の + 極端子として規格化された凸形状の端子である。負極端子 2 2 b 及び正極端子 2 2 a は、導電性の金属材料により形成される。第二筐体 2 1 の内部において、蓄電部 2 4 は、負極端子 2 2 b とリード線 R により電氣的に接続されている。さらに、蓄電部 2 4 は、正極端子 2 2 a とリード線 R により電氣的に接続されている。第二筐体 2 1 には、その外周に後述する収納部 1 3 6 が設けられ、収納部 1 3 6 の一部に、引き出し孔 1 3 0 H が形成される。
- [0076] 図 6 に示すように、外部配線 1 8 の一端が第一筐体 1 1 内のコイル 1 5 に接続され、外部配線 1 8 の他端が第二筐体 2 1 内の整流部 2 3 の入力部に接続される。外部配線 1 8 の端部は、それぞれ引き出し孔 1 1 0 H 及び 1 3 0 H から引き出されている。外部配線 1 8 は、振動発電機 6 の様々な使用形態、及び様々な発電ユニット 1 0 0 及び第二筐体 2 1 内の整流部の配置形態に応じて対応可能な長さを備える。この外部配線 1 8 長さとは、例えば第一筐体 2 1 及び第二筐体 2 1 の左右方向の長さよりも長い長さである。また、第六実施形態において振動発電機 6 は、第一筐体 1 1 の電極端子 1 2 a 側と、第二筐体 2 1 の負極端子 2 2 b 側とが対向するように、外部配線 1 8 が接続されている。
- [0077] 収納部 1 3 6 が、第二筐体 2 1 の外周面に、右端 1 3 0 R 側から前記第二筐体 2 1 の左右方向の全体の約 1 割程度の領域に形成される。収納部 1 3 6 は、右端 1 3 0 R に形成される収納端部 1 3 6 a と、収納端部 1 3 6 a に隣

接する領域に形成される凹部 136 b とを備える。凹部 136 b は、第二筐体 21 の外周面を一周に渡って形成された溝である。この溝の深さは、外部配線 18 の径より大きい。収納端部 136 a の側面に外部配線 18 が配線可能であり、凹部 136 b は、外部配線 18 を巻回可能な構成である。

[0078] 図 7 A を用いて収納端部 136 a を詳細に説明する。図 7 B を用いて凹部 136 b を詳細に説明する。図 7 A は、図 6 の A-A 線に沿う第二筐体 21 の収納端部 136 a 及び、収納端部 136 a の側面に配線される外部配線 18 の断面を示す図である。図 7 A に、第二筐体 21 の外径  $AR$  と、収納端部 136 a の外径  $br$  と、収納端部 136 a の側面に外部配線 18 が配線されたときにおける外部配線 18 の径  $CR$  との寸法関係を矢印により示す。収納端部 136 a の外径  $br$  は、第二筐体 21 の外径  $AR$  と外部配線 18 の径  $CR$  との差より小さく形成される。これは、引き出し 130 孔 H から引き出される外部配線 18 を、収納端部 136 a の側面に配線させる場合に、外部配線 18 が確実に第二筐体 21 の外径よりはみ出さないように外部配線 18 を配線させるためである。

[0079] 図 7 B は、図 6 の B-B 線に沿う第二筐体 21 の凹部 136 b の断面を示し、外部配線 18 が、凹部 136 b の周に沿って巻回された状態を示す図である。図 7 B に、第二筐体 21 の外径  $AR$  と、凹部 136 b の外径  $dr$  と、凹部 136 b に沿って外部配線 18 が巻回されたときにおける外部配線 18 の径  $CR$  との寸法関係を矢印により示す。第二筐体 21 の外径  $AR$  と、外部配線 18 の径  $CR$  の二倍との差より凹部 136 b の外径  $dr$  が小さくなるように凹部 136 b が形成される。これにより、凹部 136 b の周に沿って外部配線 18 が巻回される場合に、外部配線 18 が第二筐体 21 の外径からはみ出さない。尚、本実施形態の収納部 136 が、本発明の収納部の一例である。

[0080] [使用例]

次に、図 8 A、図 8 B 及び図 9 を用いて、振動発電機 6 の使用例を説明する。振動発電機 6 は、電気器具を遠隔操作する図 8 A 及び図 8 B に示すよう

なりリモートコントロール等に用いられる。リモートコントロールは、所定の電池ボックス150を備える。この電池ボックス150は、2個の単三形電池を収納可能な収納領域151a及び151bを備える。2個の単三電池は、この電池ボックス150の収納領域151a及び151bに収納される。この収納状態では、2個の単三電池は、直列に接続される。第六実施形態においては、振動発電機6の第一筐体11及び第二筐体21が、収納領域151a及び151bに収納されて使用される。図8A及び8Bは、電池ボックス150内に収納される振動発電機6の配置を示す斜視図である。図9は、振動発電機6及び電池ボックス150の電氣的な配線を示す概略図である。

[0081] 図8Aに示す左右方向、前後方向及び上下方向を用いて、電池ボックス150内に収納される振動発電機6の配置を説明する。図8Aに示すように、電池ボックス150は、右側に収納領域151aを備え、左側に収納領域151bを備える。収納領域151aの両端に接続端子152a及び152bが設けられ、収納領域151bの両端に接続端子152c及び152dが設けられる。電池ボックス150は、2個の単三形電池を直列接続するために、接続端子152dと152a、及び接続端子152bと152cが、図9に示すようにそれぞれリード線で電気接続されている。さらに、接続端子152dと152aとの間には外部負荷153が設けられている。

[0082] 第六実施形態において、電池ボックス150の収納領域151aに、第一筐体11が配置され、収納領域151bに第二筐体21が配置される。このとき、収納領域151aの右側の接続端子152aに第一筐体11の電極端子12bが当接し、左側の接続端子152bに第一筐体11の電極端子12aが当接する。収納領域151bの右側の接続端子152cに第二筐体21の負極端子22bが当接し、左側に接続端子152dに第二筐体21の正極端子22aが当接する。第一筐体11と第二筐体21とは、接続端子151a及び接続端子151bと、接続端子151c及び接続端子151dとにより、収納領域151a及び収納領域151bの左右方向の両側から挟持され、固定される。

- [0083] 図9は、電池ボックス150に配置された振動発電機6の配線図である。第二筐体21内の蓄電部24に蓄電される電力は、リード線Rを通過して負極端子22b及び正極端子22aへ出力される。よって、正極端子22aから出力された電流は、接続端子152d、外部負荷153、接続端子152a、電極端子12b、第1筐体11、電極端子12a、接続端子152b、接続端子152cを順に通じ、負極端子22bに入力される。尚、図9に示すように、負極端子22bは、リード線Rを介して蓄電部24に接続されている。
- [0084] 第一筐体11及び第二筐体21が、電池ボックス150の収納領域151a及び151bに配置されるとき、図8Aに示すように外部配線18は、電池ボックス150に収納されず、電池ボックス150の上方に位置する。しかしながら、振動発電機6が使用されるとき、電池ボックス150には、第一筐体11及び第二筐体21を外部から保護するための図示外の蓋等が設置される。そのため、外部配線18は、第一筐体11及び第二筐体21に対応して設置される蓋に干渉しないように収納させる必要がある。
- [0085] そこで、第六実施形態の振動発電機6は、第二筐体21の外周に形成される収納部136を備える。外部配線18は、収納部136の凹部136bに沿って巻回されて、電池ボックス150内に収納されることが可能な構成とした。振動発電機6が電池ボックス150に配置された時点では、発電ユニット100と整流部23の入力部とに接続された外部配線18の大部分は、図8Aに示すように、電池ボックス150の上方に位置している。ここで、ユーザは、外部配線18を電池ボックス150の空間内に収納させるための収納動作を行う。収納動作とは、具体的には、収納部136を備える第二筐体21を、前後方向に回転させる動作である。
- [0086] ユーザは、接続端子152c、及び接続端子152dにより固定された第二筐体21に対し、側面121aを回転させるように動かす。第二筐体21は、負極端子22b及び正極端子22aが支点となった状態であり、負極端子22bと正極端子22aとを通る直線を回転軸として、回転される。この



とき、第二筐体 2 1 が回転されると、引き出し孔 1 3 0 H の位置も回転される。外部配線 1 8 は、他端が整流部 2 3 に固定され、引き出し孔 1 3 0 H から導出されている。このため、第二筐体 2 1 の回転に伴い、引き出し孔 1 3 0 H と発電ユニット 1 0 0 に接続された外部配線 1 8 の一端との間の外部配線 1 8 が、第二筐体 2 1 の凹部 1 3 6 b に沿って巻き付けられる。さらに、外部配線 1 8 は、第二筐体 2 1 の回転に伴って、電池ボックス 1 5 0 の上方に位置する長さが次第に短くなり、引き出し孔 1 1 0 H と引き出し孔 1 3 0 H との間の距離に相当する長さを残して、凹部 1 3 6 b の周囲に巻回される。このように、収納動作が行われると、振動発電機 6 が電池ボックス 1 5 0 に配置された時点で電池ボックス 1 5 0 の上方に位置していた外部配線 1 8 の長さのうち、引き出し孔 1 1 0 H と引き出し孔 1 3 0 H との間の距離に相当する長さ以外である余剰な長さの外部配線 1 8 が、第二筐体 2 1 の凹部 1 3 6 b に巻き取られ、収納される

[0087] 第六実施形態の振動発電機 6 は、規格化された単三形の電池の形状である第一筐体 1 1 と第二筐体 2 1 とを備える。この第二筐体 2 1 の外周に収納部 1 3 6 が形成される。振動発電機 6 の外部配線 1 8 は、第一筐体 1 1 と第二筐体 2 1 との配置関係を可変であるような十分な長さを備えている。このため、振動発電機 6 を電池ボックス 1 5 0 等に収納して使用する場合に、外部配線 1 8 の長さにより振動発電機 6 の使用が制限されることはない。すなわち、第一筐体 1 1 と第二筐体 2 1 とを電池ボックス 1 5 0 の形状及び使用形態に応じて配置することができる。また、振動発電機 6 が電池ボックス 1 5 0 に配置された後は、収納部 1 3 6 に外部配線 1 8 が巻回されて収納される。従って、第一筐体 1 1 及び第二筐体 2 1 の外周よりはみ出して、外部配線 1 8 が配線されることを防止できる。また、収納端部 1 3 6 a の径  $b_r$  は第二筐体 2 1 の外周の径  $A_R$  より小さい。この構成により、外部配線 1 8 が、電池ボックス 1 5 0 に配置される蓋等に影響することなく収納端部 1 3 6 a の側面に配線されることが可能であり、第一筐体 1 1 及び第二筐体 2 1 を固定することができる。

## [0088] [変形例]

第六実施形態の振動発電機 6 は上述した構成であるが、これに限らない。第六実施形態の第一筐体 1 1 及び第二筐体 2 1 の形状は、長手方向に永久磁石 1 6 が往復移動可能な筒形状であればよい。詳細には、第一筐体 1 1 及び第二筐体 2 1 の形状は、電池として規格化された形状、即ち、単一形、単二形、単三形などであればよく、円筒形状の他にも、例えば、四角筒形状や多角筒形状の部材であってもよい。また、本実施形態において、第一筐体 1 1 に封入される筒状部材 1 4 は円筒形状であったが、これに限らない。例えば、筒状部材 1 4 は、コイル 1 5 を巻回可能な筒形状であればよく、多角筒形状であってもよい。また、コイル 1 5 は、筒状部材 1 4 の一部または全体にわたって、巻回される構成であればよい。また、本実施形態において、永久磁石 1 6 は円柱形状であったが、これに限らず、多角柱形状や、筒形状であってもよい。尚、第一筐体 1 1 と、永久磁石 1 6 は、筒状且つ、同一形状であることが望ましい。

[0089] また、第六実施形態の振動発電機 6 においては、外部配線 1 8 が、発電ユニット 1 0 0 と第二筐体 2 1 内の整流部 2 3 の入力部とに接続されており、第一筐体 1 1 と第二筐体 2 1 とが、電池ボックス 1 5 0 によって直列接続される形態に適した配線がされている。しかしながら、外部配線 1 8 は、必ずしも第一筐体 1 1 の左端 1 1 0 L と、第二筐体 1 3 0 の右端 1 3 0 R とが接続される形態に適した配線がされる必要はない。すなわち、外部配線 1 8 が、第一筐体 1 1 の右端 1 1 0 R と、第二筐体 2 1 の右端 1 3 0 R とを接続する形態、又は第一筐体 1 1 の左端 1 1 0 L と、第二筐体 2 1 の左端 1 3 0 L とを接続する形態に適した配線がされてもよい。また、一方の凸形状の端面と、他方の平面形状の端面とが互いに接続されていればよく、第一筐体 1 1 の左端 1 1 0 L と第二筐体 2 1 の右端 1 3 0 R とが、外部配線 1 8 により接続される構成であっても良い。

[0090] また、第六実施形態において、電力を蓄える蓄電部 2 4 は、第二筐体 2 1 の内部に設けられる。正極端子 1 3 5 と負極端子 1 3 4 は、少なくとも第二

筐体 2 1 に設けられればよい。すなわち、第一筐体 1 1 は、導通される構成であり、収納領域 1 5 1 a 又は 1 5 1 b の左右両側から挟持される構成であればよい。すなわち、第一筐体 1 1 の両端は、正極と負極とが区別されず、共に乾電池として規格された+極端子として規格化された凸形状の電極端子、又は一極端子として規格化された平面形状の電極端子が設けられる構成であつてもよい。

[0091] また、第六実施形態において、収納部 1 3 6 は、第二筐体 2 1 の外周に沿って凹部 1 3 6 a が設けられる構成であるが、これに限らない。例えば、第一筐体 1 1 の外周に沿って設けられていてもよい。第一筐体 1 1 または第二筐体 2 1 の外周に設ける構成以外にも、内側が空洞となっている第一筐体 1 1 または第二筐体 2 1 のいずれか一方の筐体の内部に、収納領域が設けられ、この収納領域が外部配線 1 8 を収納可能とする構成であつてもよい。図 1 0 には、いずれか一方の筐体の内部に収納部を設けた構成の一例として、第一筐体 3 1 1 の内部の一部の領域に、収納部 3 6 0 が設けられた構成図を示す。発電ユニット 3 1 0 では、この収納部 3 6 0 に外部配線 1 8 が納められる。収納部 3 6 0 が第二筐体 2 1 に設けられる場合は、第一筐体 1 1 に設けられる場合に比べて、永久磁石 1 6 の可動領域が十分に確保される。これにより、発電効率の高い発電を行うことができる。

[0092] また、第六実施形態のように、収納部 1 3 6 が、第二筐体 2 1 の外周に設けられる場合であっても、外部配線 1 8 が巻回されて収納される構成は必須ではない。例えば、第六実施形態のような、第二筐体 2 1 の外周に沿って溝が設けられる構成の他に、いずれか一方の筐体の外周面に、外部配線 1 8 を埋め込み可能な溝が形成され、外部配線 1 8 が収納される構成であつてもよい。また、第六実施形態では、収納部 1 3 6 が第二筐体 2 1 において、端部から所定の領域に設けられる構成であるが、これに限られない。筐体の長手方向の中心部または、筐体の全体領域にわたって、外部配線 1 8 を収納可能とする収納部が設けられてもよい。

[0093] 図 1 の外部配線 1 8、図 3 の外部配線 5 8、6 8、図 4 の配線 8 4、8 5

、 86 が、本発明の「供給路」に相当する。図 1 の第一筐体 11、図 3 及び図 4 の第三筐体 51、第四筐体 61 が本発明の「第一筐体」に相当する。

[0094] なお本発明は、上述の実施形態及び変形例に限定されるものではなく、種々の変更が可能である。第一筐体 11、第三筐体 51 及び第四筐体 61 の材料として、例えば導電体であり且つ磁性体である材料を使用してもよい。筐体として非磁性体が使用された場合、永久磁石から発せられる磁束線は、筐体を通して外部に放射される。このため、磁束線間の間隔は広くなる。これに対し、筐体として磁性体が使用された場合、永久磁石が発する磁束線は、筐体内に吸収される。従って、磁束線間の間隔は狭くなる。永久磁石が発する磁束線の筐体内における磁束密度を高めることができる。永久磁石が移動することでコイルに発生する電流は、コイルを直交する磁束線の磁束密度に比例する。従って、磁性体材料を筐体として使用することで、コイルに発生させる誘導電流を更に大きくできる。振動発電機の発電効率をさらに向上させることができる。

### 符号の説明

- [0095] 1, 2, 3, 4, 5, 6 振動発電機
- 11 第一筐体
- 12a, 12b, 12c, 52a, 52b, 62a, 62b 電極端子
- 13, 33, 53, 63, 100 発電ユニット
- 14, 34, 54, 64 筒状部材
- 15, 35, 55, 65 コイル
- 16, 36, 56, 66 永久磁石
- 18, 58, 68 外部配線
- 21 第二筐体
- 22a 正極端子
- 22b 負極端子
- 23, 39, 71, 72, 81, 82, 83 整流部
- 24 蓄電部

38, 84, 85, 86 配線

51 第三筐体

61 第四筐体

110H 引き出し孔

130H 引き出し孔

136 収納部

136a 収納端部

136b 凹部

AR 外径

br 外径

CR 径

dr 外径

R リード線

## 請求の範囲

- [請求項1]        コイルが巻回された筒状部材と、前記筒状部材内を往復移動可能に設けられた永久磁石とを少なくとも備えた第一発電ユニットと、  
                  前記第一発電ユニットを収容する筐体であって、導通した二つの電極端子を備える第一筐体と、  
                  電流を整流する整流部と、  
                  前記整流部からの電流を蓄電する蓄電部と  
                  前記蓄電部を少なくとも収容する筐体であって、正極端子と負極端子とを備える第二筐体と、  
                  前記第一筐体に収容された前記永久磁石の往復移動によって前記コイルに誘起した電流を前記整流部に供給する供給路と  
                  を備えた振動発電機であって、  
                  一方の前記電極端子と前記負極端子とが導通された場合、前記供給路と前記整流部とを介して前記蓄電部に蓄電された電力は、他方の前記電極端子と前記正極端子とから外部機器に供給され、  
                  一方の前記電極端子と前記正極端子とが導通された場合、前記供給路と前記整流部とを介して前記蓄電部に蓄電された電力は、他方の前記電極端子と前記負極端子とから外部機器に供給されることを特徴とする振動発電機。
- [請求項2]        前記第一筐体は、導電体であり、  
                  二つの前記電極端子は、前記第一筐体に接続することで導通することを特徴とする請求項1に記載の振動発電機。
- [請求項3]        前記第一筐体は磁性体であることを特徴とする請求項2に記載の振動発電機。
- [請求項4]        前記第一発電ユニットとは異なり、コイルが巻回された筒状部材と、前記筒状部材内を往復移動可能に設けられた永久磁石とを少なくとも備える第二発電ユニットを備え、  
                  前記第二発電ユニットは、

前記第二筐体内に收容されていることを特徴とする請求項 1 に記載の振動発電機。

[請求項5] 前記整流部は、前記第二筐体に收容されていることを特徴とする請求項 1 に記載の振動発電機。

[請求項6] 前記第一筐体を複数備え、  
前記第二筐体は、  
複数の前記第一筐体に收容された前記第一発電ユニットの其々に対応する前記整流部を收容することを特徴とする請求項 5 に記載の振動発電機。

[請求項7] 前記第一筐体を複数備え、  
前記整流部は、  
複数の前記第一筐体の其々に收容されていることを特徴とする請求項 1 に記載の振動発電機。

[請求項8] 二つの前記電極端子は、前記正極端子と同一形状であることを特徴とする請求項 1 に記載の振動発電機。

[請求項9] 前記第一筐体又は前記第二筐体には、前記筐体の内部または外周に、前記供給路を収納する収納部が設けられることを特徴とする請求項 1 に記載の振動発電機。

[請求項10] 前記収納部は、前記第二筐体の内部または外周に設けられることを特徴とする請求項 9 に記載の振動発電機。

[請求項11] 前記収納部は、前記第一筐体又は前記第二筐体の外周に前記供給路を配置可能に設けられ、前記供給路の径より深い溝を備える凹部を有することを特徴とする請求項 9 に記載の振動発電機。

[請求項12] 前記収納部が設けられる前記第一筐体又は前記第二筐体は円筒形状であり、

前記収納部の前記凹部は、前記第一筐体又は前記第二筐体の外周に沿って、前記供給路を巻回可能に設けられることを特徴とする請求項 11 に記載の振動発電機。

[請求項13] 前記第一筐体の前記筒状に沿った少なくとも一端側には凸部もしくは平面部が形成され、

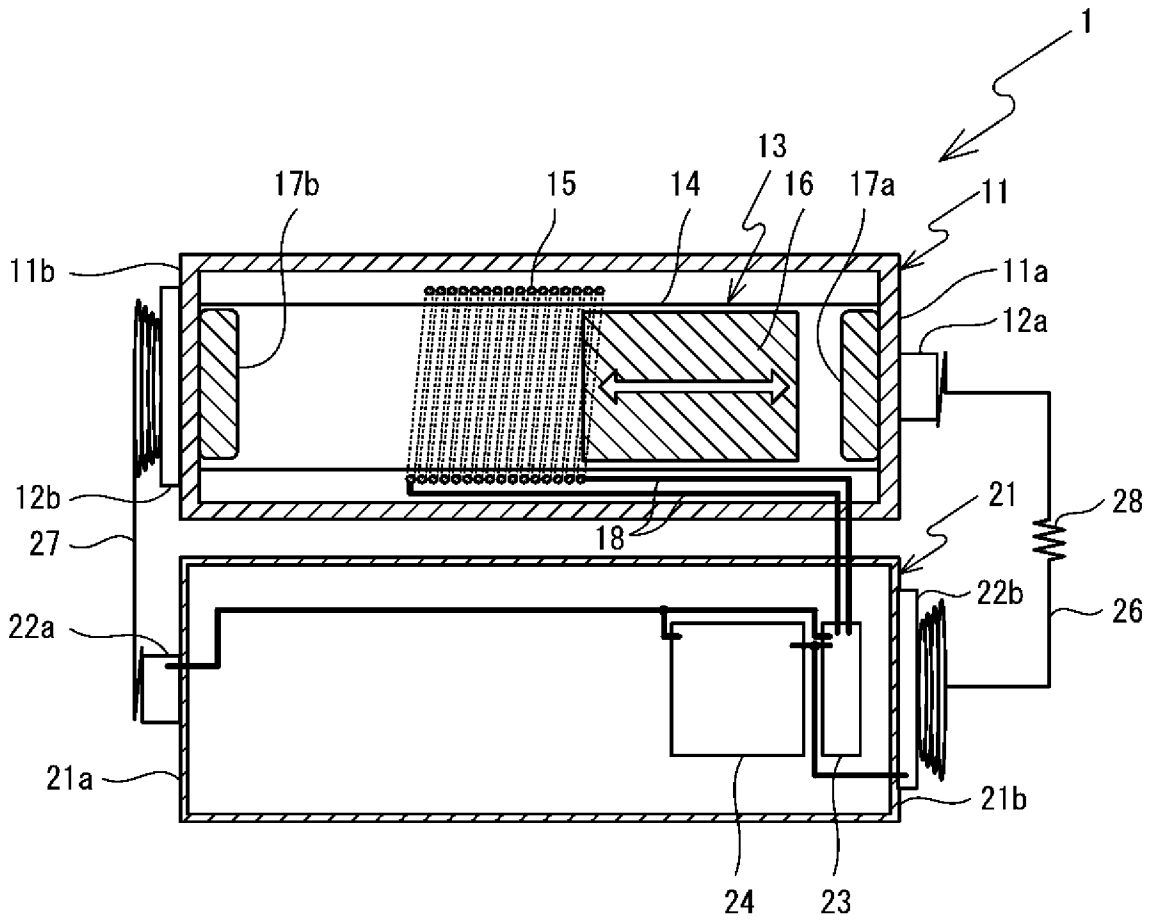
前記第二筐体の前記筒状に沿った少なくとも一端側には平面部もしくは凸部が形成され、

前記供給路は、前記第一筐体及び前記第二筐体の一方の筐体の、凸部が形成される一端側と、前記第一筐体及び前記第二筐体の他方の筐体の、平面部が形成される一端側とからそれぞれ引き出されており、

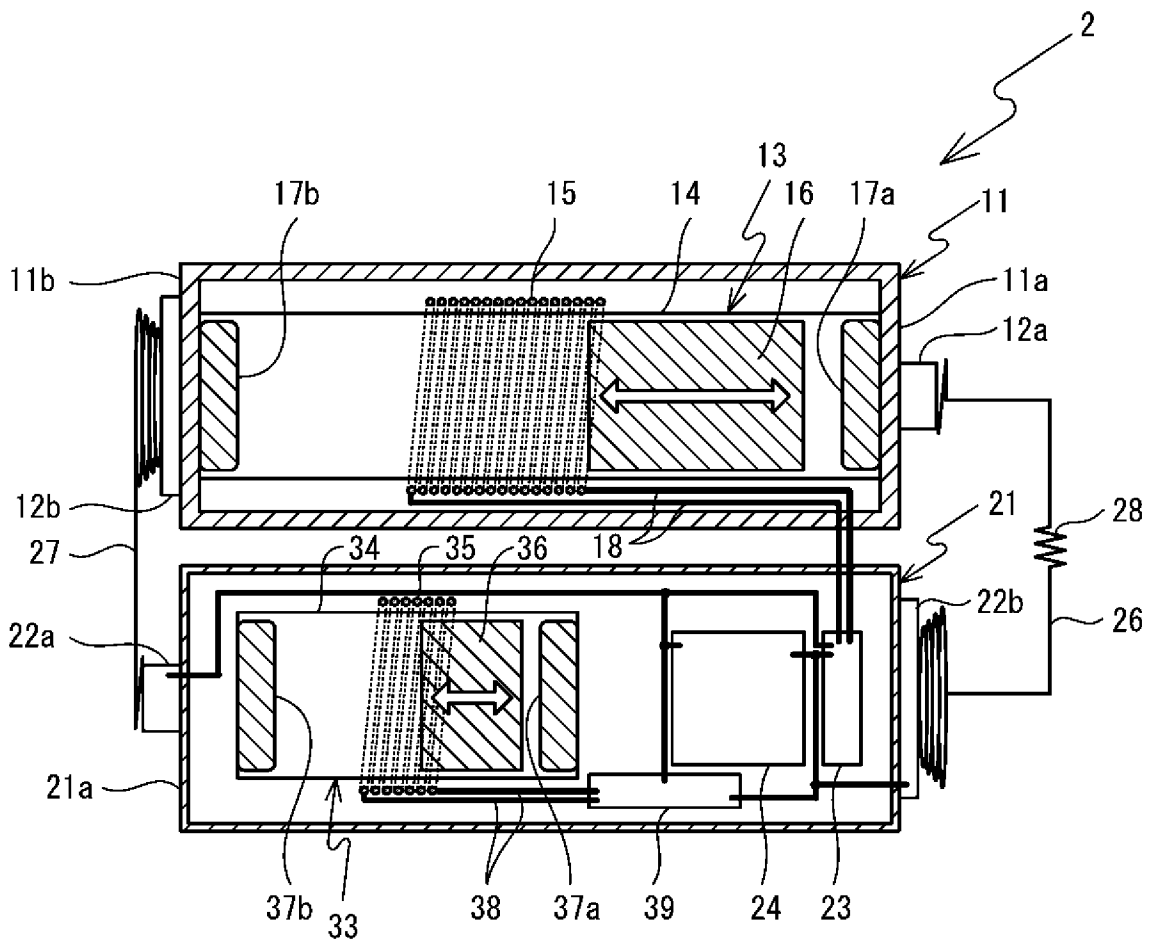
前記収納部は、前記供給路が引き出された一端側近傍に設けられることを特徴とする請求項9に記載の振動発電機。



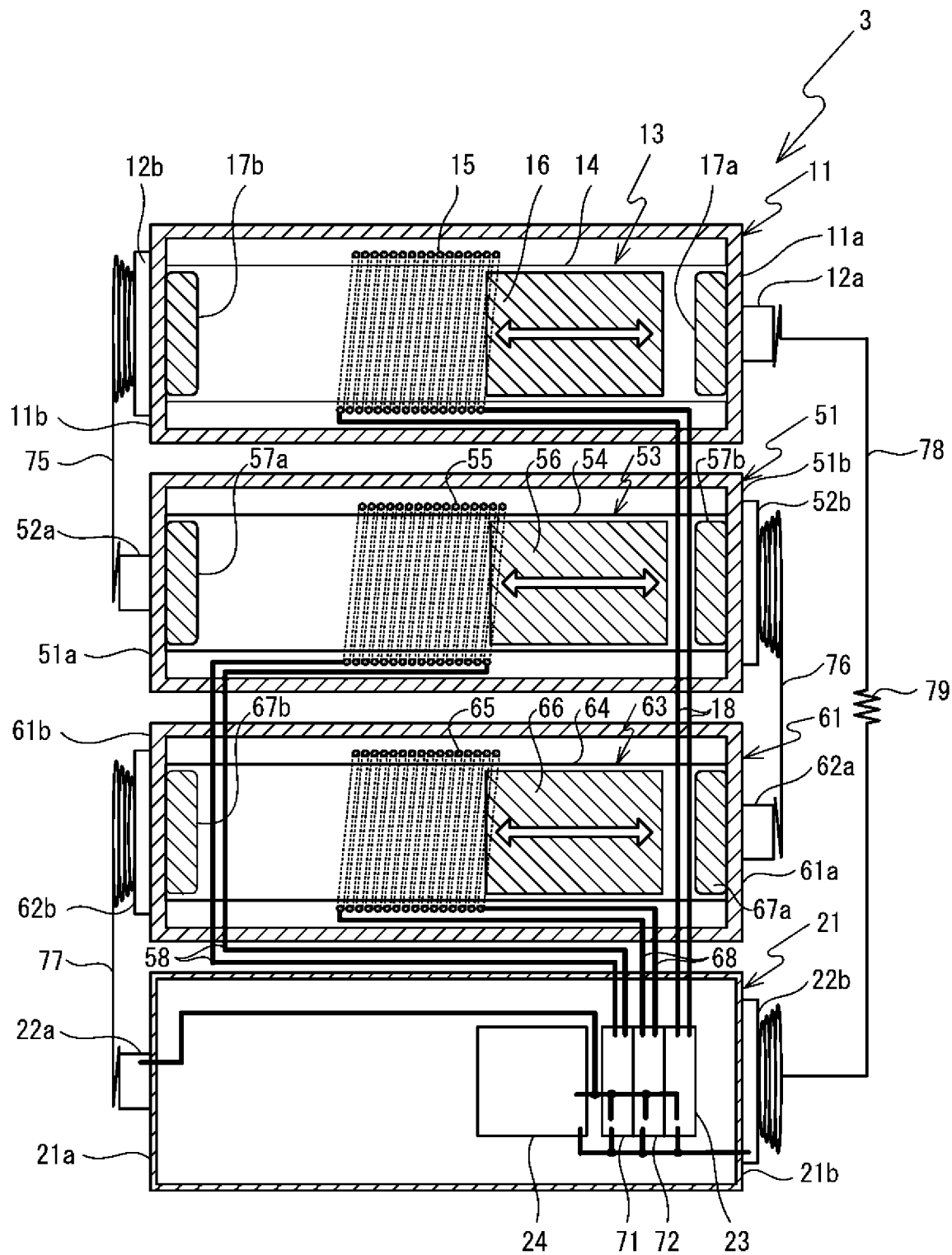
[図1]



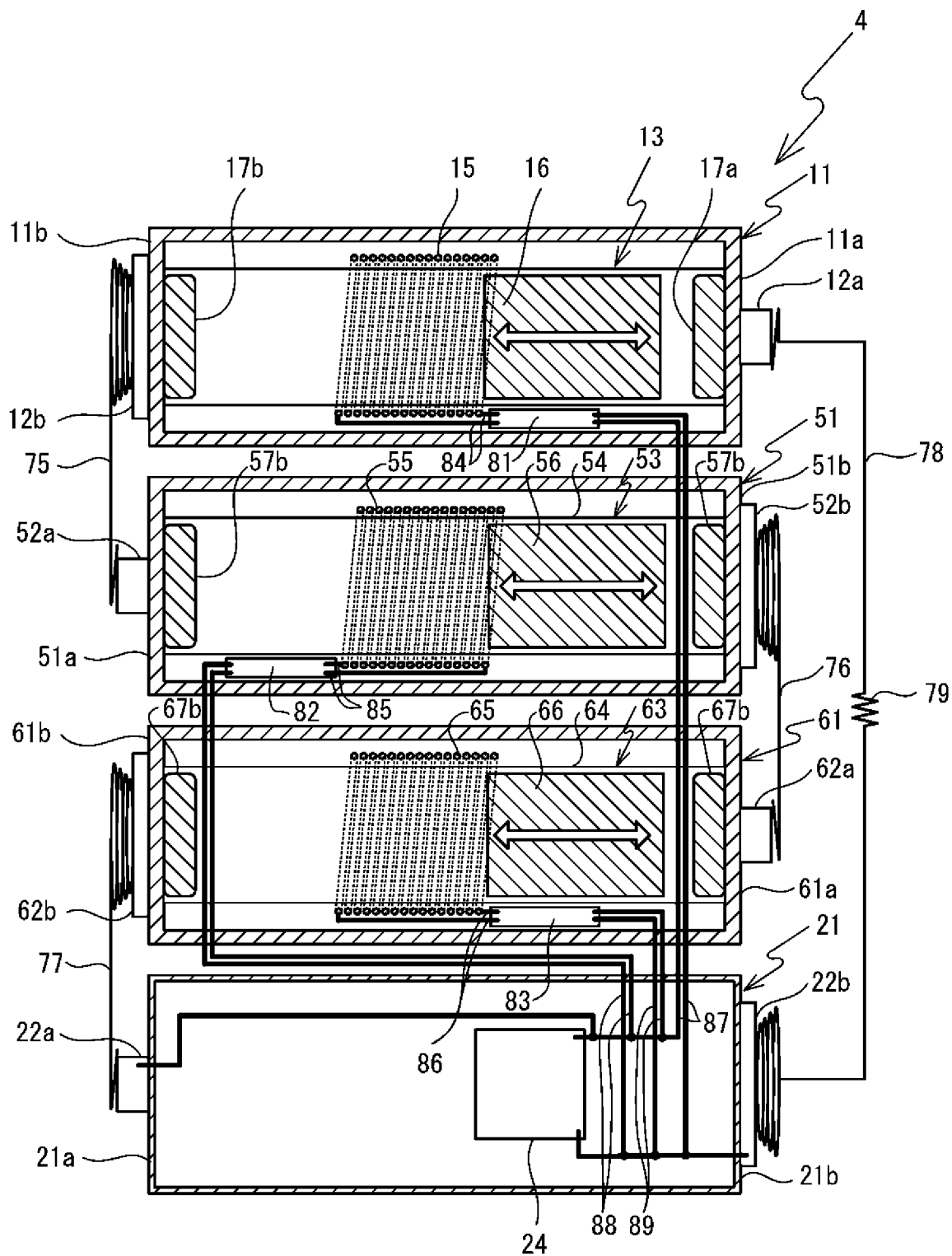
[図2]



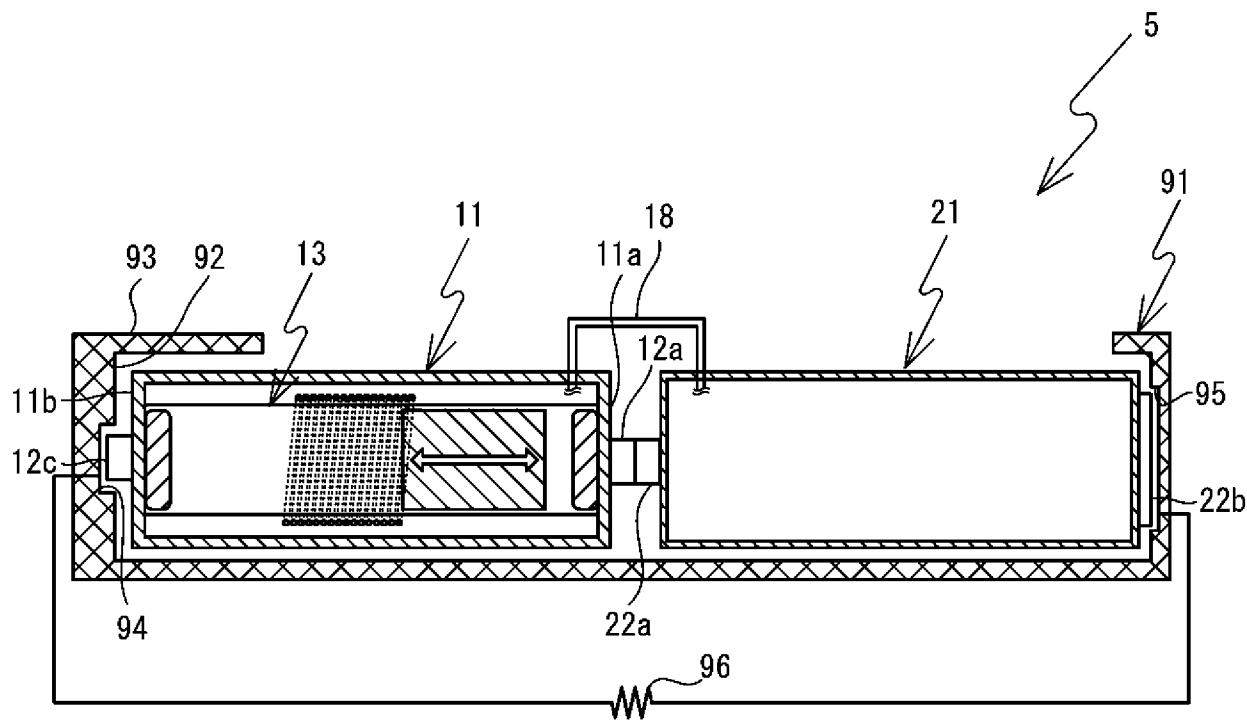
[図3]



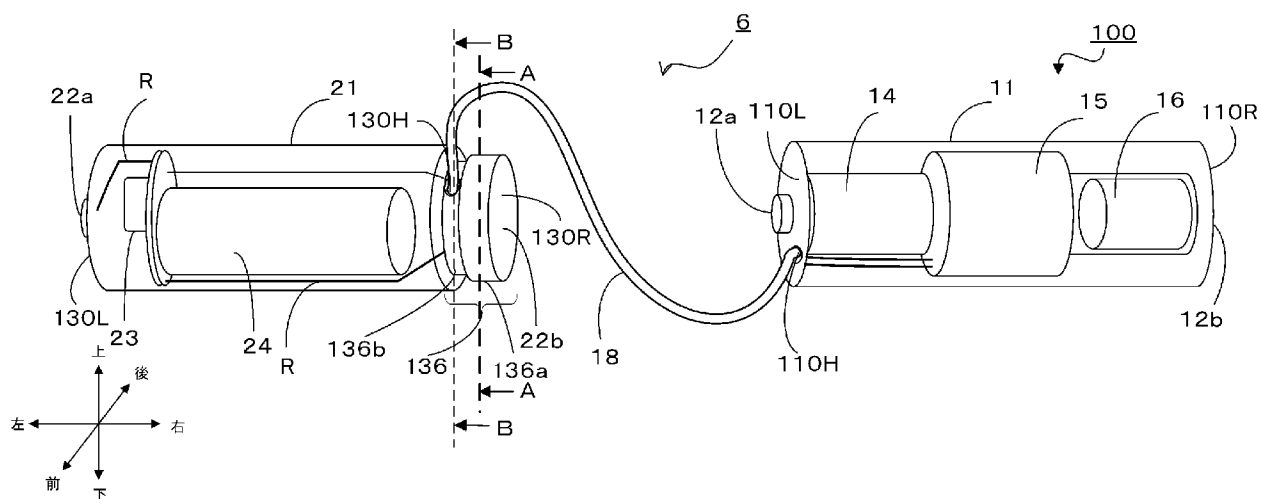
[図4]



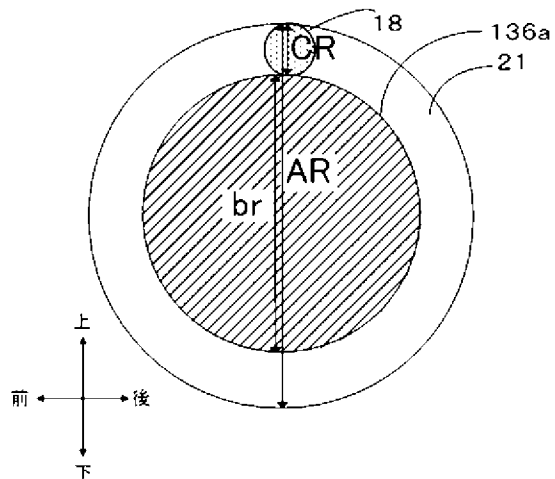
[図5]



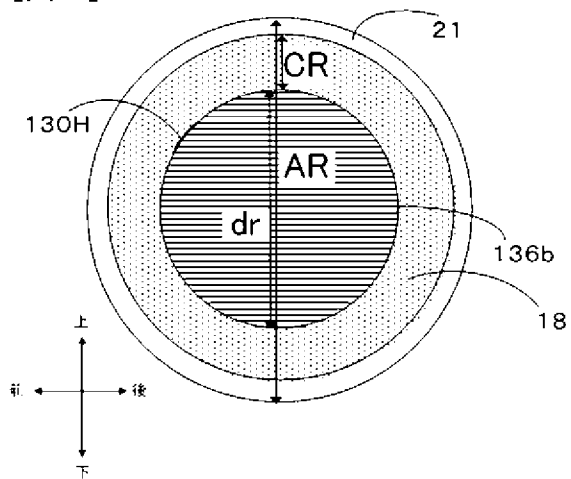
[図6]



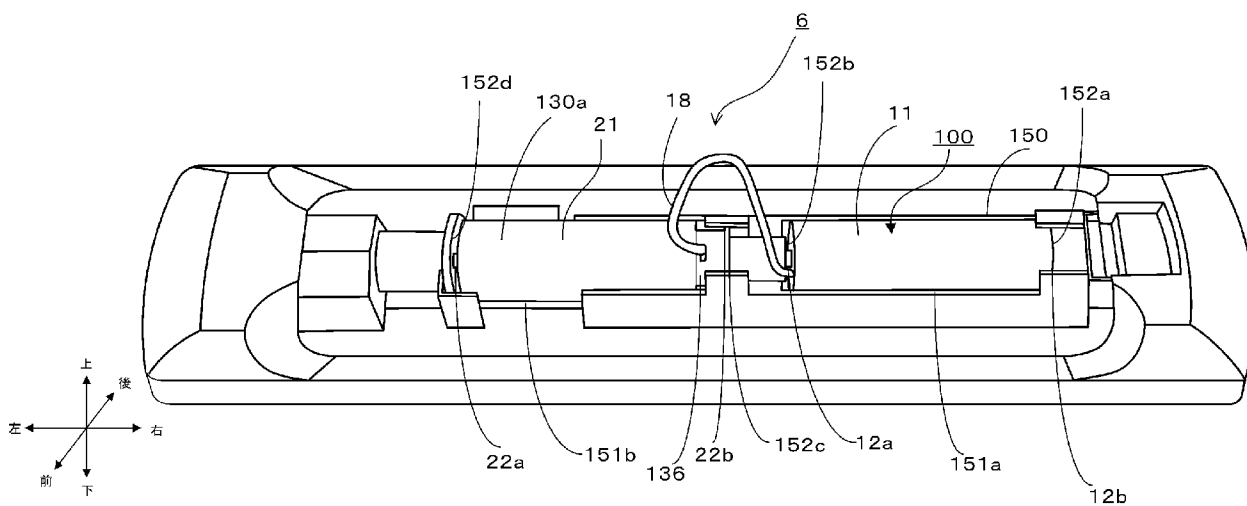
[図7A]



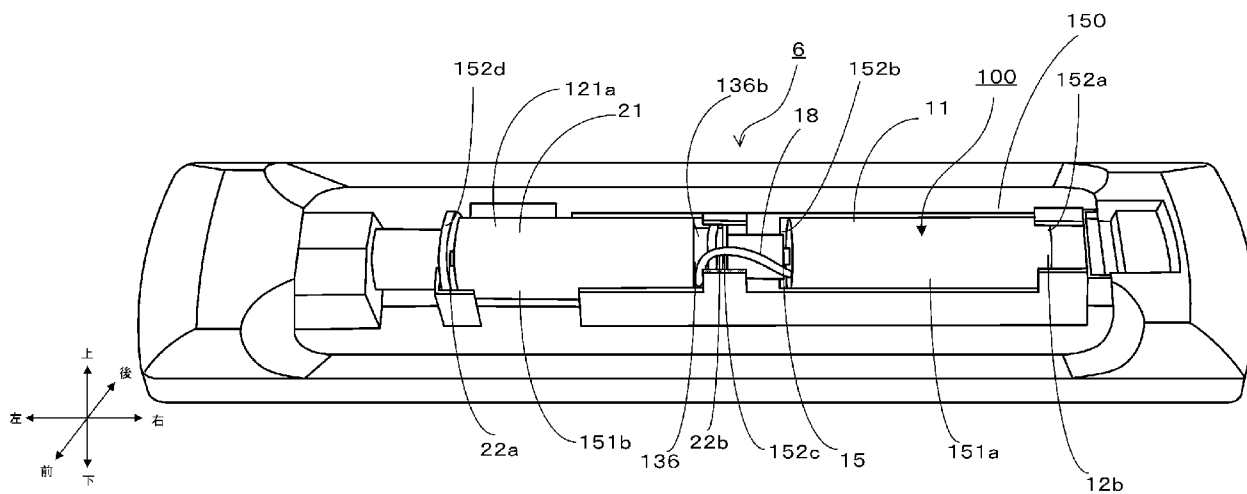
[図7B]



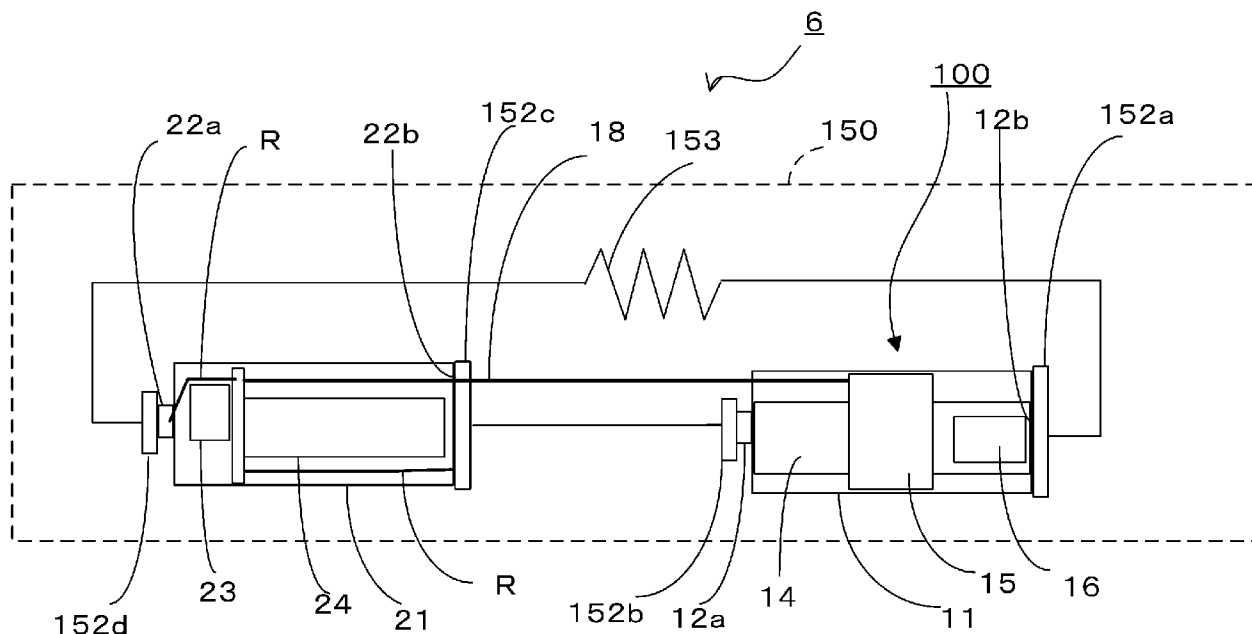
[図8A]



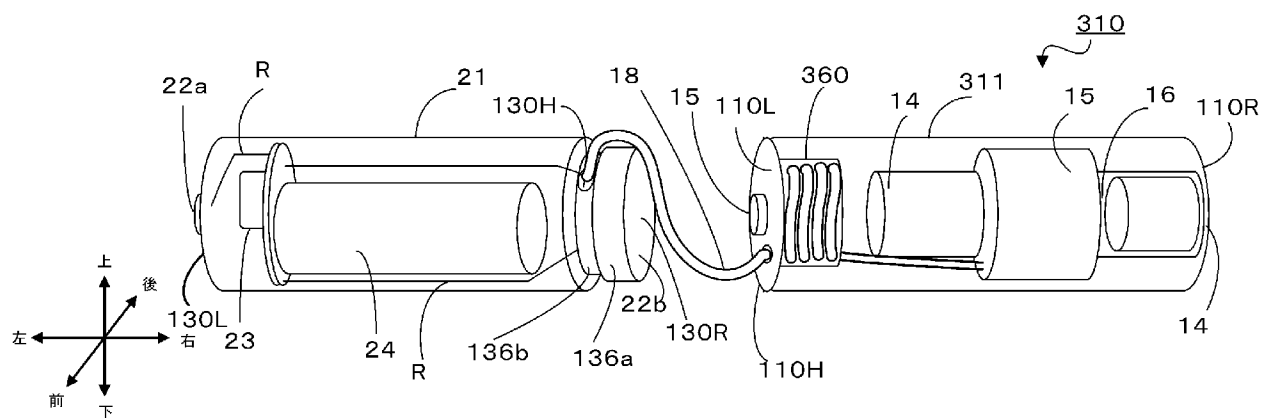
[図8B]



[図9]



[図10]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/053217

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K35/02 (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)

H02K35/02

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	1996-2011
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.
A	JP 2006-296144 A (Shin'ichi HAYASHIZAKI), 26 October 2006 (26.10.2006), entire text; fig. 1 to 12 (Family: none)	1-13
A	JP 10-323006 A (Sharp Corp.), 04 December 1998 (04.12.1998), entire text; fig. 1 to 13 (Family: none)	1-13
A	JP 2005-94832 A (Sony Corp.), 07 April 2005 (07.04.2005), entire text; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-13

 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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
25 April, 2011 (25.04.11)Date of mailing of the international search report  
10 May, 2011 (10.05.11)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/053217

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 2003-534759 A (ABB AB.), 18 November 2003 (18.11.2003), entire text; fig. 1 to 13 & JP 2004-500800 A & US 2003/0048018 A1 & US 2003/0048019 A1 & EP 1269610 A1 & EP 1269611 A1 & WO 2001/078219 A1 & WO 2001/078218 A1	1-13
A	US 6664759 B1 (Hewlett-Packard Development Co., L.P.), 16 December 2003 (16.12.2003), entire text; fig. 1 to 4 & GB 2396262 A & GB 2414350 A	1-13



A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H02K35/02(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. H02K35/02

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

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2011年
日本国実用新案登録公報	1996-2011年
日本国登録実用新案公報	1994-2011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	JP 2006-296144 A (林崎 伸一) 2006.10.26, 全文, 第 1-12 図 (ファミリーなし)	1-13
A	JP 10-323006 A (シャープ株式会社) 1998.12.04, 全文, 第 1-13 図 (ファミリーなし)	1-13
A	JP 2005-94832 A (ソニー株式会社) 2005.04.07, 全文, 第 1-5 図 (ファミリーなし)	1-13

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

25.04.2011

国際調査報告の発送日

10.05.2011

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 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)

河村 勝也

3V

3923

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 請求項の番号
A	JP 2003-534759 A (エービービー アクチボラゲット) 2003.11.18, 全文, 第 1-13 図 & JP 2004-500800 A & US 2003/0048018 A1 & US 2003/0048019 A1 & EP 1269610 A1 & EP 1269611 A1 & WO 2001/078219 A1 & WO 2001/078218 A1	1-13
A	US 6664759 B1 (Hewlett-Packard Development Company, L.P.) 2003.12.16, 全文, 第 1-4 図 & GB 2396262 A & GB 2414350 A	1-13