

(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
2017 年 1 月 26 日(26.01.2017)



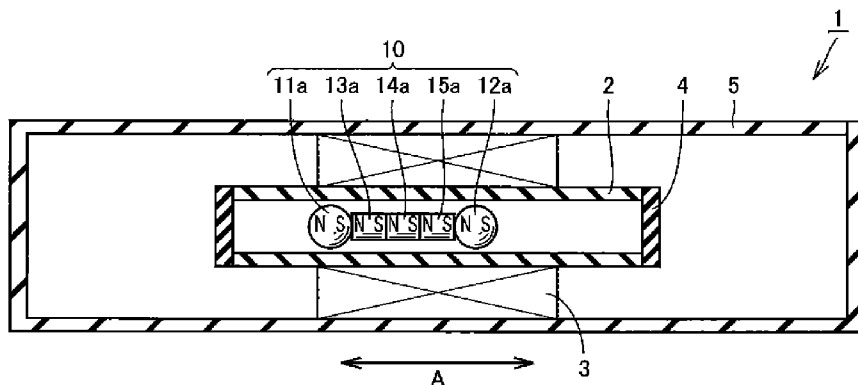
(10) 国際公開番号

WO 2017/014122 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 35/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/070653
- (22) 国際出願日: 2016 年 7 月 13 日(13.07.2016)
- (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 2015-146210 2015 年 7 月 23 日(23.07.2015) JP
- (71) 出願人: ヤマウチ株式会社(YAMAUCHI CORP.)
[JP/JP]; 〒5731132 大阪府枚方市招提田近 2 丁目 7 番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 林 高良(HAYASHI, Takayoshi); 〒5731132
大阪府枚方市招提田近 2 丁目 7 番地 ヤマウチ
株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人アイミー国際特許事務所
(IMY INTERNATIONAL PATENT OFFICE, P.C.); 〒
5420082 大阪府大阪市中央区島之内 1 丁目 2 1
番 1 9 号 オリエンタル堺筋ビル 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, BN, 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,
IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, 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, KM,
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 DYNAMO DEVICE

(54) 発明の名称: 振動ダイナモ装置



(57) Abstract: This oscillating dynamo device (1) is provided with: a non-magnetic tubular member (2); a coil (3) disposed on the outer periphery of the tubular member (2); and an oscillating member (10) which includes a magnet and is accommodated in the tubular member (2) in such a way as to be capable of reciprocating in the direction in which the tubular member (2) extends; wherein the parts of the oscillating member (10) that are in contact with the tubular member (2) are spherical bodies. The oscillating member (10) includes three or more elements. The elements located at both ends are spherical bodies, and the remainder of the three or more elements are spherical bodies and/or cylindrical bodies. The external diameter of the spherical bodies located at both ends is greater than the external diameter of the remaining spherical bodies and/or cylindrical bodies.

(57) 要約: 本発明の振動ダイナモ装置 (1) は、非磁性体の筒状部材 (2) と、筒状部材 (2) の外周に配置されたコイル (3) と、筒状部材 (2) の延在方向に沿って往復運動が可能な状態で筒状部材 (2) の内部に收容され、マグネットを含む振動部材 (10) とを備え、振動部材 (10) において筒状部材 (2) と接する部分は、球体である。振動部材 (10) は、3 つ以上の要素を含み、両端に位置する要素は球体であり、3 つ以上の要素の残部は、球体及び／または柱体であり、両端に位置する球体の外径は、残部の球体及び／または柱体の外径よりも大きい。



WO 2017/014122 A1

明 細 書

発明の名称：振動ダイナモ装置

技術分野

[0001] 本発明は、振動ダイナモ装置に関する。

背景技術

[0002] 従来より、振動エネルギーを電気エネルギーに変換する発電方式として、電磁誘導を利用する方式、圧電素子を利用する方式、静電誘導を利用する方式などがある。電磁誘導を利用する方式は、振動によってコイルと磁石との相対的な位置を変化させて、コイルに生じる電磁誘導によって発電する方式である。このような技術として、例えば、特開2011-199916号公報（特許文献1）、特開2013-055717号公報（特許文献2）などが挙げられる。

[0003] 詳細には、特許文献1及び2には、筒状部材と、この筒状部材に沿って配置されたコイルと、筒状部材内にその長手方向に往復移動可能に設けられた可動子とを備える振動発電機が開示されている。特許文献1の可動子は、第1永久磁石と、この第1永久磁石と互いに同極が対向するように配置された第2永久磁石とを有し、第1及び第2永久磁石は円柱状である。特許文献2の可動子は、永久磁石と、この永久磁石の両端に設けられた非磁性体錘と、永久磁石と非磁性体錘とを締結する締結部材とを有し、永久磁石及び非磁性体錘は略同一の外径の円柱状である。特許文献1及び2には、可動子は、筒状部材内部の空間と同じ断面形状を有していることが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-199916号公報

特許文献2：特開2013-055717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、上記特許文献 1 及び 2 の振動発電機においては、振動エネルギーを電気エネルギーに変換する際の効率が悪いという問題があることに本発明者は着目し、これを課題とした。

[0006] すなわち、本発明は、発電効率を向上する振動ダイナモ装置を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明者は、上記特許文献 1 及び 2 の振動発電機において発電効率が悪いという問題は、上記特許文献 1 及び 2 の可動子は、筒状部材内部の空間と同じ断面形状を有しているので、筒状部材内を可動子が往復移動する際に、筒状部材と可動子との摺動抵抗が大きいことに起因していることを見出した。このため、本発明者は、発電効率を向上するために、筒状部材と可動子との摺動面積を低減することに着目し、本発明を完成させた。

[0008] すなわち、本発明の振動ダイナモ装置は、非磁性体の筒状部材と、この筒状部材の外周に配置されたコイルと、筒状部材の延在方向に沿って往復運動が可能な状態で筒状部材の内部に収容され、マグネットを含む振動部材とを備え、振動部材において筒状部材と接する部分は、球体である。

[0009] 本発明の振動ダイナモ装置によれば、振動部材が往復運動する際に振動部材において筒状部材と接する部分が球体であるので、振動部材と筒状部材との摺動部分は点接触となる。このため、振動部材と筒状部材との摺動面積を低減できるので、振動部材が振動する際の抵抗を低減できる。したがって、振動（運動）エネルギーを電気エネルギーに変換する効率を向上できるので、本発明の振動ダイナモ装置は、発電効率を向上できる。

[0010] 本発明の振動ダイナモ装置において、上記振動部材は、3つ以上の要素を含み、両端に位置する要素は球体である。

[0011] 振動部材が往復運動する際に、振動部材を構成する球体が筒状部材と接する場合には、その接触面積を低減できる。このため、発電効率を向上できる振動ダイナモ装置を実現できる。

[0012] 本発明の振動ダイナモ装置において、3つ以上の要素の残部は、球体及び

／または柱体であり、両端に位置する球体の外径は、残部の球体及び／または柱体の外径よりも大きい。

[0013] これにより、振動部材を構成する要素のうち、両端に位置する球体が筒状部材と接するので、振動部材が往復運動する際の振動部材と筒状部材との接触面積をより低減できる。このため、振動ダイナモ装置の発電効率を向上できる。

[0014] 本発明の振動ダイナモ装置において好ましくは、両端に位置する球体はヨーク（継鉄）であり、３つ以上の要素の残部はマグネットである。

[0015] ヨークとマグネットとを組み合わせることにより、磁力を有効に利用でき、吸着力が向上する。このため、振動ダイナモ装置の発電効率をより向上できる。

[0016] 本発明の振動ダイナモ装置において、振動部材は、マグネットのみからなってもよい。この場合であっても、振動部材が往復運動する際に、振動部材を構成するマグネットの球体が筒状部材と接するので、筒状部材と振動部材との接触面積を低減できる。このため、振動ダイナモ装置の発電効率を向上できる。

[0017] なお、本発明の振動ダイナモ装置において、上記３つ以上の要素は、磁力の吸引力で互いを保持していてもよい。

発明の効果

[0018] 本発明の振動ダイナモ装置によれば、発電効率を向上することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の実施の形態１における振動ダイナモ装置を概略的に示す断面図である。

[図2]本発明の実施の形態１における振動ダイナモ装置を構成する振動部材を概略的に示す正面図である。

[図3]本発明の実施の形態１における振動ダイナモ装置を構成する振動部材を概略的に示す正面図である。

[図4]本発明の実施の形態１における振動ダイナモ装置を構成する振動部材を

概略的に示す正面図である。

[図5]本発明の実施の形態1における振動ダイナモ装置を構成する振動部材を概略的に示す正面図である。

[図6]本発明の実施の形態2における照明器具を概略的に示す側面図である。

[図7]本発明の実施の形態2における照明器具を概略的に示し、図6におけるVⅠⅠ－VⅠⅠ線に沿った断面図である。

[図8]本発明の実施の形態2における照明器具の等価回路図である。

[図9]本発明の実施の形態3における照明器具を概略的に示す側面図である。

[図10]本発明の実施の形態3における照明器具を概略的に示し、図9におけるX－X線に沿った断面図である。

[図11]本発明の実施の形態3における照明器具の等価回路図である。

[図12]本発明の実施の形態4における照明器具を自転車に取り付けた状態であって、ペダル近傍を概略的に示す要部側面図である。

[図13]本発明の実施の形態4における照明器具を自転車に取り付けた状態であって、ペダル近傍を概略的に示す要部正面図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を説明する。なお、以下の図面において同一または相当する部分には同一の参照符号を付しその説明は繰り返さない。

[0021] (実施の形態1)

本発明の一実施の形態の振動ダイナモ装置について説明する。本実施の形態の振動ダイナモ装置1は、筒状部材2と、この筒状部材2の外周に配置されたコイル3と、筒状部材2の内部に収容された振動部材10と、筒状部材2の両端部に配置された閉鎖部材4と、コイル3を取り囲む筐体5とを備えている。

[0022] 筒状部材2は、内部が中空の棒状であり、両端は解放されている。本実施の形態の筒状部材2は、図1において左右方向（図1における矢印Aの方向）に延在している。なお、筒状部材2の外形状及び内形状（中空形状）は特

に限定されず、断面視において円形、矩形などが挙げられる。本実施の形態の筒状部材 2 は、外形状及び内形状は断面視において円柱形状である。なお、本実施の形態の筒状部材の内径（中空形状の直径）は、後述する振動部材 10 よりもやや大きい。

[0023] 筒状部材 2 は、非磁性体で形成されている。非磁性体とは、強磁性体ではない物質で、常磁性体、反磁性体及び反強磁性体を含む。非磁性体として、例えば、アルミニウムなどの金属、プラスチックなどの合成樹脂などが挙げられる。

[0024] この筒状部材 2 の外周には、コイル 3 が巻回されている。このため、筒状部材 2 は、コイル 3 のボビンの役割も担う。本実施の形態のコイル 3 は、筒状部材 2 の外周の一部に設けられているが、筒状部材 2 の全周に設けられていてもよく、筒状部材 2 の外周の分離した領域に設けられていてもよい。コイル 3 は、例えばソレノイドコイルである。

[0025] 筒状部材 2 の内部には、筒状部材 2 の延在方向（図 1 における矢印 A の方向）に沿って往復運動が可能な状態で、振動部材 10 が設けられている。筒状部材 2 の外周にコイル 3 が配置されているので、振動部材 10 はコイル 3 の内部を往復運動する。振動部材 10 は、マグネットを含んでおり、振動部材 10 の往復運動によってコイル 3 が電圧を発生する。つまり、振動部材 10 は、コイル 3 の巻軸方向に沿って往復運動するので、コイル 3 に交流電流が発生する。振動部材 10 については、後述する。

[0026] 筒状部材 2 の両端部には、閉鎖部材 4 が設けられている。閉鎖部材 4 は、筒状部材 2 の両端の開口を閉塞している。閉鎖部材 4 により、往復運動をする振動部材 10 が筒状部材 2 の内部に收容される。閉鎖部材 4 は、非磁性体で形成されており、往復運動による振動部材 10 の損傷を低減する観点から、例えば、樹脂、ゴムなどの弾性体で形成されていることが好ましい。

[0027] 振動部材 10、筒状部材 2、コイル 3 及び閉鎖部材 4 を收容するために、筐体 5 が設けられている。筐体 5 は、非磁性材料で形成されている。

[0028] また、振動ダイナモ装置 1 は、コイル 3 に接続された整流部、充電部など

をさらに備えていてもよい（図示せず）。

[0029] ここで、図1～図5を参照して、振動部材10について詳述する。振動部材10において筒状部材2と接する部分は、球体である。

[0030] 図1～図5に示すように、振動部材10は3つ以上の要素11a、11b、12a、12b、13a、13b、14a、14b、15aを含んでおり、3つ以上の要素は、往復運動する方向（図1における矢印Aの方向）に沿って並列に配置されている。3つ以上の要素のうち、両端に位置する要素11a、11b、12a、12bは球体である。3つ以上の要素の残部、すなわち両端以外（中央部）に位置する要素13a、13b、14a、14b、15aは、図1～図3に示す構造（要素13a、14a、15a）では柱体であり、図4及び図5に示す構造（要素13b、14b）では球体である。なお、球体及び柱体とは、外形が球体及び柱体を意味し、内部が空洞であるものを含む。また、柱体は、円柱、角柱、ディスク状などを含み、本実施の形態では円柱である。

[0031] 図1～図5に示すように、両端に位置する球体の外径は、残部の球体及び／または柱体の外径よりも大きい。この場合、両端に位置する球体が、振動部材10において筒状部材2と接する部分となる。なお、振動部材10において、両端に位置する2つの球体の外径は、実質的に同じである。実質的に同じとは、振動部材10が往復運動する際に両端の2つの球体のそれぞれが筒状部材と接することを意味する。

[0032] なお、球体の外径とは直径である。柱体の外径とは、円柱の場合には底面の円の直径であり、柱体の底面がn角形（nは3以上の整数）の場合には底面の外接円の直径である。

[0033] 図1、図3及び図5に示す構造では、両端に位置する球体（図1、図3及び図5における要素11a、12a）はヨークであり、3つ以上の要素の残部（図1における要素13a、14a、15a、図3及び図5における要素13a、13b、14a、14b）はマグネットである。図2及び図4に示す構造では、振動部材10を構成する要素（図2における要素11b、12

b、13a、14a、図4における要素11b、12b、13b、14b)は、マグネットのみからなる。このように振動部材10を構成する要素が、マグネットからなる場合、または、マグネットとヨークとからなる場合には、磁力の吸引力で保持されるので、本実施の形態の3つ以上の要素は、マグネットのみ、または、マグネットとヨークのみで形成されており、磁力の吸引力のみで互いを保持している。

[0034] なお、マグネット（磁石）とは、永久磁石である。マグネットは、往復運動する方向（軸方向）に着磁している。着磁（磁化）方法は特に限定されないが、例えば、空芯コイルの中央にマグネット材料を固定し、パルス高電流を流して、軸方向に磁化する方法が挙げられる。また、マグネットの材料は特に限定されないが、高い磁力を示す観点から、Nd - Fe - B焼結磁石を用いることが好ましい。

[0035] また、ヨーク（継鉄）とは、マグネットが持つ吸着力を増幅する軟鉄であり、鉄を含んでいればよく、軟磁性材料を含む。本実施の形態では、球体のヨークとして、鋼球を用いている。

[0036] なお、図1～図5に示す振動部材10は、例示であって、筒状部材2と接する部分が球体であれば特に限定されない。例えば、振動部材10は、2つの要素からなり、この2つの要素は、マグネットの球体であってもよい。

[0037] 振動部材10は、筒状部材2の内部を自在に往復運動できる大きさであれば、特に限定されないが、図5に示す振動部材10を備える振動ダイナモ装置1の筒状部材2及び振動部材10の具体的寸法の一例を挙げる。筒状部材2の内径は、例えば10.5mmである。振動部材10において両端に位置する球体（要素11a、12a）の外径は、例えば10.0mmである。振動部材10において中央に位置する残部の球体（要素13b、14b）の外径は9.5mmである。

[0038] 続いて、主に図1を参照して、本実施の形態の振動ダイナモ装置1の動作について説明する。

[0039] まず、振動ダイナモ装置1の筐体5を保持して、筒状部材2の延在方向、

すなわち図 1 における矢印 A に沿って往復運動する。これにより、筒状部材 2 の内部において、振動部材 10 は、筒状部材 2 の延在方向に沿って往復運動する。これにより、振動部材 10 は筒状部材 2 の外周に配置されたコイル 3 内を往復運動することになるので、振動部材 10 のマグネットから発生する磁束線がコイル 3 に直交し、その際に誘導起電力としての誘導電流が発生する。振動部材 10 に含まれるマグネットがコイル 3 内に出入りを繰り返すので、コイル 3 には交流電流が発生する。

[0040] なお、コイル 3 に発生した交流電流は、コイルの両端に接続された配線（図示せず）を介して整流部（図示せず）に伝達される。整流部によって、交流電流を整流して直流電源にする全波整流が行われ、充電部（図示せず）によって充電される。充電された電流は、電極（図示せず）を介して外部に出力される。外部に出力された電流は、外部装置の負荷に供給され、供給された電流によって駆動する。

[0041] 本実施の形態では、振動部材 10 が筒状部材 2 内で往復運動する際、振動部材 10 の要素である両端に位置する球体が筒状部材 2 に接するので、振動部材 10 と筒状部材 2 とが点接触の状態では振動部材 10 が摺動する。これにより、振動部材 10 と筒状部材との摺動面積を低減できるので、接触抵抗（摺動抵抗）が小さくなる。振動部材 10 は動きやすいため、振動ダイナモ装置 1 に加えられた力による振動部材 10 の運動エネルギー（振動エネルギー）をコイル 3 による電気エネルギーへ効率良く変換できる。したがって、振動ダイナモ装置 1 の発電効率を向上できるので、電気発生量を高めることができる。

[0042] 本実施の形態において、図 5 に示すように、振動部材 10 は、3 つ以上の要素 11 a、12 a、13 b、14 b を含み、3 つ以上の要素のそれぞれは球体であり、両端に位置する球体（要素 11 a、12 a）の外径は残部の球体（要素 13 b、14 b）の外径よりも大きく、両端に位置する球体はヨークであり、残部の球体はマグネットであることが好ましい。これにより、振動部材 10 の往復運動の際の振動部材 10 と筒状部材 2 との接触抵抗を低減

できるとともに、中央部のマグネットと両端に位置するヨークとによるヨーク効果を有することで発生磁力を高めることができるので、発電効率をより向上できる。また、振動部材 10 が球体からなるので、コストを低減できる。

[0043] (実施の形態 2)

図 6～図 8 を参照して、本発明の実施の形態 2 の照明器具について説明する。本実施の形態の照明器具 20 は、図 1 に示す実施の形態の振動ダイナモ装置 1 を備える照明器具である。

[0044] 図 6 及び図 7 に示すように、本実施の形態の照明器具 20 は、例えばウォーキング用照明器具であって、実施の形態 1 の振動ダイナモ装置 1 と、光源 21 と、取手 22 とを備えている。光源 21 及び取手 22 は、振動ダイナモ装置 1 の筐体 5 に取り付けられている。振動ダイナモ装置 1 は、光源 21 を動作させるための回路をさらに備えている。なお、回路は、上述した整流部及び充電部であり、図 7 には整流回路 8 及び充電回路 9 として図示している。

[0045] 具体的には、照明器具 20 は、筒状部材 2 と、コイル 3 と、閉鎖部材 4 と、筐体 5 と、突出部材 6 と、被覆部材 7 と、整流回路 8 と、充電回路 9 と、光源 21 と、取手 22 と、スイッチ 23 とを備えている。振動ダイナモ装置 1 を構成する筒状部材 2、コイル 3、閉鎖部材 4 及び筐体 5 は、実施の形態 1 と同様であるので、その説明は繰り返さない。なお、図 7 に示す筒状部材 2 は、図 1 に示す実施の形態 1 の筒状部材 2 よりも、筐体 5 との延在方向の長さの差が小さい。

[0046] 突出部材 6 は、筒状部材 2 の外周面から外周に向けて突出するように設けられている。突出部材 6 は、コイル 3 の延在方向における両端部を被覆している。つまり、筒状部材 2 と突出部材 6 と筐体 5 とで、コイル 3 の全体を被覆している。突出部材 6 は、筒状部材 2 と一体成形されていてもよく、別部材が連結されていてもよい。

[0047] 被覆部材 7 は、筒状部材 2 の解放された両端部と閉鎖部材 4 とを被覆する

。突出部材 6 及び被覆部材 7 は、非磁性材料で形成されている。

[0048] コイル 3 の一端には整流回路 8 が設けられ、コイル 3 の他端には充電回路 9 が設けられている。整流回路 8 は、コイル 3 に発生した交流電流を整流する。充電回路 9 は、整流回路 8 により変換された直流電流を充電する。

[0049] 振動ダイナモ装置 1 の筐体 5 には、光源 2 1 が取り付けられている。本実施の形態では、光源 2 1 はコイル 3 の一端及び他端に取り付けられており、振動ダイナモ装置 1 は 2 つの光源 2 1 を備えている。光源 2 1 は、電流が印加されたときに発光するものであれば特に限定されず、LED、白熱電球、放電ランプなどを用いることができる。本実施の形態では、光源 2 1 は、筐体 5 の内部に收容されているが、この配置に特に限定されず、筐体 5 の外部に設けられていてもよい。

[0050] 振動ダイナモ装置 1 の筐体 5 には、取手 2 2 が取り付けられている。本実施の形態では、筐体 5 の延在方向の両端部のそれぞれに連結された支持部 2 4 と、2 つの支持部 2 4 を連結する連結部 2 5 と、この連結部 2 5 の外周に設けられた把持部 2 6 とを含んでいる。

[0051] 図 6 及び図 7 に示すように、支持部 2 4 は、筐体 5 の両端部から外側（図 6 及び図 7 では上方）に延出している。支持部 2 4 のそれぞれには、上端部に貫通穴 2 4 a が形成されている。貫通穴 2 4 a は、例えば、紐が挿通される大きさである。貫通穴 2 4 a に紐が挿通されることにより、肩に掛けることが可能な照明器具 2 0 となる。

[0052] 支持部 2 4 を連結するように、連結部 2 5 が設けられている。連結部 2 5 は、筒状部材 2 の延在方向に沿って延在している。連結部 2 5 の外周には、筒状の把持部 2 6 が設けられている。把持部 2 6 は、ウォーキングの際に把持される領域である。このため、把持部 2 6 はクッション性のよい材料で形成されている。連結部 2 5 内、把持部 2 6 内、または、連結部 2 5 と把持部 2 6 との間には、蓄電池（図示せず）が内蔵されている。

[0053] 取手 2 2 は、筐体 5 と一体成形されていてもよく、別部材が連結されていてもよい。本実施の形態では、支持部 2 4 及び連結部 2 5 は、筐体 5 と一体

成形されており、把持部 2 6 は別部材として準備され、連結部 2 5 に取り付けられている。このため、支持部 2 4 及び連結部 2 5 は、筐体 5 と同じ材料で形成されており、把持部 2 6 は筐体 5 と異なる材料で形成されている。なお、取手 2 2 は上記構造に特に限定されず、連結部 2 5 と把持部 2 6 とが一体成形された部材であってもよい。

[0054] スイッチ 2 3 は、筐体 5 に取り付けられており、光源 2 1 のオンとオフとを切り替える。

[0055] 続いて、図 6 ～図 8 を参照して、本実施の形態の照明器具 2 0 の動作について説明する。

[0056] まず、照明器具 2 0 の取手 2 2 を把持して、筒状部材 2 の延在方向、すなわち図 7 における矢印 A に沿って往復運動する。これにより、実施の形態 1 と同様に、筒状部材 2 の内部において、振動部材 1 0 は、筒状部材 2 の延在方向に沿って往復運動するので、振動部材 1 0 のマグネットから発生する磁束線がコイル 3 に直交することで、コイル 3 には交流電流が発生する。コイル 3 に発生した交流電流は、整流回路 8 に伝達されて整流され、充電回路 9 によって充電される。

[0057] 光源 2 1 から発光させる場合には、スイッチ 2 3 を ON にする。これにより、充電回路 9 に充電された電流が、光源 2 1 に伝達されて、発光する。充電回路に充電された電流が少ない場合には、取手 2 2 に内蔵された蓄電池から光源 2 1 に電流を流す。

[0058] 光源 2 1 から発光させない場合には、スイッチ 2 3 を OFF にする。この状態で、振動部材 1 0 を往復運動させている場合には、コイル 3 に発生した電流を整流回路 8 を介して、充電回路 9 に充電を行うことができる。

[0059] 以上説明したように、本実施の形態の照明器具 2 0 は、実施の形態 1 の振動ダイナモ装置 1 と、筐体 5 内に組み込まれた回路（本実施の形態では整流回路 8 および充電回路 9）と、筐体 5 に取り付けられた光源 2 1 及び取手 2 2 とを備えている。

[0060] これにより、振動部材 1 0 が筒状部材 2 内で往復運動する際に、振動部材

10において両端に位置する球体が筒状部材2に接するので、振動部材10と筒状部材2とは点接触となる。振動部材10に生じる運動エネルギーは接触抵抗を低減できるので、振動部材10の運動エネルギーからコイル3による電気エネルギーへの変換を向上できる。したがって、発電効率を向上した振動ダイナモ装置1を備える照明器具20は、発電効率を向上できる。

[0061] (実施の形態3)

図9～図11を参照して、本発明の実施の形態3の照明器具について説明する。本実施の形態の照明器具30は、図1に示す実施の形態の振動ダイナモ装置1を備える照明器具である。

[0062] 図9及び図10に示すように、本実施の形態の照明器具30は、例えばウォーキング用照明器具であって、実施の形態1の振動ダイナモ装置1と、光源21と、保護部材31と、支持部材32とを備えている。光源21、保護部材31及び支持部材32は、振動ダイナモ装置1の筐体5に取り付けられている。振動ダイナモ装置1は、光源21を動作させるための回路(図10における整流回路8及び充電回路9)をさらに備えている。

[0063] 具体的には、照明器具30は、筒状部材2と、コイル3と、閉鎖部材4と、筐体5と、突出部材6と、被覆部材7と、整流回路8と、充電回路9と、光源21と、保護部材31と、支持部材32とを備えている。振動ダイナモ装置1を構成する筒状部材2、コイル3、閉鎖部材4及び筐体5は実施の形態1と同様であり、光源21は実施の形態2と同様であるので、その説明は繰り返さない。

[0064] 具体的には、振動ダイナモ装置1において、被覆部材7の一端に、整流回路8が設けられ、被覆部材7の他端に、充電回路9が設けられている。本実施の形態では、コイル3と間隔を隔てて、整流回路8及び充電回路9が設けられている。充電回路9には、例えば、電気二重層コンデンサが用いられる。

[0065] 振動ダイナモ装置1の筐体5の延在方向に延びる外周全体を被覆するように、保護部材31が設けられている。保護部材31は、振動ダイナモ装置1

を保護する部材であり、例えば弾性材料で形成されている。

[0066] 筐体 5 及び保護部材 3 1 の両端には、支持部材 3 2 が取り付けられている。支持部材 3 2 は、筐体 5 の一方端面及び他方端面の中心から外部に向けた一方向（図 1 0 では上方向）に突出している。支持部材 3 2 において筐体 5 及び保護部材 3 1 と反対側の端部には、貫通穴 3 2 a が形成されている。貫通穴 3 2 a は、例えば、紐が挿通される大きさである。貫通穴 3 2 a に紐が挿通されることにより、肩に掛けることが可能な照明器具 3 0 となる。

[0067] なお、照明器具 3 0 は、光源 2 1 のオンとオフとを切り替えるスイッチ（図示せず）をさらに備えていてもよい。

[0068] 続いて、図 9 ～図 1 1 を参照して、本実施の形態の照明器具 3 0 の動作について説明する。

[0069] まず、照明器具 3 0 の保護部材 3 1 を把持して、筒状部材 2 の延在方向、すなわち図 1 0 における矢印 A に沿って往復運動する。これにより、実施の形態 1 と同様に、筒状部材 2 の内部において、振動部材 1 0 は、筒状部材 2 の延在方向に沿って往復運動するので、振動部材 1 0 のマグネットから発生する磁束線がコイル 3 に直交することで、コイル 3 には交流電流が発生する。コイル 3 に発生した交流電流は、整流回路 8 に伝達されて整流され、充電回路 9 によって充電され、さらに光源 2 1 に伝達されて、発光する。

[0070] 以上説明したように、本実施の形態の照明器具 3 0 は、実施の形態 1 の振動ダイナモ装置 1 と、筐体 5 内に組み込まれた回路（本実施の形態では整流回路 8 及び充電回路 9）と、筐体 5 に取り付けられた光源 2 1 とを備えている。

[0071] 振動部材 1 0 が筒状部材 2 内で往復運動する際に、振動部材 1 0 において両端に位置する球体が筒状部材 2 に接するので、振動部材 1 0 と筒状部材 2 とは点接触となる。振動部材 1 0 に生じる運動エネルギーは接触抵抗を低減できるので、振動部材 1 0 の運動エネルギーからコイル 3 による電気エネルギーへの変換を向上できる。したがって、発電効率を向上した振動ダイナモ装置 1 を備える照明器具 3 0 は、発電効率を向上できる。

[0072] ここで、実施の形態 2 の照明器具 20 及び実施の形態 3 の照明器具 30 は、筐体 5 に取り付けられた錘をさらに備えていてもよい。この場合には、バールの役割をさらに担う照明器具 20、30 を実現できる。

[0073] (実施の形態 4)

図 12 及び図 13 を参照して、本実施の形態の照明器具 40 は、基本的には実施の形態 3 と同様であるが、光源 21 が筐体 5 の一方端部にのみ取り付けられている点、及び、支持部材 32 が省略されている点において実施の形態 3 と異なる。

[0074] 本実施の形態の照明器具 40 は、図 12 及び図 13 に示すように、自転車のペダル 51 と連結されたクランク 52 の内側面に取り付けられる。つまり、照明器具 40 は、自転車用照明器具である。

[0075] 自転車の走行時、ペダル 51 に加えられた運動エネルギーによって、クランク 52 が回転するので、照明器具 40 の筒状部材 2 の延在方向に沿って振動部材 10 が往復運動する。これにより、実施の形態 3 と同様に、振動部材 10 のマグネットから発生する磁束線がコイル 3 に直交することで、コイル 3 には交流電流が発生する。コイル 3 に発生した交流電流は、整流回路 8 に伝達されて整流され、充電回路 9 によって充電され、さらに光源 21 に伝達されて、発光する。自転車を走行していない時には、ペダルを回転させないので、光源 21 に電流が流れないので、発光しない。

[0076] 以上説明したように、実施の形態 1 の振動ダイナモ装置 1 と、筐体 5 内に組み込まれた回路（整流回路および充電回路）と、筐体 5 に取り付けられた光源 21 とを備える照明器具 40 は、自転車に取り付ける照明器具として用いることもできる。本実施の形態の照明器具 40 は発電効率を向上できるので、自転車の走行時の運動エネルギーによって、効率を向上して発光することができる。

[0077] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した実施の形態ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内

でのすべての変更が含まれることが意図される。

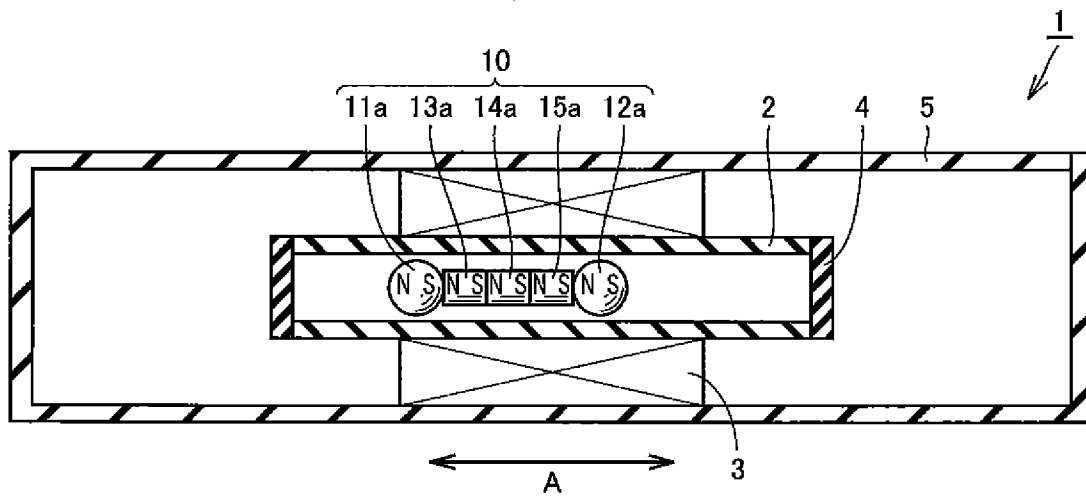
符号の説明

[0078] 1 振動ダイナモ装置、2 筒状部材、3 コイル、4 閉鎖部材、5 筐体、6 突出部材、7 被覆部材、8 整流回路、9 充電回路、10 振動部材、11a、11b、12a、12b、13a、13b、14a、14b、15a 要素、20、30、40 照明器具、21 光源、22 取手、23 スイッチ、24 支持部、24a、32a 貫通穴、25 連結部、26 把持部、31 保護部材、32 支持部材、51 ペダル、52 クランク、A 矢印。

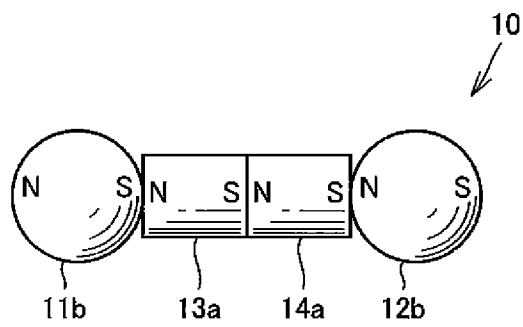
請求の範囲

- [請求項1] 非磁性体の筒状部材と、
 前記筒状部材の外周に配置されたコイルと、
 前記筒状部材の延在方向に沿って往復運動が可能な状態で前記筒状部材の内部に収容され、マグネットを含む振動部材とを備え、
 前記振動部材において前記筒状部材と接する部分は、球体であり、
 前記振動部材は、3つ以上の要素を含み、
 両端に位置する要素は球体であり、
 前記3つ以上の要素の残部は、球体及び／または柱体であり、
 前記両端に位置する球体の外径は、前記残部の球体及び／または柱体の外径よりも大きい、振動ダイナモ装置。
- [請求項2] 前記両端に位置する球体はヨークであり、
 前記3つ以上の要素の残部はマグネットである、請求項1に記載の振動ダイナモ装置。
- [請求項3] 前記振動部材は、マグネットのみからなる、請求項1に記載の振動ダイナモ装置。

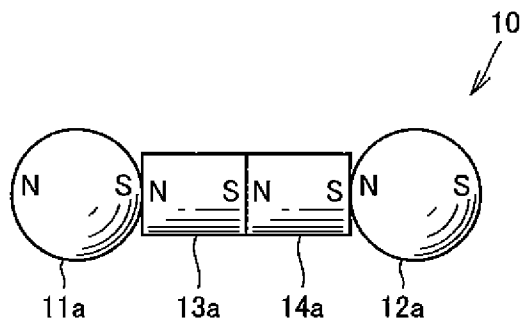
[図1]



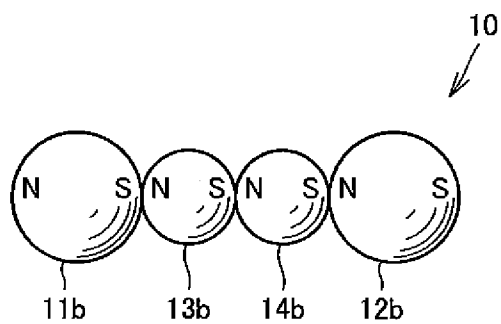
[図2]



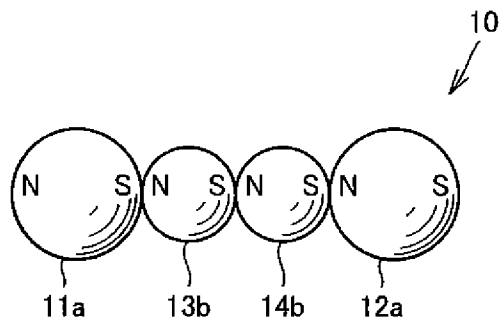
[図3]



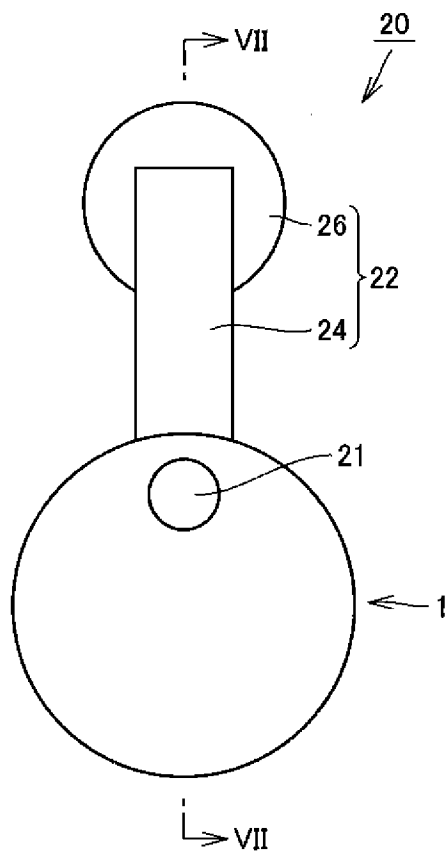
[図4]



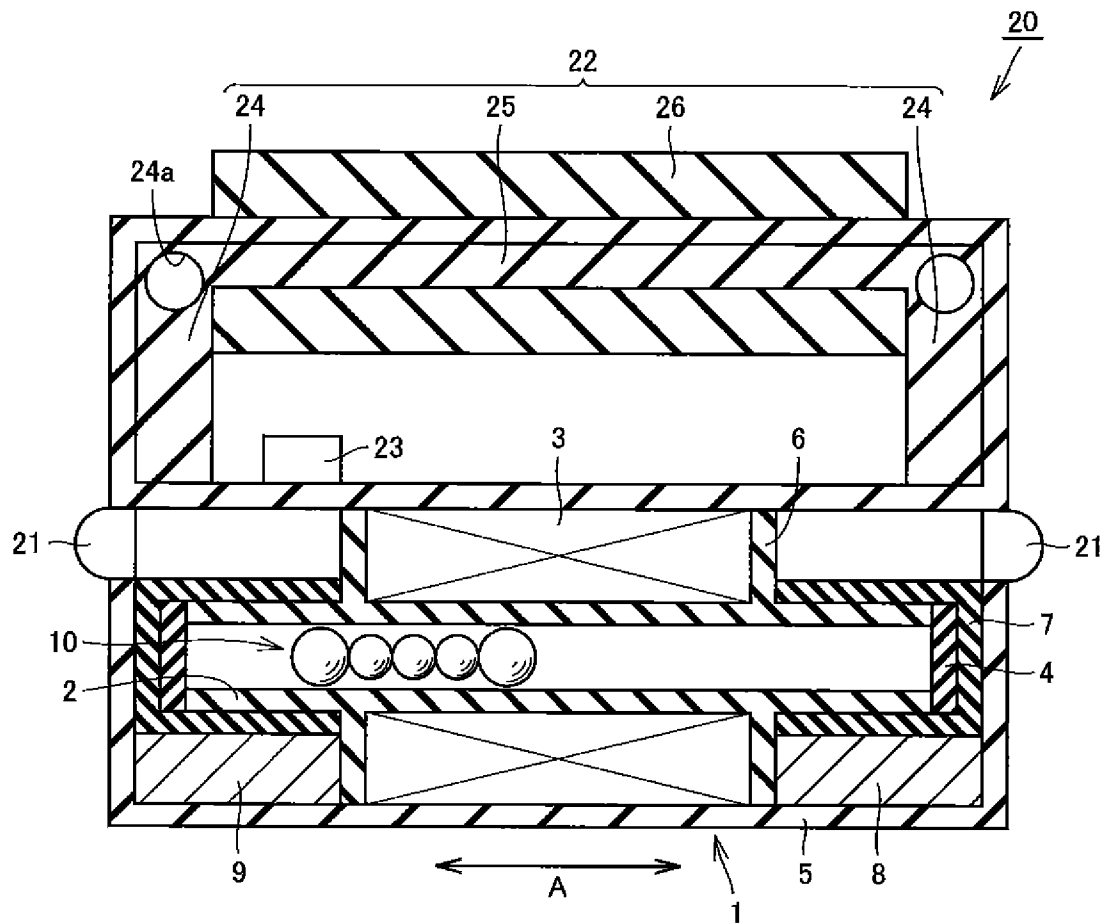
[図5]



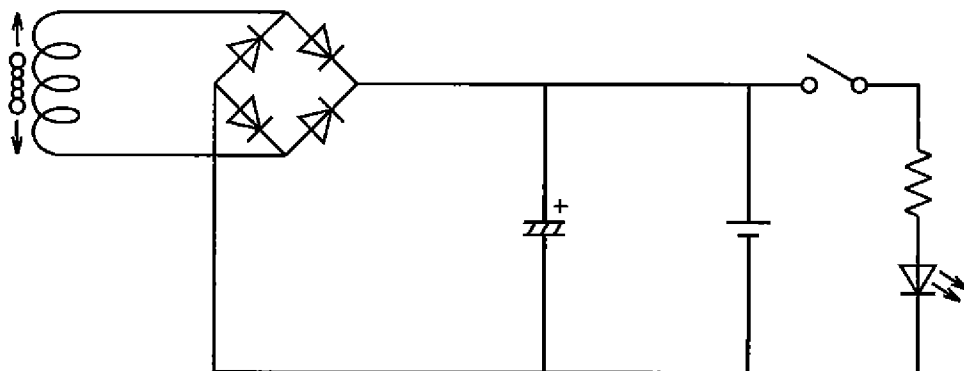
[図6]



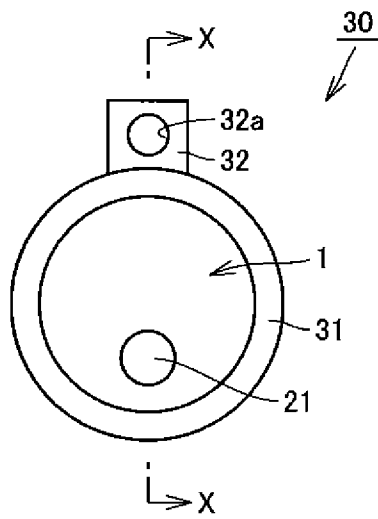
[図7]



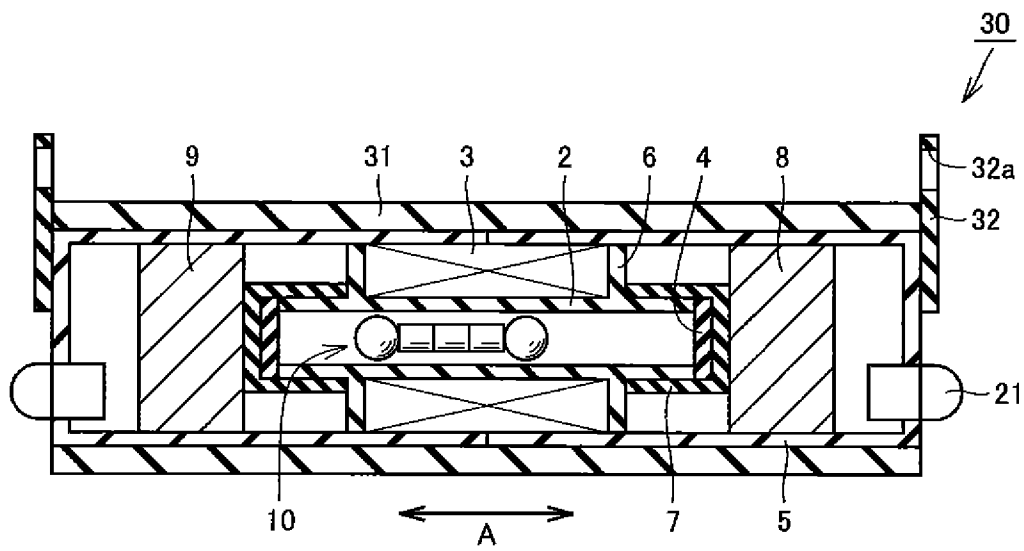
[図8]



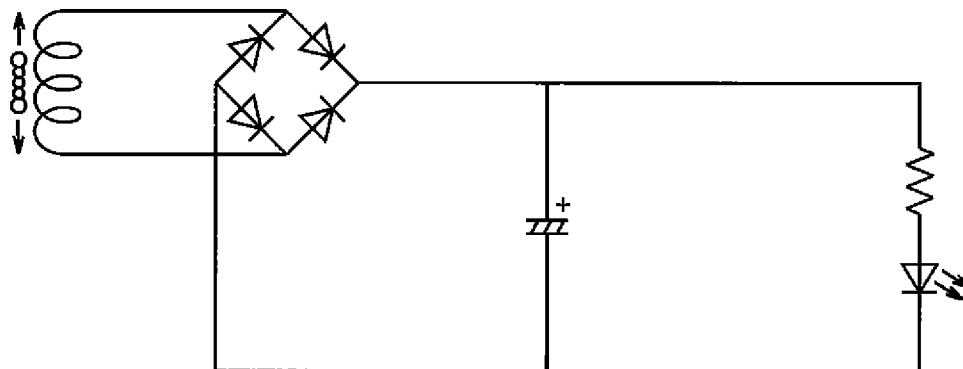
[図9]



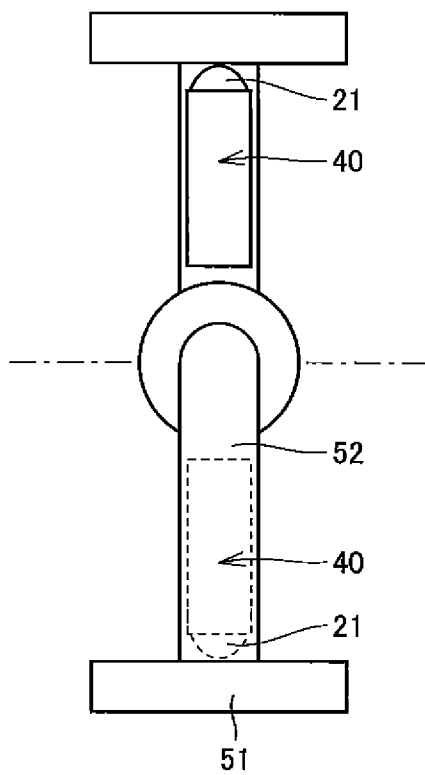
[図10]



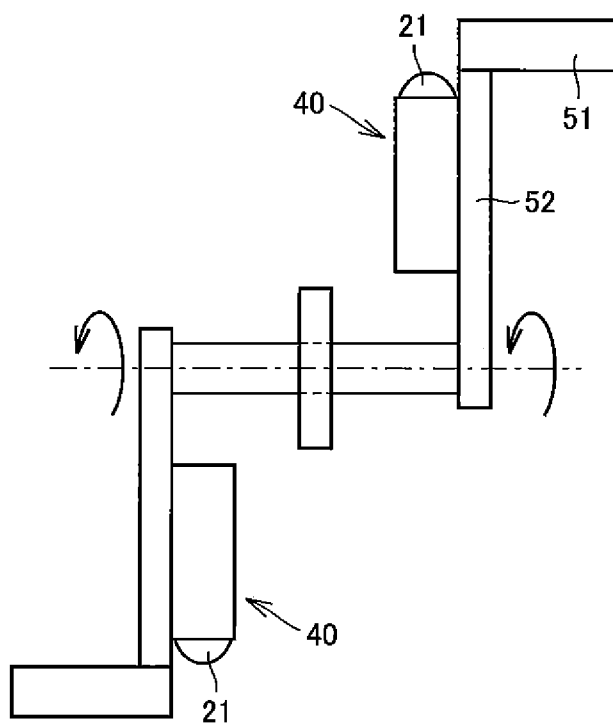
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/070653

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 A	US 2011/0187207 A1 (UNIVERSITY OF FLORIDA RESEARCH FOUNDATION, INC.), 04 August 2011 (04.08.2011), paragraph [0056]; fig. 10 & WO 2009/100022 A2	1 2-3
A	KR 10-1380560 B1 (KOREA RAILROAD RESEARCH INSTITUTE), 10 April 2014 (10.04.2014), claims; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-3
A	DE 10147720 A1 (DAIMLERCHRYSLER AG), 10 April 2003 (10.04.2003), fig. 2 (Family: none)	1-3

☐ 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
29 July 2016 (29.07.16)

Date of mailing of the international search report
09 August 2016 (09.08.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 A	US 2011/0187207 A1 (UNIVERSITY OF FLORIDA RESEARCH FOUNDATION, INC.) 2011.08.04, 段落[0056], 図10 & WO 2009/100022 A2	1 2-3
A	KR 10-1380560 B1 (KOREA RAILROAD RESEARCH INSTITUTE) 2014.04.10, 特許請求の範囲, 図1-3（ファミリーなし）	1-3
A	DE 10147720 A1 (DAIMLERCHRYSLER AG) 2003.04.10, 図2（ファミリーなし）	1-3

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

29.07.2016

国際調査報告の発送日

09.08.2016

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）

小林 紀和

3 V

4 2 4 0

電話番号 03-3581-1101 内線 3357