

(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



(10) 国際公開番号

WO 2011/102451 A1

PCT

(43) 国際公開日

2011 年 8 月 25 日(25.08.2011)

- (51) 国際特許分類:
H02K 35/02 (2006.01) H02K 11/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/053469
- (22) 国際出願日: 2011 年 2 月 18 日(18.02.2011)
- (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 2010-035719 2010 年 2 月 22 日(22.02.2010) 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 愛知県名古屋市長区瑞穂区苗代町 1 5 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): 高橋 亮也 (TAKAHASHI Ryoya) [JP/JP]; 〒4678561 愛知県名古屋市長区瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号 ブラザー工業株式会社内 Aichi (JP). 飯島 竜太 (IIJIMA

Ryuta) [JP/JP]; 〒4678561 愛知県名古屋市長区瑞穂区苗代町 1 5 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.

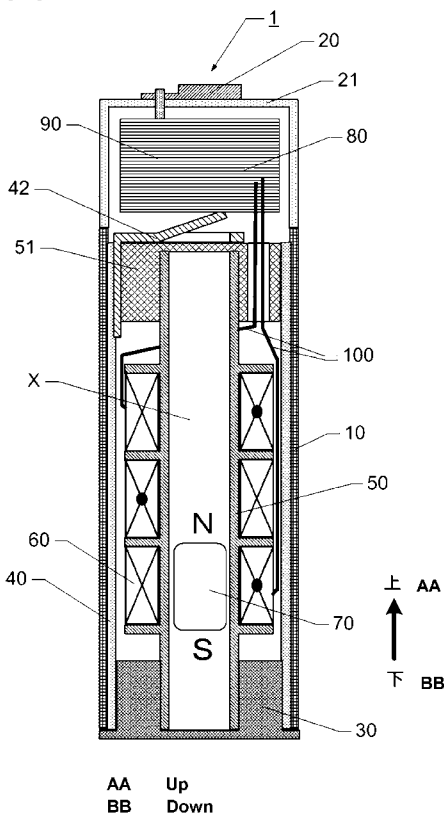
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) Title: OSCILLATING POWER GENERATOR

(54) 発明の名称: 振動発電機

[図2]



(57) Abstract: Disclosed is an oscillating power generator using electro-magnetic induction. In said oscillating power generator, magnetic leakage to the outside is reduced; the magnetic flux from a permanent magnet going through a coil is increased in density, thereby increasing power-generation efficiency; and connecting members, such as wires electrically connecting a capacitor to electrodes, are reduced. The disclosed oscillating power generator is provided with a cylindrical member (40), comprising a magnetic material, and a conductive material outside the coil (60). An induced current generated in the coil is supplied to an electricity-storage unit (90), which is electrically connected to a negative electrode (30) via the cylindrical member (40).

(57) 要約: 外部への磁気漏洩を軽減し、コイルを貫く永久磁石の磁束を高密度化させることによって発電効率を高めると共に、コンデンサと各電極とを電氣的に接続する導線などの接続部材を減らすことが出来る電磁誘導型振動発電機を提供する。振動発電機は、コイル 60 の外側に導電性材料、且つ、磁性材料からなる円筒部材 40 を備える。コイルに発生する誘導電流は蓄電部 90 に供給される。蓄電部 90 とマイナス電極 30 は円筒部材 40 を介して電氣的に接続される。

WO 2011/102451 A1



(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))

明 細 書

発明の名称： 振動発電機

技術分野

[0001] 本発明は、永久磁石とコイルとの相対的な位置が変化することにより発生する誘導起電圧から電力を得る振動発電機に関する。

背景技術

[0002] 従来より、永久磁石がコイルの内部を移動することにより発生する誘導起電圧から電力を得る電磁誘導型の振動発電機が知られている。電磁誘導型の振動発電機ではコイルを貫く磁束が時間の経過と共に変化することにより誘導起電圧がコイルに発生する。コイルに発生した誘導起電圧により、誘導電流がコイルに流れる。コイルに流れた誘導電流はダイオードなどの整流素子によって整流され、整流された誘導電流はコンデンサなどの受動素子に供給される。供給された誘導電流により電荷がコンデンサに蓄電される。

[0003] 電磁誘導型の振動発電機の例として特許文献 1 に記載された簡易発電器が挙げられる。特許文献 1 に記載の簡易発電器では、磁性材料からなる閉磁回路形成部材がコイルの外側に配置されているので、永久磁石による磁束は閉磁回路形成部材にひきつけられる。これによりコイルを貫く磁束密度はコイルの外側に磁性材料が設けられないときに比べて増加する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平 7 - 1 7 7 7 1 8 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 通常、特許文献 1 に記載の簡易発電器を含む振動発電機は、簡易的な携帯型の小型電子機器の電源として使用されることが考えられる。小型電子機器では、電源として小型で発電効率の良いものが要求される。このため、電源全体の大きさは、乾電池の大きさ程度まで小型化されることが必要である。

しかし、特許文献 1 に記載の簡易発電器は、閉磁回路形成部材を設けることにより発電効率を高めることはできるものの、コンデンサと各電極との間を導線で接続する構成であることから、導線を配線するスペースを簡易発電器の内部に確保する必要がある。この結果、閉磁回路形成部材の配置スペースと、導線の配線スペースとが、簡易発電器の狭い内部空間に設けられると、例えば永久磁石の体積が導線の配線スペースの分だけ小さくなるので永久磁石による磁束の量が減少する。従って導線の配線スペースが確保されることによる発電効率の低下といった問題がある。

[0006] 本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであり、外部への磁気漏洩を軽減し、コイルを貫く永久磁石の磁束を高密度化させることによって発電効率を高めると共に、コンデンサと各電極とを電氣的に接続する導線などの接続部材を減らすこと、すなわち、接続部材を不要にしたり、または接続部材の長さを短くすることが出来る振動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

[0007] 上記目的を達成するために、請求項 1 に記載の振動発電機は、導電性材料、且つ、磁性材料からなる第 1 の筒状部材と、前記第 1 の筒状部材の長手方向における両端のうちどちらか一端側に設けられ、且つ、前記第 1 の筒状部材と電氣的に絶縁された第 1 電極部と、前記第 1 の筒状部材の他端側に設けられ、且つ、前記第 1 の筒状部材と電氣的に接続された第 2 電極部と、前記第 1 の筒状部材の内部に収納され、非磁性材料からなる第 2 の筒状部材と、前記第 2 の筒状部材の内部に前記長手方向に沿って移動可能に設置された永久磁石を備える可動子と、前記第 2 の筒状部材の外周面に巻かれたコイルと、前記第 2 の筒状部材と前記第 1 電極部との間または、前記第 2 の筒状部材と前記第 2 電極部との間に配置され、前記可動子の往復移動により前記コイルに発生した誘導電流を整流する整流部と、前記第 2 の筒状部材と前記第 1 電極部との間または、前記第 2 の筒状部材と前記第 2 電極部との間に配置され、前記整流部で整流された誘導電流により電荷を蓄電し、前記第 1 電極部

と前記第 2 電極部と電氣的に接続される蓄電部と、を備え、前記蓄電部の一端と前記第 1 電極部とが電氣的に接続され、前記蓄電部の他端と前記第 2 電極部とが、前記第 1 の筒状部材を介して電氣的に接続されていることを特徴とする。

[0008] 請求項 2 に記載の振動発電機は、請求項 1 に記載の振動発電機において、前記第 2 電極部と前記第 1 の筒状部材とは別々の部材からなり、前記第 2 電極部は前記第 1 の筒状部材と接触する接触部を備え、前記第 2 電極部と前記接触部とが一体的に形成されることを特徴とする。

[0009] 請求項 3 に記載の振動発電機は、請求項 2 に記載の振動発電機において、前記接触部を備えた前記第 2 電極部は弾性体を有し、前記接触部は前記第 1 の筒状部材の内面へ向かう方向に付勢されていることを特徴とする。

[0010] 請求項 4 に記載の振動発電機は、請求項 2 に記載の振動発電機において、前記接触部と、前記接触部と接触する前記第 1 の筒状部材の内面との間で、螺子嵌合する螺子嵌合部を備え、前記螺子嵌合部により前記第 1 の筒状部材と前記第 2 電極部とが電氣的に接続されることを特徴とする。

[0011] 請求項 5 に記載の振動発電機は、請求項 1 に記載の振動発電機において、前記第 1 電極部と前記第 2 電極部との少なくとも一方は導電性材料、且つ、非磁性材料からなることを特徴とする。

[0012] 請求項 6 に記載の振動発電機は請求項 1 に記載の振動発電機において、前記第 1 の筒状部材と前記第 2 電極部とが、導電性材料且つ、磁性材料である同じ材料から一体的に形成されることを特徴とする。

[0013] 請求項 7 に記載の振動発電機は、請求項 6 に記載の振動発電機において、前記第 2 電極部と第 2 の筒状部材との間に非磁性材料からなるスペーサ部材を備えることを特徴とする。

[0014] 請求項 8 に記載の振動発電機は、請求項 1 に記載の振動発電機において、前記第 1 の筒状部材は振動発電機の筐体を兼ねることを特徴とする。

[0015] 請求項 9 に記載の振動発電機は、請求項 1 に記載の振動発電機において、前記コイルは、複数の要素コイルから構成され、前記長手方向において前記

複数の要素コイルを区画する非磁性材料の区画部を備えることを特徴とする。

発明の効果

- [0016] 請求項 1 に記載の振動発電機によれば、永久磁石による磁束は、導電性材料且つ、磁性材料からなる第 1 の筒状部材に引き寄せられる。従って、コイルを貫く磁束密度を増加させることが出来るので、発電効率が向上する。第 1 の筒状部材が蓄電部と第 2 電極部との電気的な接続を兼ねているので、蓄電部と第 2 電極部とを電気的に接続する導線などの接続部材を減らすことが出来る。また、磁性材料からなる第 1 の筒状部材の中に可動子が収納されることにより、永久磁石から出る磁束を第 1 の筒状部材によって遮蔽することができるので、磁気シールドの機能を果たすこともできる。よって発電機外部への磁気の影響を軽減することができる。
- [0017] 請求項 2 に記載の振動発電機によれば、前記第 2 電極部と前記第 1 の筒状部材とは別々の部材からなり、前記第 2 電極部は前記第 1 の筒状部材と接触する接触部を備え、前記第 2 電極部と前記接触部とが一体的に形成される。従って、第 1 の筒状部材と第 2 電極部とを電気的に接続する導線などの接続部材を減らすことができる。また、第 1 の筒状部材と第 2 電極部とを電気的に接続する工程を減らすことができる。
- [0018] 請求項 3 に記載の振動発電機によれば、接触部を備えた第 2 電極部は弾性体を有し、接触部が第 1 の筒状部材の内面へ向かう方向に付勢されている。従って、第 1 の筒状部材と第 2 電極部とを電気的に接続する工程を減らすことができる。また、振動発電機が電力消費の小さな電子機器、例えばリモコンなどの電子機器の電源部に取り付けられて振動させられている時、または振動発電機自体が振動させられている時でも、接触部が第 1 の筒状部材の内面へ向かう方向に付勢されて接続されるので第 1 の筒状部材と第 2 電極部との電気的な接触不良を減少させることが出来る。
- [0019] 請求項 4 に記載の振動発電機によれば、接触部と、接触部と接触する前記第 1 の筒状部材の内面との間で、螺子嵌合する螺子嵌合部が備えられ、螺子

嵌合部により前記第 1 の筒状部材と前記第 2 電極部とが電氣的に接続される。従って、第 1 の筒状部材と第 2 電極部とを電氣的に接続する工程を減らすことができる。また、振動発電機が電力消費の小さな電子機器、例えばリモコンなどの電子機器の電源部に取り付けられて振動させられている時、または振動発電機自体が振動させられている時でも、螺子嵌合部により前記第 1 の筒状部材と前記第 2 電極部とが電氣的に接続されるので第 1 の筒状部材と第 2 電極部との電氣的な接触不良を減少させることが出来る。

[0020] 請求項 5 に記載の振動発電機によれば、第 1 電極部と第 2 電極部との少なくとも一方は導電性材料、且つ、非磁性材料からなるので、可動子との間に磁氣的な引力が働くことはない。従って、少なくとも一方の電極部材が可動子の移動を妨げないので、発電効率が低下することを抑制することができる。

[0021] 請求項 6 に記載の振動発電機によれば、第 2 電極部と第 1 の筒状部材とが、導電性材料且つ、磁性材料である同じ材料から一体的に形成されるので、第 2 電極部と第 1 の筒状部材とを接続する必要がない。従って、第 1 の筒状部材と第 2 電極部とを電氣的に接続する工程を減らすことができると共に、振動発電機を構成する部品点数を削減することが出来る。また、振動発電機が懐中電灯などの電気機器の電源部に取り付けられて振動させられている時、または振動発電機自体が振動させられている時でも、第 2 電極部と第 1 の筒状部材とが、導電性材料且つ、磁性材料である同じ材料から一体的に形成されるので第 2 電極部と第 1 の筒状部材との電氣的な接触不良を減少させることが出来る。

[0022] 請求項 7 に記載の振動発電機によれば、磁性材料からなる第 2 電極部と永久磁石との間に非磁性のスペーサ一部材が設けられる。従って、永久磁石が第 2 電極部に磁氣的な引力でひきつけられるのを防ぐことが出来る。従って、可動子の移動が妨げられないので、発電効率が低下することを抑制することができる。

[0023] 請求項 8 に記載の振動発電機によれば、第 1 の筒状部材が筐体を兼ねる。

従って、振動発電機を構成する部品点数を削減することが出来る。さらに筐体と第１の筒状部材とを組み付ける工程が不要となるので、振動発電機の作製が容易になる。また、筐体を兼ねる第１の筒状部材の厚みが、第１の筒状部材が筐体を兼ねない場合の第１の筒状部材の厚みと筐体の厚みとを足した厚み未満であれば、第１の筒状部材が筐体を兼ねることにより、振動発電機内部のスペースが増えるので永久磁石を大きくできる。従って永久磁石の磁束が増加するので発電効率を上げることができる。

[0024] 請求項９に記載の振動発電機によれば、コイルを構成する複数の要素コイルと、要素コイルを長手方向に対して区画する非磁性材料の区画部と、が備えられる。従って、永久磁石による磁束が非磁性材料の区画部に引き寄せられることなく、コイルを貫くので、発電効率を高めることが出来る。

図面の簡単な説明

- [0025] [図１]本発明の第１の実施形態に係る振動発電機１の外観を示す斜視図である。
- [図２]第１の実施形態に係る振動発電機１の内部構成を示す縦断面図である。
- [図３]第１の実施形態に係る円筒部材４０の外観を示す斜視図である。
- [図４]第１の実施形態に係るマイナス電極３０の外観を示す斜視図である。
- [図５]第１の実施形態に係るボビンケース５０とボビンケース固定部材５１とコイル６０との外観を示す斜視図である。
- [図６]第１の実施形態に係る蓄電回路接続部材４２の外観を示す斜視図である。
- [図７]第１の実施形態に係るプラス電極２０とプラス電極側キャップ２１の外観を示す斜視図である。
- [図８]第１の実施形態に係るプラス電極２０側の振動発電機１の拡大縦断面図である。
- [図９]第１の実施形態に係る振動発電機１の電気回路図である。
- [図１０]本発明の第２の実施形態に係る振動発電機２００の外観を示す斜視図である。

[図11] 第2の実施形態に係る振動発電機200の内部構成を示す縦断面図である。

[図12] 本発明の第3の実施形態に係る振動発電機300の外観を示す斜視図である。

[図13] 第3の実施形態に係る振動発電機300の内部構成を示す縦断面図である。

[図14] 第3の実施形態に係る円筒部材340の外観を示す斜視図である。

[図15] 第3の実施形態に係るはマイナス電極330とマイナス電極側キャップ331の外観を示す斜視図である。

[図16] 第3の実施形態に係るマイナス電極側キャップ331を上下方向の下側から見た図である。

[図17] 本発明の第4の実施形態に係る振動発電機400の外観を示す斜視図である。

[図18] 第4の実施形態に係る振動発電機400の内部構成を示す縦断面図である。

[図19] 第4の実施形態に係る円筒部材440の外観を示す斜視図である。

[図20] 第4の実施形態に係るスペーサ部材431の外観を示す斜視図である。

[図21] 変形例に係る振動発電機500の内部構成を示す縦断面図である。

[図22] 変形例に係るプラス電極620側の振動発電機600の拡大縦断面図である。

[図23] 変形例に係るプラス電極620とプラス電極側キャップ621の外観を示す斜視図である。

[図24] 変形例に係る振動発電機700の内部構成を示す縦断面図である。

[図25] マイナス電極830の外観を示す斜視図である。

[図26] ボビンケース850の外観を示す斜視図である

[図27] 区画部52Aが非磁性材料から形成される場合の可動子70Aによる磁束の分布をシミュレーションした図である。

[図28] 区画部 5 2 B が磁性材料から形成される場合の可動子 7 0 B による磁束の分布をシミュレーションした図である。

[図29] 円筒部材 4 0 C が存在する場合の可動子 7 0 C による磁束の分布をシミュレーション図である。

[図30] 円筒部材 4 0 C が存在しない場合の可動子 7 0 C による磁束の分布をシミュレーション図である。

発明を実施するための形態

[0026] [第 1 実施形態]

以下、本発明の第 1 実施形態について図 1 乃至図 9 を用いて詳細に説明する。

[0027] (第 1 実施形態の構成)

図 1 は本発明の第 1 の実施形態に係る振動発電機 1 の外観図である。振動発電機 1 は、筐体 1 0 を有し、その筐体 1 0 の上端側に第 1 電極部を、下端側に第 2 電極部を備える。以下の記載において、第 1 の実施例では、第 1 電極部をプラス電極 2 0、第 2 電極部をマイナス電極 3 0 として記載する。第 1 の実施形態における上下方向は、図 1 に矢印で示す方向とする。他の図面の上下方向も同様とする。以下に、振動発電機 1 の各部の構成を説明する。

[0028] 図 2 は、振動発電機 1 を上下方向の平面で切断して内部構成を示す縦断面図である。図 2 に示すように振動発電機 1 は、筐体 1 0 の内部に、第 1 の筒状部材と、第 2 の筒状部材と、コイル 6 0 と、可動子 7 0 と、整流部 8 0 と、蓄電部 9 0 とを備える。以下の記載において、第 1 の実施例では、第 1 の筒状部材を円筒部材 4 0、第 2 の筒状部材をボビンケース 5 0 として記載する。

[0029] 第 1 の実施形態では、筐体 1 0 は一般的な乾電池の円筒形状とほぼ同一形状で形成される。筐体 1 0 は絶縁材料で且つ、非磁性材料である A B S 樹脂などの材料から構成される。

[0030] 図 3 は円筒部材 4 0 の外観斜視図である。円筒部材 4 0 は円筒形で、一端部から他端部へ向かう長手方向に延びて形成される。円筒部材 4 0 が筐体 1

0の内部に配置された状態において、円筒部材40の長手方向は上下方向と一致する。円筒部材40は、筐体10の内周面と円筒部材40の外周面とが密着された状態で、接着剤などで筐体10に固定される。めねじ41が円筒部材40の下端部の内周面に設けられる。円筒部材40は導電性材料で且つ、磁性材料である鉄などの材料から構成される。

[0031] 図4はマイナス電極30の外観斜視図である。マイナス電極30は円柱形状に形成される。つば31がマイナス電極30の下部の端部に設けられる。おねじ32がマイナス電極30の円柱状の外周面に設けられる。図1においてマイナス電極30は、おねじ32と円筒部材40のめねじ41とが螺合されて、円筒部材40に固定される。マイナス電極30が円筒部材40に固定された状態において、つば31が円筒部材40の下端面及び、筐体10の下端面と当接する。マイナス電極30において、おねじ32が形成された円柱状の外周部分が、本発明の接触部の一例である。おねじ32とめねじ41とが、本発明の螺子嵌合部の一例である。

[0032] 図4において、ボビンケース支持部33が、マイナス電極30の円柱状の部分に形成される。ボビンケース支持部33は、円形状の凹所からなり、上方に開放している。マイナス電極30とつば31とおねじ32とボビンケース支持部33とは、導電性材料で且つ、非磁性材料である銅などの材料から一体的に形成される。

[0033] 図5は、コイル60が設けられた円筒状のボビンケース50とボビンケース固定部材51の外観斜視図である。図2に記載した内部空間Xが上下方向に沿ってボビンケース50の内部に設けられる。図5において、4つの区画部52がボビンケース50の外周面53に設けられる。4つの区画部52は外周面53を所定の間隔で区画する。隣り合う2つの区画部52の上下方向の間隔は間隔Lである。ボビンケース50及び区画部52は絶縁材料で且つ、非磁性材料であるABS樹脂などの材料から構成される。

[0034] 図5においてコイル60は、複数の要素コイル61からなる。各要素コイル61は、上下方向において隣り合う2つの区画部52により区画された各

区画領域に設けられる。コイル60は、複数の区画領域にわたって、被覆された一本の導線がボビンケース50の外周面53に巻きつけられることで構成される。第1の実施形態では、コイル60は3つの区画領域に設けられる3つの要素コイル61からなる。要素コイル61の導線は、発電効率を上げるために、上下方向に隣接する区画された領域で互いに逆方向に巻かれる。例えば、要素コイル61の導線が巻かれる方向は上下方向の下側から見て時計回り、反時計回り、時計回りになる。図2において、コイル60がボビンケース50に設けられた状態で、コイル60の外周部分とコイル60の上下両端から引き出される導線100とはカバーフィルムなどの接着材料で固定される。

[0035] 図2において、コイル60がボビンケース50に設けられた状態で、ボビンケース50の下側の端部56がボビンケース支持部33に圧入されて、ボビンケース50がマイナス電極30に固定される。

[0036] 図2において、可動子70は円柱形または円筒形の永久磁石を備え、マイナス電極30によって下端が封じられたボビンケース50の内部空間Xに着磁方向と上下方向とが一致された状態で配置される。発電効率を上げるために、可動子70の上下方向の長さは隣り合う2つの区画部52の間隔Lと同じぐらいがよい。永久磁石は具体的にはアルニコ磁石、フェライト磁石、サマリウムコバルト磁石、ネオジム磁石などから構成される。

[0037] 図5において、円筒形のボビンケース固定部材51は可動子70の移動を阻害しないように、絶縁材料で且つ、非磁性材料であるABS樹脂などの材料から構成される。挿入口55がボビンケース固定部材51の下方に開放して設けられる。導線100が挿通される配線通路54が上下方向に沿ってボビンケース固定部材51に設けられる。可動子70がボビンケース50の内部に配置され、コイル60の上下両端から延びる導線100が配線通路54に挿通された状態でボビンケース50の上側の端部57が挿入口55に圧入される。従って、ボビンケース固定部材51はボビンケース50に固定される。

- [0038] 図2において、可動子70は、マイナス電極30とボビンケース固定部材51とで封じられた、ボビンケース50の内部空間Xを上下方向に沿って移動することが出来る。
- [0039] 図6は蓄電回路接続部材42の外観斜視図である。図6に示すように、蓄電回路接続部材42は上板部43と側板部44と底板部45とから構成される。蓄電回路接続部材42は導電性材料で且つ、非磁性材料である銅などの材料から構成される。蓄電回路接続部材42は上板部43と側板部44とにより、弾性力を有する形状としている。上板部43は、底板部45から上方に切り起こされて形成される。側板部44は、底板部45の側部から垂下して形成される。底板部45はボビンケース固定部材51の上面に接着剤で固定される。底板部45がボビンケース固定部材51の上面に固定された状態で、側板部44は円筒部材40の上部の内周面に銀ペーストなどの導電性の接着剤により接続される。従って、蓄電回路接続部材42と円筒部材40とは電氣的に接続される。さらに側板部44は弾性を有しているので、側板部44と円筒部材40の上部の内周面とが接続された状態において、側板部44は円筒部材40の内面に対して付勢される。
- [0040] 図7はプラス電極20とプラス電極側キャップ21との外観図である。円筒形のプラス電極側キャップ21は絶縁材料で且つ、非磁性材料であるABS樹脂などの材料から構成される。図7に示すように、配線孔24がプラス電極側キャップ21の上面に設けられる。
- [0041] 図8は図2におけるプラス電極20側の振動発電機1の拡大縦断面図である。図8に示すように基板取り付け部25がプラス電極側キャップ21の内部の側面に設けられる。基板12がこの基板取り付け部25の下部に接着剤で固定される。整流部80と蓄電部90とが基板12に設けられる。より具体的には、整流部80はダイオードから構成される。蓄電部90はコンデンサから構成される。整流部80は入力側端子80aと出力側端子80b及び80cとを備える。蓄電部90はプラス電極側端子90aとマイナス電極側端子90bとを備える。プラス電極側端子90aは出力側端子80bと基板

１２上で導線により電氣的に接続される。マイナス電極側端子９０ｂは出力側端子８０ｃと導線により電氣的に接続される。基板１２が基板取り付け部２５の下部に接着剤で固定された状態では、プラス電極側端子９０ａは配線孔２４を挿通する。プラス電極側端子９０ａが本発明の蓄電部の一端の一例である。マイナス電極側端子９０ｂが本発明の蓄電部の他端である。

[0042] 円柱形状のプラス電極２０は導電性材料で且つ、非磁性材料である銅などの材料から構成される。図７に示すように、プラス電極取り付け部２２がプラス電極２０の底面に設けられる。接続孔２３がプラス電極取り付け部２２に設けられる。プラス電極２０とプラス電極取り付け部２２と接続孔２３とは一体的に形成される。

[0043] プラス電極２０は、プラス電極取り付け部２２の下面とプラス電極側キャップ２１の上面とが接着剤で接着されて、プラス電極側キャップ２１に固定される。この接着状態において、図２に示すようにプラス電極２０の中心線とプラス電極側キャップ２１の中心線とが上下方向において一致している。さらにプラス電極側端子９０ａが配線孔２４及び接続孔２３を挿通する。このプラス電極側端子９０ａと接続孔２３の周りのプラス電極取り付け部２２とは、はんだにより電氣的に接続される。従って、プラス電極側端子９０ａとプラス電極２０とは電氣的に接続される。さらにプラス電極側端子９０ａは出力側端子８０ｂと電氣的に接続されるので、プラス電極２０は出力側端子８０ｂとも電氣的に接続される。

[0044] プラス電極側端子９０ａとプラス電極２０とが電氣的に接続された状態で、コイル６０の両端からの導線１００は整流部８０の入力側端子８０ａと基板１２上ではんだにより電氣的に接続される。この状態において、図２に示すように、筐体１０の上部の端部と、基板１２とプラス電極２０とが設けられたプラス電極側キャップ２１の下部と、が接着剤により固定される。筐体１０とプラス電極側キャップ２１とが固定された状態において、蓄電回路接続部材４２の上板部４３は上方向に付勢されてマイナス電極側端子９０ｂと接触される。従って、マイナス電極側端子９０ｂは蓄電回路接続部材４２を

介して円筒部材 40 と電氣的に接続される。さらに円筒部材 40 とマイナス電極 30 とはめねじ 41 及びおねじ 32 を介して電氣的に接続されるので、マイナス電極側端子 90b はマイナス電極 30 と電氣的に接続される。またマイナス電極側端子 90b は出力側端子 80c と導線により電氣的に接続されるので、マイナス電極 30 は出力側端子 80c ととも電氣的に接続される。

[0045] (第 1 実施形態の動作)

ここからは電力を得る仕組みを説明する。まずは振動発電の原理の要点を説明する。図 2 において、コイル 60 を貫く磁束が時間の経過と共に変化するとコイル 60 に誘導起電圧が発生する。この誘導起電圧の値は時間の経過と共に磁束が変化する量を時間の変化量で除した値に「-1」を積算した値である。この誘導起電圧により、コイル 60 に誘導電流が流れる。

[0046] 従って振動発電機 1 において発電効率を向上させようとする、磁束が時間の経過と共に変化する量を大きくすればよい。このためにはコイル 60 の内部を貫く磁束を大きくすること、または可動子 70 の移動速度を上げることが考えられる。

[0047] 使用者が振動発電機 1 を振ることにより、可動子 70 とコイル 60 との相対的な位置が変化する。従って、コイル 60 を貫く磁束が変化し、誘導起電圧が、上述した原理により、コイル 60 に発生する。さらに発生された誘導起電圧により誘導電流がコイル 60 に流れる。

[0048] 図 9 は振動発電機 1 の電気回路図である。可動子 70 がボビンケース 50 の内部を往復移動すると、コイル 60 には交流が発生する。図 9 に示すように、発生した交流は導線 100 により接続される整流部 80 により、整流され、直流になる。整流された直流は蓄電部 90 にて蓄電される。

[0049] 第 1 の実施形態において、蓄電部 90 のプラス電極側端子 90a はプラス電極 20 に接続されている。蓄電部 90 のマイナス電極側端子 90b は蓄電回路接続部材 42、円筒部材 40 をこの順で介して、マイナス電極 30 に接続されている。振動発電により得られた電力が、プラス電極 20 とマイナス電極 30 を介して、外部負荷に供給される。

[0050] 第1の実施形態では、可動子70による磁束はボビンケース50の外側に配置された導電性材料で且つ、磁性材料である鉄などの材料からなる円筒部材40に引き寄せられる。これにより、コイルを貫く磁束密度はコイルの外側に磁性材料を設けないときに比べて増加する。従って、コイルの外側に磁性材料を設けないときに比べて発電効率が向上する。さらにこの円筒部材40を介して蓄電部90のマイナス側電極90bとマイナス電極30とは電氣的に接続されているため、蓄電部90とマイナス電極30とを電氣的に接続する接続部材を不要にしたり、または接続部材の長さを短くすることが出来る。従って、振動発電機1の内部に蓄電部90とマイナス電極30とを電氣的に接続する接続部材を配置するスペースが削減される。この結果、例えば可動子70に備えられる永久磁石の体積が接続部材の配線スペースの分だけ大きくなるので、永久磁石による磁束の量が増加する。従って発電効率が向上する。

[0051] 第1の実施形態では、マイナス電極30と円筒部材40とが別々の部材からなる。さらにマイナス電極30は円筒部材40と接触する接触部を備える。このマイナス電極30と接触部とは同じ材料から一体的に形成される。従って、円筒部材40とマイナス電極30とを電氣的に接続する導線などの接続部材を減らすことができる。

[0052] 第1の実施形態では、おねじ32がマイナス電極30の円柱状の外周面に設けられる。おねじ32と螺合可能なめねじ41が円筒部材40の下端部の内周面に設けられる。螺子嵌合により、円筒部材40とマイナス電極30とが電氣的に接続される。従って、振動発電機1が電力消費の小さな電子機器、例えばリモコンなどの電子機器の電源部に取り付けられて振動させられている時、または振動発電機自体が振動させられている時でも、螺合により、円筒部材40とマイナス電極30とが電氣的に接続されるので円筒部材40とマイナス電極30との電氣的な接触不良を減少させることが出来る。

[0053] 第1の実施形態において整流部80と蓄電部90とはボビンケース50とプラス電極20との間に設けられる。図8において、整流部80と蓄電部9

0との導線の長さが短くなるので整流部80と蓄電部90とが一つの基板12に設けることができる。図2において、筐体10とプラス電極側キャップ21とマイナス電極20とで囲まれる領域において、ボビンケース50の上下方向の長さが長くなる。従って、可動子70が上下方向に移動できる内部空間Xが大きくなるので、可動子70の移動速度が増加し、それにより時間の経過と共に変化する磁束の量が大きくなるので発電効率が向上する。蓄電部90とプラス電極20とを電氣的に接続する接続部材と、蓄電部90とマイナス電極30とを電氣的に接続させる接続部材と、を同時に減らすことができる。

[0054] 第1の実施形態では、可動子70は磁性材料からなる円筒部材40の中に収納される。従って、円筒部材40は可動子70による磁束を遮蔽することができるので、磁気シールドの機能を果たすことができる。例えば、振動発電機1がリモコンなどの電子機器の電源部に取り付けられた場合に、振動発電機外部への磁気漏洩を軽減することができる。従って、電子機器内部への磁気の影響を抑制することができる。

[0055] 図29は、導電性材料で且つ、磁性材料である円筒部材40Cが配置されることによる可動子70Cの磁束の分布をシミュレーションした図である。図30は、円筒部材40Cが配置されない場合の可動子70Cによる磁束の分布をシミュレーションした図である。図29及び図30において、可動子70Cは円筒形の永久磁石で構成され、着磁方向は図29及び図30に示した上下方向と平行である。またシミュレーションにおいては、可動子70Cの上下方向に平行な中心線Sから可動子70Cの径方向へ伸びる任意の平面内での磁束の分布を表している。図30においては、図29で円筒部材が配置される領域Rを点線により表している。なお、シミュレーションが行われた振動発電機の構成は第1の実施形態の構成とは完全には一致しない。また、可動子70C及び円筒部材40C以外のその他の部材は省略している。図29と図30とを比較すると、円筒部材40Cが配置されることにより、磁束の広がりが増加する。さらに、磁束が円筒部材40Cの方向に引き寄せ

られている。従って、図 29 と図 30 とに示されたシミュレーションにより可動子 70C と円筒部材 40C との間の磁束密度が増加されていることがわかる。また、円筒部材 40 が配置されることにより、可動子 70C による磁束が円筒部材 40C により閉じ込められ、外部へ漏洩していないことがわかる。よって円筒部材 40C は磁気シールドの機能を果たすことが確認できる。これらの現象は永久磁石の強度を適宜選択すること、及び導電性材料で且つ、磁性材料である円筒部材の材料を適宜選択することで実現される。

[0056] 第 1 の実施形態では、側板部 44 と円筒部材 40 の上部の内周面とが導電性の接着剤により接続された状態において、側板部 44 は円筒部材 40 の内面に対して弾性力により付勢される。従って、振動発電機 1 が振動させられているときにおいても、導電性の接着剤がはがれにくくなる。

[0057] 第 1 の実施形態では、ボビンケース 50 は絶縁材料且つ、非磁性材料からなるので可動子 70 とボビンケース 50 との間に磁気的な引力が働くことがない。従って、可動子 70 の移動が可動子 70 とボビンケース 50 との間の磁気的な引力に妨げられることがなく、発電効率が低下するのを抑制することが出来る。

[0058] 第 1 の実施形態では、ボビンケース固定部材 51 が非磁性材料から形成されるので可動子 70 の移動が可動子 70 とボビンケース固定部材 51 との間の磁気的な引力に妨げられなく、発電効率が低下するのを抑制することが出来る。

[0059] 第 1 の実施形態では、マイナス電極 30 は導電性材料で且つ、非磁性材料である銅などの材料からなる。従って、可動子 70 とマイナス電極 30 との間に磁気的な引力が働かない。よって、可動子 70 の移動が可動子 70 とプラス電極 20 との間の磁気的な引力、可動子 70 とマイナス電極 30 との間の磁気的な引力に妨げられることがなく、発電効率が低下するのを抑制することが出来る。

[0060] 第 1 の実施形態において区画部 52 が磁性材料から形成されるか、非磁性材料から形成されるかで、可動子 70 による磁束の分布がどのように変わる

かを検証するため、以下のようなシミュレーションを行った。なおシミュレーションが行われた振動発電機の構成は第1の実施形態の構成とは完全には一致しない。図27は区画部52Aが非磁性材料から形成される場合において、可動子70Aによる磁束の分布をシミュレーションした図である。図28は区画部52Bが磁性材料から形成される場合において、可動子70Bによる磁束の分布をシミュレーションした図である。図27に示したように、可動子70Aは着磁方向と上下方向とが一致されて所定の位置に配置される。磁性材料からなる円筒部材40Aが上下方向に平行に配置される。非磁性材料からなる区画部52Aが、可動子70Aと円筒部材40Aとの間に上下方向に所定の間隔を置いて配置される。区画領域Mは、上下方向において隣り合う2つの区画部52Aにより区画された領域である。図28に示したように、可動子70Bは着磁方向と上下方向とが一致されて所定の位置に配置される。磁性材料からなる円筒部材40Bが上下方向に平行に配置される。磁性材料からなる区画部52Bが、可動子70Bと円筒部材40Bとの間に上下方向に所定の間隔を置いて配置される。区画領域Nは、上下方向において隣り合う2つの区画部52Bにより区画された領域である。各シミュレーション結果を比較すると、区画領域Mを貫く磁束密度は、区画領域Nを通過する磁束密度よりも高いことが分かる。第1の実施形態で各要素コイル61は、上下方向において隣り合う2つの非磁性材料からなる区画部52により区画された各区画領域に設けられる。従って、シミュレーション結果で示されたとおり、区画部52が磁性材料で形成されるよりも発電効率が向上する。これに対し、特許文献1では磁性材料からなる閉磁回路形成部材がケーシングの内部に収納される。2個のコイルが閉磁回路形成部材の内壁部にプラス電極からマイナス電極へ向かう方向に区画されて収納される。従って、各シミュレーション結果で示されたとおり、2個のコイルを区画する部材が非磁性材料から形成されるよりも発電効率は低下する。

[0061] [第2実施形態]

次に、本発明の第2実施形態について図10及び図11を参照して説明す

る。

[0062] (第2実施形態の構成)

第2の実施形態は第1の筒状部材が筐体をかねる振動発電機200である。以下の記載において、第2の実施例では第1の筒状部材を円筒部材240として記載する。第1の実施形態と重複する箇所の説明は省略する。また第1の実施形態と構成が異なる部分には新しい符号を付し、第1の実施形態と構成が同じ部分には第1の実施形態と同じ符号を付す。図10は本発明の第2の実施形態に係る円筒部材240が筐体をかねる振動発電機200の外観図である。

[0063] 振動発電機200は、円筒部材240を有し、その円筒部材240の上端側にプラス電極20を、下端側にマイナス電極30を備える。第2の実施形態における上下方向は、図10に矢印で示す方向とする。他の図面の上下方向も同様とする。以下に、振動発電機200の各部の構成を説明する。

[0064] 図11は、振動発電機200を上下方向の平面で切断して内部構成を示す縦断面図である。図11に示すように振動発電機200は、円筒部材240の内部に、ボビンケース50と、コイル60と、可動子70と、整流部80と、蓄電部90とを備える。

[0065] 第2の実施形態では、円筒部材240は一般的な乾電池の円筒形状とほぼ同一形状で形成される。より具体的には、円筒部材240は円筒形で、一端部から他端部へ向かう長手方向に延びて形成される。円筒部材240の長手方向は第2の実施形態の上下方向と一致する。円筒部材240は導電性材料で且つ、磁性材料である鉄などの材料から構成される。円筒部材240の外周面は絶縁材料からなるコーティング材でコーティングされる。めねじ241が円筒部材240の下端部の内周面に設けられる。

[0066] マイナス電極30は、おねじ32と円筒部材240のめねじ241とが螺合されて、円筒部材240に固定される。マイナス電極30が円筒部材240に固定された状態において、つば31が円筒部材240の下端面と当接する。

- [0067] 第2実施形態において、プラス電極30、ボビンケース50、コイル60、可動子70、整流部80、蓄電部90は、第1実施形態と同じ構成であるので、その詳細な説明は省略する。
- [0068] 蓄電回路接続部材42の底板部45がボビンケース固定部材51の上面に固定された状態で、側板部44は円筒部材240の上部の内周面に銀ペーストなどの導電性の接着剤により接続される。従って蓄電回路接続部材42と円筒部材240とは電氣的に接続される。さらに側板部44は弾性を有しているので、側板部44と円筒部材240の上部の内周面とが接続された状態において、側板部44は円筒部材240の内面に対して付勢される。
- [0069] プラス電極側端子90aとプラス電極20とは電氣的に接続された状態で、コイル60の両端からの導線100は整流部80の入力側端子80aと基板12上ではんだにより電氣的に接続される。この状態において、図11に示すように、円筒部材240の上部の端部と、基板12とプラス電極20とが設けられたプラス電極側キャップ21の下部と、が接着剤により固定される。円筒部材240とプラス電極側キャップ21とが固定された状態において、蓄電回路接続部材42の上板部43は上方向に付勢されてマイナス電極側端子90bと接触される。従って、マイナス電極側端子90bは蓄電回路接続部材42を介して円筒部材240と電氣的に接続される。さらに円筒部材240とマイナス電極30とはめねじ241及びおねじ32を介して電氣的に接続されるので、マイナス電極側端子90bはマイナス電極30と電氣的に接続される。またマイナス電極側端子90bは出力側端子80cと導線により電氣的に接続されるので、マイナス電極30は出力側端子80cとも電氣的に接続される。
- [0070] 第2の実施形態は第1の実施形態と同等の効果を持つ。さらに第2の実施形態では、円筒部材240が筐体を兼ねる。従って、振動発電機2を構成する部品点数を削減することが出来る。さらに筐体と円筒部材とを組み付ける工程が不要となるので、振動発電機2の作製が容易になる。また、円筒部材240の厚みが、第1の実施形態の円筒部材40の厚みと筐体10の厚みと

を足した厚み未満であれば、円筒部材 240 が筐体兼ねることにより、振動発電機内部の内部スペースが増えるので永久磁石を大きくできる。従って、永久磁石の磁束が増加するので発電効率を上げることができる。

[0071] 第 2 の実施形態では、円筒部材 240 の外周面は絶縁材料からなるコーティング材でコーティングされる。従って、電力がマイナス電極側端子 90b から円筒部材 240 を介してマイナス電極 30 へ供給されるときにおいて、電力が円筒部材 240 から外部へ漏洩するのを防ぐことができる。

[0072] [第 3 実施形態]

次に、本発明の第 3 実施形態について図 12 乃至図 16 を参照して説明する。

[0073] (第 3 実施形態の構成)

第 3 の実施形態は第 1 実施形態と異なり、第 2 電極部と第 1 の筒状部材がバネの付勢力により接続される振動発電機 300 である。以下の記載において、第 3 の実施例では第 2 電極部をマイナス電極 330、第一の筒状部材を円筒部材 340 として記載する。第 1 の実施形態と重複する箇所の説明は省略する。また第 1 の実施形態と構成が異なる部分には新しい符号を付し、第 1 の実施形態と構成が同じ部分には第 1 の実施形態と同じ符号を付す。図 12 は本発明の第 3 の実施形態に係るマイナス電極 330 と円筒部材 340 とがバネの付勢力により接続される振動発電機 300 の外観図である。

[0074] 振動発電機 300 は、筐体 10 を有し、その筐体 10 の上端側にプラス電極 20 を、下端側にマイナス電極 330 を備える。第 3 の実施形態における上下方向は、図 12 に矢印で示す方向とする。他の図面の上下方向も同様とする。以下に、振動発電機 300 の各部の構成を説明する。

[0075] 図 13 は、振動発電機 300 を上下方向の平面で切断して内部構成を示す縦断面図である。図 13 に示すように振動発電機 300 は、筐体 10 の内部に、円筒部材 340 と、ボビンケース 50 と、コイル 60 と、可動子 70 と、整流部 80 と、蓄電部 90 とを備える。

[0076] 第 3 実施形態において、筐体 10、プラス電極 20、ボビンケース 50、

コイル60、可動子70、整流部80、蓄電部90は、第1の実施形態と同じ構成であるので、その詳細な説明は省略する。

[0077] 図14は円筒部材340の外観斜視図である。円筒部材340は円筒形で、一端部から他端部へ向かう長手方向に延びて形成される。円筒部材340は筐体10の内部に配置された状態において、円筒部材340の長手方向は上下方向と一致する。円筒部材340は、筐体10の内周面と円筒部材340の外周面とが密着された状態で、接着剤などで筐体10に固定される。円筒部材340は導電性材料で且つ、磁性材料である鉄などの材料から構成される。

[0078] 図15はマイナス電極330とマイナス電極側キャップ331の外観斜視図である。図15に示すように、マイナス電極330は円盤状に形成される。一对のバネ部332がマイナス電極330の上面に形成される。一对のバネ部332は弾性を有する形状としている。マイナス電極330と一对のバネ部332は導電性材料で且つ、非磁性材料である銅などの材料から一体的に形成される。

[0079] 図15に示すように、マイナス電極側キャップ331は絶縁材料で且つ、非磁性材料であるABS樹脂などの材料から円柱状に形成される。ボビンケース50を支持するボビンケース支持部334がマイナス電極側キャップ331の内部に形成される。ボビンケース支持部334は、円形状の凹所からなり、上方に開放している。

[0080] 図16はマイナス電極側キャップ331を上下方向の下側から見た図である。図16に示すように、バネ部332が挿通する差込み穴333が上下方向に沿ってマイナス電極側キャップ331に2箇所設けられる。

[0081] コイル60がボビンケース50に設けられた状態で、ボビンケース50の下側の端部56がボビンケース支持部334に圧入される。従って、ボビンケース50とマイナス電極側キャップ331とが固定される。ボビンケース50が固定されたマイナス電極側キャップ331は筐体10の内周面に接着された円筒部材340の内部に配置される。この状態ではマイナス電極側キ

ヤップ 331 の下面が円筒部材 340 の下側の端面に配置される。バネ部 332 が差込み穴 333 に差し込まれる。この状態ではバネ部 332 が円筒部材 340 の内周面に向かって付勢される。この付勢により円筒部材 340 とマイナス電極 330 とが固定される。従って、マイナス電極 330 と円筒部材 340 とが電氣的に接続する。バネ部 332 が、本発明の接触部の一例である。

[0082] 第 3 の実施形態は第 1 の実施形態と同様の効果を持つ。さらに第 3 の実施形態では、マイナス電極 330 と一對のバネ部 332 は導電性材料で且つ、非磁性材料である銅などの材料から一体的に形成される。バネ部 332 が円筒部材 340 の内面へ向かう方向に付勢されて、マイナス電極 330 と円筒部材 340 とが固定される。従って、振動発電機 1 が電力消費の小さな電子機器、例えばリモコンなどの電子機器の電源部に取り付けられて振動させられている時、または振動発電機自体が振動させられている時でも、バネ部 332 が円筒部材 340 の内面へ向かう方向に付勢されてマイナス電極 330 と円筒部材 340 とが固定されるので円筒部材 340 とマイナス電極 330 との電氣的な接触不良を減少させることが出来る。

[0083] [第 4 実施形態]

本発明の第 4 実施形態について図 17 乃至図 20 を参照して説明する。

[0084] (第 4 実施形態の構成)

第 4 の実施形態は、第 1 の筒状部材と第 2 電極部とが導電性材料且つ、磁性材料である同じ材料から一体的に形成される振動発電機 400 である。以下の記載において、第 4 の実施例では第 1 の筒状部材を円筒部材 440、第 2 電極部をマイナス電極 430 として記載する。第 1 の実施形態と構成が同じ部分の説明は省略する。また第 1 の実施形態と構成が異なる部分には新しい符号を付し、第 1 の実施形態と構成が同じ部分には同じ符号を付す。図 17 は本発明の第 4 の実施形態に係る振動発電機 400 の外観図である。

[0085] 振動発電機 400 は、円筒部材 440 を有し、その円筒部材 440 の上端側にプラス電極 20 を備える。円筒部材 440 の下面がマイナス電極 430

である。第４の実施形態における上下方向は、図１７に矢印で示す方向とする。他の図面の上下方向も同様とする。以下に、振動発電機４００の各部の構成を説明する。

[0086] 図１８は、振動発電機４００を上下方向の平面で切断して内部構成を示す縦断面図である。図１８に示すように振動発電機４００は、円筒部材４４０の内部に、ボビンケース５０と、コイル６０と、可動子７０と、整流部８０と、蓄電部９０とを備える。

[0087] 図１９は円筒部材４４０の外観斜視図である。第４の実施形態では、円筒部材４４０は一般的な乾電池の円筒形状とほぼ同一形状で形成される。より具体的には、図１９に示すように、円筒部材４４０は円筒形で、一端部から他端部へ向かう長手方向に延びて形成され、下方の端部が閉じている。円筒部材４４０の下面がマイナス電極４３０である。円筒部材４４０は、導電性材料で且つ、磁性材料である鉄などの材料からなる板から深絞り加工などで形成される。円筒部材４４０の外周面に絶縁材料からなるコーティング材がコーティングされる。

[0088] 図２０はスペーサー部材４３１の外観斜視図である。図２０に示すように、スペーサー部材４３１は絶縁材料で且つ、非磁性材料のＡＢＳ樹脂などから円柱形に形成される。ボビンケース支持部４３２がスペーサー部材４３１の内部に形成される。ボビンケース支持部４３２は、円形状の凹所からなり、上方に開放している。スペーサー部材４３１が円筒部材４４０の内部にボビンケース支持部４３２を上方にして配置される。

[0089] 第４実施形態において、プラス電極２０、ボビンケース５０、コイル６０、可動子７０、整流部８０、蓄電部９０は、第１の実施形態と同じ構成であるので、その詳細な説明は省略する。

[0090] 図１８においてコイル６０がボビンケース５０に設けられた状態で、ボビンケース５０の下側の端部５６がボビンケース支持部４３２に圧入されてボビンケース５０がスペーサー部材４３１に固定される。

[0091] 円筒形の可動子７０は、スペーサー部材４３１によって下端が封じられた

ボビンケース 50 の内部空間 X に着磁方向と上下方向とを一致させた状態で配置される。

[0092] 図 18 において、可動子 70 は、スペーサ部材 431 とボビンケース固定部材 51 とで封じられた、ボビンケース 50 の内部の内部空間 X を上下方向に沿って移動することが出来る。

[0093] この状態において、図 18 に示すように、円筒部材 440 の上部の端部と、基板 12 とプラス電極 20 とが設けられたプラス電極側キャップ 21 の下部と、が接着剤により固定される。円筒部材 440 とプラス電極側キャップ 21 とが固定された状態において、蓄電回路接続部材 42 の上板部 43 は上方向に付勢されてマイナス電極側端子 90b と接触される。

[0094] 第 4 の実施形態は第 1 の実施形態と第 2 の実施形態と同様の効果を持つ。さらに第 4 の実施形態では、円筒部材 440 とマイナス電極 430 とが、導電性材料且つ、磁性材料である同じ材料から一体的に形成されるので、円筒部材 440 とマイナス電極 430 とを接続する必要がない。従って、振動発電機 4 が電力消費の小さな電子機器、例えばリモコンなどの電子機器の電源部に取り付けられて振動させられている時、または振動発電機自体が振動させられている時でも、円筒部材 440 とマイナス電極 430 とが、導電性材料且つ、磁性材料である同じ材料から一体的に形成されるので円筒部材 440 とマイナス電極 430 との電氣的な接触不良を減少させることが出来る。さらに円筒部材 440 とマイナス電極 430 とが、導電性材料且つ、磁性材料である板から簡易に形成することが出来るのでマイナス電極 430 と円筒部材 440 とを溶接することで接触させるよりも製造時のコストが安く済む。

[0095] 第 4 の実施形態では、磁性材料からなる円筒部材 440 の底面に設けられたマイナス電極 430 と可動子 70 との間に非磁性のスペーサ部材 431 が設けられる。従って、可動子 70 の移動が可動子 70 とマイナス電極 430 との間の磁氣的な引力により妨げられることなく、発電効率が低下するのを抑制することが出来る。

[0096] なお、この発明は上記の実施形態に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様において実施することが可能であり、例えば次のような変形も可能である。なお、第１～第４の実施形態と構成が異なる部分には新しい符号を付し、構成が同じ部分には同じ符号を付して説明する。また第１～第４の実施形態と構成が同じ部分の説明は省略する。

[0097] [変形例１]

図２１に基づいて説明する。第１～４の実施形態では、マイナス電極側端子９０ｂと円筒部材とが蓄電回路接続部材４２を介して電氣的に接続されていたが、ボビンケース固定部材５１を介して電氣的に接続されてもよい。以下その接続方法について、具体的に説明する。ボビンケース固定部材５１は、図５に示すボビンケース固定部材５１の形状と同じであるが、導電性材料で且つ、非磁性材料である銅などの材料から構成される。図２１は、この変形例の振動発電機５００を上下方向の平面で切断して内部構成を示す縦断面図である。図５に示すように挿入口５５がボビンケース固定部材５１の下方に開放して設けられる。導線１００が挿通される配線通路５４が上下方向に沿ってボビンケース固定部材５１に設けられる。

[0098] 図２１に示されたコイルばね５４２は導電性材料で且つ、非磁性材料である銅などの材料から構成される。図２１に示すように、コイルばね５４２の一端がボビンケース固定部材５１の上面にはんだ付けで電氣的に接続される。可動子７０がボビンケース５０の内部に配置される。次に、コイル６０の上下両端から延びる導線１００が配線通路５４に挿通された状態でボビンケース５０の上側の端部５７が挿入口５５に圧入される。従って、ボビンケース５０とボビンケース固定部材５１が固定される。ボビンケース５０とボビンケース固定部材５１とが固定される過程では銀ペーストなどの導電性の接着剤がボビンケース固定部材５１の外周面に塗られる。ボビンケース５０とボビンケース固定部材５１とが固定されたときに、導電性の接着剤によりボビンケース固定部材５１と円筒部材４０とが導電性の接着剤により電氣的に接続される。さらにプラス電極２０及び基板１２が設けられたプラス電極側

キャップ 21 は筐体 10 に接着剤で固定される。この時、コイルばね 542 の他端はマイナス電極側端子 90b に付勢されて当接する。従って、マイナス電極側端子 90b はコイルばね 542 を介して円筒部材 40 と電氣的に接続される。

[0099] 変形例 1 では、マイナス電極側端子 90b とボビンケース固定部材 51 とがコイルばね 542 を介して電氣的に接続されるが、マイナス電極側端子 90b とボビンケース固定部材 51 とが単に導線で電氣的に接続されても良い。この場合、導線の一端がボビンケース固定部材 51 の上面にはんだで接続される。導線他端はマイナス電極側端子 90b とはんだで接続される。従ってマイナス電極側端子 90b は導線を介して円筒部材 40 と電氣的に接続される。

[0100] [変形例 2]

図 22 に基づいて説明する。第 1 ～ 4 の実施形態において、プラス電極側端子 90a とプラス電極 20 との電氣的な接続方法については以下のような方法を採用してもよい。以下その接続方法について具体的に説明する。図 22 はプラス電極側の振動発電機 600 の拡大縦断面図である。図 23 は、図 7 に示されたプラス電極 20 及びプラス電極側キャップ 21 とは形状が異なるプラス電極 620 とプラス電極側キャップ 621 との外観斜視図である。図 23 に示すようにプラス電極 620 は導電性材料で且つ、非磁性材料である銅などの材料から円柱状に形成される。プラス電極接続部 622 がプラス電極 620 の下面に突出して形成される。プラス電極 620 が本発明の第 1 電極部の一例である。

[0101] 図 22 に示すように、導線の一端がプラス電極接続部 622 にはんだで接続される。配線孔 623 が円筒状のプラス電極キャップ 621 の中心に設けられる。導線他端が配線孔 623 に挿通した状態で、プラス電極 620 の下面と配線孔 623 付近のプラス電極側キャップ 621 の上面とが接着剤で固定される。従って、プラス電極 620 とプラス電極キャップ 621 とが固定される。基板取り付け部 625 がプラス電極キャップ 621 の内部に設け

られる。導線他端がプラス電極側端子 90a とはんだで接続され、プラス電極側端子 90a とプラス電極 620 とが電氣的に接続される。次に整流部 80 と蓄電部 90 とが設けられた基板 12 が基板取り付け部 625 の下部に接着剤で固定される。

[0102] [変形例 3]

図 24 に基づいて説明する。第 1 または第 2 の実施形態において、マイナス電極と円筒部材とは溶接により電氣的に接合されても良い。図 24 はこの変形例の振動発電機 700 を上下方向の平面で切断して内部構成を示す縦断面図である。この場合、円柱形のマイナス電極 730 は導電性材料で且つ、非磁性材料である銅などの材料から形成される。円筒形の円筒部材 740 は導電性材料で且つ、磁性材料である鉄などの材料から形成される。円筒部材 740 の下部の端部とマイナス電極 730 とが溶接されて電氣的に接続される。マイナス電極 730 と円筒部材 740 とが溶接により電氣的に接合される場合、溶接された箇所が本発明の接触部の一例である。

[0103] [変形例 4]

図 25 に基づいて説明する。第 1 ～ 4 の実施形態では、電磁誘導コイル 60 がボビンケース 50 に設けられた状態で、ボビンケース 50 の下側の端部 56 がボビンケース支持部に圧入されてマイナス電極 30 に固定されるが、以下のような固定方法を採用しても良い。

[0104] 図 25 はマイナス電極 830 の外観斜視図である。図 25 に示すように、マイナス電極 830 は円柱形状に形成される。ボビンケース支持部 834 が、マイナス電極 830 の円柱状の部分に形成される。ボビンケース支持部 834 は、円形状の凹所からなり、上方に開放している。めねじ 832 がボビンケース支持部 834 の円柱状の内周面に設けられる。マイナス電極 830 は、円筒部材 40 の下部の内部に圧入されて円筒部材 40 と固定される。マイナス電極 830 が円筒部材 40 に固定された状態において、つば 833 が円筒部材 40 の下端面と当接する。マイナス電極 830 とめねじ 832 とつば 833 とボビンケース支持部 833 とは、導電性材料で且つ、非磁性材料

である銅などの材料から一体的に形成される。

[0105] 図26はボビンケース850の外観斜視図である。図26に示したようにボビンケース850は第1の実施形態で示したボビンケース50においての下部の端部にめねじ832と螺合可能なおねじ852が設けられる。ボビンケース850はおねじ852が設けられたボビンケース50である。ボビンケース850において、コイル60と区画部52とは第1の実施形態と同様なので省略する。コイル60が設けられたボビンケース850は、おねじ852とめねじ832とが螺合されて、マイナス電極830に固定される。

[0106] [変形例5]

図11の円筒部材240が筐体をかねる振動発電機200においても、第3の実施形態において説明した、マイナス電極330と円筒部材340とがバネの付勢力により固定される方法を採用しても良い。

[0107] [変形例6]

第1～第4の実施形態において、第1電極部をプラス電極とし、第2電極部をマイナス電極としたが、第1電極部をマイナス電極とし、第2電極部をプラス電極としても良い。

[0108] [変形例7]

第1と第2の実施形態では、めねじが円筒部材40に設けられ、おねじがマイナス電極30に設けられる。これに限らずおねじが円筒部材に設けられ、めねじがマイナス電極に設けられてもよい。

[0109] [変形例8]

第1と第3の実施形態では、筐体10は市販の乾電池型の外形形状にて例示したが、この形状には限定されない。例えば、筐体10は楕円筒形状や多角筒形状であってもよい。また第1と第3の実施形態では筐体10を構成する材料はABS樹脂としたが、銅、アルミニウム、真鍮などでもよい。

[0110] [変形例9]

第1～第4の実施形態では、円筒部材40は円筒形の外形形状にて例示したが、この形状には限定されない。例えば、円筒部材40は楕円筒形状や多

角筒形状であってもよい。また円筒部材 40 を構成する材料は鉄としたが、ケイ素鋼、パーマロイ、センダスト、パーメンジュール、アモルファス磁性合金、ナノクリスタル磁性合金などの導電性材料且つ磁性材料でもよい。

[0111] [変形例 10]

第 1 ～第 4 の実施形態では、可動子 70 は円柱形または円筒形に形成されたとしたが、可動子 70 の上下方向に垂直な断面と同じ形状の断面の外周がボビンケース 50 の上下方向に垂直な断面と同じ形状の断面の外周を持つように形成されれば良い。可動子 70 は、好ましくは上述したように円柱形に形成されることが望ましい。これは可動子 70 と円筒部材 40 との磁気的な引力を均一にし、可動子 70 がボビンケース 50 の内部空間 X を滑らかに移動するためである。

符号の説明

[0112]	10	筐体
	12	基板
	20	プラス電極
	21	プラス電極側キャップ
	30、330、430	マイナス電極
	32	おねじ
	40、240、340、440	円筒部材
	41	めねじ
	42	蓄電回路接続部材
	50	ボビンケース
	51	ボビンケース固定部材
	52	区画部
	60	コイル
	61	要素コイル
	70	可動子
	80	整流部

8 0 a	入力側端子
8 0 b	出力側端子
8 0 c	出力側端子
9 0	蓄電部
9 0 a	プラス電極側端子
9 0 b	マイナス電極側端子
1 4 2	コイルばね
3 3 2	バネ部
4 3 1	スペーサー部材
X	内部空間

請求の範囲

[請求項1]

導電性材料、且つ、磁性材料からなる第1の筒状部材と、

前記第1の筒状部材の長手方向における両端のうちどちらか一端側に設けられ、且つ、前記第1の筒状部材と電氣的に絶縁された第1電極部と、

前記第1の筒状部材の他端側に設けられ、且つ、前記第1の筒状部材と電氣的に接続された第2電極部と、

前記第1の筒状部材の内部に収納され、非磁性材料からなる第2の筒状部材と、

前記第2の筒状部材の内部に前記長手方向に沿って移動可能に設置された永久磁石を備える可動子と、

前記第2の筒状部材の外周面に巻かれたコイルと、

前記第2の筒状部材と前記第1電極部との間または、前記第2の筒状部材と前記第2電極部との間に配置され、前記可動子の往復移動により前記コイルに発生した誘導電流を整流する整流部と、

前記第2の筒状部材と前記第1電極部との間または、前記第2の筒状部材と前記第2電極部との間に配置され、前記整流部で整流された誘導電流により電荷を蓄電し、前記第1電極部と前記第2電極部と電氣的に接続される蓄電部と、

を備え、

前記蓄電部の一端と前記第1電極部とが電氣的に接続され、前記蓄電部の他端と前記第2電極部とが、前記第1の筒状部材を介して電氣的に接続されていることを特徴とする振動発電機。

[請求項2]

請求項1に記載の振動発電機において、

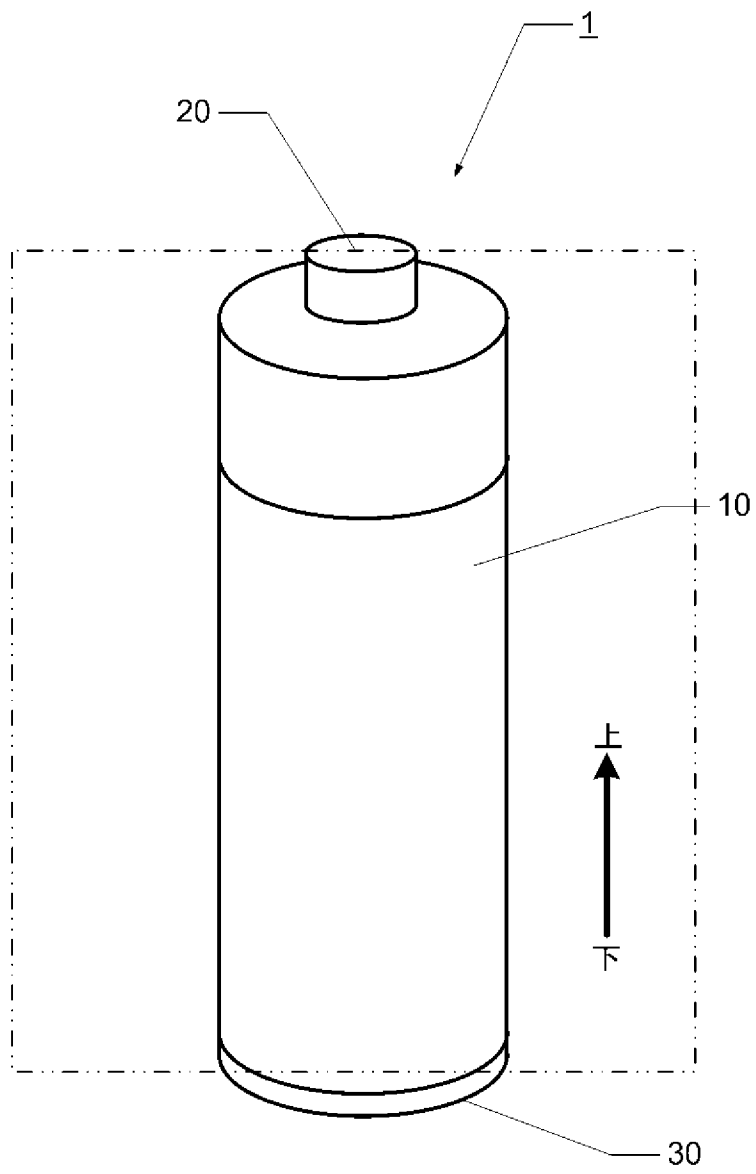
前記第2電極部と前記第1の筒状部材とは別々の部材からなり、

前記第2電極部は前記第1の筒状部材と接触する接触部を備え、

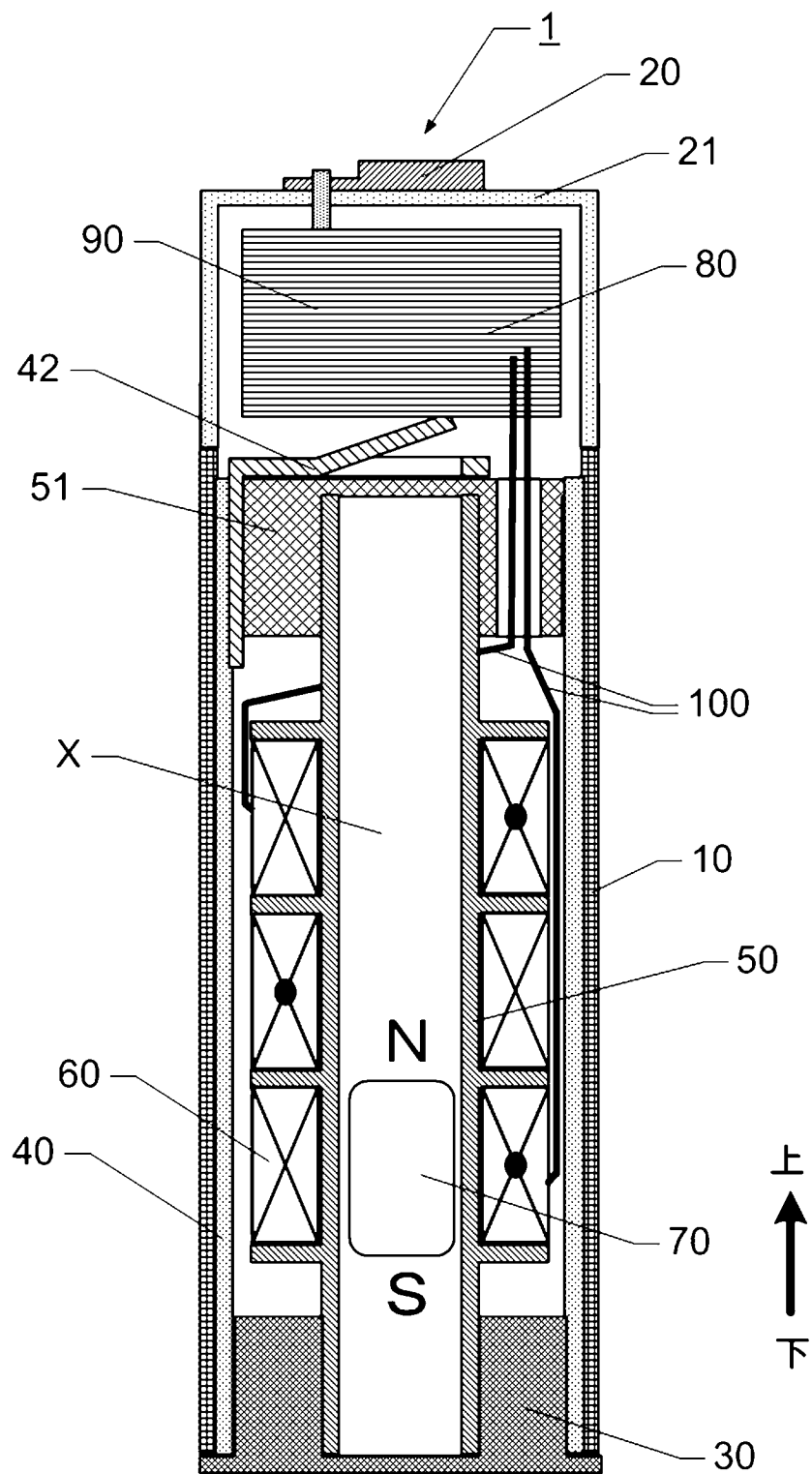
前記第2電極部と前記接触部とが一体的に形成されることを特徴とする振動発電機。

- [請求項3] 請求項2に記載の振動発電機において、
前記接触部を備えた前記第2電極部は弾性体を有し、
前記接触部は前記第1の筒状部材の内面へ向かう方向に付勢されて
いることを特徴とする振動発電機。
- [請求項4] 請求項2に記載の振動発電機において、
前記接触部と、前記接触部と接触する前記第1の筒状部材の内面と
の間に、螺子嵌合する螺子嵌合部を備え、
前記螺子嵌合部により前記第1の筒状部材と前記第2電極部とが電
氣的に接続されることを特徴とする振動発電機。
- [請求項5] 請求項1に記載の振動発電機において、
前記第1電極部と前記第2電極部との少なくとも一方は導電性材料
、且つ、非磁性材料からなることを特徴とする振動発電機。
- [請求項6] 請求項1に記載の振動発電機において
前記第1の筒状部材と前記第2電極部とが、導電性材料且つ、磁性
材料である同じ材料から一体的に形成されることを特徴とする振動発
電機。
- [請求項7] 請求項6に記載の振動発電機において
前記第2電極部と第2の筒状部材との間に非磁性材料からなるスペ
ーサ一部材を備えることを特徴とする振動発電機。
- [請求項8] 請求項1に記載の振動発電機において、
前記第1の筒状部材は振動発電機の筐体を兼ねることを特徴とする
振動発電機。
- [請求項9] 請求項1に記載の振動発電機において、
前記コイルは、複数の要素コイルから構成され、
前記長手方向において前記複数の要素コイルを区画する非磁性材料
の区画部を備えることを特徴とする振動発電機。

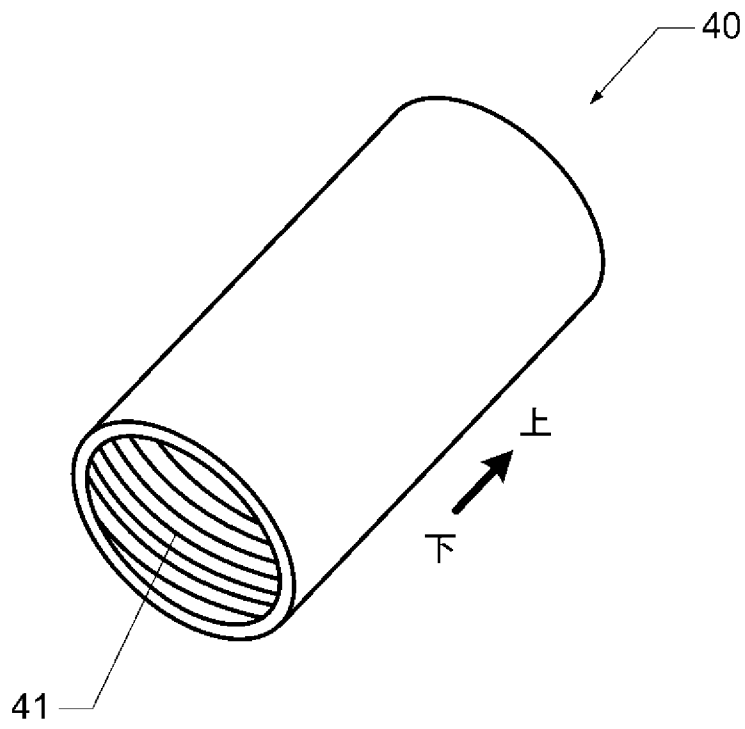
[図1]



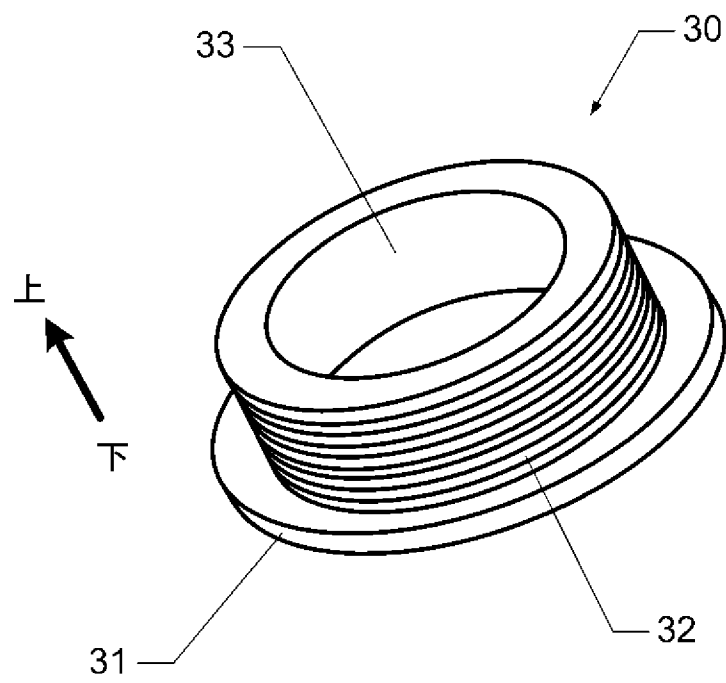
[図2]



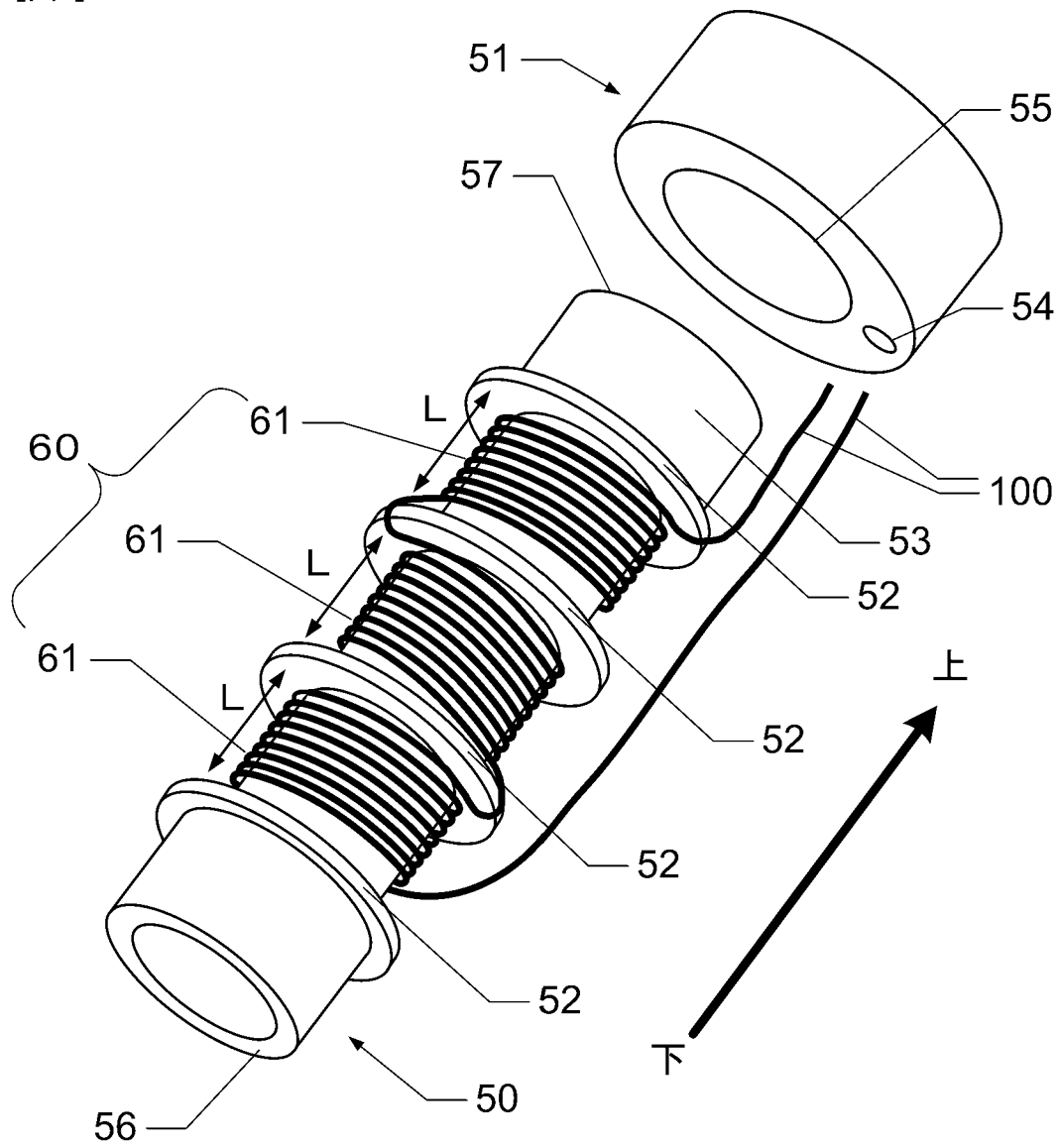
[図3]



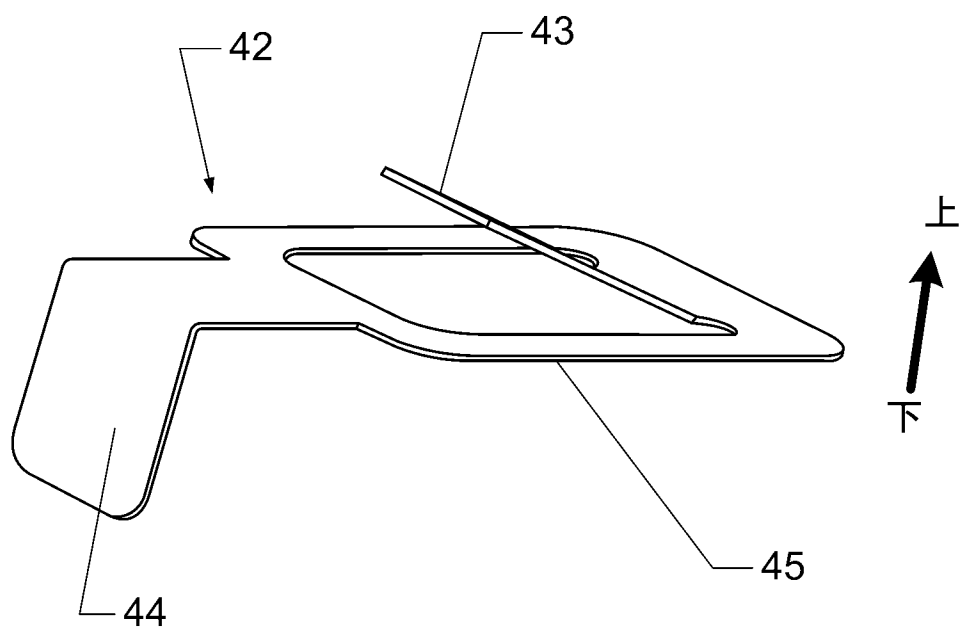
[図4]



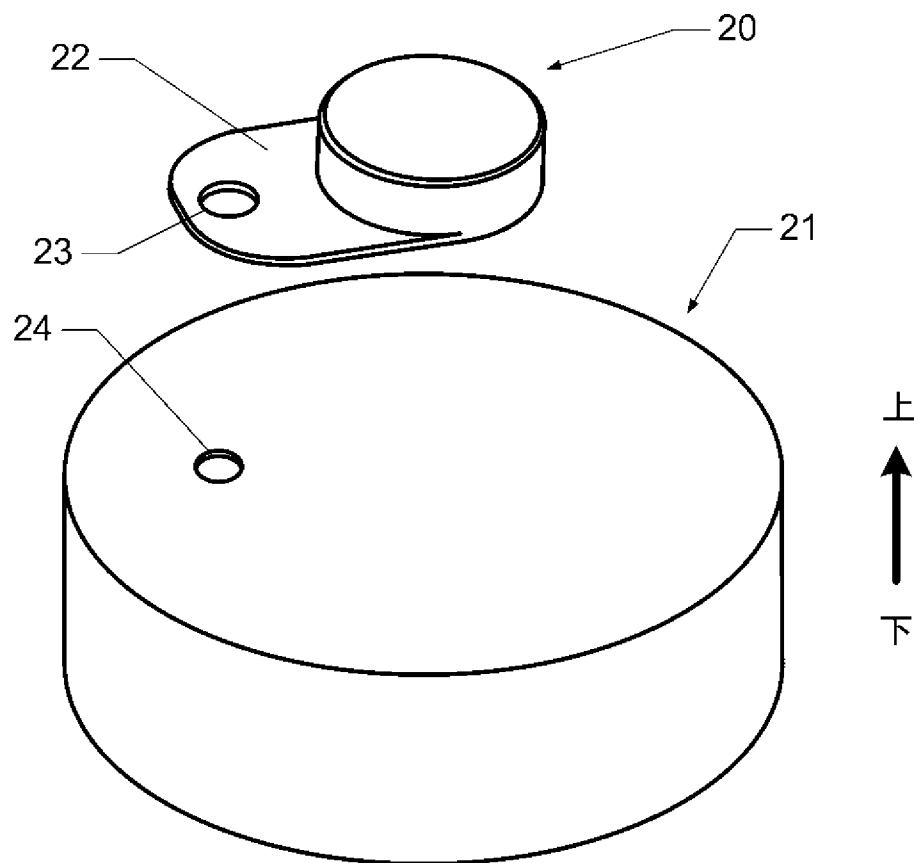
[図5]



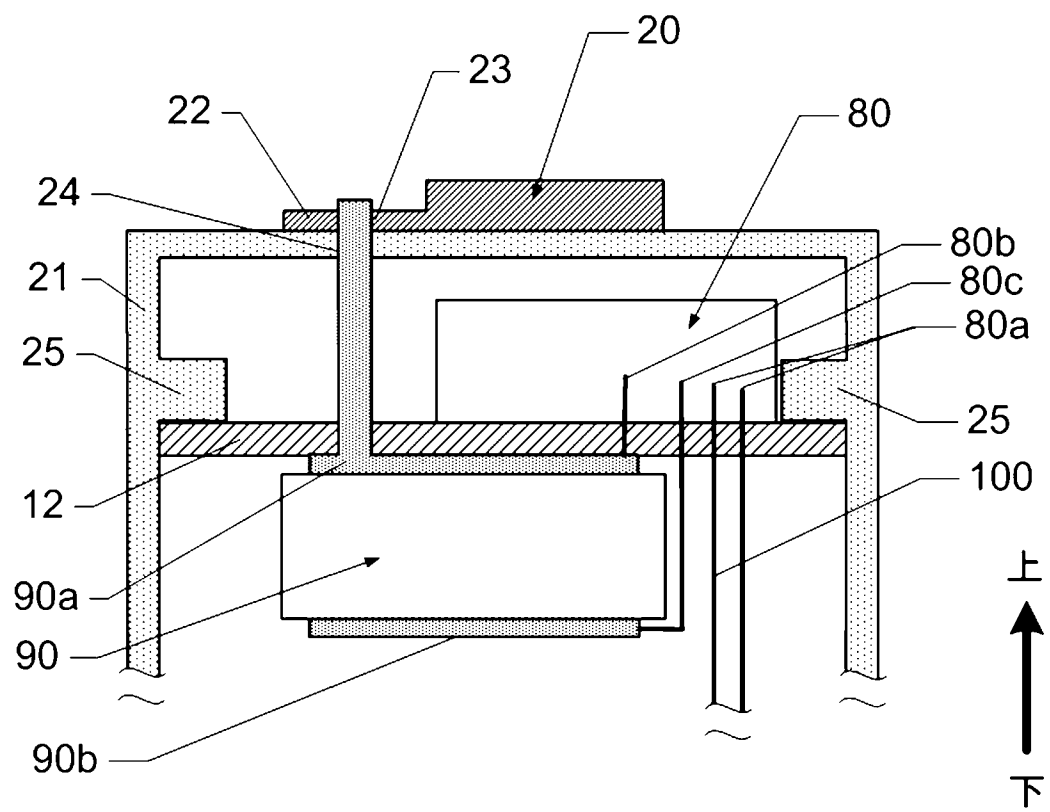
[図6]



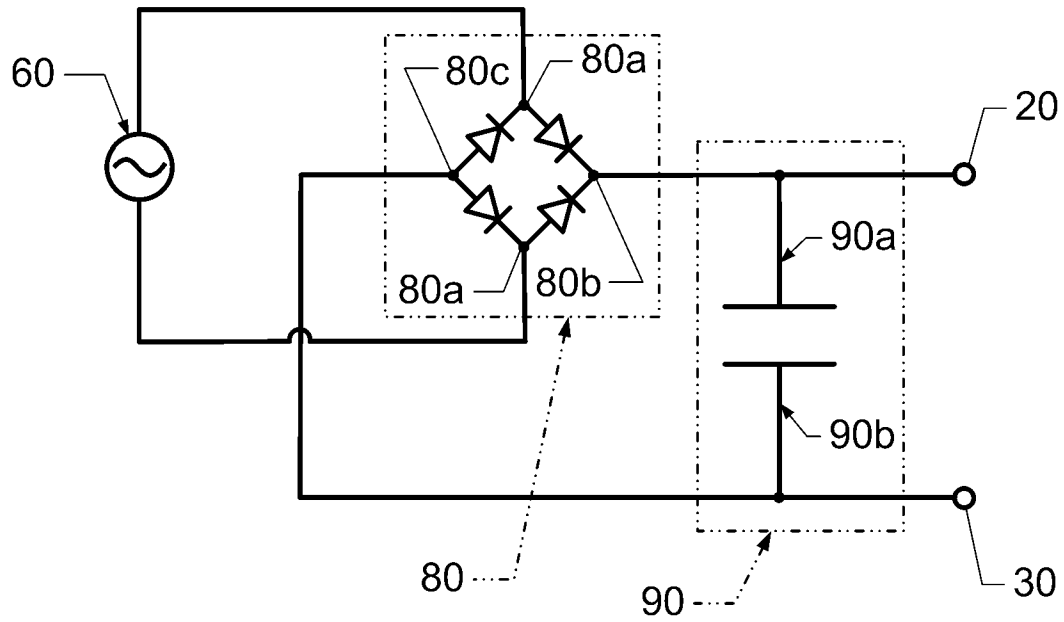
[図7]



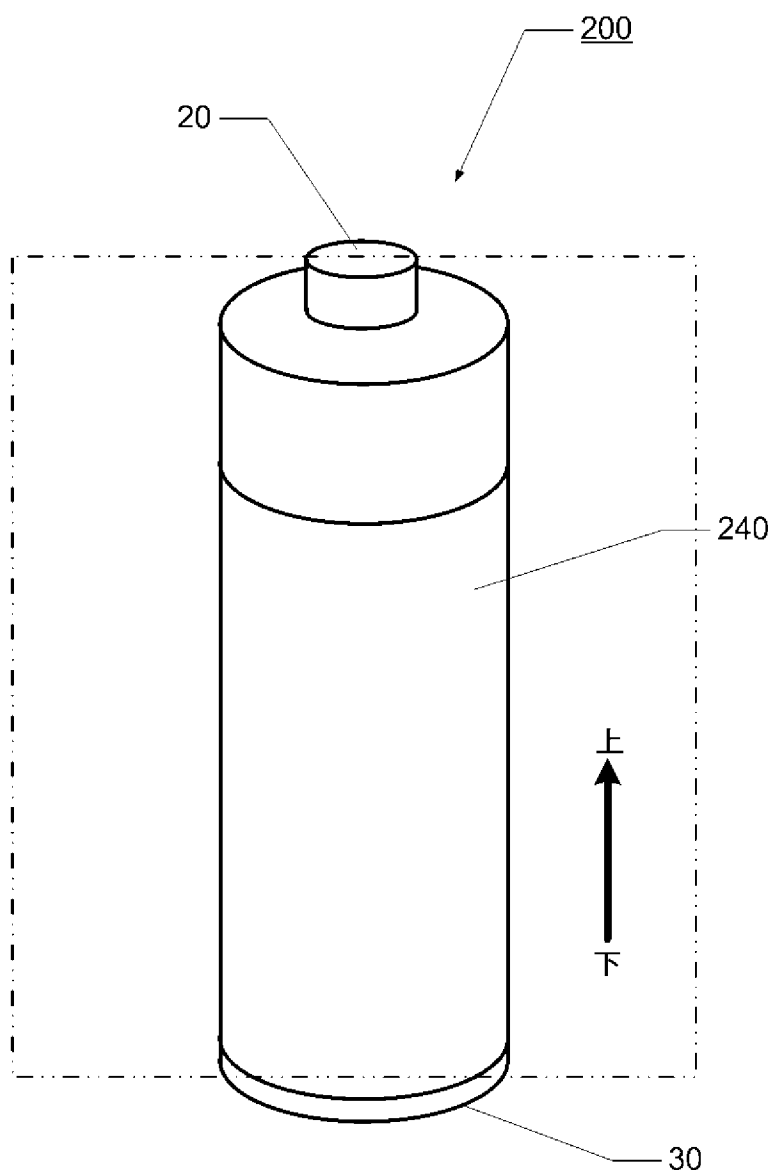
[図8]



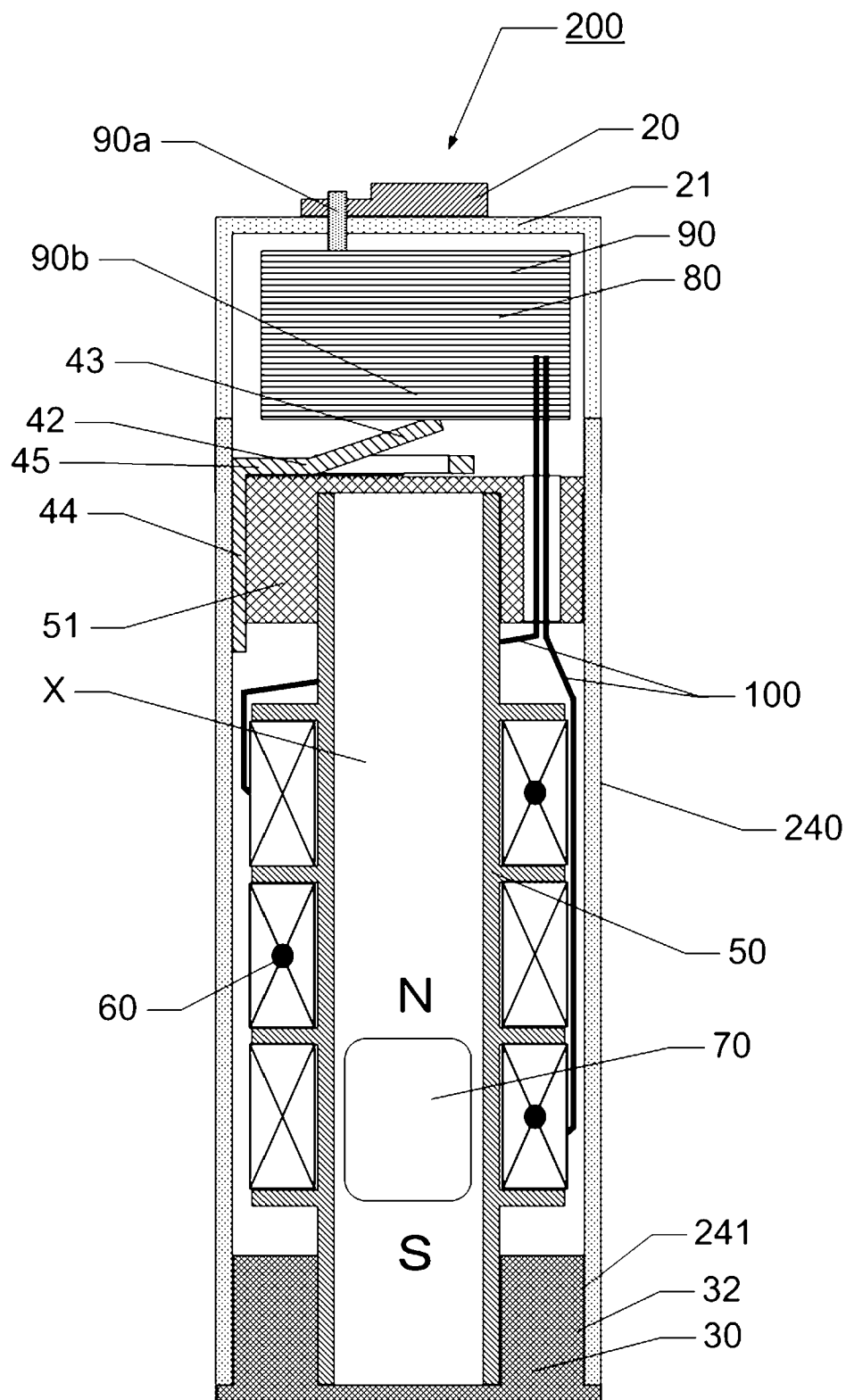
[図9]



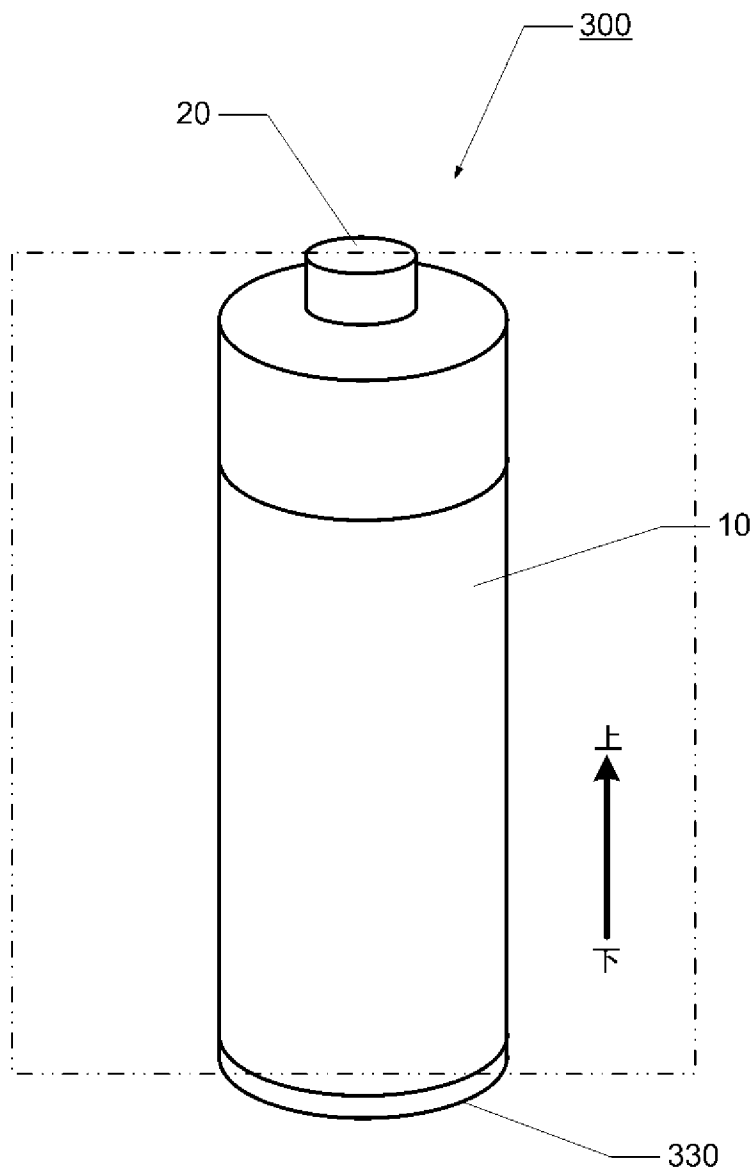
[図10]



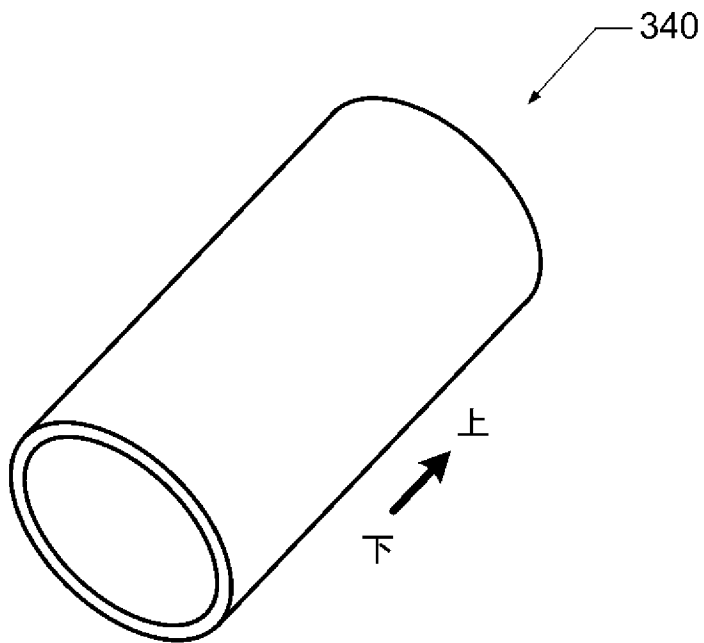
[図11]



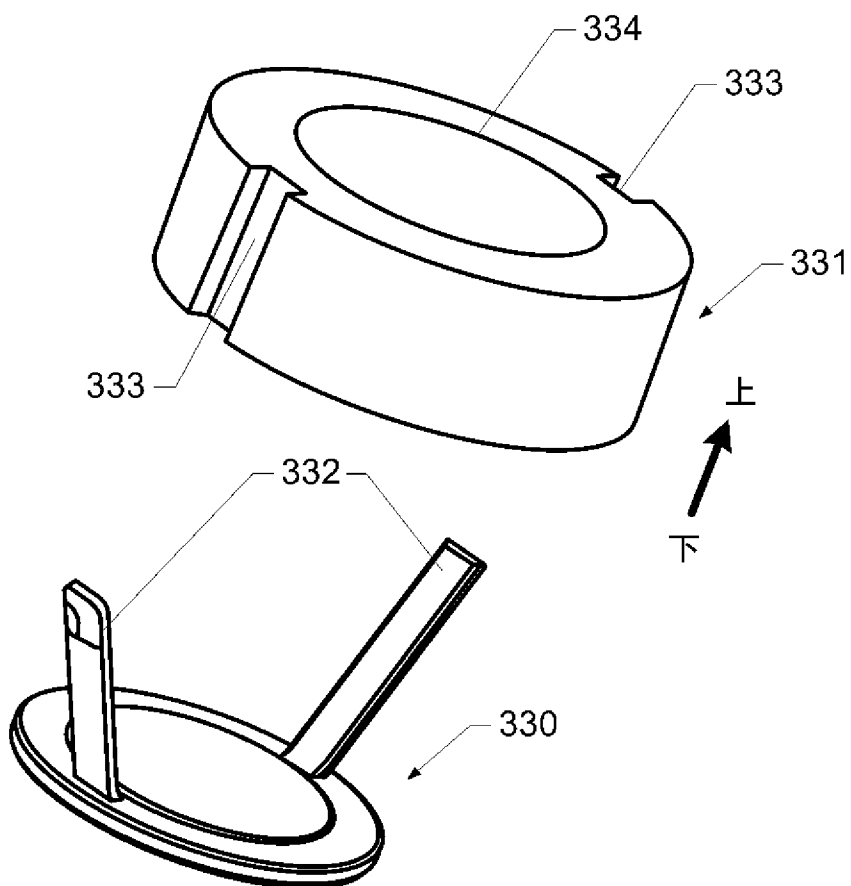
[図12]



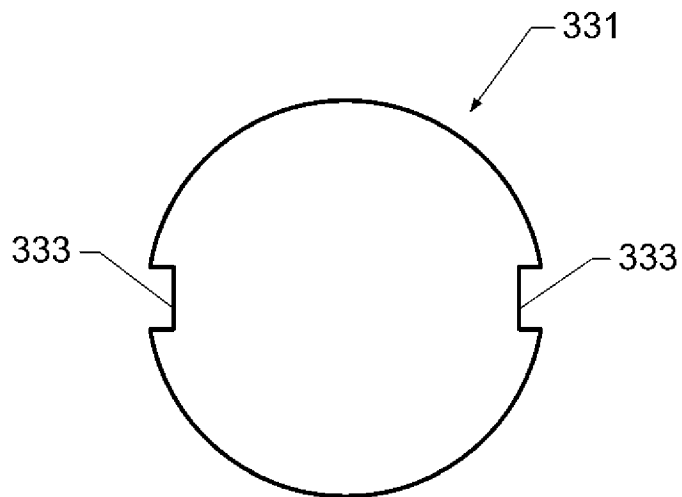
[図14]



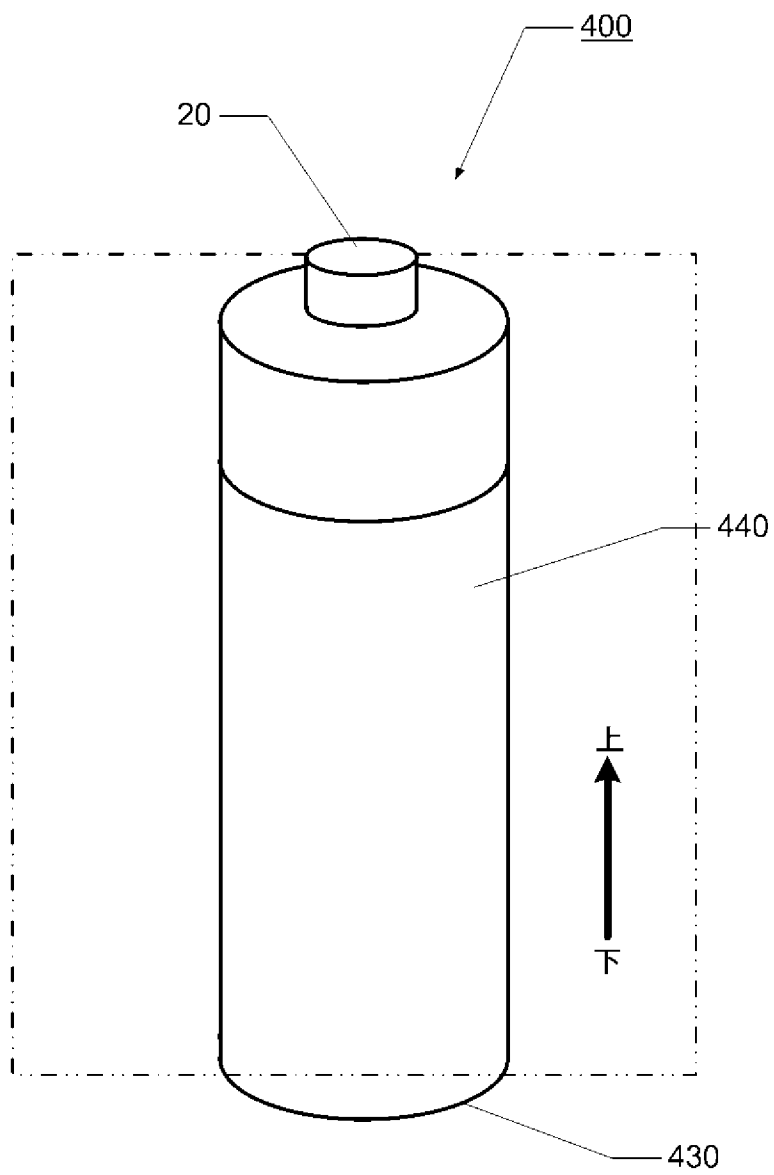
[図15]



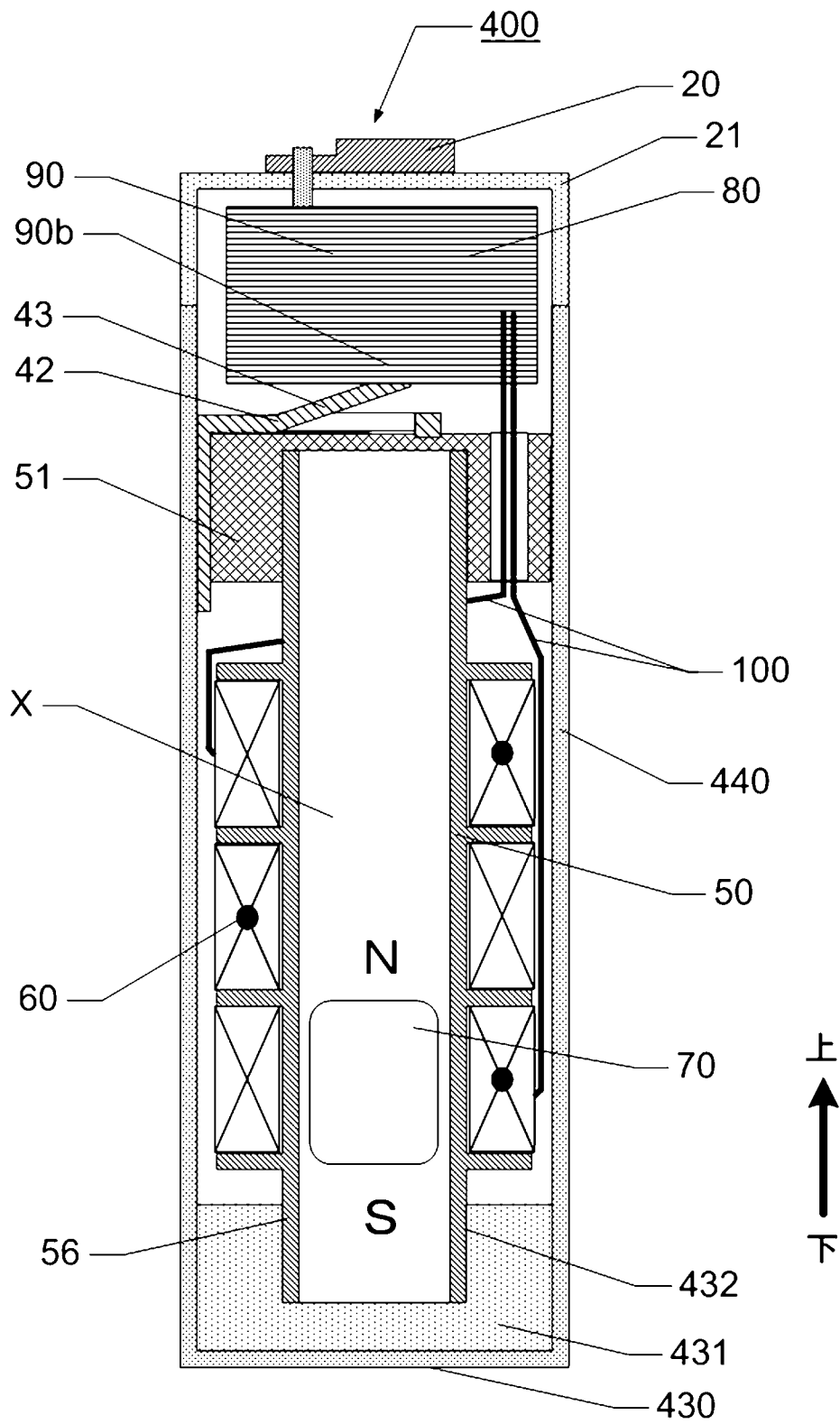
[図16]



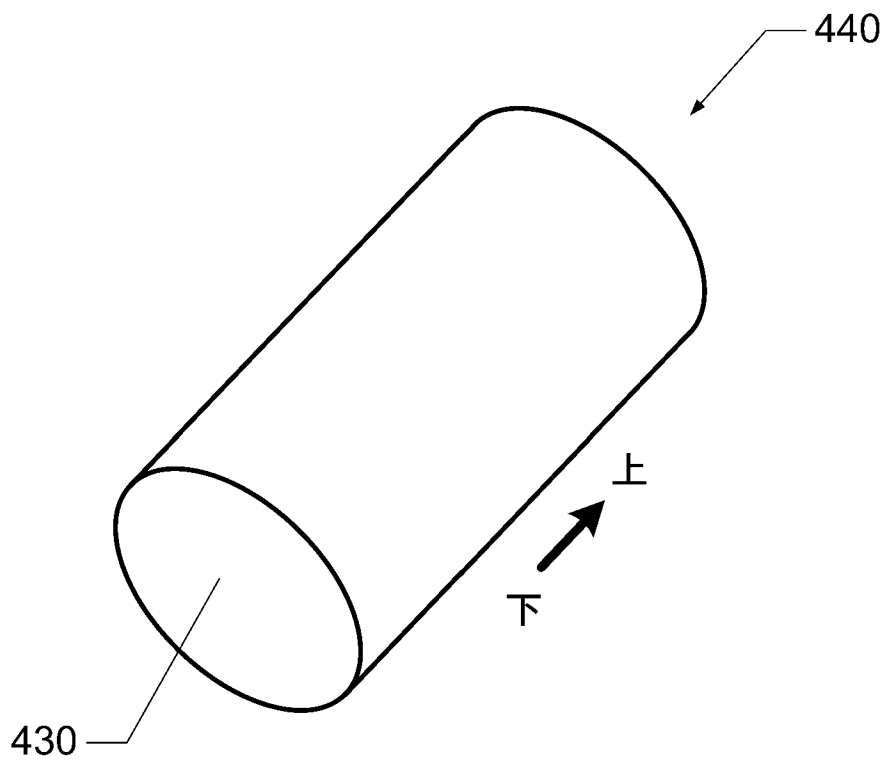
[図17]



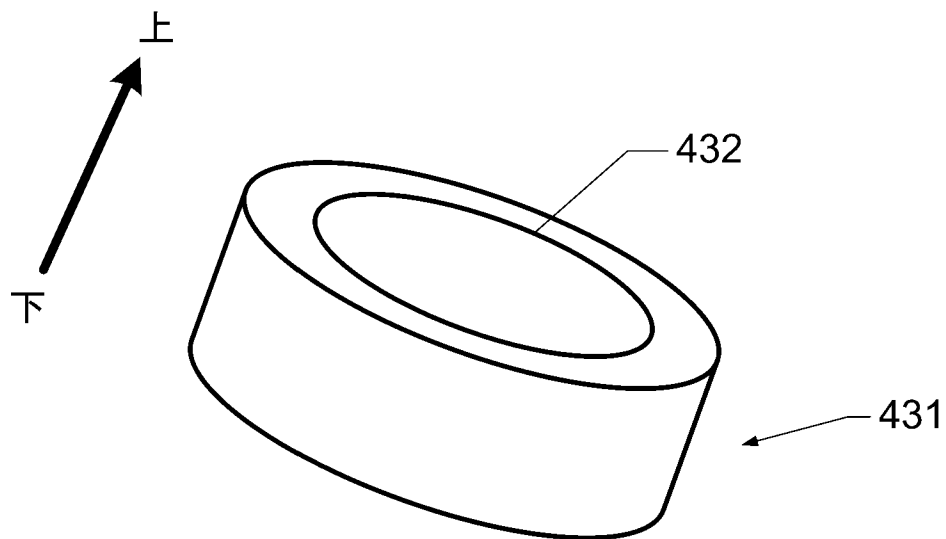
[図18]



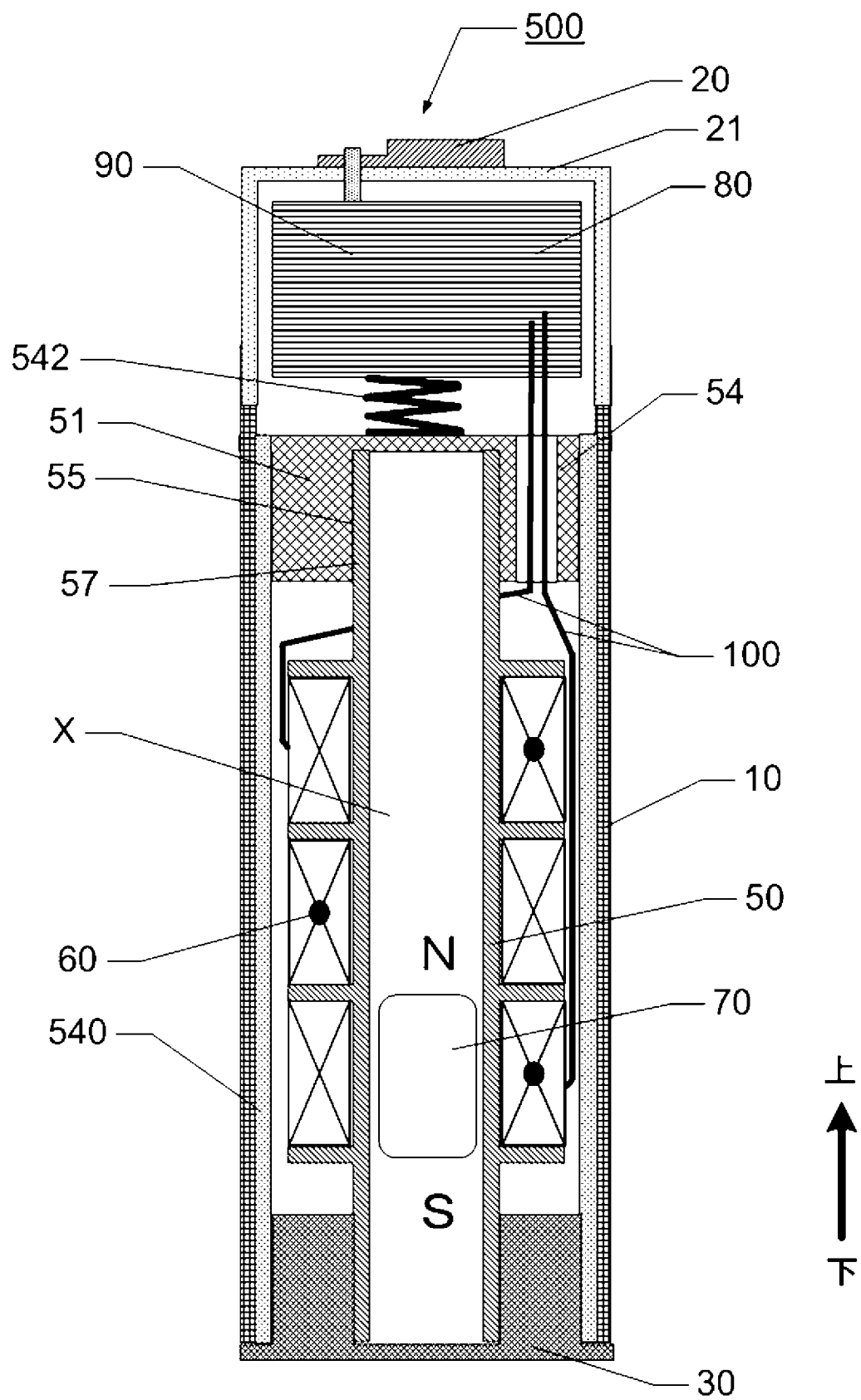
[図19]



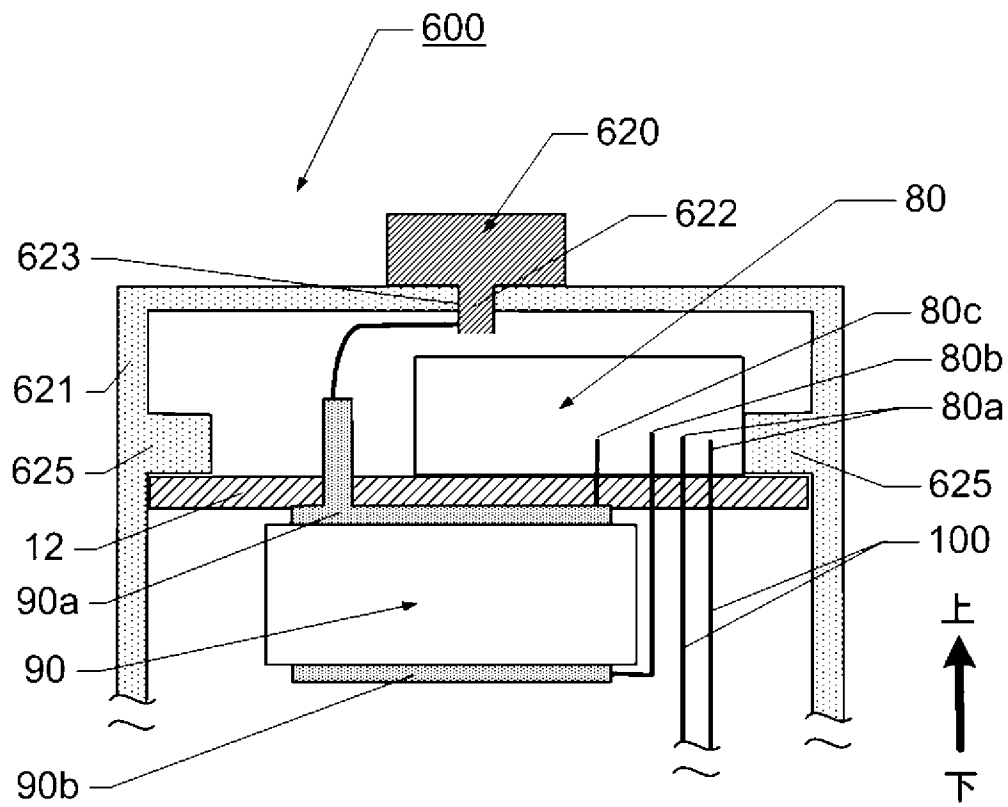
[図20]



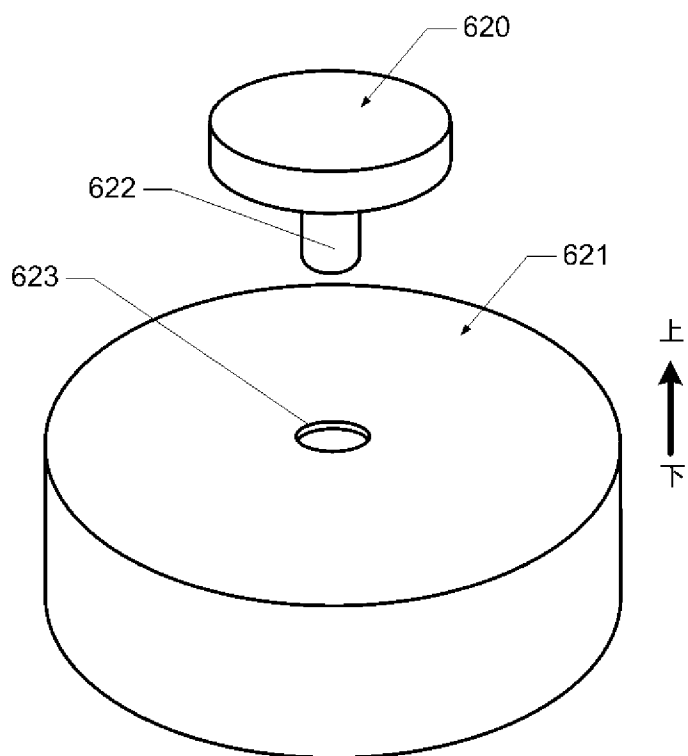
[図21]



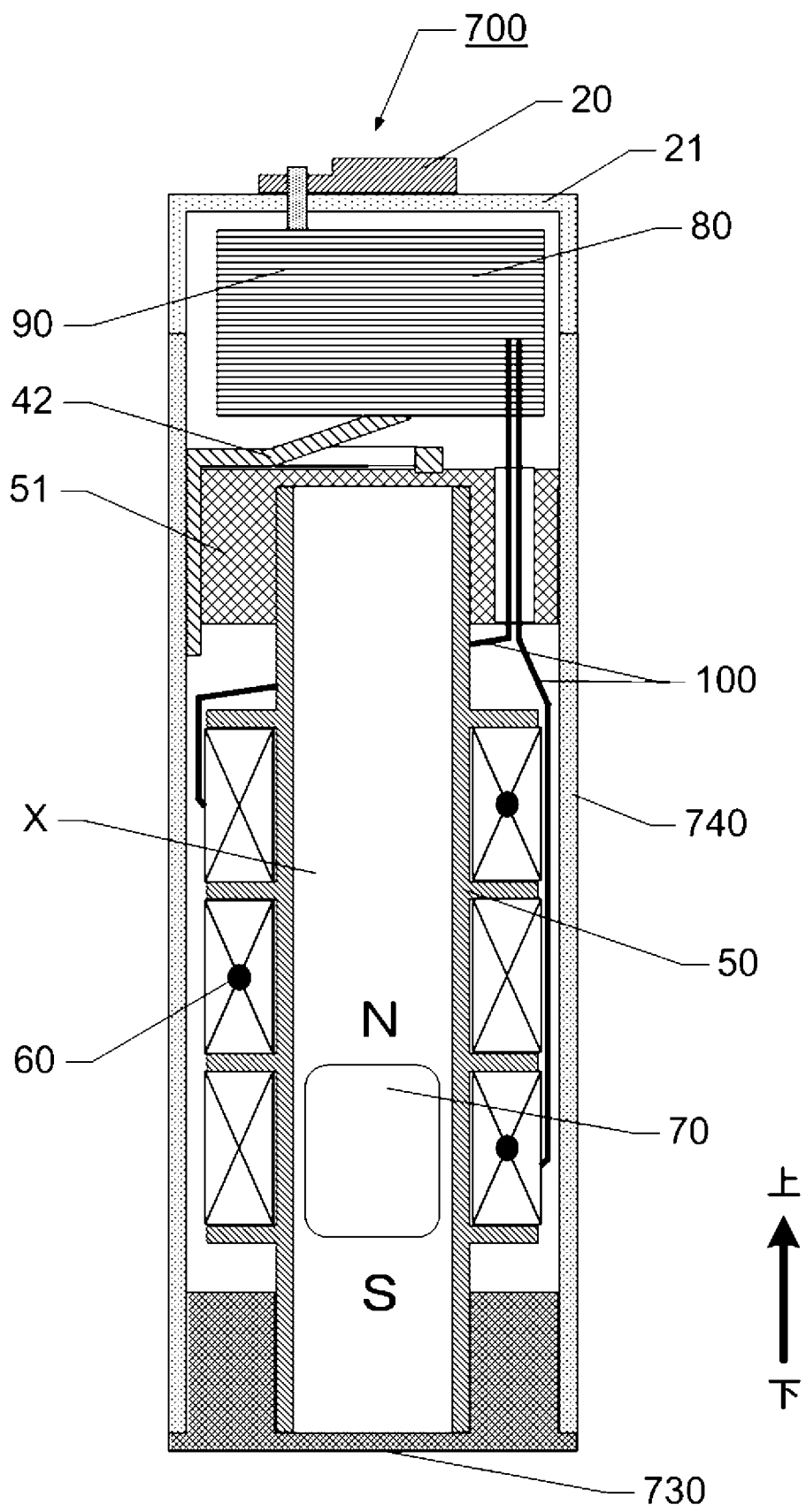
[図22]



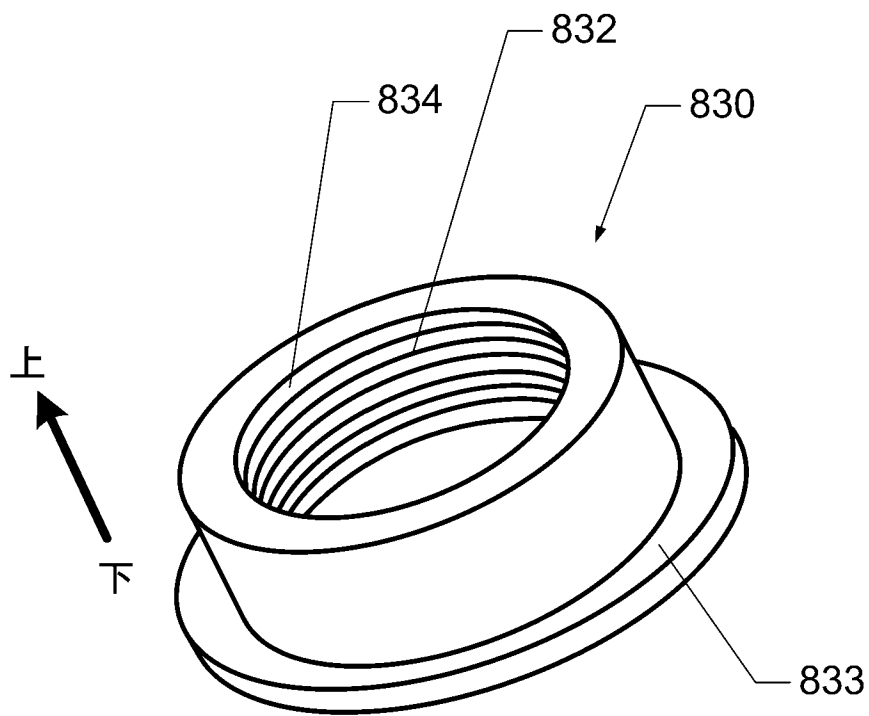
[図23]



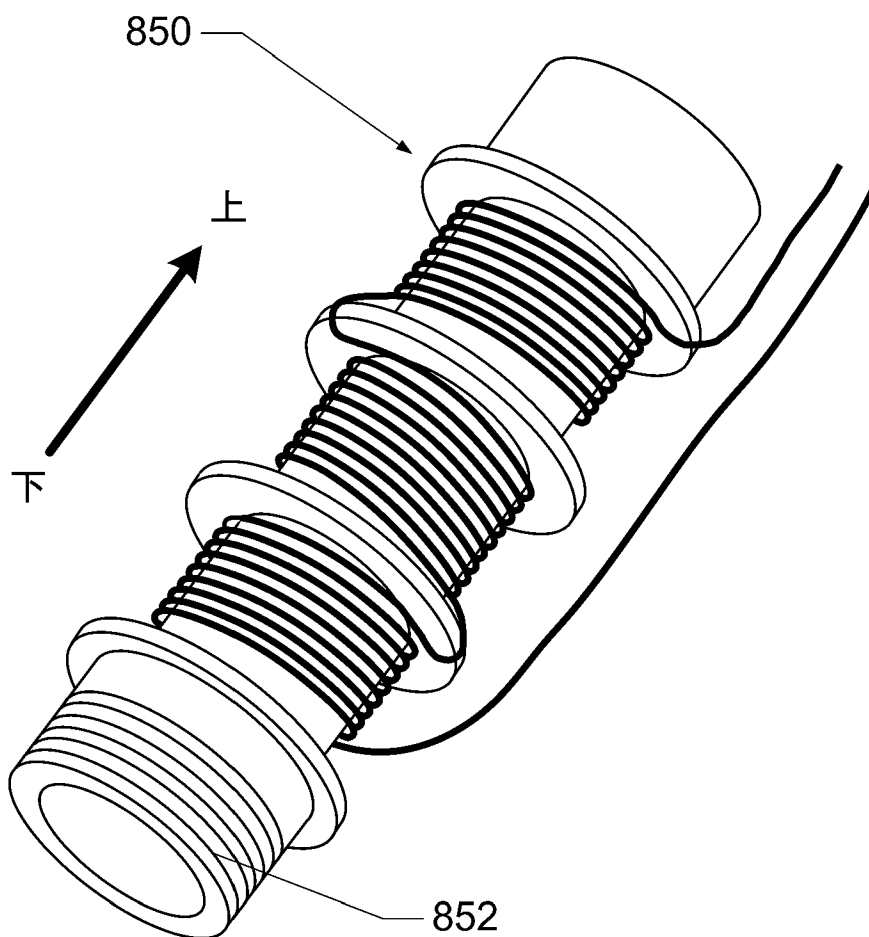
[図24]



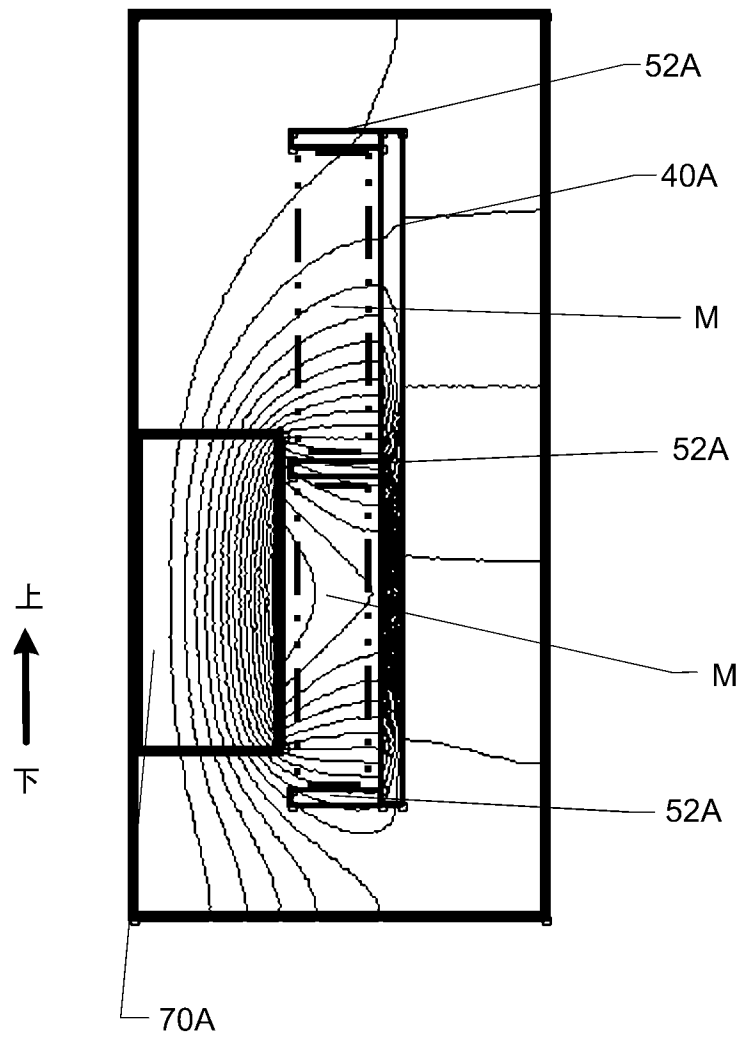
[図25]



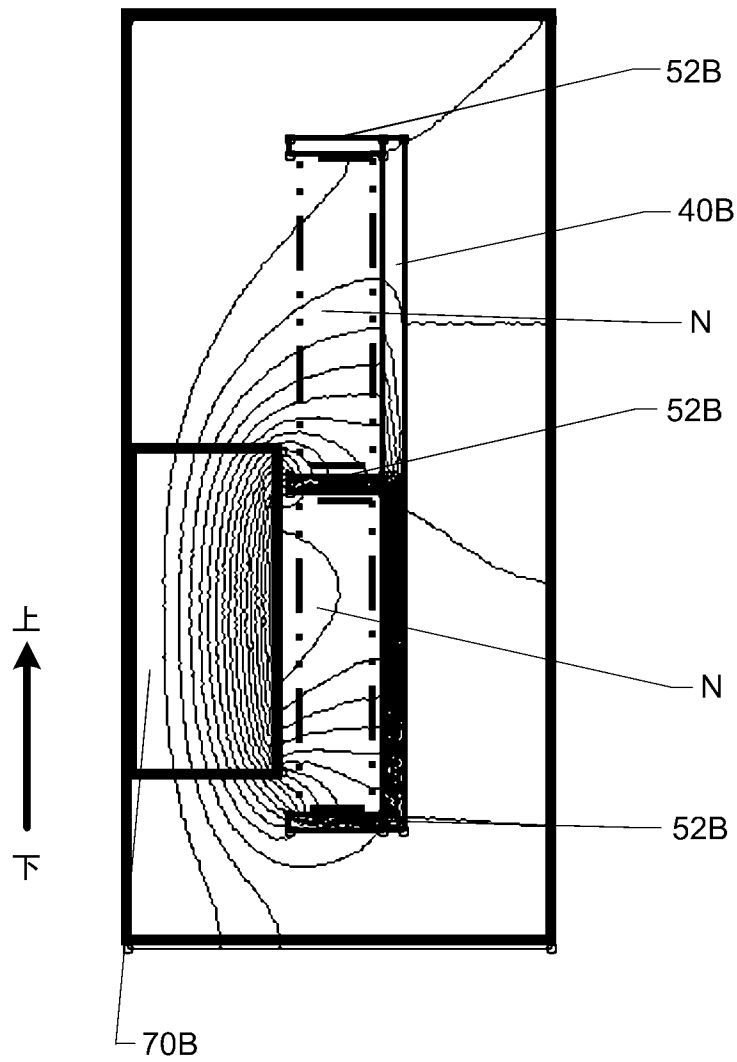
[図26]



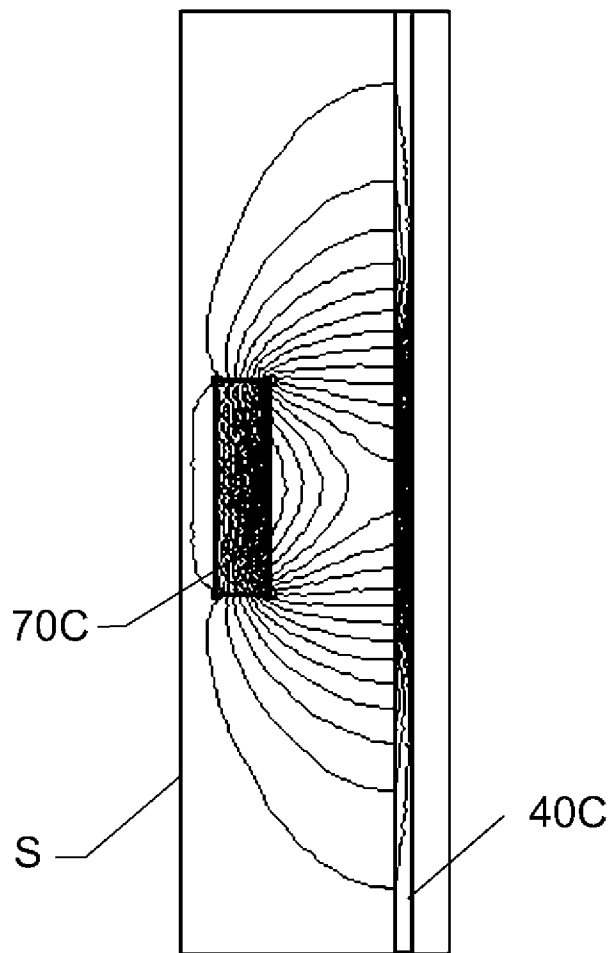
[図27]



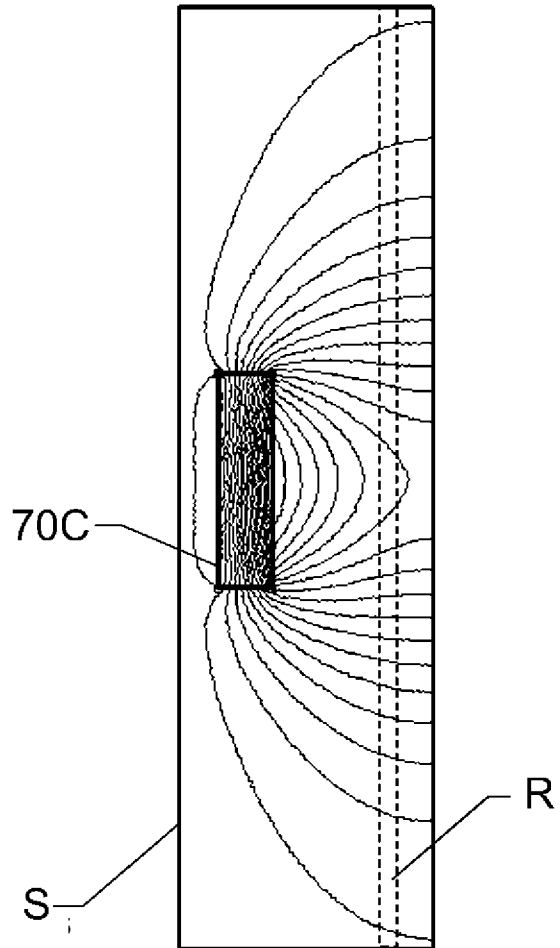
[図28]



[図29]



[図30]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/053469

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K35/02 (2006.01) i, H02K11/04 (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, H02K11/04

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 10-323006 A (Sharp Corp.), 04 December 1998 (04.12.1998), claims; paragraphs [0024] to [0038]; fig. 1 (Family: none)	1-9
A	JP 2005-94832 A (Sony Corp.), 07 April 2005 (07.04.2005), claims; paragraphs [0010] to [0013] (Family: none)	1-9
A	JP 7-177718 A (Kabushiki Kaisha Hatakeyama Seisakusho), 14 July 1995 (14.07.1995), entire text; fig. 1, 2 (Family: none)	1-9

☒ 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
28 March, 2011 (28.03.11)

Date of mailing of the international search report
05 April, 2011 (05.04.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/053469

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 2002-374661 A (Yamaguchi Technology Licensing Organization, Ltd.), 26 December 2002 (26.12.2002), paragraphs [0028] to [0030]; fig. 1 (Family: none)	1-9
A	JP 2009-213194 A (Sumida Corp.), 17 September 2009 (17.09.2009), paragraphs [0017] to [0031]; fig. 1 (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H02K35/02 (2006.01)i, H02K11/04 (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. H02K35/02, H02K11/04

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
A	JP 10-323006 A (シャープ株式会社) 1998. 12. 04, 特許請求の範囲、段落【0024】 - 【0038】、図1 (ファミリーなし)	1 - 9
A	JP 2005-94832 A (ソニー株式会社) 2005. 04. 07, 特許請求の範囲、段落【0010】 - 【0013】 (ファミリーなし)	1 - 9
A	JP 7-177718 A (株式会社畠山製作所) 1995. 07. 14, 全文、図1、図2 (ファミリーなし)	1 - 9
A	JP 2002-374661 A (有限会社 山口ティール・エル・オー) 2002. 12. 26, 段落【0028】 - 【0030】、図1 (ファミリーなし)	1 - 9
A	JP 2009-213194 A (スミダコーポレーション株式会社) 2009. 09. 17,	1 - 9

☒ 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 8 . 0 3 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

0 5 . 0 4 . 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)

仲村 靖

3 V

9 2 3 9

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
	段落【0017】－【0031】、図1（ファミリーなし）	