

(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
2019年7月4日(04.07.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/130862 A1

- (51) 国際特許分類:
H02N 2/18 (2006.01) *H01L 41/12* (2006.01)
H01L 41/06 (2006.01) *H01L 41/20* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/041896
- (22) 国際出願日: 2018年11月13日(13.11.2018)
- (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 2017-250638 2017年12月27日(27.12.2017) JP
- (71) 出願人: パナソニックIPマネジメント株式会社(PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207

大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 高橋 佳子 (TAKAHASHI Keiko).
笹岡 達雄 (SASAKA Tatsuo). 五閑 学 (GOKAN Manabu).

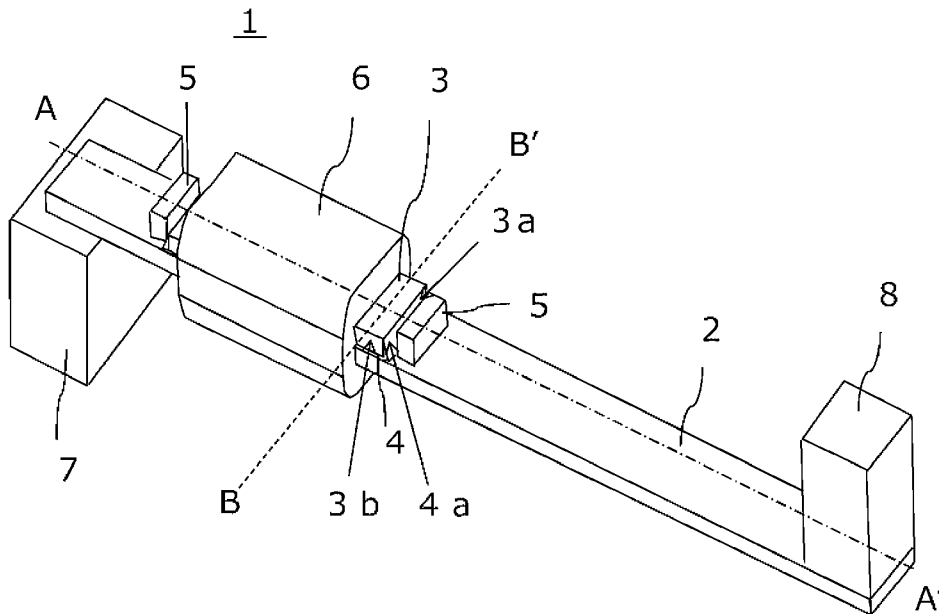
(74) 代理人: 鎌田 健司, 外 (KAMATA Kenji et al.);
〒5406207 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 パナソニックIPマネジメント株式会社内 Osaka (JP).

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) Title: POWER GENERATION DEVICE

(54) 発明の名称: 発電装置

[図1]



(57) Abstract: Provided is a power generation device having: a magnetostrictive element formed of a magnetostrictive material; a coil into which the magnetostrictive element is inserted; a frame having the magnetostrictive element disposed thereon and having one end in a longitudinal direction as a fixed end and the other end in the longitudinal direction as a free end; a first adhesive fixing the magnetostrictive element to the frame; a magnet disposed on the frame; and a fillet portion of the first adhesive at an end of the magnetostrictive element in the longitudinal direction.

[続葉有]



WO 2019/130862 A1

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, 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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：磁歪材料からなる磁歪素子と、上記磁歪素子が挿入されるコイルと、上記磁歪素子が配置され、長手方向の一方の端部が固定端、上記長手方向の他方の端部が自由端であるフレームと、上記磁歪素子を上記フレームへ固定する第1接着剤と、上記フレームは配置された磁石と、を有し、上記磁歪素子の上記長手方向の端部には、上記第1接着剤のフィレット部を有する発電装置を用いる。

明 細 書

発明の名称：発電装置

技術分野

[0001] 本発明は、振動を利用した発電装置に関する。特に、磁歪材料を使用した発電装置に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、無線でも使用できる機器が求められている。機器自体で発電するために、振動発電が利用できる。

[0003] 振動発電には、圧電方式、静電誘導方式、電磁誘導方式、磁歪方式がある。しかし、圧電素子（ピエゾ素子）を使用した圧電方式は、素子の脆弱性により機械的な耐久性が低い。電磁誘導方式では、可動部があるため小型化に課題がある。その中で鉄系の磁歪材料を使用した磁歪方式は、磁歪素子が延性材料のため、機械的特性、加工性に優れる。また、この磁歪方式は、電気的にもインピーダンスが低いため、無線センサーモジュールへの適用に有用である。

[0004] この磁歪方式による振動発電では、磁歪素子に応力を加えることで、逆磁歪効果により発生する磁力線が変化する。電磁誘導の法則により、この磁力線が変化により、磁歪素子の周囲に巻かれたコイルに、起電力を発生する。つまり、この磁歪方式による振動発電は、機械エネルギーを電気エネルギーに変化する発電方式である。

[0005] 図6に特許文献1による磁歪方式を適用した発電装置の概略構成図を示す。

[0006] 特許文献1においては、振動中の運動エネルギーの損失を抑えて振動を長時間継続させることができる発電素子と発電素子の構造を利用するアクチュエータが提案されている。

[0007] 図6に示すように、発電装置100は、発電部160、フレーム110、磁石170、錘140から概略構成される。発電部160は、フレーム11

0の自由端側120の変位により、逆磁歪効果による発電を行うために設けられている。発電部160は、図7に示すように、磁歪素子161、コイル162、磁性板163から構成されている。磁歪素子161は、磁性材料で構成される板状の部材である。磁石170からの磁力線は、フレーム110と磁歪素子161を通過することで、磁気回路が形成される。

[0008] 図6の発電装置100では、フレーム110の自由端側120は、固定端側130から開く、または閉じるように変形する。自由端側120の端部に錘140を取り付けることで、一旦振動を開始した錘140は、慣性力により長時間振動し続けるので、フレーム110全体の振動を長時間持続させられる。また、固定端側130の端部に鉛直方向の大きな衝撃力Fを付加することで、錘140に大きな慣性力を作用させてフレーム110を振動させる。これらの動作により、磁歪素子161に引張力または、圧縮力が加わり、逆磁歪効果によりコイル162に誘導電流が発生して発電される。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：国際公開第2015／141414号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] しかしながら、前記従来の構成では、縦弾性率の異なるフレーム110と磁歪素子161を固定端側130でのみ固定するため、発電装置を振動させた時にフレーム110の曲げが磁歪素子161の全体に伝わらず減衰してしまい、発電効率が低下するという課題を有している。

[0011] 本発明は、前記従来の課題を解決するもので、フレーム110の曲げを減衰させずに磁歪素子161に伝えることで発電効率を向上する発電装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0012] 上記目的を達成するために、磁歪材料からなる磁歪素子と、上記磁歪素子

が挿入されるコイルと、上記磁歪素子が配置され、長手方向の一方の端部が固定端、上記長手方向の他方の端部が自由端であるフレームと、上記磁歪素子を上記フレームへ固定する第1接着剤と、上記フレームは配置された磁石と、を有し、上記磁歪素子の上記長手方向の端部には、上記第1接着剤のフィレット部を有する発電装置を用いる。

発明の効果

[0013] 本発明の発電装置によれば、振動のエネルギーを効率よく電力に変換することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図1は、本発明の実施の形態1における発電装置の概略構成図である。

[図2A]図2Aは、本発明の実施の形態1における発電装置の概略AA'断面図である。

[図2B]図2Bは、本発明の実施の形態1における発電装置の概略BB'断面図である。

[図2C]図2Cは、本発明の実施の形態1における発電装置の変形例1の概略BB'断面図である。

[図2D]図2Dは、本発明の実施の形態1における発電装置の変形例2の概略BB'断面図である。

[図3]図3は、本発明の実施の形態1における発電装置の振動解析モデル図である。

[図4A]図4Aは、本発明の実施の形態1における発電装置の接着剤ヤング率と磁歪素子ひずみの関係グラフである。

[図4B]図4Bは、本発明の実施の形態1における発電装置の接着剤の種類と発電装置の耐久性を表した図である。

[図4C]図4Cは、本発明の実施の形態1における発電装置の接着剤の厚みと磁歪素子ひずみの関係グラフである。

[図5A]図5Aは、本発明の実施の形態2における発電装置の概略AA'断面図である。

[図5B]図5 Bは、本発明の実施の形態2における発電装置の概略B B'断面図である。

[図5C]図5 Cは、本発明の実施の形態2における発電装置の変形例1の概略B B'断面図である。

[図5D]図5 Dは、本発明の実施の形態2における発電装置の変形例2の概略B B'断面図である。

[図6]図6は、特許文献1による発電装置の概略構成の側面図である。

[図7]図7は、特許文献1による発電部の概略構成の断面図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

[0016] (実施の形態1)

<構造>

図1は、本発明の実施の形態1における発電装置の概略構成図である。

[0017] 図2 Aは、本発明の実施の形態1における発電装置の概略A A'断面図であり、図2 Bは、本発明の実施の形態1における発電装置の概略B B'断面図、図2 Cは、本発明の実施の形態1における発電装置の変形例1の概略B B'断面図、図2 Dは本発明の実施の形態1における発電装置の変形例2の概略B B'断面図である。

[0018] 図1、図2 A～図2 Dにおいて、発電装置1は、フレーム2と、磁歪素子3と、第1接着剤4と、磁石5と、コイル6から構成される。フレーム2と磁歪素子3は、第1接着剤4で貼り付けられており、曲げ方向の磁歪素子3の端部3 aにフィレット部4 aを有し、曲げ方向と垂直な方向にある磁歪素子3の端部3 bにはフィレット部、または、樹脂などの接着部を形成しない。

[0019] 第1接着剤4は、フレーム2の上面と磁歪素子3の底面とを接着する。第1接着剤4は、磁歪素子3の底面の全体、または、底面のほとんどを接着する。

[0020] フレーム2と磁歪素子3とは接触しないのが好ましい。

[0021] この発電装置 1 の曲げ方向と垂直な方向にある磁歪素子 3 の端部 3 b に第 1 接着剤 4 のフィレット部を形成しない特徴は、図 2 A、図 2 B に示すように、フレーム 2 と磁歪素子 3 が同じ幅の場合のみならず、図 2 C に示すように、フレーム 2 の幅よりも磁歪素子 3 の幅が狭い場合や、図 2 D に示すように、フレーム 2 の幅よりも磁歪素子 3 の幅が広い場合も、同様である。

[0022] 磁歪素子 3 の端部 3 b にはフィレット部を形成すると、磁歪素子 3 が曲がりにくい。

[0023] なお、曲げ方向は、フレーム 2 の長手方向である。図 2 B～図 2 D では、コイル 6、磁石 5 等は略して表示している。

[0024] <効果>

かかる構成によれば、第 1 接着剤 4 でフレーム 2 と磁歪素子 3 の底面を接着することにより、磁歪素子 3 の端部のみでフレーム 2 と固定する場合よりもフレーム 2 の曲げを減衰することなく磁歪素子 3 に伝えることができる。

[0025] また、発電装置 1 の曲げ方向である磁歪素子 3 の端部 3 a に、第 1 接着剤 4 のフィレット部 4 a を形成することで、より強固にフレーム 2 と磁歪素子 3 を接着できる。

[0026] さらに、発電装置 1 の曲げに垂直な方向にある、磁歪素子 3 の端部 3 b には第 1 接着剤 4 のフィレット部を形成しないことで、第 1 接着剤 4 のフィレットが磁歪素子 3 の曲げを阻害することを防ぎ、発電装置 1 の発電効率を向上することができる。

[0027] なお、本実施の形態において、片持ち梁形状のフレーム 2 を設けたが、フレームを曲げ、L 字形状や U 字形状、コの字形状としても良い。

[0028] <振動解析モデル>

図 3 は、実施の形態 1 における発電装置の振動解析モデル図である。

[0029] 図 4 A は、実施の形態 1 における発電装置 1 を図 3 に示す解析モデルにおいて、第 1 接着剤 4 のヤング率を変化させて振動解析した結果の第 1 接着剤 4 のヤング率と磁歪素子 3 のひずみの関係を示す図である。

[0030] 図 4 B は、実施の形態 1 における発電装置 1 の第 1 接着剤 4 の種類と発電

装置 1 の耐久性実験結果を表した図である。

[0031] 図 4 C は、実施の形態 1 における発電装置 1 を、図 3 に示す解析モデルにおいて、第 1 接着剤 4 の厚み（磁歪素子 3 の下面の第 1 接着材 4 の厚み）を変化させて振動解析した結果の第 1 接着剤 4 の厚みと磁歪素子のひずみの関係を示す図である。第 1 接着剤 4 としては、エポキシ系の接着剤を用いた。しかし、他の接着剤でも同様の傾向があった。

[0032] 図 3 において、発電装置 1 は、フレーム 2 と磁歪素子 3 と第 1 接着剤 4 と磁石 5 とコイル 6 と錘 8 からなり、フレーム 2 の厚みは 0.8 mm、幅は 8 mm の磁性体材料、磁歪素子 3 の厚みは 1 mm、幅 8 mm の鉄ガリウム系の合金、第 1 接着剤 4 の厚みは 0.2 mm で構成される。

[0033] 図 4 A に示すように、第 1 接着剤 4 は、ヤング率が高い程、磁歪素子 3 のひずみが大きくなることから、ヤング率の高い材料が好ましい。結果、エポキシ系か、はんだ系がよい。

[0034] また、図 4 B に示すように、第 1 接着層 4 は、耐久性の観点からエポキシ系か、シリコン系が望ましい。

[0035] 第 1 接着剤 4 の厚みについては、図 4 C に示すように、0.25 mm 以下が望ましい。少なくとも、第 1 接着剤 4 の厚みは、磁歪素子 3 の厚みより薄いのがよい。さらに、第 1 接着剤 4 の厚みは、磁歪素子 3 の厚みの 3 分の 1 以下がよく、4 分の 1 以下でもよい。

[0036] 結果、エポキシ系樹脂を使用し、厚みは、0.25 mm 以下が好ましい。

[0037] <磁歪素子 3>

磁歪素子 3 は、磁性材料で構成される板状の部材である。磁性材料の種類は特に限定されるものではないが、例えば鉄ガリウム系の合金、鉄コバルト系の合金を用いることができるが、その他の材料であってもよい。

[0038] また、磁歪素子 3 は、結晶状態の材料ではなく、アモルファス状態の材料であってもよい。加えて、磁歪素子 3 は、外力を受けて伸張／収縮するため、延性を有する磁性材料で構成するのが好ましい。

[0039] <コイル 6>

コイル 6 は、磁歪素子 3 の周囲に空間もしくは接着層を設けて巻かれており、電磁誘導の法則により磁歪素子 3 内を通過する磁力線の時間変化に比例して、電圧を発生させる。

[0040] 図 2 A では、コイル 6 は、磁歪素子 3 とフレーム 2 の積層体を外周を巻くように配置されている。

[0041] コイル 6 の材質は特に限定されるものではないが、例えば銅線、アルミ線を用いることができる。また、コイル 6 の巻き数を変更することにより電圧の大きさを調整できる。

[0042] なお、本実施の形態においてコイル 6 は 1 つ設けたが、コイルは 2 つ以上に分割して設けても良い。

[0043] <磁石 5>

磁石 5 は、磁歪素子 3 に対向してフレーム 2 に固定することで磁気回路が形成される。

[0044] なお、本実施の形態 1 では、磁石 5 はネオジウム系の永久磁石を使用するが、フェライト系、コバルト系など、特に限定されるものではない。また、本実施の形態 1 では磁石 5 は磁歪素子 3 を対向して固定しているが、片側に 1 つ固定しても磁気回路は形成されるので、1 つでもよい。

[0045] <錘 8>

錘 8 は、透磁率の低い磁性材料もしくは、非磁性材料からなる。発電装置 1 の自由端側のフレーム 2 に磁歪素子 3 の軸上に固定されており、複数個重ねて固定してもよい。

[0046] 本実施の形態 1 においては、エポキシ系の第 1 接着剤 4 を使用して固定しているが、特に限定されるものではなく、ボルトなどで機械的に固定してもよい。また、本実施の形態 1 では錘を設けているが、設けなくても良い。

[0047] (実施の形態 2)

実施の形態 2 の概略の構造は、図 1 と同様である。実施の形態 2 の詳細構造は、以下の図で説明する。

[0048] 図 5 A は、本発明の実施の形態 2 における発電装置の概略 A A ' 断面図で

ある。図5 Bは、本発明の実施の形態2における発電装置の概略B B'断面図である。図5 Cは、本発明の実施の形態2における発電装置の変形例1の概略B B'断面図である。図5 Dは、本発明の実施の形態2における発電装置の変形例2の概略B B'断面図である。図5 A～図5 Dにおいて、図1と同じ構成要素については同じ符号を用い、説明を省略する。説明しない事項は、実施の形態1と同様である。

[0049] 図5 Aにおいて、発電装置1はフレーム2と、磁歪素子3と、第1接着剤4と、磁石5と、コイル6と第2接着剤10から形成される。なお、磁石5と、コイル6は、実施の形態1と同様であり、図示していない。第2接着剤10は、発電装置1の曲げ方向と垂直な方向にある磁歪素子3の端部3bに形成し、フレーム2と磁歪素子3を固定する。第2接着剤10は磁歪素子3の曲げを阻害しないように、シリコン系の樹脂を材料に用いる。

[0050] 少なくとも、第1接着剤4のヤング率は、第2接着剤10のヤング率より、大きいのがよい。ヤング率が100倍以上異なるとよい。

[0051] 第2接着剤10は、フレーム2と磁歪素子3が同じ幅の場合、図5 Bに示すように、発電装置1の曲げ方向と垂直な方向にある磁歪素子3の端面とフレーム2の端面を固定するように形成する。

[0052] また、フレーム2の幅よりも磁歪素子3の幅が狭い場合、第2接着剤10は、図5 Cに示すように、磁歪素子3の端面とフレーム2の磁歪素子3側の面を固定するように形成する。

[0053] さらに、フレーム2の幅よりも磁歪素子3の幅が広い場合、第2接着剤10は、図5 Dに示すように、磁歪素子3のフレーム2側の面と、フレーム2の端面を固定するように形成する。

[0054] なお、図5 B～図5 Dでは、コイル6、磁石5等は略して表示している。

[0055] (全体として)

実施の形態1, 2は、組み合わせることができる。

[0056] 実施の形態1, 2では、フレーム2は、直線の棒状であったが、湾曲、U字形状のフレームでもよい。

産業上の利用可能性

[0057] 本発明の発電装置は、発電効率を向上することが可能であり、産業分野、防犯・防災分野、社会インフラ分野、医療・福祉分野などで多くの利用シーンが想定されているIoTにおいて、キーコンポーネントである無線センサーモジュールへの適用に対して特に有用である。

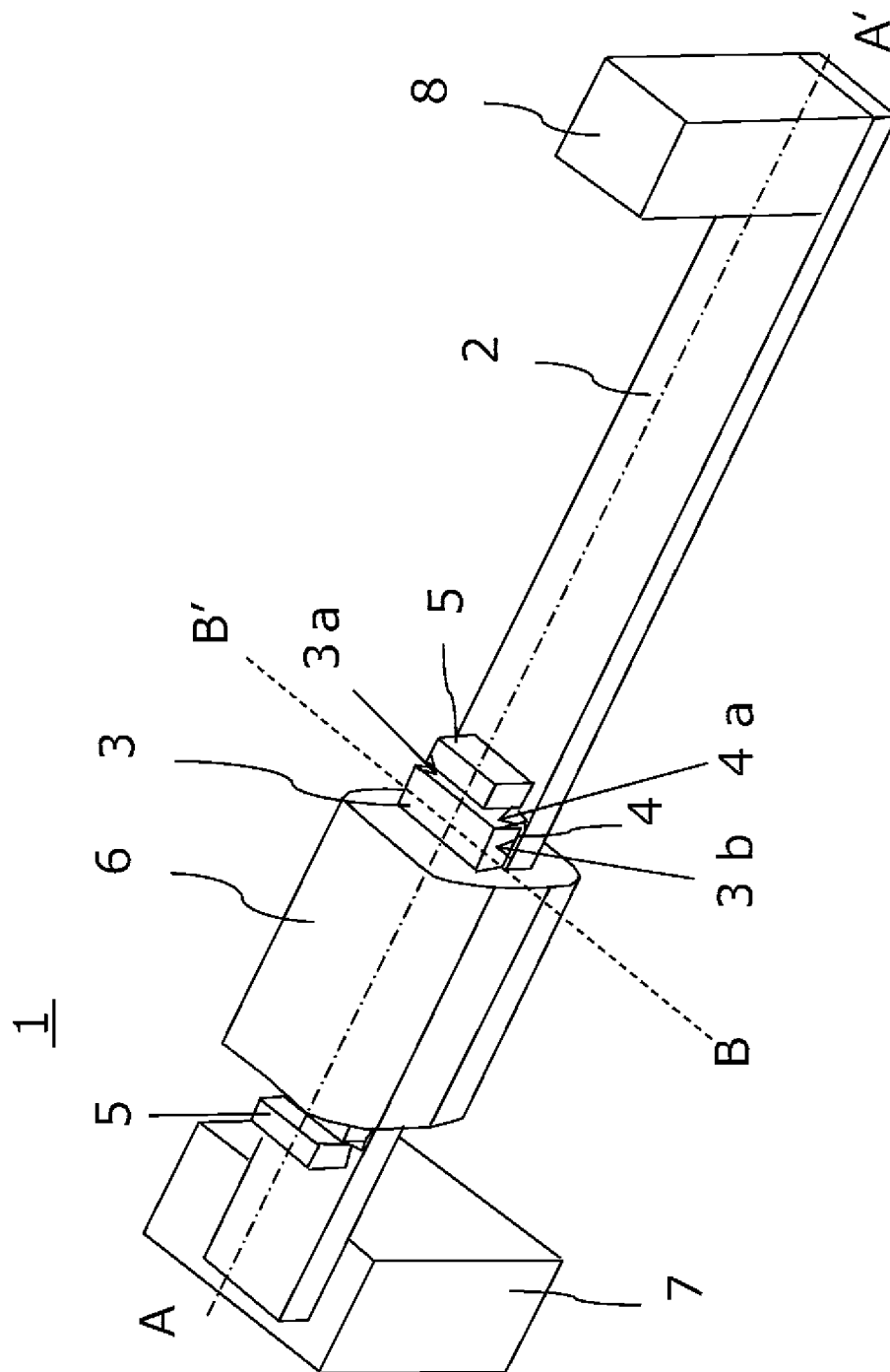
符号の説明

- [0058]
- 1 発電装置
 - 2 フレーム
 - 3 磁歪素子
 - 3 a 端部
 - 3 b 端部
 - 4 第1接着剤
 - 4 a フィレット部
 - 5 磁石
 - 6 コイル
 - 8 錘
 - 10 第2接着剤
 - 100 発電装置
 - 110 フレーム
 - 120 自由端側
 - 130 固定端側
 - 140 錘
 - 160 発電部
 - 161 磁歪素子
 - 162 コイル
 - 163 磁性板
 - 170 磁石

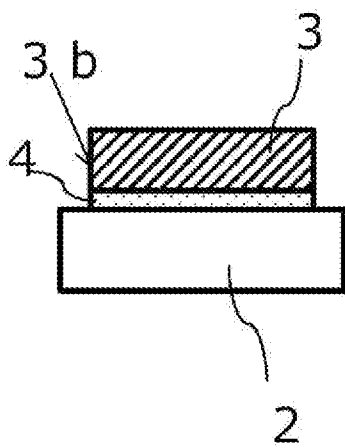
請求の範囲

- [請求項1] 磁歪材料からなる磁歪素子と、
前記磁歪素子が挿入されるコイルと、
前記磁歪素子が配置され、長手方向の一方の端部が固定端、前記長手方向の他方の端部が自由端であるフレームと、
前記磁歪素子を前記フレームへ固定する第1 接着剤と、
前記フレームは配置された磁石と、を有し、
前記磁歪素子の前記長手方向の端部には、前記第1 接着剤で形成されたフィレット部を有する発電装置。
- [請求項2] 前記磁歪素子と前記フレームとの間には、前記第1 接着剤の層があり、前記磁歪素子と前記フレームとは接触しない請求項1 記載の発電装置。
- [請求項3] 前記長手方向と垂直な方向にある前記磁歪素子の端部には前記第1 接着剤のフィレット部を形成しない請求項1 記載の発電装置。
- [請求項4] 前記第1 接着剤がエポキシ樹脂である請求項1 に記載の発電装置。
- [請求項5] 前記長手方向と垂直な方向にある前記磁歪素子の端部には、前記第1 接着材と異なる第2 接着剤で前記磁歪素子を固定する請求項1 に記載の発電装置。
- [請求項6] 前記第1 接着剤のヤング率は、前記第2 接着剤のヤング率より、大きい請求項5 記載の発電装置。
- [請求項7] 前記第2 接着剤がシリコン樹脂である請求項5 記載の発電装置。
- [請求項8] 前記第1 接着剤の前記磁歪素子の底面部での厚みは、前記磁歪素子より薄い請求項1 に記載の発電装置。

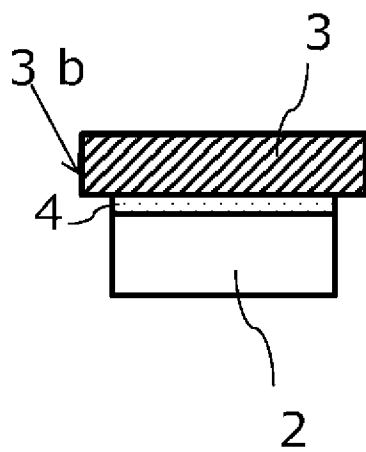
[図1]



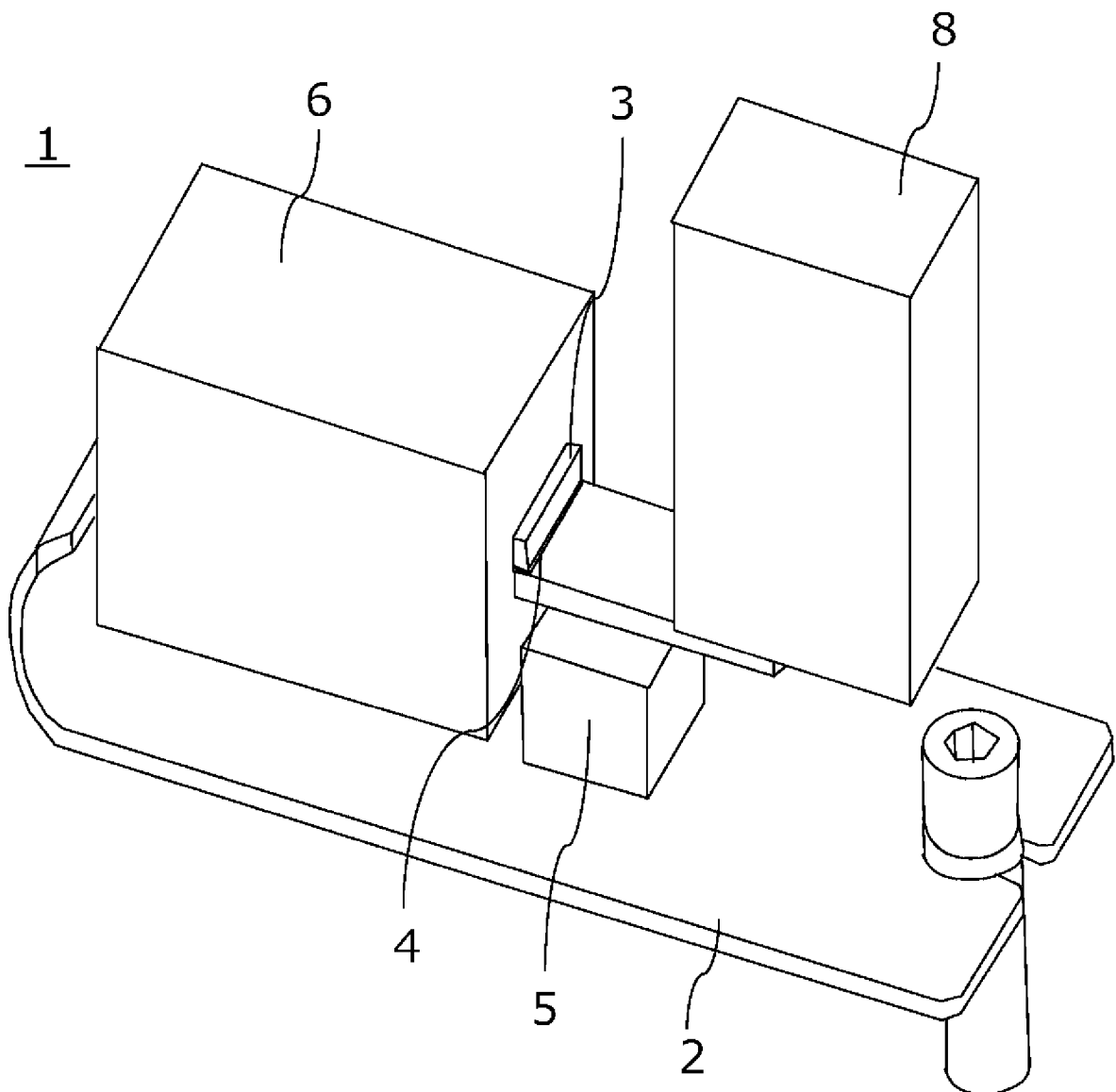
[図2C]



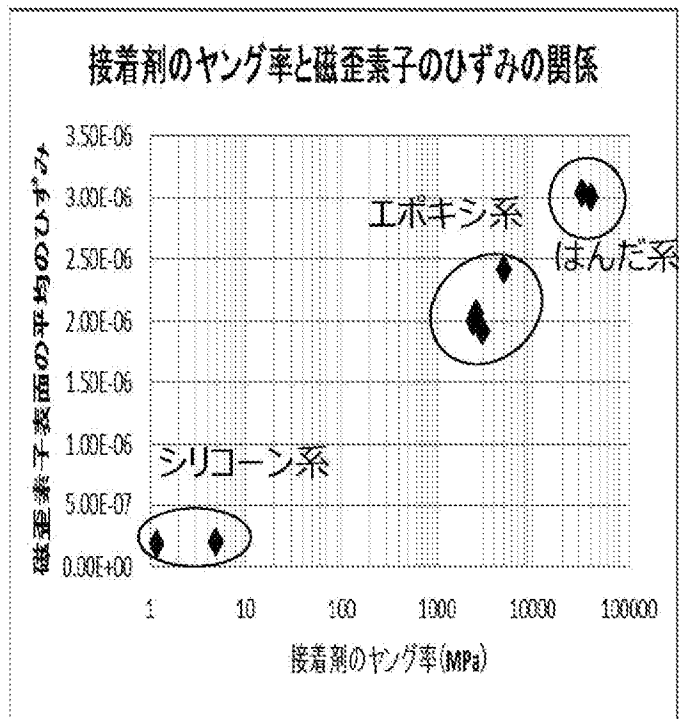
[図2D]



[図3]



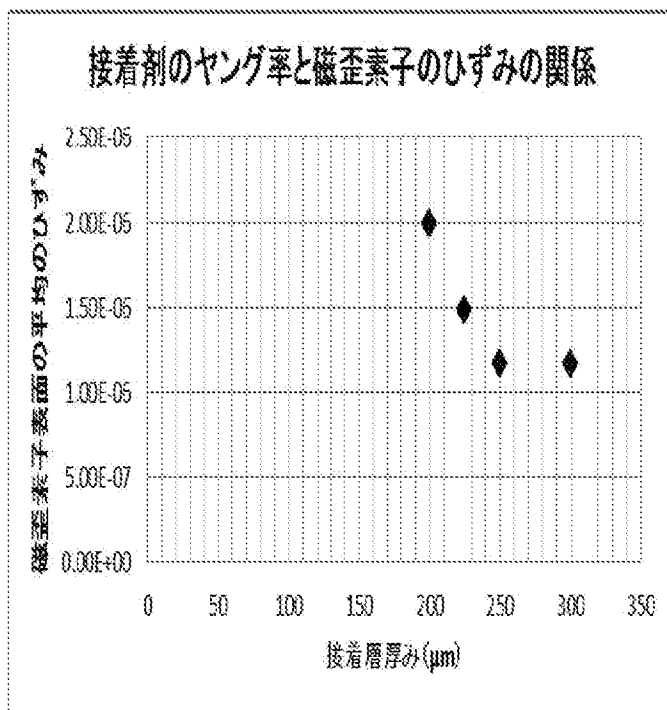
[図4A]



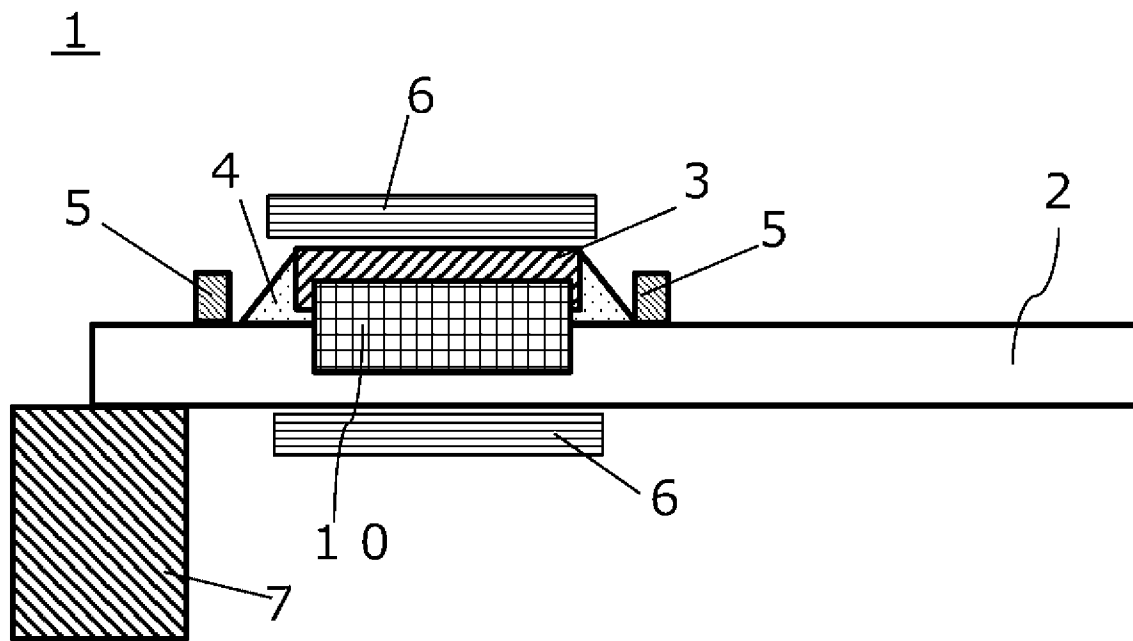
[図4B]

	シリコン系	エポキシ系	はんだ系
耐久性	◎	○	△

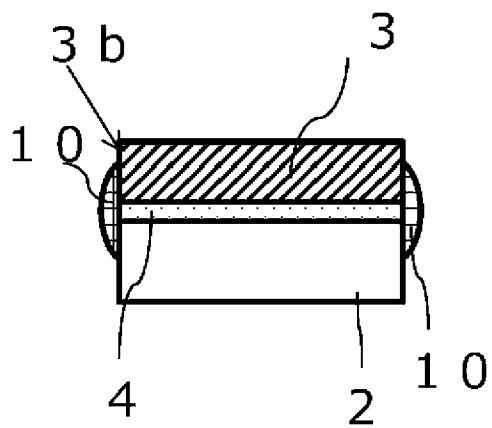
[図4C]



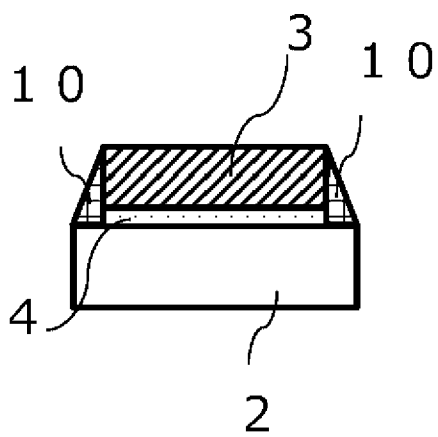
[図5A]



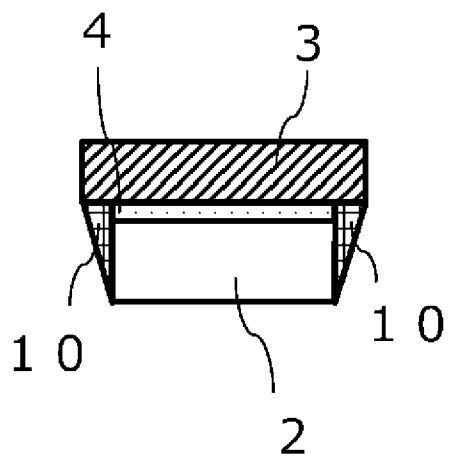
[図5B]



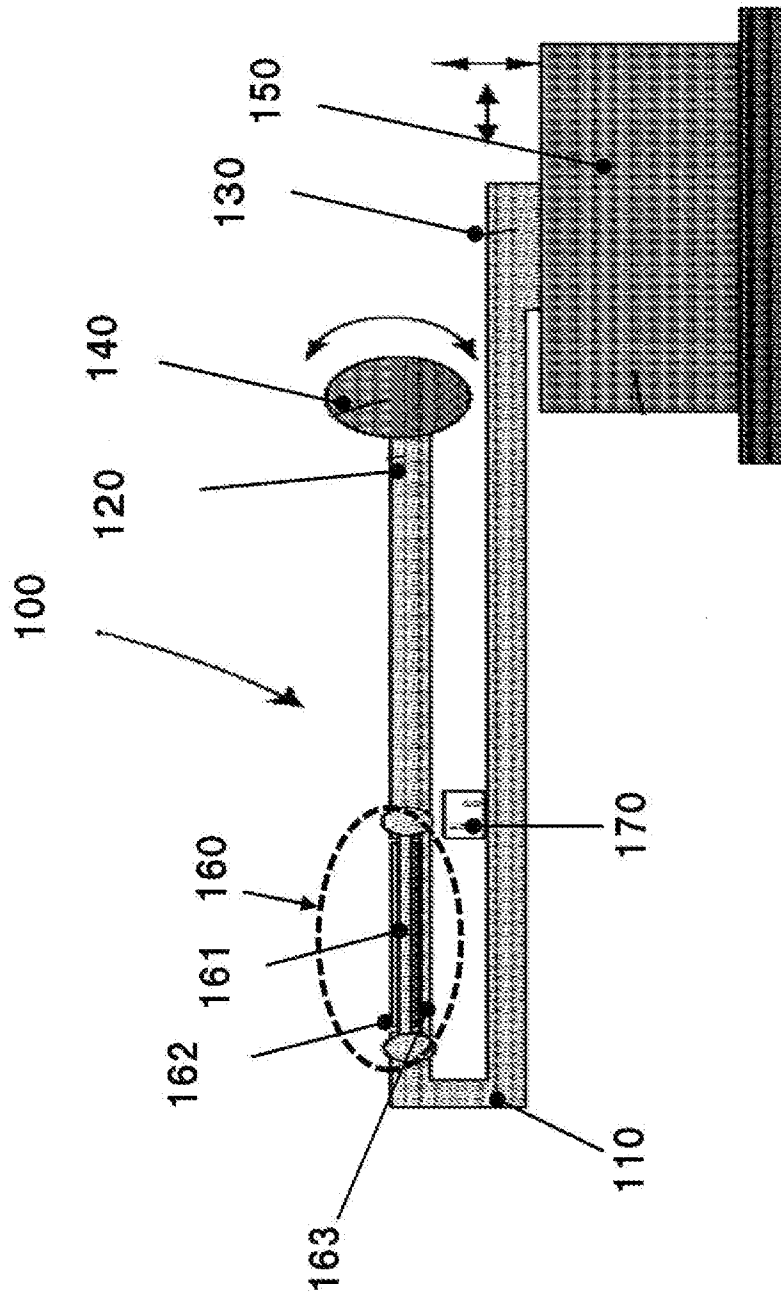
[図5C]



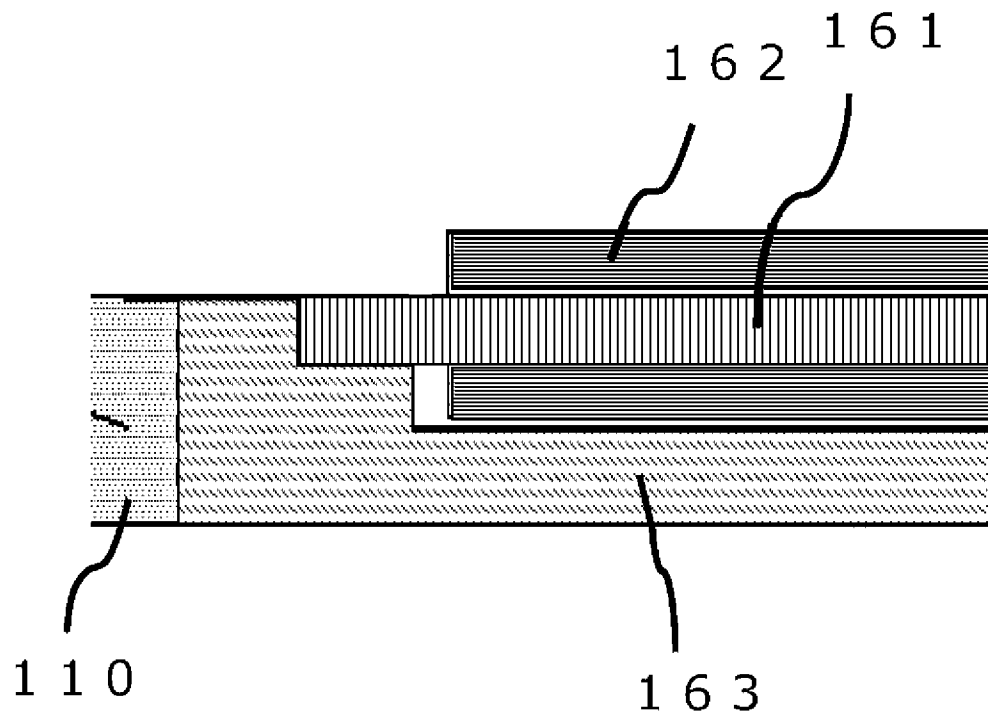
[図5D]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/041896

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H02N2/18(2006.01)i, H01L41/06(2006.01)i, H01L41/12(2006.01)i, H01L41/20(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)

Int.Cl. H02N2/18, H01L41/06, H01L41/12, H01L41/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2016-29873 A (DENSO CORPORATION) 03 March 2016, paragraphs [0012]-[0014], fig. 1A-2 (Family: none)	1-4, 8 5-7
Y A	WO 2011/007646 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 20 January 2011, paragraph [0019] & US 2012/0091863 A1, paragraph [0020] & CN 102473837 A	1-4, 8 5-7
Y	US 2017/0309809 A1 (HONEYWELL INTERNATIONAL INC.) 26 October 2017, paragraphs [0021]-[0033], fig. 1-3B (Family: none)	3-4



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
29.01.2019

Date of mailing of the international search report
05.02.2019

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/041896

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2014-107982 A (FUJITSU LIMITED) 09 June 2014, paragraphs [0015]-[0020], [0062], fig. 1, 4 (Family: none)	4
A	JP 2017-72398 A (AZBIL CORP.) 13 April 2017, claims 1-2, fig. 2 (Family: none)	1-8
A	WO 2013/038682 A1 (NATIONAL UNIVERSITY CORPORATION KANAZAWA UNIVERSITY) 21 March 2013, paragraphs [0101]-[0104], fig. 9A, 9B & US 2014/0346902 A1, paragraphs [0129]-[0132], fig. 9A, 9B	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H02N2/18(2006.01)i, H01L41/06(2006.01)i, H01L41/12(2006.01)i, H01L41/20(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. H02N2/18, H01L41/06, H01L41/12, H01L41/20

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2016-29873 A（株式会社デンソー）2016.03.03, 段落 [0012]-[0014], 図 1A-2（ファミリーなし）	1-4, 8 5-7
Y A	WO 2011/007646 A1（株式会社村田製作所）2011.01.20, 段落[0019] & US 2012/0091863 A1, 段落[0020] & CN 102473837 A	1-4, 8 5-7
Y	US 2017/0309809 A1（HONEYWELL INTERNATIONAL INC.）2017.10.26, 段落[0021]-[0033], 図 1-3B（ファミリーなし）	3-4

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

29.01.2019

国際調査報告の発送日

05.02.2019

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）

安池 一貴

3 V

9150

電話番号 03-3581-1101 内線 3357

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2014-107982 A (富士通株式会社) 2014.06.09, 段落 [0015]-[0020], [0062], 図 1, 4 (ファミリーなし)	4
A	JP 2017-72398 A (アズビル株式会社) 2017.04.13, 請求項 1-2, 図 2 (ファミリーなし)	1-8
A	WO 2013/038682 A1 (国立大学法人金沢大学) 2013.03.21, 段落 [0101]-[0104], 図 9A-9B & US 2014/0346902 A1, 段落[0129]-[0132], 図 9A-9B	1-8