(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
2020年10月22日(22.10.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/213623 A1

(51) 国際特許分類:
G02B 26/08 (2006.01) *G02B 7/182* (2006.01)
B81B 3/00 (2006.01) *G02B 26/10* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/016514

(22) 国際出願日： 2020年4月15日(15.04.2020)

(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 2019-080011 2019年4月19日(19.04.2019) JP

(71) 出願人: パイオニア株式会社 (**PIONEER CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1130021 東京都文京区本駒込二丁目２８番８号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 北澤 正吾 (**KITAZAWA Shogo**); 〒1130021 東京都文京区本駒込二丁目２８番８号 パイオニア株式会社内 Tokyo (JP).

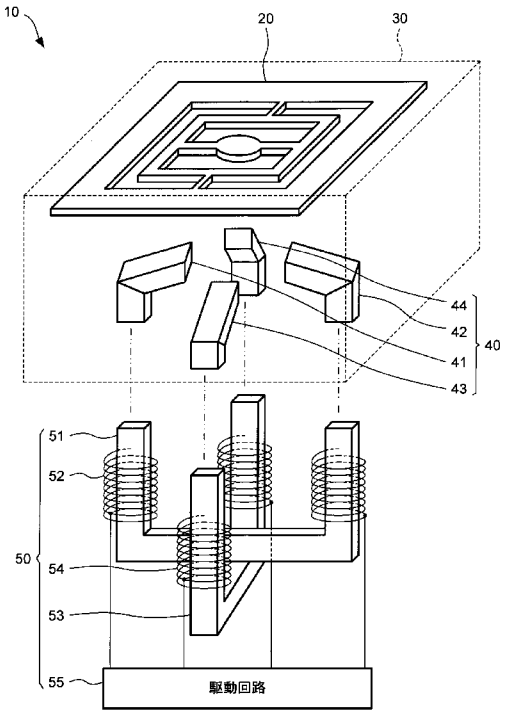
(74) 代理人: 特許業務法人レクスト国際特許事務所 (**LEXT, P.C.**); 〒1620801 東京都新宿区山吹町３３３ 江戸川橋アクセス４階 Tokyo (JP).

(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, 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,

WO 2020/213623 A1

(54) **Title:** MOVABLE DEVICE

(54) 発明の名称： 可動デバイス



55 Drive circuit

(57) **Abstract:** The present invention has: a body part that includes a movable part, a support part for turnably supporting the movable part, and a magnetic element that causes the movable part to turn in accordance with changes in a magnetic field; a case part that forms an internal space in which the body part is accommodated; and a magnetic field transmission member that is held by the case part and transmits, to the magnetic element, a magnetic field generated by a magnetic field generator outside of the case part.

[続葉有]

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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:可動部、可動部を回動可能に支持する支持部、及び磁界の変化に応じて可動部を回動させる磁気素子を含む本体部と、本体部を収容する内部空間を形成するケース部と、ケース部に保持されてケース部の外部の磁界発生源によって発生した磁界を磁気素子に伝達する磁界伝達部材と、を有する。

明　細　書

発明の名称 ： 可動デバイス

技術分野

[0001] 本発明は、例えば可動ミラーなどの可動デバイスに関する。

背景技術

[0002] 従来から、光を所定の領域に偏向しつつ向けて出射し、当該所定の領域から戻って来た光を検出することで、当該所定の領域内の物体に関する種々の情報を得る走査装置が知られている。当該走査装置においては、光を偏向する部分として、ＭＥＭＳ（Micro Electro Mechanical System）ミラーなどの可動式のミラーが設けられている。例えば、特許文献１には、ミラー振動子及び永久磁石が上下カバーにより包囲された光走査装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2009-69676号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 可動ミラーなどのような可動式のデバイスにおける可動部分は、例えば、当該可動部分の外部から種々の力を受けることで、動作用に用意された領域内を、制御された態様で移動する動作（例えば往復運動や揺動運動、回動運動など）を行う。

[0005] ここで、可動デバイスは、種々の環境下で安定した動作を行うことが好ましく、例えば高温又は高湿の環境下で長時間使用する場合であっても安定した動作を行うことができることが好ましい。

[0006] 従って、例えば、可動部分が動作する空間の環境が大きく変化しないこと、当該可動部分に対して可動力が正確にかつ高効率で与えられること、また、当該可動部分などの部品が劣化した場合でも容易に交換できることが好ましい。

[0007] 本発明は上記した点に鑑みてなされたものであり、高品質であり、低消費電力で安定した動作を行うことが可能な可動デバイスを提供することを目的の１つとしている。

課題を解決するための手段

[0008] 請求項１に記載の発明は、可動部、可動部を回動可能に支持する支持部、及び磁界の変化に応じて可動部を回動させる磁気素子を含む本体部と、本体部を収容する内部空間を形成するケース部と、ケース部に保持されてケース部の外部の磁界発生源によって発生した磁界を磁気素子に伝達する磁界伝達部材と、を有することを特徴とする。

[0009] また、請求項１０に記載の発明は、可動部、可動部を回動可能に支持する支持部、及び磁界の変化に応じて可動部を回動させる磁気素子を含む本体部と、本体部を収容する内部空間を形成するケース部と、磁気素子に対向する第１の端部とケース部の外方を向いた第２の端部とを有しかつケース部に保持された磁性体と、を有することを特徴とする。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施例１に係るＭＥＭＳ装置の全体構成を示す図である。

[図2]実施例１に係るＭＥＭＳ装置の本体部の斜視図である。

[図3]実施例１に係るＭＥＭＳ装置の本体部の断面図である。

[図4]実施例１に係るＭＥＭＳ装置のケース部の上面図である。

[図5]実施例１に係るＭＥＭＳ装置の断面図である。

[図6]実施例１の変形例１に係るＭＥＭＳ装置の断面図である。

[図7]実施例１の変形例２に係るＭＥＭＳ装置の断面図である。

[図8]実施例１の変形例３に係るＭＥＭＳ装置の断面図である。

[図9]実施例２に係るＭＥＭＳ装置の全体構成を示す図である。

[図10]実施例２の変形例１に係るＭＥＭＳ装置の断面図である。

[図11]実施例２の変形例２に係るＭＥＭＳ装置の断面図である。

[図12]実施例３に係るＭＥＭＳ装置の全体構成を示す図である。

[図13]実施例３の変形例に係るＭＥＭＳ装置の全体構成を示す図である。

[図14]実施例４に係るＭＥＭＳ装置の断面図である。

[図15]実施例４の変形例に係るＭＥＭＳ装置の断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下に本発明の実施例について詳細に説明する。

実施例 １

[0012] 図１は、実施例１に係るＭＥＭＳ（Micro Electro Mechanical System）装置１０の全体構成を示す模式的な斜視図である。本実施例においては、ＭＥＭＳ装置１０は、周期的に揺動することで光の偏向動作を行うミラーを含むＭＥＭＳミラーである。図１を用いて、ＭＥＭＳ装置１０の全体構成について説明する。

[0013] ＭＥＭＳ装置１０は、光偏向を行うＭＥＭＳ本体部（以下、単に本体部と称する）２０と、本体部２０を収容するケース部３０と、ケース部３０の外部で発生した磁界を本体部２０に伝達する磁界伝達部４０と、磁界を発生させる磁界発生源５０と、を有する。

[0014] 図１においては、図の明確さのため、本体部２０と磁界伝達部４０とを実際の配置状態から離して示し、磁界伝達部４０と磁界発生源５０とを実際の配置状態から離して示している。換言すれば、図１は、ＭＥＭＳ装置１０の模式的な展開図である。

[0015] 本実施例においては、本体部２０は、磁界発生源５０によって発生した磁界が磁界伝達部４０によって本体部２０に伝達され、本体部２０に磁界が印加されることで、本体部２０が動作（本実施例においては揺動）する。換言すれば、ＭＥＭＳ装置１０は、磁界の変化によって本体部２０が動作する磁気駆動型のＭＥＭＳ装置である。

[0016] 本実施例においては、磁界発生源５０は、軟質磁性体材料、例えば金属材料からなるＣ字型（Ｕ字型）のコア５１と、コア５１に巻き付けられたコイル５２と、を有する。コア５１は、磁界を発生させる２つの端部（以下、磁界発生端と称する）を有する。

[0017] また、本実施例においては、磁界発生源５０は、コア５１における２つの

磁界発生端が形成する面内において当該２つの磁界発生端が並ぶ方向とは直交する方向に並んで配置された２つの磁界発生端を有するコア５３と、コア５３に巻き付けられたコイル５４と、を有する。

[0018] また、本実施例においては、磁界発生源５０は、コイル５２及び５４の各々に駆動信号として電流を印加することでコア５１及び５３から磁界を発生させる駆動回路５５を有する。本実施例においては、駆動回路５５は、コイル５２及び５４の各々に対し、駆動信号として、独立した交流電流を印加する。これによって、コア５１及び５３の各々からは、それぞれ独立した交流磁界が発生する。

[0019] 本実施例においては、コア５１及びコイル５２は、駆動回路５５によって駆動されることで、電磁石として機能する。同様に、コア５３及びコイル５４は、駆動回路５５によって駆動されることで、電磁石として機能する。換言すれば、本実施例においては、磁界発生源５０は、各々が交流磁界を発生させる２つの電磁石を有する。

[0020] 磁界伝達部４０は、磁界発生源５０におけるコア５１の２つの磁界発生端から発生した磁界をそれぞれ本体部２０に伝達する第１及び第２の磁界伝達部材４１及び４２を有する。また、磁界伝達部４０は、磁界発生源５０におけるコア５３の２つの磁界発生端から発生した磁界をそれぞれ本体部２０に伝達する第３及び第４の磁界伝達部材４３及び４４を有する。

[0021] また、本実施例においては、磁界伝達部４０は、軟質磁性体材料、例えば金属材料からなる。また、第１～第４の磁界伝達部材４１～４４の各々は、棒状の形状を有し、部分的に屈曲している。また、磁界伝達部４０は、ケース部３０に保持されており、本実施例においては、一部がケース部３０の内部空間中に露出している。

[0022] また、本実施例においては、磁界伝達部４０の第１～第４の磁界伝達部材４１～４４は、磁界発生源５０のコア５１及び５３と同様の材料からなる。また、第１及び第２の磁界伝達部材４１及び４２は、コア５１における２つの磁界発生端にそれぞれ磁気的に結合する。また、第３及び第４の磁界伝達

部材４３及び４４は、コア５３における２つの磁界発生端にそれぞれ磁気的に結合する。

[0023] また、本実施例においては、コア５１、第１の磁界伝達部材４１及び第２の磁界伝達部材４２は、全体として、磁気ヨークを構成する。本実施例においては、コア５１は磁気ヨークの本体となり、第１及び第２の磁界伝達部材４１及び４２の各々は磁気ヨークの先端部となる。同様に、本実施例においては、コア５３、第３及び第４の磁界伝達部材４３及び４４は、コア５３を本体とし、第３及び第４の磁界伝達部材４３及び４４を先端部とする磁気ヨークを構成する。

[0024] 図２は、本体部２０の模式的な斜視図である。また、図３は、本体部２０の断面図であり、図２における３－３線に沿った断面図である。図２及び図３を用いて、本体部２０の構成について説明する。

[0025] 本実施例においては、本体部２０は、所定の光に対して反射性を有する光反射面２０Ｓを有し、光反射面２０Ｓが第１及び第２の揺動軸ＡＹ及びＡＸの周りに揺動するＭＥＭＳミラーである。

[0026] より具体的には、本実施例においては、本体部２０は、支持部２１と、支持部２１によって揺動可能に支持された可動部２２と、永久磁石２３と、を含む。支持部２１は、ケース部３０に対して固定されている。また、永久磁石２３は、磁界の変化に応じて可動部２２を揺動させる。

[0027] 本実施例においては、可動部２２は、第１の揺動軸ＡＹの周りに揺動可能な状態で支持部２１に支持された可動枠２２Ａを有する。本実施例においては、可動枠２２Ａは、環状の枠体であり、第１の揺動枠ＡＹに沿って延びるトーションバー２１Ｙによって支持部２１に接続及び支持されている。

[0028] また、可動部２２は、可動枠２２Ａの内側に配置され、第２の揺動枠ＡＸの周りに揺動可能な状態で可動枠２２Ａに支持された可動板２２Ｂを有する。本実施例においては、可動板２２Ｂは、平板状の部材であり、その主面の一方が光反射面２０Ｓとして機能する。また、可動板２２Ｂは、第２の揺動軸ＡＸに沿って延びるトーションバー２２Ｘによって可動枠２２Ａに接続及

び支持されている。

[0029] トーションバー２１Ｙがその周方向にねじれるように永久磁石２３に磁界が印加されると、可動枠２２Ａ及び可動板２２Ｂは、支持部２１に支持されつつ第１の揺動枠ＡＹの周りに揺動する。また、トーションバー２１Ｙ及び２２Ｘがその周方向にねじれるように永久磁石２３に磁界が印加されると、可動枠２２Ａが第１及びの揺動枠ＡＹの周りに揺動し、かつ可動板２２Ｂが第１及び第２の揺動枠ＡＹ及びＡＸの周りに揺動する。

[0030] また、本実施例においては、永久磁石２３は、可動板２２Ｂにおける他方の主面（光反射面２０Ｓとして機能する主面とは反対側の主面）上に固定されている。また、例えば、本体部２０における支持部２１及び可動部２２は、半導体材料からなり、例えば半導体ウェハを加工することで形成することができる。

[0031] 図４は、ケース部３０の模式的な上面図である。図４は、本体部２０の光反射面２０Ｓを見たときのＭＥＭＳ装置１０の上面図である。また、図５は、ＭＥＭＳ装置１０の断面図であり、図４における５－５線に沿った断面図である。図４及び図５を用いて、ＭＥＭＳ装置１０の詳細な配置構成について説明する。

[0032] まず、ケース部３０の構成について説明する。ケース部３０は、ケース本体３１と、ケース本体３１と共に本体部２０を収容する内部空間を形成するケースカバー３２とを有する。ケースカバー３２は、本体部２０における光反射面２０Ｓが反射可能な光に対して透光性を有する。本体部２０は、光反射面２０Ｓとケースカバー３２とが対向するように、ケース部３０内に収容されている。

[0033] 次に、磁界伝達部４０について説明する。第１の磁界伝達部材４１は、永久磁石２３に対向する端部（以下、第１の端部と称する）４１Ａと、ケース部３０の外方を向いた端部（以下、第２の端部と称する）４１Ｂと、を有する。

[0034] 同様に、第２の磁界伝達部材４２は、永久磁石２３に対向する端部（以下

、第１の端部と称する）４２Ａと、ケース部３０の外方を向いた端部（以下、第２の端部と称する）４２Ｂと、を有する。また、第３の磁界伝達部材４３は第１及び第２の端部４３Ａ及び４３Ｂを有し（図示せず）、第４の磁界伝達部材４４は第１及び第２の端部４４Ａ及び４４Ｂを有する。

[0035] また、本実施例においては、第１～第４の磁界伝達部材４１～４４の各々は、ケース部３０を貫通するように配置されている。従って、第１～第４の磁界伝達部材４１～４４の各々は、その一部がケース部３０内に露出し、その他の部分がケース部３０の外部に露出している。

[0036] より具体的には、ケース部３０は、そのケース本体３１における永久磁石２３側の部分（以下、底部と称する）に、第１～第４の磁界伝達部材４１～４４がそれぞれ嵌通可能な開口部３１Ａ、３１Ｂ、３１Ｃ（図示せず）及び３１Ｄを有する。

[0037] これによって、本実施例においては、ケース部３０は、第１～第４の磁界伝達部材４１～４４の各々における第１の端部４１Ａ～４４Ａがケース部３０の内部空間中に露出されるように第１～第４の磁界伝達部材４１～４４の各々を保持している。また、ケース部３０は、第１～第４の磁界伝達部材４１～４４の各々における第２の端部４１Ｂ～４４Ｂがケース部３０の外部に露出されるように第１～第４の磁界伝達部材４１～４４の各々を保持している。

[0038] また、磁界発生源５０におけるコア５１は、第１の磁界伝達部材４１の第２の端部４１Ｂに対向する第１の磁界発生端５１Ａと、第２の磁界伝達部材４２の第２の端部４２Ｂに対向する第２の磁界発生端５１Ｂと、を有する。コイル５２に交流電流が印加されると、第１及び第２の磁界発生端５１Ａ及び５２Ｂからは、互いに反対の極性の磁界が交番で発生する。

[0039] また、本実施例においては、第１の磁界伝達部材４１の第１の端部４１Ａ及び第２の磁界伝達部材４２の第１の端部４２Ａは、第２の揺動軸ＡＸに沿って配列されている。従って、第１及び第２の磁界伝達部材４１及び４２は、その第１の端部４１Ａ及び４２Ａから、光反射面２０Ｓを第１の揺動枠Ａ

Ｙの周りに揺動させるような磁界を永久磁石２３に印加する。

[0040] 同様に、磁界発生源５０のコア５３は、第３の磁界伝達部材４３の第２の端部４３Ｂ（図示せず）に対向する第１の磁界発生端５３Ａ（図示せず）と、第４の磁界伝達部材４４の第２の端部４３Ｂに対向する第２の磁界発生端５３Ｂと、を有する。

[0041] また、第３及び第４の磁界伝達部材４３及び４４における第１の端部４３Ａ及び４４Ａは、第１の揺動軸ＡＹに沿って配列されている。従って、第３及び第４の磁界伝達部材４３及び４４は、その第１の端部４３Ａ及び４４Ａから、光反射面２０Ｓを第２の揺動枠ＡＸの周りに揺動させるような磁界を永久磁石２３に印加する。

[0042] このように、本実施例においては、ＭＥＭＳ装置１０は、ケース部３０に収容された本体部２０と、ケース部３０の外部に設けられた磁界発生源５０と、を有する。また、ＭＥＭＳ装置１０は、磁界発生源５０によって発生した磁界を永久磁石２３に伝達する磁界伝達部４０を有する。

[0043] また、本実施例においては、ケース部３０は、ケース部３０の内部及び外部を連通する開口部３１Ａ～３１Ｄを有する。また、磁界伝達部４０は、ケース部３０の開口部３１Ａ～３１Ｄを介してケース部３０の内部に露出して本体部２０の永久磁石２３に対向する第１の端部４１Ａ～４１Ｄと、ケース部３０の外部に露出して磁界発生源５０のコア５１及び５３に対向する第２の端部４１Ｂ～４４Ｂと、を有する第１～第４の磁界伝達部材４１～４４を有する。

[0044] 従って、まず、本体部２０がケース部３０に収容されることで、本体部２０の可動部２２が配置される空間の環境が安定する。従って、種々の環境下で動作する場合であっても安定した動作を行うことができる。

[0045] なお、本体部２０を安定して動作させることを考慮すると、ケース部３０の開口部３１Ａ～３１Ｄは、磁界伝達部４０が挿入されることでケース部３０の内部空間が封止されることが好ましい。

[0046] 換言すれば、ケース部３０は、第１～第４の磁界伝達部材４１～４４を嵌

通させて保持するための開口部３１Ａ～３１Ｄを有することが好ましい。また、第１～第４の磁界伝達部材４１～４４は、第１～第４の磁界伝達部材４１～４４が開口部３１Ａ～３１Ｄに嵌通されることでケース部３０と共に本体部２０を封止する封止構造を構成するように構成されていることが好ましい。

[0047] また、ケース部３０の外部に磁界発生源５０を配置することで、ケース部３０の大型化を抑制することができ、また磁界発生源５０及び本体部２０を個別に交換することが可能となる。従って、ＭＥＭＳ装置１０の一部の部品が劣化した場合でも、全ての部品を交換する必要がない。従って、維持管理が容易となり、また維持管理にかかるコストが低減する。

[0048] さらに、磁界伝達部４０を磁界発生源５０と永久磁石２３との間に設けることで、磁界発生源５０から発生した磁界を高効率で永久磁石２３に印加することができる。従って、磁界発生源５０をケース部３０の外部に設けた場合でも、ＭＥＭＳ装置１０の駆動にかかる消費電力が増大することが抑制される。

[0049] なお、本実施例においては、磁界伝達部４０がケース部３０を貫通するようにケース部３０に保持される場合について説明した。しかし、磁界伝達部４０の構成はこれに限定されない。

[0050] 図６は、本実施例の変形例１に係るＭＥＭＳ装置１０Ａの断面図である。ＭＥＭＳ装置１０Ａは、ケース部３０の開口部３１Ａ～３１Ｄの内部で磁界伝達部４０及び磁界発生源５０が結合している点を除いては、ＭＥＭＳ装置１０と同様の構成を有する。

[0051] 本変形例においては、第１～第４の磁界伝達部材４１～４４における第２の端部４１Ｂ～４４Ｂは、ケース部３０の外部に露出していない。また、磁界発生源５０のコア５１及び５３がケース部３０の開口部３１Ａ～３１Ｄに部分的に挿入されている。

[0052] 本変形例のように、磁界伝達部４０はケース部３０の外部に露出していなくてもよい。この場合でも、例えば図６に示すように、磁界発生源５０と磁

界伝達部材４０を近接又は接触させることで、高効率な磁界伝達及び磁界印加を行うことができる。

[0053] 図７は、本実施例の変形例２に係るＭＥＭＳ装置１０Ｂの断面図である。ＭＥＭＳ装置１０Ａは、ケース部３０Ａの構成を除いては、ＭＥＭＳ装置１０と同様の構成を有する。本変形例においては、ケース部３０Ａは、開口部を有さず、ケースカバー３２と共に閉塞した内部空間を形成するケース本体３３を有する。

[0054] また、本変形例においては、磁界伝達部４０における第１～第４の磁界伝達部材４１～４４の第２の端部４１Ｂ～４４Ｂは、ケース部３３の底部を介して、磁界発生源５０におけるコア５１の磁界発生端５１Ａ及び５１Ｂ並びにコア５３の磁界発生端５３Ａ及び５３Ｂに対向して近接するように配置されている。

[0055] 本変形例のように、ケース部３０Ａが開口部を有さなくてもよい。この場合、磁界伝達部４０が完全にケース部３０Ａの内部に収容される。このような場合であっても、例えば磁界伝達部４０を磁界発生源５０と近接するように配置することで、高効率な磁界伝達及び磁界印加を行うことができる。また、この場合、本体部２０の可動空間がほぼ完全に密閉されるため、本体部２０の動作が安定する。

[0056] 図８は、本実施例の変形例３に係るＭＥＭＳ装置１０Ｃの断面図である。ＭＥＭＳ装置１０Ｃは、ケース部３０Ｂの構成を除いては、ＭＥＭＳ装置１０と同様の構成を有する。本変形例においては、ケース部３０Ｂは、ケースカバー３２と共にケース部３０Ｂの内部空間を封止しつつ、底部の表面に凹部３４Ａ～３４Ｄを有するケース本体３４を有する。

[0057] 本変形例においては、ケース部３０Ｂは、底面に磁界伝達部４０を保持するための凹部３４Ａ～３４Ｄを有する。第１～第４の磁界伝達部材４１～４４は、第２の端部４１Ｂ～４４Ｂの各々が凹部３４Ａ～３４Ｄに埋め込まれるように、ケース部３０Ｂに保持されている。換言すれば、ケース部３０Ｂは、本体部２０を封止しつつ第１～第４の磁界伝達部材４１～４４を嵌合さ

せて保持する凹部３４Ａ～３４Ｄを有する。

[0058] 本変形例においては、ケース部３０Ｂは、本体部２０の収容空間を封止しつつ、凹部３４Ａ～３４Ｄとして底部にケース厚みが小さい部分（薄い部分）を有する。この場合、当該薄い部分を介して磁界伝達部４０及び磁界発生源５０を対向させて配置することで、本体部２０の動作安定性及び磁界の伝達効率を向上させることができる。

[0059] このように、本実施例及びその種々の変形例においては、磁界伝達部４０の第１～第４の磁界伝達部材４１～４４は、ケース部３０（又はケース部３０Ａもしくは３０Ｂ）によって保持されており、ケース部３０の外部の磁界発生源５０によって発生した磁界を永久磁石２３に伝達する。従って、高品質であり、低消費電力で安定した動作を行うことが可能なＭＥＭＳ装置１０（又はＭＥＭＳ装置１０Ａ～１０Ｃ）を提供することができる。

[0060] なお、本実施例においては、磁界伝達部４０が第１～第４の磁界伝達部材４１～４４を有する場合について説明した。しかし、磁界伝達部４０の構成はこれに限定されない。磁界伝達部４０は、少なくとも１つの磁界伝達部材を有していればよい。すなわち、例えば、ＭＥＭＳ装置１０は、第１の磁界伝達部材４１を磁界伝達部材として有していればよい。

[0061] また、本実施例においては、ＭＥＭＳ装置１０が磁界発生源５０を有している場合について説明した。しかし、ＭＥＭＳ装置１０は、磁界発生源５０を有する場合に限定されない。この場合、磁界伝達部４０（第１～第４の磁界伝達部材４１～４４）は、ケース部３０の外部の種々の磁界発生源で発生した磁界を永久磁石２３に伝達するように構成されていればよい。

[0062] また、本実施例においては、ＭＥＭＳ装置１０の本体部２０が可動部２２として可動ミラーを有する場合について説明した。しかし、可動部２２の構成はこれに限定されない。例えば、可動部２２は、種々の目的を果たすために稼働する部分であればよい。例えば、可動部２２は、支持部２１に回動可能に支持されていればよい。従って、この場合、ＭＥＭＳ装置１０は、ＭＥＭＳミラー及びＭＥＭＳ装置ではなく、本体部２０が可動部２２を有する種

々の可動デバイスであればよい。

[0063] また、本実施例においては、本体部２０が永久磁石２３を有している場合について説明した。しかし、本体部２０は、永久磁石２３を有する場合に限定されず、例えば、磁界の変化に応じて可動部２２を回動させる種々の磁気素子を有していればよい。

[0064] このように、本実施例においては、例えば、可動デバイス（ＭＥＭＳ装置１０）は、可動部２２を回動可能に支持する支持部２１、及び磁界の変化に応じて可動部２２を回動させる磁気素子（永久磁石２３）を含む本体部２０と、本体部２０を収容する内部空間を形成するケース部３０と、ケース部３０に保持されてケース部３０の外部の磁界発生源５０によって発生した磁界を当該磁気素子に伝達する磁界伝達部材（第１～第４の磁界伝達部材４１～４４）と、を有する。従って、例えば、高品質であり、低消費電力で安定した動作を行うことが可能なＭＥＭＳ装置１０（又はＭＥＭＳ装置１０Ａ～１０Ｃ）を提供することができる。

[0065] また、本実施例においては、磁界伝達部４０が磁界発生源５０によって発生した磁界を永久磁石２３に伝達するように構成されている場合について説明した。しかし、磁界伝達部４０は、例えば、ケース部３０に保持された磁性体であればよい。この場合でも、外部で当該磁性体が磁界の影響を受ける位置に磁界が生じた場合、当該磁界は当該磁性体によって永久磁石２３に伝達される。これによって、ＭＥＭＳ装置１０は、低消費電力で安定した動作を行うことができる。

[0066] 換言すれば、例えば、本実施例においては、可動デバイス（ＭＥＭＳ装置１０）は、可動部２２を回動可能に支持する支持部２１、及び磁界の変化に応じて可動部２２を回動させる磁気素子（永久磁石２３）を含む本体部２０と、本体部２０を収容する内部空間を形成するケース部３０と、当該磁気素子に対向する第１の端部（第１の端部４１Ａ～４４Ａ）とケース部３０の外方を向いた第２の端部（第２の端部４１Ｂ～４４Ｂ）とを有しかつケース部３０に保持された磁性体（第１～第４の磁界伝達部材４１～４４）と、を有

する。従って、例えば、高品質であり、低消費電力で安定した動作を行うことが可能なＭＥＭＳ装置１０（又はＭＥＭＳ装置１０Ａ～１０Ｃ）を提供することができる。

実施例 2

[0067] 図９は、実施例２に係るＭＥＭＳ装置１０Ｄの全体構成を示す図である。図９は、ＭＥＭＳ装置１０Ｄにおける図１と同様の構成を有する。ＭＥＭＳ装置１０Ｄは、光反射面２０Ｓが１つの揺動軸のみの周りに揺動する本体部２０Ａを有する点、これに付随する構成の磁界伝達部４０Ａ及び磁界発生源５０Ａを有する点を除いては、ＭＥＭＳ装置１０と同様の構成を有する。

[0068] 本実施例においては、本体部２０Ａは、第１の揺動軸ＡＹの周りに揺動する光反射面２０Ｓを有する可動部を有する。また、磁界伝達部４０Ａは、第１及び第２の磁界伝達部材４１及び４２のみからなる。また、磁界発生源５０Ａは、コア５１及びコイル５２と、コイル５２に電流を印加する駆動回路５５Ａのみからなる。

[0069] 本実施例のように、本体部２０Ａが１つの揺動軸のみの周りに揺動するように構成された可動部を有していてもよい。この場合においても、磁界発生源５０Ａによって発生した磁界は、ケース部３０に保持された磁界伝達部４０Ａによって高効率で本体部２０Ａに伝達される。従って、高品質であり、低消費電力で安定した動作を行うことが可能なＭＥＭＳ装置１０Ｄを提供することができる。

[0070] 図１０は、本実施例の変形例１に係るＭＥＭＳ装置１０Ｅの断面図である。ＭＥＭＳ装置１０Ｅは、ケース部３０Ｃの構成を除いては、ＭＥＭＳ装置１０Ｄと同様の構成を有する。本変形例においては、ケース部３０Ｃは、底面の反対側の外壁面に部分的に突出した凸部を有し、当該凸部に対応する底面部分において、当該外壁面を超えて窪んだ凹部３５Ａ及び３５Ｂを有するケース本体３５を有する。

[0071] 本変形例においては、ケース部３０Ｃが部分的に外部に飛び出るように屈曲する底面形状を有する。この場合、ケース部３０Ｃにおける当該屈曲した

底面部分の内部から窪んだ部分に磁界伝達部４０Ｂを固定し、これに対応する位置に磁界発生源５０Ａを配置することで、高効率な磁界伝達を行うことができる。

[0072] 図１１は、本実施例の変形例２に係るＭＥＭＳ装置１０Ｆの断面図である。ＭＥＭＳ装置１０Ｆは、本体部２０Ｂ及びケース部３０Ｄの構成を除いては、ＭＥＭＳ装置１０Ｄと同様の構成を有する。

[0073] まず、本変形例においては、本体部２０Ｂが複数（本変形例においては２つ）の磁石片２４Ａ及び２４Ｂからなる永久磁石２４を有する。例えばこの場合、第１の磁界伝達部材４１の第１の端部４１Ａが磁石片２４Ａに対向するように配置され、第２の磁界伝達部材４２の第１の端部４２Ａが磁石片２４Ｂに対向するように配置されていればよい。すなわち、可動部２２を揺動させる（回動させる）磁気素子は、種々の構成を有し得る。

[0074] また、本変形例においては、ケース部３０Ｄは、底部において外側から窪んだ凹部３６Ａ及び３６Ｂを有するケース本体３６を有する。すなわち、ケース部３０Ｄは、外壁面に凹部３６Ａ及び３６Ｂを有していてもよい。また、磁界伝達部４０Ａは、ケース部３０Ｄの外部でケース部３０Ｄに保持されていてもよい。

[0075] 本変形例においては、磁界伝達部４０Ａは、第１の端部４１Ａ及び４２Ａがケース部３０Ｄの凹部３６Ａ及び３６Ｂに嵌合するように、ケース部３０Ｄに保持されている。このように磁界伝達部４０Ａを配置する場合、ケース部３０Ｄを大幅に小型化することができる。また、ケース部３０Ｄ、磁界伝達部４０Ａ及び磁界発生源５０Ａのそれぞれで、独立して部品交換を行うことができる。また、本体部２０の収容空間は、ケース部３０Ｄによって確実に封止される。従って、高品質であり、低消費電力で安定した動作を行うことが可能なＭＥＭＳ装置１０Ｆを提供することができる。

実施例 3

[0076] 図１２は、実施例３に係るＭＥＭＳ装置１０Ｇの全体構成を示す図である。図１２は、ＭＥＭＳ装置１０Ｇにおける図１及び図９と同様の図である。

ＭＥＭＳ装置１０Ｇは、磁界伝達部４０Ｂ及び磁界発生源５０Ｂの構成を除いては、ＭＥＭＳ装置１０と同様の構成を有する。

[0077] 本実施例においては、磁界伝達部４０Ｂは、テーパ形状の第２の端部４５Ｂ、４６Ｂ、４７Ｂ及び４８Ｂを有する第１～第４の磁界伝達部材４５、４６、４７及び４８を有する。すなわち、本実施例においては、第１～第４の磁界伝達部材４５、４６、４７及び４８は、それぞれ、永久磁石２３（磁気素子）に対向する第１の端部４５Ａ、４６Ａ、４７Ａ及び４８Ａと、ケース部３０の外方を向いており、尖端形状の第２の端部４５Ｂ、４６Ｂ、４７Ｂ及び４８Ｂと、を有する。

[0078] また、磁界発生源５０Ｂは、第１及び第２の磁界伝達部材４５及び４６の第２の端部４５Ｂ及び４６Ｂに係合する凹部を有する磁界発生端５５Ａ及び５５Ｂを有するコア５５と、第３及び第４の磁界伝達部材４７及び４８の第２の端部４７Ｂ及び４８Ｂに係合する凹部を有する磁界発生端５６Ａ及び５６Ｂを有するコア５５と、を有する。

[0079] 本実施例においては、磁界伝達部４０Ｂ及び磁界発生源５０Ｂが互いに相補的な形状を有する。従って、磁界伝達部４０Ｂ及び磁界発生源５０Ｂは、互いに物理的に係合する関係を有する。このように磁界伝達部４０Ｂ及び磁界発生源５０Ｂが構成されている場合、磁界伝達部４０Ｂ及び磁界発生源５０Ｂを係合させるように接触させることで、磁気的な結合、すなわち磁界伝達の効率が向上する。従って、高効率な磁界伝達を行うことが可能となる。

[0080] また、磁界発生源５０Ｂにおける４つの磁界発生端５５Ａ、５５Ｂ、５６Ａ及び５６Ｂは、それぞれ磁界伝達部４０Ｂにおける４つの第２の端部４５Ｂ～５８Ｂと相補的な形状を有する。従って、例えばケース部３０及びその収容部品（本実施例においては本体部２０及び磁界伝達部４０Ｂ）を交換する際において、磁界発生源５０Ｂとケース部３０との位置合わせを容易にかつ確実に行うことができる。

[0081] なお、本実施例においては、磁界伝達部４０Ｂにおける第１～第４の磁界伝達部材の各々の第２の端部４５Ｂ～４８Ｂの全てがテーパ形状の凸部を有

し、磁界発生部５０Ｂにおけるコア５５の磁界発生端５５Ａ及び５５Ｂ並びにコア５６の磁界発生端５６の磁界発生端５６Ａ及び５６Ｂの全てが当該凸部に係合する凹部を有する場合について説明した。しかし、磁界伝達部４０Ｂ及び磁界発生源５０Ｂの各々の端部形状及び両者の接続態様は、上記した場合に限定されない。

[0082] 例えば、磁界発生部５０Ｂにおけるコア５５の磁界発生端５５Ａ及び５５Ｂ並びにコア５６の磁界発生端５６の磁界発生端５６Ａ及び５６Ｂの一部又は全部がテーパ形状の凸部を有し、磁界伝達部４０Ｂにおける第１～第４の磁界伝達部材の各々の第２の端部４５Ｂ～４８Ｂのうちの当該凹部を有する磁界発生端に対応する第２の端部が当該凹部に係合する凹部を有していてもよい。

[0083] また、磁界発生源５０Ｂの端部形状に関わらず、例えば、磁界伝達部４０Ｂの第２の端部４５Ｂ～４８Ｂに凸部又は凹部を有していればよい。すなわち、例えば、第１～第４の磁界伝達部材４５～４８の第２の端部４５Ｂ～４８Ｂは、ケース部３０の外方に向かって突出する凸部、及びケース部３０の内方に向かって陥没する凹部のいずれかを有していれば、例えば平坦な形状の場合に比べ、磁界の伝達効率が向上する。

[0084] 図１３は、本実施例の変形例に係るＭＥＭＳ装置１０Ｈの全体構成を有する図である。ＭＥＭＳ装置１０Ｈは、磁界伝達部４０ＢＭ及び磁界発生源５０ＢＭの構成を除いては、ＭＥＭＳ装置１０Ｇと同様の構成を有する。

[0085] 本変形例においては、磁界伝達部４０ＢＭは、鍵型のフック構造を有する第２の端部４５Ｃ、４６Ｃ、４７Ｃ及び４８Ｃを有する第１～第４の磁界伝達部材４５Ｍ～４８Ｍの第２の端部を有する。また、磁界発生源５０ＢＭは、第１～第４の磁界伝達部材４５Ｍ～４８Ｍの第２の端部４５Ｃ～４８Ｃに係合する鍵型のフック構造を有する磁界発生端５５Ｃ、５５Ｄ、５６Ｃ及び５６Ｄを有するコア５５Ｍ及び５６Ｍを有する。

[0086] 本変形例のように、磁界伝達部４０ＢＭ及び磁界発生源５０ＢＭが構成されている場合でも、両者の物理的な結合が増強され、磁界伝達の効率が向上

する。また、本変形例においては、磁界伝達部４０ＢＭにおける第２の端部４５Ｃ～４８Ｃのそれぞれと、磁界発生源５０ＢＭにおける磁界発生端５５Ｃ、５５Ｄ、５６Ｃ及び５６Ｄのそれぞれと、が鍵型のフック構造によって高い結合強度で結合することとなる。従って、例えば外部から両者を位置的にずらす力への耐性、例えば衝撃耐性の高いＭＥＭＳ装置１０Ｈを構成することができる。

[0087] なお、本変形例においても、例えば、少なくとも第１～第４の磁界伝達部材４５Ｍ～４８Ｍの第２の端部４５Ｃ～４８Ｃがフック構造を有していればよい。これによって、例えば第２の端部４５Ｃ～４８Ｃが平坦な場合に比べ、磁界の伝達効率が向上する。

実施例 ４

[0088] 図１４は、実施例４に係るＭＥＭＳ装置１０Ｉの断面図である。ＭＥＭＳ装置１０Ｉは、磁界伝達部４０Ｍの構成を除いては、ＭＥＭＳ装置１０と同様の構成を有する。本実施例においては、磁界伝達部４０Ｍにおいては、第１～第４の磁界伝達部材４１Ｍ～４４Ｍは、第２の端部４１Ｂ～４４Ｂに設けられ、軟質磁性体からなり、ケース部３０の開口部３１Ａ～３１Ｄを閉塞するようにケース部３０に接着されることでケース部３０と共に本体部２０を封止する封止構造を構成するシート部４１Ｃ～４４Ｃを有する。

[0089] 本実施例においては、シート部４１Ｃ～４４Ｃは、ケース部３０の外側から開口部３１Ａ～３１Ｄを閉塞するようにケース部３０に接着されている。この場合、例えば、第１～第４の磁界伝達部材４１Ｍ～４４Ｍの第２の端部４１Ｂ～４４Ｂは、ケース部３０の開口部３１Ａ～３１Ｄに挿入された状態でケース部３０に保持される。

[0090] この場合、ケース部３０における本体部２０の封止機能が向上する。従って、本体部２０の動作が安定する。また、シート部４１Ｃ～４４Ｃを軟質磁性体で構成することで、磁界伝達部４０Ｍと磁界発生源５０との間の磁界伝達の効率も安定する。

[0091] 図１５は、本実施例の変形例に係るＭＥＭＳ装置１０Ｊの断面図である。

ＭＥＭＳ装置１０Ｊは、磁界伝達部４０ＭＡの構成を除いては、ＭＥＭＳ装置１０Ｉと同様の構成を有する。

[0092] 本変形例においては、第１～第４の磁界伝達部材４１ＭＡ～４４ＭＡは、ケース部３０の内側からケース部３０の開口部３１Ａ～３１Ｄを閉塞するようにケース部３０に接着されたシート部４１Ｄ～４４Ｄを有する。本変形例においては、磁界発生源５０はケース部３０の開口部３１Ａ～３１Ｄに部分的に挿入されてもよい。

[0093] このように、本実施例においては、ケース部３０は、開口部３１Ａ～３１Ｄを有する。また、第１～第４の磁界伝達部材４１Ｍ～４４Ｍは、軟質磁性体からなり、開口部３１Ａ～３１Ｄを閉塞するようにケース部３０に接着されることでケース部３０と共に本体部２０を封止する封止構造を構成するシート部４１Ｃ～４４Ｃを有する。また、ケース部３０は、シート部４１Ｃ～４１Ｄを介して第１～第４の磁界伝達部材４１Ｍ～４４Ｍを保持する。従って、高品質であり、低消費電力で安定した動作を行うことが可能なＭＥＭＳ装置１０Ｉを提供することができる。

符号の説明

[0094] １０、１０Ａ～１０Ｊ　ＭＥＭＳ装置

２０、２０Ａ、２０Ｂ　本体部

３０、３０Ａ～３０Ｄ　ケース部

４０、４０Ａ、４０Ｂ　磁界伝達部

請求の範囲

[請求項1] 可動部、前記可動部を回動可能に支持する支持部、及び磁界の変化に応じて前記可動部を回動させる磁気素子を含む本体部と、

前記本体部を収容する内部空間を形成するケース部と、

前記ケース部に保持されて前記ケース部の外部の磁界発生源によって発生した磁界を前記磁気素子に伝達する磁界伝達部材と、を有することを特徴とする可動デバイス。

[請求項2] 前記磁界伝達部材は、前記磁気素子に対向する第１の端部と前記ケース部の外方を向いた第２の端部を有する軟質磁性体からなることを特徴とする請求項１に記載の可動デバイス。

[請求項3] 前記ケース部は、前記磁界伝達部材の前記第１の端部が前記ケース部の前記内部空間中に露出されるように前記磁界伝達部材を保持することを特徴とする請求項２に記載の可動デバイス。

[請求項4] 前記ケース部は、前記磁界伝達部材の前記第２の端部が前記ケース部の外部に露出されるように前記磁界伝達部材を保持することを特徴とする請求項２又は３に記載の可動デバイス。

[請求項5] 前記ケース部は、前記磁界伝達部材を嵌通させて保持するための開口部を有し、

前記磁界伝達部材は、前記磁界伝達部材が前記開口部に嵌通されることで前記ケース部と共に前記本体部を封止する封止構造を構成することを特徴とする請求項４に記載の可動デバイス。

[請求項6] 前記磁界伝達部材の前記第２の端部は、前記ケース部の外方に向かって突出する凸部、及び前記ケース部の内方に向かって陥没する凹部のいずれかを有することを特徴とする請求項４又は５に記載の可動デバイス。

[請求項7] 前記磁界伝達部材の前記第２の端部は、フック構造を有することを特徴とする請求項４又は５に記載の可動デバイス。

[請求項8] 前記ケース部は、開口部を有し、

前記磁界伝達部材は、軟質磁性体からなり、前記開口部を閉塞するように前記ケース部に接着されることで前記ケース部と共に前記本体部を封止する封止構造を構成するシート部を有し、

前記ケース部は、前記シート部を介して前記磁界伝達部材を保持することを特徴とする請求項２に記載の可動デバイス。

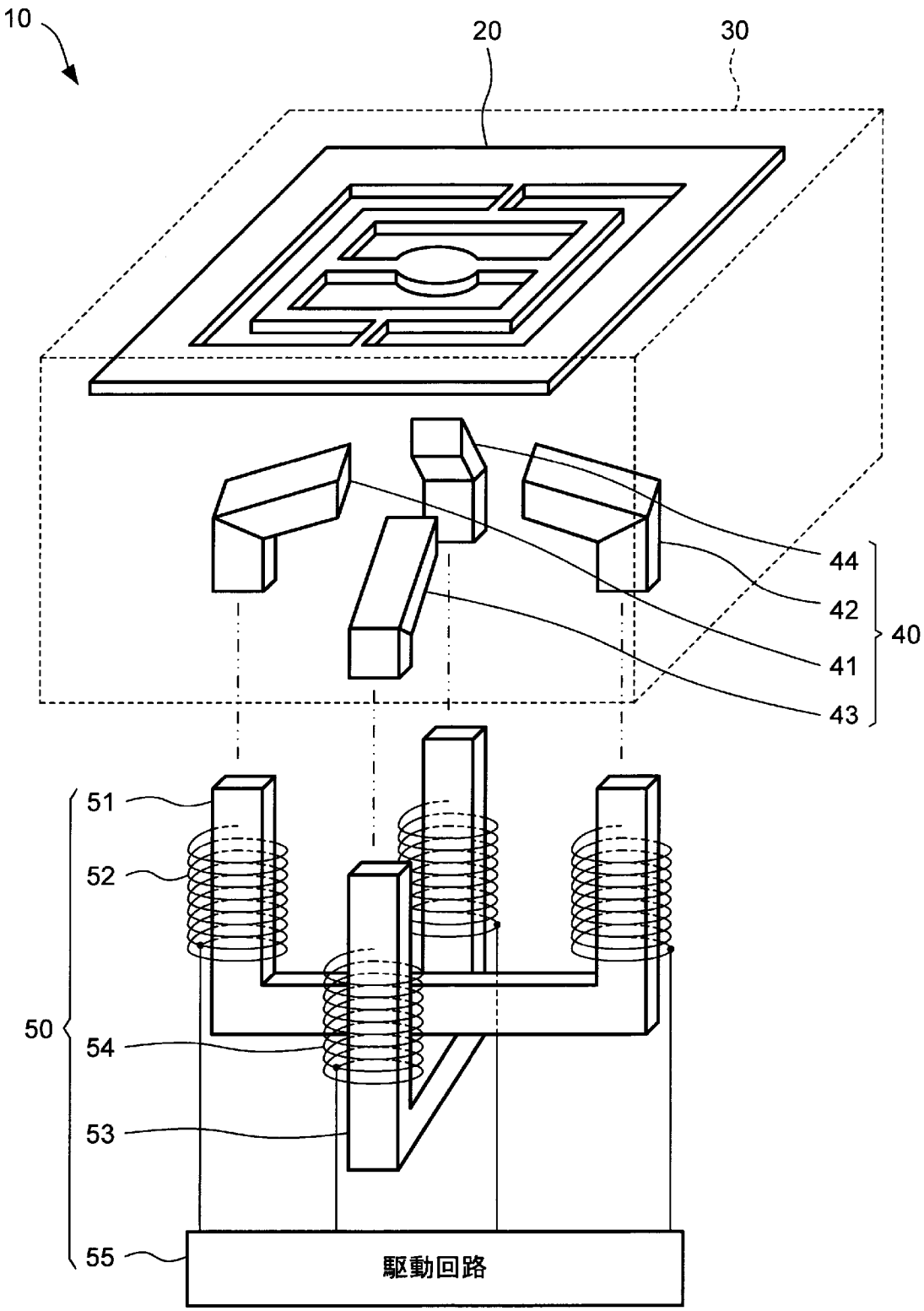
[請求項9] 前記ケース部は、前記本体部を封止しつつ前記磁界伝達部材を嵌合させて保持する凹部を有することを特徴と請求項２に記載の可動デバイス。

[請求項10] 可動部、前記可動部を回動可能に支持する支持部、及び磁界の変化に応じて前記可動部を回動させる磁気素子を含む本体部と、

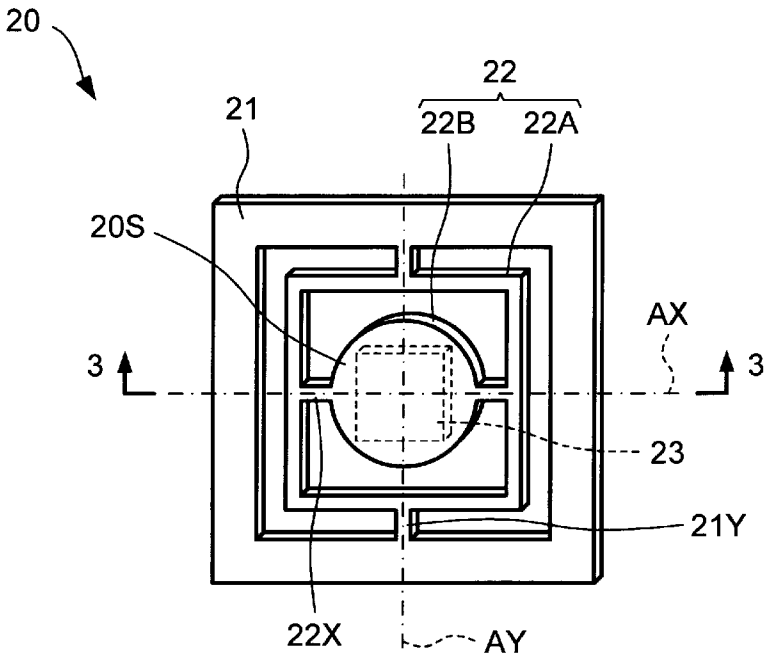
前記本体部を収容する内部空間を形成するケース部と、

前記磁気素子に対向する第１の端部と前記ケース部の外方を向いた第２の端部とを有しかつ前記ケース部に保持された磁性体と、を有することを特徴とする可動デバイス。

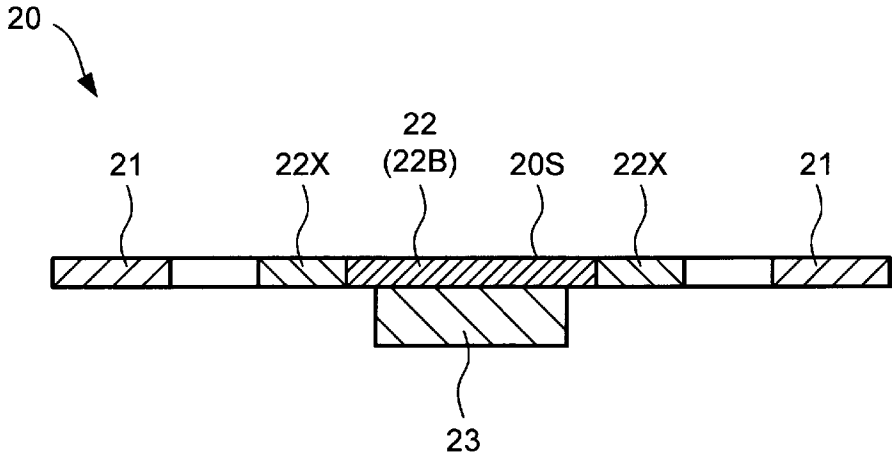
[図1]



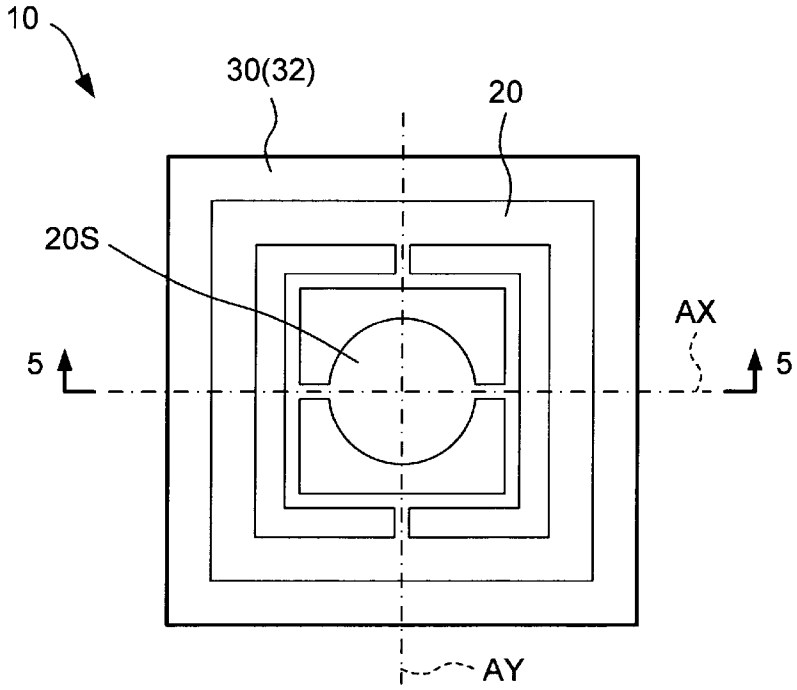
[図2]


20
22
21
22B
22A
20S
AX
3
3
23
21Y
22X
AY

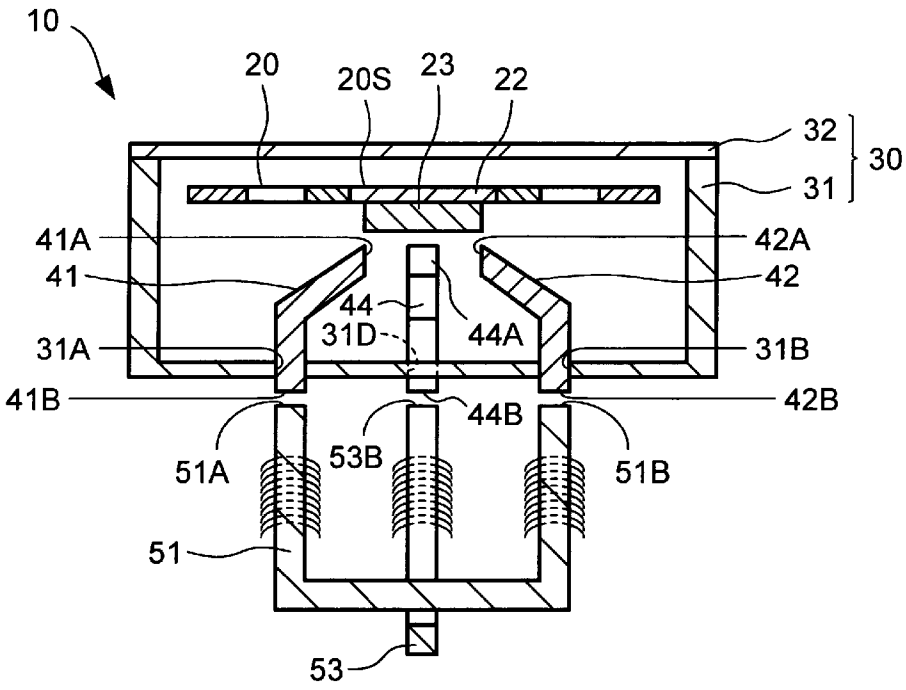
[図3]


20
22
21
22X
(22B)
20S
22X
21
23

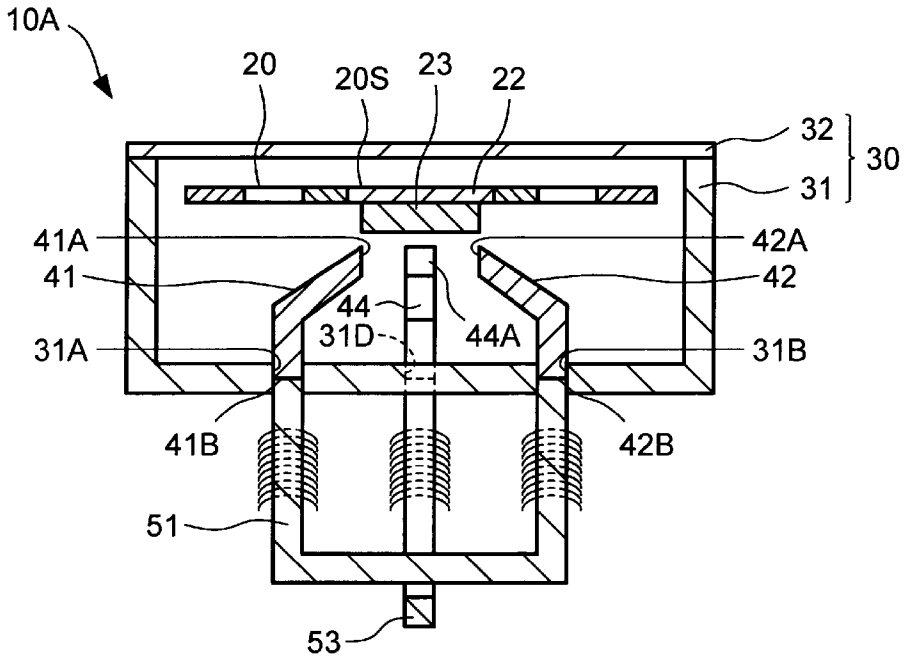
[図4]


10
30(32)
20
20S
AX
5
5
AY

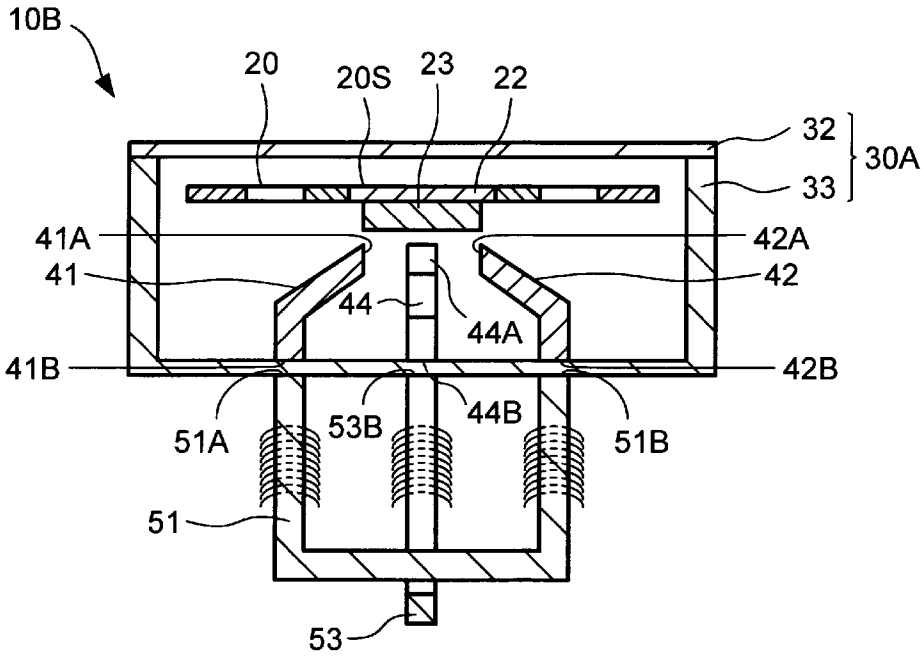
[図5]


10
20
20S
23
22
32
30
31
41A
42A
41
42
44
31D
44A
31A
31B
41B
42B
44B
51A
53B
51B
51
53

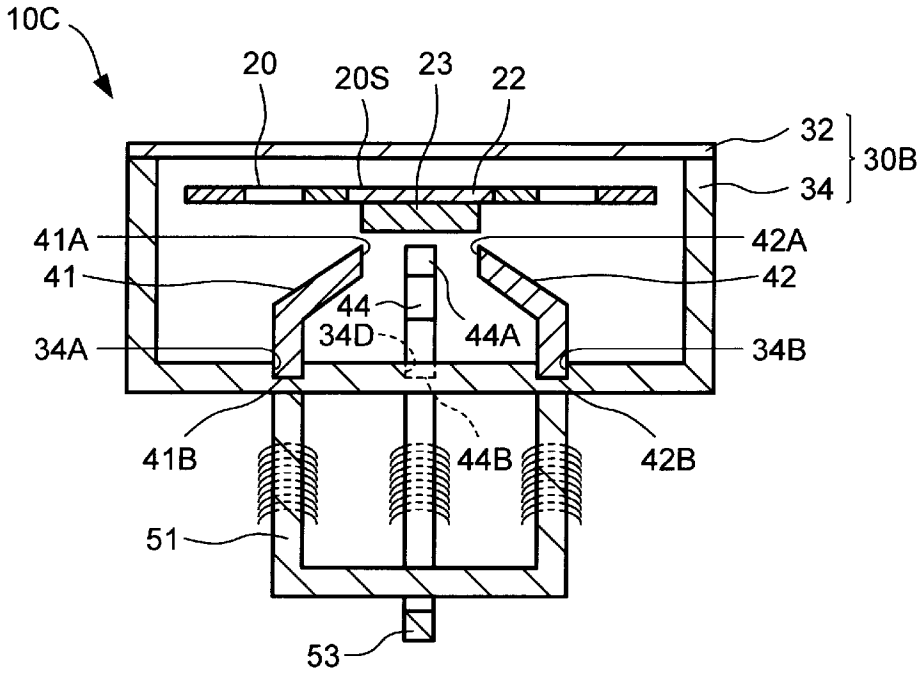
[図6]


10A
20
20S
23
22
32
30
31
41A
42A
41
42
44
31D
44A
31A
31B
41B
42B
51
53

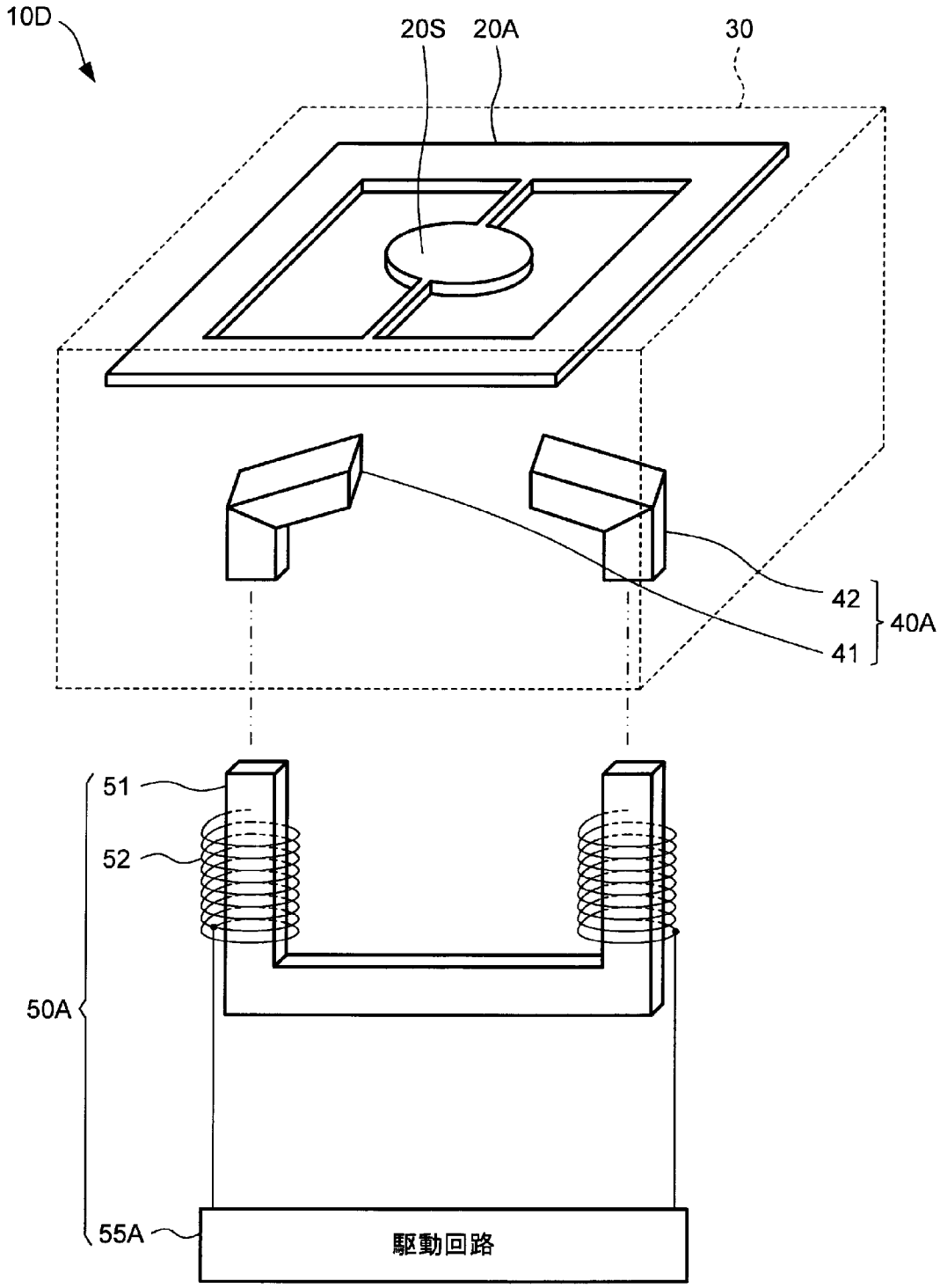
[図7]


10B
20
20S
23
22
32
30A
33
41A
42A
41
42
44
44A
41B
42B
51A
53B
44B
51B
51
53

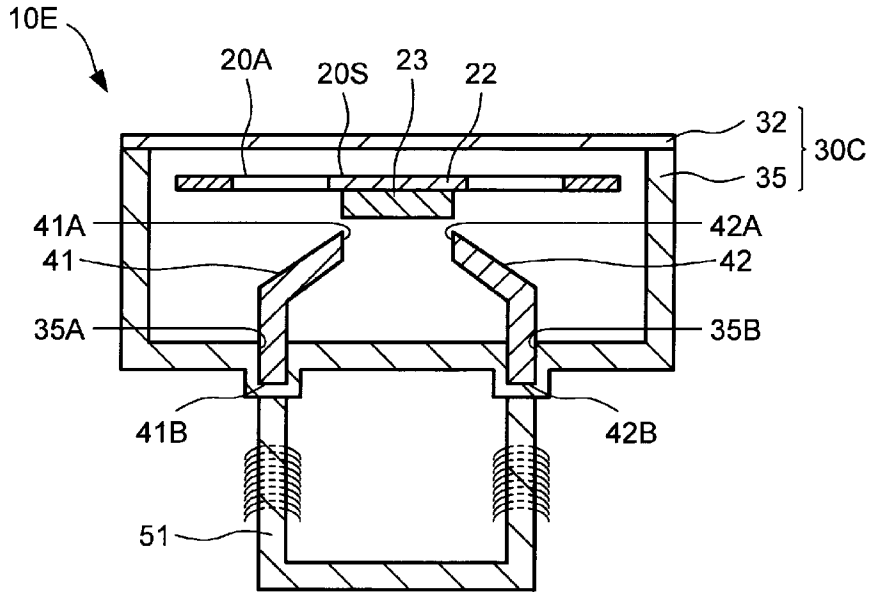
[図8]


10C
20
20S
23
22
32
30B
34
41A
42A
41
42
44
34D
44A
34A
34B
41B
44B
42B
51
53

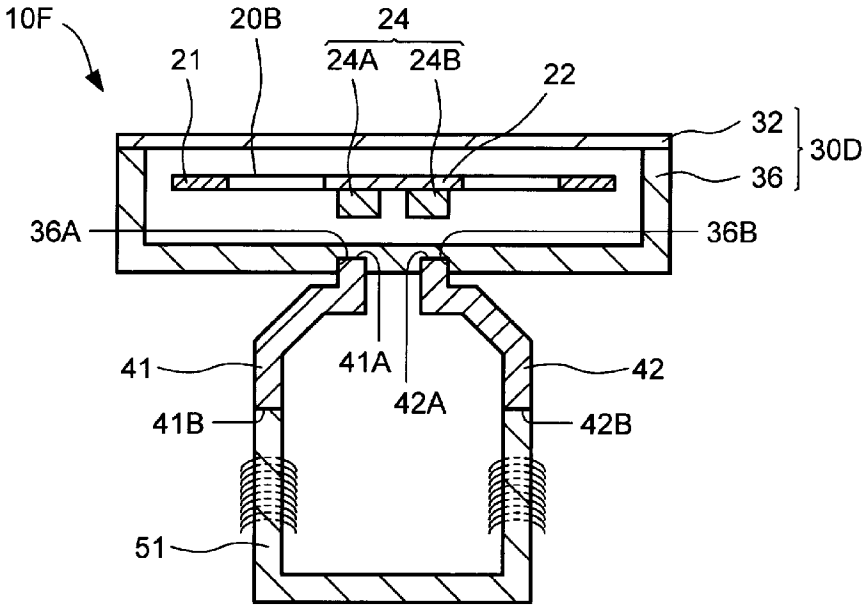
[図9]



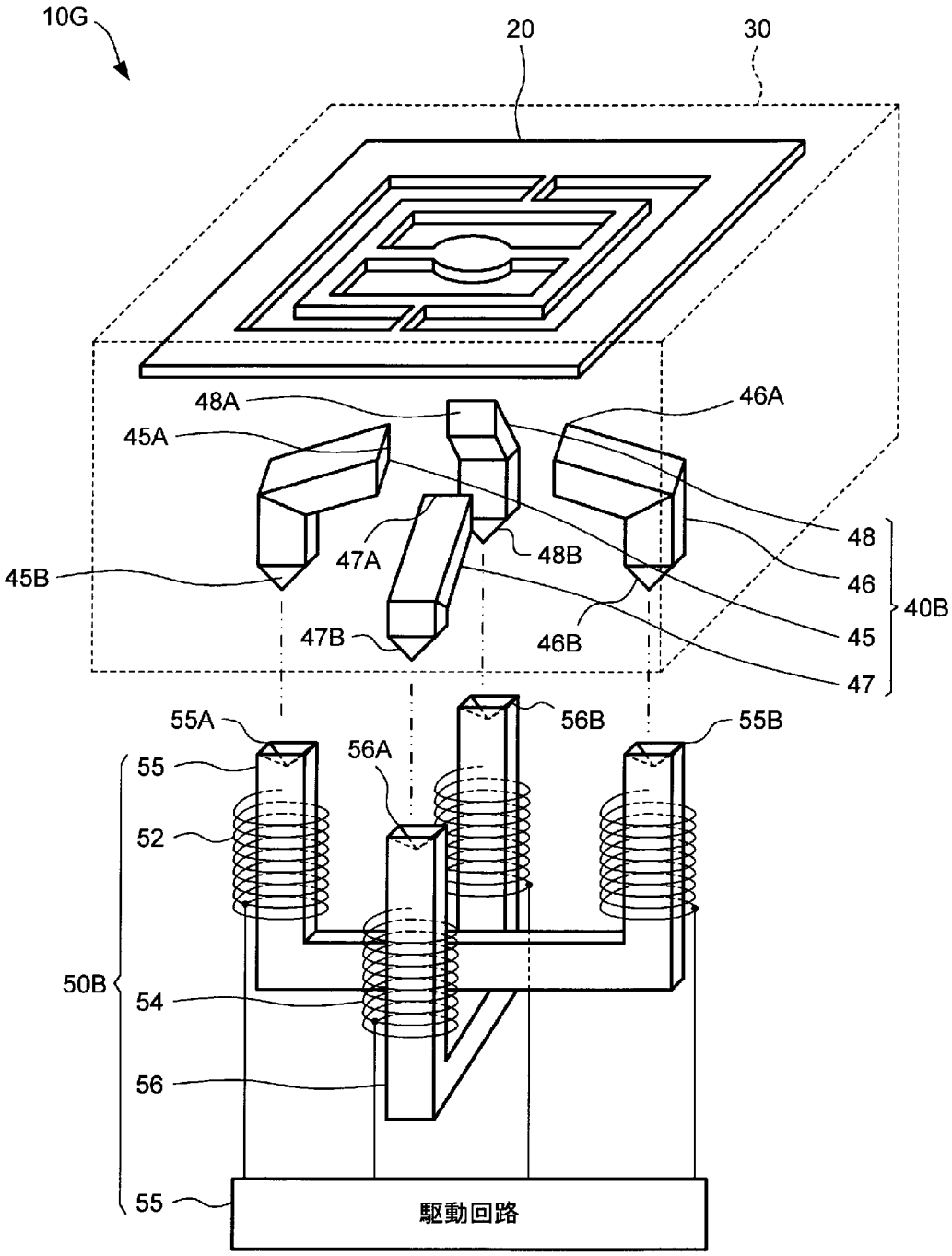
[図10]


10E
20A
20S
23
22
32
30C
35
41A
42A
41
42
35A
35B
41B
42B
51

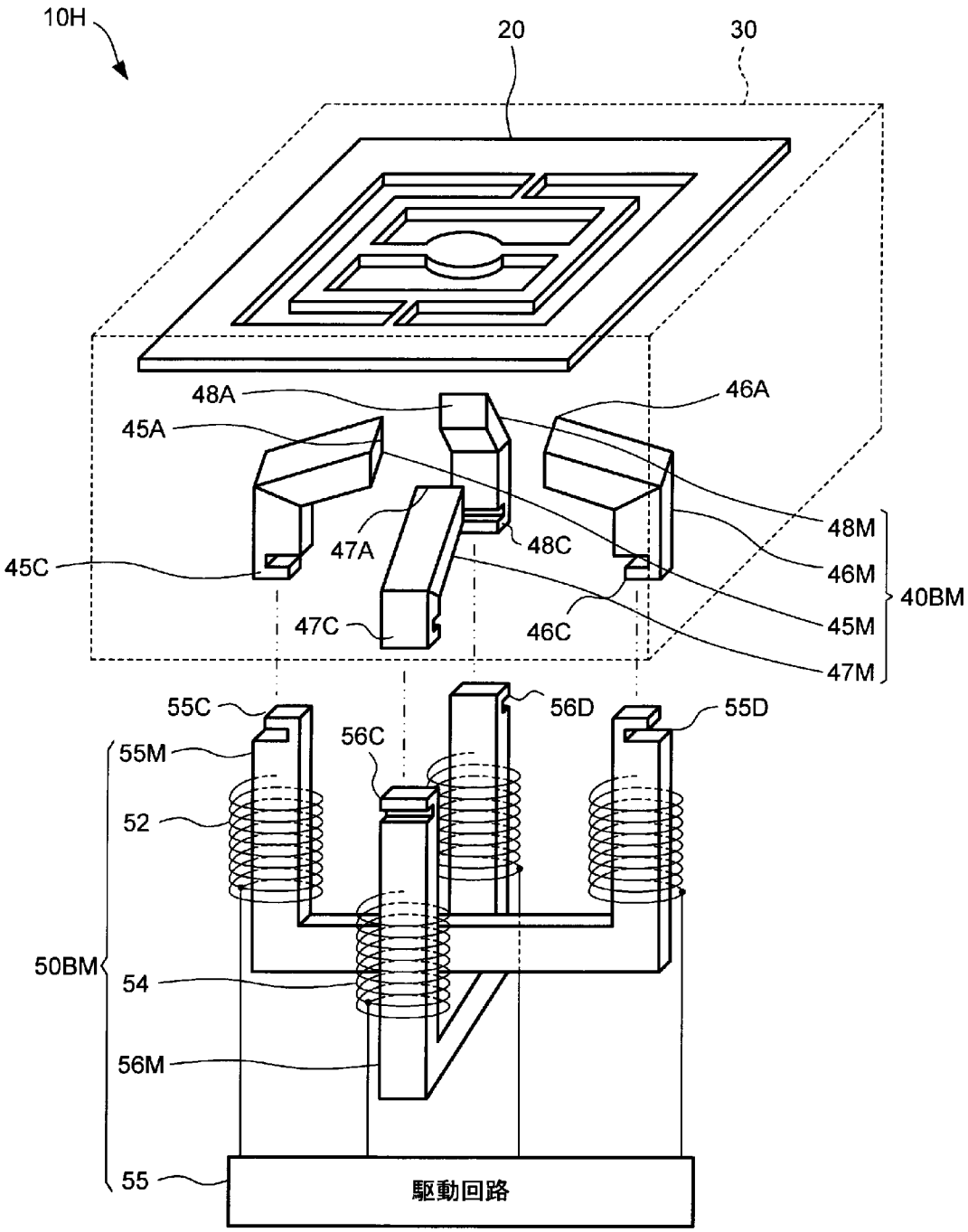
[図11]


10F
20B
24
21
24A
24B
22
32
30D
36
36A
36B
41
41A
42A
42
41B
42B
51

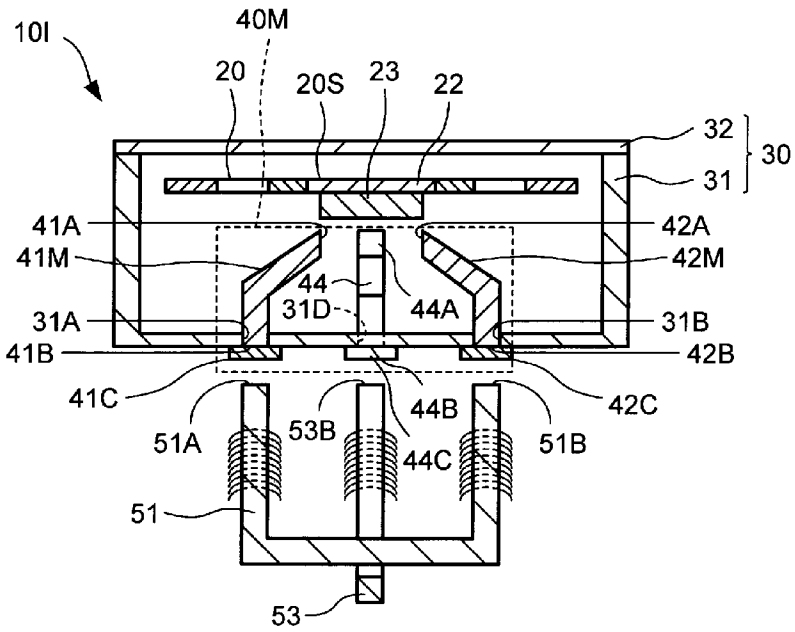
[図12]


10G
20
30
48A
46A
45A
48
46
45
47
40B
45B
47A
48B
47B
46B
55A
56B
55B
56A
55
52
50B
54
56
55
駆動回路

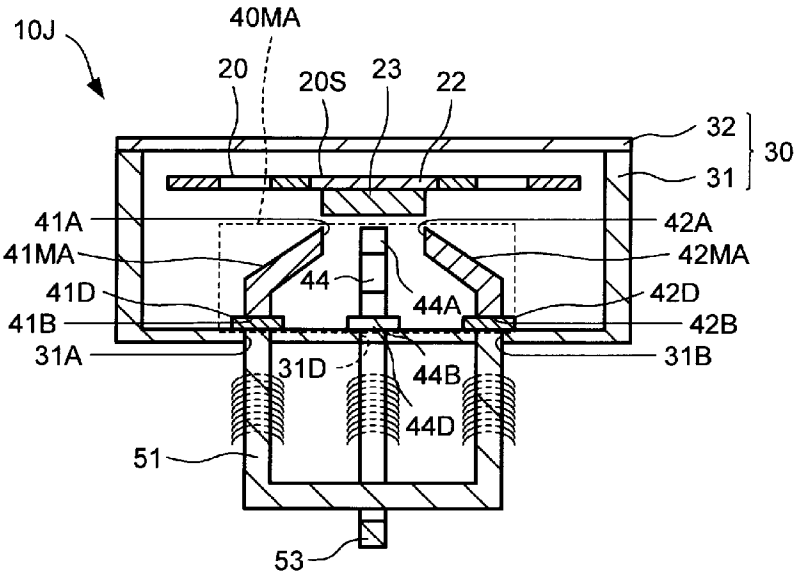
[図13]


10H
20
30
48A
46A
45A
48M
46M
45M
47M
40BM
45C
47A
48C
47C
46C
55C
56D
55D
56C
55M
52
50BM
54
56M
55
駆動回路

[図14]


10I
40M
20
20S
23
22
32
31
30
41A
42A
41M
42M
44
31D
44A
31A
31B
41B
42B
41C
42C
44B
51A
53B
44C
51B
51
53

[図15]


10J
40MA
20
20S
23
22
32
31
30
41A
42A
41MA
42MA
44
41D
44A
42D
41B
42B
31A
31D
44B
31B
44D
51
53

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/016514

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02B 26/08(2006.01)i; B81B 3/00(2006.01)i; G02B 7/182(2006.01)i; G02B 26/10(2006.01)i
FI: G02B26/08 E; B81B3/00; G02B7/182; G02B26/10 104Z
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)
G02B26/08; B81B3/00; G02B7/182; G02B26/10; H02K33/00

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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	JP 2016-033613 A (TOYOTA CENTRAL R&D LABS., INC.) 10.03.2016 (2016-03-10) paragraphs [0014]-[0018], fig. 1-3	1-3, 10
A	paragraphs [0014]-[0018], fig. 1-3	4-9
Y	JP 2009-069676 A (RICOH CO., LTD.) 02.04.2009 (2009-04-02) paragraphs [0012]-[0022], fig. 1, 3	1-3, 10
Y	JP 2002-341285 A (RICOH CO., LTD.) 27.11.2002 (2002-11-27) fig. 2	1-3, 10
Y	JP 2010-049259 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 04.03.2010 (2010-03-04) paragraph [0050], fig. 1	1-3, 10
A	US 7388700 B1 (BAE SYSTEMS INFORMATION AND ELECTRONIC SYSTEMS INTEGRATION INC.) 17.06.2008 (2008-06-17) entire text, all drawings	1-10

☐ 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	Date of mailing of the international search report
03 July 2020 (03.07.2020)	14 July 2020 (14.07.2020)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/016514

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2016-033613 A	10 Mar. 2016	(Family: none)	
JP 2009-069676 A	02 Apr. 2009	(Family: none)	
JP 2002-341285 A	27 Nov. 2002	US 2002/0122217 A1 fig. 2	
JP 2010-049259 A	04 Mar. 2010	US 2010/0046054 A1 paragraph [0097], fig. 1 EP 2157467 A2 KR 10-2010-0023210 A CN 101655602 A	
US 7388700 B1	17 Jun. 2008	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/016514

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G02B 26/08(2006.01)i; B81B 3/00(2006.01)i; G02B 7/182(2006.01)i; G02B 26/10(2006.01)i
FI: G02B26/08 E; B81B3/00; G02B7/182; G02B26/10 104Z

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））

G02B26/08; B81B3/00; G02B7/182; G02B26/10; H02K33/00

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	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０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	JP 2016-033613 A (株式会社豊田中央研究所) 10.03.2016 (2016-03-10) 段落【0014】-【0018】, 図1-3	1-3,10
A	段落【0014】-【0018】, 図1-3	4-9
Y	JP 2009-069676 A (株式会社リコー) 02.04.2009 (2009-04-02) 段落【0012】-【0022】, 図1,3	1-3,10
Y	JP 2002-341285 A (株式会社リコー) 27.11.2002 (2002-11-27) 図2	1-3,10
Y	JP 2010-049259 A (三星電子株式会社) 04.03.2010 (2010-03-04) 段落【0050】, 図1	1-3,10
A	US 7388700 B1 (BAE SYSTEMS INFORMATION AND ELECTRONIC SYSTEMS INTEGRATION INC.) 17.06.2008 (2008-06-17) 全文, 全図	1-10

☐ 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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
03.07.2020	14.07.2020

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
山本　貴一　2L 4086
電話番号 03-3581-1101 内線 3295

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2020/016514

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2016-033613 A	10.03.2016	（ファミリーなし）	
JP 2009-069676 A	02.04.2009	（ファミリーなし）	
JP 2002-341285 A	27.11.2002	US 2002/0122217 A1 図2	
JP 2010-049259 A	04.03.2010	US 2010/0046054 A1 段落[0097]，図1 EP 2157467 A2 KR 10-2010-0023210 A CN 101655602 A	
US 7388700 B1	17.06.2008	（ファミリーなし）	