

(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9月6日(06.09.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/167449 A1

(51) 国際特許分類:

G01D 5/12 (2006.01) G01D 5/244 (2006.01)
G01B 7/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/000807

(22) 国際出願日: 2019年1月14日(14.01.2019)

(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 2018-035819 2018年2月28日(28.02.2018) JP

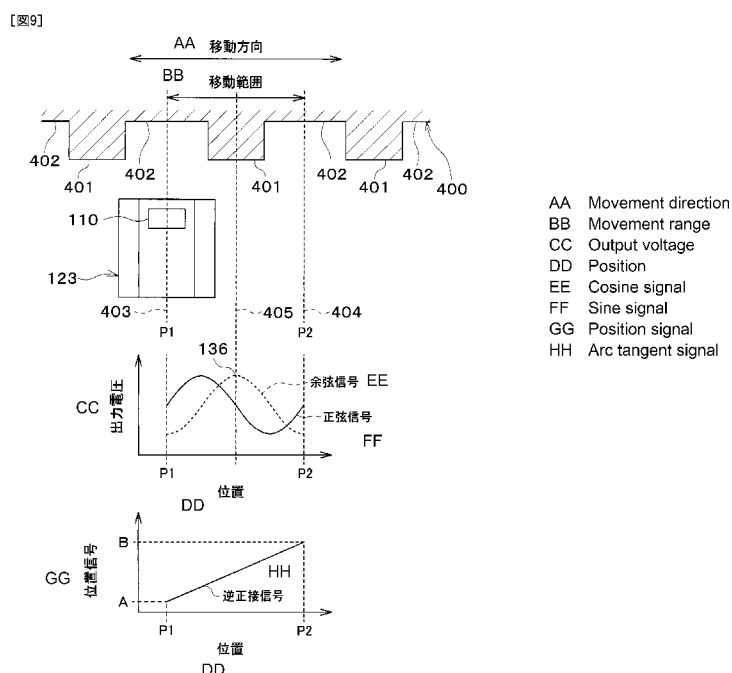
(71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 小林 篤史 (KOBAYASHI Atsushi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 巻田 真宏(MAKITA Michihiro); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 松本 佑樹(MATSUMOTO Yuki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 北浦 靖寛(KITAURA Yasuhiro); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 金原 孝昌(KIMPARA Takamasa); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人かいせい特許事務所(KAI-SEI PATENT FIRM); 〒4500003 愛知県名古屋

(54) Title: LINEAR POSITION SENSOR

(54) 発明の名称: リニアポジションセンサ



(57) Abstract: A linear position sensor detects the position of a target (400) the direction of movement thereof, the target (400 being constituted from a magnetic body, and projections (401) and recesses (402) being alternately provided therein. The linear position sensor includes a detection part (123) and a signal processing part (124). When the detection part is to detect the position of the target in the movement direction in a range from the center position (405) of a projection to the center position (406) of an adjacent projection, the target is provided with at least three recesses. When the detection

[続葉有]

市中村区名駅南一丁目 2 1 番 1 9 号 名駅サ
ウスайдスクエア 1 1 階 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, 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, 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))

part is to detect the position of the target in the movement direction in a range from the center position (403) of a recess to the center position (404) of an adjacent recess, the target is provided with at least two recesses. When the detection part is to detect the position of the target in the movement direction in a range from the edge position (407) of a projection and a recess to the edge position (408) of an adjacent projection and an adjacent recess, the target is provided with at least two recesses.

(57) 要約：リニアポジションセンサは、磁性体で構成されていると共に凸部（401）と凹部（402）とが交互に設けられたターゲット（400）の移動方向における位置を検出する。リニアポジションセンサは、検出部（123）と信号処理部（124）とを含む。検出部がターゲットの移動方向における凸部の中心位置（405）から隣の凸部の中心位置（406）までの範囲の位置を検出する場合、ターゲットには凹部が少なくとも3つ設けられる。検出部がターゲットの移動方向における凹部の中心位置（403）から隣の凹部の中心位置（404）までの範囲の位置を検出する場合、ターゲットには凹部が少なくとも2つ設けられる。検出部がターゲットの移動方向における凸部と凹部とのエッジ位置（407）から隣の凸部と隣の凹部とのエッジ位置（408）までの範囲の位置を検出する場合、ターゲットには凹部が少なくとも2つ設けられる。

明 細 書

発明の名称： リニアポジションセンサ

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2018年2月28日に出願された日本特許出願2018-35819号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、リニアポジションセンサに関する。

背景技術

[0003] 従来より、光学式の検出素子を用いてターゲットの位置を検出する装置が、例えば特許文献1で提案されている。検出素子は、光源、固定スリット、固定スリットを透過した光を受光する受光部を備えている。ターゲットには、光の反射部と非反射部とが交互に連続したパターンが設けられている。このため、光源から発せられた光の一部は、検出対象の反射部で反射し、固定スリットに達する。

[0004] 固定スリットには、ターゲットのスリットパターンと同一のピッチ距離で反射部と非反射部とが交互に連続して設けられている。したがって、固定スリットに対してターゲットが相対的に移動すると、受光部において検出される光量は、周期的に変化して明暗が繰り返される。明暗の繰り返しの回数をカウントすることにより、ターゲットの移動量の測定が可能になっている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2016-205854号公報

発明の概要

[0006] ここで、磁気式の検出素子によってターゲットの位置を検出する方式が知られている。この方式では、例えば、凹凸形状の配列方向に移動するターゲットに対し、検出部が凹凸形状から受ける磁界の変化に基づいてターゲットの位置を検出する。発明者らは、この方式を用いた検出部及び信号処理部を

備えたりニアポジションセンサを発案した。

- [0007] 具体的には、検出部は、磁性体で構成されたターゲットの移動に伴って、ターゲットから受ける磁界の変化に基づいて、ターゲットの移動方向に沿って一方向に並んだ複数の範囲に対応すると共に位相が異なる複数の検出信号を生成する。複数の範囲は、例えば凹凸形状の凹の範囲や凸の範囲である。
- [0008] また、信号処理部は、検出部から複数の検出信号を取得し、複数の検出信号と閾値とを比較する。そして、信号処理部は、複数の検出信号と閾値との大小関係の組み合わせに基づいて、複数の範囲のいずれかの範囲の位置として検出対象の位置を特定する。
- [0009] 上記の構成により、複数の範囲のいずれかの範囲の位置を特定することができる。また、複数の検出信号に基づいて、ターゲットの移動量に対して一定の増加率で信号値が増加する出力信号を生成することも可能である。
- [0010] しかしながら、複数の範囲のうち端の範囲では、検出部が端に対応しない範囲から受ける磁界の影響と、端の範囲から受ける磁界の影響と、が異なる。これは、端の範囲の一方の隣には別の範囲が存在するが、他方の隣には別の範囲が存在しないからである。このため、出力信号のうち端の範囲に対応する信号値の直線性が崩れてしまう。したがって、端の範囲に対応した位置を精度良く検出することが難しい。
- [0011] 本開示は、ターゲットの移動量に対して一定の増加率で増加する信号値の直線性を高めることができるリニアポジションセンサを提供することを目的とする。
- [0012] 本開示の第1態様によると、リニアポジションセンサは、磁性体で構成されていると共に凸部と凹部とが交互に設けられたターゲットの移動方向における位置を検出する。
- [0013] リニアポジションセンサは、検出部と信号処理部とを含む。検出部は、磁石と複数の磁気検出素子とを有する。磁石は、バイアス磁界を発生させる。複数の磁気検出素子は、バイアス磁界が印加されると共に、ターゲットの移動に伴って、ターゲットから受ける磁界の変化に基づいて、凸部及び凹部の

位置に対応した位相の検出信号を生成する。また、検出部は、位相が異なる複数の検出信号に基づいて正弦関数を示す正弦信号及び余弦関数を示す余弦信号を取得する。

[0014] 信号処理部は、検出部から正弦信号及び余弦信号を取得し、正弦信号及び余弦信号に基づいて逆正接関数を示すと共にターゲットの移動量に応じた逆正接信号を生成し、逆正接信号をターゲットの位置を示す位置信号として取得する。

[0015] 本開示の第2態様によると、リニアポジションセンサは、ターゲットの移動方向における位置を検出する。ターゲットは、磁性体で構成されていると共に凸部と凹部とが交互に配置される配置方向が移動方向に対して傾斜していることにより凸部及び凹部が移動方向に対して斜めに配置された形状を有する。

[0016] リニアポジションセンサは、検出部と信号処理部とを含む。検出部は、第1磁気検出素子と第2磁気検出素子とを有する。第1磁気検出素子は、ターゲットの移動に伴って、ターゲットから受ける磁界の変化に基づいて、凸部及び凹部の位置に対応した位相の異なる信号として、正弦関数を示す正弦信号を取得する。第2磁気検出素子は、余弦関数を示す余弦信号を取得する。

[0017] 信号処理部は、検出部から正弦信号及び余弦信号を取得し、正弦信号及び余弦信号に基づいて逆正接関数を示すと共にターゲットの移動量に応じた逆正接信号を生成し、逆正接信号をターゲットの位置を示す位置信号として取得する。

[0018] 第1態様及び第2態様において、検出部がターゲットの移動方向における凸部の中心位置から隣の凸部の中心位置までの範囲の位置を検出する場合、ターゲットには凹部が少なくとも3つ設けられている。

[0019] 検出部がターゲットの移動方向における凹部の中心位置から隣の凹部の中心位置までの範囲の位置を検出する場合、ターゲットには凹部が少なくとも2つ設けられている。

[0020] 検出部がターゲットの移動方向における凸部と凹部とのエッジ位置から隣

の凸部と隣の凹部とのエッジ位置までの範囲の位置を検出する場合、ターゲットには凹部が少なくとも2つ設けられている。

[0021] これによると、ターゲットのうち検出部によって検出される移動範囲の外側に、凸部あるいは凹部が位置している。これにより、検出部がターゲットの移動範囲外から受ける磁界の影響をターゲットの移動範囲内から受ける磁界の影響に近づけることができる。これに伴い、信号処理部によって取得される正弦信号及び余弦信号の波形を理想的な波形に近づけることができる。したがって、ターゲットの移動量に対して一定の増加率で増加する逆正接信号の信号値の直線性を高めることができる。

図面の簡単な説明

[0022] 本開示についての上記及び他の目的、特徴や利点は、添付図面を参照した下記詳細な説明から、より明確になる。添付図面において、

[図1]図1は、第1実施形態に係るリニアポジションセンサの外観図であり、

[図2]図2は、磁気抵抗素子を用いた磁気検出方式を構成する部品の分解斜視図であり、

[図3]図3は、図2に示された各部品の平面図であり、

[図4]図4は、図3のIV-IV断面図であり、

[図5]図5は、ホール素子を用いた磁気検出方式を構成する部品を示した平面図であり、

[図6]図6は、図5のVI-VI断面図であり、

[図7]図7は、リニアポジションセンサの回路構成を示した図であり、

[図8]図8は、図7に示された回路構成の信号処理の内容を示した図であり、

[図9]図9は、ターゲットの凸部及び凹部に対応した正弦信号、余弦信号、及び逆正接信号を示した図であり、

[図10]図10は、センサチップに磁気抵抗素子を搭載した場合の正弦信号及び余弦信号を示した図であり、

[図11]図11は、センサチップにホール素子を搭載した場合の正弦信号及び余弦信号を示した図であり、

[図12]図12は、ターゲットの移動量に対する第1位置信号及び第2位置信号を示した図であり、

[図13]図13は、凸部の中心位置と正弦信号の頂点の位置が一致する場合を示した図であり、

[図14]図14は、凸部と凹部とのエッジの位置と正弦信号の頂点の位置が一致する場合を示した図であり、

[図15]図15は、凸部と凹部とのエッジの位置と余弦信号の頂点の位置が一致する場合を示した図であり、

[図16]図16は、ターゲットに対する磁気抵抗素子のギャップを異ならせた構成を示した図であり、

[図17A]図17Aは、距離 y を示した図であり、

[図17B]図17Bは、図16に示された各信号について、距離 y と磁気振幅との関係を示した図であり、

[図18]図18は、センサチップに5つの磁気抵抗素子を搭載した場合を示した図であり、

[図19]図19は、ターゲットの移動範囲の外側の凸部の幅が移動範囲内の凸部の幅よりも広い場合を示した図であり、

[図20]図20は、ターゲットの移動範囲の外側に壁部が設けられた場合を示した図であり、

[図21]図21は、ターゲットの移動範囲の外側の凸部の幅が移動範囲内の凸部の幅よりも狭い場合を示した図であり、

[図22]図22は、第2実施形態に係るターゲットの斜視図であり、

[図23]図23は、図22に示されたターゲットにおける正弦信号、余弦信号、及び逆正接信号を示した図であり、

[図24]図24は、凹部から隣の凹部までの移動範囲の位置を検出するためのターゲットが示された斜視図であり、

[図25]図25は、第2実施形態に係る変形例を示した図であり、

[図26]図26は、第2実施形態に係る変形例を示した図であり、

[図27]図 2 7 は、第 2 実施形態に係る変形例を示した図であり、
[図28]図 2 8 は、第 2 実施形態に係る変形例を示した図であり、
[図29]図 2 9 は、第 2 実施形態に係る変形例を示した図であり、
[図30A]図 3 0 A は、第 2 実施形態に係る変形例において、回転板の端面を示した図であり、
[図30B]図 3 0 B は、図 3 0 A に示された回転板の外周面を示した図であり、
[図31]図 3 1 は、第 3 実施形態に係るターゲット及び検出部を示した図であり、
[図32]図 3 2 は、図 3 1 のXXXII—XXXII断面図であり、
[図33]図 3 3 は、第 3 実施形態に係る変形例を示した図であり、
[図34]図 3 4 は、第 4 実施形態に係るシフトバイワイヤシステムの概略図であり、
[図35]図 3 5 は、シフトバイワイヤシステムのブロック図であり、
[図36]図 3 6 は、ディテントを示した平面図であり、
[図37]図 3 7 は、ディテントの位置を検出する内容を示した図であり、
[図38]図 3 8 は、マニュアルバルブの斜視図であり、
[図39]図 3 9 は、マニュアルバルブの位置を検出する内容を示した図である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下に、図面を参照しながら本開示を実施するための複数の形態を説明する。各実施形態において先行する実施形態で説明した事項に対応する部分には同一の参照符号を付して重複する説明を省略する場合がある。各実施形態において構成の一部のみを説明している場合は、構成の他の部分については先行して説明した他の実施形態を適用することができる。各実施形態で具体的に組合せが可能であることを明示している部分同士の組合せばかりではなく、特に組合せに支障が生じなければ、明示してなくとも実施形態同士を部分的に組み合わせることも可能である。

[0024] (第 1 実施形態)

以下、本開示の第1実施形態について図を参照して説明する。本実施形態に係るリニアポジションセンサは、磁性体で構成されていると共に凸部と凹部とが交互に設けられた検出対象の移動方向における位置を検出するセンサである。以下、リニアポジションセンサを単にセンサと言う。

[0025] 図1に示されたセンサ100は、検出対象として、一方向に移動するターゲットの移動量を検出する。すなわち、センサ100は、ターゲットの現在の位置を検出する。具体的には、センサ100は、ターゲットの移動量に比例する信号を検出することで、ターゲットの位置を取得する。

[0026] センサ100は、PPS等の樹脂材料が樹脂成形されたことによって形成されたケース101を備えている。ケース101は、ターゲット側の先端部102、周辺機構に固定されるフランジ部103、ハーネスが接続されるコネクタ部104を有している。先端部102の内部にセンシング部分が設けられている。

[0027] また、先端部102がターゲットの検出面に対して所定のギャップを持つように、センサ100がフランジ部103を介して周辺機構に固定される。したがって、ターゲットがセンサ100に対して移動する。なお、ターゲットの移動方向は直進や往復に限られず、回転や特定の角度内での往復等でも良い。

[0028] センサ100は、磁気抵抗素子を用いた磁気検出方式、または、ホール素子を用いた磁気検出方式を採用することができる。磁気抵抗素子を用いた磁気検出方式の場合、図2に示されるように、センサ100は、モールドIC部105、磁石106、及びキャップ部107を備えている。これらは、ケース101の先端部102に収容されている。モールドIC部105は、中空筒状の磁石106に差し込まれる。磁石106はバイアス磁界を発生させるものであり、有底筒状のキャップ部107に差し込まれる。

[0029] 図3の平面模式図及び図4の断面模式図に示されるように、モールドIC部105、磁石106、及びキャップ部107は一体化される。モールドIC部105の主な部分は、磁石106の中空部に位置している。キャップ部

107は、モールドIC部105及び磁石106の位置を固定している。

[0030] モールドIC部105は、リードフレーム108、処理回路チップ109、センサチップ110、及びモールド樹脂部111を有している。リードフレーム108は、板状のアイランド部112及び複数のリード113～116を有している。アイランド部112の平面部は、ターゲットに対するギャップ方向に平行に配置されている。

[0031] 複数のリード113～116は、電源電圧が印加される電源端子113、グランド電圧が印加されるグランド端子114、信号を出力するための第1出力端子115及び第2出力端子116に対応している。つまり、各リード113～116は、電源用、グランド用、及び信号用の4本である。各リード113～116の先端にはターミナル117がそれぞれ接続されている。ターミナル117は、ケース101のコネクタ部104に位置する。また、ターミナル117がハーネスに接続される。

[0032] なお、本実施形態では、複数のリード113～116のうちのグランド用のリード114はアイランド部112に一体化されている。アイランド部112と全てのリード113～116とが完全に分離されていても良い。

[0033] 処理回路チップ109及びセンサチップ110は、接着剤等によってアイランド部112に実装されている。処理回路チップ109は、センサチップ110の信号を処理する回路部が構成されている。センサチップ110は、外部から磁界の影響を受けたときに抵抗値が変化する磁気抵抗素子を含んでいる。磁気抵抗素子は、例えばAMR (Anisotropic Magneto Resistance; AMR)、GMR (Giant Magneto Resistance; GMR)、TMR (Tunneling Magneto Resistance; TMR) である。各リード113～116と処理回路チップ109とは、ワイヤ118を介して電氣的に接続されている。処理回路チップ109とセンサチップ110とは、ワイヤ119を介して電氣的に接続されている。

[0034] モールド樹脂部111は、アイランド部112、各リード113～116の一部、処理回路チップ109、及びセンサチップ110を封止している。

モールド樹脂部 111 は、磁石 106 の中空部に固定される形状に成形されている。

[0035] 磁気抵抗素子を用いた磁気検出方式による検出信号について説明する。キャップ部 107 は、ターゲットに対して所定のギャップを持って配置される。ギャップが大きくなると検出信号の振幅が小さくなり、ギャップが小さくなると検出信号の振幅が大きくなる。検出信号を利用して、ターゲットの位置を検出することができる。なお、後述するが、検出信号は複数の磁気抵抗素子の出力によって生成される。

[0036] 磁気ベクトルを検出する磁気抵抗素子は、ギャップのずれによる精度誤差をキャンセルできるメリットがある。また、センサチップ 110 に発生する応力の影響を低減あるいはキャンセルできるメリットがある。よって、高精度な検出が可能である。

[0037] ホール素子を用いた磁気検出方式を採用した場合、図 5 の平面模式図及び図 6 の断面模式図に示されるように、モールド IC 部 105 は、キャップ部 107 に差し込まれて固定される。また、モールド IC 部 105 は、リードフレーム 108、IC チップ 120、磁石 121、及びモールド樹脂部 111 を有している。

[0038] リードフレーム 108 のアイランド部 112 は、平面部がターゲットの移動方向に対して平行になるように配置される。一方、各リード 113～116 は、ターゲットの移動方向に対して垂直になるように配置される。ランド用のリード 114 がアイランド部 112 に直角に一体化されている。各リード 113～116 の先端にはターミナル 117 がそれぞれ接続されている。

[0039] IC チップ 120 は、複数のホール素子と信号処理回路部とが形成されている。つまり、ホール素子を用いた磁気検出方式では 1 チップ構成になっている。磁石 121 は、アイランド部 112 のうち IC チップ 120 とは反対側の面に固定されている。各リード 113～116 と IC チップ 120 とは、ワイヤ 122 を介して電氣的に接続されている。モールド樹脂部 111 は

、キャップ部１０７の中空部に固定される形状に成形されている。

[0040] ホール素子を用いた磁気検出方式による検出信号について説明する。例えば２つのホール素子がＩＣチップ１２０に設けられている場合、キャップ部１０７に対してターゲットが移動すると、各ホール素子の位置に対応して各検出信号が最大となる。ギャップと検出信号の振幅との関係は磁気抵抗素子を用いた磁気検出方式と同じである。ターゲットの移動に応じた周期的な信号を利用して、ターゲットの位置を検出することができる。

[0041] 次に、センサチップ１１０及び処理回路チップ１０９に構成された回路構成について説明する。図７に示されるように、センサ１００とＥＣＵ２００とがハーネス３００を介して電氣的に接続されている。上述のように、モールドＩＣ部１０５は４本のリード１１３～１１６を有しているので、ハーネス３００は４本の配線によって構成されている。

[0042] ＥＣＵ２００は、電源部２０１、制御部２０２、及びグランド部２０３を備えた電子制御装置である。電源部２０１は、センサ１００に電源電圧を供給する回路部である。制御部２０２は、センサ１００から入力する位置信号に応じて予め決められた制御を行う回路部である。なお、制御部２０２は、各出力端子１１５、１１６に対応した回路部として構成されていても良い。グランド部２０３はセンサ１００のグランド電圧を設定する回路部である。

[0043] センサ１００は、検出部１２３及び信号処理部１２４を備えている。検出部１２３は、センサチップ１１０を含んでいる。信号処理部１２４は、処理回路チップ１０９に設けられている。検出部１２３及び信号処理部１２４は、ＥＣＵ２００から供給される電源電圧及びグランド電圧に基づいて動作する。

[0044] 検出部１２３は、第１検出部１２５及び第２検出部１２６を有している。第１検出部１２５は、ターゲットの位置に対応した第１検出信号を出力するように構成されている。第２検出部１２６は、ターゲットの位置に対応した第２検出信号を出力するように構成されている。各検出部１２５、１２６は、同じ構成であり、同じ検出信号を出力する。

- [0045] 図8に示されるように、各検出部125、126は、ターゲットの移動に伴って抵抗値が変化する第1磁気抵抗素子127、第2磁気抵抗素子128、及び第3磁気抵抗素子129の3つの素子を有している。なお、図8では1つの検出部を図示している。
- [0046] ターゲットの移動方向において、第2磁気抵抗素子128が第1磁気抵抗素子127と第3磁気抵抗素子129との間に位置するように各々が配置されている。つまり、第2磁気抵抗素子128が第1磁気抵抗素子127と第3磁気抵抗素子129とに挟まれるように配置されている。そして、第2磁気抵抗素子128には磁石106の中心軸に沿ったバイアス磁界が印加される。一方、第1磁気抵抗素子127及び第3磁気抵抗素子129には磁石106の端部を巻き込むバイアス磁界が印加される。
- [0047] 各磁気抵抗素子127～129は、電源とグランドとの間に2つの磁気抵抗が直列接続されたハーフブリッジ回路として構成されている。各磁気抵抗素子127～129は、ターゲットの移動に伴って2つの磁気抵抗が磁界の影響を受けたときの抵抗値の変化を検出する。また、各磁気抵抗素子127～129は、抵抗値の変化に基づいて、2つの磁気抵抗の中点の電圧を波形信号としてそれぞれ出力する。
- [0048] また、各検出部125、126は、各磁気抵抗素子127～129の他に、第1～第4オペアンプを備えている。第1磁気抵抗素子127の中点の中点電位を V_1 と定義すると共に、第2磁気抵抗素子128の中点の中点電位を V_2 と定義すると、第1オペアンプは、 $V_1 - V_2$ を演算して演算結果を R_1 として出力するように構成された差動増幅器である。また、第3磁気抵抗素子129の中点の中点電位を V_3 と定義すると、第2オペアンプは、 $V_2 - V_3$ を演算して演算結果を R_2 として出力するように構成された差動増幅器である。
- [0049] 第3オペアンプは、第1オペアンプから $R_1 (= V_1 - V_2)$ を入力すると共に第2オペアンプから $R_2 (= V_2 - V_3)$ を入力し、 $R_2 - R_1$ を演算して演算結果を $S_1 (= (V_2 - V_3) - (V_1 - V_2))$ として出力す

るように構成された差動増幅器である。

[0050] 第4オペアンプは、第1磁気抵抗素子127の midpoint から midpoint 電位 V_1 を入力すると共に、第3磁気抵抗素子129の midpoint から midpoint 電位 V_3 を入力し、 $V_1 - V_3$ を演算して演算結果を S_2 として出力するように構成された差動増幅器である。

[0051] このように、各検出部125、126は、各磁気抵抗素子127～129の出力から信号 S_1 ($= (V_2 - V_3) - (V_1 - V_2)$) 及び信号 S_2 ($= V_1 - V_3$) を生成及び取得するように構成されている。信号 S_1 及び信号 S_2 が検出信号となる。つまり、各検出部125、126は、位相が異なる複数の検出信号を生成する。各検出部125、126は、信号 S_1 及び信号 S_2 を複数の検出信号として信号処理部124に出力する。

[0052] なお、上記の信号の処理は、磁気抵抗素子がセンサチップ110に3つ設けられた構成の場合である。磁気抵抗素子がセンサチップ110に2つや4つ以上設けられた場合には素子対の数に応じた処理が行われる。

[0053] 図7の信号処理部124は、検出部123から入力される信号を処理する回路部である。信号処理部124は、第1処理部130、第2処理部131、冗長判定部132を備えている。

[0054] 第1処理部130は、第1検出部125から第1検出信号を入力し、第1検出信号に基づいてターゲットの位置を取得する。第2処理部131は、第2検出部126から第2検出信号を入力し、第2検出信号に基づいてターゲットの位置を取得する。

[0055] 第2処理部131は、位置信号を反転させて出力する。よって、検出部123や信号処理部124に異常が無ければ、第1処理部130の位置信号と第2処理部131の位置信号とを足し合わせると一定値になる。

[0056] ここで、第1検出部125及び第1処理部130が第1系統を構成する。また、第2検出部126及び第2処理部131が第2系統を構成する。つまり、各検出部125、126及び各処理部130、131によって2重系が構成されている。

- [0057] 冗長判定部 132 は、第 1 処理部 130 によって取得された位置と第 2 処理部 131 によって取得された位置とが一致するか否かを判定する回路部である。2 系統の信号処理結果が一致する場合、信号処理部 124 は、各位置信号をそのまま出力する。2 系統の信号処理結果が一致しない場合、各系統のいずれか一方または両方に異常が発生している可能性がある。この場合、信号処理部 124 は、異常を示す異常信号を ECU 200 に出力する。
- [0058] 信号処理をまとめると、例えば図 8 の内容となる。アナログ処理は、複数の検出信号を生成する処理である。なお、検出部 123 は温度を検出する機能を有していても良い。温度情報 Temp は温度補正に用いられる。また、「Sin」及び「Cos」は後述する正弦信号及び余弦信号である。
- [0059] アナログ処理されたアナログ信号はマルチプレクサ (MUX) を介して A/D コンバータ (ADC) でデジタル信号に変換される。デジタル信号は逆正接信号を生成するために演算処理される。アナログ処理及び演算処理では、メモリに記憶された調整値が適宜利用される。演算処理によって取得された位置信号は、DAC、SENT、PWM 等の出力形式に従って ECU 200 に出力される。
- [0060] なお、演算処理は信号処理部 124 で行われる。よって、A/D コンバータ (ADC) やメモリは信号処理部 124 に設けられている。以上が、本実施形態に係るセンサ 100 の構成である。
- [0061] 次に、ターゲット及び移動範囲について説明する。図 9 に示されるように、ターゲット 400 は、凸部 401 と凹部 402 とが移動方向に交互に設けられている。検出部 123 はターゲット 400 に対してギャップを持って固定されている。ターゲット 400 が検出部 123 に対して移動方向に移動する。
- [0062] また、検出部 123 は、谷中心から隣の谷中心までの移動範囲の位置を検出する。谷中心は、凹部 402 においてターゲット 400 の移動方向の幅中心である。移動範囲は、移動方向におけるターゲット 400 の動作範囲である。

[0063] このように、検出部123がターゲット400の移動方向における凹部402の中心位置403から隣の凹部402の中心位置404までの範囲の位置を検出する場合、ターゲット400には凹部402が少なくとも2つ設けられている。凹部402の中心位置403はP1に対応する。凹部402の中心位置404はP2に対応する。言い換えると、凸部401が3つ設けられている。

[0064] そして、ターゲット400が移動方向に移動すると、検出部123は凹部402の中心位置403から凸部401を介して隣の凹部402の中心位置404までを横切る。これにより、検出部123は、ターゲット400の移動に伴って、凸部401及び凹部402から受ける磁界の変化に基づいて、位相が異なる信号S1及び信号S2を生成する。

[0065] 図10は、上記の磁気検出方式のうち磁気抵抗素子を用いた方式を採用した場合の信号S1及び信号S2である。図11は、上記の磁気検出方式のうちホール素子を用いた方式を採用した場合の信号S1及び信号S2である。この場合、3つのホール素子133、134、135がICチップ120に搭載されている。

[0066] 信号S1は、正弦関数を示す正弦信号である。信号S2は、余弦関数を示す余弦信号である。つまり、信号S1と信号S2とは1/4周期の位相差がある。どちらの検出方式においても、凹部402の中心位置403、404の外側に凸部401及び凹部402が位置している。このため、センサチップ110が凹部402の中心位置403、404付近から受ける磁界の影響と、中心位置403、404間の凸部401付近から受ける磁界の影響と、が近くなる。よって、信号S1及び信号S2が理想的な正弦波及び余弦波に近くなる。

[0067] 図9～図11に示されるように、検出部123は、余弦関数の頂点136が移動方向における凸部401の中心位置405に位置するように余弦信号を生成する。検出部123は、正弦信号及び余弦信号を取得し、複数の検出信号として信号処理部124に出力する。

- [0068] 信号処理部124は、検出部123から複数の検出信号を取得し、複数の検出信号に基づいてターゲット400の位置を示す位置信号を取得する。具体的には、図9の中段に示されるように、信号処理部124は、ターゲット400の位置に対応した正弦信号及び余弦信号を取得する。また、信号処理部124は、 $(\text{余弦信号の信号値}) / (\text{正弦信号の信号値})$ を演算する。これにより、図9の下段に示されるように、逆正接関数を示すと共にターゲット400の移動量に応じて信号値が一定の増加率で増加する逆正接信号が得られる。信号処理部124は、逆正接信号を位置信号として取得する。
- [0069] 図12に示されるように、信号処理部124は第1位置信号(O1)と、第1位置信号(O1)を反転させた第2位置信号(O2)をECU200に出力する。
- [0070] 比較例として、図9～図11のターゲット400において、中心位置403、404の外側に凸部401が設けられていない形状が考えられる。この形状では、凸部401は1つであり、凸部401と凹部402とが連続していない。このため、凸部401と凹部402とが連続している場合に対して磁界の変化が不均一になる度合いが高くなる。これに伴い、中心位置403、404付近の正弦信号及び余弦信号の波形に含まれる歪みの成分が大きくなる。よって、得られる逆正接信号についても、歪みの成分が含まれ、ターゲット400の位置の精度も低下してしまう。
- [0071] これに対し、本実施形態では、凹部402の中心位置403、404間の位置を検出する場合には、ターゲット400には凹部402が少なくとも2つ設けられている。これにより、ターゲット400のうち検出部123によって検出される移動範囲の外側には凸部401が必ず位置する。このため、検出部123がターゲット400の移動範囲外から受ける磁界の影響をターゲット400の移動範囲内から受ける磁界の影響に近づけることができる。これに伴い、理想的な波形に近い正弦信号及び余弦信号を取得することができる。したがって、ターゲット400の移動量に対して一定の増加率で増加する逆正接信号の信号値の直線性を高めることができる。

- [0072] 第1の変形例として、図13に示されるように、検出部123は、ターゲット400の移動方向における凸部401の中心位置405から隣の凸部401の中心位置406までの範囲の位置を検出しても良い。この場合、ターゲット400には凹部402が少なくとも3つ設けられている。また、図13に示されるように、検出部123は、正弦関数の頂点137が移動方向における凸部401の中心位置405、406に位置するように正弦信号を生成しても良い。
- [0073] 第2の変形例として、図14に示されるように、検出部123は、ターゲット400の移動方向における凸部401と凹部402とのエッジ位置407から隣の凸部401と隣の凹部402とのエッジ位置408までの範囲の位置を検出しても良い。この場合、ターゲット400には凹部402が少なくとも2つ設けられている。また、図14に示されるように、検出部123は、正弦関数の頂点137が移動方向における凸部401と凹部402とのエッジ位置407、408に位置するように正弦信号を生成しても良い。
- [0074] 第3の変形例として、図15に示されるように、検出部123は、余弦関数の頂点136が移動方向における凸部401と凹部402とのエッジ位置407、408に位置するように余弦信号を生成しても良い。
- [0075] 第4の変形例として、図16に示されるように、3つの各磁気抵抗素子127～129は、ターゲット400に対するギャップが異なっても良い。なお、この場合の信号S1は、 $S1 = V1 + V3 - 2V2$ である。信号S2は、 $S2 = V1 - V3$ である。
- [0076] このような素子の配置により、図17A及び図17Bに示されるように、信号S1についてはY方向のyが大きくなるほど、すなわちY方向における第2磁気抵抗素子128の位置を固定した状態で第1磁気抵抗素子127及び第3磁気抵抗素子129が磁石106の端部138から遠ざかるほど磁気振幅が大きくなる。なお、Y方向はギャップ方向であり、X方向は移動方向である。一方、信号S2についてはyが小さくなるほど、すなわち第2磁気抵抗素子128が磁石106の端部138に近づくほど磁気振幅が大きくな

る。これにより、信号S 1を生成する第1磁気抵抗素子1 2 7及び第3磁気抵抗素子1 2 9を磁石1 0 6の端部1 3 8から遠ざけることで信号S 1の信号振幅を拡大することができる。また、信号S 2を生成する第2磁気抵抗素子1 2 8を磁石1 0 6の端部1 3 8に近づけることで、信号S 1の磁気振幅に関係なく信号S 2の磁気振幅を拡大することができる。つまり、信号S 2の信号振幅を、信号S 1の磁気振幅から独立して調整することができる。

[0077] 図1 8に示されるように、第4磁気抵抗素子1 3 9及び第5磁気抵抗素子1 4 0をセンサチップ1 1 0に追加することにより、さらなる磁気振幅の向上が可能である。一例として、5素子の場合、信号S 1は $S 1 = V 1 + V 3 - 2 V 2$ であり、信号S 2は $S 2 = V 4 - V 5$ である。

[0078] 第5の変形例として、図1 9～図2 1に示されるように、凹部4 0 2の中心位置4 0 3、4 0 4間の移動範囲を検出する場合、ターゲット4 0 0の移動範囲の外側の凸部4 0 1の形状は、移動範囲内の凸部4 0 1の形状と異なっても良い。図1 9には、ターゲット4 0 0の移動範囲の外側の凸部4 0 1の移動方向における幅が、移動範囲内の凸部4 0 1の幅よりも広い場合が示されている。図2 0には、ターゲット4 0 0の移動範囲の外側が凸部4 0 1ではなく壁部4 0 9の場合が示されている。図2 0の例では、検出部1 2 3は、凸部4 0 1と凹部4 0 2とのエッジ位置4 0 7、4 0 8間の範囲の位置を検出しても良い。図2 1には、ターゲット4 0 0の移動範囲の外側の凸部4 0 1の幅が移動範囲内の凸部4 0 1の幅よりも狭い場合が示されている。なお、ターゲット4 0 0の移動範囲が凸部4 0 1間やエッジ間も同様に、移動範囲の外側の形状は移動範囲内と同じ形状でなくても良い。

[0079] (第2実施形態)

本実施形態では、第1実施形態と異なる部分について説明する。図2 2に示されるように、ターゲット4 0 0は、凸部4 0 1と凹部4 0 2とが交互に配置される配置方向が移動方向に対して傾斜している。これにより、ターゲット4 0 0は、凸部4 0 1及び凹部4 0 2が移動方向に対して斜めに配置された形状を有している。凸部4 0 1及び凹部4 0 2は、配置方向に直交する

方向に直線状にレイアウトされている。

[0080] また、図23に示されるように、検出部123のセンサチップ110は、各磁気抵抗素子127～129が搭載された一面141を有している。センサチップ110の一面141は、例えば、アイランド部112の平面部に対応する。センサチップ110の一面141は、配置方向に平行になるように、検出部123に搭載されている。具体的には、検出部123がターゲット400に対してギャップを持って配置される方向をギャップ方向と定義すると、センサチップ110の一面141は配置方向及びギャップ方向に平行に配置される。これにより、センサチップ110が凸部401及び凹部402から受ける磁界を検出しやすくなる。よって、波形信号、正弦信号、余弦信号、逆正接信号の精度が良くなるので、ターゲット400の位置の正確度を向上させることができる。

[0081] 図22及び図23には、検出部123が凸部401から隣の凸部401までの移動範囲の位置を検出する場合が示されているが、図24のように、検出部123は、凹部402から隣の凹部402までの移動範囲の位置を検出しても良い。

[0082] 変形例として、図25～図28に示されるように、センサチップ110の一面141は、配置方向や移動方向に対して様々な向きに配置される。図25では、検出部123が凸部401から隣の凸部401までの移動範囲の位置を検出する場合、センサチップ110の一面141はターゲット400の移動方向に平行に配置される。ターゲット400の移動方向に対する凸部401及び凹部402の延設方向は、 $0 < \theta < 180^\circ$ の範囲に設定される。

[0083] 図26では、検出部123が凸部401から隣の凸部401までの移動範囲の位置を検出する場合、センサチップ110の一面141は凸部401及び凹部402の配置方向に平行に配置される。図27では、検出部123が凹部402から隣の凹部402までの移動範囲の位置を検出する場合、センサチップ110の一面141はターゲット400の移動方向に平行に配置される。図28では、検出部123が凹部402から隣の凹部402までの移

動範囲の位置を検出する場合、センサチップ110の一面141は凸部401及び凹部402の配置方向に平行に配置される。

[0084] 第2の変形例として、図29に示されるように、ターゲット400は、回転軸410及び回転板411を備えた構成でも良い。回転板411は、回転軸410の側面412に固定されていると共に回転軸410の中心軸に直交する一面413を有する。回転板411は、扇形状の板部材である。検出部123は回転板411の一面413に対向配置される。

[0085] 上記の構成では、移動方向は、回転軸410の中心軸を中心とした回動方向である。また、凸部401と凹部402の配置方向は、回転軸410の中心軸から回転軸410の径方向に離れた位置414を中心として回転軸410の中心軸に直交する方向である。つまり、配置方向は、位置414を中心とした径方向である。

[0086] そして、回転軸410の中心軸から径方向に離れた位置を中心として回転板411の一面413に円弧状に複数の溝部415がレイアウトされている。溝部415が凹部402に対応し、溝部415と溝部415の間の部分が凸部401に対応する。図29には、凸部401から隣の凸部401までの移動範囲の位置を検出する例が示されているが、溝部415から隣の溝部415までの移動範囲の位置を検出しても構わない。

[0087] 第3の変形例として、図30A及び図30Bに示されるように、回転板411の外周面416に溝部417が形成されていても良い。検出部123は回転板411の外周面416に対向配置される。上記の構成では、溝部417は、回転板411の外周面416に回転軸410の中心軸を中心とした螺旋状にレイアウトされている。よって、凸部401及び凹部402も螺旋状にレイアウトされている。配置方向は、凸部401及び凹部402の配置に沿った方向となる。

[0088] 上記では、磁気抵抗素子を用いた磁気検出方式におけるセンサチップ110の一面141の向きが示されている。これに対し、ホール素子を用いた磁気検出方式におけるセンサチップ110の場合、一面141はターゲット4

00に対向配置される。具体的には、センサチップ110の一面141は配置方向に平行に配置されると共に、ギャップ方向に垂直に配置される。

[0089] (第3実施形態)

本実施形態では、第1、第2実施形態と異なる部分について説明する。本実施形態では、検出部123は、1つの素子から正弦信号を取得し、他の1つの素子から余弦信号を取得する構成を備える。上記の構成では、図31に示されるように、凸部401及び凹部402の配置方向が移動方向に対して傾斜したターゲット400が採用される。なお、センサチップ110の一面141は、凸部401及び凹部402の配置方向に平行に配置されている。

[0090] 図32に示されるように、検出部123は、第1磁気検出素子142及び第2磁気検出素子143を備えている。各磁気検出素子142、143は磁気抵抗素子である。各磁気検出素子142、143は、凸部401と凹部402との配列の1/4周期に対応する距離だけ離れて配置されている。これにより、第1磁気検出素子142は正弦関数を示す正弦信号を生成する。また、エッジ位置407から隣のエッジ位置408までを1周期とすると、第2磁気検出素子143は、1/4周期の位相差を持った余弦関数を示す余弦信号を生成する。つまり、検出部123は、複数の検出信号から正弦信号及び余弦信号を生成するのではなく、素子の出力信号を正弦信号及び余弦信号として取得する。

[0091] よって、信号処理部124は、検出部123から正弦信号及び余弦信号を取得し、これらの信号から逆正接信号を生成し、逆正接信号をターゲット400の位置を示す位置信号として取得する。

[0092] 変形例として、図33に示されるように、各磁気検出素子142、143は、ホール素子として構成されていても良い。この場合も、各磁気検出素子142、143は、凸部401と凹部402との配列の1/4周期に対応する距離だけ離れて配置される。

[0093] (第4実施形態)

本実施形態では、第1～第3実施形態と異なる部分について説明する。本

実施形態に係るターゲット４００は、車両のシフトポジションの動作に連動して移動する可動部品である。具体的には、ターゲット４００は、図３４及び図３５に示された車両のシフトバイワイヤシステム５００に適用される。

[0094] シフトバイワイヤシステム５００では、ＳｈＢＷＥＣＵ５０１が車両のシフター５０２の情報を取得してアクチュエータ５０３を制御する。アクチュエータ５０３には扇形状のディテント５０４が固定されている。ディテント５０４にはマニュアルバルブ５０５及びパーキングロッド５０６が固定されている。マニュアルバルブ５０５はトランスミッション５０７に接続されている。パーキングロッド５０６は、パーキング機構部５０８に接続されている。そして、センサ１００は、例えば、ディテント５０４の位置やマニュアルバルブ５０５の位置を検出するために用いられる。

[0095] なお、シフトバイワイヤシステム５００では、モータ・エンコーダ５０９、ＴＣＵ５１０、ソレノイド５１１、ポンプ５１２等が備えられている。ＳｈＢＷＥＣＵ５０１は、センサ１００から位置を示すレンジ情報を取得し、モータ・エンコーダ５０９及びＴＣＵ５１０を制御する。ＴＣＵ５１０は、トランスミッションコントローラであり、ソレノイド５１１を制御する。

[0096] センサ１００がディテント５０４の位置を検出する場合、図３６に示されるように、ディテント５０４がターゲット４００となる。よって、ディテント５０４には凸部４０１及び凹部４０２が設けられている。ディテント５０４にターゲット４００が固定されていても良い。図３７に示されるように、センサ１００はディテント５０４に対向するようにハウジング５１３に固定されている。これにより、ディテント５０４がアクチュエータ５０３によって回転させられた際に、センサ１００はディテント５０４の回転位置を検出する。

[0097] センサ１００がマニュアルバルブ５０５の位置を検出する場合、図３８に示されるように、ターゲット４００はマニュアルバルブ５０５に固定される。マニュアルバルブ５０５には凸部４０１及び凹部４０２が設けられたターゲット４００が固定されている。また、図３９に示されるように、センサ１

００はターゲット４００に対向するようにハウジング５１３に固定されている。これにより、ディテント５０４を介してマニュアルバルブ５０５が移動した際に、センサ１００はマニュアルバルブ５０５の位置を検出する。図３５は、マニュアルバルブ５０５の位置を検出する構成が示されていると言える。

[0098] シフトポジションが操作された場合、センサ１００によってディテント５０４やマニュアルバルブ５０５の位置を検出することで、シフトポジションの位置を検出することができる。

[0099] 本開示は上述の実施形態に限定されることなく、本開示の趣旨を逸脱しない範囲内で、以下のように種々変形可能である。

[0100] 例えば、センサ１００の用途は車両用に限られず、可動部品の位置を検出するものとして産業用ロボットや製造設備等にも広く利用できる。また、センサ１００は冗長機能を備えていなくても良い。この場合、リード１１３～１１６は３本である。

[0101] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

請求の範囲

[請求項1] 磁性体で構成されていると共に凸部（４０１）と凹部（４０２）とが交互に設けられたターゲット（４００）の移動方向における位置を検出するリニアポジションセンサであって、

バイアス磁界を発生させる磁石（１０６）と、前記バイアス磁界が印加されると共に、前記ターゲットの移動に伴って、前記ターゲットから受ける磁界の変化に基づいて、前記凸部及び前記凹部の位置に対応した位相の検出信号を生成する複数の磁気検出素子（１２７、１２８、１２９、１３３、１３４、１３５、１３９、１４０）と、を有し、位相が異なる複数の検出信号に基づいて正弦関数を示す正弦信号及び余弦関数を示す余弦信号を取得する検出部（１２３）と、

前記検出部から前記正弦信号及び前記余弦信号を取得し、前記正弦信号及び前記余弦信号に基づいて逆正接関数を示すと共に前記ターゲットの移動量に応じた逆正接信号を生成し、前記逆正接信号を前記ターゲットの位置を示す位置信号として取得する信号処理部（１２４）と、

を含み、

前記検出部が前記ターゲットの前記移動方向における前記凸部の中心位置（４０５）から隣の前記凸部の中心位置（４０６）までの範囲の位置を検出する場合、前記ターゲットには前記凹部が少なくとも３つ設けられており、

前記検出部が前記ターゲットの前記移動方向における前記凹部の中心位置（４０３）から隣の前記凹部の中心位置（４０４）までの範囲の位置を検出する場合、前記ターゲットには前記凹部が少なくとも２つ設けられており、

前記検出部が前記ターゲットの前記移動方向における前記凸部と前記凹部とのエッジ位置（４０７）から隣の前記凸部と隣の前記凹部とのエッジ位置（４０８）までの範囲の位置を検出する場合、前記ター

ゲットには前記凹部が少なくとも2つ設けられているリニアポジションセンサ。

[請求項2] 前記ターゲットは、前記凸部と前記凹部とが交互に配置される配置方向が前記移動方向に対して傾斜していることにより、前記凸部及び前記凹部が前記移動方向に対して斜めに配置された形状を有している請求項1に記載のリニアポジションセンサ。

[請求項3] 前記検出部は、一面(141)を有するセンサチップ(110)を有し、

前記センサチップの前記一面は、前記ターゲットの前記凸部と前記凹部とが交互に配置される配置方向に平行に配置される請求項1または2に記載のリニアポジションセンサ。

[請求項4] 前記検出部は、前記正弦関数の頂点(137)が前記移動方向における前記凸部の中心位置(405、406)に位置するように前記正弦信号を生成するか、または、前記余弦関数の頂点(136)が前記移動方向における前記凸部の中心位置(405、406)に位置するように前記余弦信号を生成する請求項1ないし3のいずれか1つに記載のリニアポジションセンサ。

[請求項5] 前記検出部は、前記正弦関数の頂点(137)が前記移動方向における前記凸部と前記凹部とのエッジ位置(407、408)に位置するように前記正弦信号を生成するか、または、前記余弦関数の頂点(136)が前記移動方向における前記凸部と前記凹部とのエッジ位置(407、408)に位置するように前記余弦信号を生成する請求項1ないし3のいずれか1つに記載のリニアポジションセンサ。

[請求項6] 磁性体で構成されていると共に凸部(401)と凹部(402)とが交互に配置される配置方向が移動方向に対して傾斜していることにより前記凸部及び前記凹部が前記移動方向に対して斜めに配置された形状を有するターゲット(400)の前記移動方向における位置を検出するリニアポジションセンサであって、

バイアス磁界を発生させる磁石（１０６）と、前記バイアス磁界が印加されると共に、前記ターゲットの移動に伴って、前記ターゲットから受ける磁界の変化に基づいて、前記凸部及び前記凹部の位置に対応した位相の異なる信号として、正弦関数を示す正弦信号を取得する第１磁気検出素子（１４２）と、余弦関数を示す余弦信号を取得する第２磁気検出素子（１４３）と、を有する検出部（１２３）と、

前記検出部から前記正弦信号及び前記余弦信号を取得し、前記正弦信号及び前記余弦信号に基づいて逆正接関数を示すと共に前記ターゲットの移動量に応じた逆正接信号を生成し、前記逆正接信号を前記ターゲットの位置を示す位置信号として取得する信号処理部（１２４）と、

を含み、

前記検出部が前記ターゲットの前記移動方向における前記凸部の中心位置（４０５）から隣の前記凸部の中心位置（４０６）までの範囲の位置を検出する場合、前記ターゲットには前記凹部が少なくとも３つ設けられており、

前記検出部が前記ターゲットの前記移動方向における前記凹部の中心位置（４０３）から隣の前記凹部の中心位置（４０４）までの範囲の位置を検出する場合、前記ターゲットには前記凹部が少なくとも２つ設けられており、

前記検出部が前記ターゲットの前記移動方向における前記凸部と前記凹部とのエッジ位置（４０７）から隣の前記凸部と隣の前記凹部とのエッジ位置（４０８）までの範囲の位置を検出する場合、前記ターゲットには前記凹部が少なくとも２つ設けられているリニアポジションセンサ。

[請求項７]

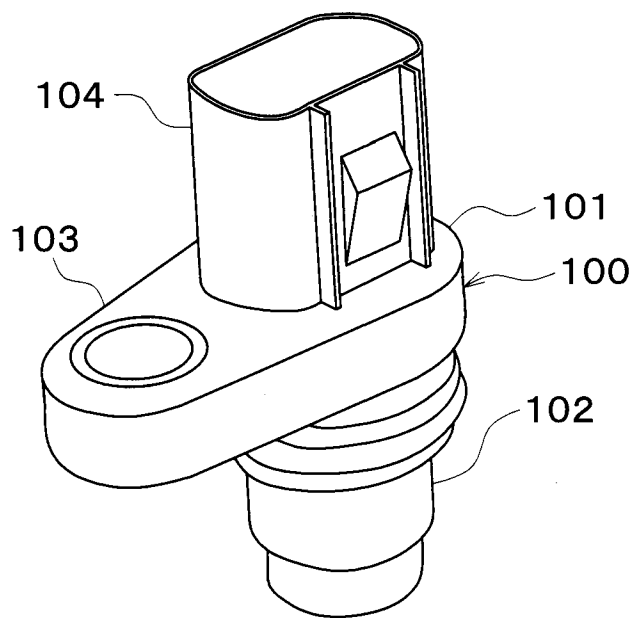
前記検出部は、一面（１４１）を有するセンサチップ（１１０）を有し、

前記センサチップの前記一面は、前記ターゲットの前記凸部と前記

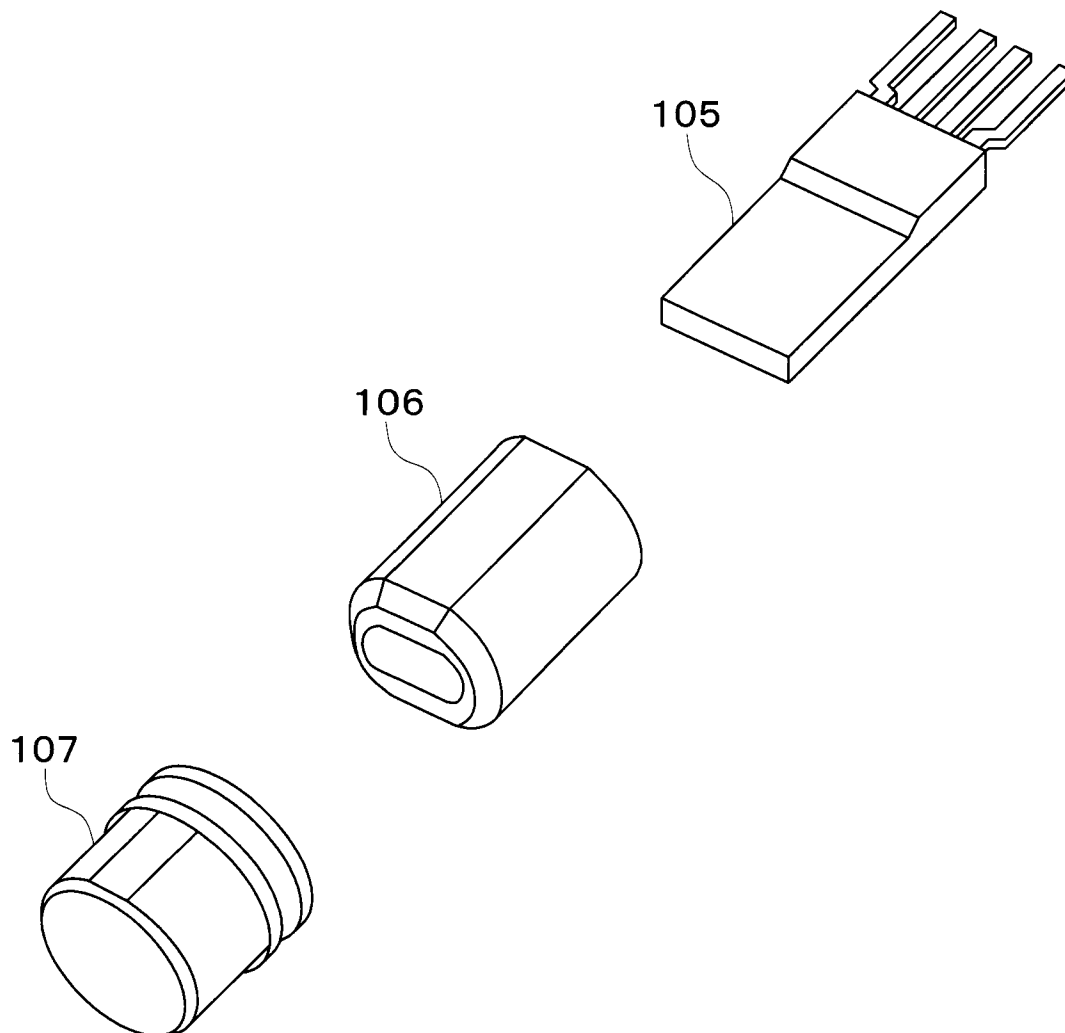
凹部とが交互に配置される配置方向に平行に配置される請求項 6 に記載のリニアポジションセンサ。

[請求項 8] 前記ターゲットは、車両のシフトポジションの動作に連動して移動する可動部品である請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 つに記載のリニアポジションセンサ。

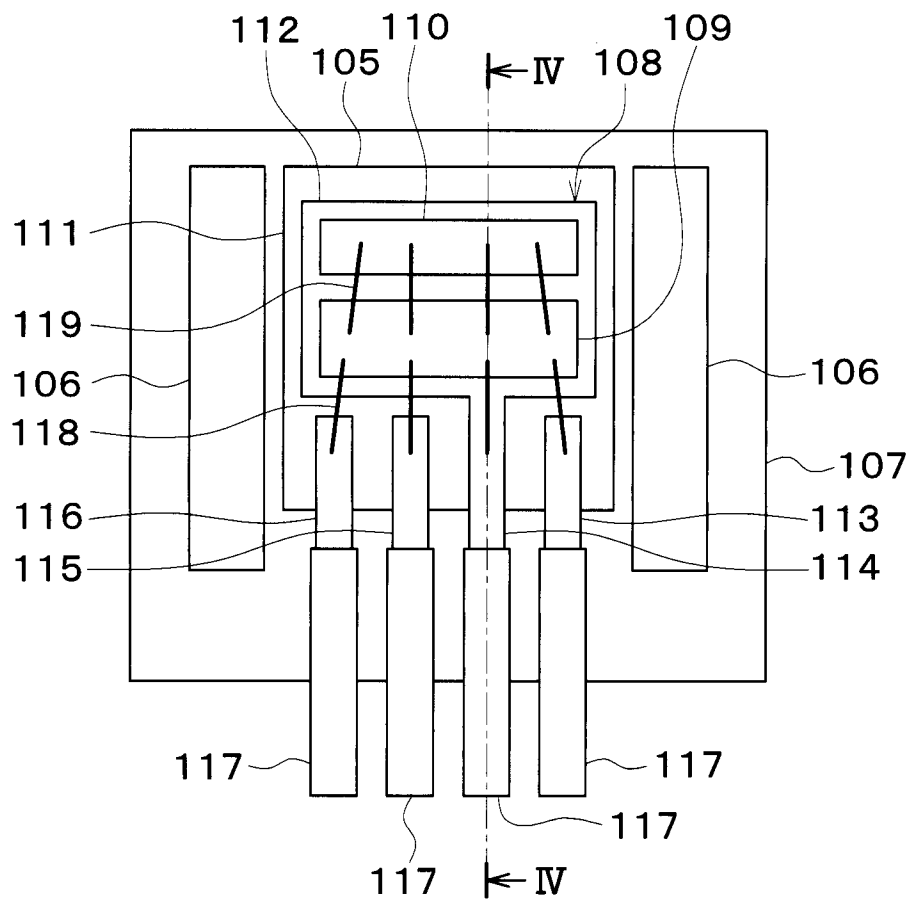
[図1]



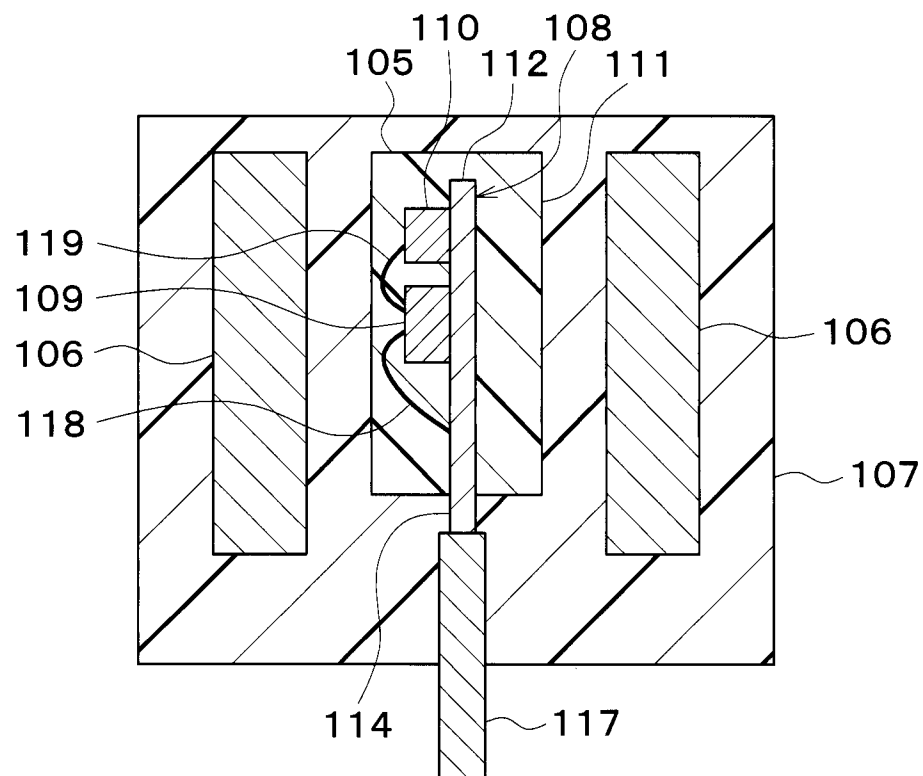
[図2]



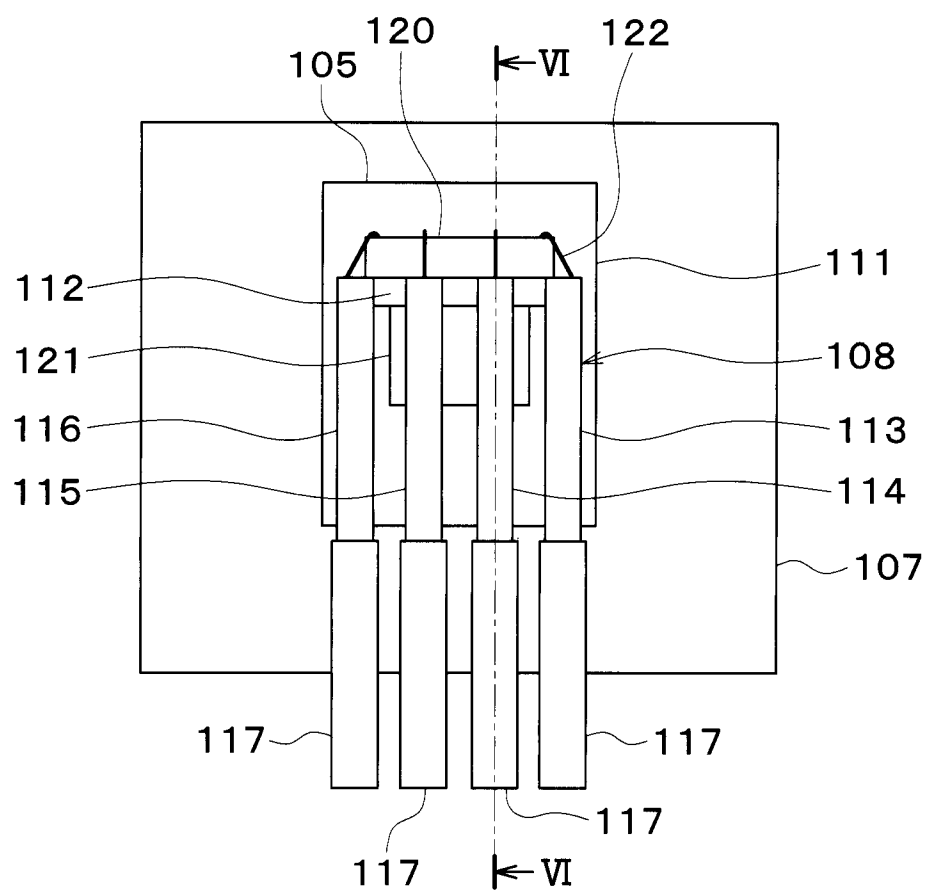
[図3]



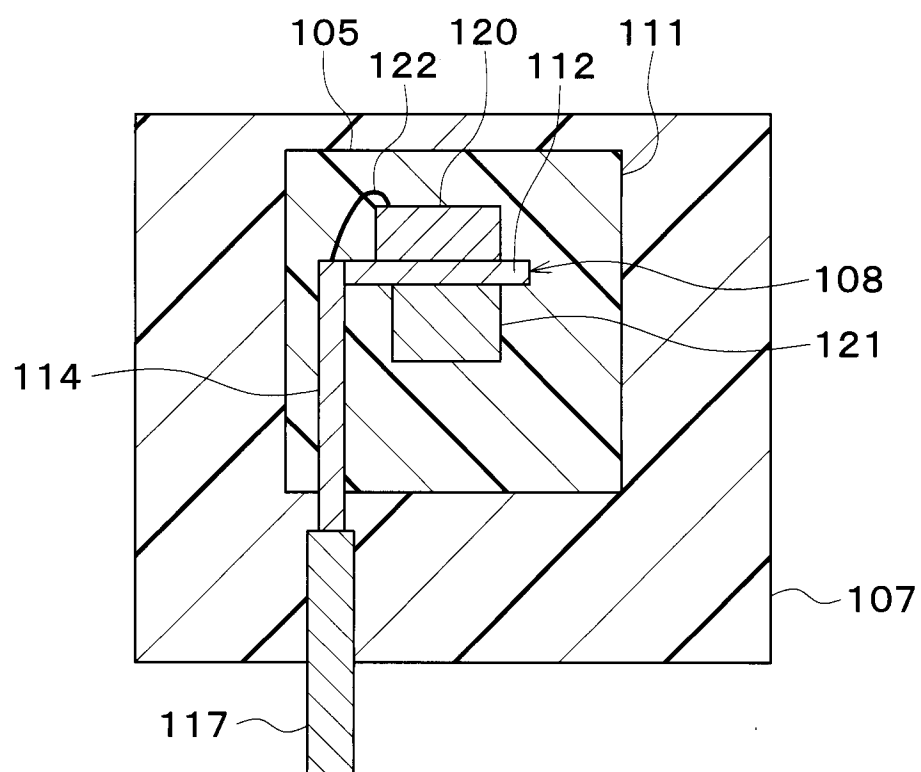
[図4]

IV-IV断面図

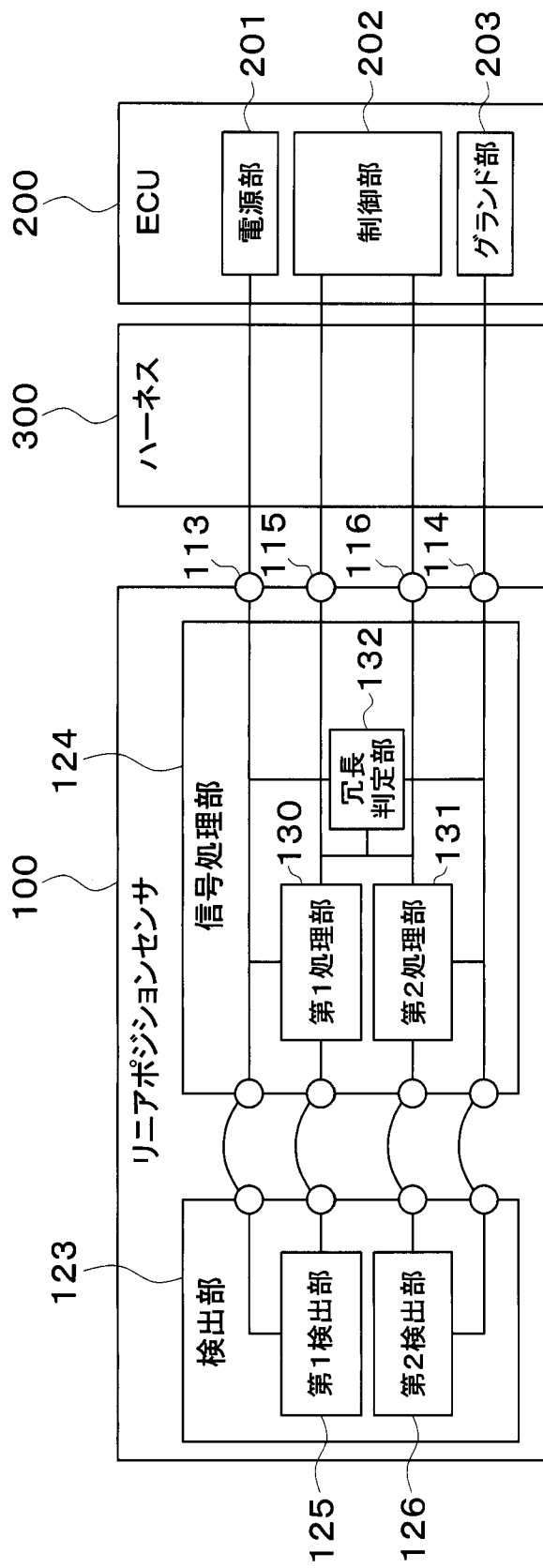
[図5]



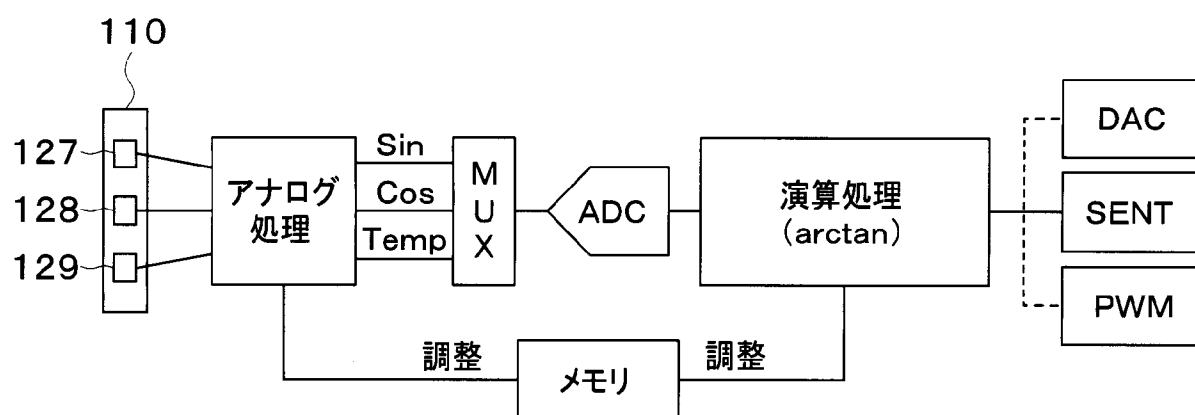
[図6]

VI-VI断面図

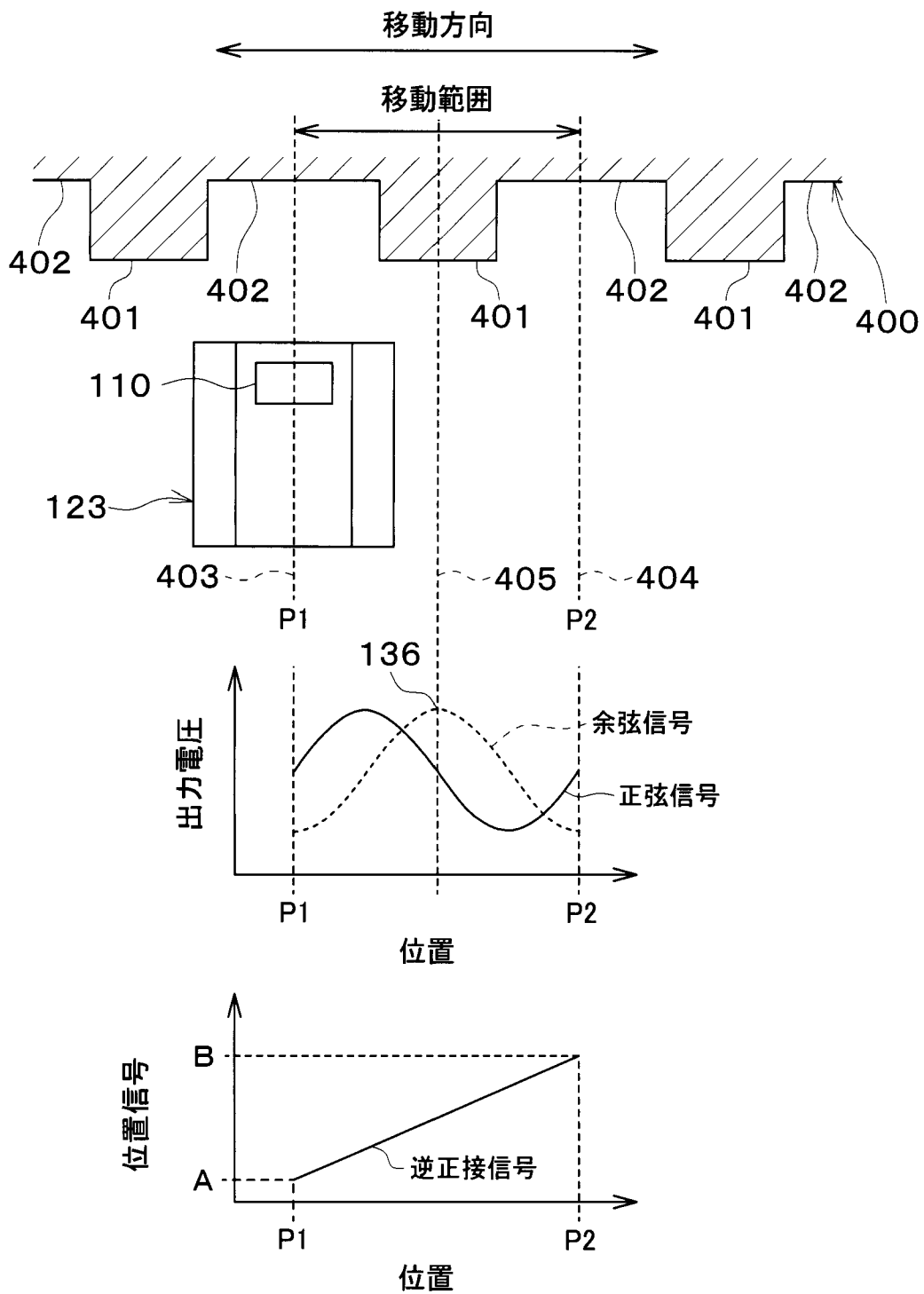
[図7]



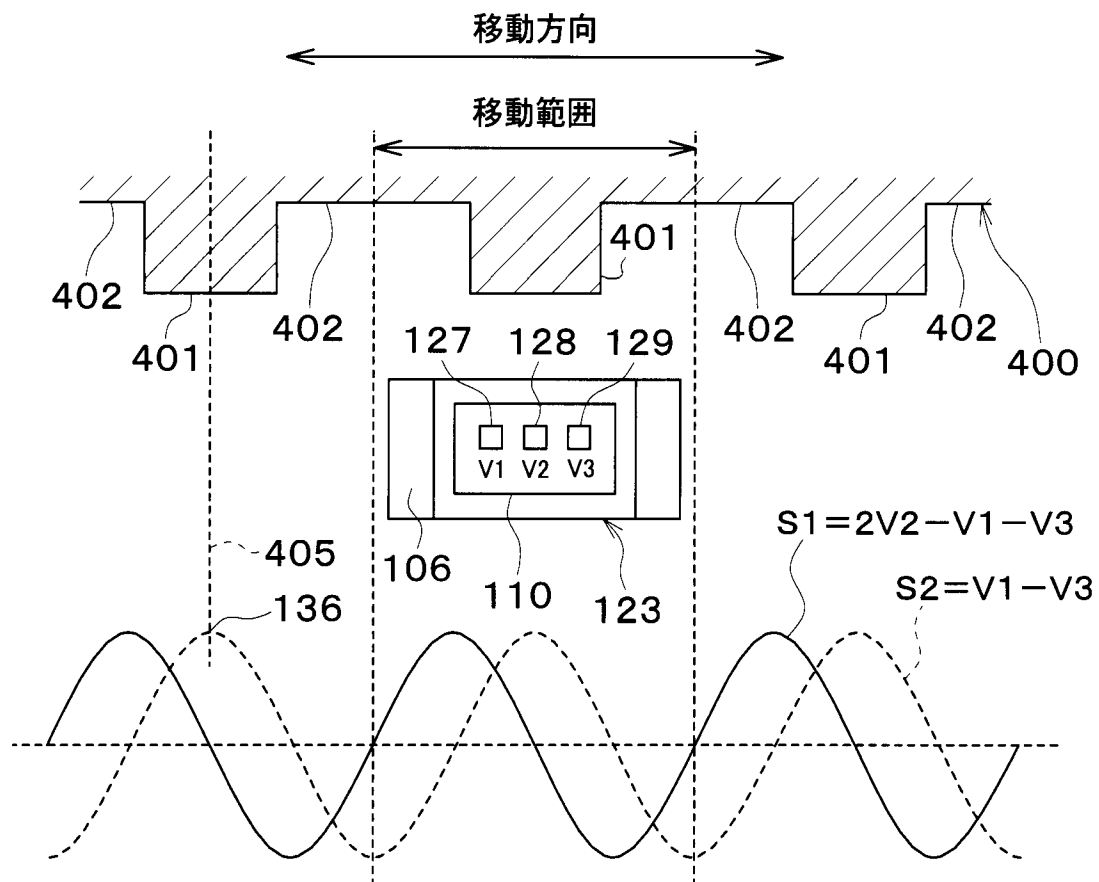
[図8]



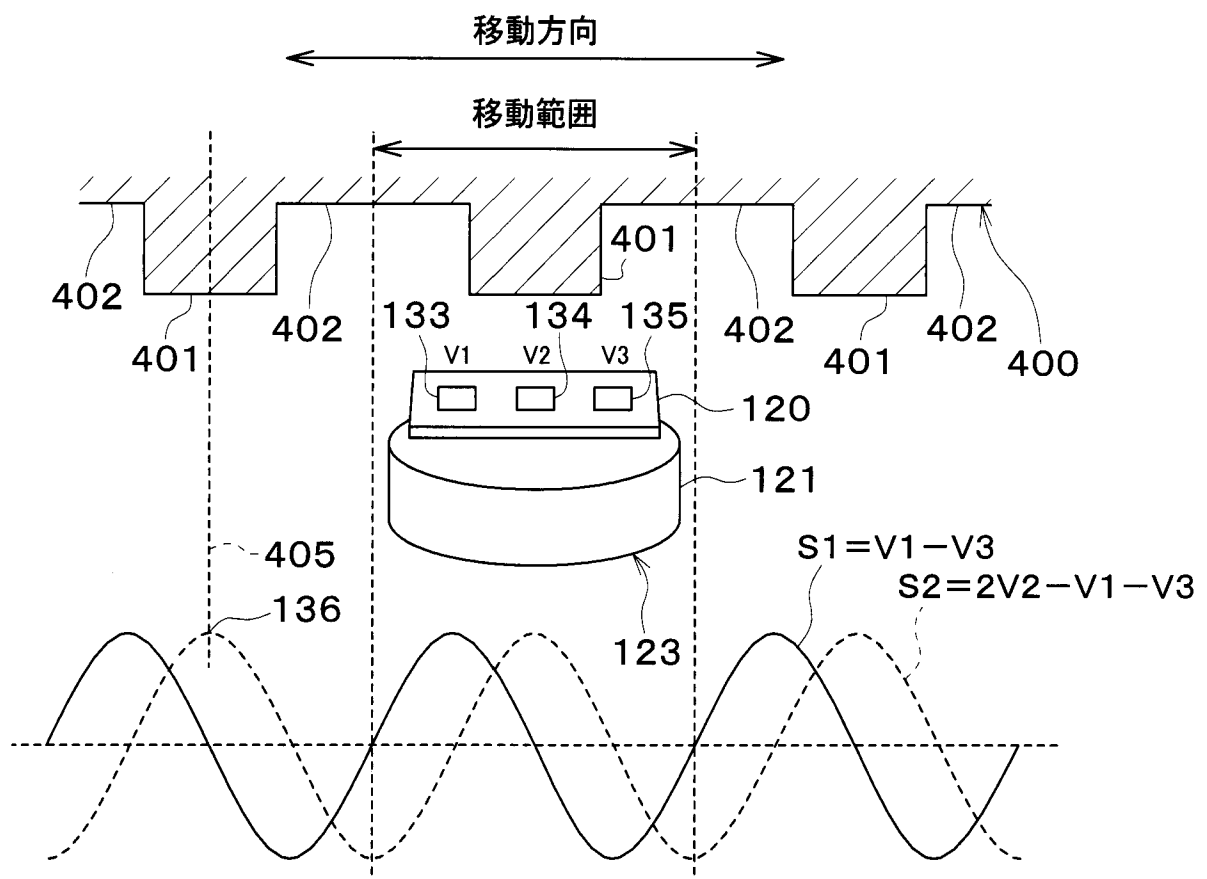
[図9]



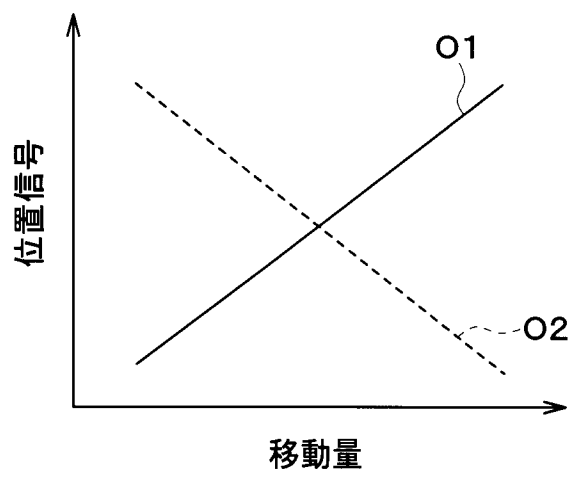
[図10]



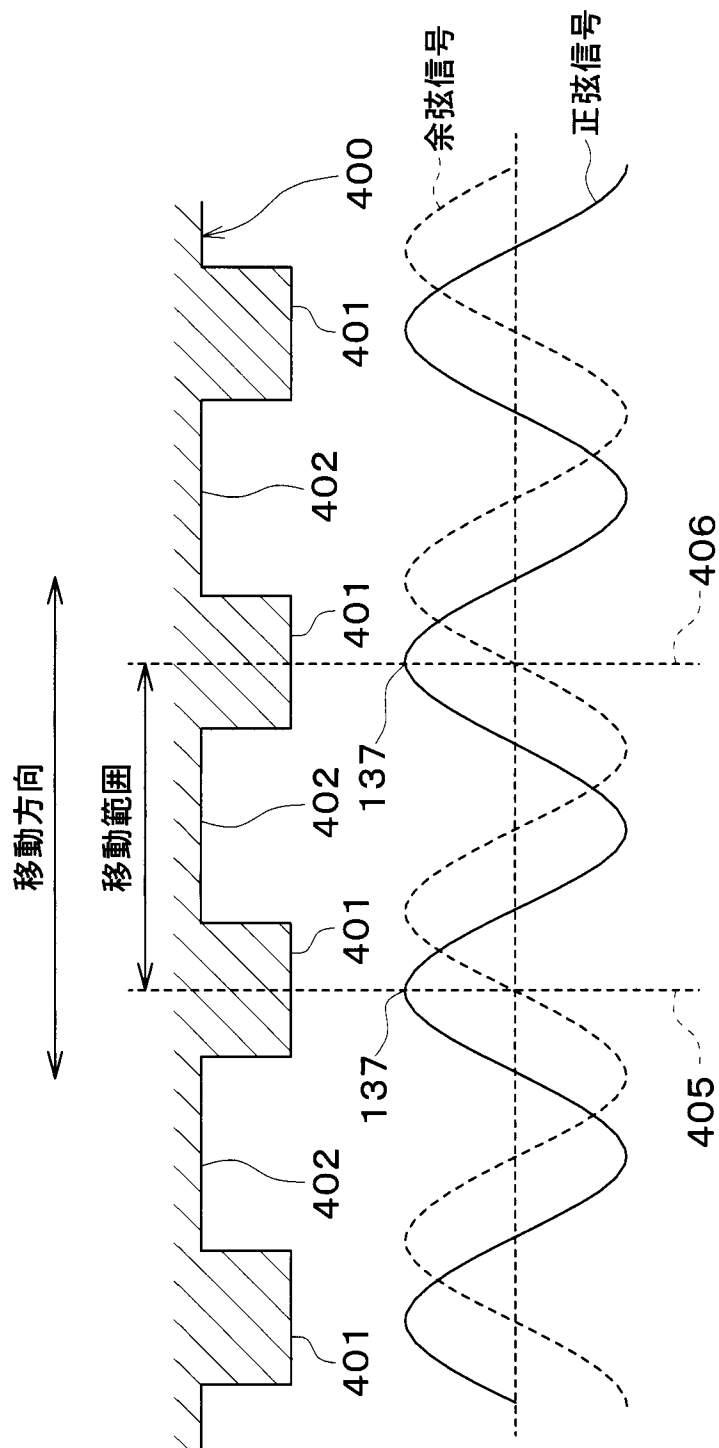
[図11]



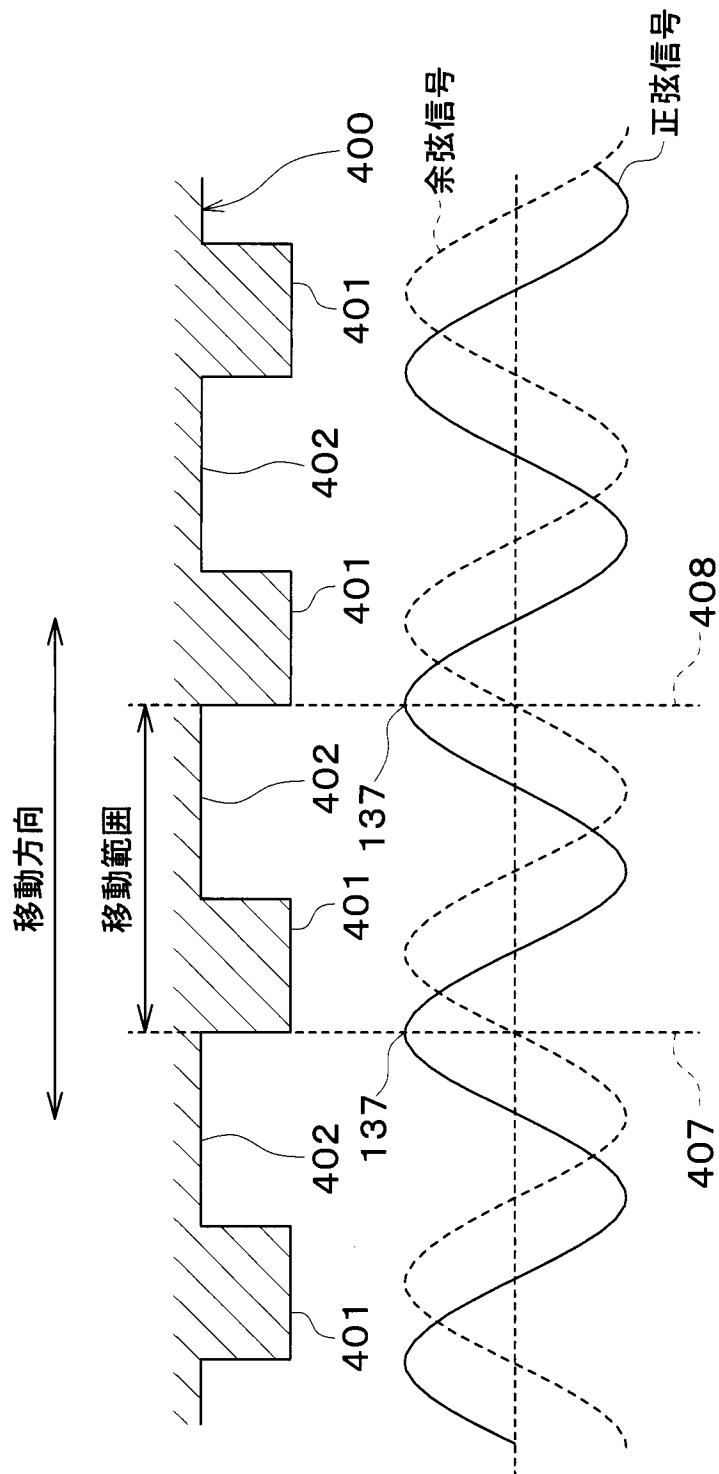
[図12]



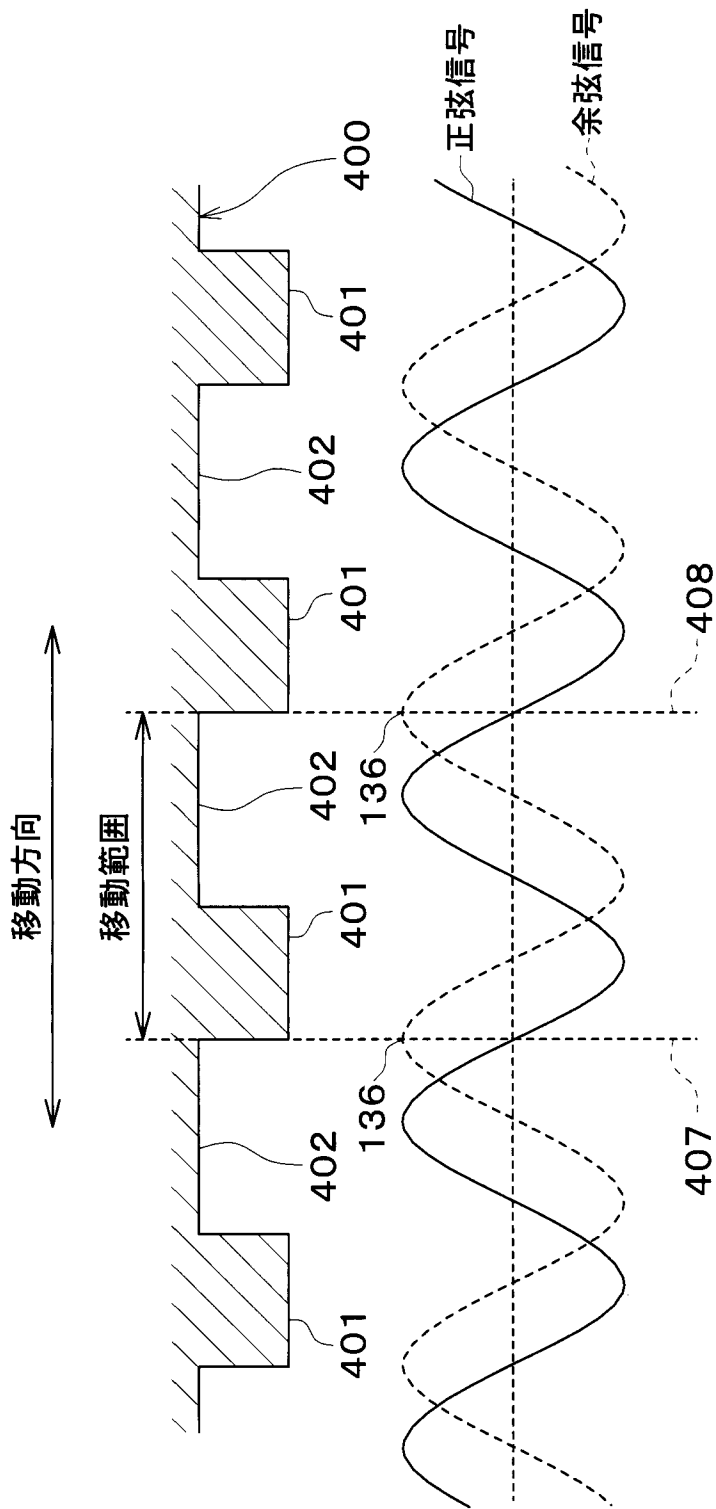
[図13]



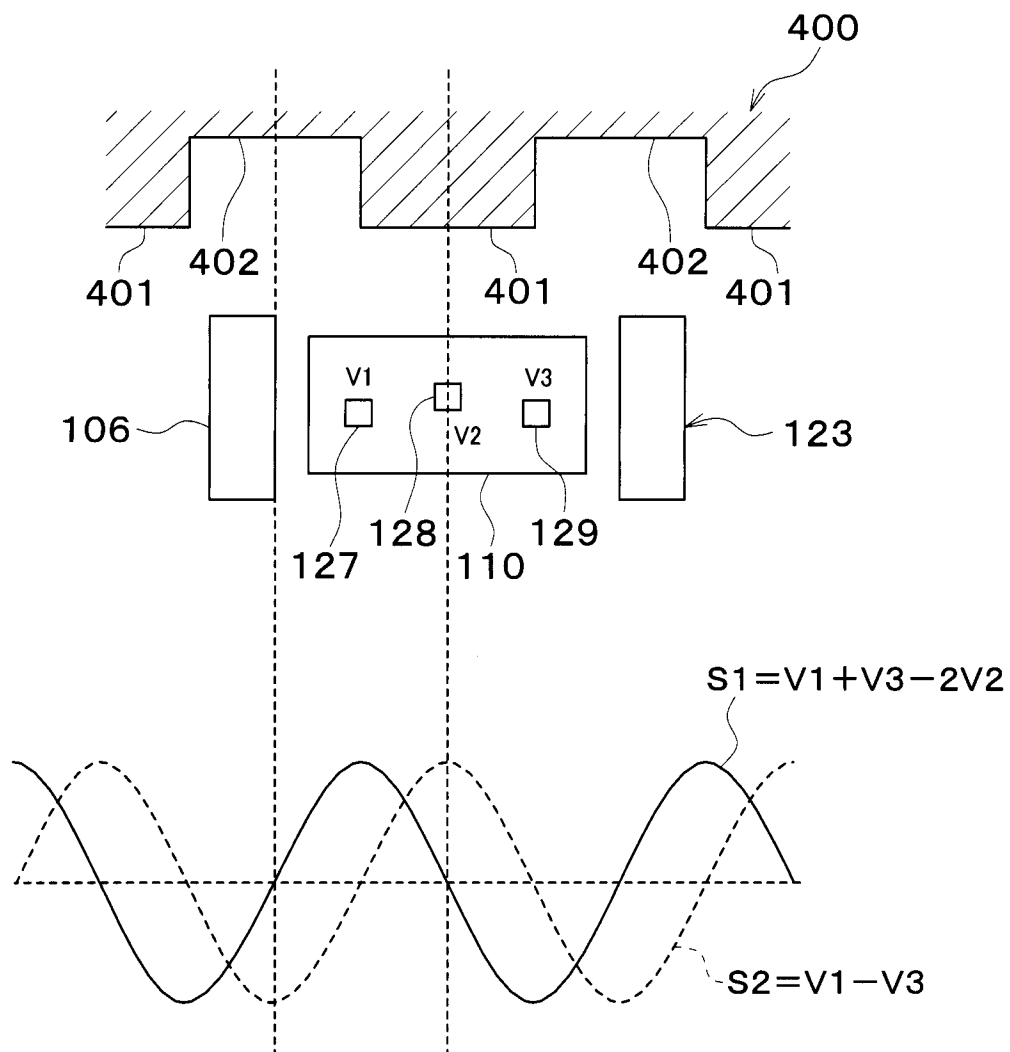
[図14]



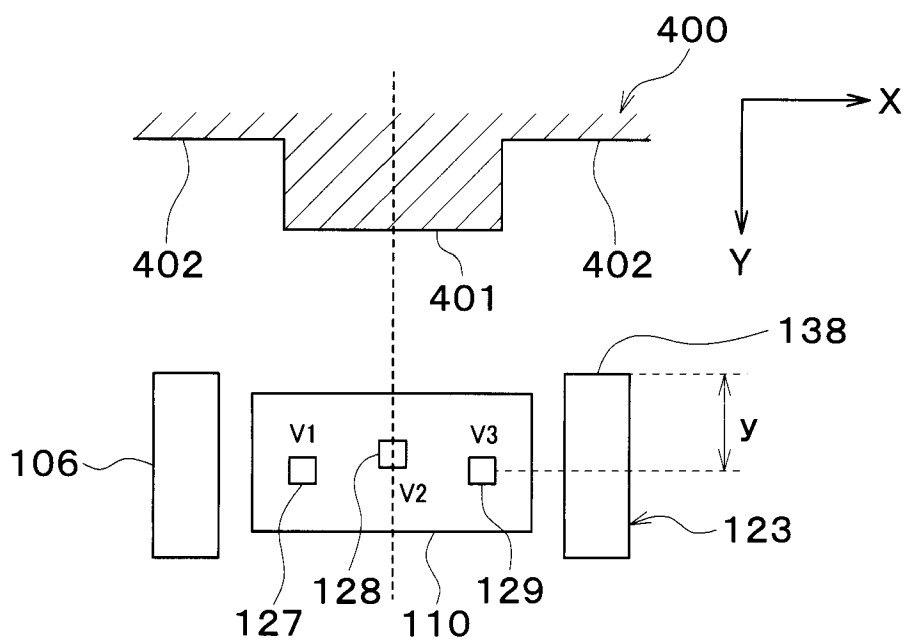
[図15]



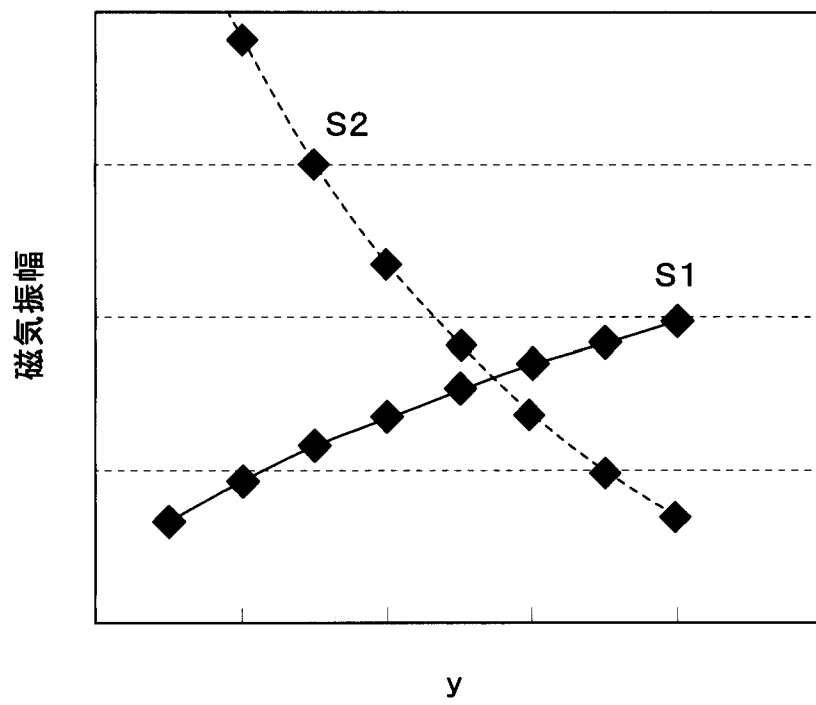
[図16]



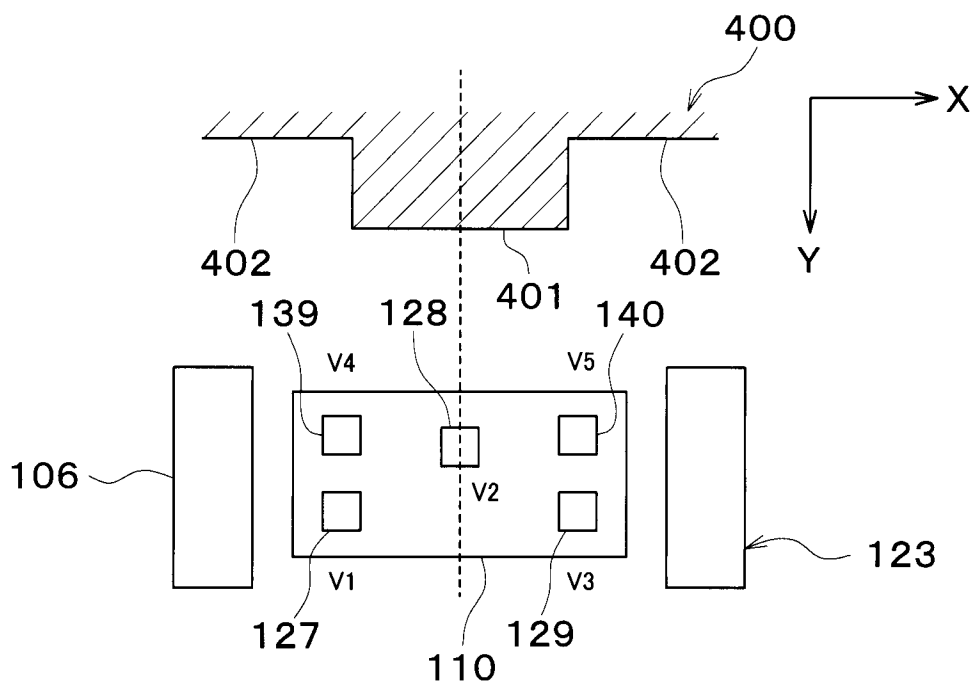
[図17A]



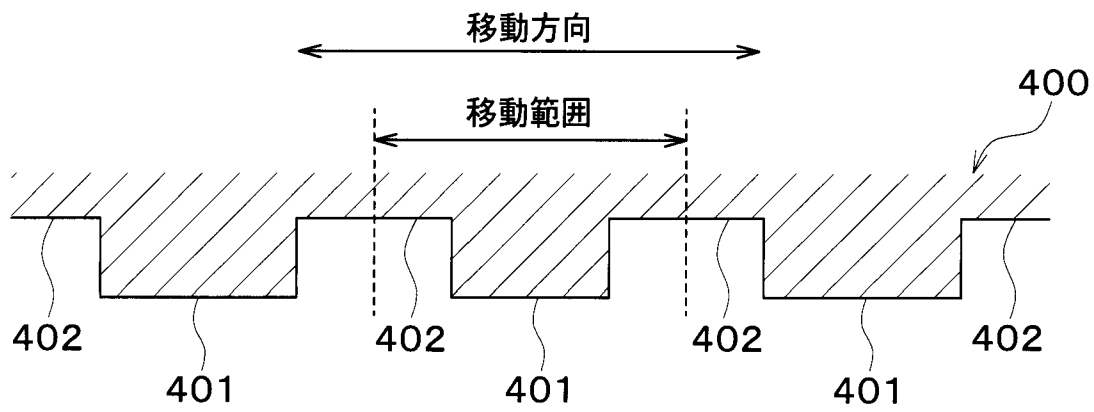
[図17B]



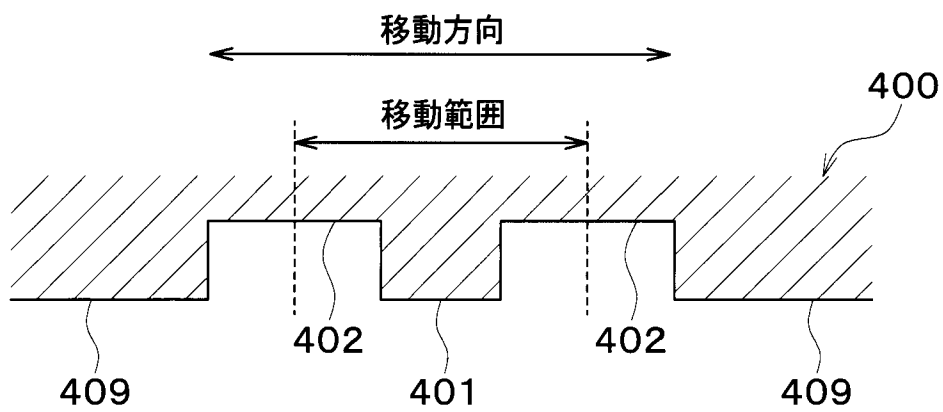
[図18]



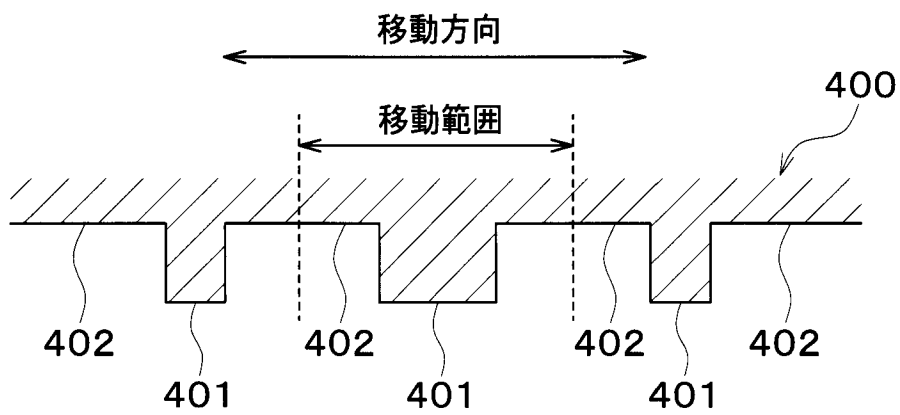
[図19]



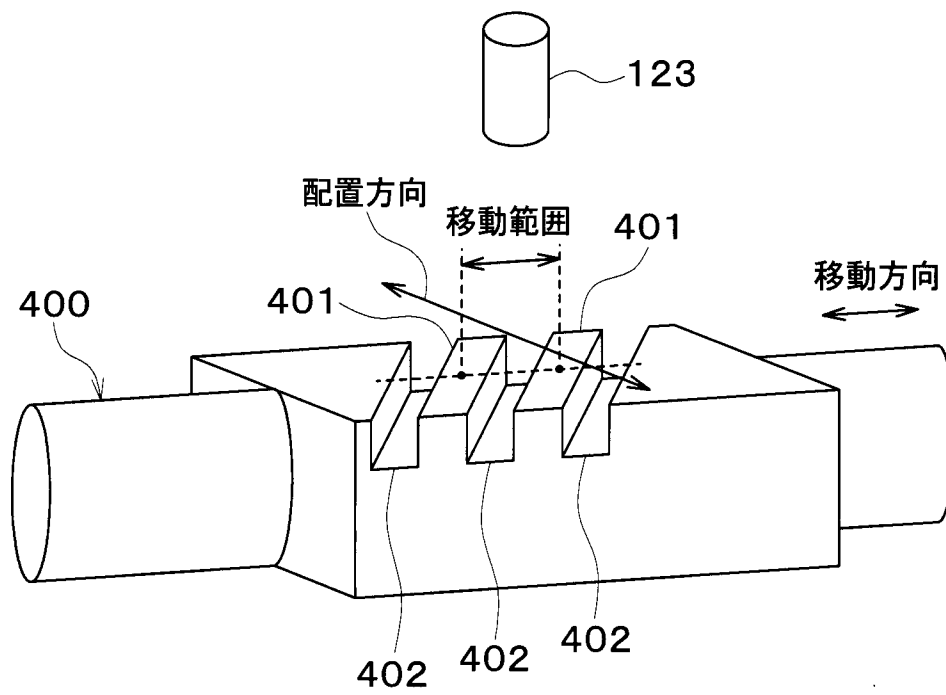
[図20]



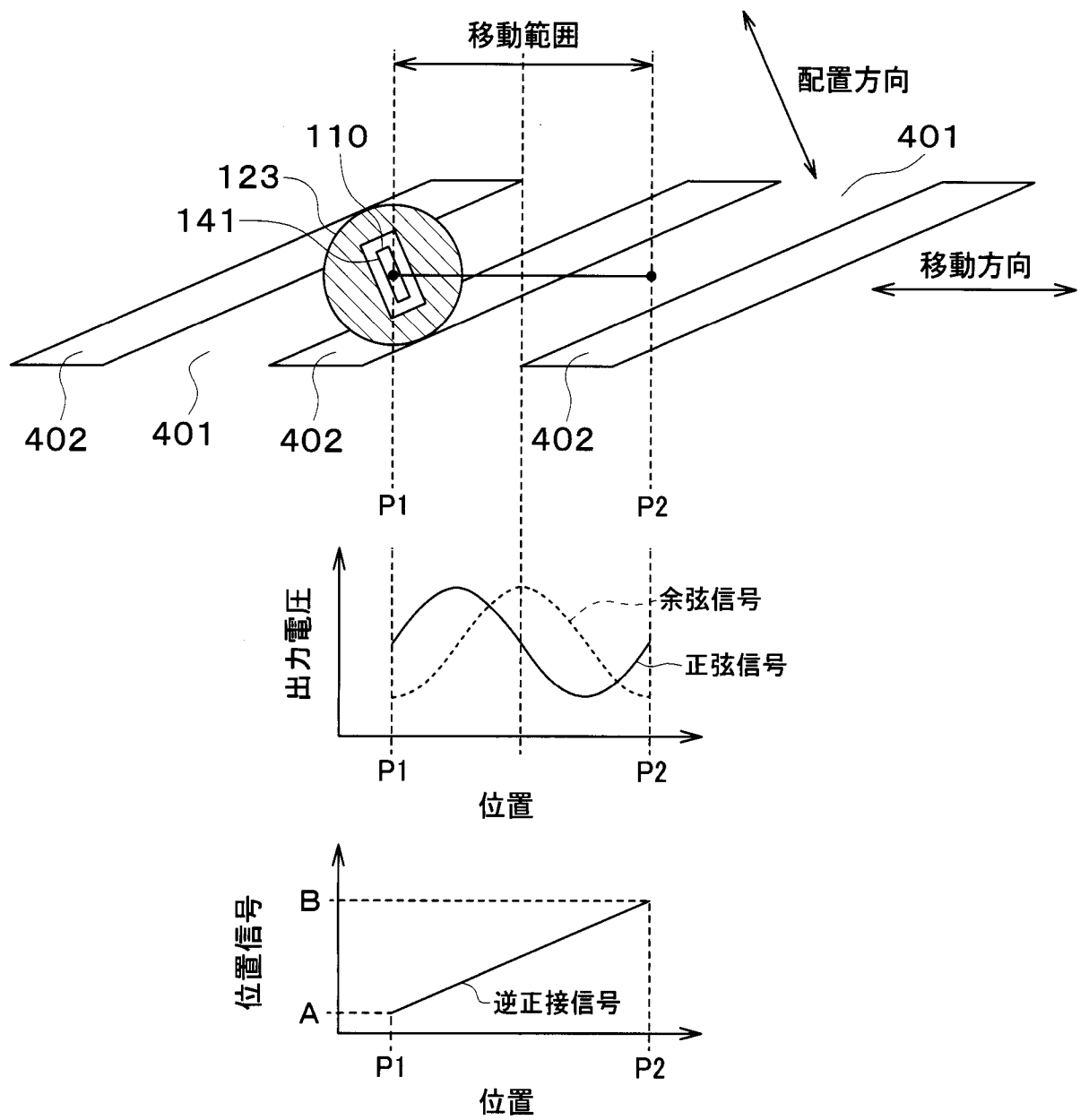
[図21]



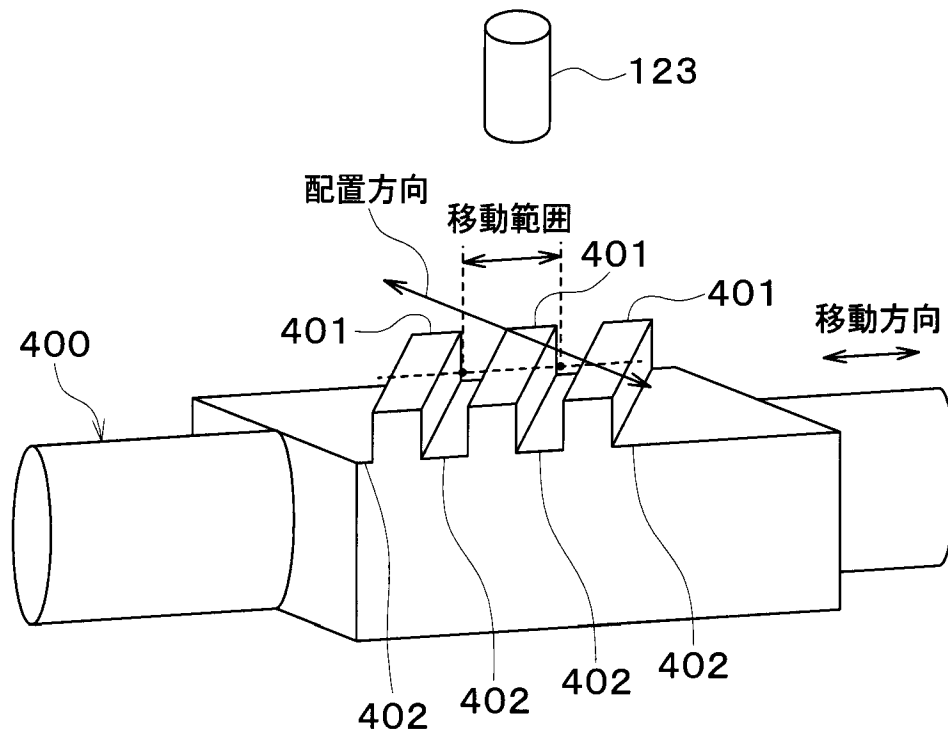
[図22]



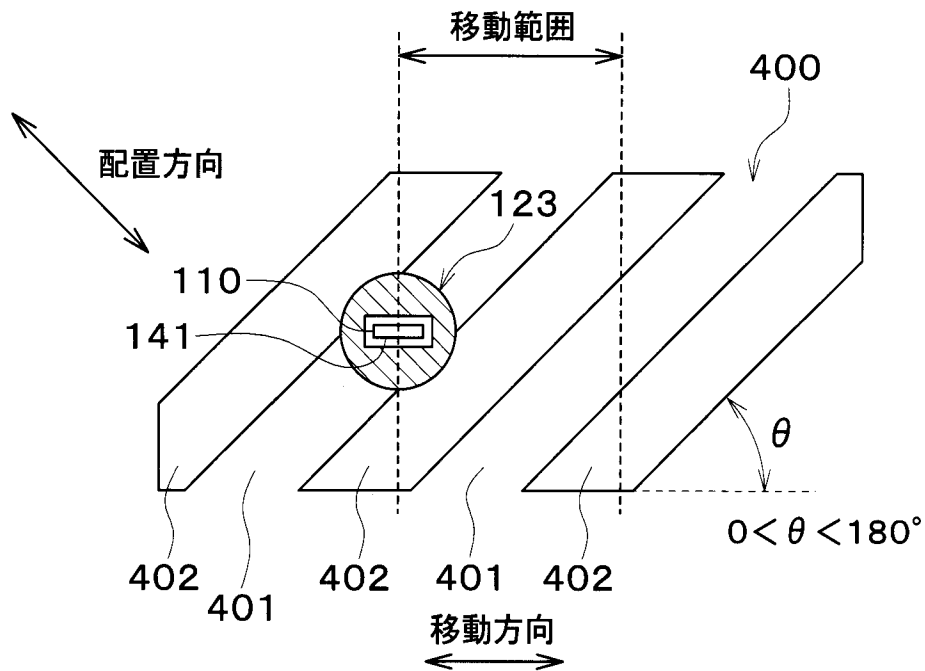
[図23]



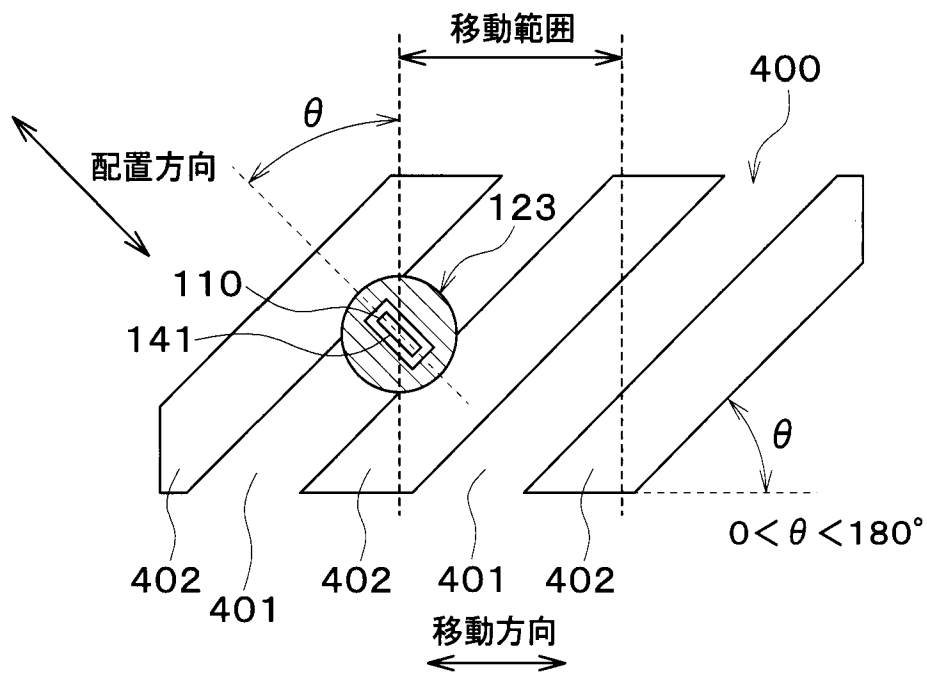
[図24]



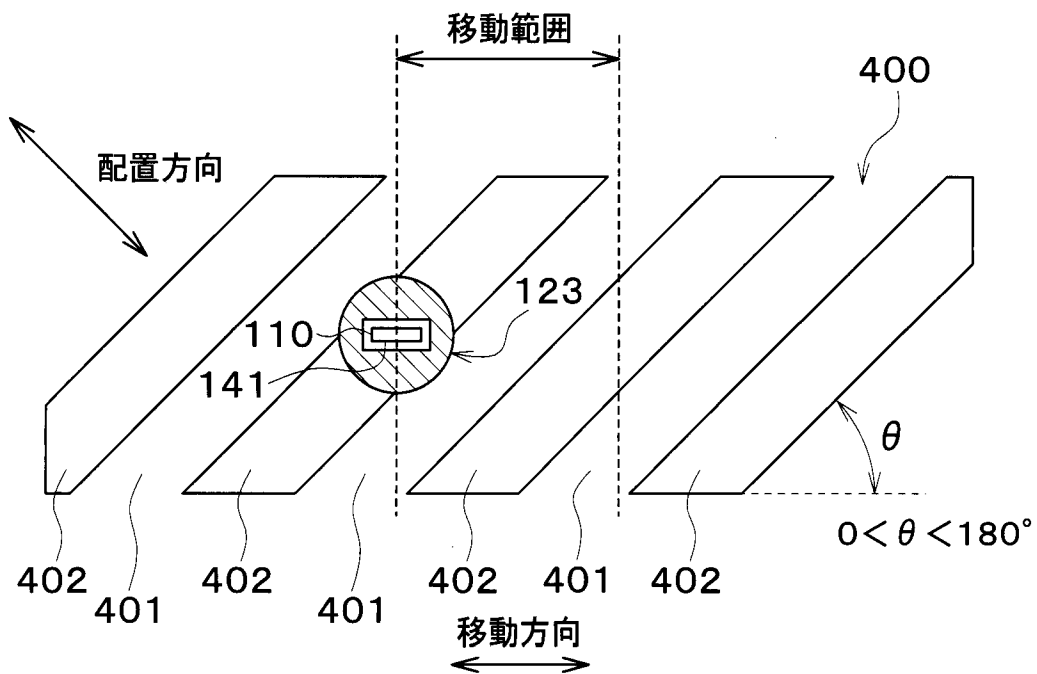
[図25]



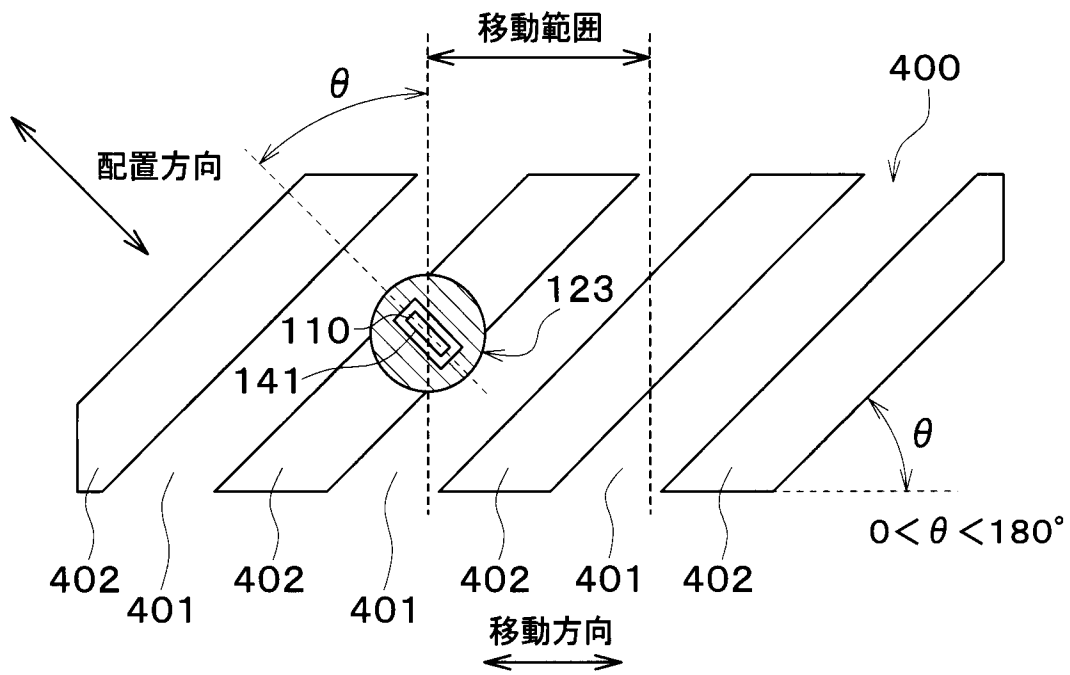
[図26]



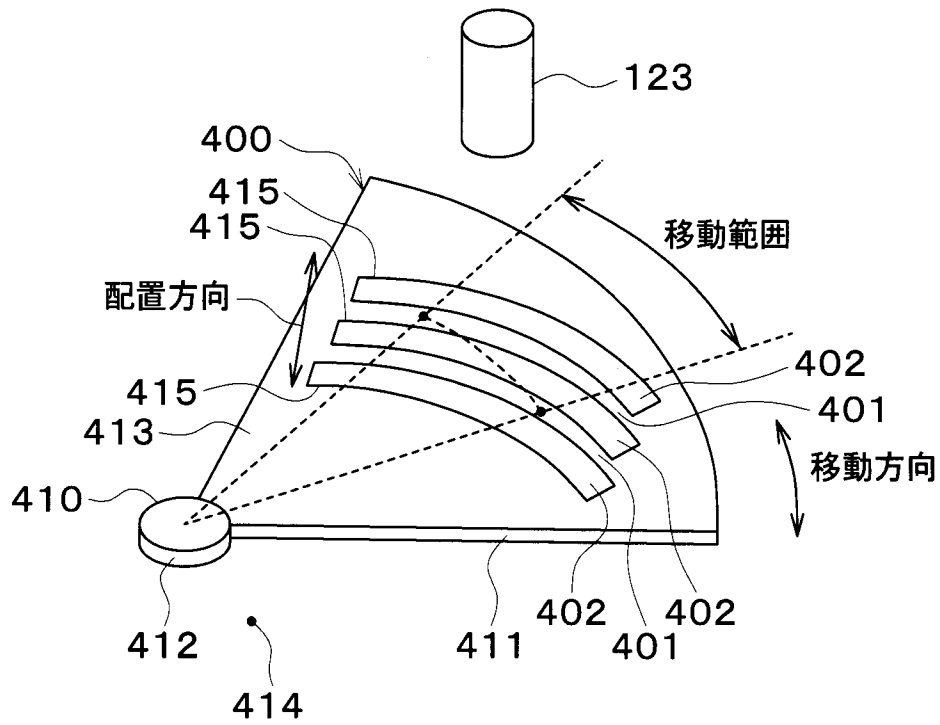
[図27]



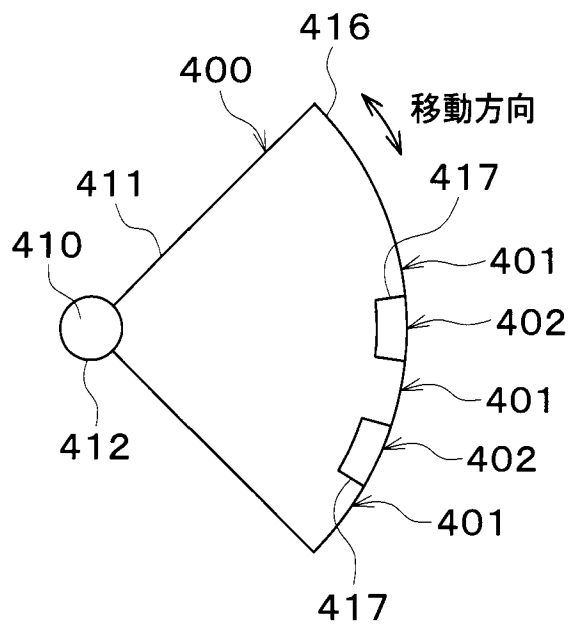
[図28]



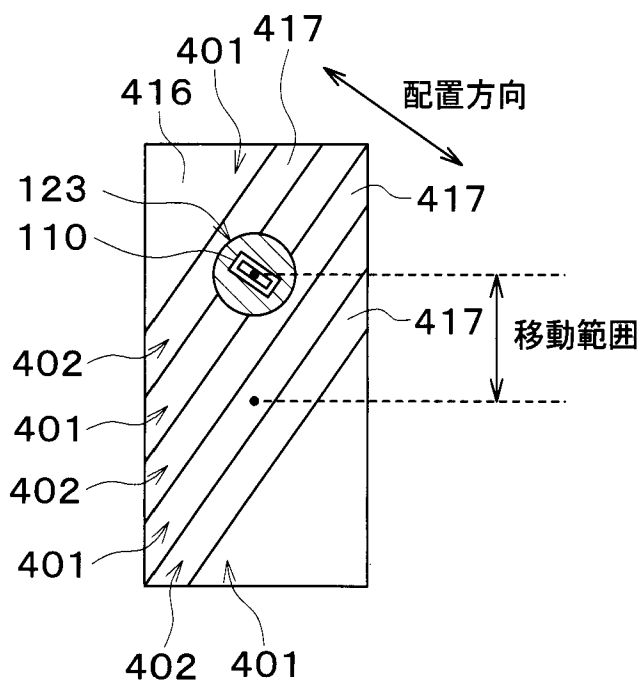
[図29]



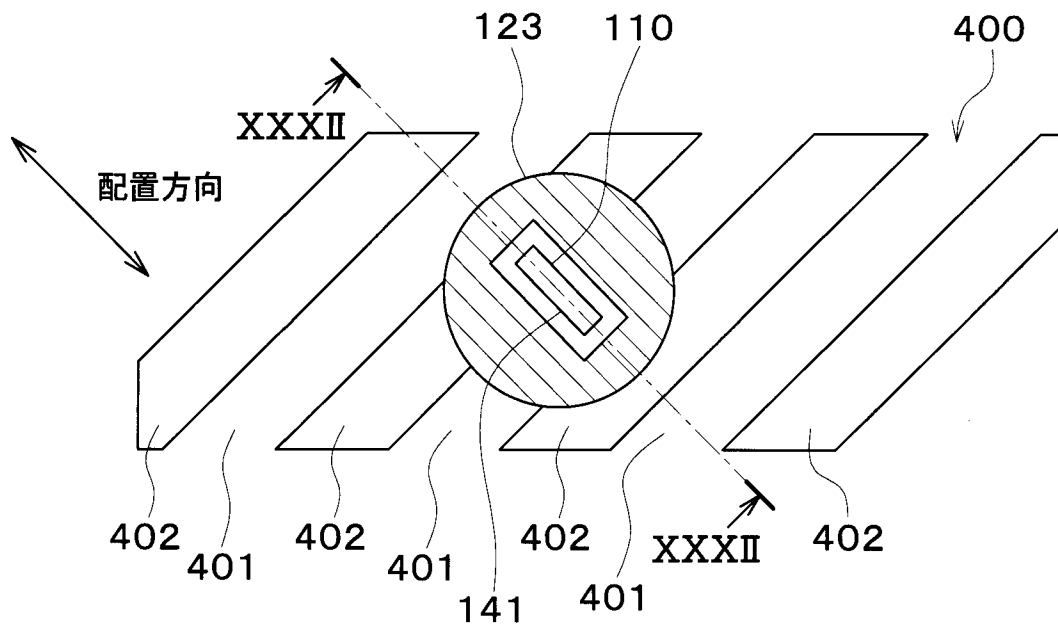
[図30A]



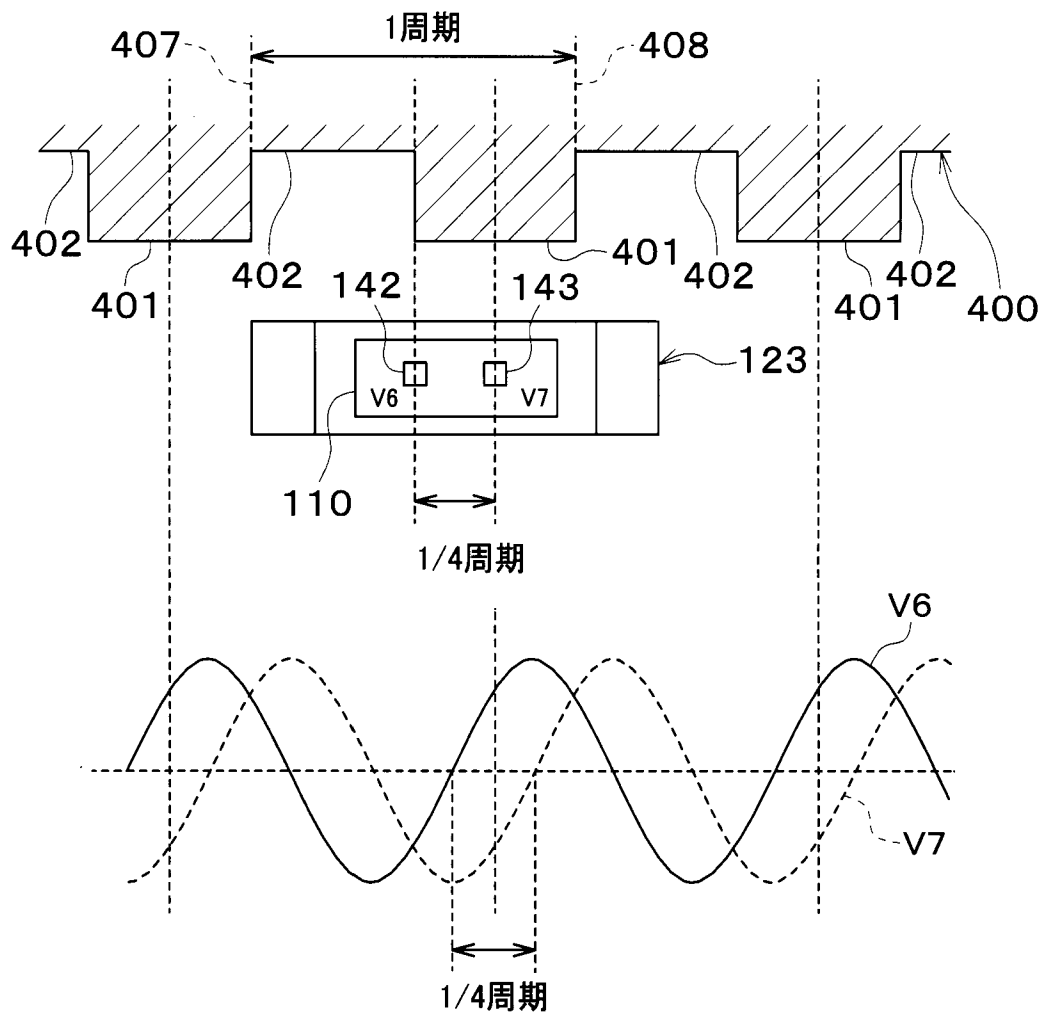
[図30B]



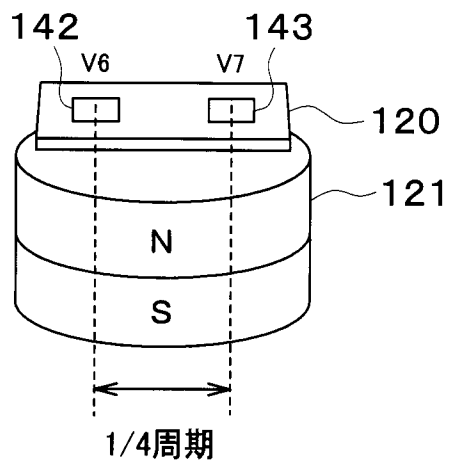
[図31]



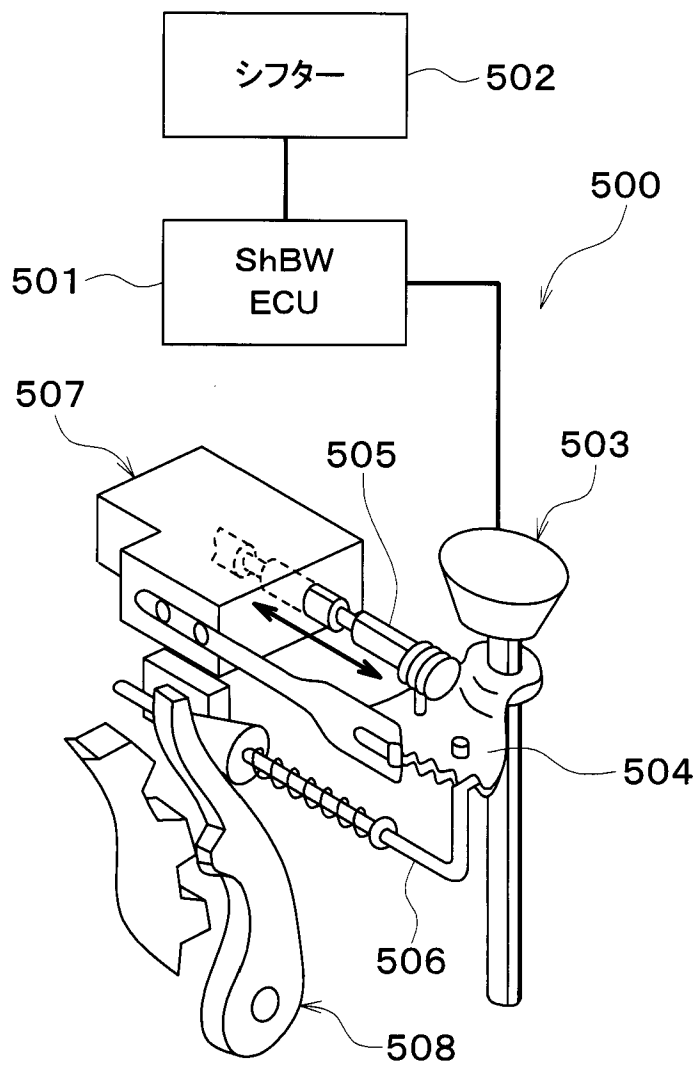
[図32]

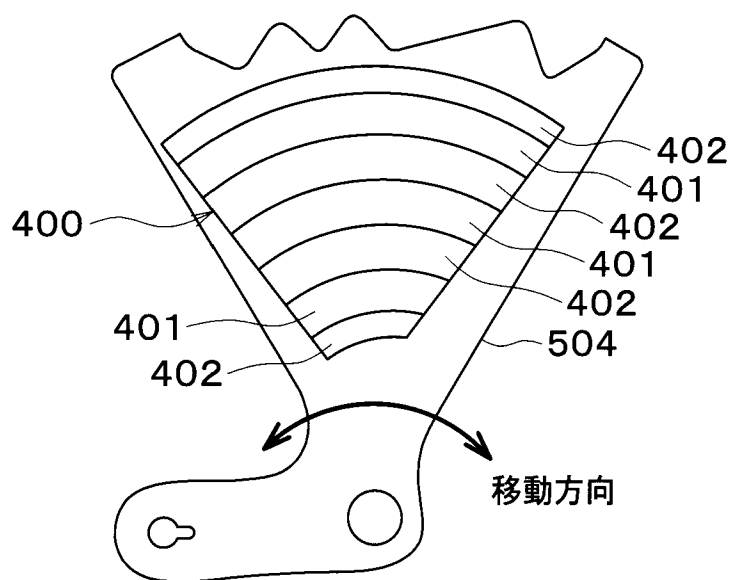
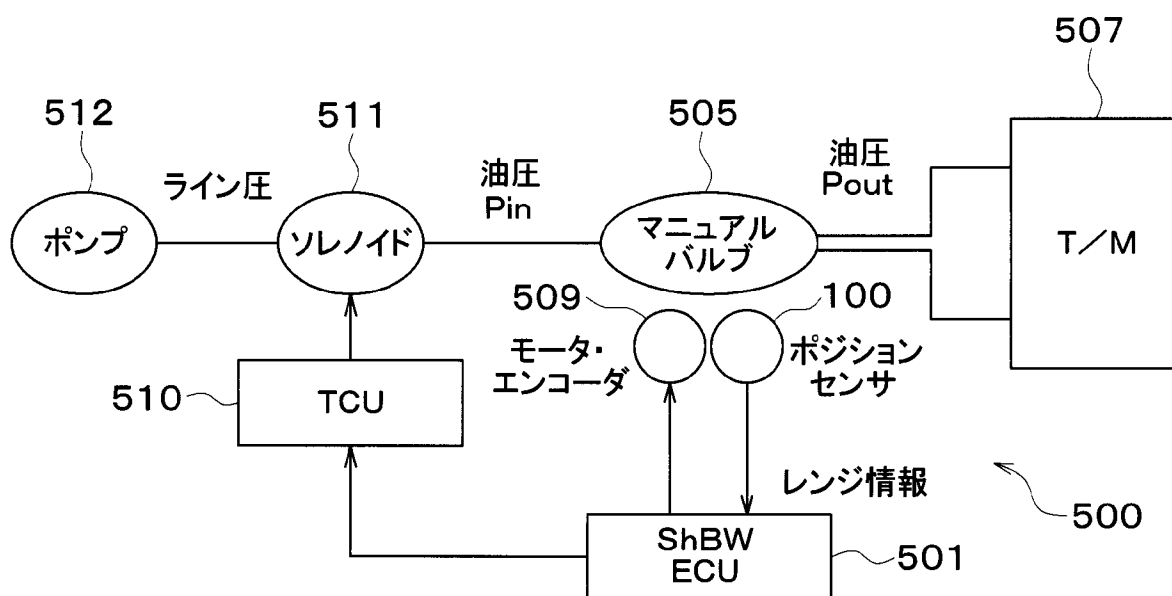
XXXII-XXXII 断面図

[図33]

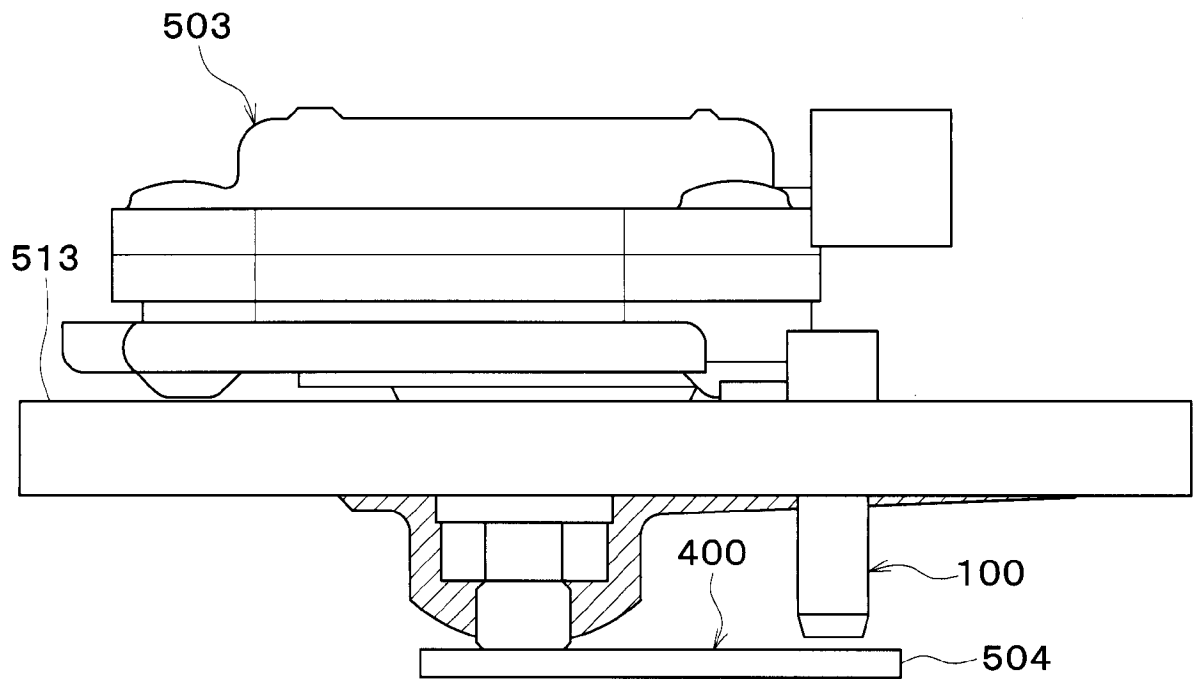


[図34]

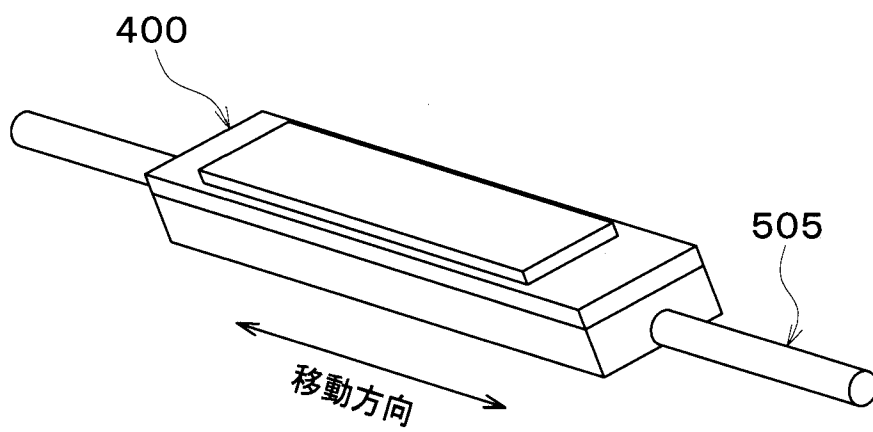




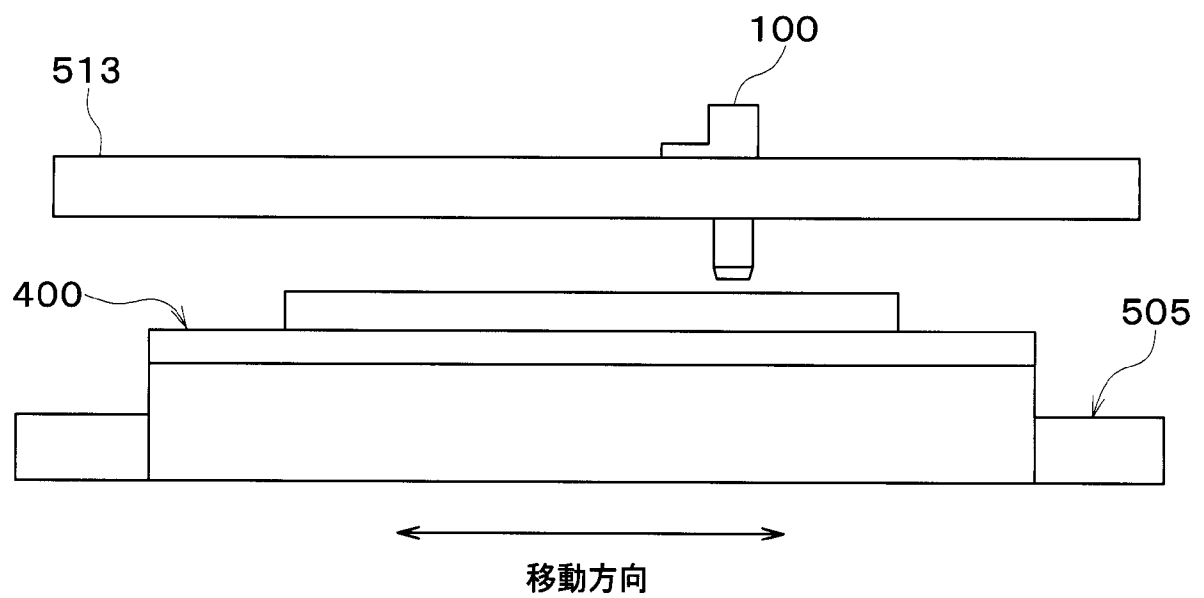
[図37]



[図38]



[図39]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/000807

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G01D5/12 (2006.01) i, G01B7/00 (2006.01) i, G01D5/244 (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. G01D5/12, G01B7/00, G01D5/244

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.
A	WO 2018/011931 A1 (DENSO CORPORATION) 18 January 2018, paragraphs [0015]-[0062], fig. 1-5 (Family: none)	1-8

☐ 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
13.02.2019

Date of mailing of the international search report
26.02.2019

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01D5/12(2006.01)i, G01B7/00(2006.01)i, G01D5/244(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. G01D5/12, G01B7/00, G01D5/244

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
A	WO 2018/011931 A1（株式会社デンソー）2018.01.18, [0015]－[0062]、図1－図5（ファミリーなし）	1－8

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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

13.02.2019

国際調査報告の発送日

26.02.2019

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）

深田 高義

2 F

9416

電話番号 03-3581-1101 内線 3216