(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
2016 年 9 月 9 日(09.09.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/140149 A1

(51) 国際特許分類:
G01D 5/20 (2006.01) *F02B 39/16* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/055739

(22) 国際出願日: 2016 年 2 月 26 日(26.02.2016)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2015-043102 2015 年 3 月 5 日(05.03.2015) JP

(71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 秋山 吉之 (AKIYAMA Yoshiyuki); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 小野塚 準二 (ONOZUKA Junji); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 高橋 司 (TAKAHASHI Tsukasa); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 加藤 剛 (KATO Takeshi); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 五来 信章 (GORAI Nobuaki); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 井上 学, 外 (INOUE Manabu et al.); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目６番１号 株式会社日立製作所内 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

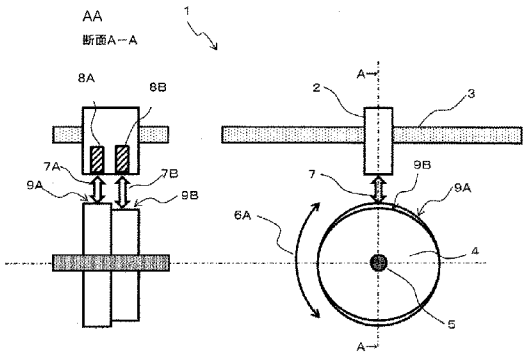
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー

[続葉有]

(54) **Title**: POSITION DETECTION DEVICE

(54) 発明の名称 : 位置検出装置

図 1



AA Cross section A-A

(57) **Abstract**: The purpose of the present invention is to provide an eddy current position sensor that is less susceptible to the influence of changes in gaps due to installation or changes in temperature, or by changes in coil properties due to changes in temperature. The present invention is configured to detect the position of an object 4 to be measured by detecting the difference in signals from a reference coil 8A and a sensing coil 8B, which are configured such that, even if the object 4 to be measured rotates in a rotation direction 6A, a gap 7A between the reference coil 8A in a sensor 2 and a reference surface 9A on the object 4 to be measured does not change and a gap 7B between the sensing coil 8B and a sensing surface 9B on the object 4 to be measured changes, wherein changes in a gap 7 between the object 4 to be measured and each of coils 8A, 8B are signal output as magnetic field changes.

(57) 要約: 本発明の目的は、取付、温度変化による空隙の変化或いは、温度変化によるコイル特性の変化の影響を受け難い、渦電流式位置センサを提供することにある。 被測定物４が回転方向６Ａに回転しても、センサ２の参照コイル８Ａと被測定物４の参照面９Ａの空隙７Ａは変化せず、センシングコイル８Ｂと被測定物４のセンシング面９Ｂの空隙７Ｂは変化する構成とし、それぞれのコイル８Ａ、８Ｂと被測定物４の空隙７の変化を磁場の変化で信号出力し、参照コイル８Ａとセンシングコイル８Ｂの信号の差分を検出することにより、被測定物４の位置を検出する構成とする。

WO 2016/140149 A1

ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 位置検出装置

技術分野

[0001] 本発明は、移動する非測定物の位置を測定する位置検出装置に係り、特に非接触で測定可能な位置検出装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、エンジンが吸入する空気を過給するターボの羽を検出する位置検出装置において、コイルを利用した渦電流式の検出装置がターボセンサとして知られている。ターボセンサは、被測定物であるターボの羽とコイルとの空隙の距離に応じた振幅の信号を出力する。これにより、コンプレッサ又はタービンの羽根車の回転数をターボセンサによって検出する構成が提案されている。

[0003] しかしながら、ターボセンサは当該ターボセンサ上を通過するコンプレッサの羽根車における複数の羽根車を検出し、前記ターボセンサは、タービン及び前記コンプレッサを連結する連結軸の１回転当りのパルス信号を出力する。低回転域において過給機の回転数を精度良く検出できる点においては有用であるが、高回転域においては前記ターボセンサから出力される信号の周波数が非常に高くなる。従って、制御装置での処理の為に、前記ターボセンサの信号出力を分周器で変換する必要があり、部品点数の増大によるコスト高を招くという問題があった。

[0004] この点を考慮して、低回転域においても前記過給機の回転数を精度良く検出でき、且つ、高回転域でも前記制御装置への負荷を低減できる構成として、例えば、特許文献１に記載の構成がある。

[0005] 特許文献１に記載の構成においては、ターボセンサが、過給機の羽根車における大羽根の通過に応じて第１振幅の第１信号を出力し、小羽根の通過に応じて第２振幅の第２信号を出力して、前記過給機の回転数を高精度に認識し、且つ、前記制御装置が、前記第１又は第２信号の何れか一方に基づいて

前記過給機の回転数を認識するので、前期ターボセンサからの信号の周波数を低下させることができ、従って、前記制御装置への負荷を低減できる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開２０１３－２３４５９１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、特許文献１に記載の構成は、ターボセンサと被測定物であるターボの羽根の製造上の空隙の誤差、例えばターボセンサの取り付け位置、ターボの羽根車の中心軸の位置等のずれによる空隙の差、或いは、線膨張係数差による、高温と低温での空隙の差、或いは温度変化によりコイルの特性が変化し、前記第１振幅または、第２振幅が変動し、第１振幅と第２振幅とを区別できなくなり、前記過給機の回転数の誤認識を招くという問題があった。

[0008] 本発明は、振幅を精度良く検出することができる位置検出装置の提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の位置検出装置は、例えば、第１のコイルと被測定物の空隙は変化せず、第２のコイルと被測定物の空隙は変化する構成とし、それぞれのコイルと被測定物の空隙の変化を磁場の変化で信号出力し、第１のコイルと第２のコイルの信号の差分を検出する構成からなる。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、振幅を精度良く検出することができる位置検出装置の提供が可能となる。

[0011] なお、上記した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明に係る円盤状の被測定物の回転位置を検出する構成図である。

[図2]本発明に係る参照コイルとセンシングコイルの差分を検出する回路の構成図である。

[図3]本発明に係るシールド材を配した位置検出装置の構成図である。

[図4]本発明に係る参照コイルのセンサとセンシングコイルのセンサが別体の回転位置を検出する構成図である。

[図5]本発明に係る被測定物の移動方向と異なる方向に空隙を変化させる回転位置を検出する構成図である。

[図5-1]本発明に係る被測定物の移動方向と異なる方向に空隙を変化させる回転位置を検出する構成図の内センシング面が低い場合を示す。

[図5-2]本発明に係る被測定物の移動方向と異なる方向に空隙を変化させる回転位置を検出する構成図の内センシング面が中位の場合を示す。

[図5-3]本発明に係る被測定物の移動方向と異なる方向に空隙を変化させる回転位置を検出する構成図の内センシング面が高い場合を示す。

[図6]本発明に係るロッド状の被測定物の位置を検出する構成図である。

[図6-1]本発明に係るロッド状の被測定物の位置を検出し、参照面をセンサに内蔵する位置を検出する構成図である。

[図7]本発明に係るロッド状の被測定物の位置を検出し、ロッドを円錐状にする事により、ロッドが回転しても、位置を検出する構成図である。

[図8]本発明に係る円盤状の被測定物の回転位置を検出し、参照コイルとセンシングコイルの特性が交差する空隙となる形状の構成図である。（角度a）

[図9]本発明に係る円盤状の被測定物の回転位置を検出し、参照コイルとセンシングコイルの特性が交差する空隙となる形状の構成図である。（角度b）

[図10]本発明に係る円盤状の被測定物の回転位置を検出し、参照コイルとセンシングコイルの特性が交差する空隙となる形状の構成図である。（角度c）

[図11]本発明に係る円盤状の被測定物の回転位置（角度a、角度b、角度c）と、参照コイルの空隙１とセンシングコイルの空隙２の関係特性が交差するグラフである。

[図12]本発明に係る円盤状の被測定物の回転位置（角度a、角度b、角度c）と、出力１１７関係を示すグラフである。

[図13]本発明に係る円盤状の被測定物の回転位置を検出し、参照コイルとセンシングコイルの対向する参照面とセンシング面をリブ状の形状とした構成図である。

[図14]本発明に係る円盤状の被測定物の回転位置を検出し、参照コイルとセンシングコイルの対向する参照面とセンシング面をリブ状の形状とし、更に絶縁材を介して分離した構成図である。

[図15]本発明に係る円盤状の被測定物の回転位置を検出し、参照コイルとセンシングコイルの対向する参照面とセンシング面をリブ状の形状とし、参照コイルとセンシングコイルにそれぞれコアを内装した構成図である。

[図16]本発明に係るロッド状の被測定物の位置を検出し、センシング面を階段状とした構成図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明に係る実施例を、図面を用いて説明する。なお、各図において、同一の構造である部分については、同一の符号を付け、説明を省略する。

[0014] （実施の形態１）

図１乃至図２を用いて、本実施例に係る位置検出装置の構成について説明する。図１は、本実施例に係る位置検出装置１の構成図である。図２は、本実施例に係る位置検出装置１の参照コイル８Ａとセンシングコイル８Ｂとの差分を検出する回路１００を示す図である。

[0015] 図１において、センサ２は、被測定物４の参照面９Ａ、センシング面９Ｂに面した参照コイル８Ａと、センシングコイル８Ｂを備えている。センサ２はセンサ取付部３に固定されており、動かない。また、被測定物４は、被測定物支持部５により支持されているが、回転方向６Ａの向きに回転する。

[0016] 被測定物４の参照面９Ａとセンサ２との空隙７Ａは、参照面９Ａが真円の外周面である為、被測定物４が回転方向６Ａに回転しても一定である。他方

、被測定物４のセンシング面９Ｂとセンサ２との空隙７Ｂは、センシング面９Ｂがだ円の外周面である為、被測定物４が回転方向６Ａに回転すると変化する。

[0017] つまり、被測定物４が回転方向６Ａに回転した場合、上記の参照面９Ａとセンシング面９Ｂとセンサ２との空隙７Ａ、７Ｂは、被測定物４の角度位置に応じて同一の空隙から徐々に差のある空隙に変化する。

[0018] 図２において、前記参照コイル８Ａと前記センシングコイル８Ｂは、抵抗１０４Ａと抵抗１０４Ｂ及び参照－センシングコイルバランス調整ボリューム１０５によりブリッジ回路６の構成となっている。

[0019] ブリッジ回路６は上流にある発信機１０１より交流電圧を受ける。参照コイル８Ａとセンシングコイル８Ｂは、それぞれの被測定物４との空隙７Ａ、７Ｂによりインダクタンスが変化し、ひいてはそれぞれのインピーダンスが変化する。参照コイル８Ａのインピーダンスとセンシングコイル８Ｂのインピーダンスの中間電圧と、抵抗１０４Ａと抵抗１０４Ｂ及び参照－センシングコイルバランス調整ボリュームの合成抵抗との中間電圧を差動増幅回路１０８のオペアンプ１０７へ入力してその差分を検出する。

[0020] オペアンプ１０８の出力は、発信機１０１からの同期信号１１０を受けて検波する検波回路１１１のオペアンプ１０９へ入力される。オペアンプ１０９の出力は、基準電圧１１２を抵抗１１３とオフセット調整ボリュームで分圧された電圧と共に出力１１７をオフセットするオフセット回路１１６のオペアンプ１１５へ入力される。

[0021] 以上の回路構成にする事により、被測定物４の任意の位置において、参照－センシングコイルバランス調整ボリューム１０５により、オペアンプ１０７の出力が０となるように調整し、参照コイル８Ａとセンシングコイル８Ｂの個別バラツギのキャンセルを行う事が出来る。また、オフセット回路１１６のオフセット調整ボリューム１１４や、発信機１０１の周波数調整ボリューム１０２やゲイン調整ボリューム１０３を調整することにより、出力１１７を調整する事が出来る。

[0022] 図１の位置検出装置１や図２の回路１００の構成とすることにより、センサ２は参照面９Ａとセンシング面９Ｂの相対的な差分を検出し出力１１７を出力する。この為、被測定物支持部５と被測定物４の位置ずれによりセンサ２との空隙７が変化して絶対位置が変化しても出力１１７は影響を受け難い。また、温度変化により同様にセンサ２と被測定物４の空隙７が変化しても出力１１７は影響を受け難い。更には、参照コイル８Ａとセンシングコイル８Ｂが温度変化によりインピーダンス特性が変化した時もその差分を検出する為、出力１１７は影響を受け難い。

[0023] （実施の形態２）

図３に示すように、図１の位置検出装置１の参照コイル８Ａ、センシングコイル８Ｂを周囲を覆うようにシールド１０を配置する事により、被測定物４に以外の方向からの外乱の影響を避ける事が可能である。シールドの材質は、軟磁性材で構成すると磁化の影響を受けにくくなる。

[0024] （実施の形態３）

図４は、参照コイル８Ａとセンシングコイル８Ｂをそれぞれセンサ２Ａ、センサ２Ｂと別々のセンサに配した例である。被測定物４のセンサ２Ａ側を真円として参照面９Ａとし、センサ２Ｂ側をだ円としてセンシング面９Ｂとした構成であり、実施の形態１と同様の効果を得られる。

[0025] （実施の形態４）

図５は、センサ２と被測定物４との空隙の変化を被測定物の半径方向ではなく、回転軸方向に設けた例であり、センシング面が被測定物４の回転方向６Ａに回転した時の位置に応じて、センシング面（低）９Ｂ－１、センシング面（中）９Ｂ－２、センシング面（高）９Ｂ－３と連続して変化させることにより、空隙７Ｂを変化させるものである。図５－１、図５－２、図５－３のように被測定物４が回転した時に、空隙７Ｂが変化する。

[0026] （実施の形態５）

図６は、位置の検出方向を回転方向から直線方向にした構成であり、移動方向６Ｂに被測定物４が移動し、センサ２がその位置を検出するものである

。本構成においても実施の形態１同様の効果が得られる。

[0027] （実施の形態６）

図６－１は、図６と同様位置の検出方向を直線方向にした構成であるが、参照面９Ａを被測定物４上ではなく、センサ２内に配する事により、空隙７Ａは一定の空隙を保持し、被測定物４にはセンシング面９Ｂのみ配する。被測定物４の移動方向６Ｂへの移動量に応じて空隙７Ｂが変化する構成となっている。つまり、被測定物４が移動方向６Ｂに移動した場合、上記の参照面９Ａとセンシング面９Ｂとセンサ２との空隙７Ａ、７Ｂは、被測定物４の位置に応じて同一の空隙から徐々に差のある空隙に変化する。本構成においても実施の形態１同様の効果が得られる。尚、参照面９Ａをセンサ取付部３の一部を利用して構成しても良い。

[0028] （実施の形態７）

また、図７は、被測定物４は円筒状の円筒部４Ａと円錐状の円錐部４Ｂからなり、被測定物支持部５の穴５Ａを被測定物４の円筒部４Ａが貫通するように配置された形態を示す。被測定物４を円筒や円錐状に形成することにより、被測定物４が移動方向６Ｂと垂直な面内で回転しても、参照コイル８Ｂと参照面９Ｂとの空隙７Ｂは変化せず、参照面９Ａをセンサ２内に配する事により、被測定物４が回転しても位置検出が可能な構成となっている。尚、参照面９Ａをセンサ取付部３の一部を利用した構成としても良い。

[0029] （実施の形態８）

図８、９、１０は、参照面９Ａの一端からの角度ａ、角度ｂ、角度ｃの位置に被測定物４がある図を示している。また、図１１は被測定物４の角度と被測定物４とセンサ２との空隙の関係を示したグラフである。空隙１はセンサ２と参照面９Ａ、空隙２はセンサ２とセンシング面９Ｂとの空隙を示す。

[0030] 本構成の様に、空隙１と空隙２が交差する特性とすることにより、回転角度に応じた感度を大きくする事が出来る。更に、角度ｂの位置を基準として前記参照－センシングコイルバランス調整ボリュームを調整することにより参照面９Ａとセンシング面９Ｂが同一、つまり空隙１と空隙２が同一となり

、角度ｂ位置に被測定物４が位置する時の、位置ずれや温度変化による空隙の変化に対してロバスト性が高くなる。

[0031] 尚、図１３のように参照面９Ａとセンシング面９Ｂをリブ状に配することにより、参照コイル９Ａとセンシングコイル９Ｂの検出性を向上させる構成や、図１４の様に参照面９Ａとセンシング面９Ｂを被磁性材である絶縁材１１で分離して検出性を向上させる構成、或いは参照面９Ａの材質とセンシング面９Ｂの材質を変更して参照コイル８Ａとセンシングコイル８Ｂを異なる感度構成としても良い。

[0032] また、図１５のように参照コイル８Ａとセンシングコイル８Ｂにそれぞれコア１３Ａ、１３Ｂを内装して感度向上を図っても良い。

[0033] （実施の形態９）

図１６は、位置の検出方向を直線方向にした構成であり、参照面９Ｂを階段状に構成し、センサ２がその位置を検出するものである。本構成においても実施の形態１同様の効果が得られる。

[0034] なお、本発明は上記した各実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例又は変更例の構成の一部を他の実施例又は変更例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例又は変更例の構成に他の実施例又は変更例の構成を加えることも可能である。また、各実施例又は変更例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

符号の説明

[0035] １…位置検出装置、２…センサ、３…センサ取付部、４…被測定物、４Ａ…被測定物円筒部、４Ｂ…被測定物円錐部、５…被測定物支持部、５Ａ被測定物支持部穴部、６Ａ…回転方向、６Ｂ…移動方向、７…空隙、７Ａ…空隙１、７Ｂ…空隙２、８Ａ…参照コイル、８Ｂ…センシングコイル、９Ａ…参照面、９Ｂ…センシング面、９Ｂ－１…センシング面（低）、９Ｂ－２…セ

ンシング面（中）、９Ｂ－３…センシング面（高）、１０…シールド、１１Ａ…角度ａ、１１Ｂ…角度ｂ、１１Ｃ…角度ｃ、１２…絶縁材、１３Ａ…コア、１３Ｂ…コア、１００…検出回路、１０１…発信機、１０２…周波数調整ボリューム、１０３…ゲイン調整ボリューム、１０４Ａ…抵抗１、１０４Ｂ…抵抗２、１０５…参照－センシングコイルバランス調整ボリューム、１０６…ブリッジ回路、１０７…オペアンプ１、１０８…差動増幅回路、１０９…オペアンプ２、１１０…同期信号、１１１…検波回路、１１２…基準電圧、１１３…抵抗、１１４…オフセット調整ボリューム、１１５…オペアンプ３、１１６…オフセット回路、１１７…出力

請求の範囲

[請求項1] 被測定物に所定の空隙をもって取り付けられる位置検出装置であって、

前記被測定物は前記所定の空隙を変化させる機構を有し、

前記変化を内部に有するコイルのインダクタンスの変化として検出する位置検出装置。

[請求項2] 請求項１に記載の位置検出装置であって、

前記機構は、連続的な変化をさせる機構であることを特徴とする位置検出装置。

[請求項3] 請求項２に記載の位置検出装置であって、

前記機構は、階段状あるいは歯車形状あるいは凹凸形状からなることを特徴とする位置検出装置。

[請求項4] 請求項２に記載の位置検出装置であって、

前記機構は、一つの被測定物に２種以上の空隙の変化をさせる機構であることを特徴とする位置検出装置。

[請求項5] 請求項４に記載の位置検出装置であって、

前記機構の２種以上の空隙の変化を、センシングコイルと参照用コイルの２つのコイルで検出されるインダクタンスの変化の差分として検出することを特徴とする位置検出装置。

[請求項6] 請求項５に記載の位置検出装置であって、

前記機構は、一方が円形状で他方が楕円形状であり、

前記円形状の機構変化を前記参照用コイルで検出し、前記楕円形状の機構変化を前記センシングコイルで検出することを特徴とする位置検出装置。

[請求項7] 請求項４に記載の位置検出装置であって、

前記被測定物の移動方向と異なる方向に空隙を変化させる機構を設けたことを特徴とする位置検出装置。

[請求項8] 請求項４に記載の位置検出装置であって、

前記機構は、複数のリブ形状からなることを特徴とする位置検出装置。

[請求項9] 請求項４に記載の位置検出装置であって、

前記機構は、絶縁材を介して一方と他方の材料が異なることを特徴とする位置検出装置。

[請求項10] 請求項１に記載の位置検出装置であって、

前記インダクタンスの変化を検出する面と異なる面をシールド材で覆うことを特徴とする位置検出装置。

[請求項11] 請求項１０に記載の位置検出装置であって、

前記シールド材は、軟磁性体からなることを特徴とする位置検出装置。

[請求項12] 請求項５に記載の位置検出装置であって、

前記センシングコイルと前記参照用コイルとを一体にしたことを特徴とする位置検出装置。

[請求項13] 請求項５に記載の位置検出装置であって、

前記参照用コイルは、前記被測定物とは異なる箇所の空隙を検出し、

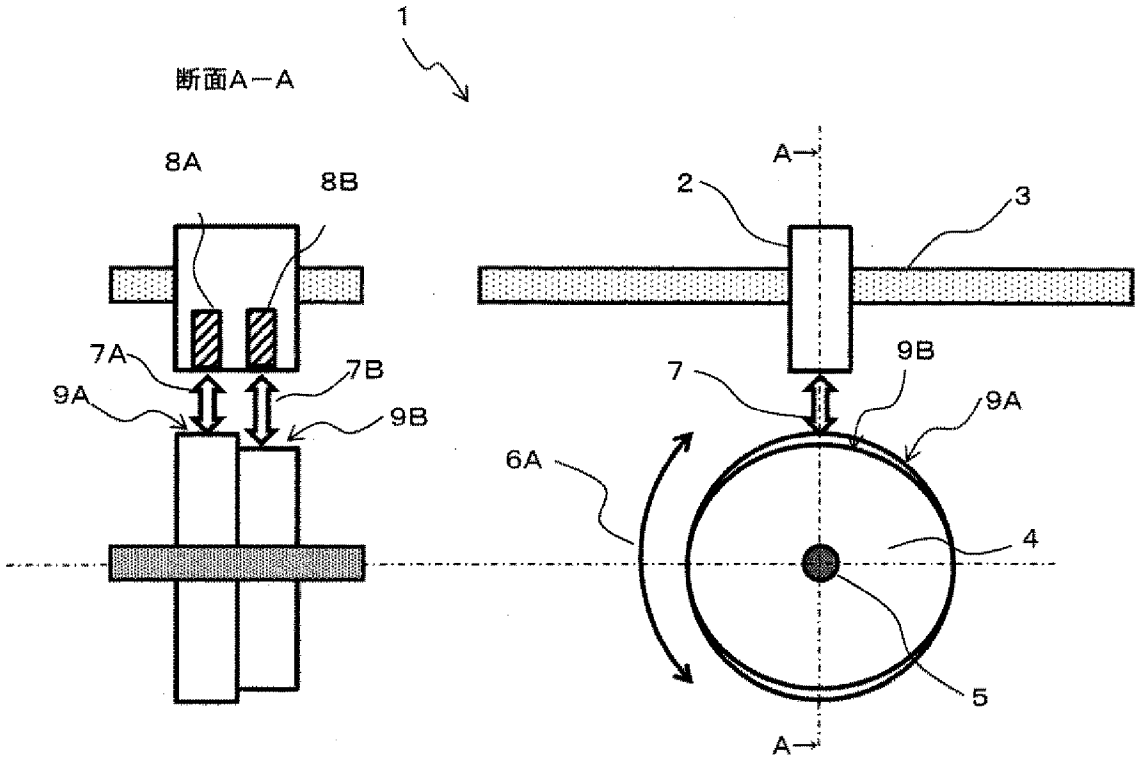
前記センシングコイルは、前記被測定物の空隙の変化を検出することを特徴とする位置検出装置。

[請求項14] 請求項５に記載の位置検出装置であって、

前記空隙の変化の検出の出力特性は、前記参照用コイルと前記センシングコイルとで交差する特性を有することを特徴とする位置検出装置。

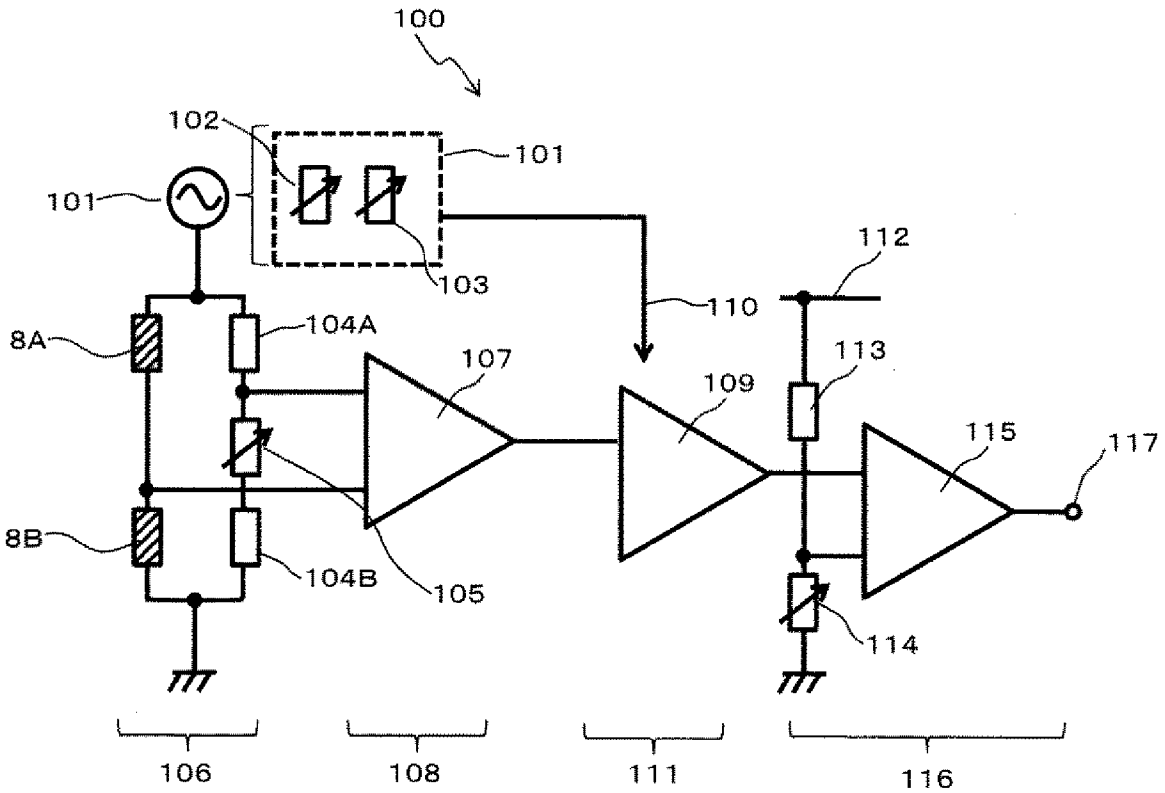
[図1]

図 1


1
断面A－A
8A
8B
7A
7B
9A
9B
A
2
3
7
9B
9A
6A
4
5
A

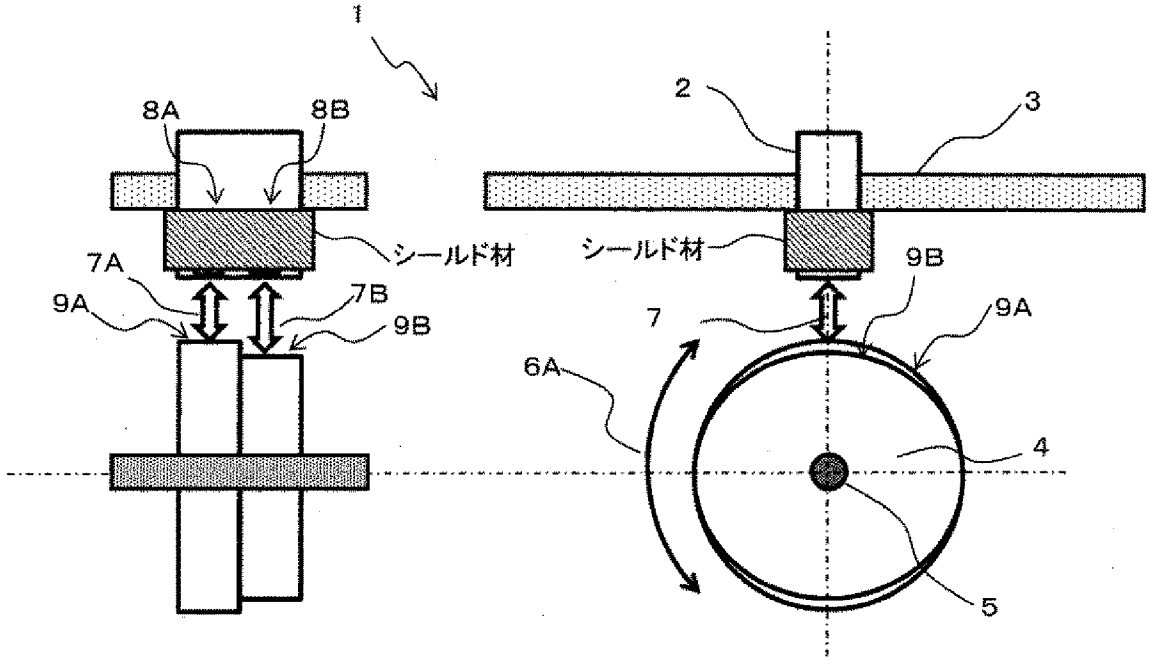
[図2]

図 2


100
102
101
101
103
110
112
8A
104A
107
109
113
115
117
8B
104B
105
114
106
108
111
116

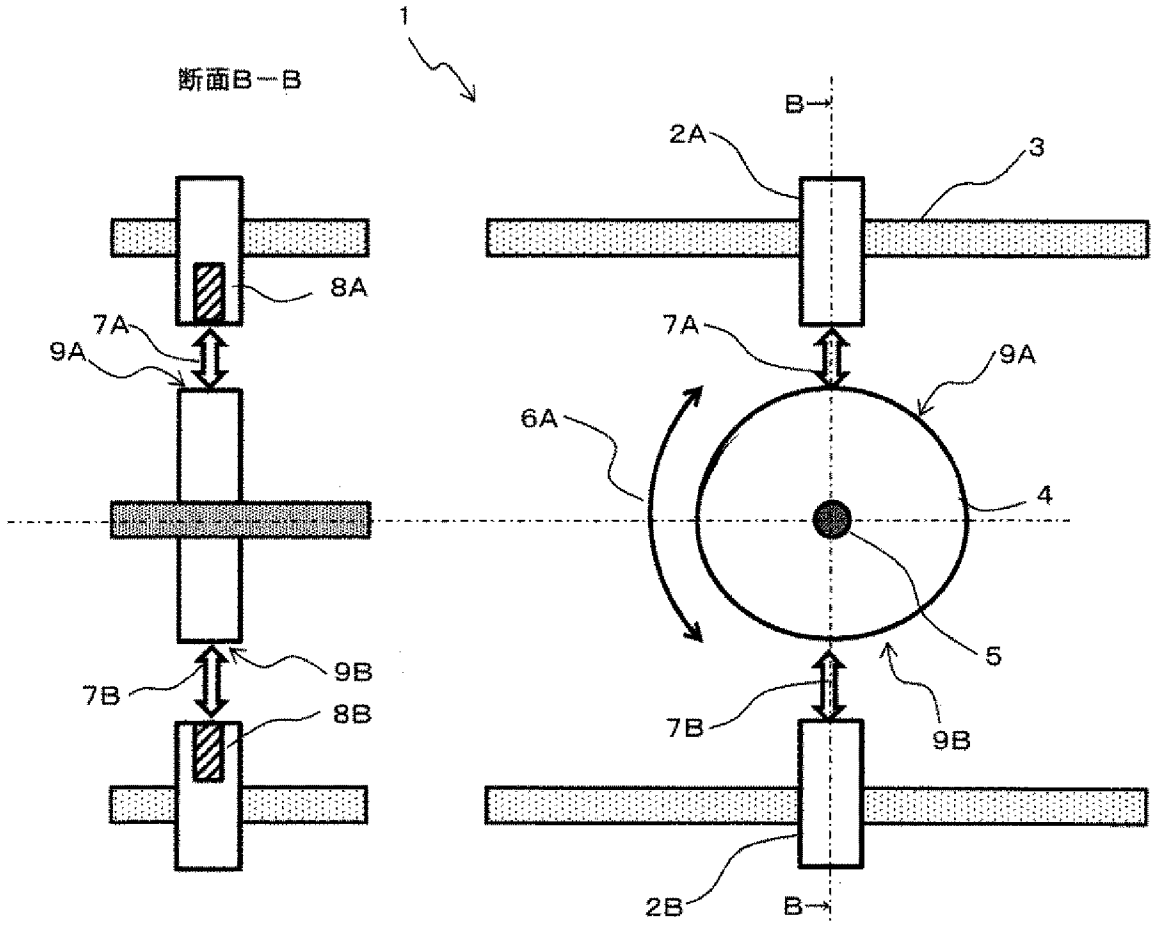
[図3]

図 3


1
8A
8B
2
3
シールド材
シールド材
7A
9A
7B
9B
9B
7
9A
6A
4
5

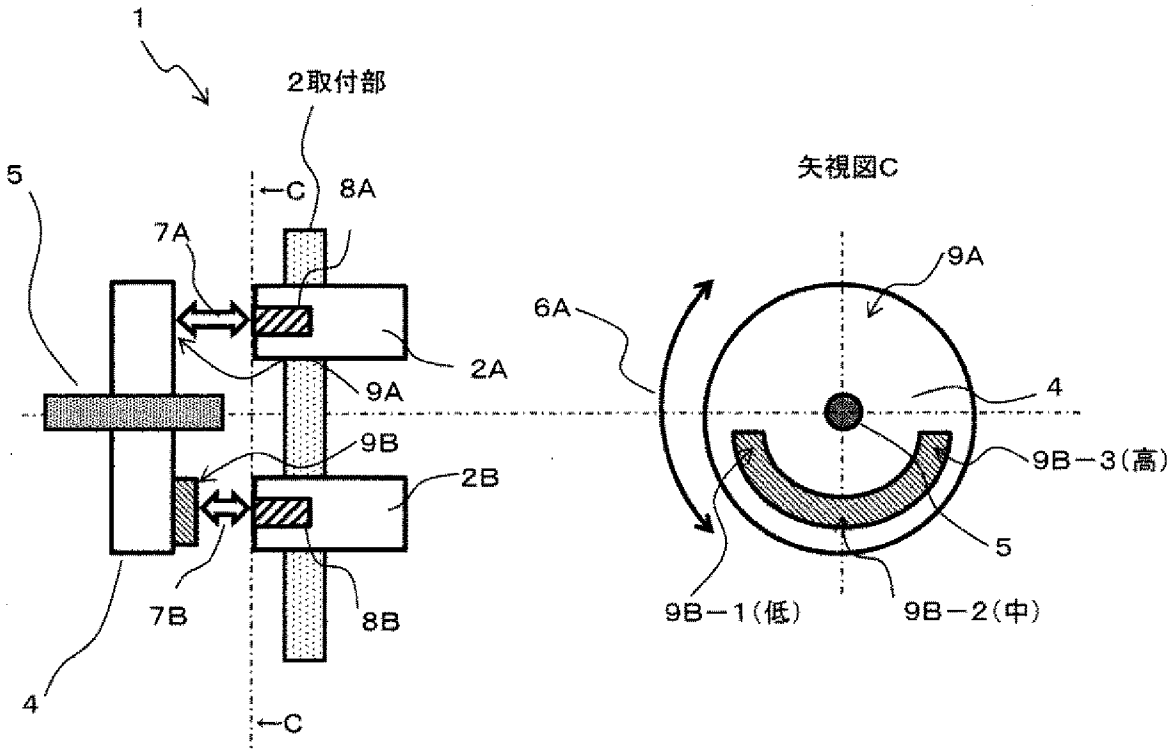
[図4]

図 4


1
断面B－B
B
2A
3
8A
7A
9A
7A
9A
6A
4
5
7B
9B
7B
8B
9B
2B
B

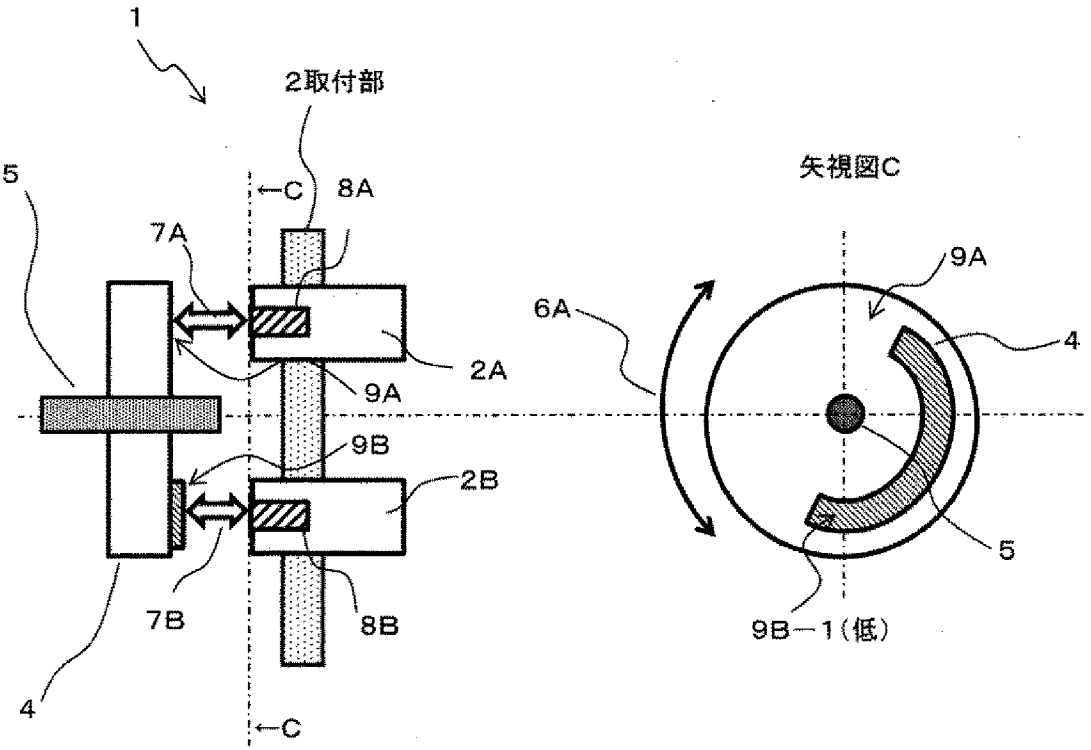
[図5]

図 5


1
2取付部
5
←C
8A
7A
2A
9A
9B
2B
7B
8B
4
←C
矢視図C
9A
6A
4
9B－3（高）
5
9B－1（低）
9B－2（中）

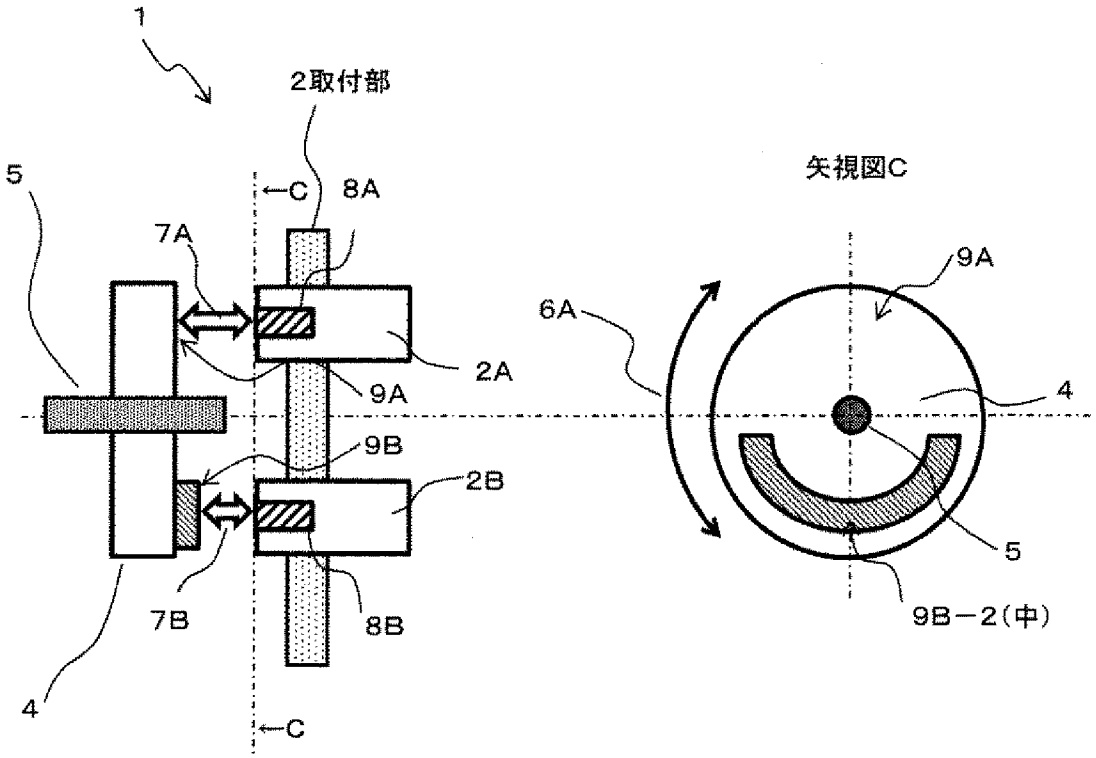
[図5-1]

図 5－1


1
2取付部
5
←C
8A
7A
2A
9A
9B
2B
7B
8B
4
←C
矢視図C
9A
6A
4
5
9B－1（低）

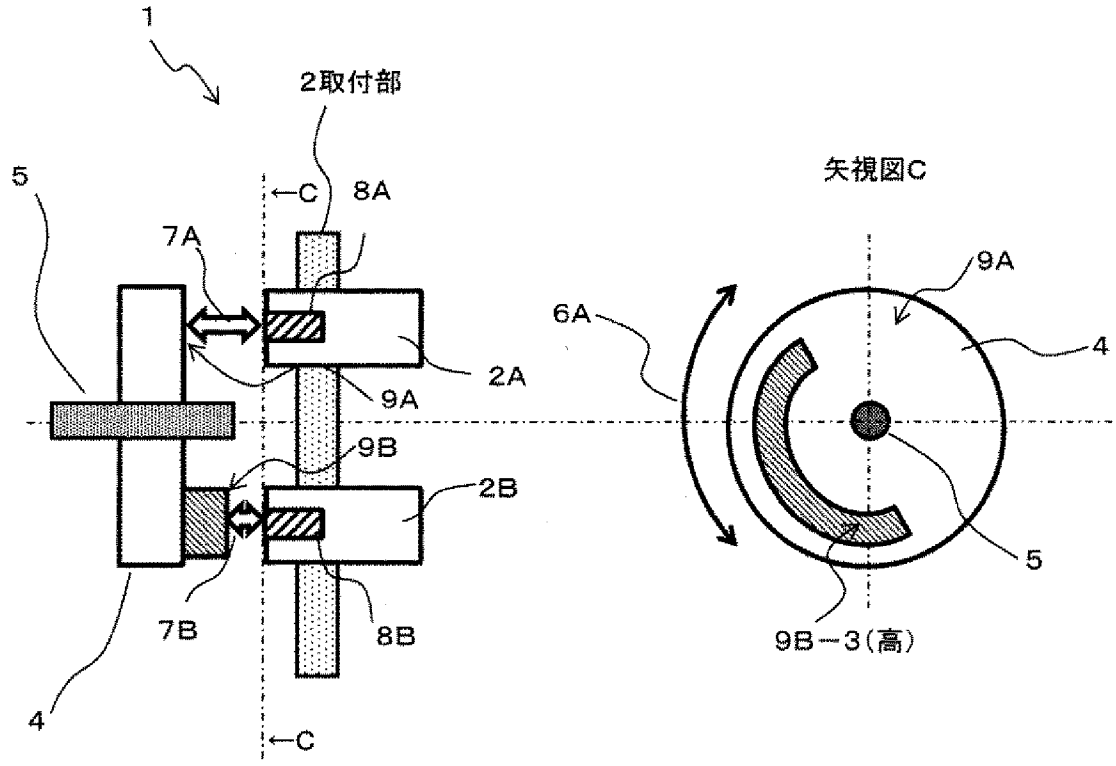
[図5-2]

図 5－2



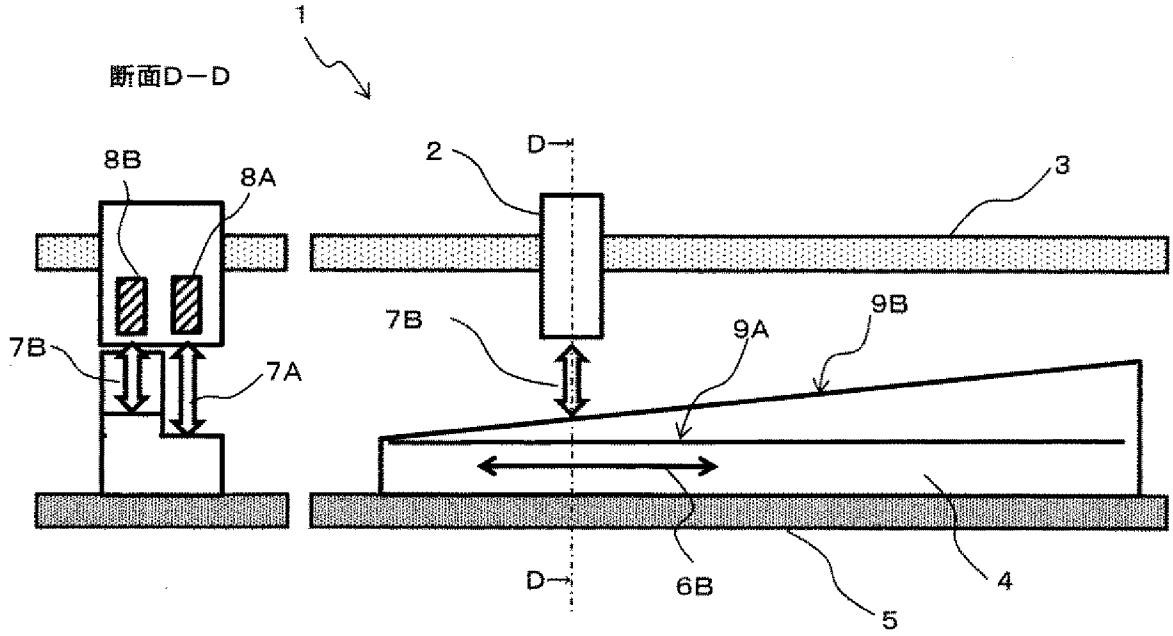
[図5-3]

図 5－3



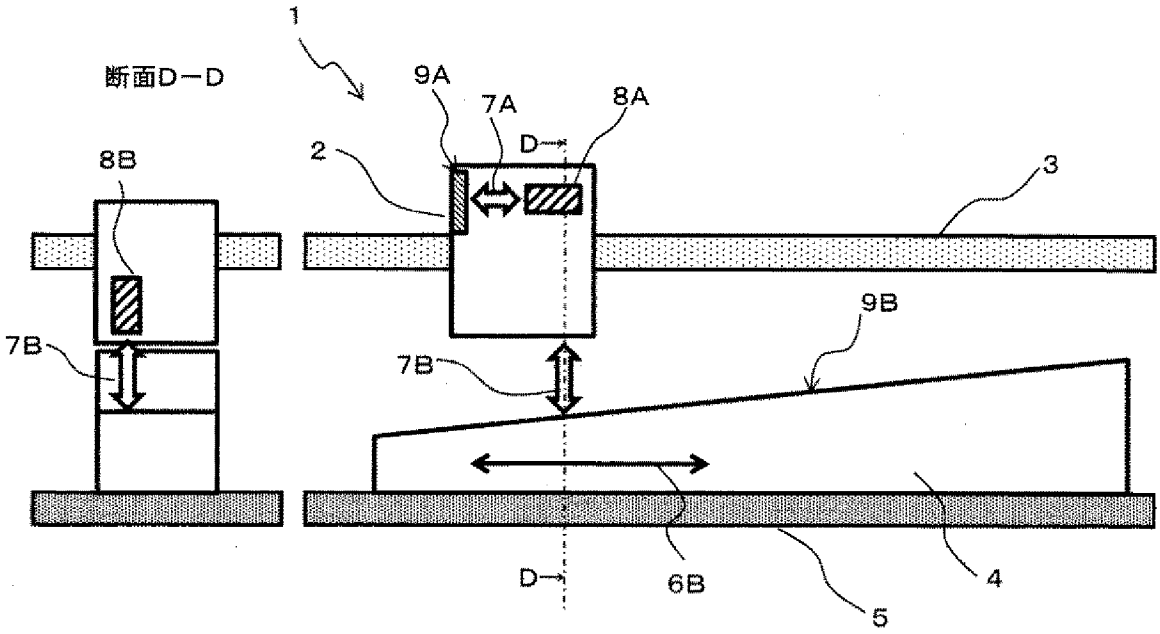
[図6]

図 6


1
断面D－D
8B
8A
2
D
3
7B
7A
7B
9A
9B
D
6B
5
4

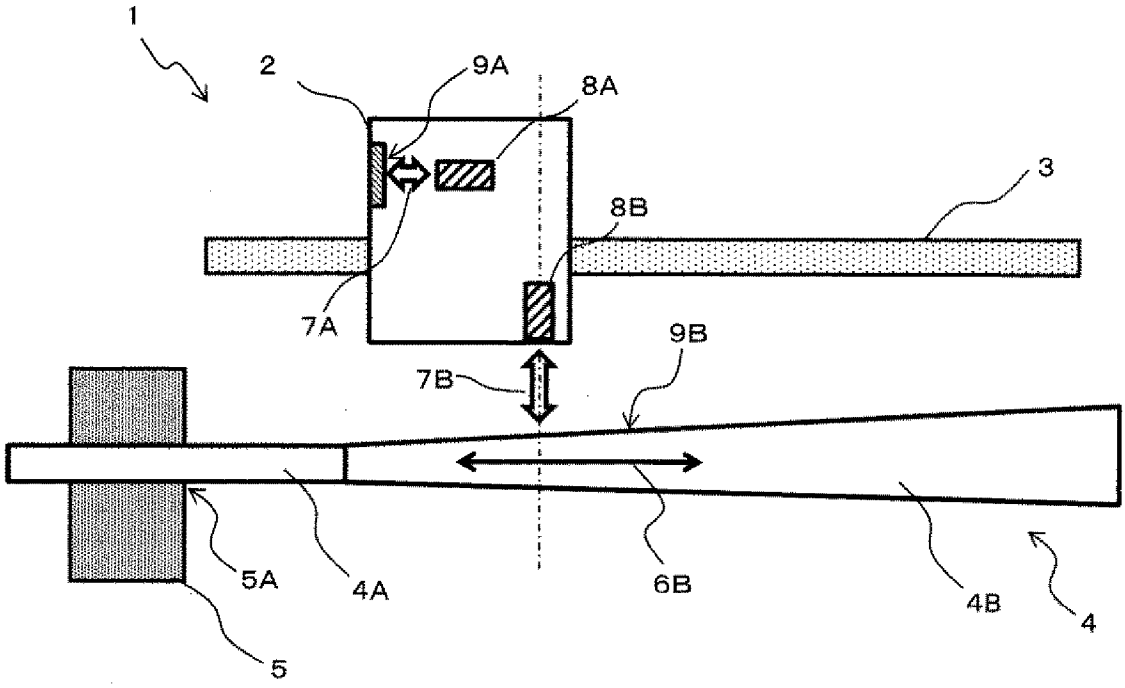
[図6-1]

図 6－1


1
断面D－D
9A
7A
8A
8B
2
D
3
7B
9B
7B
D
6B
5
4

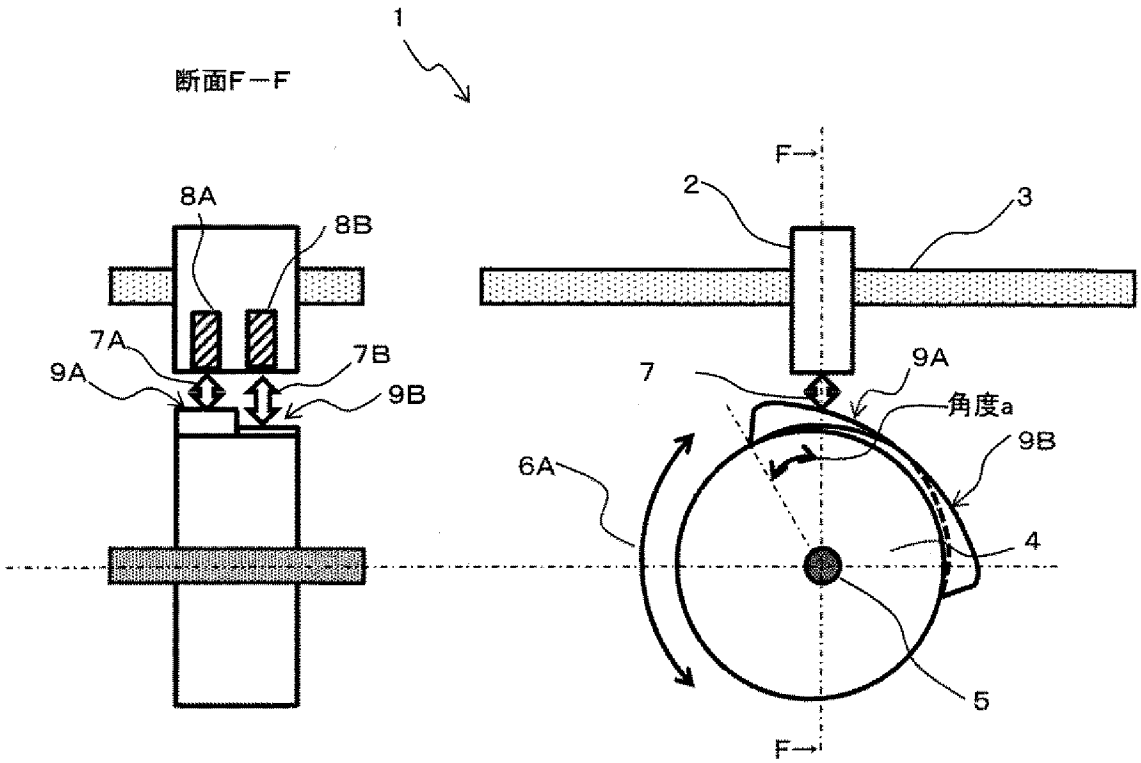
[図7]

図 7


1
2
9A
8A
3
8B
7A
9B
7B
5A
4A
6B
4B
4
5

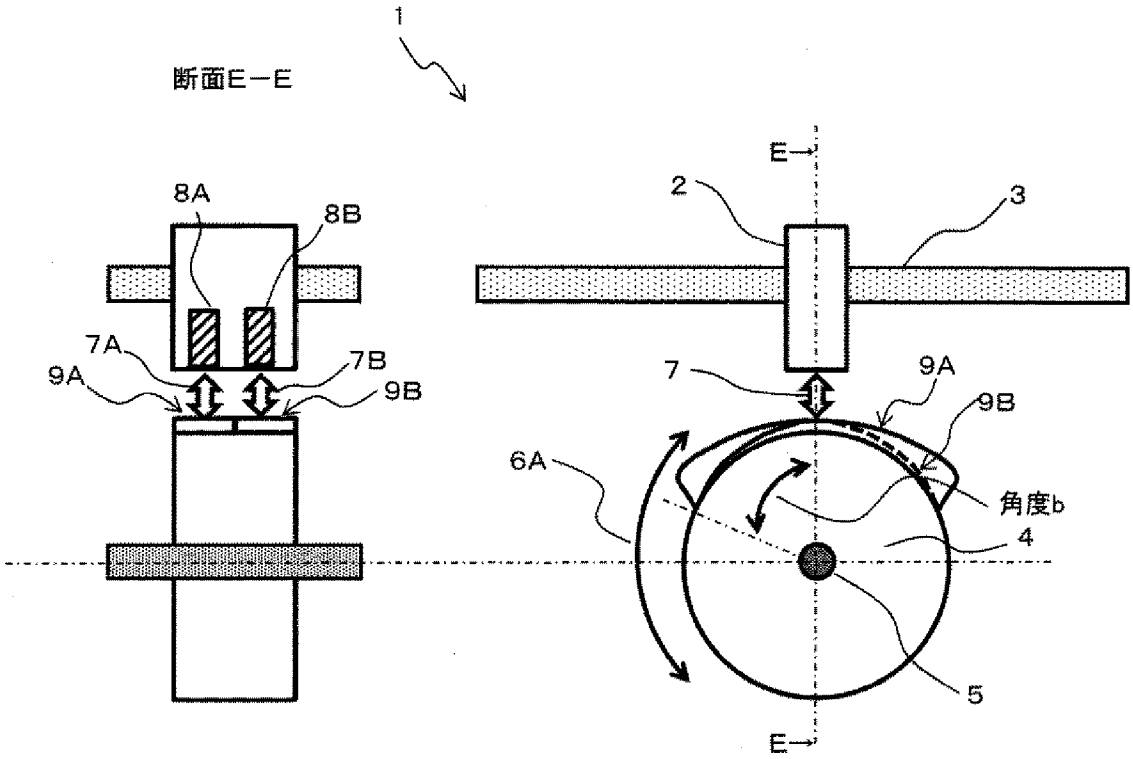
[図8]

図 8


1
断面F－F
F→
2
3
8A
8B
7A
7B
9A
9B
7
9A
角度a
9B
6A
4
5
F→

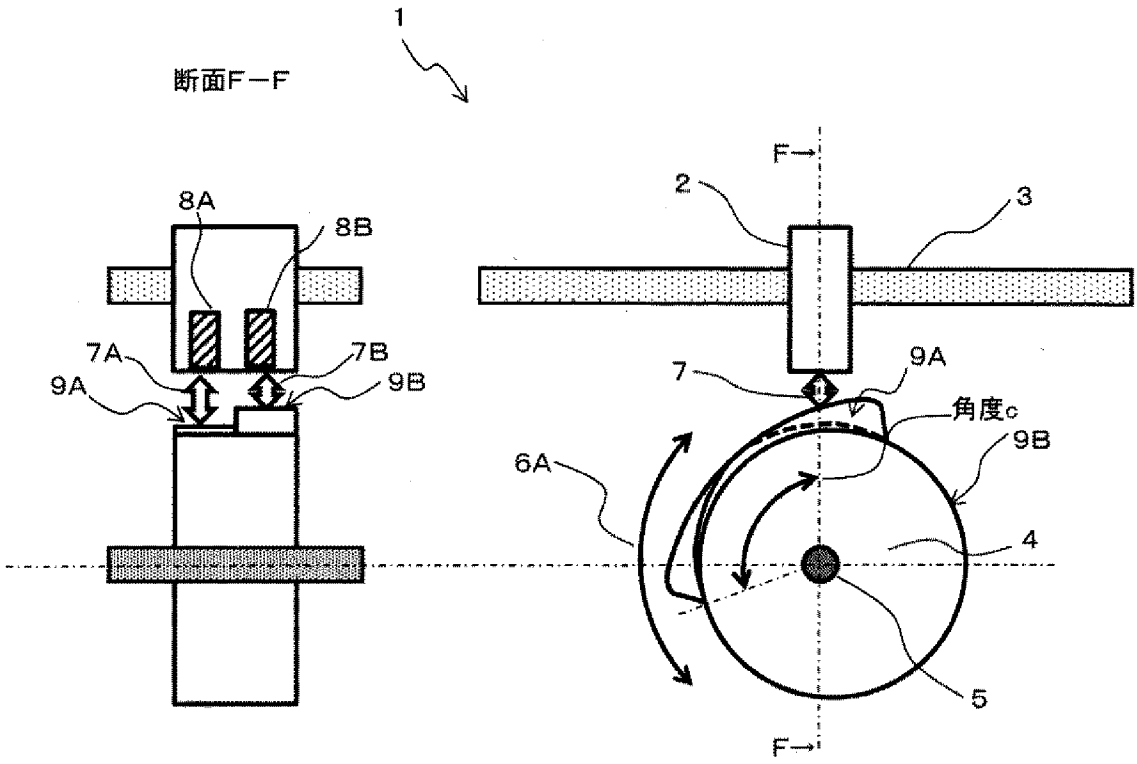
[図9]

図 9


1
断面E－E
E→
2
3
8A
8B
7A
7B
9A
9B
7
9A
9B
6A
角度b
4
5
E→

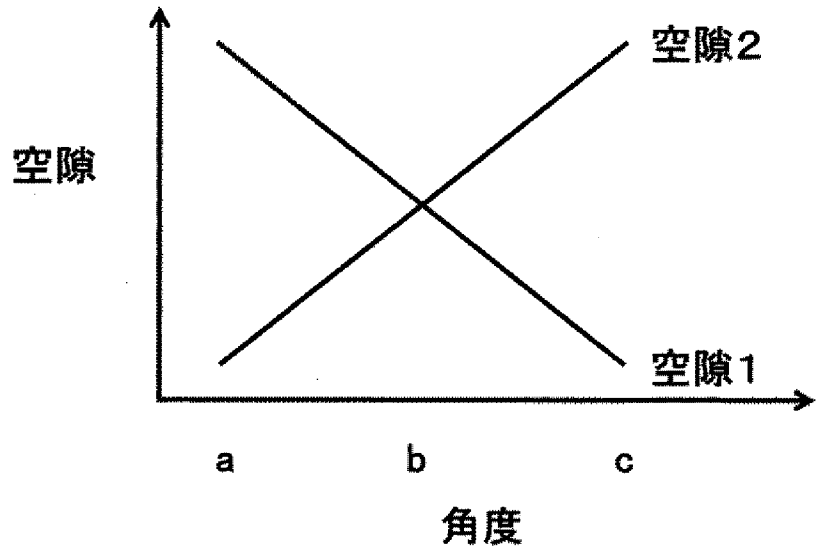
[図10]

図 10


1
断面F－F
F→
2
3
8A
8B
7A
7B
9A
9B
7
9A
角度c
9B
6A
4
5
F→

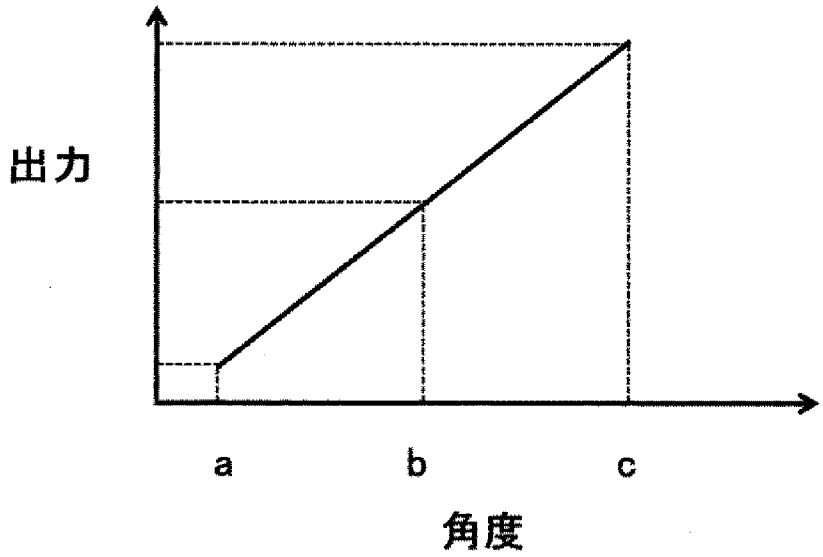
[図11]

図 11



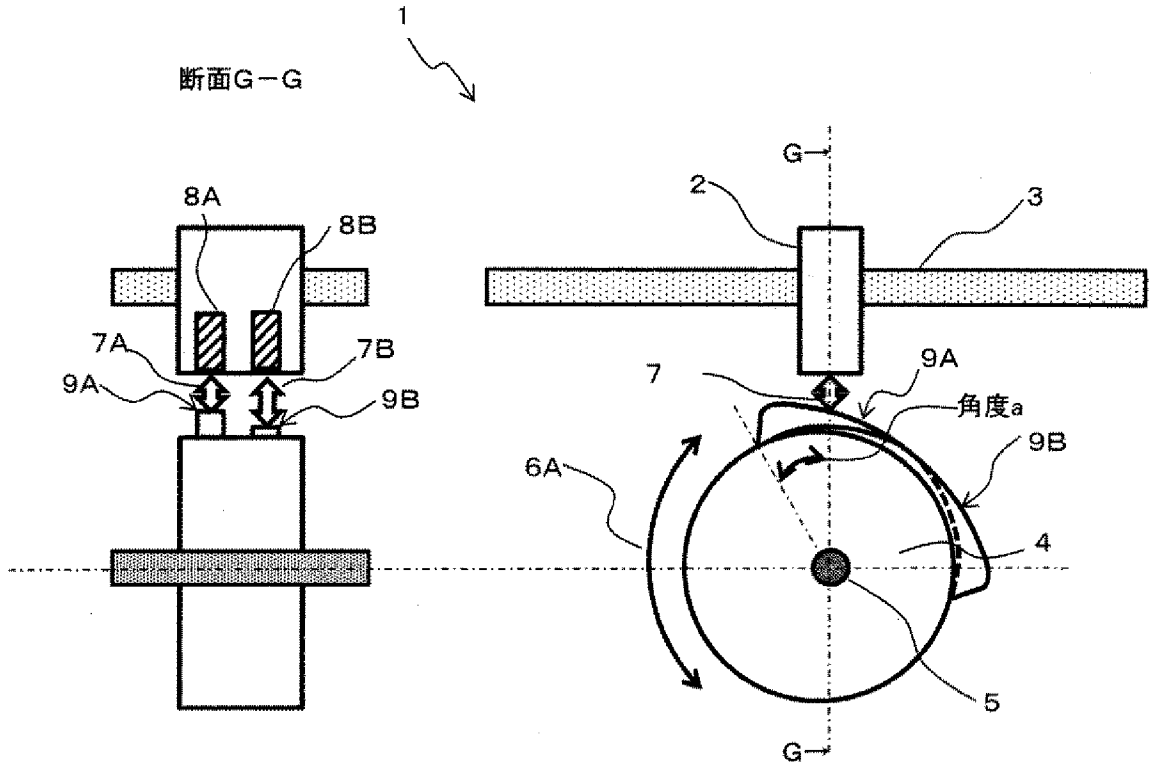
[図12]

図 12



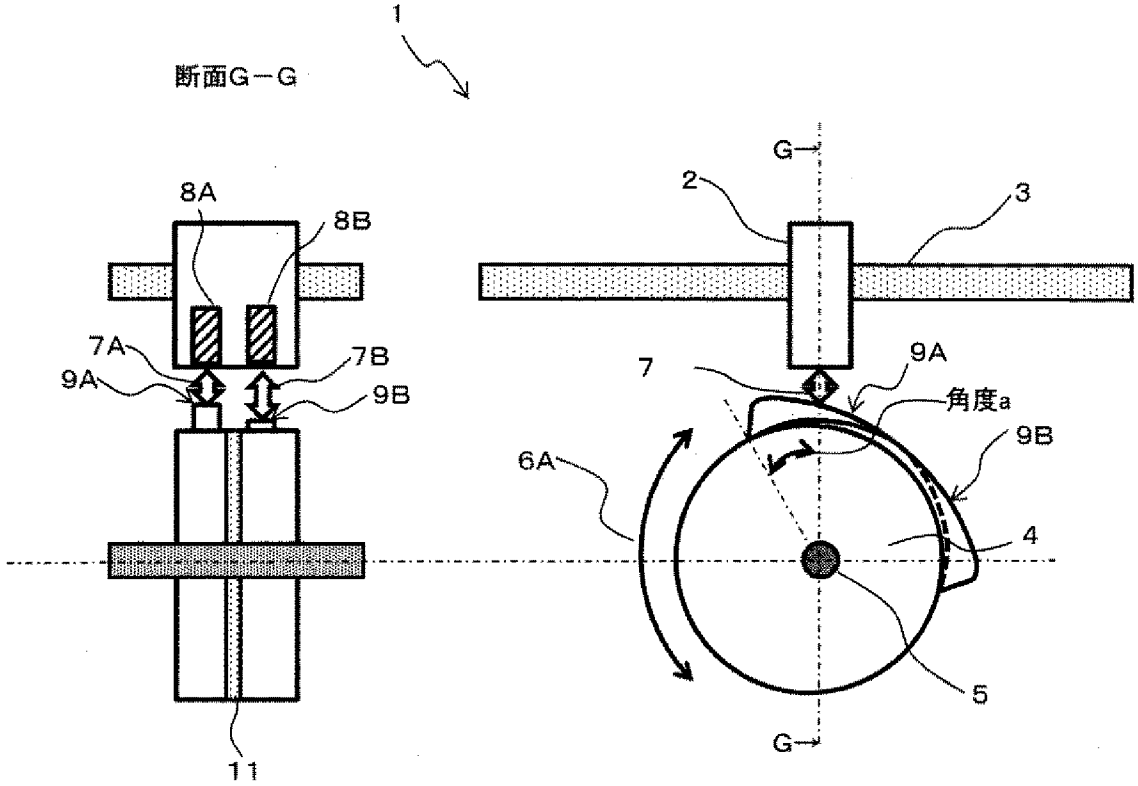
[図13]

図 13



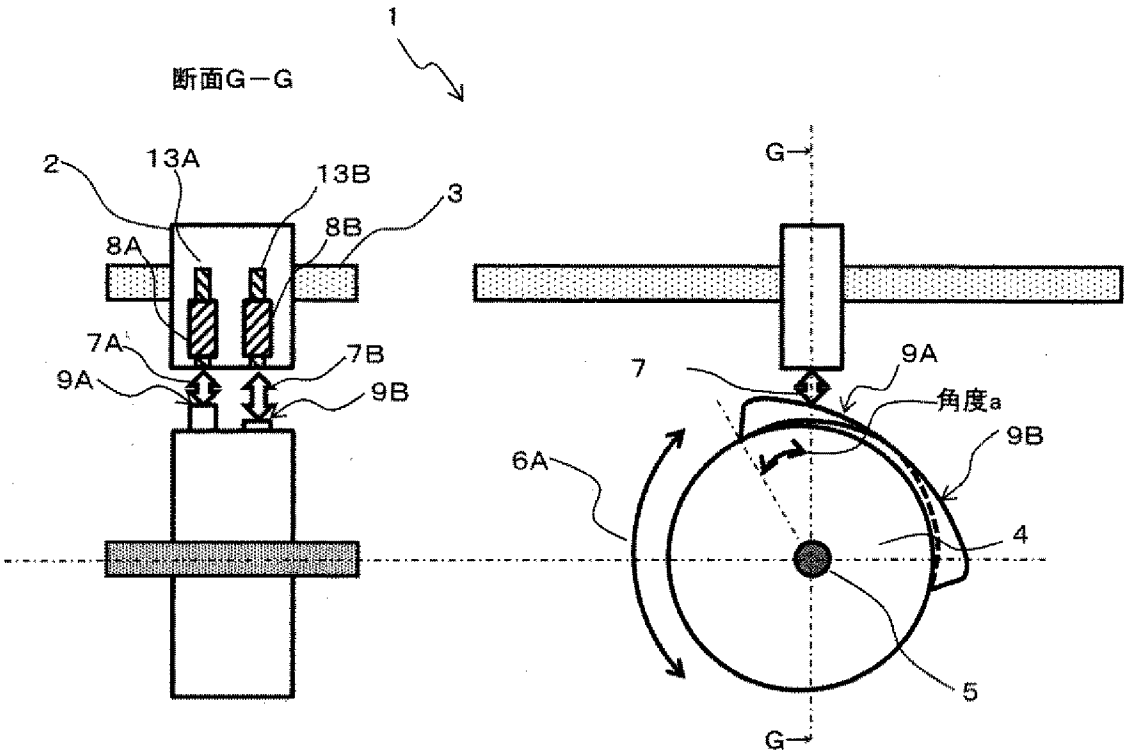
[図14]

図 14



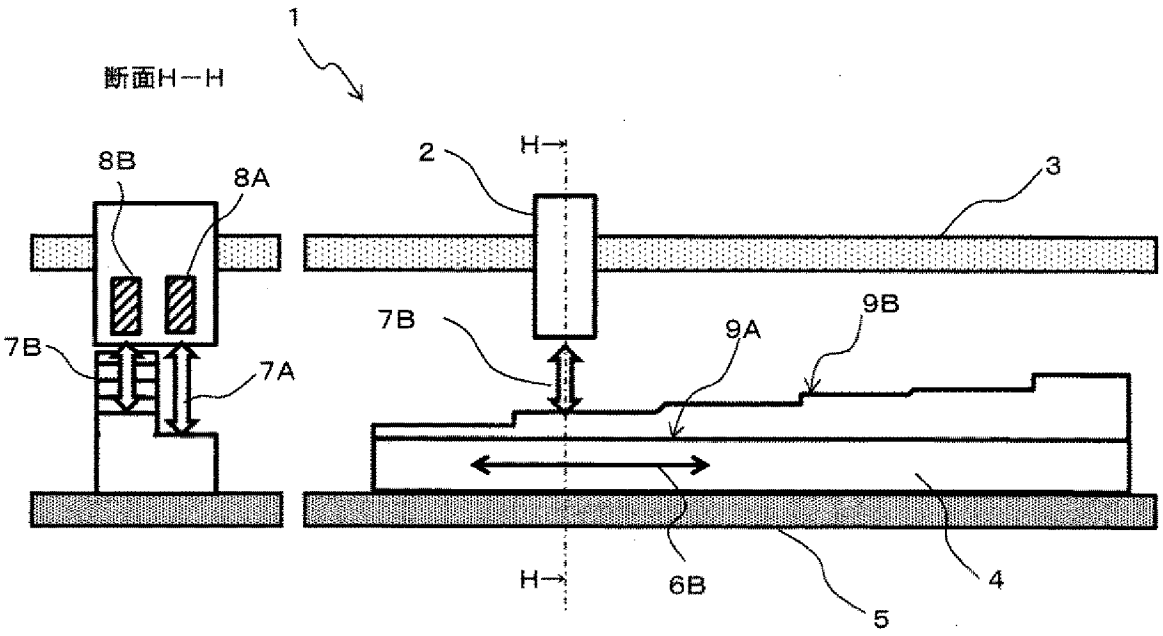
[図15]

図 15



[図16]

図 16



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/055739

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01D5/20(2006.01)i, *F02B39/16*(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)
G01D5/00-5/62, F02B39/16

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2002-162252 A (Mitsubishi Electric Corp.), 07 June 2002 (07.06.2002), entire text; all drawings (Family: none)	1-9,12,13 10,11,14
Y	JP 2001-4728 A (Micro Magune Kabushiki Kaisha), 12 January 2001 (12.01.2001), page 9, paragraphs [0016] to [0022]; page 12, fig. 3 (Family: none)	10,11
Y	JP 2007-33100 A (Pulstec Industrial Co., Ltd.), 08 February 2007 (08.02.2007), entire text; fig. 10, 11 (Family: none)	14

☒ 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
16 May 2016 (16.05.16)	31 May 2016 (31.05.16)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/055739

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	WO 2015/165456 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG), 05 November 2015 (05.11.2015), entire text; all drawings (Family: none)	1-5,7-14

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０５５７３９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01D5/20(2006.01)i, F02B39/16(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.　G01D5/00-5/62, F02B39/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６年

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

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X Y	JP 2002-162252 A（三菱電機株式会社）2002.06.07, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-9,12,13 10,11,14
Y	JP 2001-4728 A（マイクロマグネ有限会社）2001.01.12, 第９頁段落[００１６]－[００２２], 第１２頁図３（ファミリーなし）	10,11
Y	JP 2007-33100 A（パルステック工業株式会社）2007.02.08, 全文, 図１０, １１（ファミリーなし）	14

☑　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	国際調査報告の発送日
１６．０５．２０１６	３１．０５．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）

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）　２Ｆ　４６３１

平野　真樹

電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２１６

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
P,X	WO 2015/165456 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG) 2015.11.05, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5,7-14