

(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 1 月 7 日(07.01.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/002449 A1

- (51) 国際特許分類:
H01H 25/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/066721
- (22) 国際出願日: 2015 年 6 月 10 日(10.06.2015)
- (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 2014-135197 2014 年 6 月 30 日(30.06.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社東海理化電機製作所 (KA-BUSHIKI KAISHA TOKAI RIKI DENKI SEISAKUSHO) [JP/JP]; 〒4800195 愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目 2 6 0 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 斎藤 弘智 (SAITO, Koji); 〒4800195 愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目 2 6 0 番地 株式会社東海理化電機製作所内 Aichi (JP). 片岡 良一 (KATAOKA, Yoshikazu); 〒4800195 愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目 2 6 0 番地 株式会社東海理化電機製作所内 Aichi (JP). 臼谷 直士 (USUYA,

Tadashi); 〒4800195 愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目 2 6 0 番地 株式会社東海理化電機製作所内 Aichi (JP).

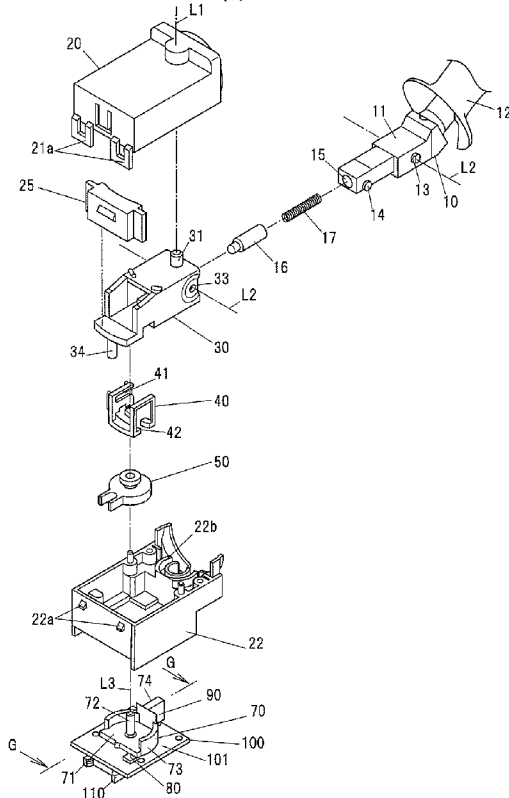
- (74) 代理人: 平田 忠雄 (HIRATA, Tadao); 〒1690074 東京都新宿区北新宿二丁目 2 1 番 1 号 新宿フロントタワー 2 9 階 平田国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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,

[続葉有]

(54) Title: ROTATIONAL MOVEMENT DETECTION DEVICE

(54) 発明の名称: 回転移動検出装置

図3



(57) Abstract: Provided is a rotational movement detection device that suppresses rotation shaking of a rotating member and improves detection accuracy. A lever switch device (1) has: a magnet (50) having a through-hole (57) that penetrates from an upper surface (52) to a lower surface (53) on the opposite side to a first surface, that rotates around this through-hole (57) and generates a magnetic field in the periphery thereof; a turn detection sensor (80) that detects the rotation angle of the magnet (50); a dimmer detection sensor (90) that detects movement along a third axis of rotation (L3) for the magnet (50); and a magnet holder (70) having integrally formed therein a magnet support shaft (72) and an attachment section (74), said magnet support shaft (72) being inserted into the through-hole (57), guiding the rotation of the magnet (50), and holding the magnet (50) and said attachment section (74) facing a side surface (510) of the magnet (50) and having the dimmer detection sensor (90) arranged therein.

(57) 要約: 回転部材の回転のがたを抑制して検出精度を向上させる回転移動検出装置を提供する。レバースイッチ装置(1)は、上面(52)から第1の面の反対側の下面(53)に貫通する貫通孔(57)を有し、貫通孔(57)を中心に回転し、周囲に磁界を発生させるマグネット(50)と、マグネット(50)の回転角を検出するターン検出センサ(80)と、マグネット(50)の第3の回転軸(L3)に沿った移動を検出するディマ検出センサ(90)と、貫通孔(57)に挿入されてマグネット(50)の回転を案内すると共にマグネット(50)を保持するマグネット支持軸(72)、及びマグネット(50)の側面(510)に対向してディマ検出センサ(90)が配置された取付部(74)が一体とされたマグネットホルダ(70)とを有する。



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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 回転移動検出装置

技術分野

[0001] 本発明は、回転移動検出装置に関する。

背景技術

[0002] 外レバーの揺動操作に応じて回転する第一の回転体と第二の回転体を設け、この中央に装着された2つの磁石の磁気をそれぞれの磁石に対応して設けられた2つの磁気検出素子で検出すると共に、制御手段がこの検出信号から各回転体の回転角度を検出し、これに応じた操作信号を出力する構成を有するレバースイッチ装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2008-218067号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に記載されたレバースイッチ装置は、第一の回転体及び第二の回転体のがたが、検出精度の低下を招く可能性がある。

[0005] 本発明の目的は、回転部材の回転のがたを抑制して検出精度を向上させる回転移動検出装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一態様による回転移動検出装置は、第1の面から第1の面の反対側の第2の面に貫通する貫通孔を有し、貫通孔を中心に回転し、周囲に磁界を発生させる回転部材と、回転部材の回転角を検出する回転角検出部と、回転部材の回転軸に沿った移動を検出する移動検出部と、貫通孔に挿入されて回転部材の回転を案内すると共に回転部材を保持する案内部、及び回転部材の側面に対向して移動検出部が配置された配置部が一体とされた保持部とを有する。

発明の効果

[0007] 本発明の一態様によれば、回転部材の回転のがたを抑制して検出精度を向上させる回転移動検出装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、本発明の実施の形態に係るレバースイッチ装置が搭載された車両内部を示す説明図である。

[図2]図2は、レバースイッチ装置の外観を示す斜視図である。

[図3]図3は、レバースイッチ装置を示す分解斜視図である。

[図4]図4は、図2のA-A断面図である。

[図5A]図5Aは、マグネットの着磁方向、磁束の状態、ターン検出センサの位置関係を示す斜視図である。

[図5B]図5Bは、図5AのE-E断面図である。

[図5C]図5Cは、図5AのF方向から見た磁束の状態とターン検出センサの位置関係を示す平面図である。

[図6A]図6Aは、マグネットの着磁方向、磁束の状態、ディマ検出センサの位置関係を示す斜視図である。

[図6B]図6Bは、図6AのE-E断面図である。

[図6C]図6Cは、図6AのF方向から見た磁束の状態とディマ検出センサの位置関係を示す平面図である。

[図7]図7は、本発明の実施の形態に係るマグネットホルダおよびマグネットをそれぞれ示す図3のG-G断面図および図5AのE-E断面図に相当する断面図である。

[図8A]図8Aは、図2のB方向から見た右折操作（矢印TR方向の操作）時のレバー、マグネットの移動状態を示す平面図である。

[図8B]図8Bは、図2のB方向から見た中立時のレバー、マグネットの移動状態を示す平面図である。

[図8C]図8Cは、図2のB方向から見た左折操作（矢印TL方向の操作）時のレバー、マグネットの移動状態を示す平面図である。なお、図8A～8C

は、上部筐体を取り除いてB方向から見た平面図である。

[図9A]図9Aは、磁気センサの一例を示す回路図である。

[図9B]図9Bは、第1MRブリッジと第2MRブリッジにより検出される検出信号S1、S2を示す信号波形図である。

[図10A]図10Aは、図2のA-A断面において、ディマ操作時のレバー、マグネットの移動状態を示す部分断面図である。

[図10B]図10Bは、図2のA-A断面において、中立時のレバー、マグネットの移動状態を示す部分断面図である。

[図10C]図10Cは、図2のA-A断面において、パッシング操作時のレバー、マグネットの移動状態を示す部分断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] (実施の形態の要約)

実施の形態に係る回転移動検出装置は、第1の面から第1の面の反対側の第2の面に貫通する貫通孔を有し、貫通孔を中心に回転し、周囲に磁界を発生させる回転部材と、回転部材の回転角を検出する回転角検出部と、回転部材の回転軸に沿った移動を検出する移動検出部と、貫通孔に挿入されて回転部材の回転を案内すると共に回転部材を保持する案内部、及び回転部材の側面に対向して移動検出部が配置された配置部が一体とされた保持部と、を有する。

[0010] (レバースイッチ装置1の全体構成)

図1は、本発明の実施の形態に係るレバースイッチ装置が搭載された車両内部を示す説明図である。図2は、レバースイッチ装置の外観を示す斜視図である。図3は、レバースイッチ装置を示す分解斜視図である。また、図4は、図2のA-A断面図である。

[0011] 回転移動検出装置としてのレバースイッチ装置1は、例えば、車両5のウィンカー（方向指示器）やヘッドランプを操作することが可能な操作装置である。このレバースイッチ装置1は、図1に示されるように、車両のステアリング6の近傍に装着され、ステアリングコラムを覆うステアリングコラムカ

バー 7 から突出するように配置されている。

[0012] 図 1 の紙面において右側に突出して配置されたレバースイッチ装置 1 は、例えば、方向指示器及びヘッドランプ等を操作するものである。本実施の形態では、右ハンドルの車両を前提とし、右側に突出した方向指示器等を操作することが可能なレバースイッチ装置 1 について説明する。

[0013] レバースイッチ装置 1 は、図 2 及び 3 に示されるように、第 1 の面（上面 5 2）から第 1 の面の反対側の第 2 の面（下面 5 3）に貫通する貫通孔（貫通孔 5 7）を有し、貫通孔を中心に回転し、周囲に磁界を発生させる回転部材（マグネット 5 0）と、回転部材の回転角を検出する回転角検出部（ターン検出センサ 8 0）と、回転部材の回転軸に沿った移動を検出する移動検出部（ディマ検出センサ 9 0）と、貫通孔に挿入されて回転部材の回転を案内すると共に回転部材を保持する案内部（マグネット支持軸 7 2）、及び回転部材の側面に対向して移動検出部が配置された配置部（取付部 7 4）が一体とされた保持部（マグネットホルダ 7 0）と、を有する。

[0014] また、レバースイッチ装置 1 は、第 1 の回転軸 L 1 を軸とする第 1 の回転操作、及び第 1 の回転軸 L 1 と交差する第 2 の回転軸 L 2 を軸とする第 2 の回転操作が可能な操作部と、操作部になされた第 1 の回転操作をマグネット 5 0 の第 3 の回転軸 L 3 の周りの回転に変換する第 1 の変換部と、操作部になされた第 2 の回転操作をマグネット 5 0 と配置面 1 0 1 との相対移動に変換する第 2 の変換部と、を有する。

[0015] 操作部は、一例として、操作レバー 1 0 である。第 1 の変換部は、一例として、ブラケット 3 0 である。第 2 の変換部は、一例として、ホルダ 4 0 である。

[0016] また、レバースイッチ装置 1 は、図 3 に示されるように、筐体 2 0 と、ブラケット 3 0 と、マグネットホルダ 7 0 と、を有する。

[0017] ここで、図 3 で示す第 1 の回転軸 L 1 の回りの第 1 の回転操作の方向は、図 2 に示す矢印 T L 方向、及び矢印 T L 方向とは逆方向となる矢印 T R 方向の操作を示している。この矢印 T L 方向の操作は、例えば、車両 5 の左側のウ

インカー（方向指示器）を点滅させる左折操作である。また矢印 T R 方向の操作は、例えば、右側のウインカー（方向指示器）を点滅させる右折操作である。すなわち、第 1 の回転操作は、左折又は右折のためのウインカー（方向指示器）操作であり、操作レバー 10 のターン操作である。

[0018] 一方、図 3 で示す第 2 の回転軸 L 2 の回りの第 2 の回転操作の方向は、図 2 に示す矢印 D 方向、及び矢印 D 方向とは逆方向となる矢印 P 方向の操作を示している。この矢印 D 方向の操作は、例えば、車両 5 のヘッドランプの光軸を上向きに切り替える操作（ディマ H U 操作）である。また矢印 P 方向の操作は、例えば、操作を維持している間、ヘッドライトの光軸を上向きに切り替える操作（パッシング操作）である。レバースイッチ装置 1 は、例えば、矢印 P 方向の操作に対しては、操作が終了した後に中立位置に復帰するモーメンタリースイッチとして構成されている。またレバースイッチ装置 1 は、例えば、矢印 D 方向の操作に対しては、操作が終了した後、中立位置に復帰せず、矢印 D 方向に操作レバー 10 が操作された状態が維持されるように構成されている。すなわち、第 2 の回転操作は、ヘッドランプの光軸を切り替える操作であり、操作レバー 10 のディマ操作である。

[0019] 上述の第 1 の操作方向は、図 2 に示すレバースイッチ装置 1 の上部筐体 2 1 が、操作者に向くように車両 5 に配置されるので、操作者から見て図 2 の上下方向に操作する方向となる。この上方向の操作は、矢印 T L 方向の操作であり、下方向の操作は、矢印 T R 方向の操作である。また第 2 の操作方向は、操作者から見て前後方向に操作する方向となる。この前方向の操作は、矢印 P 方向の操作であり、操作レバー 10 を操作者側に引き寄せるような操作となる。また後方向の操作とは、矢印 D 方向の操作であり、操作レバー 10 を操作者から遠ざけるような操作となる。

[0020] なお、この矢印 T L 方向及び矢印 T R 方向の操作により操作レバー 10 が形成する操作面と、矢印 D 方向及び矢印 P 方向の操作により操作レバー 10 が形成する操作面とは、交差し、実質的に直交する。

[0021] （操作レバー 10 の構成）

操作レバー 10 は、ブラケット 30 に收容され、第 1 の回転操作（ターン操作）によりブラケット 30 と一体となって第 1 の回転軸 L1 の回りに回転移動可能で、第 1 の回転軸 L1 と交差する第 2 の回転軸 L2 の回りの第 2 の回転操作（ディマ操作）の方向にブラケット 30 と独立に回転移動可能に構成、配置されている。

[0022] 操作レバー 10 は、ブラケット 30 の中に挿入されて收容される挿入部 11、操作者がターン操作やディマ操作のために把持するレバー本体 12、及び、挿入部 11 とレバー本体 12 との間に位置し、操作レバー 10 のディマ操作の回転中心である第 2 の回転軸 L2 となる回転軸部 13 を有している。

[0023] 回転軸部 13 は、図 3 に示されるように、第 2 の回転軸 L2 の両方向に突出して形成され、挿入部 11 がブラケット 30 の中に挿入されることにより、ブラケット 30 の支持穴部 33 に回転可能に支持される。

[0024] 挿入部 11 の先端側には、後述するホルダ 40 と係合して、ディマ操作時にホルダ 40 をスライド移動させるための駆動突起部 14 が突出して形成されている。

[0025] 挿入部 11 の先端には、節度ピース 16 がスプリング 17 を介して挿入される挿入穴 15 が形成されている。この節度ピース 16 は、操作レバー 10 がブラケット 30 及び筐体 20 に組み付けられた状態で、スプリング 17 により節度ブロック 25 へ向かって付勢される。これにより、ターン操作、ディマ操作時に必要な節度感を付与することができる。

[0026] （筐体 20 の構成）

筐体 20 は、図 2、3 に示されるように、上部筐体 21 と下部筐体 22 とから構成されている。上部筐体 21 には、節度ブロック 25 が節度ピース 16 に対応して装着される。また、下部筐体 22 には、マグネットホルダ 70、基板 100 が下側から固定される。上部筐体 21 と下部筐体 22 は、係止部 21a と係止突起部 22a とが係合することにより互いに係止されて固定される。

[0027] 上部筐体 21 は、内部にブラケット 30 等を收容可能とする箱形状とされて

いる。図4に示されるように、内部上面にはブラケット30の回転軸部31を回転可能に支持する支持穴部21bが形成されている。上部筐体21はブラケット30の上部を回転可能に支持し、下部筐体22がブラケット30の下部を回転可能に支持して、上部筐体21と下部筐体22とでブラケット30を挟み込むように収容する。上部筐体21の内部は、ブラケット30が支持穴部21bの回りに所定角度（ターン操作に必要な角度）だけ回転移動できるように内部空間が形成されている。

[0028] 上部筐体21の内部には、図4に示されるように、節度ブロック25が装着されている。節度ブロック25は、付勢された節度ピース16と節度溝25aにより、ターン操作、ディマ操作時に必要な節度感を付与する。

[0029] 下部筐体22は、内部にブラケット30等を収容可能とする箱形状とされている。図4に示されるように、内部下面にはブラケット30の環状壁部32を回転可能に支持する環状溝部22bが形成されている。上部筐体21と同様に、下部筐体22の内部は、ブラケット30が環状溝部22bの回りに所定角度（ターン操作に必要な角度）だけ回転移動できるように内部空間が形成されている。

[0030] 下部筐体22は、図3に示されるように、下側から、マグネットホルダ70、基板100が固定されている。

[0031] （ブラケット30の構成）

ブラケット30は、第1の回転軸L1に、回転軸部31が突出して形成され、また、図4に示されるように、環状壁部32が形成されている。これにより、ブラケット30は、第1の回転軸L1の回りに所定角度（ターン操作に必要な角度）だけ回転移動可能な状態で筐体20の中に収容される。

[0032] ブラケット30には、第2の回転軸L2に、操作レバー10の回転軸部13と回転可能に嵌合して支持する支持穴部33が形成されている。これにより、ブラケット30は、内部に、第2の回転軸L2の回りの第2の回転操作（ディマ操作）の方向にブラケット30と独立に回転移動可能な状態で、操作レバー10を収容する。

[0033] ブラケット 30 は、第 1 の回転軸 L1 から離間した位置に、後述するマグネット 50 を回転駆動するための駆動突起部 34 が形成されている。この駆動突起部 34 は、操作レバー 10 の第 1 の回転操作（ターン操作）により、第 1 の回転軸 L1 の回りに、ブラケット 30 と共に所定角度だけ回転移動する。

[0034] （ホルダ 40 の構成）

ホルダ 40 は、操作レバー 10 の第 1 の回転操作（ターン操作）によりブラケット 30 と一体となって第 1 の回転軸 L1 の回りに回転移動可能で、操作レバー 10 の第 2 の回転操作（ディマ操作）によりブラケット 30 に対してスライド移動可能な状態で、ブラケット 30 の中に收容されている。

[0035] ホルダ 40 は、図 3 に示されるように、ホルダ 40 の上部に、操作レバー 10 の駆動突起部 14 が嵌合する嵌合溝 41 が形成されている。この嵌合溝 41 は、操作レバー 10 が第 2 の回転軸 L2 の回りに第 2 の回転操作（ディマ操作）がされた場合に、駆動突起部 14 の上下移動にホルダ 40 が追従し、第 2 の回転軸 L2 に交差する方向への動きに追従しないための溝として形成されている。

[0036] また、ホルダ 40 は、図 3 に示されるように、ホルダ 40 の下部に、操作レバー 10 が第 2 の回転軸 L2 の回りに第 2 の回転操作（ディマ操作）された場合に、マグネット 50 を保持して上下移動させるための保持溝 42 が形成されている。この保持溝 42 は、操作レバー 10 が第 1 の回転軸 L1 の回りに第 1 の回転操作（ターン操作）がされた場合に、第 1 の回転軸 L1 の回りへの動きに追従しないための溝として形成されている。

[0037] （マグネット 50 の構成）

図 5 A は、マグネットの着磁方向、磁束の状態、ターン検出センサの位置関係を示す斜視図、図 5 B は、図 5 A の E-E 断面図、図 5 C は、図 5 A の F 方向から見た磁束の状態とターン検出センサ 80 の位置関係を示す平面図である。図 6 A は、マグネットの着磁方向、磁束の状態、ディマ検出センサの位置関係を示す斜視図、図 6 B は、図 6 A の E-E 断面図、図 6 C は、図 6

AのF方向から見た磁束の状態とディマ検出センサ90の位置関係を示す平面図である。

[0038] マグネット50は、例えば、アルニコ磁石、フェライト磁石、ネオジム磁石等の永久磁石、又は、フェライト系、ネオジム系、サマコバ系、サマリウム鉄窒素系等の磁性体材料と、ポリスチレン系、ポリエチレン系、ポリアミド系、アクリロニトリル／ブタジエン／スチレン（ABS）等の合成樹脂材料と、を混合して所望の形状に成形したプラスチックマグネットである。本実施の形態では、マグネット50は、プラスチックマグネットを使用している。

[0039] マグネット50は、貫通孔57が設けられたドーナツ形状を有している。具体的には、図3、図5A等にも示されるように、マグネット50は、円板部51と円筒部56が周溝部560を挟んで上面52に同軸状に積み重なった形状とされ、第3の回転軸L3に沿って貫通する貫通孔57が形成されている。また、円板部51の一方から径方向に突出して2つの突出部54が形成され、この2つの突出部54に挟まれた領域にはブラケット30の駆動突起部34が嵌合する凹部55が形成されている。

[0040] マグネット50の着磁方向は、図5A等にも示されるように、第3の回転軸L3と直交し、突出部54が形成された方向である。この着磁により、突出部54の側がS極、突出部54の反対側がN極となる。なお、逆極性での着磁も可能である。この着磁により、図5A、5Cにも示されるように、代表的な磁束は、マグネット50のN極からS極に向かって放射され、N極から半径方向に向かって放射された磁束がマグネット50の円板部51の下側を通過してS極に収束される磁束500を形成する。

[0041] （マグネットホルダ70の構成）

図7は、本発明の実施の形態に係るマグネットホルダおよびマグネットをそれぞれ示す図3のG-G断面図および図5AのE-E断面図に相当する断面図である。図7は、マグネット50をマグネットホルダ70に取り付けた状態を示す。

- [0042] マグネットホルダ70は、複数の脚部75により基板100に固定された状態で、下部筐体22に位置決めされて固定される。マグネットホルダ70は、底部71、底部71からマグネット50の方向に向かって突設して形成されたマグネット支持軸72、底部71からマグネット50の方向に向かって突設してマグネット支持軸72と同心円状に形成された壁部73、ディマ検出センサ90を取付ける取付部74等を有している。このマグネットホルダ70は、樹脂（非磁性材料）により一体に形成されている。
- [0043] マグネット支持軸72は、マグネット50の貫通孔57と回転及びスライド可能に嵌合するように形成され、操作レバー10が第2の回転軸L2の回りに第2の回転操作（ディマ操作）がされた場合に、第3の回転軸L3上でマグネット50が上下移動するのを支持する。なお、壁部73は、マグネット50の外周に沿って設けられているが、マグネット50の支持は主にマグネット支持軸72で行われる。
- [0044] 図7の紙面における底部71の下方には、収納空間710が設けられている。この収納空間710には、基板100の配置面101に配置されたターン検出センサ80が位置している。
- [0045] マグネット支持軸72は、マグネット50の貫通孔57に挿入され、マグネット50を回転可能に支持している。このマグネット支持軸72が挿入されたマグネット50の側面510と、取付部74に配置された後述するMRセンサ部900とのギャップ Δg は、マグネット50の第3の回転軸L3に沿った移動の検出精度を高めるためには、想定した設計値であることが好ましい。この設計値は、一例として、 $2.0\text{ mm} \pm 0.5\text{ mm}$ ($\Delta g \pm \Delta s$)である。
- [0046] この Δs は、図7に示されるように、少なくともマグネット支持軸72と取付部74の距離 d 、及びマグネット支持軸72の径とマグネット50の貫通孔57の径との差から生じるチルト ΔT に依存する。この Δs は、一例として、距離 L 及びチルト ΔT を考慮して $0.4 \sim 1.0\text{ mm}$ 、好ましくは、 $0.5 \sim 0.7\text{ mm}$ であることがより好ましい。

[0047] 本実施の形態では、マグネットホルダ70の壁部73によってマグネット50を支持するのではなく、マグネット50をドーナツ形状、つまり、第3の回転軸L3に応じた貫通孔57にマグネット支持軸72を挿入してマグネット50を回転可能に支持するので、ギャップ Δg の精度を高めることが可能である。

[0048] 取付部74は、図7に示されるように、複数のリードフレーム701がインサート成形により一体とされている。このリードフレーム701の端子703は、取付部74の外に露出し、基板100に形成されたビアホールに挿入されると共にはんだ等で基板100の配線102と電氣的に接続されている。ディマ検出センサ90の後述するMRセンサ部900は、例えば、リードフレーム701の搭載部702に導電性を有する接着剤等に取り付けられ、ワイヤボンディングにより、他のリードフレーム701と電氣的に接続される。

[0049] 上記説明した操作レバー10、筐体20、ブラケット30、ホルダ40は、マグネット50の近くに配置されるので、マグネットホルダ70と同様に樹脂等の非磁性材料により形成されるのが好ましい。

[0050] (磁気センサの構成)

検出部としての磁気センサは、ターン検出センサ80、ディマ検出センサ90である。ターン検出センサ80、ディマ検出センサ90は、共に、磁気抵抗素子を用いたMR (Magneto Resistive) センサが使用される。なお、他の磁気センサとして、ホール素子を用いたホールセンサ等も使用可能である。

[0051] ターン検出センサ80及びディマ検出センサ90は、例えば、信号を増幅する増幅部や信号を処理する処理部等を含んで1つのチップとしてパッケージされている場合、複数のMR素子により構成されたMRセンサがチップの中心以外の場所に配置される可能性がある。本実施の形態では、ターン検出センサ80がMRセンサ部800を有し、ディマ検出センサ90がMRセンサ部900を有するものとする。ターン検出センサ80は、図7に示されるように、MRセンサ部800のセンサ中心と第3の回転軸L3が一致するよう

に配置される。また、ディマ検出センサ90は、MRセンサ部900のセンサ中心と中立時のマグネット50の側面510の中心とが一致するように配置される。なお、センサ中心とは、例えば、4つのMR素子によりブリッジ回路が形成される場合は、ブリッジ回路の中心であり、ホール素子の場合は、検出面の中心である。

[0052] ターン検出センサ80は、図3、4等にも示されるように、第3の回転軸L3上でマグネット50の下側の収納空間710内に配置されている。図4、図5Aにも示されるように、ターン検出センサ80は、マグネット50の下面53から所定距離だけ離間した基板100上に実装された状態で下部筐体22に位置決めされて固定される。

[0053] 図5A～5Cにも示されるように、マグネット50の代表的な磁束は、マグネット50のN極からS極に向かって放射され、N極から半径方向に向かって放射された磁束がマグネット50の円板部51の下側を通過してS極に収束される磁束500を形成する。ターン検出センサ80は、磁束500の磁界の方向変化のみを検出できるように配置される。すなわち、ターン検出センサ80は、マグネット50の回転移動に伴う磁界の方向変化を検出でき、かつ、マグネット50の上下スライド移動に伴う磁界の方向が変化しない位置に配置される。ターン検出センサ80は、後述するMR素子のブリッジで構成されており、このブリッジが構成されるMRセンサ部800が作る面が磁界の方向変化する面になるように配置される。

[0054] ディマ検出センサ90は、図3、4等にも示されるように、マグネット50の中立位置（上下スライド移動していない位置）における円板部51の厚み中央で、マグネット50の外周に近接した位置に、MRセンサ部900のセンサ中心が位置するように配置されている。図4にも示されるように、ディマ検出センサ90は、マグネットホルダ70の取付部74により実装される。

[0055] 図6A～6Cにも示されるように、マグネット50の代表的な磁束は、マグネット50のN極からS極に向かって放射され、N極から半径方向に向かって放射された磁束がマグネット50の円板部51の下側を通過してS極に収束さ

れる磁束501を形成する。ディマ検出センサ90は、N極側の磁束501の磁界の方向変化のみを検出できるように配置される。すなわち、ディマ検出センサ90は、マグネット50の上下スライド移動に伴う磁界の方向変化を検出でき、かつ、マグネット50の回転移動に伴う磁界の方向が変化しない位置に配置される。ディマ検出センサ90は、後述するMR素子のブリッジで構成されており、このブリッジが構成されるMRセンサ部900が作る面が磁界の方向変化する面になるように配置される。

[0056] (レバースイッチ装置1の動作と検出動作)

以下では、本実施の形態に係るレバースイッチ装置1の動作と、第1の回転操作(ターン操作)及び第2の回転操作(ディマ操作)における回転検出動作について説明する。

[0057] (ターン操作と検出動作)

図8Aは、図2のB方向から見た右折操作(矢印TR方向の操作)時のレバー、マグネットの移動状態を示す平面図、図8Bは、図2のB方向から見た中立時のレバー、マグネットの移動状態を示す平面図、図8Cは、図2のB方向から見た左折操作(矢印TL方向の操作)時のレバー、マグネットの移動状態を示す平面図である。なお、図8A～8Cは、上部筐体21を取り除いてB方向から見た平面図である。

[0058] 図8Aにおいて、第1の回転操作(ターン操作)により、操作レバー10が矢印TR方向に操作されると、操作レバー10は、第1の回転軸L1の回りに回転移動する。図3で示したブラケット30は、操作レバー10と一体となって回転し、駆動突起部34も第1の回転軸L1の回りに回転移動する。マグネット50は、凹部55が駆動突起部34に嵌合しているので、操作レバー10の回転操作に伴って、マグネット支持軸72(第3の回転軸L3)の回りに回転移動する。これにより、図5A、図5C、及び図8Aで示すターン検出センサ80を通過する磁束500の磁界の方向が変化する。

[0059] 図8Bは、操作レバー10が回転操作されていない中立時の位置状態を示す。この状態では、操作レバー10、ブラケット30は回転していないので、

マグネット 50 も回転しない。これにより、図 5 A、図 5 C、及び図 8 B で示すターン検出センサ 80 を通過する磁束 500 の磁界の方向は変化しない。

[0060] 図 8 C において、第 1 の回転操作（ターン操作）により、操作レバー 10 が矢印 T L 方向に操作されると、操作レバー 10 は、第 1 の回転軸 L 1 の回りに回転移動する。図 3 で示したブラケット 30 は、操作レバー 10 と一体となって回転し、駆動突起部 34 も第 1 の回転軸 L 1 の回りに回転移動する。マグネット 50 は、凹部 55 が駆動突起部 34 に嵌合しているので、操作レバー 10 の回転操作に伴って、マグネット支持軸 72（第 3 の回転軸 L 3）の回りに回転移動する。これにより、図 5 A、図 5 C、及び図 8 C で示すターン検出センサ 80 を通過する磁束 500 の方向が変化する。なお、この磁束 500 の磁界の方向変化は、操作レバー 10 の矢印 T R 方向への操作時と逆方向である。

[0061]（回転検出動作）

図 9 A は、磁気センサの一例を示す回路図であり、図 9 B は、第 1 MR ブリッジと第 2 MR ブリッジにより検出される検出信号 S 1、S 2 を示す信号波形図である。

[0062] 図 9 A は、2 つのフルブリッジが 45° の回転角度を有して配置されている構成を示している。第 1 MR ブリッジ 210（MR 素子 211、212、213、214）のノード 215 b、215 d からは中間電圧がオペアンプ（差動アンプ）OP 1 に入力されて、検出信号 S 1 が差動信号として検出できる構成とされている。同様に、第 2 MR ブリッジ 220（MR 素子 221、222、223、224）のノード 225 b、225 d からは中間電圧がオペアンプ（差動アンプ）OP 2 に入力されて、検出信号 S 2 が差動信号として検出できる構成とされている。MR センサ部 800 は、この第 1 MR ブリッジ 210 と第 2 MR ブリッジ 220 から構成されている。なお、ノード 215 a、225 a には、基準電圧 Vcc が印加され、ノード 215 c、225 c は、接地（GND）されている。また、検出信号 S 1 及び検出信号 S 1

は、基板 100 に設けられたコネクタ 110 を介して、例えば、車両 5 の車両制御部に出力される。

[0063] 上記のように構成された MR センサ部 800 を含むターン検出センサ 80 は、このターン検出センサ 80 に対向して配置されたマグネット 50 の磁界の方向変化として検出信号 S1、S2 を出力し、図 9B に示されるように、 45° の位相差を有して検出することができる。例えば、この 2 つの検出信号 S1、S2 を割算してアークタンジェントをとる Arctan 処理を行なうことにより、例えば、記憶部にテーブルとして記憶された Arctan 表を参照して、磁界の方向位置を算出することができる。この算出された磁界の方向位置は、操作レバー 10 の回転操作位置に対応する。したがって、操作レバー 10 が第 1 の回転軸 L1 の回りにどのような操作（左折操作すなわち矢印 TL 方向の操作、または、右折操作すなわち矢印 TR 方向の操作）が行われたかを検出することができる。

[0064] （ディマ操作と検出動作）

図 10A は、図 2 の A-A 断面において、ディマ操作時のレバー、マグネットの移動状態を示す部分断面図、図 10B は、図 2 の A-A 断面において、中立時のレバー、マグネットの移動状態を示す部分断面図、図 10C は、図 2 の A-A 断面において、パッシング操作時のレバー、マグネットの移動状態を示す部分断面図である。

[0065] 図 10A において、第 2 の回転操作（ディマ操作）により、操作レバー 10 が矢印 D 方向に操作されると、操作レバー 10 は第 2 の回転軸 L2 の回りに回転移動する。図 3 で示したホルダ 40 は、操作レバー 10 の駆動突起部 14 が上方向に移動することから、この駆動突起部 14 に嵌合する嵌合溝 41 を介して上方向にスライド移動する。ホルダ 40 の保持溝 42 で保持されているマグネット 50 は、マグネット支持軸 72 に支持されて上方向にスライド移動する。これにより、図 6A、図 6C、及び図 10A で示すディマ検出センサ 90 を通過する磁束 501 の磁界の方向が変化する。

[0066] 図 10B は、操作レバー 10 が回転操作されていない中立時の位置状態を示

す。この状態では、操作レバー 10 は回転せず、また、ホルダ 40 はスライド移動していないので、マグネット 50 もスライド移動しない。これにより、図 6 A、図 6 C、及び図 10 B で示すディマ検出センサ 90 を通過する磁束 501 の磁界の方向は変化しない。

[0067] 図 10 C において、第 2 の回転操作（パッシング操作）により、操作レバー 10 が矢印 P 方向に操作されると、操作レバー 10 は第 2 の回転軸 L2 の回りに回転移動する。図 2 で示したホルダ 40 は、操作レバー 10 の駆動突起部 14 が下方向に移動することから、この駆動突起部 14 に嵌合する嵌合溝 41 を介して下方向にスライド移動する。ホルダ 40 の保持溝 42 で保持されているマグネット 50 は、マグネット支持軸 72 に支持されて下方向にスライド移動する。これにより、図 6 A、図 6 C、及び図 10 C で示すディマ検出センサ 90 を通過する磁束 501 の方向が変化する。なお、この磁束 501 の磁界の方向変化は、操作レバー 10 の矢印 D 方向への操作時と逆方向である。

[0068] （回転検出動作）

ディマ検出センサ 90 は、ターン検出センサ 80 と同様に、図 9 A で示したように 2 つのフルブリッジが 45° の回転角度を有して配置された構成の MR センサ部 900 を有する。したがって、ターン検出センサ 80 と同様に、算出された磁界の方向位置は、操作レバー 10 の回転操作位置に対応する。したがって、操作レバー 10 が第 2 の回転軸 L2 の回りにどのような操作（ディマ操作すなわち矢印 D 方向の操作、または、パッシング操作すなわち矢印 P 方向の操作）が行われたかを検出することができる。

[0069] （実施の形態の効果）

本実施の形態に係るレバースイッチ装置 1 によれば、次のような効果を有する。

（1）本実施の形態では、マグネット 50 に貫通孔 57 を形成してドーナツ形状とし、マグネットホルダ 70 のマグネット支持軸 72 を挿入して回転、及び第 3 の回転軸 L3 に沿った移動可能に支持している。従って、レバース

イチ装置 1 は、ドーナツ形状を有していない場合と比べて、マグネット 50 の回転のがたが抑制され、マグネット 50 の回転及び移動の検出精度を向上させることができる。

(2) 本実施の形態では、ディマ検出センサ 90 が配置される取付部 74 と、マグネット 50 が取り付けられるマグネット支持軸 72 と、が一体となるように成形されるので、マグネット 50 とディマ検出センサ 90 との位置決めが容易となり、製造コストが抑制されると共に検出精度が向上する。

(3) 本実施の形態では、操作レバー 10 のターン操作、ディマ操作の交差する 2 つの方向の操作により、マグネット 50 が回転とスライド移動の 2 方向への動きをとる。本実施の形態は、このマグネット 50 の異なる方向への動きを可能とする構成とされているので、1 つのマグネットで 2 方向の検出が可能となる。

(4) 本実施の形態では、マグネット 50 の異なる方向への動きを、ターン検出センサ 80 とディマ検出センサ 90 の 2 つの磁気センサで検出する。ターン検出センサ 80 は、マグネット 50 の回転移動に伴う磁界の方向変化を検出でき、かつ、マグネット 50 のスライド移動に伴う磁界の方向が変化しない位置に配置される。一方、ディマ検出センサ 90 は、マグネット 50 のスライド移動に伴う磁界の方向変化を検出でき、かつ、マグネット 50 の回転移動に伴う磁界の方向が変化しない位置に配置される。これにより、1 つのマグネットの動きに対して、クロストークが無い、あるいは大きく低減可能な 2 方向の検出が可能となる。

(5) 1 つのマグネットに対して 2 つの磁気センサで検出する構成により、従来のように 2 つのマグネットを使用する構成に比較して、低コストが可能である。また、マグネット数を削減することで、ターン検出、ディマ検出の必要とする範囲が低減し、レバースイッチ装置の小型化が可能となる。

[0070] 以上、本発明の実施の形態を説明したが、これらの実施の形態は、一例に過ぎず、特許請求の範囲に係る発明を限定するものではない。これら新規な実施の形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、本発明の

要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更等を行うことができる。また、これら実施の形態の中で説明した特徴の組合せの全てが発明の課題を解決するための手段に必須であるとは限らない。さらに、これら実施の形態は、発明の範囲及び要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

産業上の利用可能性

[0071] 本発明は、車両のウinker（方向指示器）及びヘッドランプを操作するのに用いられるレバースイッチ装置に適用できる。

符号の説明

[0072] 1 レバースイッチ装置

10 操作レバー

13、31 回転軸部

30 ブラケット

40 ホルダ

50 マグネット

51 円板部

57 貫通孔

70 マグネットホルダ

72 マグネット支持軸

74 取付部

80 ターン検出センサ

90 ディマ検出センサ

100 基板

101 配置面

102 配線

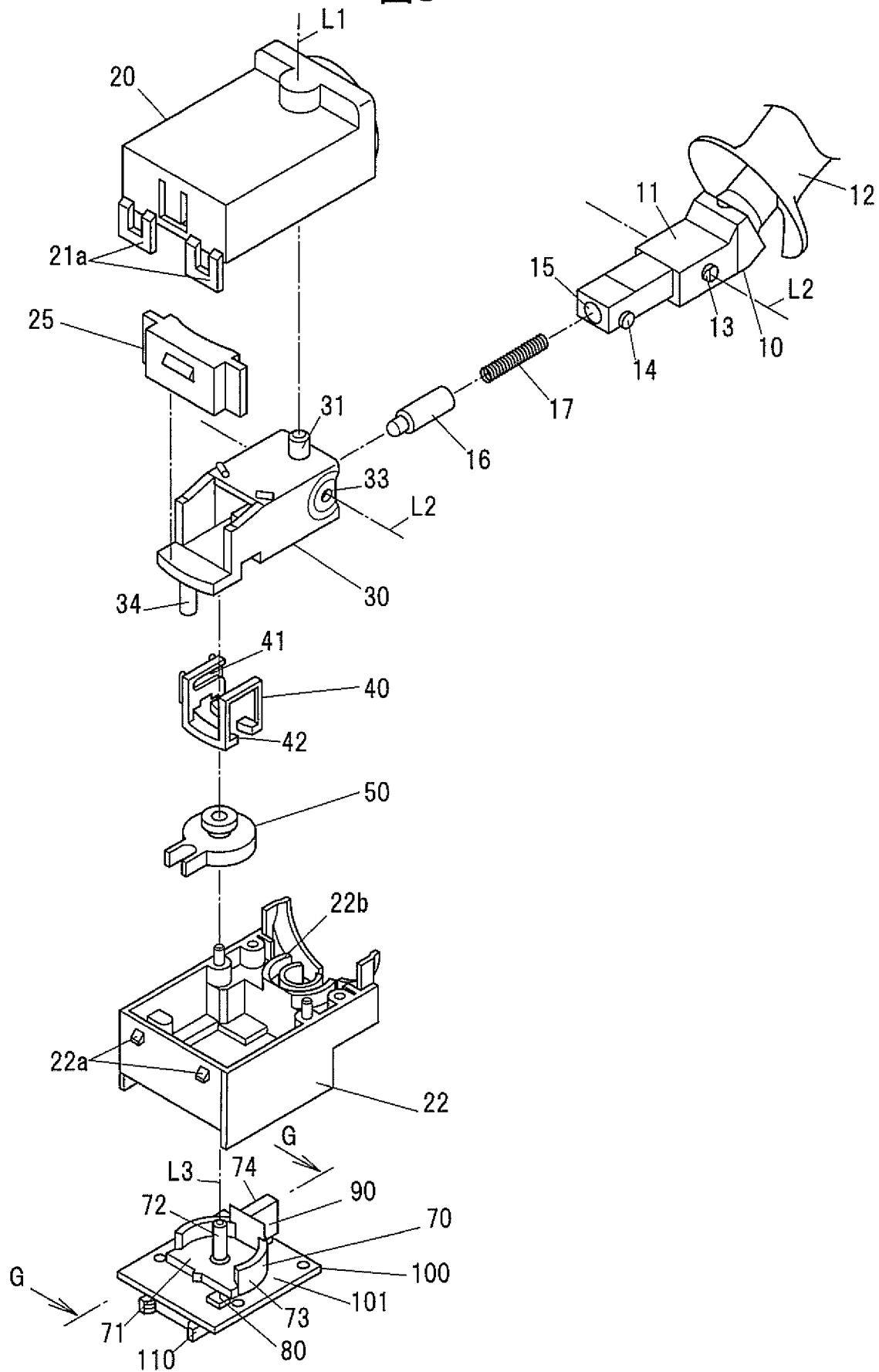
請求の範囲

- [請求項1] 第1の面から前記第1の面の反対側の第2の面に貫通する貫通孔を有し、前記貫通孔を中心に回転し、周囲に磁界を発生させる回転部材と、
前記回転部材の回転角を検出する回転角検出部と、
前記回転部材の回転軸に沿った移動を検出する移動検出部と、
前記貫通孔に挿入されて前記回転部材の回転を案内すると共に前記回転部材を保持する案内部、及び前記回転部材の側面に対向して前記移動検出部が配置された配置部が一体とされた保持部とを有する回転移動検出装置。
- [請求項2] 前記保持部は、基材の配置面に配置され、
前記移動検出部は、端子が前記基材の前記配置面に設けられた配線と電氣的に接続される、請求項1に記載の回転移動検出装置。
- [請求項3] 第1の回転軸を軸とする第1の回転操作、及び前記第1の回転軸と交差する第2の回転軸を軸とする第2の回転操作が可能な操作部と、
前記操作部になされた前記第1の回転操作を前記回転部材の前記回転軸の周りの回転に変換する第1の変換部と、
前記操作部になされた前記第2の回転操作を前記回転部材と前記配置面との相対移動に変換する第2の変換部とを更に有する、請求項2に記載の回転移動検出装置。
- [請求項4] 前記回転部材は、中心に前記案内部の挿入を許容する前記貫通穴が形成される円板部を有するマグネットを含む、請求項1～3のいずれか1項に記載の回転移動検出装置。
- [請求項5] 前記回転部材は、中心に前記案内部の挿入を許容する前記貫通穴が形成される円板部を有するマグネットを含み、
前記マグネットは、前記操作部の前記第1の回転操作に伴い前記貫通穴に前記案内部が挿入された状態で前記円板部が前記案内部の回りに回転移動する、請求項3に記載の回転移動検出装置。

- [請求項6] 前記回転部材は、中心に前記案内部の挿入を許容する前記貫通穴が形成される円板部を有するマグネットを含み、
前記マグネットは、前記操作部の前記第2の回転操作に伴い前記貫通穴に前記案内部が挿入された状態で前記円板部が前記案内部に沿ってスライド移動する、請求項3に記載の回転移動検出装置。

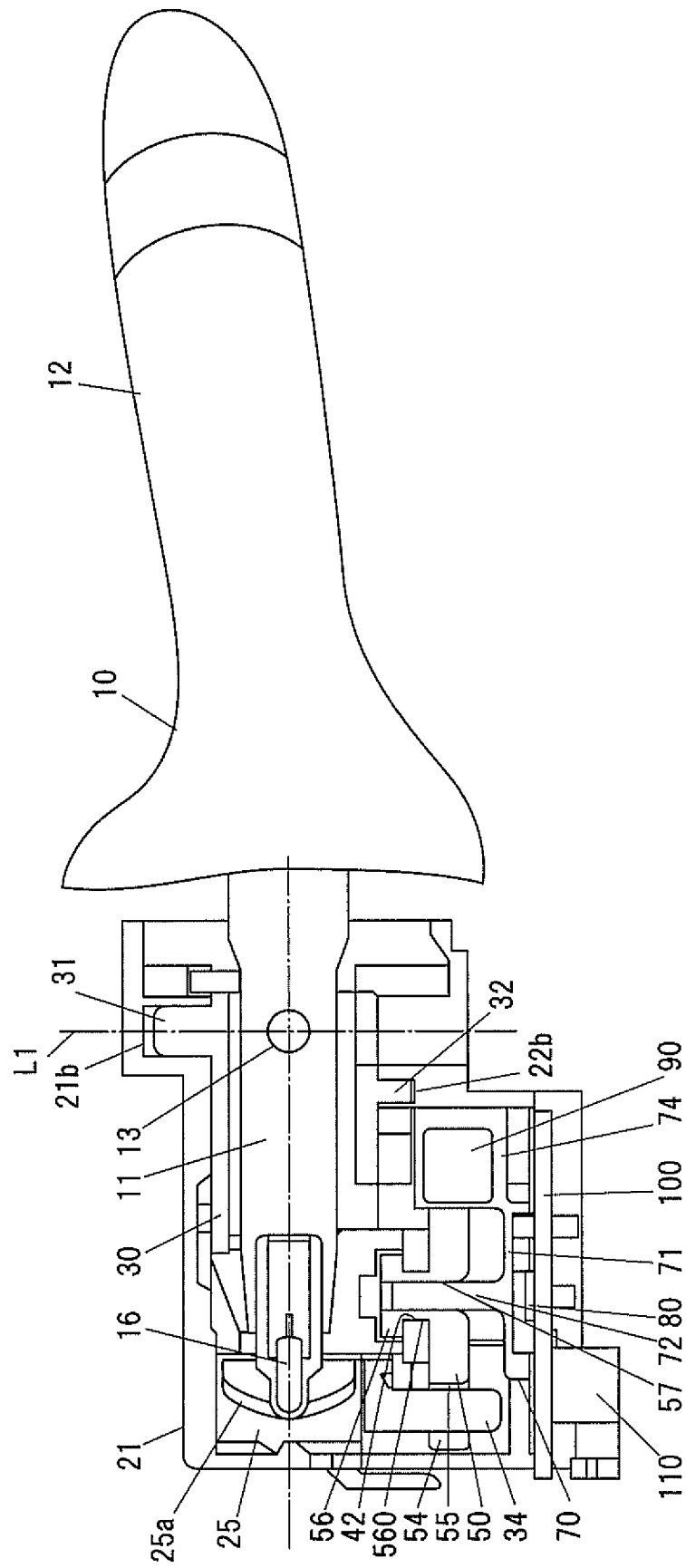
[図3]

図3



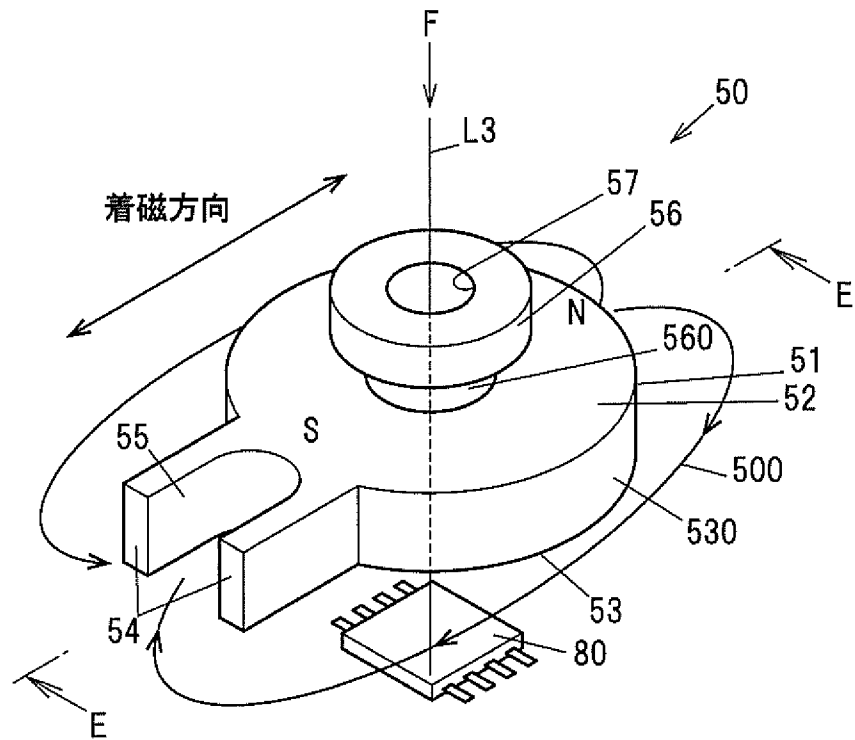
[図4]

図4



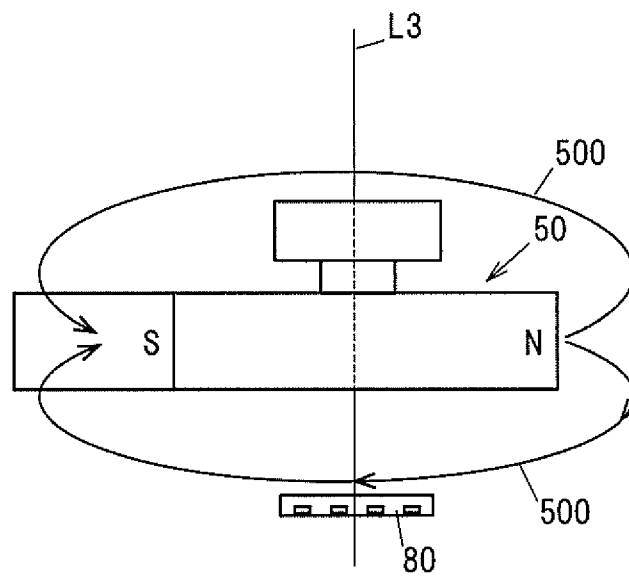
[図5A]

図5A



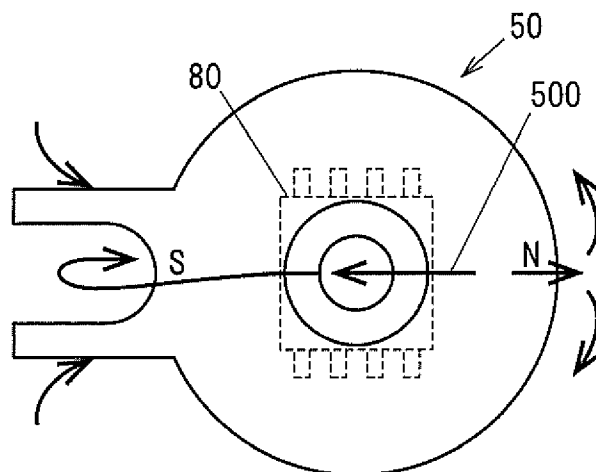
[図5B]

図5B



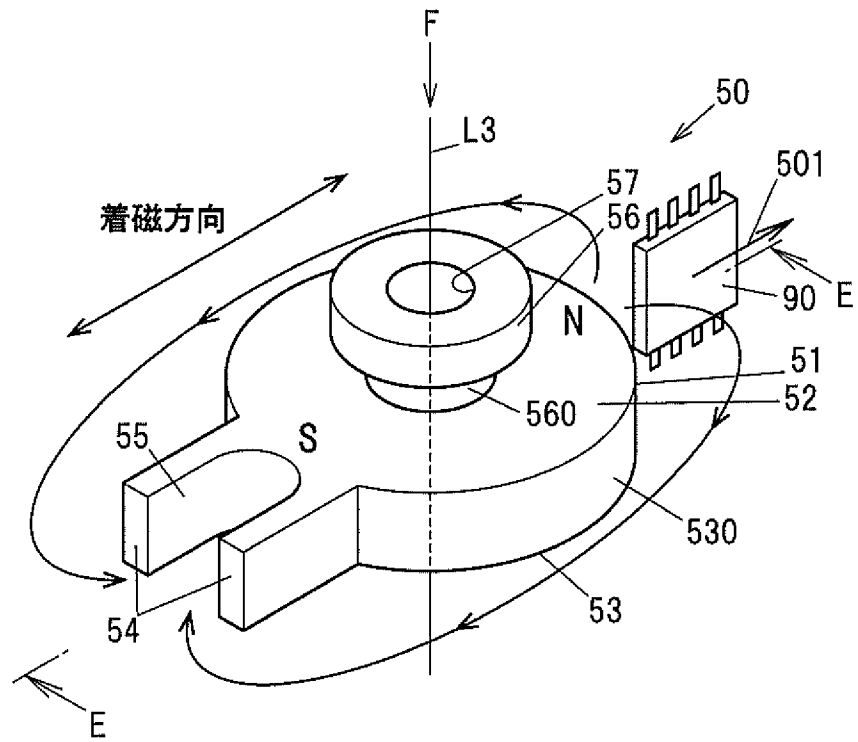
[図5C]

図5C



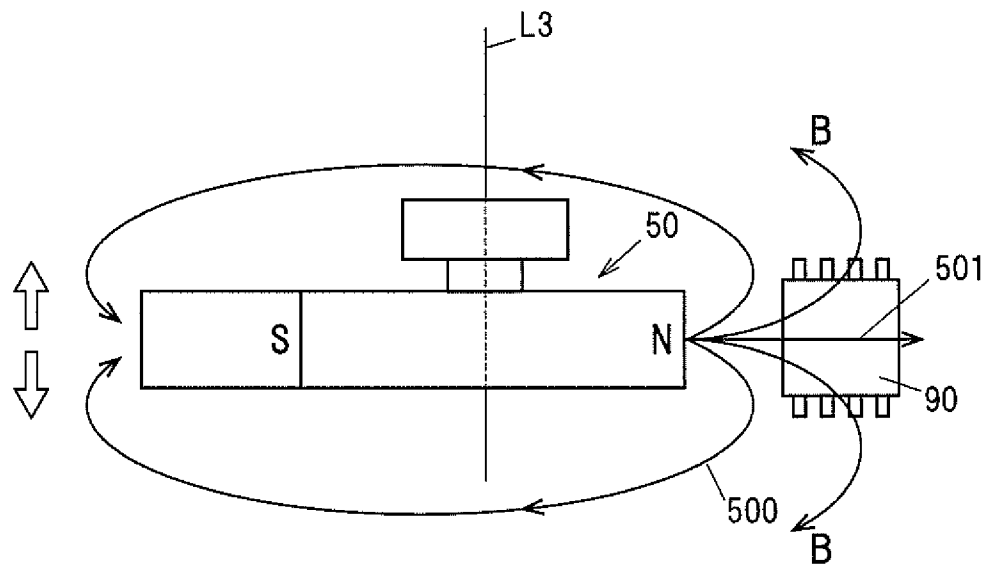
[図6A]

図6A



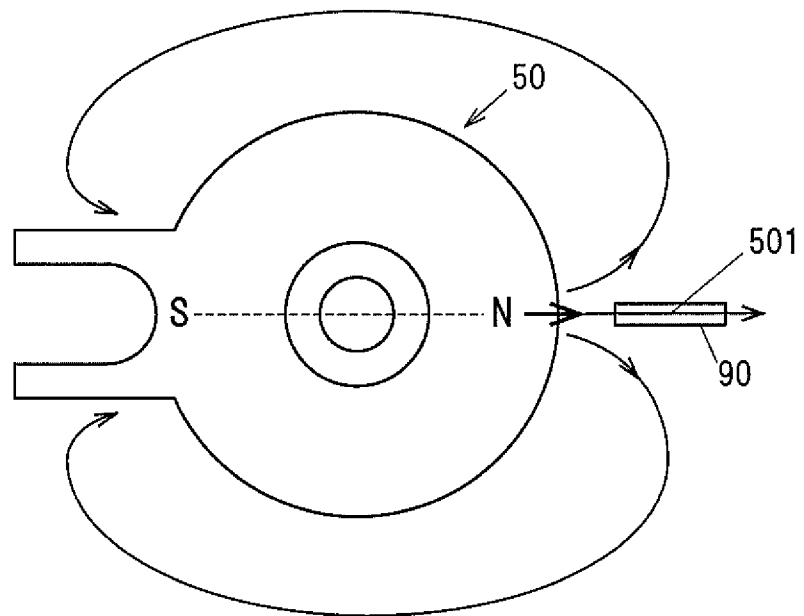
[図6B]

図6B



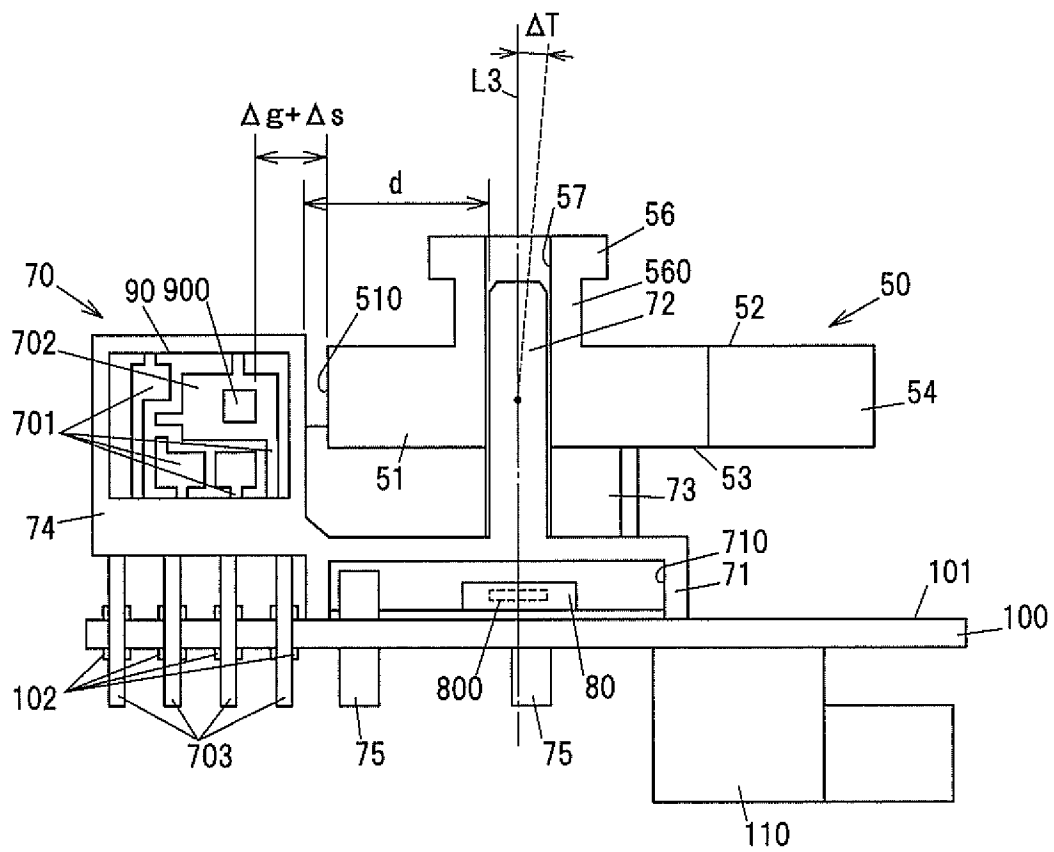
[図6C]

図6C



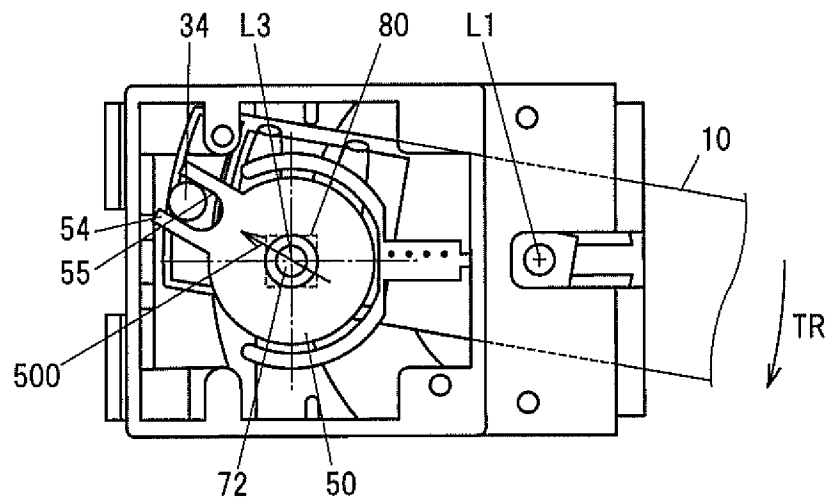
[図7]

図7



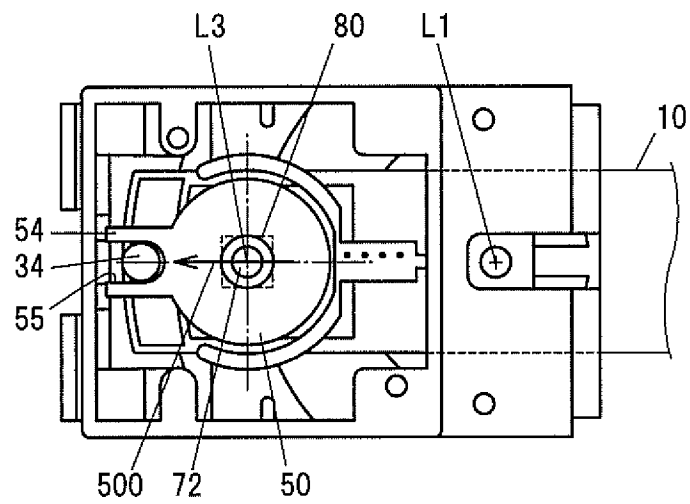
[図8A]

図8A



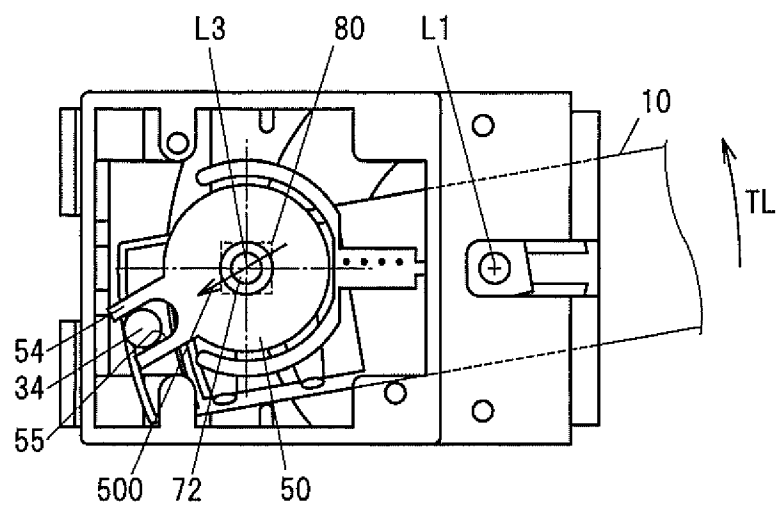
[図8B]

図8B



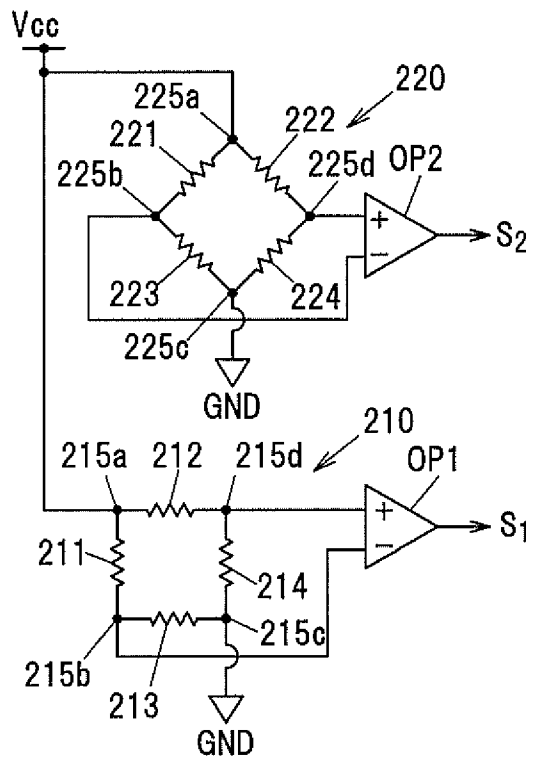
[図8C]

図8C



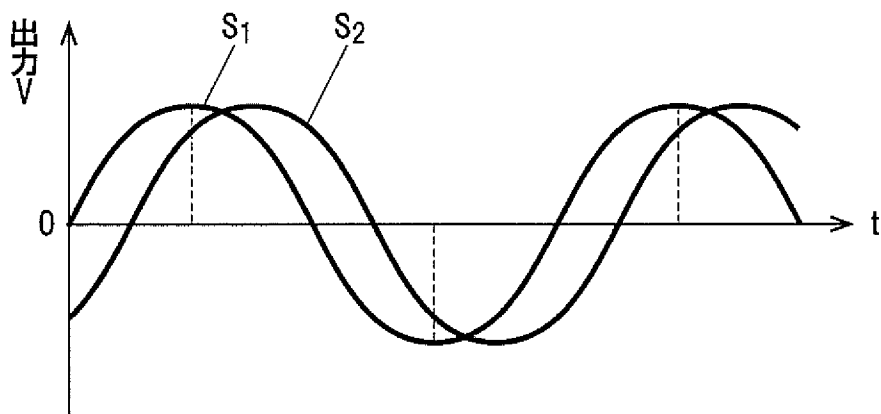
[図9A]

図9A

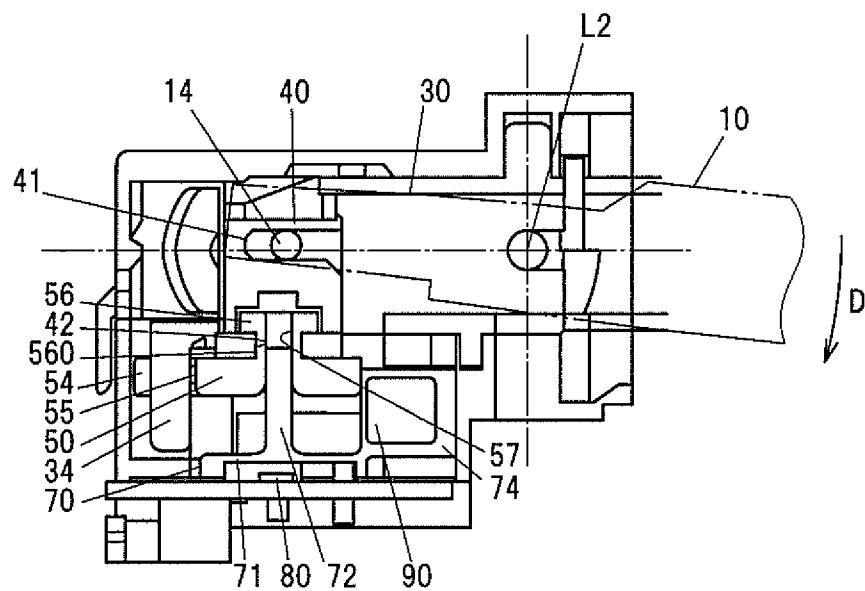


[図9B]

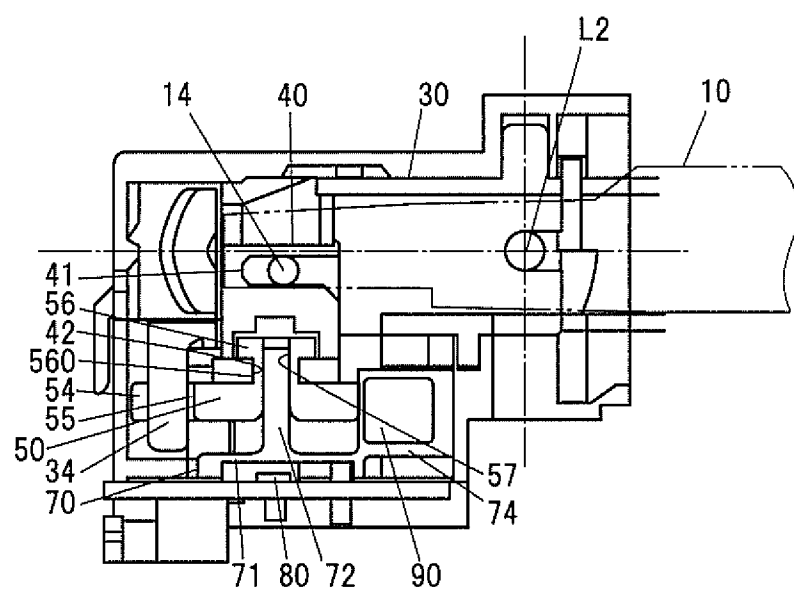
図9B



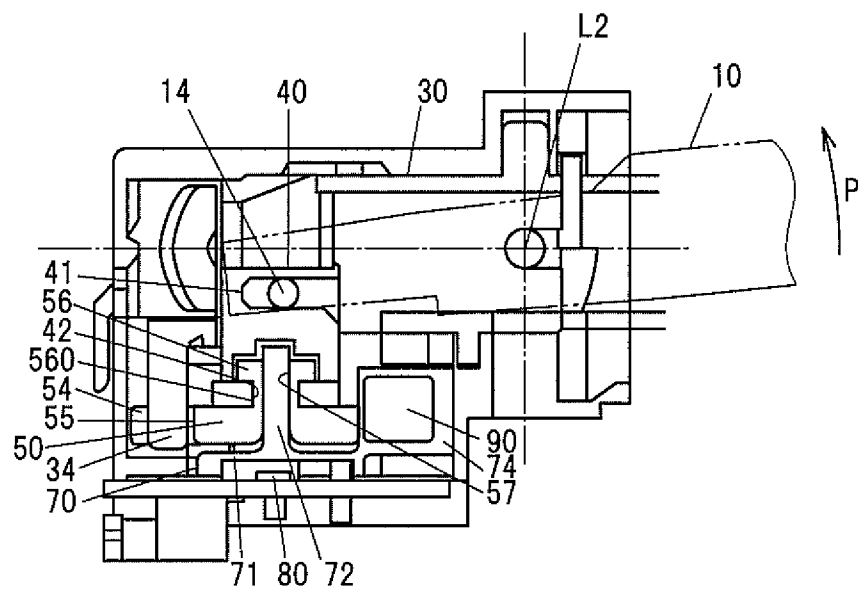
[図10A]



[図10B]



[図10C]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/066721

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01H25/04(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01H25/00-25/06, G05G1/00-25/04

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 A	JP 2013-182491 A (Fukoku Co., Ltd.), 12 September 2013 (12.09.2013), paragraphs [0025] to [0052]; fig. 1 to 4 & US 2013/0229339 A1	1 2, 4 3, 5, 6
Y	JP 2006-139790 A (Fujitsu Component Ltd.), 01 June 2006 (01.06.2006), paragraphs [0043] to [0045]; fig. 1 (Family: none)	2
Y	JP 2006-73311 A (Omron Corp.), 16 March 2006 (16.03.2006), paragraphs [0012] to [0015]; fig. 3 (Family: none)	2, 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
27 July 2015 (27.07.15)

Date of mailing of the international search report
04 August 2015 (04.08.15)

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/JP2015/066721

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-319278 A (Yazaki Corp.), 11 November 2004 (11.11.2004), entire text; all drawings (Family: none)	3, 5, 6
A	JP 2011-27627 A (Alps Electric Co., Ltd.), 10 February 2011 (10.02.2011), entire text; all drawings (Family: none)	3, 5, 6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01H25/04(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01H25/00-25/06, G05G1/00-25/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 A	JP 2013-182491 A（株式会社フコク）2013.09.12, 段落[0025]－[0052]、図1－4 & US 2013/0229339 A1	1 2, 4 3, 5, 6
Y	JP 2006-139790 A（富士通コンポーネント株式会社）2006.06.01, 段落[0043]－[0045]、図1 （ファミリーなし）	2

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 7 . 0 7 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 4 . 0 8 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

佐藤 吉信

3 T

4 8 5 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 8

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2006-73311 A (オムロン株式会社) 2006. 03. 16, 段落[0012]ー[0015]、図3 (ファミリーなし)	2, 4
A	JP 2004-319278 A (矢崎総業株式会社) 2004. 11. 11, 全文、全図 (ファミリーなし)	3, 5, 6
A	JP 2011-27627 A (アルプス電気株式会社) 2011. 02. 10, 全文、全図 (ファミリーなし)	3, 5, 6