

(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
2018年5月24日(24.05.2018)



(10) 国際公開番号

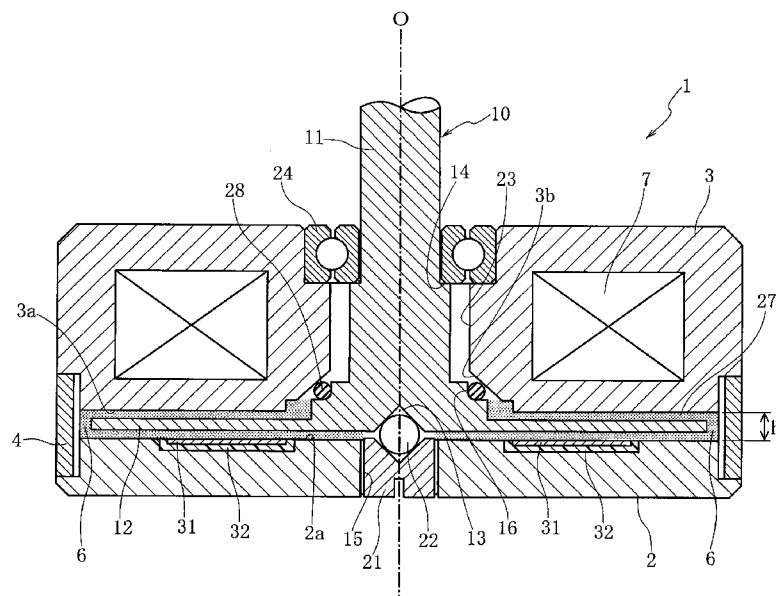
WO 2018/092411 A1

- (51) 国際特許分類:
G05G 5/03 (2008.04) *G05G 25/00* (2006.01)
G01B 7/30 (2006.01) *H03K 17/975* (2006.01)
G05G 1/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/034037
- (22) 国際出願日: 2017年9月21日(21.09.2017)
- (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 2016-225652 2016年11月21日(21.11.2016) JP
- (71) 出願人: アルプス電気株式会社 (ALPS ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 高橋 一成 (TAKAHASHI, Kazunari); 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP).
後藤 厚志 (GOTO, Atsushi); 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 伊東 忠重, 外 (ITO, Tadashige et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号 丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 16階 Tokyo (JP).

(54) Title: INPUT APPARATUS

(54) 発明の名称: 入力装置

【図1】



(57) **Abstract:** This input apparatus has: a fixed part; an operation shaft; a rotary plate that rotates integrally with the operation shaft; a magnetic viscous fluid that is interposed in a gap between the fixed part and the rotary plate; and a magnetic field generation part that applies a magnetic field to the magnetic viscous fluid, wherein a fixed electrode part is provided to the fixed part, a non-electrode part and a movable electrode part passing through a region opposed to the fixed electrode part are alternately provided to the rotary plate in a rotational direction, both the movable electrode part

(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, 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))

and a non-electrode part receive resistance from the magnetic viscous fluid, and rotation of the operation shaft is detected on the basis of changes in the opposing areas of the fixed electrode part and the movable electrode part.

(57) 要約: 固定部と、操作軸と、前記操作軸と共に回転する回転板と、前記固定部と前記回転板との隙間に介在する磁気粘性流体と、前記磁気粘性流体に磁場を与える磁界発生部とを有する入力装置において、前記固定部に固定電極部が設けられ、前記回転板には、前記固定電極部と対向する領域を通過する可動電極部と、非電極部とが、回転方向に向けて交互に設けられており、前記可動電極部と前記非電極部の双方が、前記磁気粘性流体から抵抗を受けるとともに、前記固定電極部と前記可動電極部との対向面積の変化から前記操作軸の回転が検出される。

明 細 書

発明の名称： 入力装置

技術分野

[0001] 本発明は、磁気粘性流体を使用して回転抵抗を変化させることができる入力装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 に磁気流動学的流体（磁気粘性流体）を使用した回転流体ノブに関する発明が記載されている。

[0003] この回転流体ノブは、内部にトロイダルコイルを有する軟磁性ヨークリングと、前記軟磁性ヨークリングに対して回転可能とされた作動ホイールとが設けられている。軟磁性ヨークリングと作動ホイールとの間に隙間が形成され、この隙間に磁気流動学的流体が介在している。磁気流動学的流体は、金属粒子を有する懸濁物質である。トロイダルコイルで誘導される磁界の影響で磁気流動学的流体の粘度が変化し、これにより、作動ホイールの回転抵抗を変化させることができるようになっている。

[0004] 回転流体ノブには、前記作動ホイールと共に回転する磁気センサホイールと、軟磁性ヨークリング側に設けられて、前記磁気センサホイールを検知するホールセンサとが設けられている。磁気ホイールセンサは 360 度の回転角度に対して分解能を持つように回転方向に断続に配置されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献 1：特開 2002-108470 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献 1 に記載されている回転流体ノブには、作動ホイールの回転角度を検知するために、作動ホイールと一緒に回転する磁気センサホイールと、磁気センサホイールに対向するホールセンサとが設けられている。そのため

、部品点数が多くなり、また磁気センサホイールとホールセンサを配置するために内部構造が複雑であり、小型化が難しい課題がある。

[0007] 本発明は上記従来の課題を解決するものであり、磁気粘性流体からの抵抗を受ける回転板を利用して回転検知ができるようにした入力装置を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明は、固定部と、操作軸と、前記操作軸と共に回転する回転板と、前記固定部と前記回転板との隙間に介在する磁気粘性流体と、前記磁気粘性流体に磁場を与える磁界発生部とを有する入力装置において、前記固定部に固定電極部が設けられ、前記回転板には、前記固定電極部と対向する領域を通過する可動電極部と、非電極部とが、回転方向に向けて交互に設けられており、前記可動電極部と前記非電極部の双方が、前記磁気粘性流体から抵抗を受けるとともに、前記固定電極部と前記可動電極部との対向面積の変化から前記操作軸の回転が検出されることを特徴とするものである。

[0009] 本発明の入力装置は、前記可動電極部が導電性の金属板で形成され、前記非電極部が、前記金属板よりも比抵抗の高い材料で形成されている。

[0010] または、本発明の入力装置は、前記回転板は、導電性の金属板で形成されて、前記金属板の一部が前記可動電極部であり、

前記金属板が穴または切欠きを有し、前記穴または切欠きが、前記金属板よりも比抵抗の高い材料で埋められて、前記非電極部が形成されている。

[0011] 上記の入力装置では、前記操作軸は導電性金属で形成され、前記金属板と前記操作軸とが導通していることが好ましい。

[0012] また、本発明の入力装置は、前記非電極部が磁性材料で形成されており、前記非電極部と前記可動電極部の境界に電気絶縁材料が設けられていることが好ましい。

発明の効果

[0013] 本発明の入力装置は、磁気粘性流体から回転抵抗を受ける回転板に可動電極部を設けて、固定電極部と可動電極部との対向面積の変化から回転角度を

検出できるようにしている。そのため、装置内にホールセンサなどを配置する必要がなくなり、構造を簡単にでき、小型で薄型に構成することが可能になる。

[0014] また、回転板において可動電極部が存在しない部分を非電極部とし、可動電極部と非電極部の双方が、磁気粘性流体から抵抗を受けるようにすることで、回転電極部を設けても、磁気粘性流体から受ける抵抗トルクが低下することがなくなる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の入力装置の全体構造を示す断面図である。

[図2]図1の一部を拡大した拡大断面図である。

[図3]図1に示す入力装置に設けられた下部ヨークと回転板の構造を示す分解斜視図である。

発明を実施するための形態

[0016] 図1と図2に示すように、本発明の実施の形態の入力装置1は、下部ヨーク2と上部ヨーク3とが組み合わされて構成されている。下部ヨーク2と上部ヨーク3は、Ni-Fe合金などの軟磁性材料で形成されている。下部ヨーク2と上部ヨーク3の外周には、金属板で形成されたスペーシング4が装着されている。スペーシング4によって下部ヨーク2と上部ヨーク3の図示上下方向の相対位置が決められて、下部ヨーク2と上部ヨーク3との間の隙間6の間隔hが均一に設定されている。またスペーシング4によって、前記隙間6が外周側から塞がれている。下部ヨーク2と上部ヨーク3の相対位置が、スペーシング4で決められた状態で、下部ヨーク2と上部ヨーク3が外装ケースの内部などに固定される。

[0017] 図1に示すように、上部ヨーク3の内部に磁界発生部である励磁コイル7が設けられている。図1には、回転体10の回転中心線Oが示されているが、励磁コイル7では、被覆導線が、回転中心線Oを中心として円周方向に多重に巻かれている。

[0018] 図1と図2に示すように、下部ヨーク2の中央部に雌ねじ穴15が開口し

、この雌ねじ穴 1 5 にスラスト軸受 2 1 が螺着されている。スラスト軸受 2 1 の上面の凹部に軸受け球 2 2 が設けられている。図 3 にも示すように、回転体 1 0 は、操作軸 1 1 と回転板 1 2 とが連結されて構成され、または操作軸 1 1 と回転板 1 2 とが一体に構成されている。図 1 に示すように、操作軸 1 1 の下端に形成されたテーパ凹部 1 3 が、軸受け球 2 2 に突き当てられている。

[0019] 上部ヨーク 3 には、中心穴 2 3 が開口しており、中心穴 2 3 の上部にラジアル軸受け 2 4 が保持されている。操作軸 1 1 の中間部に段差部 1 4 が形成されている。操作軸 1 1 の上部がラジアル軸受け 2 4 のインナーに図示下側から挿入され、前記段差部 1 4 が前記インナーの図示下端部に突き当てられて、操作軸 1 1 がラジアル軸受け 2 4 に回転自在に支持されている。そして、回転板 1 2 が、下部ヨーク 2 と上部ヨーク 3 との間の隙間 6 内に位置している。

[0020] 入力装置 1 の組立作業では、上部ヨーク 3 の中心穴 2 3 の上部にラジアル軸受け 2 4 を嵌合させ、回転体 1 0 を図示下側から装着し、このとき操作軸 1 1 をラジアル軸受け 2 4 のインナーに下から挿通させ、段差部 1 4 をインナーの下端部に突き当てる。その後、下部ヨーク 2 を上部ヨーク 3 に組み込み、スペーサリング 4 で上下の間隔を設定してから、図示しない外装ケースなどに固定する。

[0021] 下部ヨーク 2 の中央部の雌ねじ穴 1 5 にスラスト軸受 2 1 が螺着されているため、下部ヨーク 2 が上部ヨーク 3 に組み込まれると、操作軸 1 1 のテーパ凹部 1 3 とスラスト軸受 2 1 との間に軸受け球 2 2 が挟み込まれる。下部ヨーク 2 と上部ヨーク 3 とが組み立てられた後に、スラスト軸受 2 1 のねじ込み量を調整することで、下部ヨーク 2 と上部ヨーク 3 との間に、回転体 1 0 を、がたつきを最少限に規制した状態で回転自在に収納することが可能になる。

[0022] 上部ヨーク 3 に回転体 1 0 が組み付けられるときに、上部ヨーク 3 の下面 3 a と回転板 1 2 の上面との間に磁気粘性流体 2 7 が供給され、下部ヨーク

2 が組み込まれるときに、回転板 12 の下面と、下部ヨーク 2 の上面 2 a との間に磁気粘性流体 27 が供給される。

[0023] 図 1 と図 2 に示すように、回転体 10 には、操作軸 11 と回転板 12 との境界部にシール受け部 16 が形成されており、上部ヨーク 3 の中心穴 23 の開口下端には受けテーパ面 3 b が形成されている。シール受け部 16 とテーパ面 3 b との間にオーリング 28 が挟まれて、隙間 6 内の磁気粘性流体 27 が、上部ヨーク 3 の中心穴 23 に流出するのが規制されている。

[0024] 磁気粘性流体 27 は、シリコンオイルなどの油剤の内部に、Ni-Fe 合金粉などの磁性粉または磁性粒が混在しているものである。

[0025] 図 3 に示すように、下部ヨーク 2 の上面 2 a に、固定電極部 31 が設けられている。固定電極部 31 は、銅などの電気抵抗の低い金属板または金属箔を有する絶縁基板などで形成されている。下部ヨーク 2 は Ni-Fe 合金などの金属製であるため、固定電極部 31 と下部ヨーク 2 は、電気絶縁材料層 32 で絶縁されている。電気絶縁材料層 32 は合成樹脂材料で形成されている。固定電極部 31 が絶縁基板上に形成されている場合には、この絶縁基板が電気絶縁材料層 32 となる。

[0026] 固定電極部 31 は、回転中心線 O を中心として円周方向に所定の角度の範囲で延びる面積を有し、平面形状は扇形状である。実施の形態では、固定電極部 31 が 2 箇所 に設けられている。固定電極部 31 には、個別に導線が接続されており、この導線が図示しない制御回路に接続されている。固定電極部 31 が絶縁基板に設けられているときには、前記導線は、絶縁基板に形成された導電パターンである。

[0027] 回転体 10 の回転板 12 は導電性の金属板 33 で形成されている。金属板 33 は銅板などの電気抵抗が低いもので形成されている。一方で、操作軸 11 は鉄などで形成されており、金属板 33 の中心部が、操作軸 11 に固定されている。または、操作軸 11 と金属板 33 とが一体に形成されもよい。いずれにせよ、金属板 33 と操作軸 11 は電氣的に導通している。

[0028] 図 3 に示すように、回転板 12 を構成している金属板 33 は厚さが均一な

円板であり、円周方向に延びる扇形状の穴（または開口部）33aが形成されている。穴33aが形成されていない領域では、回転中心線Oから所定の半径の軌跡に沿って部分円弧状のスリット33bが形成されている。回転板12では、金属板33のうちの、穴33aと穴33aとの間の領域で且つスリット33bよりも内側の扇形状の領域が可動電極部34となっている。ここで、扇形状とは、円の2本の半径とその間に延びる円弧とで囲まれ、中心角が180°未満の形状をいう。穴33aの形状は扇形状の他、長方形等の多角形状、円形状であってもよい。

[0029] 金属板33に形成された扇形状の穴33aには、扇形状の板材35aが嵌められている。板材35aは、可動電極部34を構成する金属板33よりも比抵抗が高く、且つ磁性材料で形成されている。板材35aは例えばNi-Fe合金の板材である。板材35aの周囲全周と、穴33aの内縁部との間に電気絶縁材料層35bが設けられて、磁性材料の板材35aと金属板33とが電氣的に絶縁されている。回転板12では、金属板33の穴33aに設けられた板材35aで、または板材35aと電気絶縁材料層35bとで非電極部35が構成されている。すなわち、回転板12には、回転中心線Oを中心とする回転方向に向けて可動電極部34と非電極部35とが、所定の角度の範囲で交互に形成されている。

[0030] 下部ヨーク2の上面2aに設けられた2つの固定電極部31と、回転板12に設けられた2つの可動電極部34は、回転中心線Oを中心とした回転方向において配置位相が互いに相違している。これにより、回転板12が回転したときに、一方の固定電極部31と他方の固定電極部31とから、位相が時間方向にずれた回転検知出力を得ることができる。

[0031] なお、固定電極部31と可動電極部34は、1個ずつ設けられていてもよいし、3個以上ずつ設けられていてもよい。

[0032] 次に、前記入力装置に動作を説明する。

[0033] 回転体10の操作軸11の上部先部には、操作ノブが固定されている。操作ノブは少なくとも一部が導電体で形成されており、操作者が操作ノブを握

ると、操作ノブと操作軸 1 1 を介して、回転板 1 2 の可動電極部 3 4 が操作者に導通され、可動電極部 3 4 がほぼ接地電位となる。

[0034] 操作ノブを操作して操作軸 1 1 を回転させると、回転板 1 2 において金属板 3 3 で形成された 2 個の可動電極部 3 4, 3 4 が、下部ヨーク 2 に固定された固定電極部 3 1 の上を通過する。このとき、固定電極部 3 1 と可動電極部 3 4 との対向面積の変化に応じて、固定電極部 3 1 と可動電極部 3 4 との間の静電容量が変化する。図示しない制御回路からそれぞれの固定電極部 3 1 にパルス状の検出電力が与えられ、前記制御回路で固定電極部 3 1 に流れる電流の変化を検知することで、自己容量測定方式で前記静電容量の変化を検出できる。

[0035] 図 3 に示すように、回転中心線 O を中心とする円周方向での固定電極部 3 1 の配置角度と、可動電極部 3 4 の配置角度とが相違しているため、一方の固定電極部 3 1 と他方の固定電極部 3 1 とから異なる位相の回転検知出力を得ることができる。この 2 つの回転検知出力から、操作軸 1 1 の回転角度と回転方向を検知できる。

[0036] 前記制御回路に格納された所定のプログラムの制御動作により、励磁コイル 7 に制御電流が与えられる。この制御電流により励磁コイル 7 で磁界が誘導されて、上部ヨーク 3 と下部ヨーク 2 との隙間 6 を横断する磁束が発生し、この磁束は、制御電流の大小に応じて変化する。隙間 6 の内部に位置する磁気粘性流体 2 7 では、横断する磁束の強弱の変化に応じて、磁性粉の凝集構造やブリッジ構造が変化し、これに応じて回転板 1 2 に抵抗トルクが与えられ、操作ノブを操作する手に感じる抵抗が変化する。しかも抵抗トルクを変化させることができる。

[0037] 制御電流は、固定電極部 3 1 から検出される回転体 1 0 の回転状態に応じて変化するよう制御される。例えば、操作ノブの回転角度の変化に応じて抵抗力が変化したり、操作ノブの回転速度の変化に応じて抵抗力が変化する。また、励磁コイル 7 に与える制御電流が大きくなると、操作ノブに手で回転させるのが困難となるブレーキ力が作用する。これによって、例えば操作

ノブを回転させる角度に限界を設けることが可能になる。

[0038] 図3に示すように、回転板12を構成する金属板33に2箇所の穴33aが開いているが、この穴33aに磁性材料の板材35aが埋め込まれて非電極部35が形成されている。図2に示すように、隙間6内の磁気粘性流体27は、回転板10の可動電極部34のみならず穴33aの内部に位置する板材35aにも接しているため、磁気粘性流体27から回転板12のほぼ全面に対して抵抗力を与えることが可能になる。特に、穴33a内に磁性材料の板材35aが嵌められて非電極部35が形成されていると、隙間6内を横断する磁束が板材35aに集められ、板材35aに接する磁気粘性流体27に強い磁場が与えられるようになり、磁気粘性流体27から回転板12に与えられる抵抗トルクの伝搬効率が高くなる。

[0039] すなわち、回転板12は、可動電極部34と非電極部35および、外周側において円周方向に連続する外周部36の全領域（スリット33bを除く全領域）に対して、磁気粘性流体27から抵抗トルクを与えることが可能になる。

[0040] 前記第1の実施の形態の入力装置1では、図2と図3に示すように、回転板12が穴33aとスリット33bを有する導電性の金属板33で形成され、穴33aに磁性材料の板材35aが設置され、板材35aと金属板33との境界部が電気絶縁材料層35bで埋められている。ただし、本発明での回転板12は、穴33a内に非磁性材料である合成樹脂材料が埋められて非電極部35が形成されてもよい。また、穴33aを有する金属板33が、いわゆるインサート成形法により、樹脂の内部に埋め込まれたものであってもよい。この構造では、穴33aの内部が合成樹脂で埋められ、可動電極部34と外周部36の表裏両面が薄い合成樹脂層で覆われたものとなる。

[0041] いずれにせよ、非電極部35では、穴33a内に、可動電極部34よりも比抵抗の高い材料が配置される。

[0042] 前記構成の入力装置1は、回転検出用の可動電極部34を有する回転板12に磁気粘性流体27から抵抗トルクを与えているため、抵抗トルクを与え

る回転板と、回転検出構造を別個のものとして備えたものに比べて装置を小型で薄型に構成することができる。

[0043] 本願は、日本国に2016年11月21日に出願された基礎出願2016-225652号に基づくものであり、その全内容はここに参照をもって援用される。

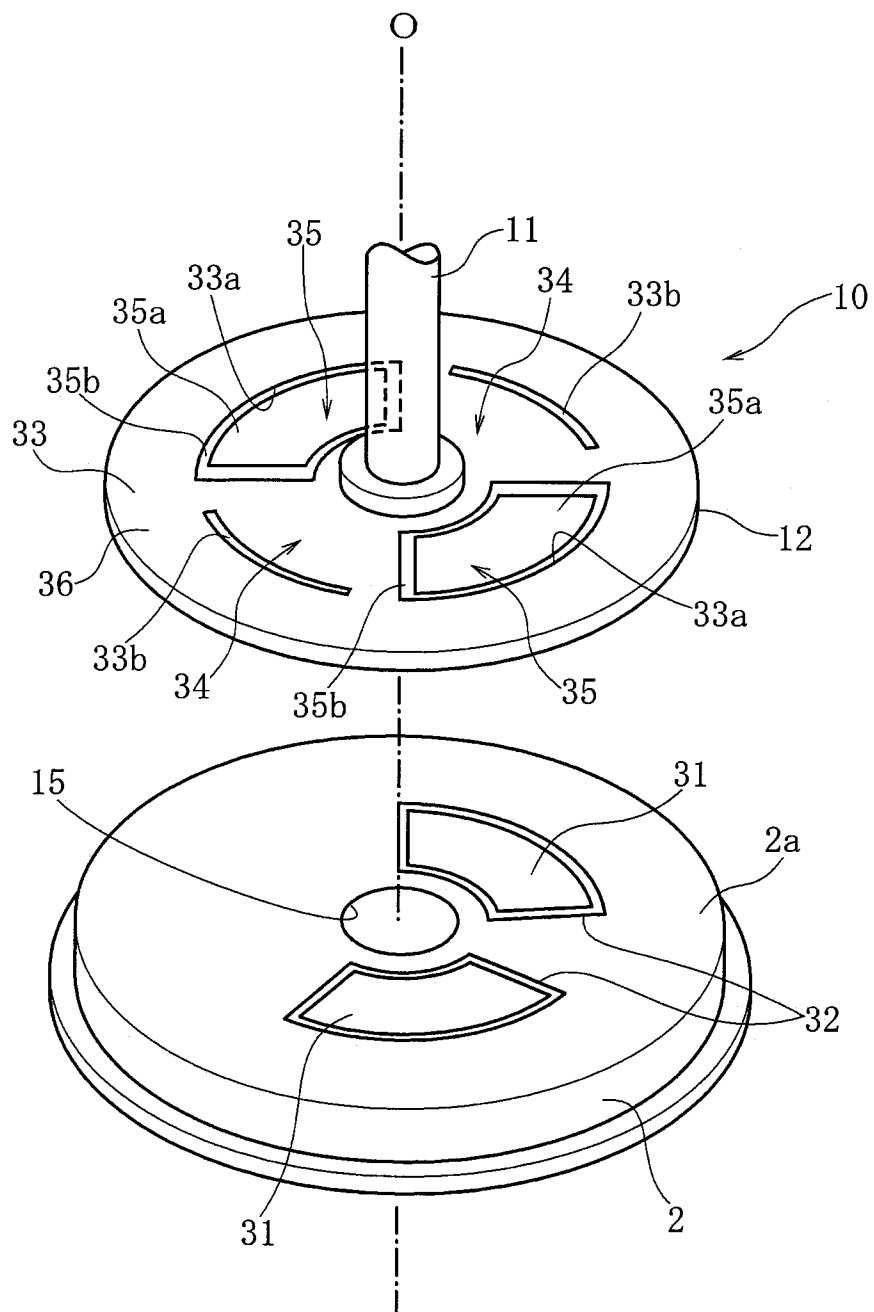
符号の説明

- [0044] 1 入力装置
- 2 下部ヨーク
- 3 上部ヨーク
- 4 スペーサリング
- 6 隙間
- 7 励磁コイル（磁界発生部）
- 10 回転体
- 11 操作軸
- 12 回転板
- 27 磁気粘性流体
- 31 固定電極部
- 33 金属板
- 33a 穴
- 33b スリット
- 34 可動電極部
- 35 非電極部
- 35a 磁性材料の板材
- 35b 電気絶縁材料層
- 回転中心線

請求の範囲

- [請求項1] 固定部と、操作軸と、前記操作軸と共に回転する回転板と、前記固定部と前記回転板との隙間に介在する磁気粘性流体と、前記磁気粘性流体に磁場を与える磁界発生部とを有する入力装置において、
- 前記固定部に固定電極部が設けられ、
- 前記回転板には、前記固定電極部と対向する領域を通過する可動電極部と、非電極部とが、回転方向に向けて交互に設けられており、
- 前記可動電極部と前記非電極部の双方が、前記磁気粘性流体から抵抗を受けるとともに、前記固定電極部と前記可動電極部との対向面積の変化から前記操作軸の回転が検出されることを特徴とする入力装置。
- [請求項2] 前記可動電極部が導電性の金属板で形成され、前記非電極部が、前記金属板よりも比抵抗の高い材料で形成されている請求項1記載の入力装置。
- [請求項3] 前記回転板は、導電性の金属板で形成されて、前記金属板の一部が前記可動電極部であり、
- 前記金属板が穴または切欠きを有し、前記穴または切欠きが、前記金属板よりも比抵抗の高い材料で埋められて、前記非電極部が形成されている請求項1記載の入力装置。
- [請求項4] 前記操作軸は導電性金属で形成され、前記金属板と前記操作軸とが導通している請求項3記載の入力装置。
- [請求項5] 前記非電極部が磁性材料で形成されており、前記非電極部と前記可動電極部の境界に電気絶縁材料が設けられている請求項1ないし4のいずれかに記載の入力装置。

[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/034037

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05G5/03(2008.04)i, G01B7/30(2006.01)i, G05G1/08(2006.01)i, G05G25/00(2006.01)i, H03K17/975(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)

G05G5/03, G01B7/30, G05G1/08, G05G25/00, H03K17/975

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2007-538301 A (Preh GmbH), 27 December 2007 (27.12.2007), paragraph [0010]; fig. 1 & US 2006/0280575 A1 paragraph [0017]; fig. 1 & WO 2005/073833 A1 & DE 102005003593 A1	1-2 3-5
Y	JP 2013-228298 A (Tokai Rika Co., Ltd.), 07 November 2013 (07.11.2013), paragraphs [0002] to [0003]; fig. 14 (Family: none)	1-2
A	JP 2011-519098 A (Commissariat a l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives), 30 June 2011 (30.06.2011), & US 2011/0181405 A1 & WO 2009/133056 A1 & FR 2930655 A1	1-5



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

31 October 2017 (31.10.17)

Date of mailing of the international search report

07 November 2017 (07.11.17)

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/JP2017/034037

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 2014-181778 A (Kurimoto Ltd.), 29 September 2014 (29.09.2014), (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G05G5/03(2008.04)i, G01B7/30(2006.01)i, G05G1/08(2006.01)i, G05G25/00(2006.01)i, H03K17/975(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. G05G5/03, G01B7/30, G05G1/08, G05G25/00, H03K17/975

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 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 7 年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2007-538301 A (プレー・ゲゼルシャフト・ミト・ベシュレンク テル・ハフツング) 2007. 12. 27, 段落 0 0 1 0, 図 1 & US 2006/0280575 A1, 段落 0 0 1 7, 図 1 & WO 2005/073833 A1 & DE 102005003593 A1	1-2 3-5
Y	JP 2013-228298 A (株式会社東海理化電機製作所) 2013. 11. 07, 段落 0 0 0 2 - 0 0 0 3, 図 1 4 (ファミリーなし)	1-2

☒ 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

3 1 . 1 0 . 2 0 1 7

国際調査報告の発送日

0 7 . 1 1 . 2 0 1 7

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

瀬川 裕

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 8

3 J

3 5 2 3

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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	JP 2011-519098 A (コミサリア ア レネルジ アトミック エ オエネルギー アルテルナティヴ) 2011. 06. 30, & US 2011/0181405 A1 & WO 2009/133056 A1 & FR 2930655 A1	1-5
A	JP 2014-181778 A (株式会社栗本鐵工所) 2014. 09. 29, (ファミリーなし)	1-5