

(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
2017年1月26日(26.01.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/014042 A1

- (51) 国際特許分類:
H01H 13/64 (2006.01) H01H 36/00 (2006.01)
G06F 3/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/069844
- (22) 国際出願日: 2016年7月5日(05.07.2016)
- (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 2015-144131 2015年7月21日(21.07.2015) 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: 柴田 俊輔(SHIBATA Syunsuke); 〒4450012 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内 Aichi (JP). 立入 泉樹(TACHIIRI Motoki); 〒4450012 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内 Aichi (JP). 伊藤 正広(ITO Masahiro); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和

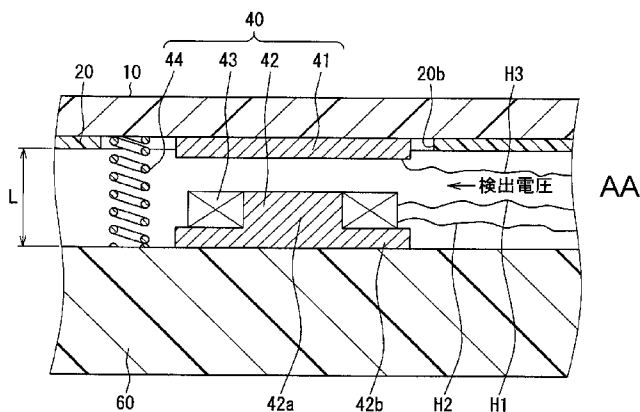
町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

- (74) 代理人: 金 順姫(KIN Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦2丁目13番19号 瀧定ビル6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, 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, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, BG, CZ, 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,

[続葉有]

(54) Title: OPERATION DEVICE

(54) 発明の名称: 操作装置



AA Detection voltage

(57) Abstract: This operation device comprises: an operation plate (10) having operation surfaces (11, 12, 13, 14, 15, 16) operated by being pressed by an operating body (F); a vibration device (40) having a mobile yoke (41) and a fixed yoke (42) forming a magnetic circuit for guiding a magnetic flux, and an excitation coil (43) generating the magnetic flux causing the operation plate to vibrate due to a magnetic force generated by energizing the excitation coil; a detection device (72) for detecting a pressed amount from the pressing operation; a pressing determination device (74) for determining, on the basis of the pressed amount detected by the detection device, whether or not a pressing operation has occurred; and a vibration control device (75) for energizing the excitation coil on the condition that the pressing determination device has determined that a pressing operation has occurred. The detection device detects the pressed amount by detecting the variation in the electrostatic capacity formed between the mobile yoke and the fixed yoke.

(57) 要約: 操作装置は、操作体 (F) により押込操作される操作面 (11、12、13、14、15、16) が設けられた操作プレート (10) と、磁束を導く磁気回路

を形成する可動ヨーク (41) および固定ヨーク (42) と、前記磁束を生じさせる励磁コイル (43) とを有し、前記励磁コイルへの通電により生じた磁力で前記操作プレートを振動させる振動装置 (40) と、前記押込操作による押込量を検出する検出装置 (72) と、前記検出装置により検出された押込量に基づき、前記押込操作が為されたか否かを判定する押込判定装置 (74) と、前記押込操作が為されたとき前記押込判定装置が判定したことを条件として、前記励磁コイルへ通電する振動制御装置 (75) と、を備える。前記検出装置は、前記可動ヨークと前記固定ヨークの間で形成される静電容量の変化を検出することで、前記押込量を検出する。



WO 2017/014042 A1

MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：操作装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2015年7月21日に出願された日本特許出願番号2015-144131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、操作プレートの操作面を押し込んで操作する操作装置に関する。

背景技術

[0003] 特許文献1には、操作者が指先（操作体）で操作プレートの操作面を接触して操作する操作装置に、操作プレートを振動させる振動装置を備えさせている。そして、接触操作が為されたことが検知された場合に振動装置を作動させて、接触操作が検知された旨をユーザに報知する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特表2014-524605号公報

発明の概要

[0005] 上記従来の操作装置が接触操作するものであるのに対し、本発明者らは、操作面を押し込んで操作（押込操作）する操作装置について、振動報知の機能を付加させることを検討した。例えば、押込操作による押込量が所定量以上であると検知された場合に、振動装置を作動させて、押込操作が検知された旨をユーザに報知する。

[0006] しかしながら、このように振動報知の機能を付与させると、操作装置の部品点数増大を招く。

[0007] 本開示の目的は、部品点数の増大を抑制しつつ振動報知機能を付与させることを可能にした操作装置を提供することにある。

[0008] 本開示の第一の態様に係る操作装置は、操作体により押込操作される操作面が設けられた操作プレートと、磁束を導く磁気回路を形成する可動ヨークおよび固定ヨークと、前記磁束を生じさせる励磁コイルとを有し、前記励磁コイルへの通電により生じた磁力で前記操作プレートを振動させる振動装置と、前記押込操作による押込量を検出する検出装置と、前記検出装置により検出された押込量に基づき、前記押込操作が為されたか否かを判定する押込判定装置と、前記押込操作が為されたと前記押込判定装置が判定したことを条件として、前記励磁コイルへ通電する振動制御装置と、を備える。前記検出装置は、前記可動ヨークと前記固定ヨークの間で形成される静電容量の変化を検出することで、前記押込量を検出する。

[0009] 上記の操作装置によれば、押込操作を行うと、振動装置が有する可動ヨークと固定ヨークの間で形成される静電容量が変化することに着目して為されたものであり、上記静電容量の変化を検出することで、押込判定装置の判定に用いる押込量を検出する。そのため、一对の電極間で形成される静電容量の変化を検出して押込量を検出するにあたり、押込量を検出する専用の電極を備えさせることを不要にでき、振動装置が有する可動ヨークと固定ヨークを上記電極として機能させることができる。よって、専用の電極を不要にできる分、部品点数の増大を抑制しつつ振動報知機能を付与できる。

[0010] 本開示の第二の態様に係る操作装置は、操作体により押込操作される操作面が設けられた操作プレートと、磁束を導く磁気回路を形成する可動ヨークおよび固定ヨークと、前記磁束を生じさせる励磁コイルとを有し、前記励磁コイルへの通電により生じた磁力で前記操作プレートを振動させる振動装置と、前記押込操作による押込量を検出する検出装置と、前記検出装置により検出された押込量に基づき、前記押込操作が為されたか否かを判定する押込判定装置と、前記押込操作が為されたと前記押込判定装置が判定したことを条件として、前記励磁コイルへ通電する振動制御装置と、前記励磁コイルへ検出電圧を印加する電圧印加装置と、を備える。前記検出装置は、前記励磁コイルのインダクタンスの変化を前記検出電圧の印加時に検出することで、

前記押込量を検出する。

[0011] 上記の操作装置によれば、押込操作を行うと、振動装置が有する励磁コイルのインダクタンスが変化することに着目して為されたものであり、上記インダクタンスの変化を検出することで、押込判定装置の判定に用いる押込量を検出する。そのため、コイルのインダクタンス変化を検出して押込量を検出するにあたり、押込量を検出する専用のコイルを備えさせることを不要にでき、振動装置が有する励磁コイルを利用するので、部品点数の増大を抑制しつつ振動報知機能を付与できる。

図面の簡単な説明

[0012] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、
[図1]図1は、本開示の第1実施形態に係る操作装置の、車両搭載位置を示す斜視図であり、
[図2]図2は、図1に示す操作装置の正面図であり、
[図3]図3は、図2のIII-III線に沿う断面図であって、接触操作されている状態を示す図であり、
[図4]図4は、第1実施形態に係る操作装置の、押込操作されている状態を示す断面図であり、
[図5]図5は、図2のV-V線に沿う断面図であり、及び、
[図6]図6は、本開示の第2実施形態に係る操作装置の断面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、図面を参照しながら本開示に係る操作装置を実施するための複数の形態を説明する。各形態において、先行する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形態を参照し適用することができる。

[0014] (第1実施形態)

図1は、車両1に搭載されたインストルメントパネル（インパネ2）を室

内側から見た斜視図である。インパネ 2 のうち車両左右方向の中央部分には、表示装置 4 および操作装置 5 が取り付けられている。具体的には、インパネ 2 に形成された開口部 2 a にパネル 3 が組み付けられている。そして、パネル 3 に形成された開口部 2 a から、表示装置 4 の表示面および操作装置 5 の正面部分が露出している。表示装置 4 には、ユーザである車両乗員が操作装置 5 を操作して設定した内容が表示される。

[0015] 図 2 および図 3 に示すように、操作装置 5 は、以下に説明する操作プレート 10、電極シート 20、押込用弾性部材 30、振動装置 40、組付部材 60、およびマイクロコンピュータ（マイコン 70）を備えて構成されている。

[0016] 操作プレート 10 は、筒部 101 および底部 102 を有する有底筒状に形成された、樹脂製の部材である。底部 102 には、ユーザに視認される装飾面 10a が形成されている。装飾面 10a は、複数の操作面 11、12、13、14、15、16 を有している。これらの操作面 11～16 には、操作対象の設定内容を表した文字や記号、図形等が印刷されている。図 1 に示す例では、操作対象は、車室内を空調する空調装置 80 であり、例えば、空調装置 80 の起動、風量設定、温度設定等が上記設定内容の具体例として挙げられる。筒部 101 は、底部 102 の周縁から装飾面 10a の反対側に延びる筒形状である。筒部 101 の延出端部は、樹脂製の組付部材 60 に組み付けられる。この組付け構造については、後に詳述する。

[0017] ユーザが指先 F で操作面 11～16 を触れる接触操作をすると、対応する設定内容が設定変更可能な状態になる。例えば、複数の操作面 11～16 のうち接触操作により選択された操作面がいずれであるかを報知する内容の画像を、表示装置 4 に表示させる。接触操作が為されて設定変更可能な状態になると、その旨を報知するアラーム音を発生させたりする。設定変更可能な状態で、ユーザが指先 F で操作面 11～16 をさらに押し込む押込操作をすると、対応する設定内容の変更が実行される。例えば、操作面 13 が接触操作されると、空調装置 80 の自動制御の設定が変更可能になり、この状態で

操作面 13 が押込操作されると、自動制御のオンオフ設定が切り替わる。例えば自動制御がオン設定に切り替わると、その作動を指令する指令信号がマイコン 70 から空調装置 80 へ出力され、空調風の吹出口の切り替えや風量等が自動制御される。

[0018] 操作プレート 10 のうち装飾面 10a の反対側の面には、電極シート 20 が接着剤で貼り付けられている。電極シート 20 は、複数の電極 21、22、23、24、25、26 およびグランド電極 21a を有する。これらの電極 21～26 およびグランド電極 21a は、樹脂製のシート 20a に保持されている。電極 21～26 の各々は、対応する操作面 11～16 に対向する位置に配置されている。グランド電極 21a は、電極 21～26 の外縁に沿って延びる形状である。図 2 では、電極 21 の外縁に沿って延びるグランド電極 21a を図示しており、他の第 1 電極 22～26 に沿うグランド電極については図示を省略している。

[0019] 電極シート 20 に対して操作プレート 10 の反対側には、所定距離だけ離間して配置された組付部材 60 が配置されている。電極シート 20 と組付部材 60 の間には、押込用弾性部材 30 が配置されている。上記所定距離は、押込用弾性部材 30 の厚み寸法 L に相当する。押込用弾性部材 30 は、発泡性樹脂やゴム等の弾性を有する材質で形成されている。

[0020] 押込用弾性部材 30 は、装飾面 10a の外周に沿って環状に延び、環状の内側に開口部 30a を有する形状である。操作プレート 10 に対して装飾面 10a の側（操作側）から見て、操作面 11～16 が開口部 30a に位置するように、押込用弾性部材 30 の形状と位置が設定されている。つまり、押込用弾性部材 30 は、押込操作の方向から見て操作面 11 と重複する領域の外に配置されていると言える。

[0021] 操作プレート 10 の底部 102 と組付部材 60 の間において、電極シート 20 および押込用弾性部材 30 は、筒部 101 の延出方向（図 3 の上下方向）に積層して配置されている。換言すれば、操作プレート 10 および組付部材 60 の内部に形成された収容室に、電極シート 20 および押込用弾性部材

30が積層して收容されている。押込用弾性部材30は、積層方向に弾性変形した状態で收容されている。押込用弾性部材30の両面は、電極シート20および組付部材60に接着剤で接着されている。

[0022] 次に、操作プレート10と組付部材60の組付け構造について詳細に説明する。筒部101の延出端の複数箇所には、係合面103aを有する係合部103が形成されている。組付部材60の側面のうち係合部103に対向する部分には、係合部103が嵌り込む係合穴61が形成されている。図3の状態では、押込用弾性部材30の弾性力に抗して、係合部103の係合面103aと係合穴61の被係合面61aとが係合することにより、係合部103が係合穴61から抜け出ることを防止している。

[0023] なお、操作プレート10を組付部材60に組付ける作業においては、係合部103のテーパ面103bを組付部材60の角部に押し当てた状態で、操作プレート10を組付部材60に積層方向へ押し付ける。これにより、操作プレート10の開口部が所定方向に押し広げられる向きに筒部101が弾性変形して、係合部103が係合穴61に嵌り込む。

[0024] 図3は、ユーザが指先F（操作体）を操作面11に接触させた状態、つまり接触操作した状態を示す。この状態では、係合面103a、61aが互いに当接した初期状態のままとなっている。接触操作している指先Fを装飾面10aに対して垂直方向、つまり積層方向の奥側へ押し込む押込操作が為されると、図4に示すように、操作プレート10が組付部材60に対して、押込方向奥側へ相対的に移動する。具体的には、押込用弾性部材30をさらに弾性変形させながら操作プレート10を押し込むと、係合面103aが被係合面61aから離れて、係合部103が係合穴61内を移動し、図4の状態になる。つまり、係合面103aと被係合面61aとの離間距離が、押込操作による押込量 ΔL に相当する。接触操作時の押込用弾性部材30の厚み寸法 L と、押込操作時の押込用弾性部材30の厚み寸法 L との差分が、押込操作により押込用弾性部材30が弾性変形した変形量である。

[0025] 接触操作が為されると、電極21～26と指先Fとの間で形成される静電

容量 C_1 が変化する。また、押込操作が為されると、可動ヨーク41と固定ヨーク42との間で形成される静電容量 C_2 が変化する。

[0026] 図5に示すように、振動装置40は、可動ヨーク41、固定ヨーク42、励磁コイル43および振動用弾性部材44を有する。励磁コイル43は通電により磁束を生じさせる。可動ヨーク41および固定ヨーク42は、励磁コイル43への通電により生じた磁束を導く磁気回路を形成する。これにより、可動ヨーク41には、固定ヨーク42へ吸引される磁力が作用する。

[0027] 可動ヨーク41は、押込操作の方向から見て円形の板状に形成されている(図2参照)。固定ヨーク42は、本体部42aおよび円板部42bを有する。本体部42aは、励磁コイル43が巻き回される円柱形状であり、可動ヨーク41との間に所定のギャップが形成されている。このギャップは、押込操作が為されると小さくなる。円板部42bは、本体部42aのうち可動ヨーク41の反対側の端部から、可動ヨーク41に対して平行に拡がる板状であり、かつ、押込操作の方向から見て可動ヨーク41と重なる位置に配置され、かつ、可動ヨーク41と同じ直径の円形である。

[0028] 振動用弾性部材44は、積層方向に圧縮変形するコイルばねである。振動用弾性部材44の一端は操作プレート10に取り付けられ、他端は組付部材60に取り付けられている。可動ヨーク41は操作プレート10に取り付けられ、固定ヨーク42は組付部材60に取り付けられている。したがって、励磁コイル43に一時的に通電すると、可動ヨーク41が固定ヨーク42に吸引され、押込用弾性部材30の厚み寸法 L を小さくするように、操作プレート10が組付部材60に近づく。換言すれば、振動用弾性部材44および押込用弾性部材30の弾性力に抗して、操作プレート10が組付部材60に近づくように移動する。振動用弾性部材44は、上記磁力により操作プレート10が移動することで初期変形する。そして、励磁コイル43への一時的な通電が停止されると、初期変形した振動用弾性部材44の弾性力により操作プレート10が元の位置へ向けて押し戻される。その後、操作プレート10は振幅を減衰させながら振動用弾性部材44の弾性力により積層方向に振

動する。

[0029] 励磁コイル43の一端は正電圧ハーネスH1に接続され、励磁コイル43の他端は接地ハーネスH2に接続されている。これらの正電圧ハーネスH1を通じて励磁コイル43への通電が為される。また、可動ヨーク41には検出電圧を印加する検出用ハーネスH3が接続されている。この検出用ハーネスH3を通じて、可動ヨーク41には検出電圧が、操作装置5の作動期間中に常時印加されている。検出電圧は、励磁コイル43へ印加する電圧よりも小さい値に設定されている。

[0030] 上述した押込操作が為されると、固定ヨーク42と可動ヨーク41との間に形成されるギャップが小さくなることに起因して、固定ヨーク42と可動ヨーク41との間で形成される静電容量C2が変化する。

[0031] マイコン70は、中央演算処理装置(CPU70a)および記憶装置(メモリ70b)を備える。CPU70aは、メモリ70bに記憶されたプログラムにしたがって演算処理を実行することにより、以下に説明する電極検出装置71、検出装置72、接触判定装置73、押込判定装置74、振動制御装置75、電圧印加装置76として機能する(図2参照)。

[0032] 電極検出装置71は、先述した静電容量C1を形成する電極21~26に対して充放電を繰り返すとともに、所定条件を満たすまでの充放電回数をカウントする。電極21~26と指先Fとの間で生じる静電容量C1が大きいほど、上記カウント値は大きい値になる。したがって、このカウント値が静電容量C1を表わす値(接触検出値)である。なお、上記充電時には、電極21~26に所定の電圧(例えば1V)を印加する。グランド電極21aは、図示しないグランド端子に接続されている。グランド電極21aは、電極21~26の静電容量C1に応じた信号がノイズの影響を受けることを抑制する機能を発揮する。

[0033] 接触判定装置73は、接触検出値が閾値TH1以上であり、かつ、その状態が所定時間以上継続した場合に、接触操作が為されていると判定する。接触判定装置73により接触操作が為されていると判定されると、マイコン7

0は、接触操作に該当する操作面11に関連付けられた、空調装置80の設定内容を変更可能な状態にする。上記設定の具体例としては、先述した空調装置の起動、風量設定、温度設定等が挙げられる。マイコン70は、上記設定に応じた指令信号を空調装置80に出力し、空調装置80の作動を制御する。後述する押込判定装置74により押込操作が為されていると判定されると、マイコン70は、接触操作により選択された設定内容について、設定変更を実行する。例えば空調装置の風量設定や温度設定を変更する。

[0034] なお、操作装置5は、空調装置80の他にも、オーディオ装置81やナビゲート装置82を操作対象として機能させることもできる。この場合、マイコン70は、操作装置5による設定内容に応じた指令信号をオーディオ装置81やナビゲート装置82に出力し、これらの装置81、82の作動を制御する。

[0035] 電圧印加装置76は、可動ヨーク41へ検出電圧を印加する。この検出電圧は、電極21～26に印加する所定の電圧（例えば1V）と同じ大きさの値に設定されている。電圧印加装置76は、少なくとも接触操作が為されている期間中、検出電圧を継続して印加する。押込操作が為されると先述した静電容量C2が変化し、その変化に伴い、可動ヨーク41に印加していた検出電圧に変化が生じる。この検出電圧の変化量が静電容量C2を表わす値（押込検出値）である。具体的には、押込量が大きいほどギャップが小さくなる。よって、静電容量C2が大きくなり、押込検出値が大きくなる。

[0036] 検出装置72は、押込操作による押込量を検出する装置であり、具体的には、検出電圧の変化量を検出し、その変化量を押込検出値として出力する。押込判定装置74は、押込検出値が閾値TH2以上であり、かつ、その状態が所定時間以上継続した場合に、押込操作が為されていると判定する。振動制御装置75は、押込判定装置74により押込操作が為されたと判定された場合に、励磁コイル43へ所定時間だけ通電する。

[0037] 以上により、本実施形態では、可動ヨーク41と固定ヨーク42の間で形成される静電容量の変化を検出することで、押込判定装置74の判定に用い

る押込量を検出する。そのため、一对の電極間で形成される静電容量の変化を検出して押込量を検出するにあたり、押込量を検出する専用の電極を備えさせることを不要にでき、振動装置40が有する可動ヨーク41と固定ヨーク42を上記電極として機能させることができる。よって、専用の電極を不要にできる分、部品点数の増大を抑制しつつ振動報知機能を付与できる。

[0038] さらに本実施形態では、可動ヨーク41へ検出電圧を印加する電圧印加装置76を備える。これによれば、例えば本実施形態に反して固定ヨーク42へ検出電圧を印加する場合に比べて、検出電圧の変化が励磁コイル43の影響を受ける度合いを小さくできる。そのため、可動ヨーク41と固定ヨーク42の間で形成される静電容量の変化を検出するにあたり、その検出精度を向上できる。

[0039] さらに本実施形態では、振動装置40は、励磁コイル43への通電により生じた磁力で初期変形して振動する振動用弾性部材44を有する。これによれば、励磁コイル43へ一時的に通電すれば、その通電終了後は振動用弾性部材44の振動で操作プレート10を振動させることができる。よって、励磁コイル43への通電オンオフを複数回繰返し行うことで振動させる場合に比べて、電力消費量を低減でき、かつ、通電の制御を簡素にできる。

[0040] (第2実施形態)

上記第1実施形態に係る電圧印加装置76は、可動ヨーク41へ検出電圧を印加し、検出装置72は、その検出電圧の変化量に基づき押込量を検出する。これに対し、図6に示す本実施形態に係る電圧印加装置76は、励磁コイル43へ検出電圧を印加し、検出装置72は、その検出電圧の変化量に基づき押込量を検出する。

[0041] 具体的には、本実施形態では図5に示す検出用ハーネスH3を廃止し、電圧印加装置76は、正電圧ハーネスH1を通じて検出電圧を励磁コイル43へ印加する。検出電圧は、励磁コイル43へ印加する電圧よりも小さい値に設定されており、かつ、電極21～26に印加する所定の電圧（例えば1V）と同じ大きさの値に設定されている。電圧印加装置76は、操作装置5の

作動期間中に、振動装置 40 を振動させる期間を除き、励磁コイル 43 へ検出電圧を常時印加させる。

[0042] このように励磁コイル 43 へ検出電圧を印加させると、励磁コイル 43 の周囲に磁場が生じる。この状態で押込操作が為されると、上記磁場に変化が生じるので、その磁場変化に起因して、励磁コイル 43 のインダクタンスが変化し、その変化に伴い、励磁コイル 43 に印加していた検出電圧に変化が生じる。この検出電圧の変化量が上記インダクタンスを表わす値（押込検出値）である。

[0043] 検出装置 72、押込判定装置 74 および振動制御装置 75 は、上記第 1 実施形態と同様に機能する。すなわち、検出装置 72 は、検出電圧の変化量を押込検出値として出力する。押込判定装置 74 は、押込検出値が閾値 TH2 以上であり、かつ、その状態が所定時間以上継続した場合に、押込操作が為されていると判定する。振動制御装置 75 は、押込判定装置 74 により押込操作が為されたと判定された場合に、励磁コイル 43 へ所定時間だけ通電する。

[0044] 以上により、本実施形態では、振動装置 40 が有する励磁コイル 43 のインダクタンスの変化を検出することで、押込判定装置 74 の判定に用いる押込量を検出する。そのため、コイルのインダクタンス変化を検出して押込量を検出するにあたり、押込量を検出する専用のコイルを備えさせることを不要にでき、振動装置 40 が有する励磁コイル 43 を利用するので、部品点数の増大を抑制しつつ振動報知機能を付与できる。

[0045] さらに本実施形態では、励磁コイル 43 へ振動電力を供給するハーネス H1、H2 を利用して、検出電圧を励磁コイル 43 へ印加する。換言すれば、振動電力供給用のハーネス H1、H2 を、検出電圧印加用のハーネスと共用させる。これによれば、検出電圧を印加する専用のハーネスを備えさせる場合に比べて、ハーネスの本数を低減できる。

[0046] （他の実施形態）

以上、発明の好ましい実施形態について説明したが、発明は上述した実施

形態に何ら制限されることなく、以下に例示するように種々変形して実施することが可能である。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。

[0047] 上記第1実施形態および第2実施形態では、固定ヨーク42を接地させることで、固定ヨーク42を接地電位に安定させている。これに対し、固定ヨーク42を接地させることを廃止して、固定ヨーク42をフローティング電位にしてもよい。

[0048] 上記各実施形態の振動装置40は振動用弾性部材44を有し、励磁コイル43への通電により生じた磁力は、振動用弾性部材44の初期変形に用いられ、その通電後は振動用弾性部材44が操作プレート10を振動させる。これに対し、振動用弾性部材44を廃止し、励磁コイル43への通電のオンオフを連続して繰返し実施することで、磁力変化により可動ヨーク41を振動させ、可動ヨーク41の振動により操作プレート10を振動させてもよい。

[0049] 上記第1実施形態に係る電圧印加装置76は、可動ヨーク41へ検出電圧を印加しており、これにより、可動ヨーク41と固定ヨーク42との間で形成される静電容量C2の変化を検出している。これに対し、固定ヨーク42へ検出電圧を印加して、上記静電容量C2の変化を検出してもよい。

[0050] 上記各実施形態では、振動用弾性部材44および押込用弾性部材30の両方を備える。これに対し、振動用弾性部材44および押込用弾性部材30の一方を廃止して他方で兼用させてもよい。例えば、振動用弾性部材44を廃止し、励磁コイル43への通電により生じた磁力により押込用弾性部材30を初期変形させ、その通電後は押込用弾性部材30が操作プレート10を振動させる。或いは、押込用弾性部材30を廃止し、押込力により弾性変形した振動用弾性部材44の弾性力で、押込操作後の操作プレート10を元の位置、つまり係合面103aが被係合面61aに接触する位置まで押し戻させてもよい。

- [0051] 図3に示す実施形態では、電極21～26がシート20aの内部に保持された構造である。この構造に替えて、電極21～26がシート20aの表面に印刷された構造であってもよい。
- [0052] 上記第1実施形態では、接触判定装置73の判定に用いる電極21～26を、押込判定装置74の判定に用いている。これに対し、接触判定装置73の機能を備えていない操作装置5にも本開示は適用できる。
- [0053] 上記各実施形態では、押込操作方向に移動可能な状態で操作プレート10が組付部材60に組み付けられている。具体的には、係合部103が係合穴61内を移動する。これに対し、移動不可の状態で操作プレート10を組付部材60に組み付けて、押込操作により操作プレート10が弾性変形して撓み、その撓み量を押込操作量としてもよい。
- [0054] 上記各実施形態では、ユーザの指先Fを操作面11～16に接触させて操作することを想定しており、指先Fを操作体としている。これに対し、例えばペン形状の操作部材をユーザが持ち、その操作部材を操作面11～16に接触させて操作してもよく、この場合には、人体以外の操作部材が操作体として機能する。また、ユーザが手袋をはめた状態で操作面11～16を接触操作した場合には、手袋が操作体として機能する。
- [0055] 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

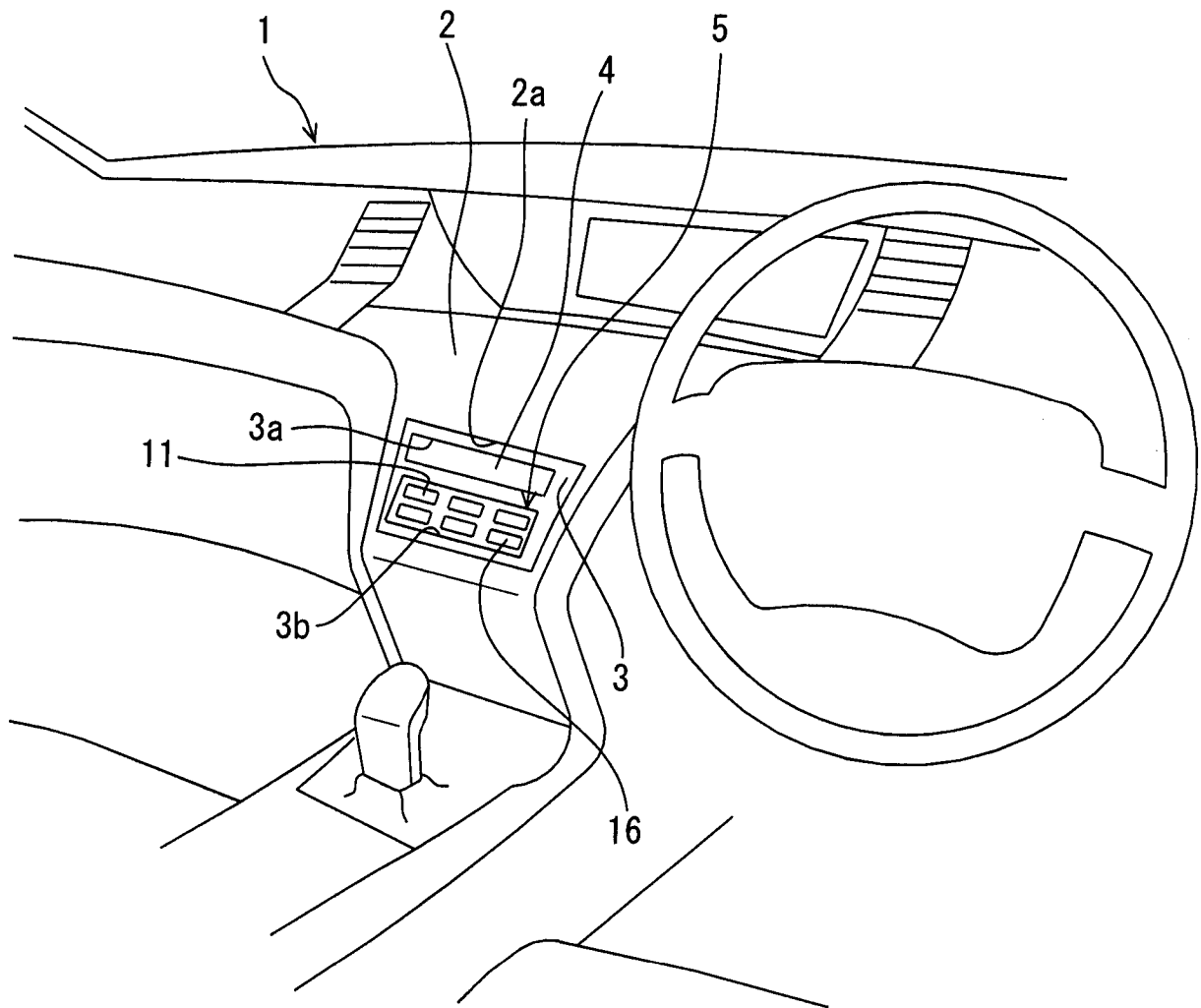
- [請求項1] 操作体（F）により押込操作される操作面（11、12、13、14、15、16）が設けられた操作プレート（10）と、
 磁束を導く磁気回路を形成する可動ヨーク（41）および固定ヨーク（42）と、前記磁束を生じさせる励磁コイル（43）とを有し、前記励磁コイルへの通電により生じた磁力で前記操作プレートを振動させる振動装置（40）と、
 前記押込操作による押込量を検出する検出装置（72）と、
 前記検出装置により検出された押込量に基づき、前記押込操作が為されたか否かを判定する押込判定装置（74）と、
 前記押込操作が為されたと前記押込判定装置が判定したことを条件として、前記励磁コイルへ通電する振動制御装置（75）と、
 を備え、
 前記検出装置は、前記可動ヨークと前記固定ヨークの間で形成される静電容量の変化を検出することで、前記押込量を検出する操作装置。
- [請求項2] 前記可動ヨークへ検出電圧を印加する電圧印加装置（76）を備える請求項1に記載の操作装置。
- [請求項3] 操作体（F）により押込操作される操作面（11、12、13、14、15、16）が設けられた操作プレート（10）と、
 磁束を導く磁気回路を形成する可動ヨーク（41）および固定ヨーク（42）と、前記磁束を生じさせる励磁コイル（43）とを有し、前記励磁コイルへの通電により生じた磁力で前記操作プレートを振動させる振動装置（40）と、
 前記押込操作による押込量を検出する検出装置（72）と、
 前記検出装置により検出された押込量に基づき、前記押込操作が為されたか否かを判定する押込判定装置（74）と、
 前記押込操作が為されたと前記押込判定装置が判定したことを条件

として、前記励磁コイルへ通電する振動制御装置（75）と、
前記励磁コイルへ検出電圧を印加する電圧印加装置（76）と、
を備え、

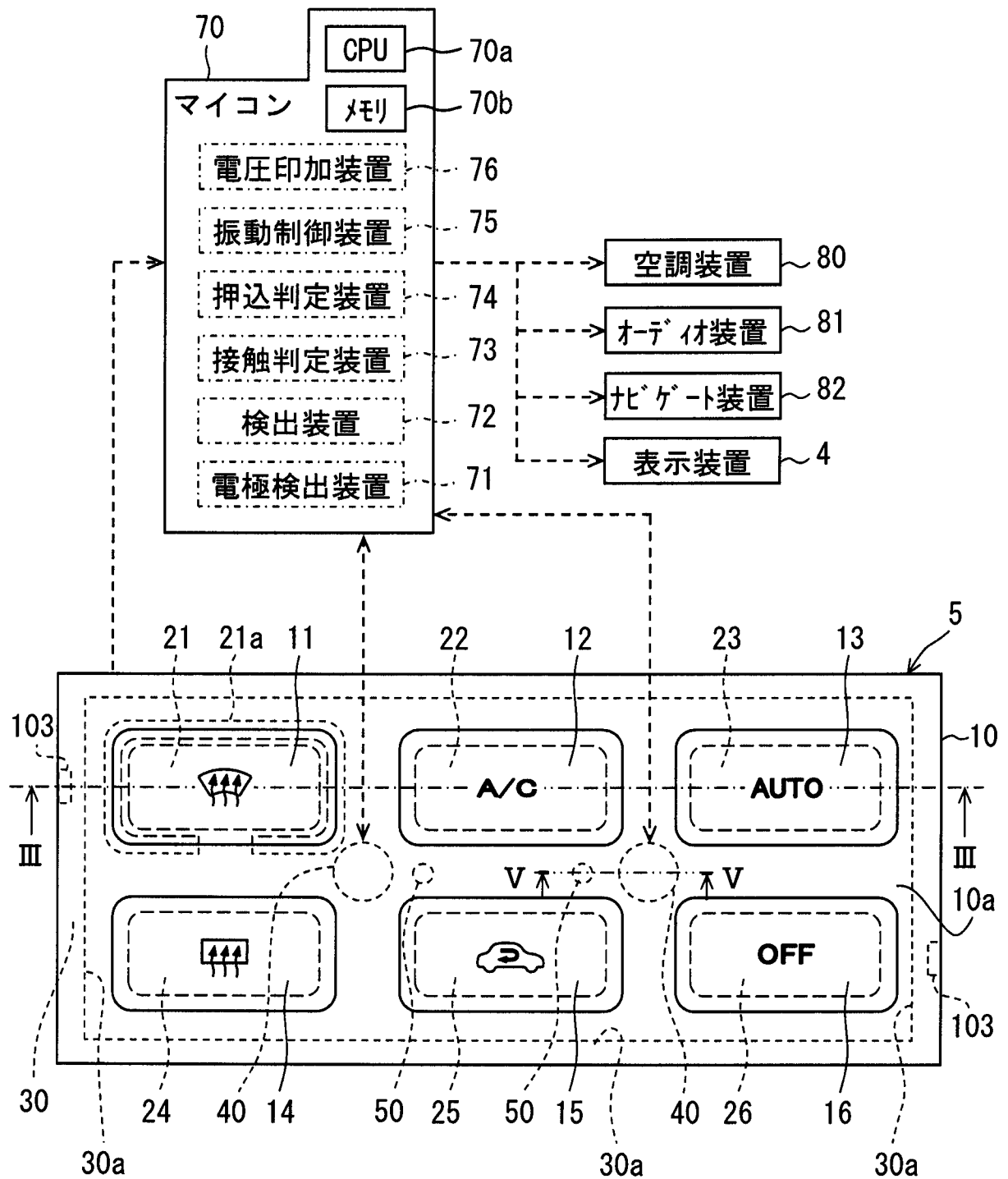
前記検出装置は、前記励磁コイルのインダクタンスの変化を前記検出電圧の印加時に検出することで、前記押込量を検出する操作装置。

[請求項4] 前記振動装置は、前記磁力で初期変形して振動する弾性部材（44）を有する請求項1～3のいずれか1つに記載の操作装置。

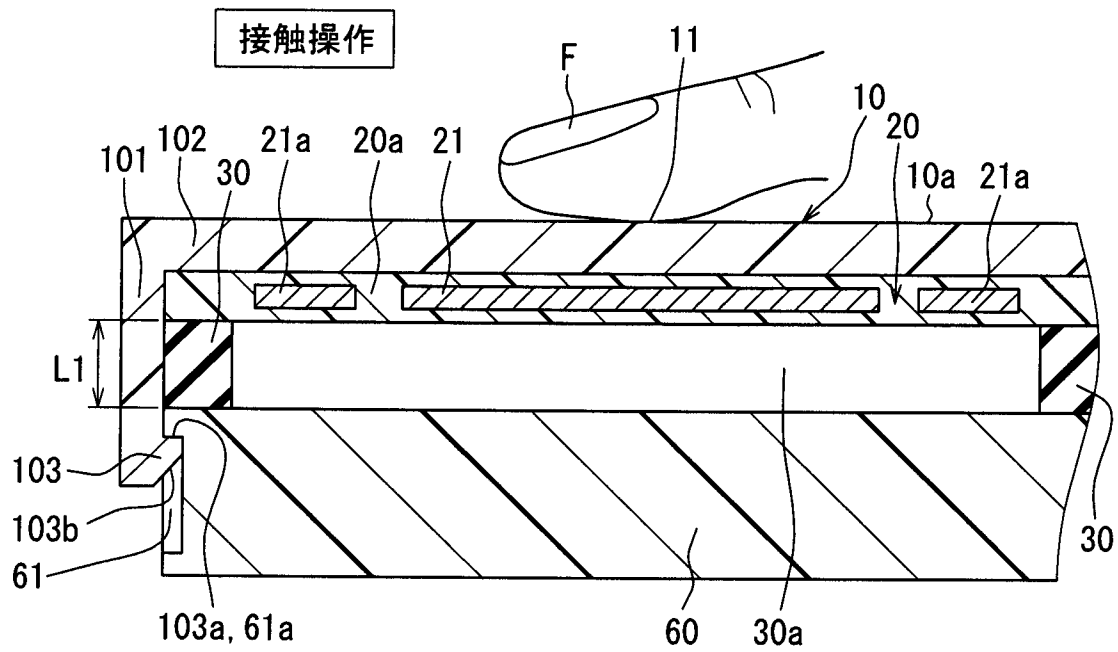
[図1]



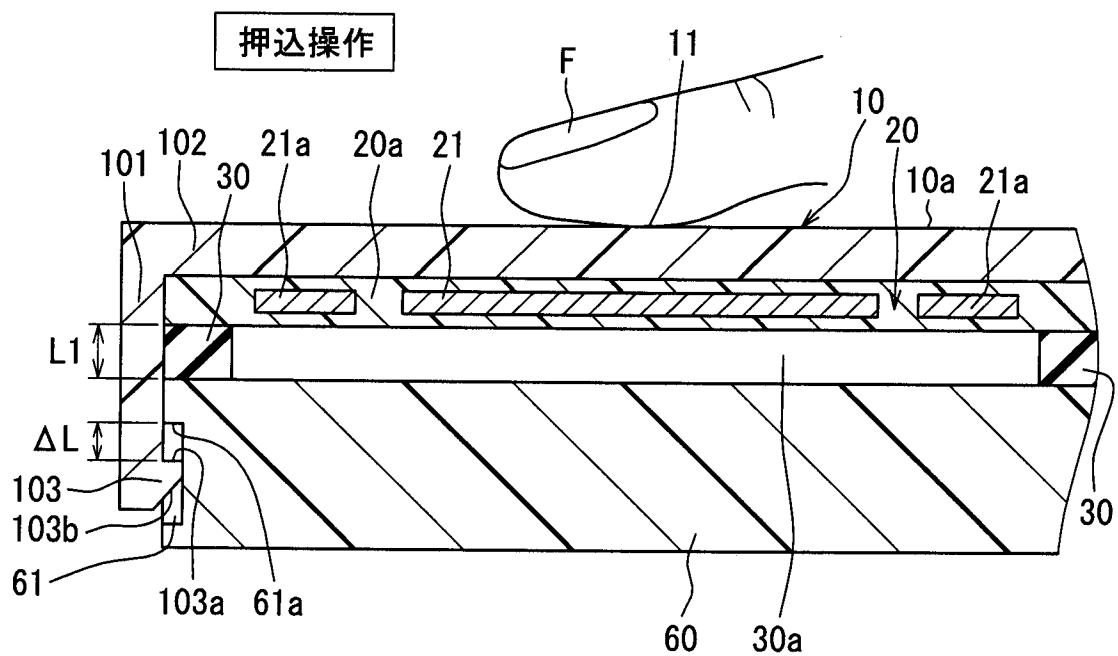
[図2]



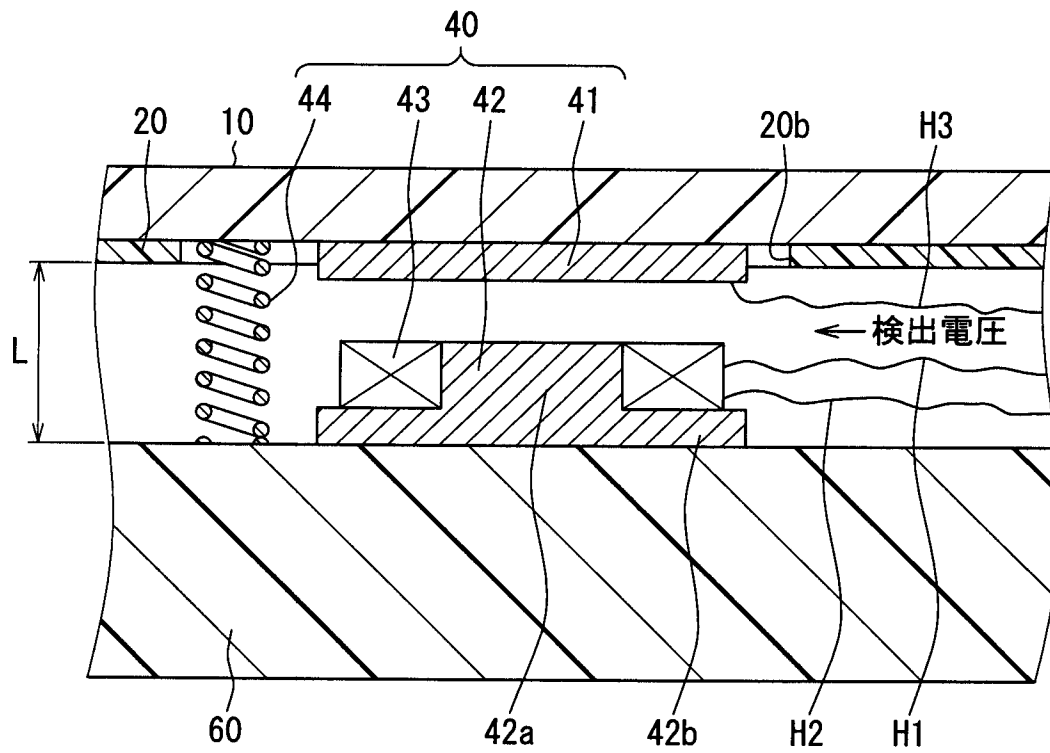
[図3]



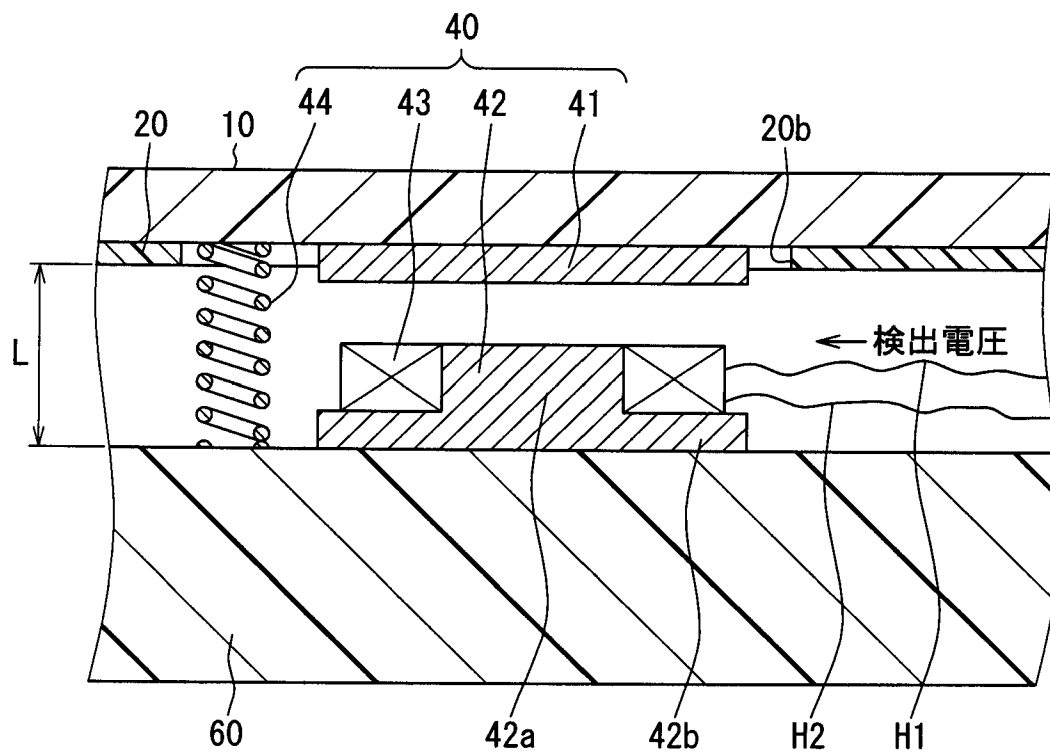
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/069844

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01H13/64(2006.01)i, G06F3/02(2006.01)i, H01H36/00(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)

H01H13/64, G06F3/02, H01H36/00

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.
A	JP 11-162277 A (Omron Corp.), 18 June 1999 (18.06.1999), paragraphs [0009] to [0011]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-4
A	JP 2006-079136 A (Fujitsu Component Ltd.), 23 March 2006 (23.03.2006), fig. 5 & US 2006/0055515 A1 fig. 5	1-4

☐ 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
12 September 2016 (12.09.16)

Date of mailing of the international search report
20 September 2016 (20.09.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01H13/64(2006.01)i, G06F3/02(2006.01)i, H01H36/00(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. H01H13/64, G06F3/02, H01H36/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016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
A	JP 11-162277 A（オムロン株式会社）1999.06.18, 段落 0009-0011, 図 1-3（ファミリーなし）	1-4
A	JP 2006-079136 A（富士通コンポーネント株式会社）2006.03.23, 図 5 & US 2006/0055515 A1 図 5	1-4

☐ 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

12.09.2016

国際調査報告の発送日

20.09.2016

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）

竹下 晋司

3 T

3 2 2 2

電話番号 03-3581-1101 内線 3368