

(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19日(19.01.2017)

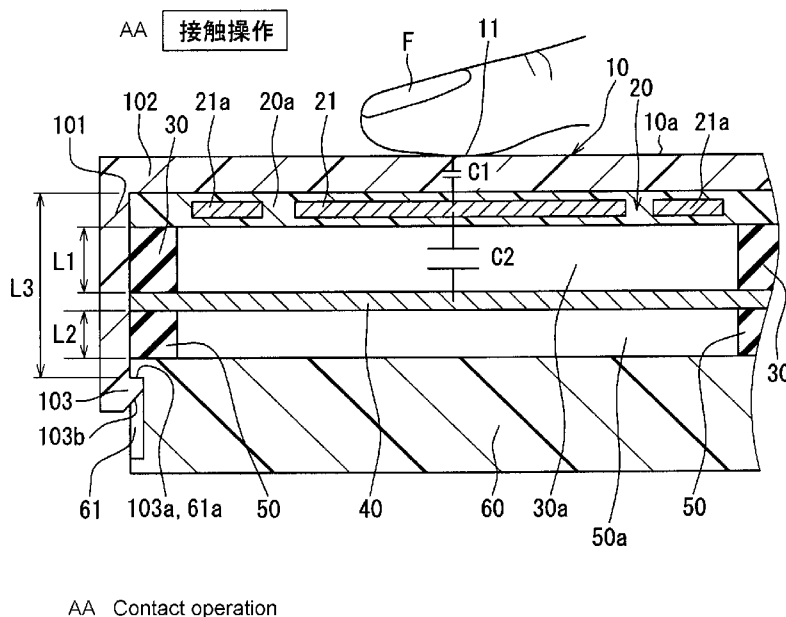


(10) 国際公開番号
WO 2017/010338 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 3/02 (2006.01) H01H 13/712 (2006.01)
G06F 3/023 (2006.01) H03M 11/24 (2006.01)
H01H 13/00 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/069843
 - (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 2015-140769 2015年7月14日(14.07.2015) 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 (TACHIHI 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 (ITOH 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))

(54) Title: OPERATION APPARATUS

(54) 発明の名称: 操作装置



(57) Abstract: This operation apparatus comprises: an operation plate (10) provided with an operation surface (11, 12, 13, 14, 15, 16) on which a pressing operation is performed by an operation body (F); a mounted member (60) mounted on the operation plate; a first elastic member (30) that is arranged on the side opposite to the operation surface of the operation plate and sandwiched between the operation plate and the mounted member, and that elastically deforms by a pressing force from the operation body; sensors (21, 40, 72, 200, 400) that sense the level of elastic deformation change in the first elastic member generated in association with the pressing operation; a pressing determining device (74) that determines whether or not the pressing operation has been performed on the basis of values sensed by the sensors; and a second elastic member (50) that is sandwiched between the operation plate and the mounted member and that elastically deforms, together with the first elastic member, by the pressing force. The first elastic member and the second elastic member are arranged such that the pressing force is applied thereto in series.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/010338 A1



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、前記操作プレートに組み付けられる組付部材（60）と、前記操作プレートに対して前記操作面の反対側に配置されるとともに、前記操作プレートと前記組付部材との間に挟まれて、前記操作体による押込力で弾性変形する第1弾性部材（30）と、前記押込操作に伴い生じた前記第1弾性部材の弾性変形変化量を検出するセンサ（21、40、72、200、400）と、前記センサの検出値に基づき、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、前記操作プレートと前記組付部材との間に挟まれて、前記押込力により前記第1弾性部材とともに弾性変形する第2弾性部材（50）と、を備える。前記第1弾性部材および前記第2弾性部材は、前記押込力が直列に付与されるように配置されている。

明 細 書

発明の名称：操作装置

関連出願の相互参照

[0001] 本開示は、2015年7月14日に出願された日本出願番号2015-140769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押し操作すると、その押込力に応じた検出信号を出力する操作装置が知られている。この操作装置は、上記操作プレートに組み付けられる組付部材と、操作プレートと組付部材との間に挟まれて操作体の押込力で弾性変形する弾性部材と、その弾性変形の変化量（弾性変形変化量）を検出するセンサと、を備える。

[0004] これによれば、センサ出力値の変化量（センサ変化量）が所定の閾値以上である場合に、押込操作が為されたと判定し、その押込操作に対応する指令信号、例えば車載空調装置へ作動開始を指令する信号等を出力させることができる。

[0005] しかしながら、操作プレートおよび組付部材の組付け公差に起因して、押込操作が為されていない初期状態における弾性部材の初期変形量にはバラツキが生じる。そして、押込操作により生じた弾性変形変化量（押込量）とセンサ出力値との関係を表した特性線が曲線（非線形）である場合には、上記バラツキに起因して、押込操作が為されたか否かの判定精度が悪くなる。例えば、図5および図6に例示する特性線の場合において、押込量 ΔL が同じであってもセンサ変化量 ΔS は異なってくる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2011-100364号公報

発明の概要

[0007] 本開示の目的は、押込操作が為されたか否かの判定精度の向上を図った操作装置を提供することにある。

[0008] 本開示の一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、前記操作プレートに組み付けられる組付部材と、前記操作プレートに対して前記操作面の反対側に配置されるとともに、前記操作プレートと前記組付部材との間に挟まれて、前記操作体による押込力で弾性変形する第1弾性部材と、前記押込操作に伴い生じた前記第1弾性部材の弾性変形変化量を検出するセンサと、前記センサの検出値に基づき、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、前記操作プレートと前記組付部材との間に挟まれて、前記押込力により前記第1弾性部材とともに弾性変形する第2弾性部材と、を備える。前記第1弾性部材および前記第2弾性部材は、前記押込力が直列に付与されるように配置されている。

[0009] これによれば、押込操作が為されていない初期状態における第1弾性部材の初期変形量（第1初期変形量）および第2弾性部材の初期変形量（第2初期変形量）の両方で、操作プレートおよび組付部材の組付け公差が吸収される。よって、第1初期変形量は第2初期変形量の分だけ少なくなり、ひいては、組付け公差に起因した第1初期変形量のバラツキが小さくなる。そして、センサの検出対象は第1弾性部材であり、第2弾性部材は検出対象外であるため、第1初期変形量のバラツキが小さくなった分だけ、押込操作が為されたか否かの判定精度が向上する。

図面の簡単な説明

[0010] 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、電極間距離とセンサ検出値との関係を表した特性線を示すとともに、組付け公差がゼロである場合における、押込量 ΔL に対する検出値の変化量 ΔS を示す図であり、

[図6]図6は、電極間距離とセンサ検出値との関係を表した特性線を示すとともに、組付け公差による変位 A が存在する場合における、押込量 ΔL に対する検出値の変化量 ΔS を示す図であり、

[図7]図7は、本開示の第2実施形態に係る操作装置の、接触操作されている状態を示す断面図であり、

[図8]図8は、第2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9]図9は、本開示の第3実施形態に係る操作装置を示す断面図であり、及び、

[図10]図10は、本開示の第4実施形態に係る操作装置を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 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。

[0012] (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、インパネル2に形成された開口部2a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2a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。

[0013] 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、第1電極シート20、第1弾性部材30、第2電極40、第2弾性部材50、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。

[0014] 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。

[0015] ユーザが指先Fで操作面11～16に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

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。

[0016] 操作プレート10のうち装飾面10aの反対側の面には、第1電極シート20が接着剤で貼り付けられている。第1電極シート20は、複数の第1電極21、22、23、24、25、26およびグランド電極21aを有する。これらの第1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。第1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、第1電極21～26の外縁に沿って延びる形状である。図2では、第1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。

[0017] 第1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シート状の第2電極40が配置されている。第1電極シート20と第2電極40の間には、第1弾性部材30が配置されている。上記所定距離は、第1弾性部材30の厚み寸法L1に相当する。第2電極40に対して第1弾性部材30の反対側には、第2弾性部材50が配置されている。

[0018] 第1弾性部材30および第2弾性部材50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。弾性変形していない状態における厚み寸法L1、L2は、第1弾性部材30および第2弾性部材50は同じに設定されている。但し、第1弾性部材30の縦弾性係数は、第2弾性部材50の縦弾性係数よりも小さく設定されている。つまり、第1弾性部材30の方が第2弾性部材50よりも柔らかく変形しやすい。

[0019] 第1弾性部材30は枠部31および桁部32を有する。枠部31は、装飾面10aの外周に沿って延びる環状の形状である。桁部32は、枠部31の内側を連結する直線形状であり、枠部31の内側に複数の開口部30aを形成する。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、枠部 31 および桁部 32 の形状と位置が設定されている。第 2 弾性部材 50 も、第 1 弾性部材 30 と同様にして、枠部および桁部を有する形状であり、複数の開口部 50a を有する。第 2 弾性部材 50 の開口部 50a の位置は、第 1 弾性部材 30 の開口部 30a の位置と、操作側から見て一致する。つまり、第 1 弾性部材 30 および第 2 弾性部材 50 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。

[0020] 操作プレート 10 の底部 102 と組付部材 60 の間において、第 1 電極シート 20、第 1 弾性部材 30、第 2 電極 40 および第 2 弾性部材 50 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、第 1 電極シート 20、第 1 弾性部材 30、第 2 電極 40 および第 2 弾性部材 50 が積層して収容されている。第 1 弾性部材 30 および第 2 弾性部材 50 は、積層方向に弾性変形した状態で収容されている。第 1 弾性部材 30 の両面は、第 1 電極シート 20 および第 2 電極 40 に接着剤で接着されている。第 2 弾性部材 50 の両面は、第 2 電極 40 および組付部材 60 に接着剤で接着されている。

[0021] 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、第 1 弾性部材 30 および第 2 弾性部材 50 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。

[0022] 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。

[0023] 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 103 a、61 a 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 10 a 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、第 1 弾性部材 30 および第 2 弾性部材 50 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 103 a が被係合面 61 a 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 103 a と被係合面 61 a との離間距離が、押込操作による押込量 ΔL に相当する。

[0024] 接触操作時の第 1 弾性部材 30 の厚み寸法 L_1 と、押込操作時の第 1 弾性部材 30 の厚み寸法 L_1 との差分が、押込操作により第 1 弾性部材 30 が弾性変形した変形量である。この変形量を、以下の説明では第 1 変形量 ΔL_1 と記載する。接触操作時の第 2 弾性部材 50 の厚み寸法 L_2 と、押込操作時の第 2 弾性部材 50 の厚み寸法 L_2 との差分が、押込操作により第 2 弾性部材 50 が弾性変形した変形量である。この変形量を、以下の説明では第 2 変形量 ΔL_2 と記載する。第 1 弾性部材 30 のおよび第 2 弾性部材 50 は、押込操作方向に並んで配置されている。そのため、押込操作に係る押込力が、第 1 弾性部材 30 のおよび第 2 弾性部材 50 に直列に付与されることとなる。よって、第 1 変形量 ΔL_1 に第 2 変形量 ΔL_2 を加算した値が押込量 ΔL に相当する。

[0025] 以下の説明では、図 3 に示す初期状態における第 1 弾性部材 30 の弾性変形量を第 1 初期変形量 ΔL_{1a} と記載し、初期状態における第 2 弾性部材 50 の弾性変形量を第 2 初期変形量 ΔL_{2a} と記載する。これらの初期変形量には、操作プレート 10 および組付部材 60 の組付け公差に起因してバラツキが生じる。例えば、筒部 101 の延出長さ L_3 の寸法誤差、係合穴 61 の寸法誤差、第 1 弾性部材 30 および第 2 弾性部材 50 の厚み寸法誤差等に起

因して、上記バラツキが生じる。

- [0026] 第1電極21および第2電極40は、押込操作に伴い生じた第1変形量 $\Delta L1$ を検出するセンサとして機能する。この機能について、以下、詳細に説明する。
- [0027] 上述した接触操作が為されると、第1電極21～26と指先Fとの間で形成される静電容量C1（図3参照）が変化する。また、上述した押込操作が為されると、第1電極21～26と第2電極40との離間距離、つまり第1弾性部材30の厚み寸法L1が小さくなることに起因して、第1電極21～26と第2電極40との間で形成される静電容量C2（図3参照）が変化する。
- [0028] 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、以下に説明する検出装置72、接触判定装置73、押込判定装置74として機能する（図2参照）。
- [0029] 検出装置72は、先述した静電容量C1、C2を形成する第1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。第1電極21～26と指先Fとの間で生じる静電容量C1と、第1電極21～26と第2電極40との間で生じる静電容量C2との結合容量が大きいほど、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を表わす値であり、カウント値の変化量が、静電容量の変化量に応じたセンサの検出値に相当する。なお、上記充電時には、第1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。第2電極40は、いずれの端子にも接続されていないフローティング電極である。グランド電極21aは、第1電極21～26の静電容量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。
- [0030] 接触判定装置73は、検出値が第1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。押

込判定装置 74 は、検出値が第 2 閾値 TH_2 以上である場合に、押込操作が為されていると判定する。第 1 閾値 TH_1 は第 2 閾値 TH_2 よりも小さい値に設定されている。

[0031] 図 5 中の曲線は、第 1 電極 21 と第 2 電極 40 との離間距離と、センサの検出値との関係を表した特性線であり、この特性線は非線形である。上記離間距離は、第 1 弾性部材 30 の厚み寸法 L_1 である。図中の符号 L_0 は接触操作時の離間距離を示す。図 5 は、先述した組付け公差がゼロの場合における、押込操作による押込量 ΔL に対する検出値の変化量 ΔS を示す。

[0032] 一方、図 6 は、組付け公差に起因して、第 1 初期変形量 ΔL_{1a} が符号 A に示す分だけ大きくなっている場合における、押込量 ΔL に対する検出値の変化量 ΔS を示す。特性線が非線形であるため、図 5 および図 6 に示すように、押込量 ΔL が同じであっても変化量 ΔS は異なってくる。そのため、組付け公差に起因した第 1 初期変形量 ΔL_{1a} のバラツキが小さいほど、押込判定装置 74 による判定精度は向上する。

[0033] 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 70 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。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] 以上により、本実施形態では、センサの検出対象となる第 1 弾性部材 30

とは別に、検出対象外となる第2弾性部材50が備えられる。その第2弾性部材50は、操作プレート10と組付部材60の間に挟まれて、押込力により第1弾性部材30とともに弾性変形する。そして、第1弾性部材30および第2弾性部材50は、押込力が直列に付与されるように配置されている。

[0036] そのため、第1初期変形量および第2初期変形量の両方で、操作プレート10および組付部材60の組付け公差が吸収される。例えば、操作プレート10の筒部101の延出長さL3が狙った寸法よりも変位Aだけ短くなっている場合であっても、第1初期変形量および第2初期変形量に変位Aが分散して加算される。よって、第1初期変形量に加算される組付け公差は、第2初期変形量に加算された分だけ少なくなり、ひいては、組付け公差に起因した第1初期変形量のバラツキが小さくなる。そして、第1電極21（センサ）の検出対象は第1弾性部材30の弾性変形変化量であり、第2弾性部材50は検出対象外である。そのため、第1初期変形量のバラツキが小さくなった分だけ、押込操作が為されたか否かの判定精度が向上する。

[0037] ここで、上記設定を採用しない場合には、第2弾性部材50を設けることに起因して、第1弾性部材30および第2弾性部材50の両方に、押込操作に係る押込量が分散される。そのため、押込量に対する第1弾性部材30の弾性変形変化量が、第2弾性部材50に分散された分だけ小さくなる。そのため、押込判定装置74で用いられる第2閾値 ΔTH の値を小さくすることを要し、僅かに押し込んだだけで押込操作判定される操作感になることが懸念される。この点を鑑み、本実施形態では、第1弾性部材30の縦弾性係数を、第2弾性部材50の縦弾性係数よりも小さく設定している。つまり、第1弾性部材30の方が第2弾性部材50よりも柔らかい。そのため、第2閾値 ΔTH の値を小さくすることを抑制でき、上記懸念を抑制できる。

[0038] さらに本実施形態では、センサは、押込力により互いの離間距離が変化するように配置された第1電極21～26および第2電極40を有するとともに、第1電極21～26と第2電極40の間で生じる静電容量変化に基づき検出値を出力する。そして、第1弾性部材30は、第1電極21～26と第

2電極40の間に配置され、第2弾性部材50は、第2電極40に対して第1弾性部材30の反対側に配置される。これによれば、第1弾性部材30の弾性変形変化量をセンサの検出対象としつつ、第2弾性部材50を検出対象外にすることを、簡素な構成で実現できる。

[0039] さらに本実施形態では、操作面11～16は操作プレート10に複数設けられ、第1電極21～26は複数の操作面11～16の各々に対して設けられている。そして、第1電極21～26の各々に対する静電容量変化に基づき、複数の操作面11～16のいずれが接触操作されているかを判定する接触判定装置73を備える。これによれば、押込判定装置74の押込判定に用いる第1電極21～26を、接触判定装置73の接触判定にも用いる。そのため、接触判定装置73および押込判定装置74の各々に対して別々の電極を用いる場合に比べて、操作装置5の構成を簡素にできる。

[0040] (第2実施形態)

上記第1実施形態に係る操作装置5は、押込操作に起因して生じる静電容量の変化を検出して押込操作の有無を判定する、静電容量式の装置である。これに対し、図7に示す本実施形態では、押込操作に起因して生じる電気抵抗の変化を検出して押込操作の有無を判定する、抵抗式の装置である。

[0041] 具体的には、図3に示す第1電極シート20および第2電極40を、図7に示す第1導電シート200および第2導電シート400に変更している。これらの導電シート200、400は、電気絶縁性を有する樹脂製シートと、樹脂製シートに印刷された導電性を有するインクと、を備える。第1導電シート200のうち導電性インクが印刷された面を第1導電面201と呼び、第2導電シート400のうち導電性インクが印刷された面を第2導電面401と呼ぶ。第1導電面201と第2導電面401は対向する。第1弾性部材30は、第1導電シート200と第2導電シート400の間に配置されている。第2弾性部材50は、第2導電シート400と組付部材60の間に配置されている。

[0042] 図7は、指先Fで操作面11を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を積層方向の奥側へ押し込む押込操作が為されると、図8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、第1弾性部材30および第2弾性部材50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8の状態になる。さらに、操作プレート10の底部102が押込力により弾性変形する。詳細には、底部102が、筒部101を支点として押し込み方向に曲げ変形する。底部102の中央部分で曲げ変形量が最大となる。

[0043] このような曲げ変形が生じると、図8に示すように、第1弾性部材30の開口部30aに底部102の中央部分が位置することとなり、その曲げ変形が十分に大きい場合には、第1導電面201が第2導電面401に接触する。第1導電面201が第2導電面401に接触した状態でさらに指先Fを押し込んで操作プレート10をさらに曲げ変形させると、第1導電面201が第2導電面401にさらに押し付けられ、第1導電面201と第2導電面401との接触面積が増大する。この接触面積が大きいほど、第1導電面201から第2導電面401へ流れる電気の抵抗が小さくなる。つまり、押込量 ΔL が大きいほど電気抵抗が小さくなり、この電気抵抗を検出装置が検出する。押込判定装置74は、検出装置により検出された電気抵抗を表わす信号（検出信号）に基づき、押込操作の有無を判定する。本実施形態では、第1導電面201および第2導電面401が、押込操作に伴い生じた第1変形量 ΔL_1 を検出するセンサとして機能する。

[0044] 以上により、本実施形態では、センサは、押込力により移動して互いに接触する第1導電面201および第2導電面401を有するとともに、第1導電面201と第2導電面401との接触面積に応じた検出信号を出力する。そして、第1弾性部材30は、第1導電面201と第2導電面401の間に配置され、第2弾性部材50は、第2導電面401に対して第1弾性部材30の反対側に配置される。これによれば、第1弾性部材30の弾性変形変化

量をセンサの検出対象としつつ、第2弾性部材50を検出対象外にすることを、簡素な構成で実現できる。

[0045] (第3実施形態)

図3に示す上記第1実施形態では、第1電極シート20が、第1電極21に加えてグランド電極21aを備える。これに対し本実施形態では、上記グランド電極21aを廃止しており、図9に示すように、第1電極シート20は第1電極21を備えるものの、グランド電極を備えていない。本実施形態によれば、グランド電極を廃止しているので第1電極シート20の構造を簡素にできる。

[0046] (第4実施形態)

図3に示す上記第1実施形態では、第1弾性部材30に開口部30aを形成している。また、第2弾性部材50に開口部50aを形成している。これに対し本実施形態では、上記開口部を廃止しており、図10に示すように、第1弾性部材30および第2弾性部材50は、開口部を有しない板形状である。本実施形態によれば、第1弾性部材30および第2弾性部材50を接着剤で所定位置に貼り付ける作業を実施するにあたり、その貼り付け作業性を向上できる。

[0047] (第5実施形態)

本実施形態は、上記第1実施形態を以下のように変形させたものである。すなわち、第1電極21～26、グランド電極21aおよびシート20aには、透光性を有する材質が採用されている。さらに本実施形態では、操作面11～16を透過照明する発光ダイオード等の光源が備えられている。光源は、操作面11～16の各々に対して備えられており、第2電極40に対して第1弾性部材30の反対側に配置されている。

[0048] 上記第1実施形態と同様にして本実施形態においても、第1弾性部材30および第2弾性部材50は、押込操作の方向から見て操作面11～16と重複する領域の外に配置されている。そのため、第1弾性部材30および第2弾性部材50が視認されることなく、操作面11～16を透過照明できる。

[0049] また、上記第1実施形態では、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に表示させている。これに対し、本実施形態では光源を備えるので、接触操作により選択された操作面を透過照明して報知することができる。

[0050] (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。

[0051] 上記各実施形態では、弾性変形していない状態における第1弾性部材30の厚み寸法L1および第2弾性部材50の厚み寸法L2は同じに設定されている。これに対し、 $L1 > L2$ としてもよいし、 $L1 < L2$ としてもよい。また、上記各実施形態では、第1弾性部材30の縦弾性係数を、第2弾性部材50の縦弾性係数よりも小さく設定している。これに対し、これら縦弾性係数の大小関係を逆に設定してもよいし、両方の縦弾性係数を同じに設定してもよい。

[0052] 上記各実施形態では、第2弾性部材50は、第2電極40に対して第1弾性部材30の反対側に配置されている。これに対し、第2弾性部材50は、第1電極21～26に対して第1弾性部材30の反対側に配置されていてもよい。

[0053] 図3に示す実施形態では、第1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、第1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。また、図3に示す実施形態では、シート状の第2電極40を採用している。これに対し、第1電極シート20と同様にして、樹脂製シートの内部に第2電極40を保持させた構造であってもよい。また、樹脂製シートの表面に第2電極40を印刷させた構造で

あってもよい。

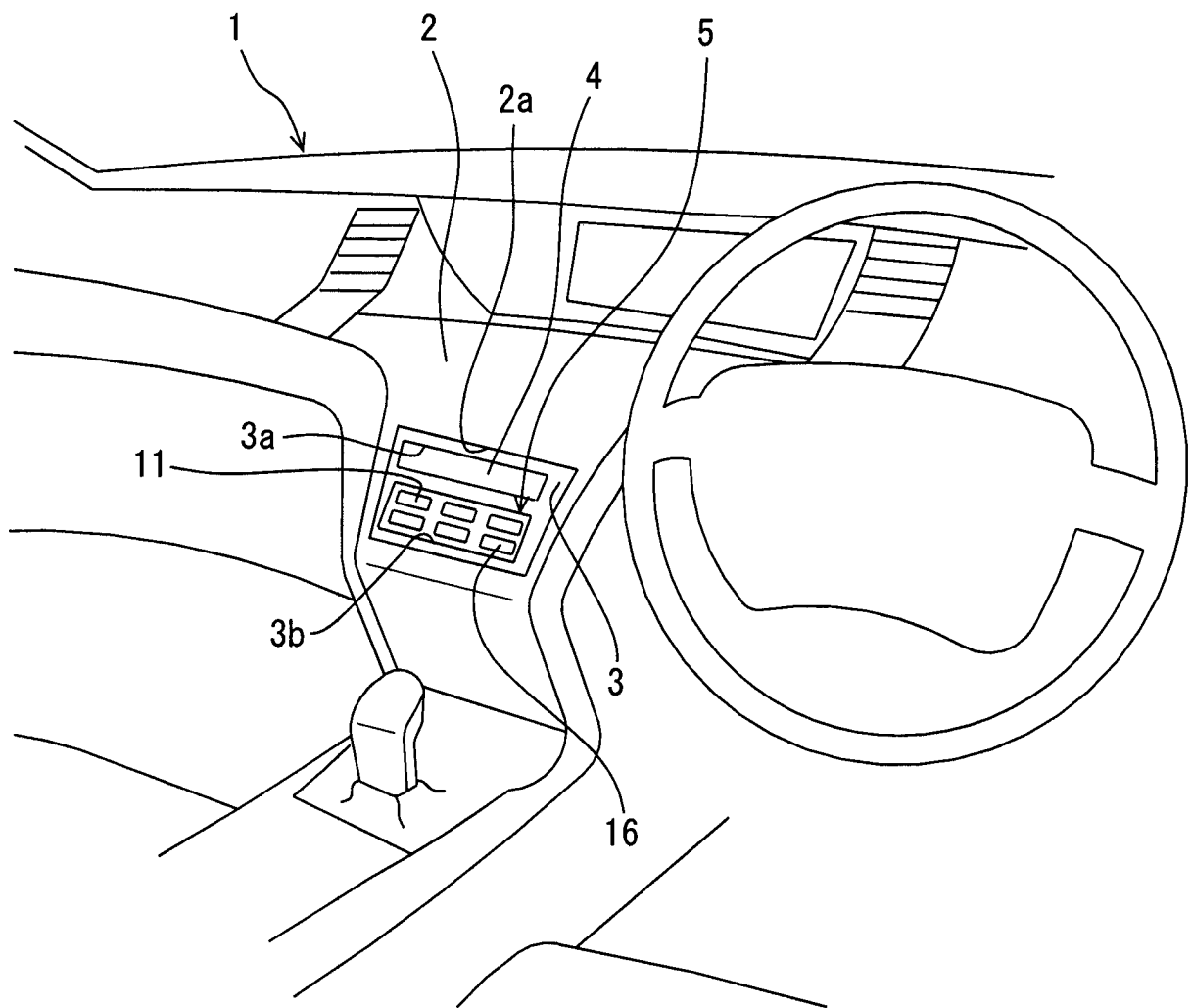
- [0054] 図10に示す上記第4実施形態の変形例として、第1電極シート20をシート20aに保持させる構成に替えて、第1電極シート20を図10に示す第1弾性部材30に埋め込んで保持させる構成にしてもよい。
- [0055] 上記第1実施形態では、接触判定装置73の判定に用いる第1電極21～26を、押込判定装置74の判定に用いている。これに対し、接触判定装置73の機能を備えていない操作装置5にも本開示は適用できる。
- [0056] 上記各実施形態では、押込操作方向に移動可能な状態で操作プレート10が組付部材60に組み付けられている。具体的には、係合部103が係合穴61内を移動する。これに対し、移動不可の状態では操作プレート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。
- [0057] 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。
- [0058] 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

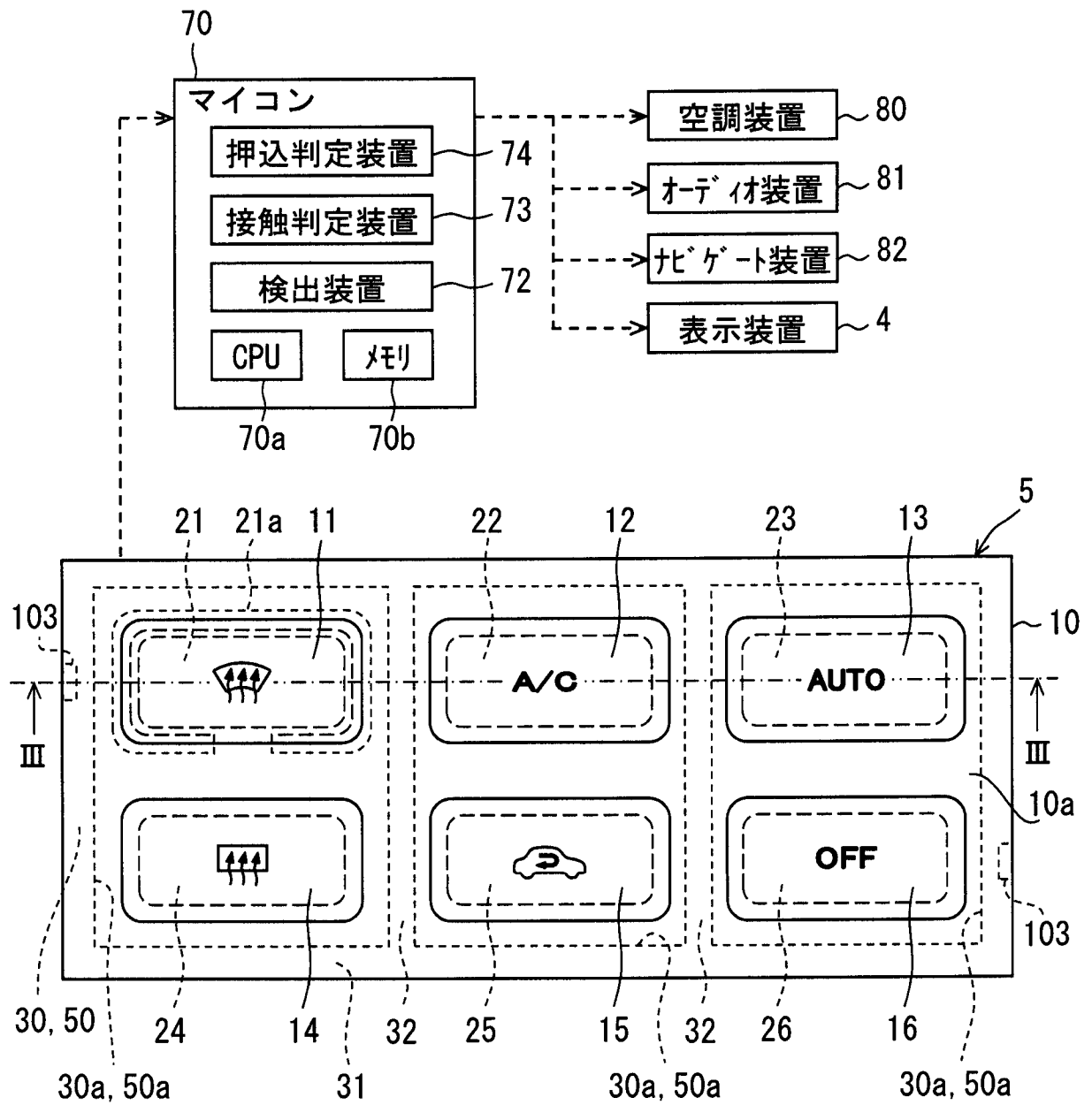
- [請求項1] 操作体（F）により押込操作される操作面（11、12、13、14、15、16）が設けられた操作プレート（10）と、
前記操作プレートに組み付けられる組付部材（60）と、
前記操作プレートに対して前記操作面の反対側に配置されるとともに、前記操作プレートと前記組付部材との間に挟まれて、前記操作体による押込力で弾性変形する第1弾性部材（30）と、
前記押込操作に伴い生じた前記第1弾性部材の弾性変形変化量を検出するセンサ（21、40、72、200、400）と、
前記センサの検出値に基づき、前記押込操作が為されたか否かを判定する押込判定装置（74）と、
前記操作プレートと前記組付部材との間に挟まれて、前記押込力により前記第1弾性部材とともに弾性変形する第2弾性部材（50）と、
、
を備え、
前記第1弾性部材および前記第2弾性部材は、前記押込力が直列に付与されるように配置されている操作装置。
- [請求項2] 前記第1弾性部材の縦弾性係数は、前記第2弾性部材の縦弾性係数よりも小さい請求項1に記載の操作装置。
- [請求項3] 前記センサは、前記押込力により互いの離間距離が変化するように配置された第1電極（21、22、23、24、25、26）および第2電極（40）を有するとともに、前記第1電極と前記第2電極の間で生じる静電容量変化に基づき前記検出値を出力し、
前記第1弾性部材は、前記第1電極と前記第2電極との間に配置され、
前記第2弾性部材は、前記第1電極または前記第2電極に対して前記第1弾性部材の反対側に配置される請求項1または2に記載の操作装置。

- [請求項4] 前記操作面は、前記操作プレートに複数設けられ、
前記第1電極は、複数の前記操作面の各々に対して設けられ、
前記第1電極の各々に対する前記静電容量変化に基づき、複数の前記操作面のいずれが前記操作体により接触操作されているかを判定する接触判定手段（73）を備える請求項3に記載の操作装置。
- [請求項5] 前記センサは、前記押込力により移動して互いに接触する第1導電面（201）および第2導電面（401）を有するとともに、前記第1導電面と前記第2導電面との接触面積に応じた検出信号を出力し、
前記第1弾性部材は、前記第1導電面と前記第2導電面との間に配置され、
前記第2弾性部材は、前記第1導電面または前記第2導電面に対して前記第1弾性部材の反対側に配置される請求項1または2に記載の操作装置。

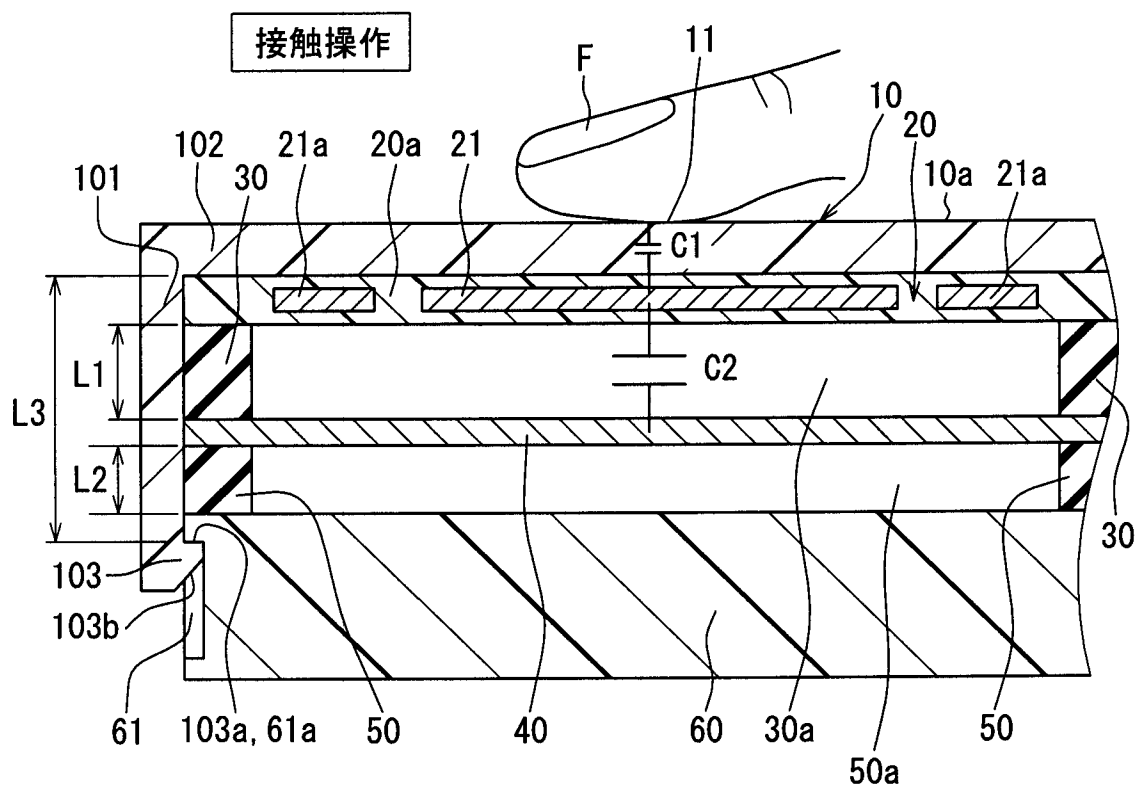
[図1]



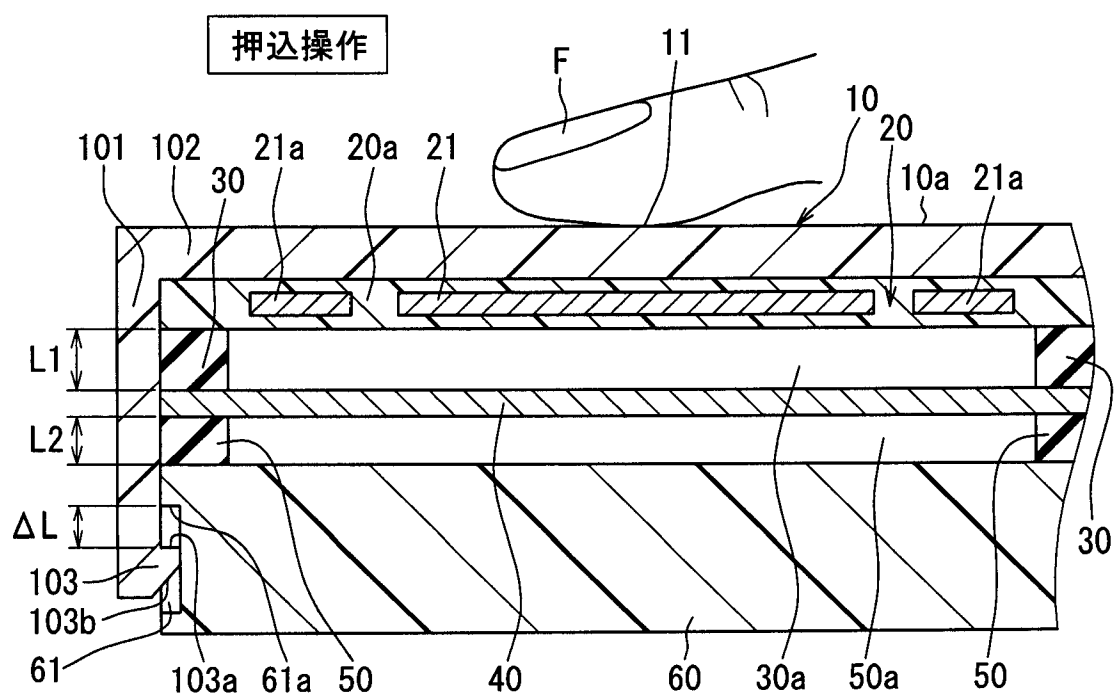
[図2]



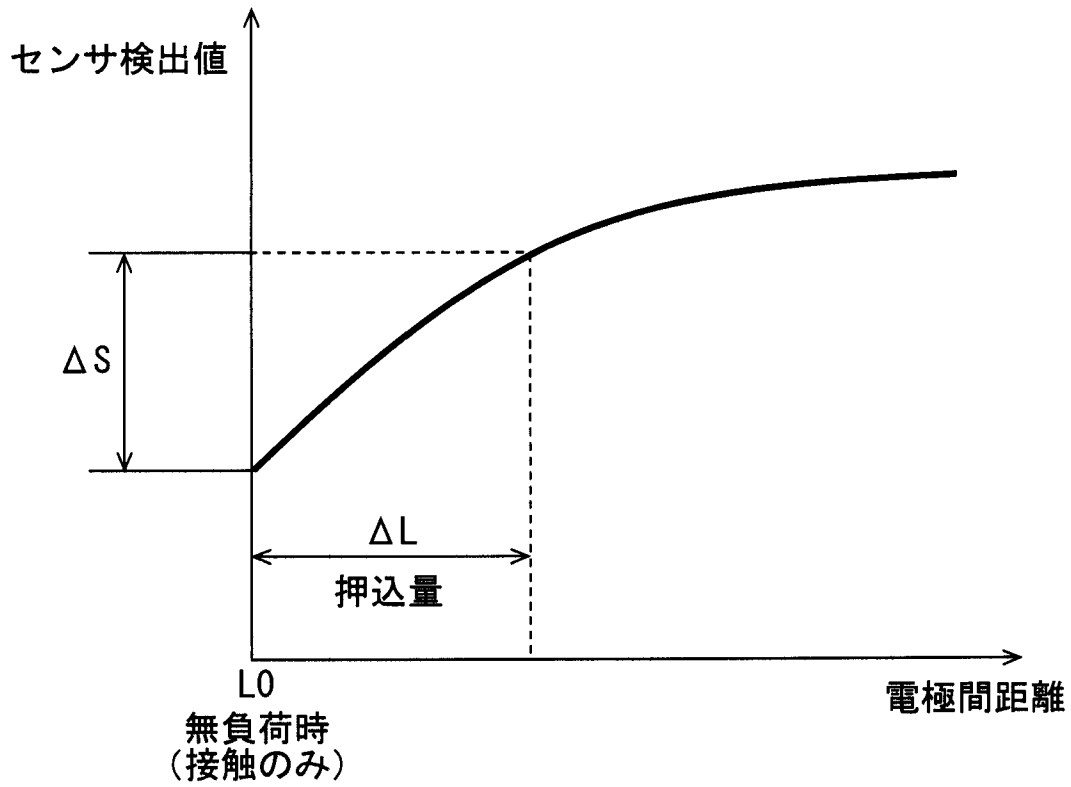
[図3]



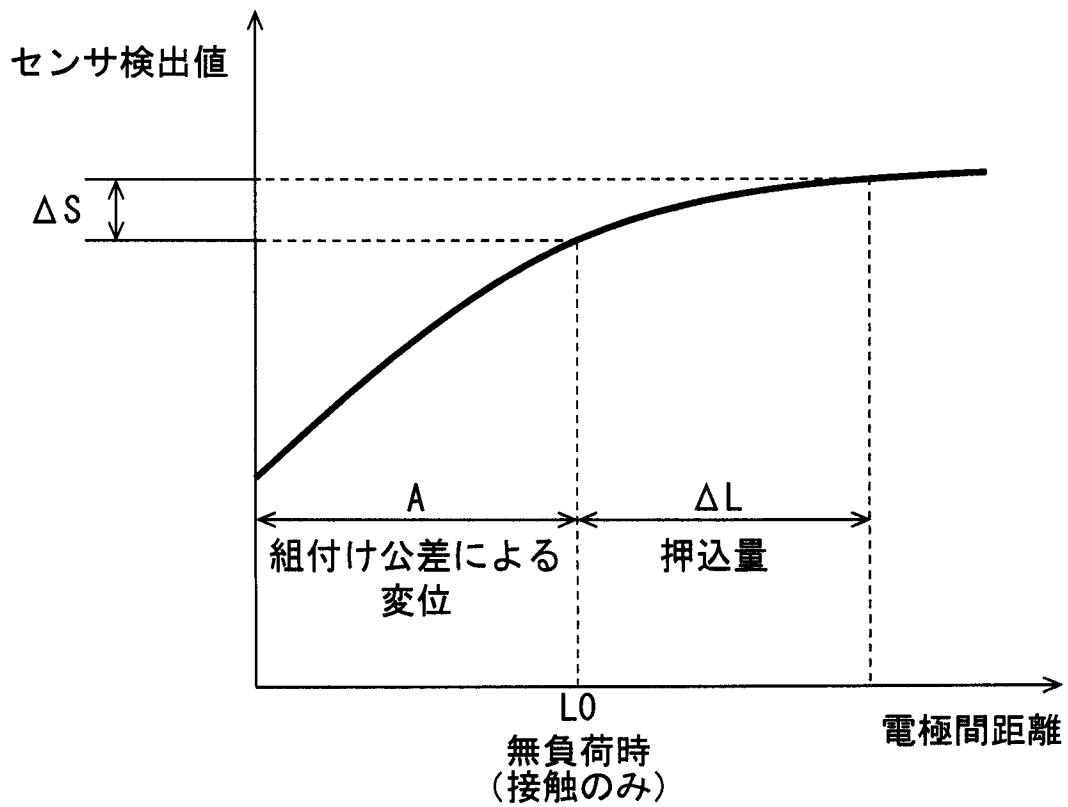
[図4]



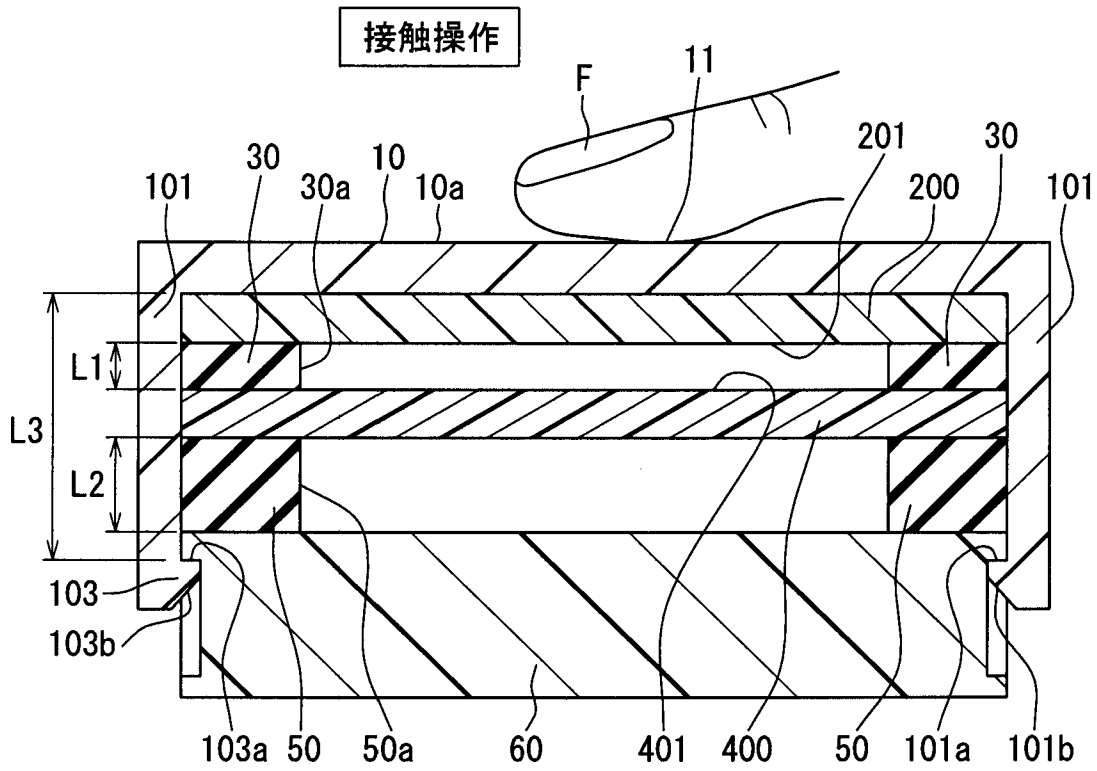
[図5]



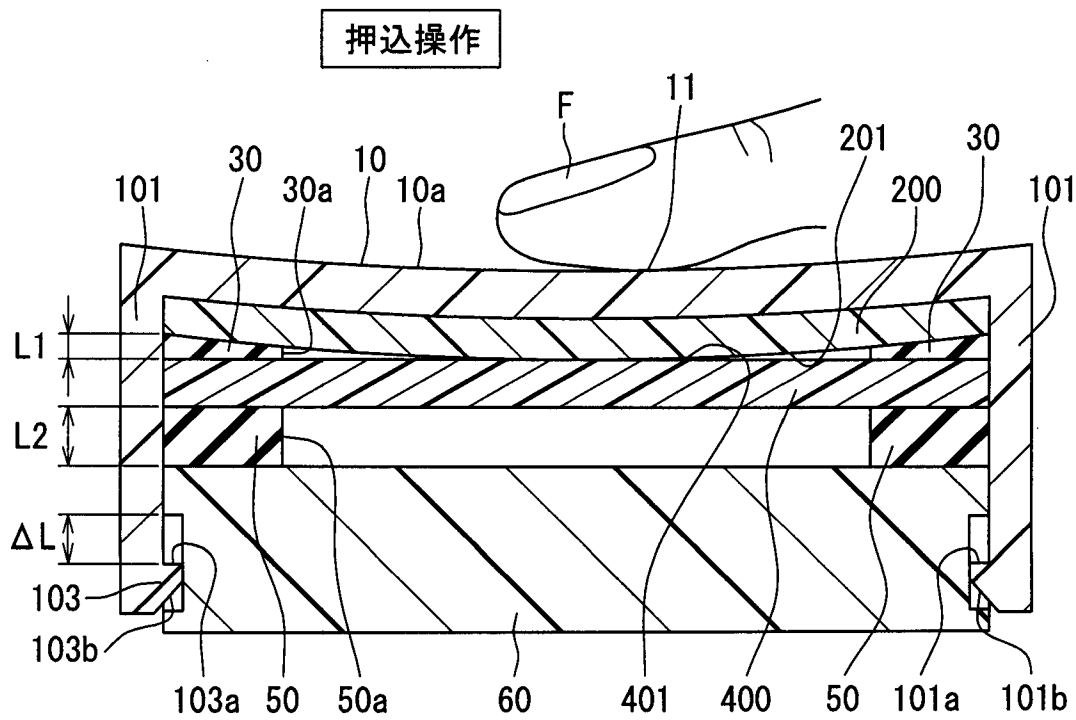
[図6]



[图7]



[图8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/069843

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G06F3/02(2006.01)i, G06F3/023(2006.01)i, H01H13/00(2006.01)i, H01H13/712(2006.01)i, H03M11/24(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)
G06F3/02, G06F3/023, H01H13/00, H01H13/712, H03M11/24

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 A	JP 2004-527847 A (3M Innovative Properties Co.), 09 September 2004 (09.09.2004), paragraphs [0028] to [0109]; fig. 10B & US 2002/0175836 A1 & WO 2002/084578 A2 page 10, line 1 to page 31, line 30; fig. 10B & CN 1582452 A & KR 10-2003-0088137 A	1 2-5
Y A	JP 2014-142914 A (Denso Corp.), 07 August 2014 (07.08.2014), paragraphs [0012] to [0034], [0066]; fig. 1, 5 to 6 & WO 2014/103221 A1	1 2-5

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 26 August 2016 (26.08.16)	Date of mailing of the international search report 06 September 2016 (06.09.16)
--	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/069843

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 143326/1980 (Laid-open No. 67341/1982) (Showa Musen Kogyo Co., Ltd.), 22 April 1982 (22.04.1982), specification, page 3, line 5 to page 4, line 11; fig. 1 to 2, 4 (Family: none)	1 2-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G06F3/02(2006.01)i, G06F3/023(2006.01)i, H01H13/00(2006.01)i, H01H13/712(2006.01)i, H03M11/24(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. G06F3/02, G06F3/023, H01H13/00, H01H13/712, H03M11/24

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 A	JP 2004-527847 A (スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー) 2004.09.09, 段落[0028]-[0109], 図 10B & US 2002/0175836 A1 & WO 2002/084578 A2 第 10 ページ第 1 行- 第 31 ページ第 30 行, 図 10B & CN 1582452 A & KR 10-2003-0088137 A	1 2-5
Y A	JP 2014-142914 A (株式会社デンソー) 2014.08.07, 段落[0012]-[0034], [0066], 図 1, 5-6 & WO 2014/103221 A1	1 2-5

☑ 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	の日の後に公表された文献
「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 26.08.2016	国際調査報告の発送日 06.09.2016
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) 塩屋 雅弘 電話番号 03-3581-1101 内線 3521

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 A	日本国実用新案登録出願 55-143326 号 (日本国実用新案登録出願公開 57-67341 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (昭和無線工業株式会社) 1982.04.22, 明細書第 3 ページ第 5 行-第 4 ページ第 11 行, 図 1-2, 4 (ファミリーなし)	1 2-5