

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-183152

(P2005-183152A)

(43) 公開日 平成17年7月7日(2005.7.7)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

H01H 25/06

H01H 5/30

H01H 25/04

F I

H01H 25/06

H01H 5/30

H01H 25/04

テーマコード (参考)

A

Z

D

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-421686 (P2003-421686)

(22) 出願日 平成15年12月18日 (2003.12.18)

(71) 出願人 000131430

株式会社シチズン電子

山梨県富士吉田市上暮地1丁目2番1号

(74) 代理人 100085280

弁理士 高宗 寛暁

(72) 発明者 渡辺 正志

山梨県富士吉田市上暮地1丁目2番1号

株式会社シチズン電子内

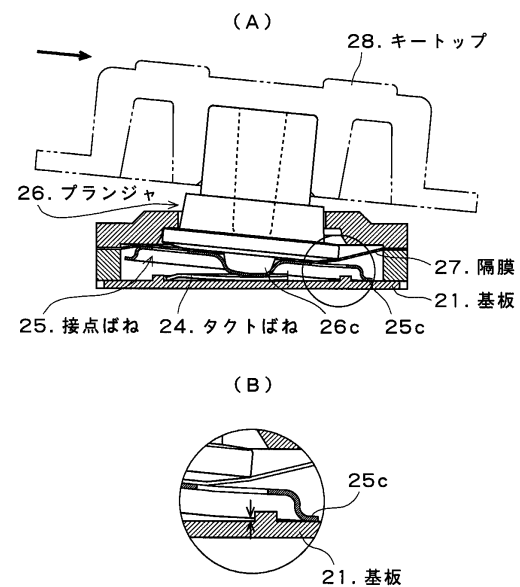
(54) 【発明の名称】 多方向スイッチ

(57) 【要約】

【課題】 携帯電話、ビデオカメラ等の操作の多方向スイッチにて、ブランジャを傾斜させた時、傾斜方向の隣りの接点もオンする誤動作を防ぐ。

【解決手段】 基板21を底部とするケース中に、導電性薄板のタクトばね24と接点ばね25を重ねて隔膜27で覆い、その上にブランジャ26を置く。接点ばねには放射状の腕を例えば8本設け、各腕の先端をリム25cで連結する。スイッチを下向きに押すとタクトばねが急激に変形して節度を生じ、中央のスイッチ接点が閉じる。スイッチを横方向に押すとブランジャが傾き、タクトばねによって節度を生じるとともに、接点ばねの傾斜方向のリム下面が基板外周の固定接点に接して導通し、4方向、8方向等の動作を検出する。この時、傾斜方向の隣りの腕の先端が下がるうとしても、リムで拘束されていて傾斜方向の腕ほどには下らず、隣りの固定接点に当たって導通する誤動作が低減する。

【選択図】 図4



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

固定接点を設けた基板を底部としてケースを構成し、基板中央に浅いドーム状のタクトばねを配置して、その上に接点ばねとプランジャをこの順に前記のケースに収容し、プランジャのステムがケース中央の穴から上方に突き出している多方向スイッチであって、

接点ばねは導電材料の弾性薄板製で、中央のハブと、ハブから放射状に延びる複数の腕と、各腕の先端を連結するリムからなり、リム下面が基板外周に環状に配置した接点群に隙間を隔てて面していることを特徴とする多方向スイッチ。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の多方向スイッチにおいて、

プランジャの傾斜時、前記タクトばねがプランジャに押されて湾曲が反転し、タクトばねの頂点が基板中央の固定接点に接触するとともに、接点ばねのリムの傾斜側が下がって基板外周の固定接点に接触することにより、基板中央の固定接点およびタクトばね外周の乗る環状の固定接点と基板外周の固定接点がタクトばねと接点ばねを介して導通することを特徴とする多方向スイッチ。

10

**【請求項 3】**

請求項 1 に記載の多方向スイッチにおいて、

プランジャの下面中央に突起を有し、接点ばねはハブに下向きの凹部を有するとともに外周が下に下がった形状であって、上記突起と凹部のはめ合いにより接点ばねを中心出することを特徴とする多方向スイッチ。

20

**【請求項 4】**

請求項 1 または請求項 3 に記載の多方向スイッチにおいて、

外周をケースに固定した可撓性の隔膜をプランジャと接点ばねの間に設けて、タクトばねと接点ばねを覆ったことを特徴とする多方向スイッチ。

**【請求項 5】**

請求項 3 に記載の多方向スイッチにおいて、

外周をケースに固定し中央に穴を開けた可撓性の隔膜をプランジャと接点ばねの間に設けてタクトばねと接点ばねを覆い、前記プランジャ下面の突起が前記隔膜中央の穴から下に出て接点ばねのハブの凹部にはまることを特徴とする多方向スイッチ。

**【請求項 6】**

請求項 4 または請求項 5 に記載の多方向スイッチにおいて、

隔膜はプランジャと接点ばねに挟まれた部分がプランジャおよび接点ばねの双方に接合してあって、これら 3 部品が一体化していることを特徴とする多方向スイッチ。

30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、携帯電話、ポータブルステレオ、ビデオカメラ、デジタルカメラ、車載オーディオ等の操作用に組み込まれる多方向スイッチに関する。

**【背景技術】****【0002】**

多方向スイッチは複数のスイッチ接点を備えていて、操作部に加えられる力の着点や方向によって、それらのスイッチ接点のうちのあるものが選択されて動作するように構成されており、操作の違いに応じて何通りかの異なる信号を出力する。操作方法には、例えば直立に設けてある操作レバーあるいはステムを前後左右に傾けることにより、4 通りまたはそれ以上の入力を行うものがある。さらに操作レバーの傾斜でなく、軸方向の動きに対応するスイッチ接点を設けて、入力の種類に軸方向に押す動きを加えたものもある。

40

**【0003】**

従来が多方向スイッチには、ケースの内部の基板の中央部およびその周辺の 4 方向の計 5 箇所、浅いドーム状のタクトばねを 1 個ずつ、計 5 個配置し、タクトばね群の上に、プランジャを置いてカバーで覆った構成のものがあった。タクトばねはそれぞれ基板の環

50

状固定接点の外周が乗っており、ドームの頂点の下方の基板には円形固定接点が設けてある。プランジャの動作によってタクトばねの頂点が押されて湾曲が反転すると、ドームの頂点が下部の円形固定接点に接触して、円形固定接点とこれを囲む環状固定接点が導通する。

#### 【0004】

この多方向スイッチは、静止状態でプランジャの下端が中央のタクトばねの頂点にほぼ接するが、プランジャの外周部は周辺のタクトばねの頂点との間に若干の隙間がある構成である。使用者がプランジャを垂直に押し下げると中央のタクトばねが押されて変形し、中央のスイッチ接点が導通して軸方向の動作を検出するが、周辺では前記の隙間によってプランジャの動きが吸収されるため、周辺のタクトばねはプランジャの下降によっては動作しない。

10

#### 【0005】

一方、使用者がプランジャを横に押すと、プランジャが傾斜して外周が前記の隙間以上に下がり、周辺のタクトばねを変形させてそのタクトばねが乗っている環状固定接点とその中心の円形固定接点が導通する。この時、中央のタクトばねは変形しないか、あるいは僅かしか変形せず、中央のスイッチはオンしない。このようなスイッチ構造と制御ソフトの併用により、4方向あるいは8方向などにプランジャを傾ける操作が検出される。

#### 【0006】

しかしこのような多方向スイッチは、各接点毎にタクトばねを用いるため、部品点数が多くなり、パッケージ寸法も大きくなって小型化に適しない。そこで本発明者らは先に特願2003-129634により、構造簡単な多方向スイッチを提案した。図5にその多方向スイッチを示す。

20

#### 【0007】

図5の(A)は上面図、(B)は(A)のB-B断面図である。ガラス入りエポキシなどの基板1を底部とし、ポリイミドなどのスペーサ3、合成樹脂のカバー2を重ねて接合したケースにタクトばね4、接点ばね5それにプランジャ6を収容してある。タクトばね4は浅いドーム状であって基板1の中央に配置してあり、接点ばね5はステンレス鋼など導電材料の弾性薄板製で、図6に単体の形状を示す。図6(A)に見るように放射状に8本の腕を持ち、断面B-Bは同図(B)のごとくで、中央部に球面状の下向き凹部を形成してあり、腕の先端部が下向きに反った形状である。

30

#### 【0008】

図5にて、プランジャ6は円板状のフランジ6aの上面にステム6bがついていて、カバー2の上面中央の穴から上に突き出しており、フランジ6aの下面中央に球面の突起6cがある。

#### 【0009】

カバー2とスペーサ3の間には薄い樹脂シートなどの可撓性の隔膜7を挟んで接合してあり、隔膜7はタクトばね4と接点ばね5を覆っている。隔膜7はプランジャ6のフランジ6aと接点ばね5の上面の間に完全に挟まれていてもよいが、図5では隔膜7の中央部に穴を開けてあって、プランジャ6の下面の突起6cがこの穴から下に出て、接点ばね5の中央部の球面状の凹部にはまり、接点ばね5の中心出しをしている。基板1の外周の複数箇所に円弧状の凹部1aが設けてあり、凹部1aの表面は導電被覆してあって、基板1の上下面の電極パターンを接続している。

40

#### 【0010】

スペーサ3は中央部を打ち抜いて大きな穴にした形状で、この穴に接点ばね5を収容しているが、穴の外周から等間隔に8個のストッパ3aが内側に突き出していて、図5(A)に見るように、接点ばね5の8本の腕の先端がストッパ3a同士の間で挟まれて回り止めされている。

#### 【0011】

図7に示すのは基板1の上面に設けた電極のパターンで、中央の円形の第2固定接点12の周囲に環状の第1固定接点11があり、さらにその外側に扇形に分割した8個の第3

50

固定接点 1 3 が設けてある。基板 1 の外周の複数の円弧状の凹部 1 a は導電被覆してあって、基板 1 の上下面の電極パターンを接続しており、扇形の第 3 固定接点 1 3 はそれぞれ配線電極 1 6 によって凹部 1 a の導電被覆に接続してある。環状の第 1 固定接点 1 1 と円形の第 2 固定接点 1 2 は、それぞれスルーホール 1 4、1 5 によって基板 1 の下面で凹部 1 a に接続している。

#### 【0012】

図 5 と図 7 を見比べれば分かるように、ドーム状のタクトばね 4 は外周が環状の第 1 固定接点 1 1 に乗っているが、ドームの頂点は第 2 固定接点 1 2 から離れている。接点ばね 5 の 8 本の腕の先端は、それぞれ対応する扇形の第 3 固定接点 3 の上方にあって、第 3 固定接点 3 との間には隙間ができています。以上が先に出願した多方向スイッチの構造である

10

#### 【0013】

この多方向スイッチの動作を説明すると、まず、図 8 の矢印のようにプランジャ 6 のステム 6 b を下向きに押した時、フランジ 6 a の下面の突起 6 c が接点ばね 5 を介してタクトばね 4 の頂点を下に押し、荷重がある程度増したところでタクトばね 4 の湾曲が一気に反転して節度感を生じるとともに、タクトばね 4 の中央下面が図 7 の第 2 固定接点 1 2 に接する。これで、タクトばね 4 の外周が乗っている環状の第 1 固定接点 1 1 と第 2 固定接点 1 2 が導通する。この時、接点ばね 5 の各腕の先端は、図 8 に見るように基板 1 との間にはまだ隙間があって、図 7 の扇形の第 3 固定接点 1 3 に接触せず、電気的導通は生じない

20

#### 【0014】

次に、プランジャ 6 のステム 6 b を、例えば図 9 の矢印のように右に押すと、プランジャ 6 が右下がりに傾き、フランジ 6 a の下面の突起 6 c が接点ばね 5 を介してタクトばね 4 を押して変形させ、節度感を生じる。同時に接点ばね 5 の右側の腕の先端が下がって、図 7 に示した基板 1 上の扇形の第 3 固定接点 1 3 に接触する。これにより第 3 固定接点 1 3 が接点ばね 5 とタクトばね 4 を介して第 1 固定接点 1 1 および第 2 固定接点 1 2 と導通する。接点ばね 5 の腕の先端は、第 3 固定接点 1 3 に接してからさらにプランジャ 6 が若干傾く余分の動きによって弾性変形し、接触圧を生じて電気的導通を確実にする。

#### 【0015】

このようにプランジャ 6 を傾斜させた時は、第 1、第 2、第 3 固定接点 1 1、1 2、1 3 の三つの固定接点が導通し、第 1、第 2 固定接点 1 1、1 2 に関しては、図 8 のようにプランジャ 6 を下に押した時と同様の導通が生じるが、これについては機器の制御ソフトで第 3 固定接点 1 3 の状態も監視することにより、この動作がプランジャ 6 を下に押したのではなく、横に傾けたのであることを識別する。このような構造と作用によって、垂直に押し込む動作のほか、横向きに 4 方向あるいは 8 方向などに押す動作を検出する。

30

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0016】

しかしながら、このような従来の多方向スイッチには次の問題があった。すなわち図 9 のようにプランジャ 6 のステム 6 b を右に傾ければ接点ばね 5 の右側の腕の先端が下がって基板 1 上の固定接点（図 7 の第 3 固定接点 1 3）に当たるが、この時、平面的に見て右側の腕の両隣りにある腕も、先端が下がってそれぞれの下にある固定接点に接触しがちなことである。図 10 にタクトばね 4 の右側部分を切り取ってその様子を示す。同図にてプランジャ 6 が右に傾くと、接点ばね 5 の右側の腕 5 a 1 の先端が下がって基板 1 上の固定接点に接触するが、このとき腕 5 a 1 の隣の腕 5 a 2 の先端も下がって、対応する固定接点に接触してしまう。腕 5 a 1 によるスイッチ・オンだけを意図した操作の場合、これは誤動作である。

40

#### 【0017】

これを防ぐには、図 5 の構成において、同図（B）の接点ばね 5 の腕の先端と基板 1 の隙間を増して、腕の先端が基板 1 の固定接点に接触する時の傾斜角を大きくし、隣接する

50

腕の先端と固定接点との距離に余裕を生じさせるのが一法であるが、それでは多方向スイッチ全体の寸法が大きくなって製品の小型化に逆行し、また、プランジャの傾斜角を増すことから操作性にも問題を生じる。本発明はこのような不利を避けながら前記の問題を解消するのを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0018】

上記の課題を解決するため、本発明では接点ばねの外周にリムを設け、ハブから延びる複数の腕の先端をこのリムで連結した形状にする。このような接点バネがどれかの腕の方向にプランジャと一体になって傾斜して、腕の先端のリム部分が基板上の固定接点に接触した場合、その両側の腕の先端部は従来の構造と違ってリムで拘束されているので、傾斜方向の腕の先端ほどには下がらず、基板上の固定接点との間に若干の隙間が確保される。これにより従来例におけるような誤動作、誤検出が大幅に低減する。

10

【発明の効果】

【0019】

従来の多方向スイッチでは、プランジャを横に押す操作の際に、押す方向に隣接する接点がオンする誤動作が起こりがちで、これを防ぐには接点ばねの先端と基板上の固定接点の隙間を増すなどの処置が必要であり、このため製品の小型化が妨げられたりしていた。本発明では接点ばねの改良により、寸法の増加などを伴わずにこのような誤動作の発生を低減できる。接点ばねは各腕の先端をリムで連結した構造なので、従来のように枝分かれしたままで先端が自由な腕に比べて先端位置がばらつかず、製作が容易である。こうして小型で信頼性に富む横4方向、8方向等の多方向スイッチが廉価に実現される。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、図面に基づいて本発明の実施形態を説明する。図1は本発明の多方向スイッチの断面図で、図5の従来例とは部品形状が若干異なるものの、基本構成はほぼ同じである。すなわちガラス入りエポキシなどの基板21を底部とし、ポリイミドなどのスペーサ23、合成樹脂のカバー22を重ねて接合したケースにタクトばね24、接点ばね25、それにプランジャ26を収容してある。プランジャ26は円板状のフランジ26aと肩部26dとステム26bからなる形状で、カバー22の上面中央の穴から上に突き出しており、フランジ26aの下面中央になべ状の突起26cがある。この実施形態ではステム26bにキートップ28を取り付けてある。タクトばね24はここでも浅いドーム状である。

30

【0021】

薄い樹脂シートなどの可撓性の隔膜27の外周をカバー22とスペーサ23の間に接合して挟持し、隔膜27はタクトばね24と接点ばね25を覆うとともに、中央部が接点ばね25とプランジャ26の間に挟まれているが、隔膜27の中心には丸穴が開けてあり、プランジャ26の下面の突起26cがこの穴から下に出て、接点ばね25の中央の下向きの凹部にはまり、接点ばね25の中心出しをしている。基板21の外周の複数箇所に円弧状の凹部21aが設けてあり、凹部21aの表面は導電被覆してあって、基板21の上下面の電極パターンを接続している。基板21の電極パターンは従来例の図7と同様のもの

40

【0022】

本発明に用いる接点ばね25を図2に示す。同図(A)は接点ばね25の平面図、(B)は(A)のB-B断面図である。中央のハブ25bにはプランジャ26の下面の突起26c(図1)がはまる凹部25dを形成してあり、ハブ25bから8本の腕25aが外向きに放射状に延びている。これらは図6の従来の接点ばね5と同様であるが、異なるのは外周に円環状のリム25cを設けたことで、腕25aの外端をリム25cにつないである。図2(B)に見るように、リム25cには絞り加工で段差を形成し、全体として皿を伏せたような形状にしてある。このような接点ばね25を用いるのが本発明の特徴である。

【0023】

この実施形態の多方向スイッチの動作は基本的に従来例と同様である。まず、図3の矢

50

印のようにキートップ 28 を下向きに押し、プランジャ 26 の下面の突起 26c が接点ばね 25 を介してタクトばね 24 の頂点を下に押し変形させ、頂点が基板 21 の固定接点に接触することにより中央のスイッチがオンする。この時、接点ばね 25 の外周のリム 25c の下端は基板 21 との間はまだ隙間があって、基板上の固定接点に接触せず電氣的導通は生じない。

#### 【0024】

次にプランジャ 26 を横に押す場合を説明する。例えば図 4 (A) の矢印のようにキートップ 28 を右に押しプランジャ 26 を傾けると、下面の突起 26c が接点ばね 25 を介してタクトばね 24 を押し変形させ、節度感を生じる。同時に接点ばね 25 のリム 25c の右端が下がり基板 21 上の固定接点に接触することにより、その方向の外周スイッチ接点がオンする。リム 25c は、固定接点に接してからさらにプランジャ 16 が若干傾く余分の動きによって弾性変形し、接触圧を生じて電氣的導通を確実にする。

10

#### 【0025】

プランジャ 26 を傾ける操作の時、従来の多方向スイッチでは、図 10 に見るように、接点ばね 5 が傾いた方向の腕 5a1 だけでなく、その隣の腕 5a2 も先端が下がり基板 1 上の固定接点に接触し、誤動作となりやすかった。図 4 (A) では本発明の多方向スイッチについて、タクトばね 24 の右側部分を除去して描いてあるが、接点ばね 25 の右端近傍の丸で囲った部分を拡大して同図 (B) に示す。図 4 (B) にて、リム 25c の右端が図 7 に示す扇形の第 3 固定接点 13 の一つに接触して導通している。矢印を描いた箇所は、リム 25c の右端が当たっている基板上の固定接点の隣の固定接点に、リム 25c

20

#### 【0026】

図 4 (B) に示すように、矢印の箇所では、リム 25c の下縁と基板 21 の上面の間に僅かながら隙間があって、接点ばね 25 と固定接点との導通が避けられる。これは図 6 の従来の多方向スイッチの接点ばね 5 では、各腕の先端が自由なため、ハブの傾斜に応じて各腕の先端が大きく下降するのに対し、図 2 の本発明の接点ばね 25 では、外周のリム 25c が各腕 25a の先端を連結して拘束しているため、接点ばね 25 を傾斜させた方向の腕に隣接する腕であっても、その先端の下降量は傾斜方向を向く腕の先端の下降量に達しないからである。

#### 【0027】

本発明の実施形態におけるその他の特徴について説明を補足する。まず、図 1 の実施形態は 1 枚のタクトばね 24 で構成しているが、タクトばね 24 を 2 枚重ねて配置する方法もある。スイッチを動作させる時の押し力や節度感はタクトばね 24 に依存するが、1 枚のタクトばねでは特性のばらつきが大きくて微妙な動作特性を実現しにくいことがあり、2 枚のタクトばね 24 を重ねて用いた方が所望の特性を得るのが容易な場合がある。

30

#### 【0028】

また、隔膜 27 は周辺がカバー 22 とスペーサ 23 の間に挟まれて固着されてケースの内部を覆っており、前述のように隔膜 27 の中央には穴が開いていて、プランジャ 26 の下面の突起 26c が穴から下に出ているが、接点ばね 25 のハブ 25b とプランジャ 26 のフランジ 26a に挟まれた穴周辺の隔膜 27 上下面を、接着剤あるいは接着シートによってハブ 25b とフランジ 26a に接合してある。すなわち接点ばね 25 と隔膜 27 とプランジャ 26 は一体化している。これにより接点ばね 25 は隔膜 27 で保持されて回転止めされ、向きが変わることがない。

40

#### 【0029】

また、プランジャ 26 の肩部 26d がカバー 22 の開口部にはまっていて、ステム 26b が上に突き出しているが、肩部 26d とこれがはまる開口部の平面形状、さらにはフランジ 26a とこれを収めるカバー 22 の内壁形状を多角形、例えば 8 方向の傾斜を検出する多方向スイッチであれば 8 角形などにしてもよい。こうすればプランジャ 26 自体がカバー 22 の開口部によって形状的に回転止めされ、これと一体に接合された隔膜 27 や接点ばね 25 の回転止めが一層確実にする。

50

## 【0030】

また、図1では、基板21に設けた円環状の土手21bの中にタクトばね24を置いているが、隔膜27と同種の材料などで土手21bと外径が等しく中央に穴を開けたドーナツ状のカバーを作り、これを土手21bの上面に接合することにより、タクトばね24の外周を覆って土手21b内に保持する構造とすることもある。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0031】

【図1】本発明の多方向スイッチの断面図である。

【図2】図1の多方向スイッチに用いる接点ばねで、(A)は平面図、(B)は(A)のB-B断面図である。

10

【図3】図1の多方向スイッチを下向きに押した時の動作を示す断面図である。

【図4】図1の多方向スイッチを横向きに押した時の動作を示す図で、(A)は断面図、(B)は(A)にて丸で囲った箇所の拡大図である。

【図5】従来の多方向スイッチの一例で(A)は平面図、(B)は(A)のB-B断面図である。

【図6】図5の多方向スイッチに用いる接点ばねで、(A)は平面図、(B)は(A)のB-B断面図である。

【図7】図5の多方向スイッチの基板上の電極パターン図である。

【図8】図5の多方向スイッチを下向きに押した時の動作を示す断面図である。

【図9】図5の多方向スイッチを横向きに押した時の動作を示す断面図である。

20

【図10】図9の断面図にてタクトばねの一部を除去して示す図である。

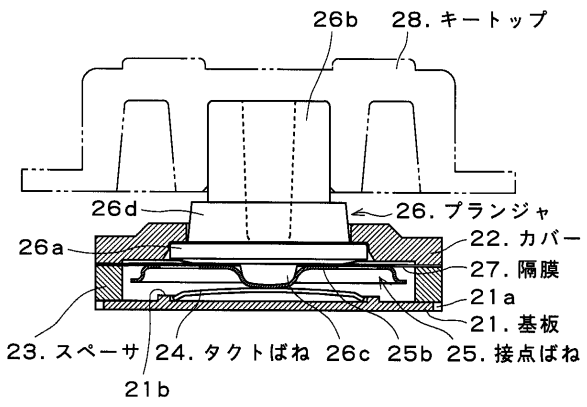
## 【符号の説明】

## 【0032】

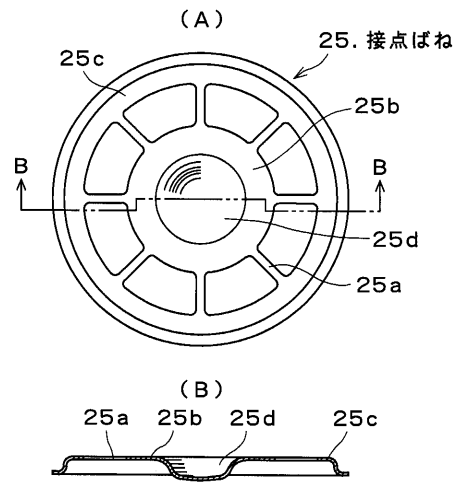
- 1、21 基板
- 2、22 カバー
- 3、23 スペーサ
- 4、24 タクトばね
- 5、25 接点ばね
- 6、26 ブランジャ
- 7、27 隔膜
- 11 第1固定接点
- 12 第2固定接点
- 13 第3固定接点
- 14、15 スルーホール
- 16 配線電極
- 28 キートップ

30

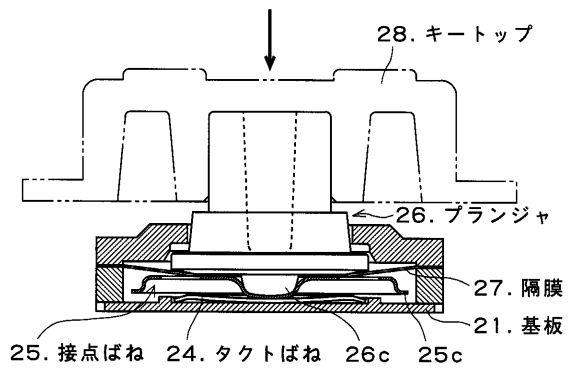
【 図 1 】



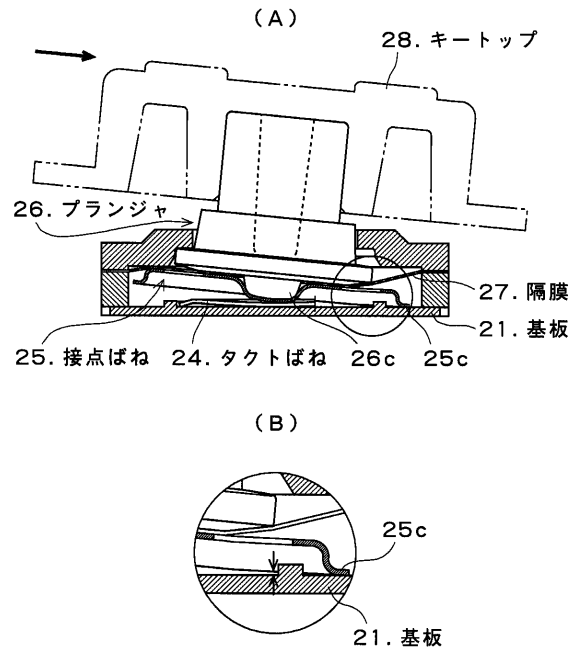
【 図 2 】



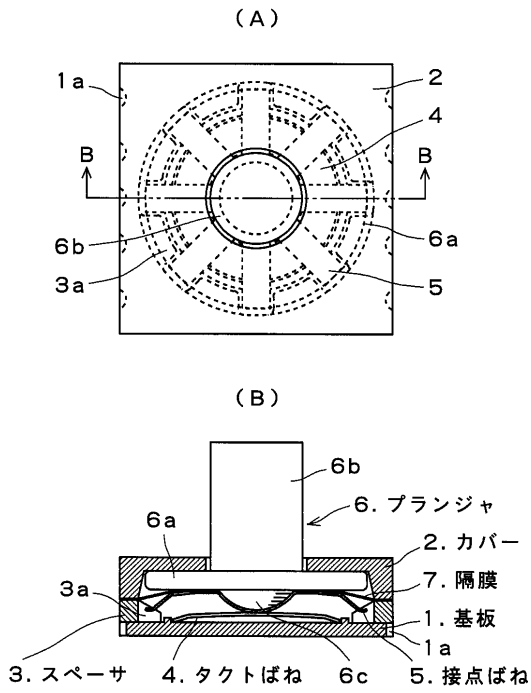
【 図 3 】



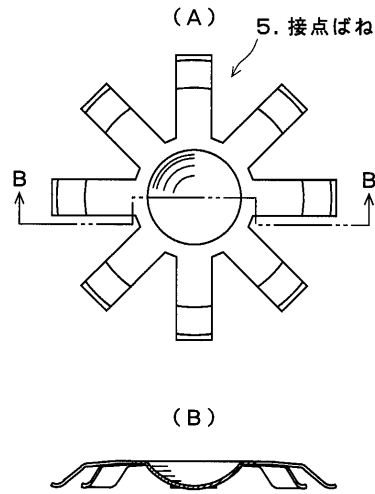
【 図 4 】



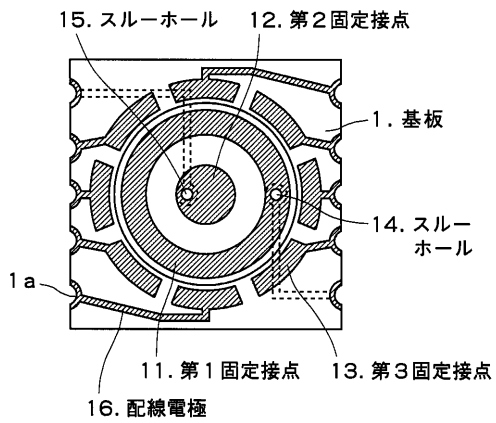
【図5】



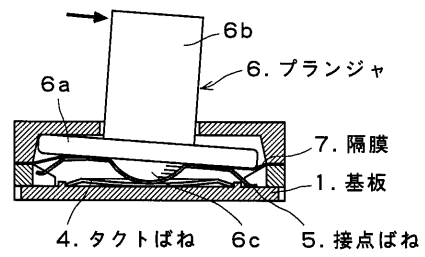
【図6】



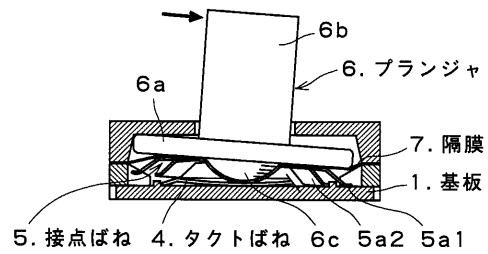
【図7】



【図9】



【図10】



【図8】

