(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 5 月 19 日(19.05.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/075907 A1

(51) 国際特許分類:
H01H 19/02 (2006.01) *H01H 89/00* (2006.01)
H01H 15/06 (2006.01) *H01H 25/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/005548

(22) 国際出願日: 2015 年 11 月 5 日(05.11.2015)

(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 2014-228083 2014 年 11 月 10 日(10.11.2014) JP
特願 2015-168415 2015 年 8 月 28 日(28.08.2015) JP

(71) 出願人: パナソニックＩＰマネジメント株式会社 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見２丁目１番６１号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 澤田　昌樹(SAWADA, Masaki). 高橋　英樹(TAKAHASHI, Hideki). 星野　浩之(HOSHINO, Hiroyuki). 青木　貴史(AOKI, Takashi).

(74) 代理人: 藤井　兼太郎, 外(FUJII, Kentaro et al.); 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見２丁目１番６１号パナソニックＩＰマネジメント株式会社内 Osaka (JP).

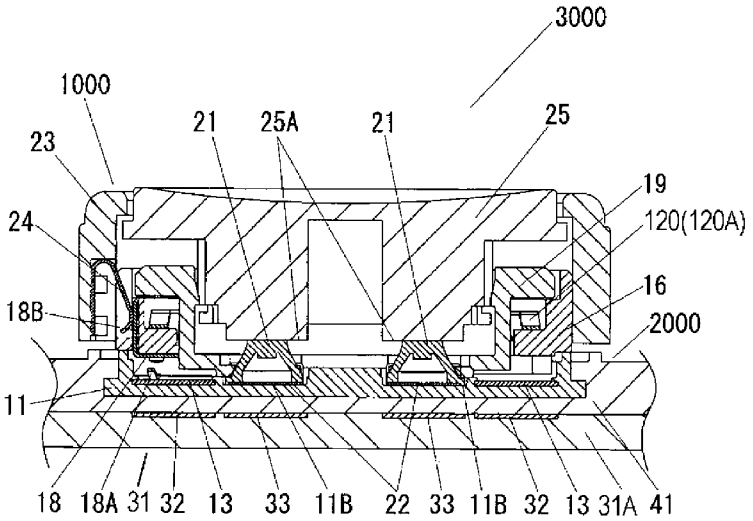
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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.

[続葉有]

(54) **Title**: INPUT DEVICE

(54) 発明の名称 : 入力装置

[図1]



(57) **Abstract**: This input device has a first electrode, a second electrode, and a third electrode. The second electrode and the first electrode face each other with a space therebetween. The third electrode is spaced apart from the first electrode and is disposed so as to be rotatable or slidable relative to the second electrode. The electrical state between the first electrode and the second electrode changes as the third electrode comes into contact with, or moves away from, the second electrode. This electrical change allows a rotation operation or a slide operation to be detected.

(57) 要約: 入力装置は、第１電極と、第２電極と、第３電極とを有する。第２電極は第１電極と離間して対向している。第３電極は、第１電極と離間すると共に、第２電極に対して回転可能もしくはスライド可能に設けられている。第３電極が第２電極に接触もしくは離間することで、第１電極と第２電極との間の電気的状態が変化する。この電気的変化によって、回転操作もしくはスライド操作を検出することができる。

WO 2016/075907 A1

(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)）

明　細　書

発明の名称 ： 入力装置

技術分野

[0001] 本発明は、各種電子機器の入力操作部に用いられる入力装置に関する。

背景技術

[0002] 各種電子機器の入力操作部には、各種機能の設定や調整を行うために、回転操作型の入力装置が多く用いられている。

[0003] 例えば特許文献１は、従来の回転操作型入力装置を開示している。この入力装置は、回転操作ノブと、回転操作ノブに設けられた可動電極と、可動電極に対向して配された固定電極とを有する。操作者が回転操作ノブを回転すると、この回転によって可動電極が回転移動する。この回転移動によって固定電極には電気的変化が現れる。この電気的変化を検出することで、回転操作ノブの回転操作を非接触に検出することができる。

[0004] 一方、特許文献２は、他の回転操作型入力装置を開示している。この入力装置は、タッチパネル上に配置された回転操作ノブ（回転式操作子）と、回転操作ノブに設けられた可動電極（端子）とを有する。操作者が回転操作ノブを回転すると、この回転によって可動電極がタッチパネルの上面を摺動する。この摺動によってタッチパネルが操作される。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２００７－８０７７８号公報

特許文献2：特開２０１２－３５７８２号公報

発明の概要

[0006] 本開示は、回転操作やスライド操作を安定して検出することができる入力装置を提供する。

[0007] 本開示の入力装置は、第１電極と、第２電極と、第３電極とを有する。第２電極は第１電極と離間して対向している。第３電極は、第１電極と離間す

ると共に、第２電極に対して回転可能もしくはスライド可能に設けられている。第３電極が第２電極に接触もしくは離間することで、第１電極と第２電極との間の電気的状態が変化する。この電気的変化によって、回転操作もしくはスライド操作を検出することができる。

[0008] この構成においては、回転操作もしくはスライド操作に応じて第３電極が第２電極に接触もしくは離間するので、第１電極と第２電極との間の電気的状態が変化する。例えば、これらの電極間に発生する静電容量が一定の回転操作もしくはスライド操作に応じて常に同様に変化する。そのため、この入力装置は、所定操作を安定して検出することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の実施の形態１による入力装置の断面図

[図2]図１に示す入力装置の分解斜視図

[図3]図１に示す入力装置の回転操作部の分解斜視図

[図4]図１に示す入力装置の下ケースの上面図

[図5]図１に示す入力装置のタッチパネルのセンサ電極の配置パターンを示す上面図

[図6]図１に示す入力装置の下ケースと接触子との関係を示す要部拡大図

[図7A]図１に示す入力装置の可動電極と固定電極との接離を説明する図

[図7B]図１に示す入力装置の可動電極と固定電極との接離を説明する図

[図7C]図１に示す入力装置の可動電極と固定電極との接離を説明する図

[図8A]図７Ａにおけるクリックバネの突起部と回転体の凹凸部との位置関係を説明する図

[図8B]図７Ｂにおけるクリックバネの突起部と回転体の凹凸部との位置関係を説明する図

[図8C]図７Ｃにおけるクリックバネの突起部と回転体の凹凸部との位置関係を説明する図

[図9]本発明の実施の形態２による入力装置の分解斜視図

[図10]図９に示す入力装置の回転操作部の分解斜視図

[図11]図９に示す入力装置の配線基板の接点パターンと接触子との関係を示す図

[図12]図９に示す入力装置のタッチパネルのセンサ電極の配置パターンを示す上面図

[図13]本発明の実施の形態３による入力装置の分解斜視図

[図14]図１３に示す入力装置の回転操作部の分解斜視図

[図15]図１３に示す入力装置の下ケースの斜視図

[図16]図１５に示す下ケースの分解斜視図

[図17]図１５に示す下ケースの下面図

[図18]図１３に示す入力装置の配線基板の接点パターンと接触子との関係を示す図

[図19]図１３に示す入力装置のタッチパネルのセンサ電極の配置パターンを示す上面図

[図20]図１９の２０－２０線における断面図

[図21]本発明の実施の形態４による入力装置の断面図

発明を実施するための形態

[0010] 本発明の実施の形態の説明に先立ち、従来の回転操作型入力装置における問題点を簡単に説明する。特許文献１に示されている回転操作型入力装置は、可動電極と固定電極との間に隙間が設けられ、可動電極と固定電極との間の静電容量の変化を検出することで回転操作を検出する。

[0011] しかしながら、この構成では、可動電極と固定電極との間の隙間の変動により、静電容量にばらつきが生じることがある。そのため、回転操作を安定して検出することが困難である。

[0012] 以下、本発明の種々の実施の形態による入力装置について、図面を参照しながら説明する。

[0013] （実施の形態１）

図１は本発明の実施の形態１による回転操作型の入力装置３０００の断面図、図２は入力装置３０００の分解斜視図、図３は入力装置３０００の回転

操作部１０００の分解斜視図である。

[0014] 図１、図２に示すように入力装置３０００は、回転操作部１０００と、回転操作部１０００が搭載されたタッチパネル部２０００とを有する。タッチパネル部２０００は、タッチパネル３１と、タッチパネル３１の上面に積層された透明樹脂製のカバーパネル４１とを含む。回転操作部１０００は下ケース１１を含み、下ケース１１の下面はカバーパネル４１に嵌めこまれている。

[0015] 回転操作部１０００においては、回転操作ノブ２３の回転操作に応じて可動電極１８が回転して、固定電極１３に接触もしくは離間する。可動電極１８と固定電極１３との接触もしくは離間により、固定電極１３とタッチパネル部２０００のセンサ電極３２との間の電気的状態が変化する。入力装置３０００においては、固定電極１３とセンサ電極３２との間に発生した静電容量の変化を検出することで、回転操作部１０００の回転操作を検出することができる。

[0016] このように、入力装置３０００は、第１電極であるセンサ電極３２と、第２電極である固定電極１３と、第３電極である可動電極１８とを有する。固定電極１３はセンサ電極３２と離間して対向している。可動電極１８は、センサ電極３２と離間すると共に、固定電極１３に対して回転可能に設けられている。可動電極１８が固定電極１３に接触もしくは離間することで、センサ電極３２と固定電極１３との間の電気的状態が変化する。この電気的変化によって、回転操作を検出することができる。

[0017] 以下、各部の構成について詳細に説明する。まず、図１、図３、図４を参照しながら回転操作部１０００について説明する。図４は下ケース１１の上面図である。回転操作部１０００は、下ケース１１と、ホルダ１９と、クリックバネ１２０と、弾性体２１と、接続電極２２と、回転体１６と、可動電極１８と、回転操作ノブ２３と、第１接続端子２４と、押圧体２５とを有する。

[0018] 図３に示すように、絶縁樹脂製の下ケース１１には、上方に開口した凹部

が形成されている。図４に示すように、下ケース１１は、上面視で円形であり、凹部の上面には上面視円環状の溝部１２が設けられている。また、溝部１２よりも内側の位置に、上方に延設した４本の柱部１１Ａと、２つの窪み部１１Ｂが設けられている。

[0019] 溝部１２の内底面は平坦に形成され、溝部１２の内底面には、下ケース１１にインサート成形された金属薄板製の複数の固定電極１３が露出している。複数の固定電極１３は、溝部１２の内底面に放射状に配されていて、隣り合う固定電極１３は、樹脂面１４を隔てることで互いに電気的に絶縁されている。なお、固定電極１３において、溝部１２の外周側に位置する部分の両端には切り欠きが設けられている。そのため、樹脂面１４において、溝部１２の外周側に位置する部分の幅は溝部１２の内周側に位置する部分の幅よりも広い。

[0020] 図３に示すように、絶縁樹脂製のホルダ１９は、上面視円形に形成されている。ホルダ１９は、底面を有した円筒部１９Ａと、円筒部１９Ａの上部から外径方向に円環状に突出したフランジ部１９Ｂとを有している。フランジ部１９Ｂの下面には、弾性金属製で上面視円環状のクリックバネ１２０がカシメ固定されている。クリックバネ１２０には下方向きで円弧状に突出した突出部１２０が設けられている。

[0021] ホルダ１９の底面にはカシメ孔１９Ｄが設けられている。カシメ孔１９Ｄに下ケース１１の柱部１１Ａが挿入されて、柱部１１Ａの先端部がカシメられることで、ホルダ１９は下ケース１１に固定されている。

[0022] ホルダ１９の底面には十字状に貫通したボタン装着部１９Ｃが形成されている。ゴム製の弾性体２１は円錐台形状で、下方が開口している。接続電極２２はＵ字状に曲げ形成されている。接続電極２２の下面と弾性体２１の下面とは、下ケース１１の窪み部１１Ｂに収容されている。弾性体２１と接続電極２２とは、ボタン装着部１９Ｃ内でプッシュボタン部を形成している。

[0023] 絶縁樹脂製の回転体１６は、中央孔１６Ａが設けられ、上面視で円環状に形成されている。中央孔１６Ａ内にホルダ１９の円筒部１９Ａが挿通されて

いる。そのため、回転体１６はホルダ１９に対して、回転自在に固定されている。

[0024] 回転体１６の内周側には、上方に凹凸状に形成された凹凸部１７が全周に亘って設けられている。凹凸部１７では、上方に突出した凸部１７Ａと下方に窪んだ凹部１７Ｂとが交互に形成されている。凹凸部１７の上面にクリックバネ１２０の突起部１２０Ａが弾接することで、回転体１６を回転させたときに所定の回転角度に応じてクリック節度が得られる。つまり、凹凸部１７とクリックバネ１２０によって、回転操作ノブ２３を回転操作したときに、所定の回転角度に応じてクリック節度が得られるクリック機構を形成している。

[0025] 可動電極１８は、薄板弾性金属をＬ字状に曲げて形成されている。Ｌ字状の一方側には接触子１８Ａが形成され、他方側は所定の幅で上方に突出した固定部１８Ｂを構成している。固定部１８Ｂが回転体１６に設けられた挿入部１６Ｂ内に圧入されることで、可動電極１８は、回転体１６の外周部の下面に固定されている。一方、可動電極１８の接触子１８Ａは下ケース１１の溝部１２の内底面の所定の位置に弾接している。

[0026] なお、図４に示す◎印は、可動電極１８の接触子１８Ａの配置位置を模式的に示している。この◎印の位置で、接触子１８Ａが溝部１２の内底面に接触している。接触子１８Ａは、回転体１６の回転動作に応じて同心円状のトラックＴ１上を摺動する。

[0027] つまり、可動電極１８は、回転体１６の回転動作によって、トラックＴ１上に位置する固定電極１３と接離する。したがって、可動電極１８は、回転体１６の回転角度位置に応じて、いずれの固定電極１３にも接触していない状態、もしくは、固定電極１３のいずれかと接触した状態のどちらかになる。

[0028] 上述したように回転体１６には、凹凸部１７が形成されており、クリックバネ１２０の突起部１２０Ａが、凹凸部１７の上面に弾接している。可動電極１８がいずれの固定電極１３にも接触していない状態では、クリックバネ

１２０の突起部１２０Ａは凹凸部１７の凹部１７Ｂに位置するように構成されている。

[0029] 一方、可動電極１８が固定電極１３のいずれかに接触する状態では、突起部１２０Ａは凹凸部１７の凸部１７Ａに位置するように構成されている。

[0030] つまり、回転操作部１０００において、回転体１６に所定の回転トルクがかけられていない非操作状態では、突起部１２０Ａは凹部１７Ｂに位置した状態となり、回転体１６の回転角度位置が安定している。そして、回転体１６の回転動作におけるクリック節度に同期して、接触子１８Ａと固定電極１３との接離がなされる。

[0031] 上面視円環状の回転操作ノブ２３は、回転体１６の外周を覆って回転体１６にはめ込まれて、回転体１６と供回りするように固定されている。回転操作ノブ２３は金属製であり、内周側の側壁に挿入溝２３Ａが設けられている。薄板金属性の第１接続端子２４はＵ字状に曲げ形成され、バネ性を有している。第１接続端子２４は挿入溝２３Ａに圧入固定されている。第１接続端子２４は、可動電極１８の固定部１８Ｂに弾接し、可動電極１８と回転操作ノブ２３とを電気的に接続している。

[0032] 回転操作ノブ２３は、例えばアルミ等の金属で形成されている。なお、後述する操作者の手指が触れる箇所、つまり、回転操作ノブ２３の外周部にはアルマイト処理などの外観装飾が施されていていてもよい。また、回転操作ノブ２３の外周部に絶縁樹脂などの絶縁体を膜状に形成してもよい。すなわち、回転操作ノブ２３の外周部は、厚さ５～５０μｍ程度の絶縁体で覆われていてもよい。

[0033] 金属製の押圧体２５は、上面視円形である。押圧体２５の下方部は、ホルダ１９内に上下動可能に固定されている。押圧体２５の上面はわずかに凹状に湾曲したすり鉢状であり、図示しない意匠が形成されている。そして、押圧体２５は、下方へ突出した押圧部２５Ａを有し、押圧部２５Ａの下面が弾性体２１の上面に当接している。

[0034] 押圧体２５は、例えばアルミ等の金属で形成されている。なお、後述する

操作者の手指が触れる箇所、つまり、押圧体２５の上面にはアルマイト処理などの外観装飾が施されていてもよい。また、押圧体２５の上面に絶縁樹脂などの絶縁体を膜状に形成してもよい。すなわち、押圧体２５の上面は、厚さ５～５０μｍ程度の絶縁体で覆われていてもよい。

[0035] 以上により回転操作部１０００は構成されており、回転操作部１０００の固定電極１３がタッチパネル部２０００のタッチパネル３１の上面と対向している。

[0036] 次に、図１、図５を参照しながらタッチパネル部２０００について説明する。図５はタッチパネル３１のセンサ電極３２の配置パターンを示す上面図である。上述のように、タッチパネル部２０００は、タッチパネル３１と、タッチパネル３１の上面に積層された透明樹脂製のカバーパネル４１とを含む。

[0037] 図１、図５に示すように、タッチパネル３１は、光透過性を有した絶縁樹脂製のフィルム状の第１の基材３１Ａと、第１の基材３１Ａの上面に、酸化チタンインジウム錫（ＩＴＯ）等で透明に形成された複数のセンサ電極３２、３３とを有する。センサ電極３２、３３はそれぞれ所定のパターンで形成されている。タッチパネル３１は、その上面に接触または近接する導電体と、センサ電極３２、３３との間に形成される静電容量の変化を検出して、導電体の平面位置を検出する。すなわち、タッチパネル３１は静電容量方式である。なお、センサ電極３２、３３は、必ずしも透明である必要は無く、例えば蒸着等によって金属薄膜等で形成してもよい。

[0038] 図５に示すように、タッチパネル３１において回転操作部１０００が搭載される位置に、複数のセンサ電極３２、３３が形成されている。センサ電極３２のそれぞれは、上面視で固定電極１３と略同形状である。センサ電極３２はそれぞれ、固定電極１３の１つと対向する位置に形成されている。センサ電極３３のそれぞれは、上面視で接続電極２２の下面と略同形状である。センサ電極３３はそれぞれ、接続電極２２の１つの下面と対向する位置に形成されている。なお、センサ電極３２、３３には、図示しない引き出し線が

それぞれ接続されていて、図示しない所定の電子回路に接続されている。センサ電極３２、３３は、少なくとも１つの送信電極と少なくとも１つの受信電極とから構成されてもよい。

[0039] なお、図示は省略するが、タッチパネル３１には、回転操作部１０００が搭載される平面位置以外にも格子状に形成されたセンサ電極（透明電極）が配されている。これにより、タッチパネル３１は、操作者の手指などによるタッチ操作を受け付ける。

[0040] また、入力装置３０００には、センサ電極３２、３３が上述した配置パターンに構成されているタッチパネル３１を用いることが望ましいが、格子状に配されたセンサ電極（透明電極）がタッチパネル全面に形成された一般的な配置パターンのタッチパネルを用いてもよい。

[0041] なお、タッチパネル３１の上面に接触または近接する導電体と、センサ電極との間に形成される静電容量の変化を検出できればよい。すなわち、タッチパネル３１は、静電容量方式であれば、表面型であってもよく、投影型であってもよい。さらに、自己容量方式、相互容量方式のどちらでもよい。

[0042] なお、相互容量方式の場合は、送信電極と受信電極を一対として１つのセンサ電極を構成し、このセンサ電極で静電容量の変化が検出される。つまり、センサ電極３２、３３は、少なくとも１つの送信電極と少なくとも１つの受信電極とからそれぞれ構成されてもよい。

[0043] 次に、回転操作による入力装置３０００の動作について、図６～図８Ｃを参照して説明する。図６は下ケース１１と可動電極１８の接触子１８Ａとの関係を示す要部拡大図である。図７Ａ～図７Ｃは可動電極１８と固定電極１３との接離を説明する図である。図８Ａ～図８Ｃはそれぞれ、図７Ａ～図７Ｃにおけるクリックバネ１２０の突起部１２０Ａと回転体１６の凹凸部１７との位置関係を説明する図である。

[0044] なお、入力装置３０００の動作を説明するために、図６の固定電極１３の一部は固定電極１３Ａ、１３Ｂとして示し、樹脂面１４の一部は樹脂面１４Ａ、１４Ｂとして示す。同様に、図７Ａ～図７Ｃの固定電極１３の一部は固

定電極１３Ａ、１３Ｂとして示し、固定電極１３Ａ、１３Ｂにそれぞれ対向するセンサ電極３２は、センサ電極３２Ａ、３２Ｂとして示す。

[0045] なお、図６に示す◎印は、図４と同様に、可動電極１８の接触子１８Ａの配置位置を模式的に示している。この◎印の位置で、接触子１８Ａが溝部１２の内底面に接触している。そして、接触子１８Ａは、回転体１６の回転動作に応じて同心円状のトラックＴ１上を摺動する。

[0046] 図８Ａに示すように、非操作状態においては、クリックバネ１２０の突起部１２０Ａが回転体１６の凹部１７Ｂに位置しているため、回転操作ノブ２３の回転角度位置は安定している。この状態では、図６、図７Ａに示すように、接触子１８Ａは樹脂面１４（樹脂面１４Ａ）と接触している。つまり、可動電極１８はいずれの固定電極１３とも接触していない。

[0047] 次に、操作者が手指などで回転操作ノブ２３に触れると、操作者の手指は回転操作ノブ２３と第１接続端子２４を介して可動電極１８に電気的に接続される。そして、その状態から操作者が回転操作ノブ２３を回転操作すると、回転操作ノブ２３に連結されている回転体１６が供回りする。そして、接触子１８Ａは溝部１２上をトラックＴ１に沿って移動して、図７Ｂに示すように、接触子１８Ａと固定電極１３（固定電極１３Ａ）とが接触する。この移動中も操作者の手指と可動電極１８との電気的接続は保たれる。

[0048] その結果、固定電極１３Ａは、可動電極１８を介して操作者の手指と電気的に接続された状態となり、固定電極１３Ａとセンサ電極３２Ａとの間に発生していた静電容量が変化する。そして、その静電容量の変化を図示しない電子回路が検出することで、可動電極１８の位置が検出される。

[0049] 可動電極１８と固定電極１３Ａとが接触した状態では、図８Ｂに示すように、クリックバネ１２０の突起部１２０Ａは、回転体１６の凹凸部１７の凸部１７Ａに位置している。つまり、回転操作ノブ２３の回転角度位置が規制されていない。

[0050] そして、図７Ｂに示す状態から、操作者がさらに回転操作ノブ２３を回転操作すると、クリック感触を伴いながら、接触子１８Ａは溝部１２上をトラ

ックＴ１に沿ってさらに移動して、図７Ｃに示すように、可動電極１８と樹脂面１４（樹脂面１４Ｂ）とが接触した状態になる。つまり、再び、可動電極１８がいずれの固定電極１３にも接触していない状態に遷移する。

[0051] なお、図７Ｃに示すように可動電極１８がいずれの固定電極１３にも接触していない状態では、図８Ｃに示すように、クリックバネ１２０の突起部１２０Ａは、回転体１６の凹部１７Ｂに位置して安定している。

[0052] そして、図７Ｃに示す状態から、操作者がさらに回転操作ノブ２３を回転操作すると、可動電極１８は、図６に示す固定電極１３Ｂに接触する。すると、固定電極１３Ｂとセンサ電極３２Ｂとの間に発生していた静電容量が変化し、この変化を図示しない電子回路が検出することで、可動電極１８の位置が検出される。

[0053] 上述した一連の動作により、可動電極１８の位置が固定電極１３Ａの上面から固定電極１３Ｂの上面まで移動したことを検知することができる。

[0054] 以上のように、回転操作ノブ２３を回転操作することにより、可動電極１８の接触子１８Ａはトラック Ｔ１上を摺動して、その回転角度位置に応じて、接触子１８Ａと固定電極１３（固定電極１３Ａ、１３Ｂ）とが接触する。そして、接触子１８Ａが接続されている固定電極１３と、センサ電極３２との間の静電容量に変化が生じて、その静電容量の変化を図示しない電子回路が検出することで、可動電極１８の位置が検出される。

[0055] つまり、回転操作による可動電極１８の移動をタッチパネル３１が検出し、その回転方向や回転移動量に応じた回転操作がなされる。

[0056] この構成では、センサ電極３２に対して固定電極１３が移動しないため、センサ電極３２と固定電極１３との隙間の変動が抑えられ、これらの電極間に発生する静電容量が一定の回転操作に応じて常に同様に変化する。

[0057] なお、図７Ａ～図７Ｃに示す例では、１つの固定電極１３（１３Ａ）は、１つのセンサ電極３２（３２Ａ）と１対１で対向しているが、必ずしもその必要はない。例えば、１つの固定電極１３（１３Ａ）が隣り合う２つのセンサ電極３２（３２Ａ、３２Ｂ）に跨るように対向してもよい。この場合は、

固定電極１３（１３Ａ）と一方のセンサ電極３２（３２Ａ）との間に発生する静電容量の変化と、固定電極１３（１３Ａ）と他方のセンサ電極３２（３２Ｂ）との間に発生する静電容量の変化をそれぞれ図示しない電子回路が検出する。そして、電子回路は両者の静電容量の変化を比較する処理、すなわち、信号の重み付け処理などを行い、接触子１８Ａが接続されている固定電極１３の位置を検出することができる。

[0058] なお、上述した操作者の手指と可動電極１８とは、直流成分が導通可能となるように電気的に接続される以外に、交流成分において電気的に接続されてもよい。つまり、回転操作ノブ２３の外周部がアルマイトや絶縁樹脂等の膜状の絶縁体で覆われていても、操作者の手指と回転操作ノブ２３とが、絶縁体を介して十分な容量結合により電気的に接続されることで、上述した回転操作の検出は可能である。

[0059] また、回転操作ノブ２３を介して操作者の手指と可動電極１８とが電気的に接続すればよいため、例えば回転操作ノブ２３を、樹脂成形体と、その所定の表面位置に導電メッキ加工で形成された導電部とで構成してもよい。また、所定の形状に加工した金属薄板をインサート成形して回転操作ノブ２３を形成してもよい。この場合、金属薄板を介して操作者の手指と可動電極１８とが電気的に接続可能なように回転操作ノブ２３を構成すればよい。

[0060] さらに、入力装置３０００では、回転操作をしていない非操作状態のときには、可動電極１８が固定電極１３に接触していない。そのため、可動電極１８の位置をタッチパネル３１が検出しやすい。つまり、回転操作が安定して検出される。以下にその理由などについて詳しく説明する。

[0061] 一般に、静電容量方式のタッチパネルでは、温度変化などの要因によって、非操作状態であっても静電容量の絶対値が時間変動する。そこで、静電容量方式のタッチパネル装置では、静電容量の時間変動に応じて変化する基準値が設定される。このようにキャリブレーションを実施して所定の基準値からの静電容量の変化量を判定することで、静電容量の時間変動による影響が抑制される。

[0062] 上述の基準値は、タッチパネル装置に搭載された電子回路などによって定められ、温度変動による影響を抑えるために常に更新されることが好ましい。

[0063] このような基準値は、例えばタッチパネル装置の電源をオン（ＯＮ）状態にしたときに測定された静電容量の絶対値を基に設定される。電源をＯＮ状態にした後、基準値は、所定時間毎にタッチパネルの上面に手指等の操作体や導電体等が接触または近接していない状態で測定された静電容量の絶対値を基に設定される。そして、基準値は電子回路内のメモリに保存されて、古い基準値から新しい基準値に更新される。

[0064] なお、測定された静電容量の絶対値が所定の設定範囲から外れた場合は、その測定結果を異常値として判定して基準値として認定しないなどのエラー対策が行われている。

[0065] 電源をＯＮ状態にした後にタッチパネルの上面に手指等の操作体や導電体等の異物が接触または近接した状態で、キャリブレーションのために静電容量が測定された場合、その近接または接触した異物等の影響で、静電容量の値が正常値から大きくずれる場合がある。その場合、測定された静電容量の値は所定の設定範囲から外れる。そのため、測定された静電容量の値は、基準値として設定されることなく、再測定等により正常にキャリブレーションが行われるように制御されている。

[0066] しかしながら、一般的な静電容量方式のタッチパネル装置は、非操作状態ではタッチパネルの上面へは手指等の導電性の操作体や、その他の異物が近接していないことが前提に設計されている。したがって、一般的な静電容量方式のタッチパネル装置では、タッチパネルの上面に手指等の操作体や導電体等の異物が接触または近接した状態で、電源をＯＦＦ状態からＯＮ状態にした場合、手指等の操作体や導電体等の異物を含んだ静電容量の絶対値が基準値として設定されてしまう。

[0067] これに対し、入力装置３０００では、タッチパネル部２０００の上面に回転操作部１０００が常に載置されている。したがって、タッチパネル３１の

上面に回転操作部１０００が常に近接した状態で、上述した基準値の設定が行われても、回転操作部１０００による電気的な影響を抑えて、タッチパネル３１のキャリブレーションが正しく行われるものにしなければならない。

[0068] このような課題に対し、入力装置３０００では、非操作状態で可動電極１８がいずれの固定電極１３にも接触していない構成にしている。以下に詳しく説明する。

[0069] 説明のために、非操作状態で可動電極１８が固定電極１３Ａに接触していると仮定する。この場合、固定電極１３Ａとセンサ電極３２Ａとの間の静電容量は、可動電極１８や回転操作ノブ２３などの影響を受けて、可動電極１８が接触していない他の固定電極１３とそれに対向するセンサ電極３２との間の静電容量よりも大きい。

[0070] その状態でキャリブレーションが行われると、設定された基準値は、センサ電極３２Ａの基準値のみが、その他のセンサ電極３２の基準値よりも高くなる。つまり、センサ電極３２Ａの感度がその他のセンサ電極３２の感度よりも低下してしまい、感度が不均一になり、回転操作を安定して検出することが困難になる。

[0071] しかしながら、入力装置３０００は、非操作状態で可動電極１８がいずれの固定電極１３にも接触していないように構成されている。そのため、どの固定電極１３も可動電極１８と接触していない同じ条件で、固定電極１３と対向する全てのセンサ電極３２をキャリブレーションすることができる。つまり、センサ電極３２に対して可動電極１８や回転操作ノブ２３が電気的な影響を与えにくい状態でキャリブレーションを行うことができる。そのため、センサ電極３２の感度を下げることなく、かつ感度のバラツキが抑制されて、回転操作を安定して検出することができる。

[0072] 次に、押圧操作による入力装置３０００の動作について説明する。操作者が手指などで押圧体２５の上面を下方向に押圧すると、弾性体２１が節度を伴って座屈変形して、押圧体２５の押圧部２５Ａが接続電極２２の上部の上面と接触する。このとき、操作者の手指と接続電極２２とは、押圧体２５を

介して電気的に接続される。これにより、接続電極２２とセンサ電極３３との間の静電容量が大きくなり、その静電容量の変化を図示しない電子回路が検出することで押圧操作が検出される。なお、この押圧操作を解除すると、押圧部２５Ａと接続電極２２の接触は解除され弾性体２１は元の形状に自己復帰する。

[0073] なお、上述した押圧操作において、操作者の手指と接続電極２２とは、直流成分が導通可能となるように電気的に接続される以外に、交流成分において電気的に接続されてもよい。つまり、押圧体２５の上面がアルマイトや絶縁樹脂等の膜状の絶縁体で覆われていても、操作者の手指と押圧体２５とが、絶縁体を介して十分な容量結合により電気的に接続されることで、上述した押圧操作の検出は可能である。

[0074] また、押圧体２５を介して操作者の手指と接続電極２２とが電気的に接続できればよいため、例えば樹脂成形体と、その所定の表面位置に導電メッキ加工で形成された導電部とで押圧体２５を構成してもよい。また、所定の形状に加工した金属薄板をインサート成形して押圧体２５を形成してもよい。この場合、金属薄板を介して操作者の手指と接続電極２２とが電気的に接続可能なように押圧体２５を構成すればよい。

[0075] なお、下ケース１１をポリカーボネートなどの光透過性を有した樹脂材料で形成し、固定電極１３をＩＴＯなどの透明電極で形成してもよい。この場合、下ケース１１は固定電極１３を保持する光透過性を有した第２の基材である。そして、ホルダ１９や回転体１６、回転操作ノブ２３、押圧体２５をポリカーボネートなどの光透過性を有した樹脂材料で形成すれば、下ケース１１の下方から照射された光によって、回転操作部１０００全体を照光することができる。

[0076] なお、以上の説明では、固定電極１３とセンサ電極３２との間に発生した静電容量を用いて回転操作を検出している。しかしながらこれ以外の構成により電気的変化を検出してもよい。例えば、回転操作ノブ２３に操作者の手指が触れることによって発生したインダクタンスなどのインピーダンスの変

化を検出して回転操作を検出してもよい。また、押圧操作の検出についても同様であり、接続電極２２とセンサ電極３３との間に発生した電気的変化を検出すればよく、その方法は静電容量の変化の検出には限定されない。この点については、以下に説明する実施の形態２～４でも同様である。

[0077] なお、入力装置３０００は、タッチパネル３１上に配置された回転操作部１０００と、固定電極１３と対となるセンサ電極３２と、接続電極２２と対となるセンサ電極３３とを有する。しかしながら、必ずしも回転操作部１０００をタッチパネル３１上に配置して入力装置を構成する必要はない。さらには、センサ電極は必ずしも透明にする必要もない。

[0078] つまり、エポキシ樹脂等の板状の基材上に所定のパターンで露出した複数の固定電極を有したプリント基板などの配線基板上に、回転操作部１０００を配して入力装置を構成してもよい。

[0079] （実施の形態２）

実施の形態１では、可動電極１８の回転角度位置をセンサ電極３３で検出するアブソリュート方式の入力装置３０００について説明した。以下、本発明の実施の形態２によるインクリメント方式の入力装置３００１と、それに用いる回転操作部１００１の電極の構成などについて説明する。

[0080] 図９は入力装置３００１の分解斜視図である。入力装置３００１は、回転操作部１００１と、回転操作部１００１が搭載されたタッチパネル部２００１とを有する。なお、実施の形態１と同一の構成には同一符号を付して説明を省略し、実施の形態１との差異を中心に説明する。

[0081] まず、図１０、図１１を参照しながら回転操作部１００１について説明する。図１０は回転操作部１００１の分解斜視図、図１１は回転操作部１００１の配線基板５１の接点パターン５１Ａと固定電極５３、５４のそれぞれの接触子５３Ａ、５４Ａとの関係を示す図である。

[0082] 図１０に示すように、回転操作部１００１は、実施の形態１における回転操作部１０００と同様に、下ケース１１、回転体１６、クリックバネ１２０、ホルダ１９、接続電極２２、弾性体２１、第１接続端子２４、回転操作ノ

ブ２３、押圧体２５を有している。これら構成部品は、特に説明のない場合は回転操作部１０００と同様である。回転操作部１００１は回転操作部１０００における可動電極１８と固定電極１３に代えて、第２接続端子５８、固定電極５３、５４、および配線基板５１を有する。

[0083] 回転操作部１００１では、回転操作ノブ２３の回転操作に応じて配線基板５１が回転移動し、配線基板５１の下面の接点パターン５１Ａが固定電極５３、５４に接離する。

[0084] 上述のように、回転体１６の外周部の下面には、可動電極１８の代わりに、第２接続端子５８が固定されている。さらに、回転体１６の外周部の下面には、円環板状に形成された配線基板５１が固定されている。そのため、配線基板５１は回転体１６と供回りする。

[0085] 第２接続端子５８は、薄板弾性金属をＬ字状に曲げて形成されている。Ｌ字状の一方側の先端には接触子５８Ａが形成され、他方側は所定の幅で上方に突出した固定部５８Ｂを構成している。固定部５８Ｂが回転体１６に設けられた挿入部１６Ｂ内に圧入されることで、第２接続端子５８は回転体１６の外周部の下面に固定されている。第２接続端子５８の固定部５８Ｂに第１接続端子２４が弾接することで、第２接続端子５８と回転操作ノブ２３とが電気的に接続されている。

[0086] 図１１に示すように、配線基板５１の下面には所定のパターンに形成された接点パターン５１Ａが形成されている。一方、図１０に示すように、配線基板５１の上面には接続ランド５１Ｂが設けられている。接続ランド５１Ｂと接点パターン５１Ａとは電気的に導通している。接続ランド５１Ｂに第２接続端子５８の接触子５８Ａが弾接することで、接点パターン５１Ａは、第２接続端子５８、第１接続端子２４を介して回転操作ノブ２３と電気的に接続されている。なお、図１１に示すように、配線基板５１の下面において、接点パターン５１Ａ以外の領域は絶縁面５１Ｃを構成している。

[0087] 上述のように、下ケース１１には、固定電極１３の代わりに２つの固定電極５３、５４が配されている。固定電極５３、５４は、金属薄板製で上面視

扇状に形成されていて、上面視での面積は個々の固定電極１３よりも大きい。固定電極５３、５４には上方に延設した接触子５３Ａ、５４Ａがそれぞれ設けられている。回転操作ノブ２３の回転操作に応じて、接触子５３Ａ、５４Ａは、配線基板５１の接点パターン５１Ａと接離するように構成されている。

[0088] 図１１に示す◎印は、接触子５３Ａの配置位置を模式的に示し、この◎印の位置で、接触子５３Ａが配線基板５１の下面に接触している。そして、接触子５３Ａは回転体１６の回転動作に応じて同心円状のトラックＴ１１上を摺動する。同様に、×印は、接触子５４Ａの配置位置を模式的に示し、この×印の位置で、接触子５４Ａが配線基板５１の下面に接触している。そして、接触子５４Ａは回転体１６の回転動作に応じて同心円状のトラックＴ１２上を摺動する。

[0089] 次に、図１２も参照しながら、タッチパネル部２００１のタッチパネル６１について説明する。図１２はタッチパネル６１のセンサ電極３３、６２Ａ、６２Ｂの配置パターンを示す上面図である。

[0090] タッチパネル６１では、第１の基材３１Ａの上面に、センサ電極３２に代わって、センサ電極６２Ａ、６２Ｂが配されている。センサ電極６２Ａは、上面視で固定電極５３と略同形状であり、固定電極５３と対向する位置に配されている。センサ電極６２Ｂは、上面視で固定電極５４と略同形状であり、固定電極５４と対向する位置に配されている。なお、センサ電極６２Ａ、６２Ｂには、図示しない引き出し線がそれぞれ接続されていて、図示しない所定の電子回路に接続されている。また、センサ電極６２Ａ、６２Ｂは、ＩＴＯ等で透明に形成されている。なお、センサ電極６２Ａ、６２Ｂは、必ずしも透明である必要は無く、例えば蒸着等によって形成された金属薄膜等で形成してもよい。さらには、センサ電極６２Ａ、６２Ｂは、少なくとも１つの送信電極と少なくとも１つの受信電極とからそれぞれ構成されてもよい。

[0091] 以上のように構成された入力装置３００１では、回転操作ノブ２３を回転操作することで、接触子５３Ａが配線基板５１の接点パターン５１Ａに接離

する。その接離によって固定電極５３とセンサ電極６２Ａとの間の静電容量が変化する。この静電容量の変化をＡ信号として図示しない電子回路が検出する。同様に、回転操作ノブ２３の回転操作により、接触子５４Ａが接点パターン５１Ａに接離する。その接離によって固定電極５４とセンサ電極６２Ｂとの間の静電容量が変化する。この静電容量の変化をＢ信号として上述の電子回路が検出する。

[0092] すなわち、入力装置３００１では、回転操作部１００１の固定電極５３、５４と、タッチパネル部２００１のセンサ電極６２Ａ、６２Ｂとの間に発生した静電容量の変化を検出することで、回転操作部１００１の回転操作を検出する。このように、入力装置３００１は、第１電極であるセンサ電極６２Ａ、６２Ｂと、第２電極である固定電極５３、５４と、第３電極である接点パターン５１Ａとを有する。固定電極５３、５４はセンサ電極６２Ａ、６２Ｂと離間して対向している。接点パターン５１Ａは、センサ電極６２Ａ、６２Ｂと離間すると共に、固定電極５３、５４に対して回転可能に設けられている。接点パターン５１Ａが固定電極５３、５４に電気的に接触もしくは離間することで、センサ電極６２Ａ、６２Ｂと固定電極５３、５４との間の電気的状態が変化する。この電気的変化によって、回転操作を検出することができる。

[0093] 配線基板５１の下面に形成された接点パターン５１Ａは、インクリメント方式のエンコーダ用の接点パターンである。接点パターン５１Ａがこのような形状を有するため、回転操作ノブ２３の回転操作による接触子５３Ａと接点パターン５１Ａとの接離と、接触子５４Ａと接点パターン５１Ａとの接離には所定の位相差が生じる。

[0094] つまり、上述したＡ信号とＢ信号は、インクリメント方式の出力信号であり、Ａ信号とＢ信号とを電子回路が処理することで、回転操作ノブ２３の回転方向や回転移動量に応じた回転操作を検出することができる。

[0095] またこの構成でも、センサ電極６２Ａ、６２Ｂに対して固定電極５３、５４が移動しないため、両者の隙間の変動が抑えられ、固定電極５３とセンサ

電極６２Ａとの間、固定電極５４とセンサ電極６２Ｂとの間に発生する静電容量が一定の回転操作に応じて常に同様に変化する。

[0096] また、センサ電極６２Ａ、６２Ｂの面積が個々のセンサ電極３２の面積よりも大きいため、検出感度が高くなる。

[0097] なお、回転操作部１００１も回転操作部１０００と同様に、非操作状態では、接触子５３Ａ、５４Ａは絶縁面５１Ｃと接触している。つまり、非操作状態で接点パターン５１Ａと固定電極５３、５４は接触しない。

[0098] そのため、固定電極５３、５４の両者が接点パターン５１Ａと接触していないという同条件で、固定電極５３、５４と対向するセンサ電極６２Ａ、６２Ｂをキャリブレーションすることができる。つまり、センサ電極６２Ａ、６２Ｂに対して配線基板５１の接点パターン５１Ａや回転操作ノブ２３が電気的な影響を与えにくい状態でキャリブレーションを行うことができる。

[0099] これにより、センサ電極６２Ａ、６２Ｂの感度を下げることなく、かつ感度のバラツキが抑制されて、回転操作を安定して検出することができる。

[0100] （実施の形態３）

次に、本発明の実施の形態３によるインクリメント方式の入力装置３００２について説明する。図１３は入力装置３００２の分解斜視図である。入力装置３００２は、回転操作部１００２と、回転操作部１００２が搭載されたタッチパネル部２００２とを有する。タッチパネル部２００２は、タッチパネル１６０と、タッチパネル１６０の上面に積層された透明樹脂製のカバーパネル１７０とを有する。

[0101] まず、図１４～図１８を参照しながら回転操作部１００２について説明する。図１４は回転操作部１００２の分解斜視図、図１５は回転操作部１００２の下ケース１１１の斜視図、図１６は下ケース１１１の分解斜視図、図１７は下ケース１１１の下面図、図１８は回転操作部１００２の配線基板１１５の接点パターン１１５Ａと接触子１４１Ａ～１４３Ａとの関係を示す図である。

[0102] 回転操作部１００２は、図１４に示すように、下ケース１１１と、第１ス

イッチ電極１１２と、第２スイッチ電極１１３と、弾性体１１４と、配線基板１１５と、回転体１１６と、回転操作ノブ１１８と、ホルダ１１９と、クリックバネ１２０と、押圧体１２１とを有する。図１６に示すように、下ケース１１１は、樹脂部１３０と、固定電極１４１と、固定電極１４２と、固定電極１４３と、固定電極１４４とを含む。

[0103] 図１４～図１７に示すように、絶縁樹脂製の樹脂部１３０には、上方に開口した凹部が形成されている。樹脂部１３０は上面視円形であり、樹脂部１３０の下面に、固定電極１４１～１４４が固定されている。樹脂部１３０の凹部の中央には、上方に延設した４本の柱部１１１Ａと、２つの窪み部１１１Ｂとが設けられている。さらに、樹脂部１３０には、柱部１１１Ａよりも外側の凹部の上面に、４つの孔部１３１～１３４が設けられている。

[0104] 固定電極１４１～１４４は、図１６、図１７に示すように、上面視扇状の薄板金属性であり、上面視においてほぼ同一形状である。固定電極１４１～１４４はそれぞれ、上方に突出したＵ字状の掛止部１４１Ｂ～１４４Ｂを有する。また、固定電極１４１～１４４は、所定の幅で上方に突出した突出部１４５がそれぞれ設けられている。そして、固定電極１４１～１４４は、掛止部１４１Ｂ～１４４Ｂや突出部１４５によって、樹脂部１３０の下面に固定されている。具体的には、掛止部１４１Ｂ～１４４Ｂは樹脂部１３０の外周に設けられた係合部１４６にそれぞれ係合し、突出部１４５は樹脂部１３０の下面に設けられた係合穴（図示せず）にそれぞれ係合している。これにより、下ケース１１１の下面から固定電極１４１～１４４が露出している。

[0105] また、固定電極１４１～１４３にはそれぞれ、上方に突出した接触子１４１Ａ～１４３Ａが設けられている。接触子１４１Ａ～１４３Ａは、樹脂部１３０の孔部１３１～１３３を介して、樹脂部１３０の凹部よりも上方に突出している。そして、接触子１４１Ａ～１４３Ａは、図１４、図１８に示す配線基板１１５の下面と接触している。固定電極１４４の一部は、樹脂部１３０の孔部１３４から露出している。

[0106] 図１４に示すように、第１スイッチ電極１１２は、所定の形状に形成した

薄板金属である。第１スイッチ電極１１２は、下方に折り曲げ形成された接触子１１２Ａと、上面視円形で上方に僅かに突出する２つの接点部１１２Ｂとを有している。第１スイッチ電極１１２は、下ケース１１１の凹部の上面に搭載されている。そして、接触子１１２Ａが孔部１３３から露出した固定電極１４３の接触子１４３Ａに接触している。２つの接点部１１２Ｂはそれぞれ、２つの窪み部１１１Ｂ内に収容されている。

[0107] 同様に、第２スイッチ電極１１３は、所定の形状に形成した薄板金属である。第２スイッチ電極１１３は、下方に折り曲げ形成された接触子１１３Ａと、上面視円形で下方に僅かに突出する２つの接点部１１３Ｂを有している。第２スイッチ電極１１３も、下ケース１１１の凹部の上面に搭載されている。そして、接触子１１３Ａが孔部１３４から露出した固定電極１４４に接触している。２つの接点部１１３Ｂはそれぞれ、２つの窪み部１１１Ｂ内に収容されている。なお、第１スイッチ電極１１２の接点部１１２Ｂと、第２スイッチ電極１１３の接点部１１３Ｂとは、互いに所定の間隔をあけて対峙している。つまり、第１スイッチ電極１１２と第２スイッチ電極１１３は、接触していない。

[0108] 図１４に示すように、ゴム製の弾性体１１４は、下方が開口した円錐台形状に形成されている。弾性体１１４の底部は下ケース１１１の窪み部１１１Ｂ内に収容されている。弾性体１１４と第１スイッチ電極１１２と第２スイッチ電極１１３とはプッシュボタン部を形成している。つまり、操作者が押圧体１２１を押圧すると、押圧部１２１Ａが弾性体１１４を押圧し、弾性体１１４が節度を伴って下方に座屈変形する。これにより、第１スイッチ電極１１２の接点部１１２Ｂと、第２スイッチ電極１１３の接点部１１３Ｂとが接触する。言い換えると、固定電極１４３と固定電極１４４とは、第１スイッチ電極１１２と第２スイッチ電極１１３を介して、電気的に接続される。

[0109] 絶縁樹脂製のホルダ１１９は、上面視円形であり、底面を有した円筒部１１９Ａと、円筒部１１９Ａの上部から外径方向に円環状に突出したフランジ部１１９Ｂとを有している。フランジ部１１９Ｂの下面には、弾性金属製で

上面視円環状のクリックバネ１２０がカシメ固定されている。

[0110] ホルダ１１９の底面にはカシメ孔１１９Ｄが設けられている。カシメ孔１１９Ｄに下ケース１１１の柱部１１１Ａが挿入されて、柱部１１１Ａの先端部がカシメられることで、ホルダ１１９は下ケース１１１に固定されている。

[0111] ホルダ１１９の底面には、弾性体１１４の底部よりも僅かに小さな円形に貫通したボタン装着部１１９Ｃが形成されている。弾性体１１４は、ボタン装着部１１９Ｃに挿通されてホルダ１１９に保持されている。

[0112] 絶縁樹脂製の回転体１１６は、中央孔１１６Ａが設けられ、上面視で円環状に形成されている。回転体１１６は、中央孔１１６Ａにホルダ１１９の円筒部１１９Ａが挿通されている。そのため、回転体１１６は、ホルダ１１９に対して回転自在に固定されている。回転体１１６の内周側には、上方に凹凸状に形成された凹凸部１１７が全周に亘って設けられている。凹凸部１１７では、上方に突出した凸部１１７Ａと下方に窪んだ凹部１１７Ｂとが交互に形成されている。クリックバネ１２０の突起部１２０Ａは、回転体１１６の凹凸部１１７の上面に弾接している。これにより、操作者は、回転体１１６を回転させたときに所定の回転角度に応じたクリック節度を得る。以上のように、ホルダ１１９とクリックバネ１２０と回転体１１６との関係は、実施の形態１におけるホルダ１９とクリックバネ１２０と回転体１６との関係と同様である。

[0113] 配線基板１１５は、図１４、図１８に示すように、上面視円環状であり、下面には所定のパターンを有する導電領域である接点パターン１１５Ａが形成されている。なお、接点パターン１１５Ａ以外の領域は、絶縁領域である絶縁面１１５Ｃを構成している。配線基板１１５は、回転体１１６の外周部の下面に固定されていて、回転体１１６と供回りする。配線基板１１５の下面には、接触子１４１Ａ～１４３Ａが弾接している。

[0114] 図１８に示す◎印は、接触子１４１Ａ～１４３Ａの配置位置を模式的に示し、これらの◎印の位置で、接触子１４１Ａ～１４３Ａが配線基板１１５の

下面に接触している。そして、固定電極１４１の接触子１４１Ａと固定電極１４２の接触子１４２Ａとは、回転体１１６の回転動作に応じて同心円状のトラックＴ２２上を摺動する。接触子１４１Ａは、図１７、図１８に示すように、接触子１４２Ａに対して所定の位相差（θ）を有した角度位置に配されている。これにより、回転体１１６の回転における、接点パターン１１５Ａと接触子１４１Ａの接離と、接点パターン１１５Ａと接触子１４２Ａの接離には、所定の位相差が生じる。一方、固定電極１４３の接触子１４３Ａは、回転体１１６の回転動作に応じて、同心円状のトラックＴ２１上を摺動する。トラックＴ２１では、全周に渡って接点パターン１１５Ａが形成されているため、接点パターン１１５Ａと接触子１４３Ａとは、回転体１１６の回転動作に関係なく、常に接触している。

[0115] 図１４に示すように、樹脂製の回転操作ノブ１１８は、上面視円環状であり、回転体１１６に固定され回転体１１６と供回りする。

[0116] 樹脂製の押圧体１２１は、上面視円形であり、下方へ凸状に突出した押圧部１２１Ａを有する。押圧体１２１は、ホルダ１１９内に上下動可能に固定されている。そして、押圧体１２１の押圧部１２１Ａの下面が弾性体１１４の上面に当接している。

[0117] 以上により回転操作部１００２は構成されており、回転操作部１００２の固定電極１４１～１４４がタッチパネル部２００２のタッチパネル１６０の上面と対向している。

[0118] 次に、図１３、図１９、図２０を参照しながらタッチパネル部２００２について説明する図１９はタッチパネル部２００２におけるタッチパネル１６０のセンサ電極１６１、１６２、１６４の配置パターンを示す上面図、図２０は図１９の２０－２０線における断面図である。

[0119] 図１９に示すように、タッチパネル１６０は、第１の基材３１Ａと、センサ電極１６１、１６２、１６４と、グランド電極１６３とを有する。センサ電極１６１、１６２、１６４は、固定電極１４１、１４２、１４４の下面と対向する位置にそれぞれ形成されている。グランド電極１６３は、固定電極

１４３の下面と対向する位置に形成されている。なお、センサ電極１６１、１６２、１６４には図示しない引き出し線がそれぞれ接続されていて、図示しない所定の電子回路に接続されている。さらに、グランド電極１６３は、図示しない引き出し線が接続されていて、電子回路のグランド電位に接続されている。

[0120] タッチパネル１６０は、その上面に接触または近接する導電体（固定電極１４１、１４２、１４４）と、センサ電極１６１、１６２、１６４との間に形成される静電容量の変化をそれぞれ検出する静電容量方式のタッチパネルである。つまり、タッチパネル１６０は、静電容量の変化を検出できればよいため、自己容量方式、相互容量方式のどちらでもよい。また、表面型であってもよく、投影型であってもよい。なお、以下の説明において、相互容量方式のタッチパネル１６０を例として説明する。

[0121] 図１９に示すように、タッチパネル１６０では、センサ電極１６１は、一対の送信電極１６１Ａと受信電極１６１Ｂとで構成されている。同様に、センサ電極１６２は、一対の送信電極１６２Ａと受信電極１６２Ｂとで構成され、センサ電極１６４は、一対の送信電極１６４Ａと受信電極１６４Ｂとで構成されている。なお、図１９では、受信電極１６１Ｂ、１６２Ｂ、１６４Ｂにハッチングを付して示している。

[0122] 図２０に示すように、受信電極１６１Ｂは、第１の基材３１Ａの上面（固定電極１４１に対向する面）に配され、送信電極１６１Ａは第１の基材３１Ａの下面に配されている。なお、図示は省略するが、センサ電極１６２、１６４においても同様に、第１の基材３１Ａの上面に受信電極１６２Ｂ、１６４Ｂが配され、第１の基材３１Ａの下面に送信電極１６２Ａ、１６４Ｂが配されている。なお、図示は省略するが、グランド電極１６３は、第１の基材３１Ａの上面（固定電極１４３に対向する面）に配されている。

[0123] 次に、センサ電極１６１、１６２、１６４とグランド電極１６３の形状について説明する。

[0124] 送信電極１６１Ａ、１６２Ａ、１６４Ａは、上面視扇状であり、固定電極

１４１～１４４の上面視形状と略同形状である。受信電極１６１Ｂ、１６２Ｂ、１６４Ｂの外縁は、上面視扇状に形成されている。受信電極１６１Ｂ、１６２Ｂ、１６４Ｂは環状である。なお、受信電極１６１Ｂ、１６２Ｂ、１６４Ｂの外縁は、送信電極１６１Ａ、１６２Ａ、１６４Ａの外縁よりも内側に形成されている。このような構成にすることで、タッチパネル１６０の下面側から発生する電気的ノイズのセンサ電極１６１、１６２、１６４への影響を低減できる。

[0125] 簡単に説明すると、例えばタッチパネル１６０を液晶パネルなどに搭載した場合、タッチパネル１６０には、液晶パネル等から発生した電磁波ノイズが、タッチパネル１６０の下面から上面に向かって放射される。また、受信電極１６１Ｂ、１６２Ｂ、１６４Ｂは、送信電極１６１Ａ、１６２Ａ、１６４Ａに比べて、電磁波ノイズの影響を受けやすい。本実施の形態では、受信電極１６１Ｂ、１６２Ｂ、１６４Ｂが送信電極１６１Ａ、１６２Ａ、１６４Ａよりも小さい。したがって、タッチパネル１６０では、この電磁波ノイズが送信電極１６１Ａ、１６２Ａ、１６４Ａで遮蔽される。そのため、受信電極１６１Ｂ、１６２Ｂ、１６４Ｂに電磁波ノイズが入りにくい。言い換えると、送信電極１６１Ａ、１６２Ａ、１６４Ａは、電磁波ノイズの影響を受けやすい受信電極１６１Ｂ、１６２Ｂ、１６４Ｂを保護することができる。これにより、電磁波ノイズによるセンサ電極１６１、１６２、１６４の検出感度の低下を防止することができる。

[0126] なお、固定電極１４１、１４２、１４４の上面視形状は、センサ電極１６１、１６２、１６４よりも小さくてもよい。例えば受信電極１６１Ｂ、１６２Ｂ、１６４Ｂの内縁よりも小さく、固定電極１４１、１４２、１４４が送信電極１６１Ａ、１６２Ａ、１６４Ａのみと対向してもよい。この場合であっても、固定電極１４１、１４２、１４４とセンサ電極１６１、１６２、１６４（受信電極１６１Ｂ、１６２Ｂ、１６４Ｂ）は対向しているので、回転操作を検出することができる。また、固定電極１４１、１４２、１４４の上面視形状は、センサ電極１６１、１６２、１６４よりも大きくてもよい。

[0127] グランド電極１６３は、上面視扇状であり、固定電極１４３の上面視形状と略同形状である。

[0128] センサ電極１６１、１６２、１６４とグランド電極１６３は、ＩＴＯ等で透明に構成されている。また、センサ電極１６１、１６２、１６４とグランド電極１６３は、蒸着などによって形成された金属薄膜などで構成してもよい。また、以上の説明では、送信電極１６１Ａ、１６２Ａ、１６４Ａと受信電極１６１Ｂ、１６２Ｂ、１６４Ｂとを異なる平面上に形成したが、同一平面上に形成してもよい。送信電極１６１Ａ、１６２Ａ、１６４Ａのそれぞれと受信電極１６１Ｂ、１６２Ｂ、１６４Ｂのそれぞれとが電気的に独立していればよく、例えば、上面視において櫛歯状の送信電極と、上面視において櫛歯状の受信電極とが同一面上に形成されていてもよい。

[0129] 以上のように入力装置３００２は構成されている。次に回転操作における入力装置３００２の動作について説明する。

[0130] 固定電極１４３は、タッチパネル１６０のグランド電極１６３と近接して対向しているため、固定電極１４３とグランド電極１６３とは、大きく容量結合している。言い換えると、固定電極１４３とグランド電極１６３とは、交流成分においては電気的に接続されている。

[0131] 操作者が回転操作ノブ１１８を回転操作すると、接触子１４１Ａ、１４２Ａが配線基板１１５の接点パターン１１５Ａに接離する。接触子１４３Ａは常に接点パターン１１５Ａに接触しているため、例えば、接触子１４１Ａが接点パターン１１５Ａに接触すると、固定電極１４１と固定電極１４３とが電気的に接続される。その結果、固定電極１４１は、グランド電極１６３と電気的に接続された状態になり、固定電極１４１の電気的状態が変化する。これにより、固定電極１４１とセンサ電極１６１との間の静電容量が変化する。このように、センサ電極１６１の近傍に配された固定電極１４１の電気的状態が変化することで、送信電極１６１Ａと受信電極１６１Ｂとの間で形成された静電容量（容量結合）が変化する。この静電容量の変化をＡ信号として図示しない電子回路が検出する。

[0132] 同様に、回転操作により接点パターン１１５Ａに対する接触子１４２Ａの接離によって、固定電極１４２とセンサ電極１６２との間の静電容量が変化する。すなわち、センサ電極１６２の近傍に配された固定電極１４２の電気的状態が変化する。そのため、送信電極１６２Ａと受信電極１６２Ｂとの間で形成された静電容量（容量結合）が変化する。そして、この静電容量の変化をＢ信号として上記電子回路が検出する。

[0133] 配線基板１１５のトラックＴ２２上に形成された複数の絶縁面１１５Ｃは、図１８に示すように、等しい角度間隔で配されている。すなわち、トラックＴ２２において、接点パターン１１５Ａは絶縁面１１５Ｃと交互になるように等しい角度間隔で配されている。そして、接触子１４１Ａ、１４２Ａは、トラックＴ２２上を摺動する。接触子１４１Ａは、図１７、図１８に示すように、接触子１４２Ａに対して所定の位相差（θ）を有した角度位置に配されている。これにより、回転操作ノブ１１８の回転操作による接点パターン１１５Ａと接触子１４１Ａの接離と、接点パターン１１５Ａと接触子１４２Ａの接離には、所定の位相差が生じる。これにより、Ａ信号とＢ信号とは、所定の位相差を有したインクリメント方式の出力信号となる。そして、Ａ信号とＢ信号を電子回路が処理することで、回転操作ノブ１１８の回転方向や回転移動量に応じた回転操作が検出される。

[0134] すなわち、入力装置３００２では、回転操作部１００２の回転操作に応じて配線基板１１５を回転移動させる。この回転操作に応じて、固定電極１４１の接触子１４１Ａと固定電極１４２の接触子１４２Ａが、図１８に示した配線基板１１５の下面の接点パターン１１５Ａと接離する。そして、入力装置３００２では、図１６、図１７に示した回転操作部１００２の固定電極１４１、１４２と、図１９、図２０に示したタッチパネル１６０のセンサ電極１６１、１６２との間に発生した静電容量の変化を検出することで、回転操作部１００２の回転操作を検出する。このように、入力装置３００２は、第１電極であるセンサ電極１６１、１６２と、第２電極である固定電極１４１、１４２と、第３電極である接点パターン１１５Ａとを有する。固定電極１

４１、１４２はセンサ電極１６１、１６２と離間して対向している。接点パターン１１５Ａは、センサ電極１６１、１６２と離間すると共に、固定電極１４１、１４２に対して回転可能に設けられている。接点パターン１１５Ａが固定電極１４１、１４２に接触もしくは離間することで、センサ電極１６１、１６２と固定電極１４１、１４２との間の電気的状態が変化する。この電気的変化によって、回転操作を検出することができる。

[0135] この構成でも、センサ電極１６１、１６２に対して固定電極１４１、１４２が移動しないため、両者の隙間の変動が抑えられ、固定電極１４１とセンサ電極１６１との間、固定電極１４２とセンサ電極１６２との間に発生する静電容量が一定の回転操作に応じて常に同様に変化する。

[0136] また、図１９に示すように、センサ電極１６１とセンサ電極１６２を、鏡像関係となるように線対称に形成することが好ましい。これにより、センサ電極１６１とセンサ電極１６２の感度バラツキが抑制できる。つまり、Ａ信号とＢ信号の出力強度のバラツキが抑制できるため、回転操作を安定して検出することができる。また、センサ電極１６１とセンサ電極１６２との距離が大きくなるので、互いの電気的影響を低減できる。これによっても、Ａ信号とＢ信号の出力強度のバラツキが抑制できる。

[0137] なお、回転操作部１００２も回転操作部１００１と同様に、非操作状態では、接触子１４１Ａ、１４２Ａは絶縁面１１５Ｃと接触している。つまり、非操作状態では、固定電極１４１、１４２は、両者とも、接点パターン１１５Ａに接触していない。

[0138] そのため、固定電極１４１、１４２の両者が接点パターン５１Ａと接触していないという同条件で、センサ電極１６１、１６２をキャリブレーションすることができる。つまり、センサ電極１６１、１６２に対して配線基板１１５の接点パターン１１５Ａや固定電極１４３が電気的な影響を与えにくい状態でキャリブレーションを行うことができる。これにより、センサ電極１６１、１６２の感度を下げることなく、かつ感度のバラツキが抑制されて、回転操作を安定して検出することができる。

[0139] 次に、押圧操作による入力装置３００２の動作について簡単に説明する。

[0140] 上述のように、固定電極１４３とグランド電極１６３とは、大きく容量結合しているため、交流成分においては電気的に接続されている。操作者が手指などで押圧体１２１の上面を下方向に押圧すると、弾性体１１４が節度を伴って下方へ座屈変形する。これにより、第１スイッチ電極１１２の接点部１１２Ｂと、第２スイッチ電極１１３の接点部１１３Ｂとが接触し、固定電極１４３と固定電極１４４とが電気的に接続される。したがって、固定電極１４４は、第２スイッチ電極１１３と第１スイッチ電極１１２と固定電極１４３を介して、グランド電極１６３と電気的に接続された状態になり、固定電極１４４の電気的状態が変化する。これにより、固定電極１４４とセンサ電極１６４との間に発生していた静電容量が変化する。言い換えると、センサ電極１６４の近傍に配された固定電極１４４の電気的状態が変化して、送信電極１６４Ａと受信電極１６４Ｂとの間で形成された静電容量（容量結合）が変化する。そして、その静電容量の変化を図示しない電子回路が検出することで押圧操作が検出される。なお、上記押圧操作を解除すると、弾性体１１４は、元の形状に自己復帰して、第１スイッチ電極１１２と第２スイッチ電極１１３との接触が解除される。

[0141] 以上のように、入力装置３００２は、接点パターン１１５Ａと電気的に接続された第４電極であるグランド電極１６３を有する。入力装置３００２が回転操作されると、操作者の手指の代わりに、グランド電極１６３が固定電極１４１に電気的に接続され、固定電極１４１とセンサ電極１６１との間の静電容量が変化する。同様に、操作者の手指の代わりに、グランド電極１６３が固定電極１４２に電気的に接続され、固定電極１４２とセンサ電極１６２との間の静電容量が変化する。これにより、回転操作ノブ１１８が樹脂製で、操作者の手指が固定電極に電気的に接続されなくても、回転操作を検出できる。また、入力装置３００２が押圧操作されると、操作者の手指の代わりに、グランド電極１６３が固定電極１４４に電気的に接続され、固定電極１４４とセンサ電極１６４との間の静電容量が変化する。これにより、押圧

体１２１が樹脂製で、操作者の手指が固定電極に電気的に接続されなくても、押圧操作を検出できる。

[0142] このように、入力装置３００２は、静電容量の変化を生じさせるために、実施の形態１、２で示したような操作者の手指と固定電極との電気的接続を必要としない。したがって、例えば厚手の手袋等を装着した操作者が、入力装置３００２を操作した場合であっても、容易に回転操作もしくは押圧操作を検出できる。つまり、入力装置３００２は、手袋有無などの操作者に起因する操作状況の違いに対して、安定して回転操作もしくは押圧操作を検出できる。なお、回転操作ノブ１１８と押圧体１２１は、必ずしも樹脂製である必要はない。例えば、回転操作ノブ２３や押圧体２５と同様に金属製でもよい。

[0143] なお、入力装置３００２では、回転操作ノブ１１８と固定電極１４１、１４２が電気的に接続されない。したがって、例えば、操作者の手指や、他の導電体が不用意に回転操作ノブ１１８に触れても、静電容量の変動が起こりにくい。これにより、入力装置３００２では、センサ電極１６１、１６２からノイズの少ない安定した出力を得ることができる。

[0144] なお、以上の説明では、グランド電極１６３はグランドに接続されている。しかしながら、グランド電極１６３の電位は必ずしもグランド電位にする必要はない。例えば、グランド電極１６３とセンサ電極１６１、１６２、１６４（送信電極１６１Ａ、１６２Ａ、１６４Ａ）との間に電位差があれば、グランド電極１６３を任意の基準電位に接続してもよい。また、上述した基準電位は、一定でも変動してもよい。すなわち、センサ電極１６１、１６２、１６４（送信電極１６１Ａ、１６２Ａ、１６４Ａ）に印加される所定の電圧に対して異なる電圧をグランド電極１６３に印加してもよい。

[0145] なお、回転操作部１００２では、下ケース１１１の下面から固定電極１４１～１４４が露出している。これにより、センサ電極１６１、１６２、１６４と固定電極１４１、１４２、１４４との距離が小さくなり、互いの電気的結合が大きくなる。同様にグランド電極１６３と固定電極１４３との距離も

小さくなり、互いの電気的結合が大きくなる。これにより、静電容量の変化が大きくなり、安定して回転操作や押圧操作を検出することができる。

[0146] 上述のように、実施の形態２、３による入力装置３００１、３００２は、センサ電極と固定電極とを複数有する。そして、固定電極に接離する第３電極である環状の接点パターンは、センサ電極のそれぞれと、対向する固定電極のそれぞれとの間の電気的状態を互いに位相差が生じるように変化させる。このようにしてインクリメント方式の出力信号を得ることで、回転操作ノブの回転方向や回転移動量に応じた回転操作を検出することができる。

[0147] （実施の形態４）

実施の形態１～３では、回転操作型の入力装置について述べたが、本発明の実施の形態４では、スライド操作型の入力装置３００３について説明する。

[0148] 図２１は入力装置３００３の断面図であり、入力装置３００３は、スライド操作部１００３と、スライド操作部１００３を搭載したタッチパネル部２００３とを有する。

[0149] スライド操作部１００３は、下ケース７３と、複数の固定電極７３Ａと、可動電極７４と、上ケース７５と、スライド操作ノブ７６とを有している。さらに、スライド操作部１００３は図示しないクリック機構を有している。なお、クリック機構は、回転操作部１０００のものと同様に、凹凸部の上面に、クリックバネの突起部を弾接させて、スライド操作時に所定の移動量に応じてクリック節度が得られるように構成すればよい。

[0150] より具体的には、スライド操作部１００３のクリック機構は、固定電極７３Ａに対して位置固定された凹凸部と、スライド操作ノブ７６に対して位置固定されたクリックバネとにより構成される。この凹凸部はスライド操作方向に直線状に配されており、凹凸部の上面にクリックバネの突起部が弾接するように構成されている。これにより、スライド操作時に所定の移動量に応じてクリック節度が得られる。

[0151] タッチパネル部２００３はタッチパネル７１とカバーパネル７２とを有し

ている。

[0152] タッチパネル７１は、第１の基材７１Ａと、第１の基材７１Ａの上面に直線状に配設された複数のセンサ電極７１Ｂとを有する。センサ電極７１Ｂは、ＩＴＯ等により透明に形成されている。なお、センサ電極７１Ｂは、必ずしも透明である必要は無く、例えば蒸着等によって金属薄膜等で形成してもよい。さらには、センサ電極７１Ｂは、少なくとも１つの送信電極と少なくとも１つの受信電極とから構成されてもよい。

[0153] 下ケース７３の上面に配された固定電極７３Ａはそれぞれ、下ケース７３とカバーパネル７２とを介して、センサ電極７１Ｂの１つと対向している。

[0154] この構成において、操作者がスライド操作部１００３のスライド操作ノブ７６を図２１の矢印に示す方向にスライド操作すると、スライド操作ノブ７６の下部に固定された可動電極７４が直線方向に移動する。これにより、可動電極７４の接触子７４Ａは、スライド操作ノブ７６の移動位置に応じて、固定電極７３Ａと接離する。

[0155] 可動電極７４はスライド操作ノブ７６と電気的に接続されていて、操作者の手指がスライド操作ノブ７６に触れると、操作者の手指と可動電極７４は電気的に接続される。

[0156] したがって、操作者が手指などでスライド操作ノブ７６をスライド操作すると、可動電極７４と接触した固定電極７３Ａとセンサ電極７１Ｂとの間の静電容量が変化する。この静電容量の変化を図示しない電子回路が検出することで、入力装置３００３は、可動電極７４の位置を検出することができる。この検出に基づき、スライド操作ノブ７６の移動方向や移動量に応じて、入力装置３００３を搭載した機器が操作される。

[0157] この構成では、センサ電極７１Ｂに対して固定電極７３Ａが移動しないため、両者の隙間の変動が抑えられ、これらの電極間に発生する静電容量が一定のスライド操作に応じて常に同様に変化する。

[0158] 以上のように、入力装置３００３は、スライド操作部１００３の固定電極７３Ａと、タッチパネル部２００３のセンサ電極７１Ｂとの間に発生した静

電容量の変化を検出することで、スライド操作を検出する。すなわち、入力装置３００３は、第１電極であるセンサ電極７１Ｂと、第２電極である固定電極７３Ａと、第３電極である可動電極７４とを有する。固定電極７３Ａはセンサ電極７１Ｂと離間して対向している。可動電極７４は、センサ電極７１Ｂと離間すると共に、固定電極７３Ａに対してスライド可能に設けられている。可動電極７４が固定電極７３Ａに接触もしくは離間することで、センサ電極７１Ｂと固定電極７３Ａとの間の電気的状態が変化する。この電気的変化によって、スライド操作を検出することができる。

[0159] なお、スライド操作部１００３も回転操作部１０００、１００１と同様に、上述したクリック機構により、非操作状態では、可動電極７４と固定電極７３Ａは接触しないように構成されている。そのため、可動電極７４がいずれの固定電極７３Ａとも接触していないという同条件で、センサ電極７１Ｂ全てをキャリブレーションすることができる。つまり、センサ電極７１Ｂに対して、可動電極７４やスライド操作ノブ７６が電気的な影響を与えにくい状態でキャリブレーションを行うことができる。これにより、センサ電極７１Ｂの感度を下げることなく、かつ感度のバラツキが抑制されて、スライド操作を安定して検出することができる。

産業上の利用可能性

[0160] 本発明による入力装置では、所定操作を安定して検出することができるため、各種電子機器の入力操作部として有用である。

符号の説明

[0161] １１，７３，１１１　下ケース

１１Ａ，１１１Ａ　柱部

１１Ｂ，１１１Ｂ　窪み部

１２　溝部

１３，１３Ａ，１３Ｂ，５３，５４，７３Ａ，１４１，１４２，１４３，１４４　固定電極

１４，１４Ａ，１４Ｂ　樹脂面

１６，１１６　　回転体

１６Ａ，１１６Ａ　　中央孔

１６Ｂ　　挿入部

１７，１１７　　凹凸部

１７Ａ，１１７Ａ　　凸部

１７Ｂ，１１７Ｂ　　凹部

１８，７４　　可動電極

１８Ａ，５３Ａ，５４Ａ，５８Ａ，７４Ａ，１１２Ａ，１１３Ａ，１４１Ａ，１４２Ａ，１４３Ａ　　接触子

１８Ｂ，５８Ｂ　　固定部

１９，１１９　　ホルダ

１９Ａ，１１９Ａ　　円筒部

１９Ｂ，１１９Ｂ　　フランジ部

１９Ｃ，１１９Ｃ　　ボタン装着部

１９Ｄ，１１９Ｄ　　カシメ孔

２１，１１４　　弾性体

２２　　接続電極

２３，１１８　　回転操作ノブ

２３Ａ　　挿入溝

２４　　第１接続端子

２５，１２１　　押圧体

２５Ａ，１２１Ａ　　押圧部

３１，６１，７１，１６０　　タッチパネル

３１Ａ，７１Ａ　　第１の基材

３２，３２Ａ，３２Ｂ，３３，６２Ａ，６２Ｂ，７１Ｂ，１６１，１６２，１６４　　センサ電極

４１，７２，１７０　　カバーパネル

５１，１１５　　配線基板

５１Ａ，１１５Ａ　　接点パターン

５１Ｂ　　接続ランド

５１Ｃ，１１５Ｃ　　絶縁面

５８　　第２接続端子

７５　　上ケース

７６　　スライド操作ノブ

１１２　　第１スイッチ電極

１１２Ｂ，１１３Ｂ　　接点部

１１３　　第２スイッチ電極

１２０　　クリックバネ

１２０Ａ　　突起部

１３０　　樹脂部

１３１，１３２，１３３，１３４　　孔部

１４１Ｂ，１４２Ｂ，１４３Ｂ，１４４Ｂ　　掛止部

１４５　　突出部

１４６　　係合部

１６１Ａ，１６２Ａ，１６４Ａ　　送信電極

１６１Ｂ，１６２Ｂ，１６４Ｂ　　受信電極

１６３　　グランド電極

１０００，１００１，１００２　　回転操作部

１００３　　スライド操作部

２０００，２００１，２００２，２００３　　タッチパネル部

３０００，３００１，３００２，３００３　　入力装置

請求の範囲

[請求項1] 第１電極と、

前記第１電極と離間して対向する第２電極と、

前記第１電極と離間すると共に、前記第２電極に対して回転可能もしくはスライド可能に設けられ、前記第２電極に接触もしくは離間することで、前記第１電極と前記第２電極との間の電気的状態を変化させる第３電極と、を備えた、

入力装置。

[請求項2] 前記第１電極を複数備え、

前記複数の前記第１電極はそれぞれ、送信電極と、前記送信電極と電気的に独立した受信電極とを含む、

請求項１記載の入力装置。

[請求項3] 前記第３電極と電気的に接続された第４電極をさらに備え、

前記第４電極の電位は、前記送信電極の電位と異なる、

請求項２記載の入力装置。

[請求項4] 前記第４電極は、グランドに接続されている、

請求項３記載の入力装置。

[請求項5] 前記第１電極と前記第２電極とをそれぞれ複数備え、

前記第３電極は、前記複数の前記第１電極と離間すると共に、前記複数の前記第２電極に対して回転可能に設けられ、

前記第３電極は、環状に形成されたパターンを有し、前記複数の前記第２電極のそれぞれに接触もしくは離間することで、前記複数の前記第１電極のそれぞれと、対向する前記複数の前記第２電極のそれぞれとの間の電気的状態を互いに位相差が生じるように変化させる、

請求項１記載の入力装置。

[請求項6] 前記第１電極を保持する光透過性を有した第１の基材をさらに備えた、

請求項１記載の入力装置。

[請求項7] 前記第２電極を保持する光透過性を有した第２の基材をさらに備えた、

請求項６記載の入力装置。

[請求項8] 前記第３電極と電気的に接続された操作ノブをさらに備えた、

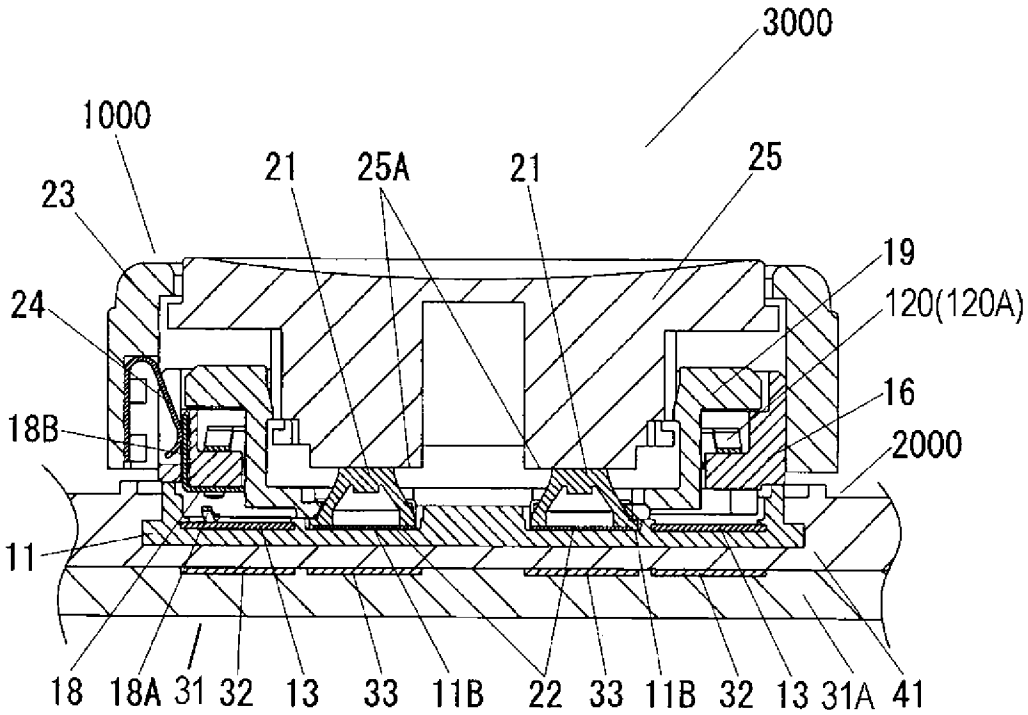
請求項１記載の入力装置。

[請求項9] 前記第３電極と電気的に接続された第４電極をさらに備え、

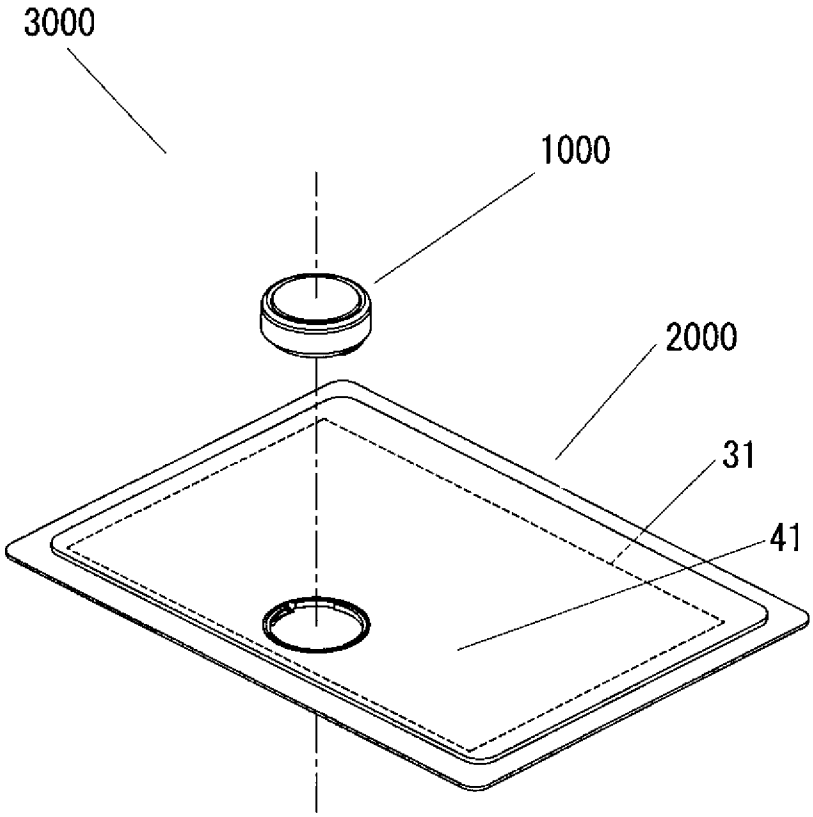
前記第４電極は、グランドに接続されている、

請求項１記載の入力装置。

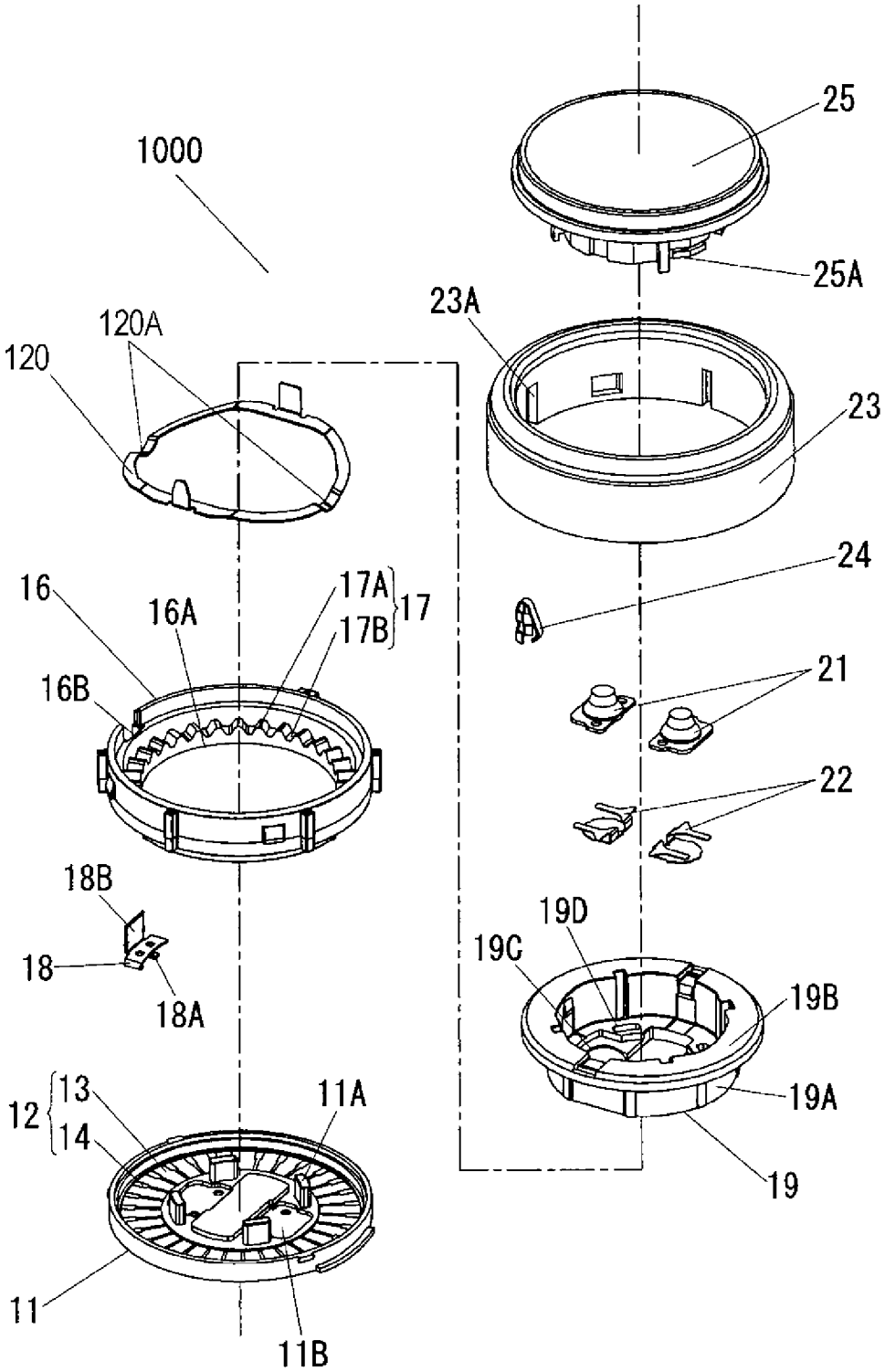
[図1]


3000
1000
23
21
25A
21
25
19
120(120A)
24
16
18B
2000
11
18
18A
31
32
13
33
11B
22
33
11B
32
13
31A
41

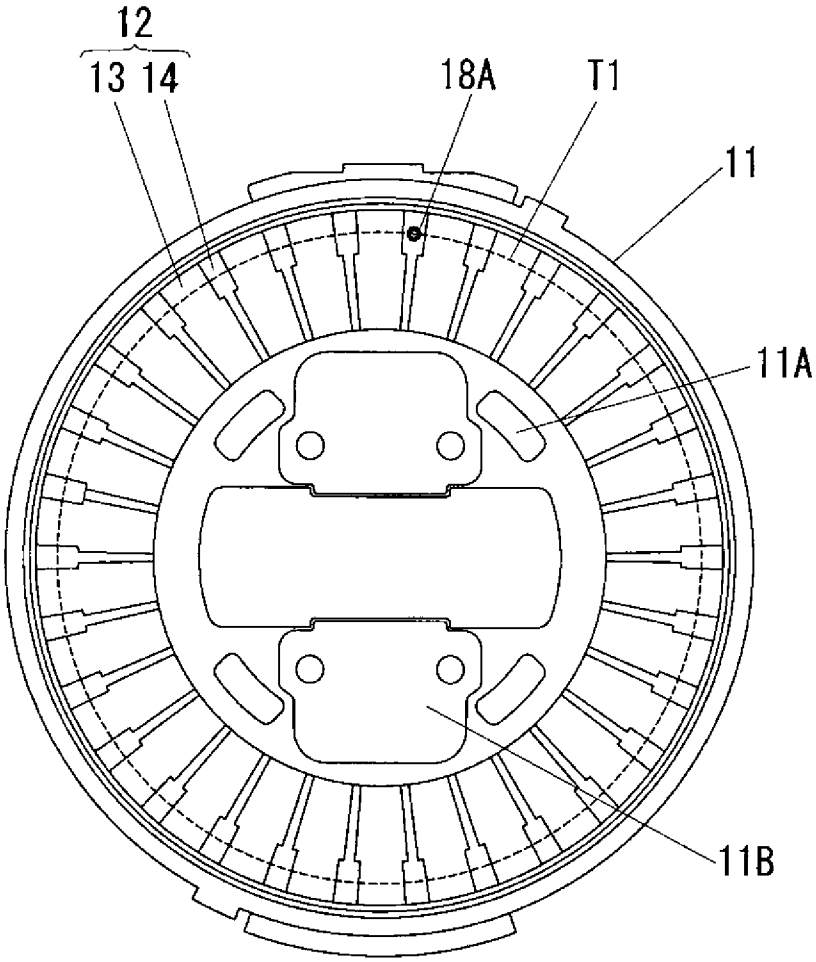
[図2]


3000
1000
2000
31
41

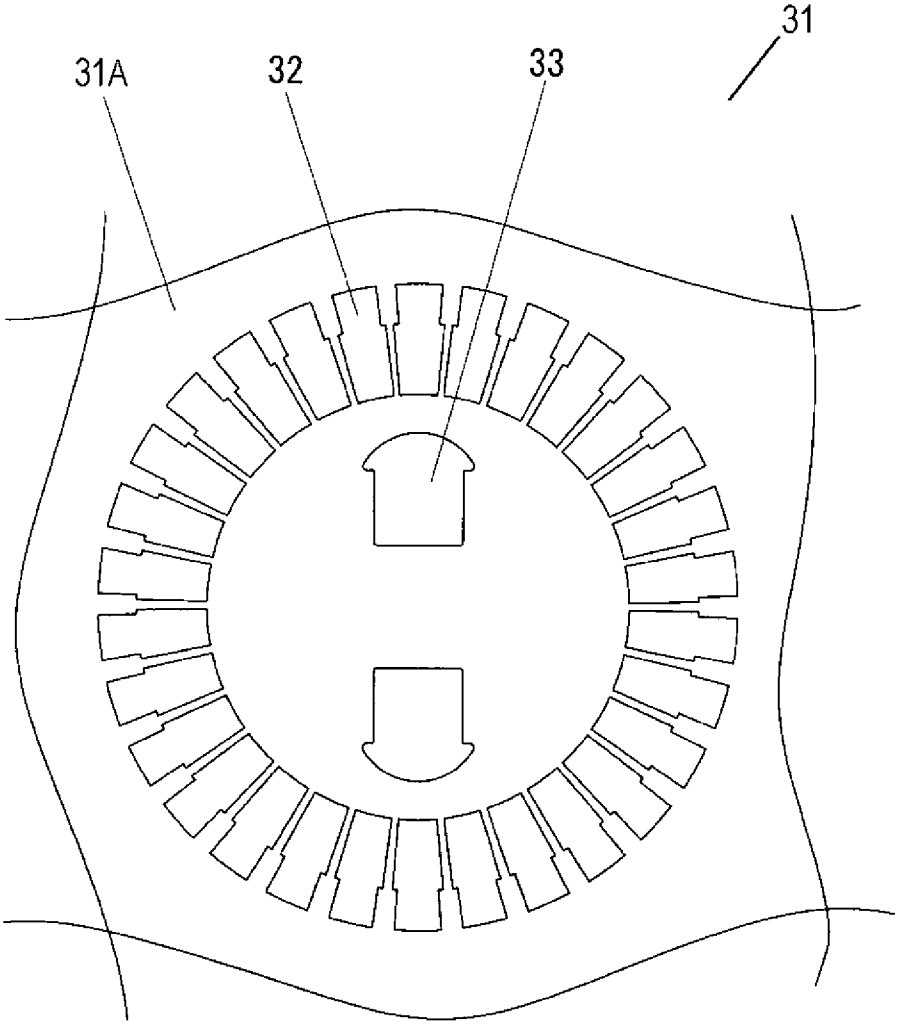
[図3]


1000
25
25A
23A
120A
120
23
24
16
16A
17A
17B
17
21
16B
22
18B
19D
19C
18
19B
18A
19A
12
13
14
11A
19
11
11B

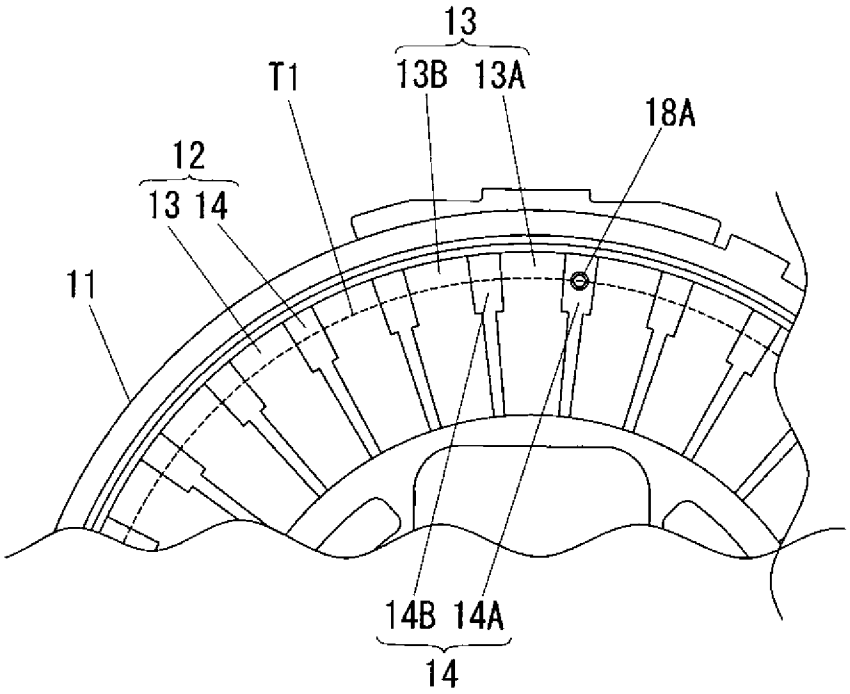
[図4]



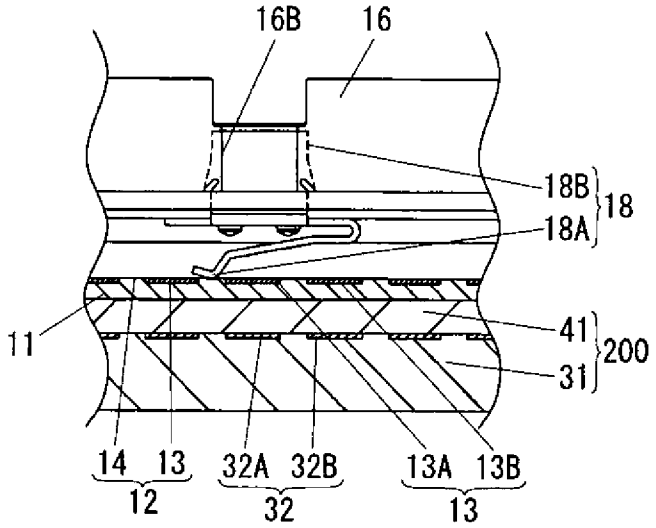
[図5]



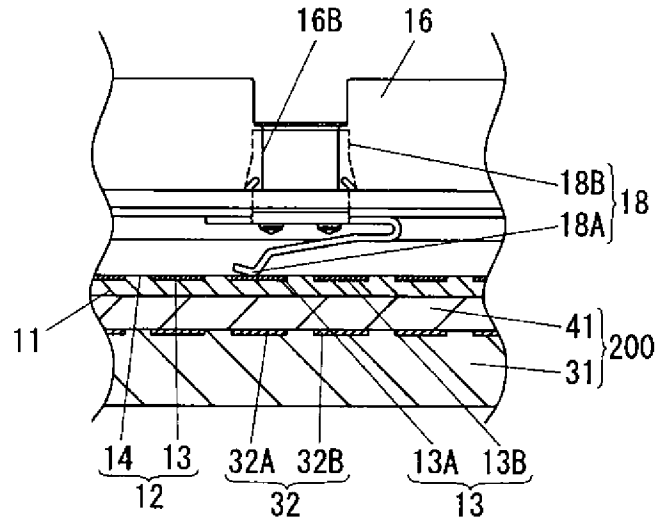
[図6]



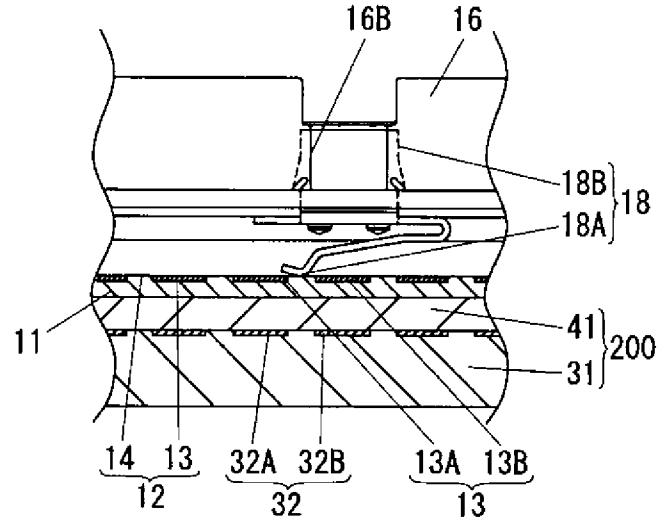
[図7A]


16B
16
18B
18A
18
11
41
31
200
14
13
12
32A
32B
32
13A
13B
13

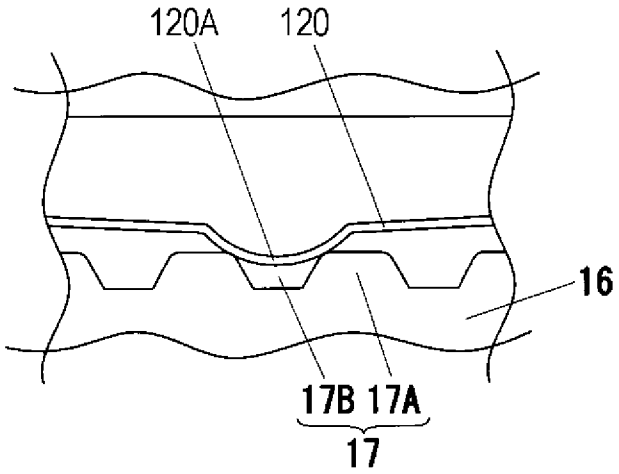
[図7B]


16B
16
18B
18A
18
11
41
31
200
14
13
12
32A
32B
32
13A
13B
13

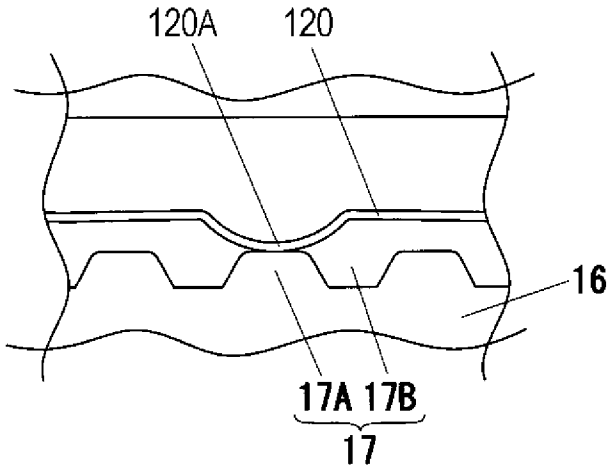
[図7C]


16B
16
18B
18A
18
11
41
31
200
14
13
12
32A
32B
32
13A
13B
13

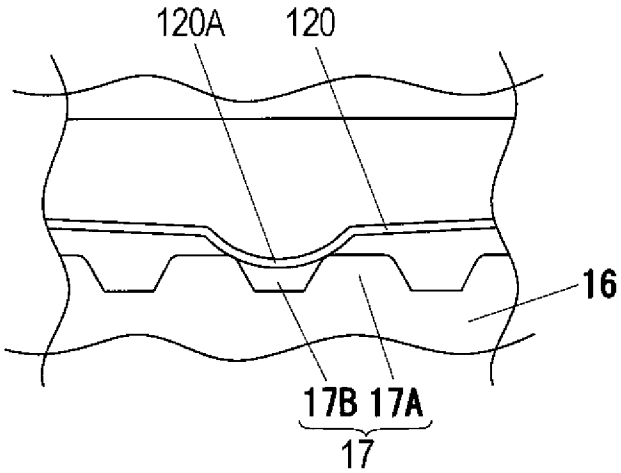
[図8A]


120A
120
16
17B 17A
17

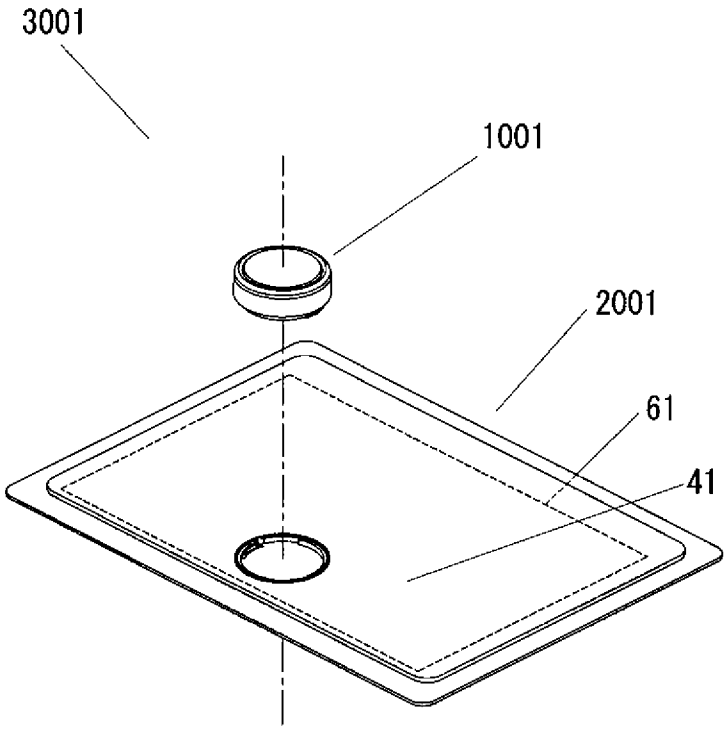
[図8B]


120A
120
16
17A 17B
17

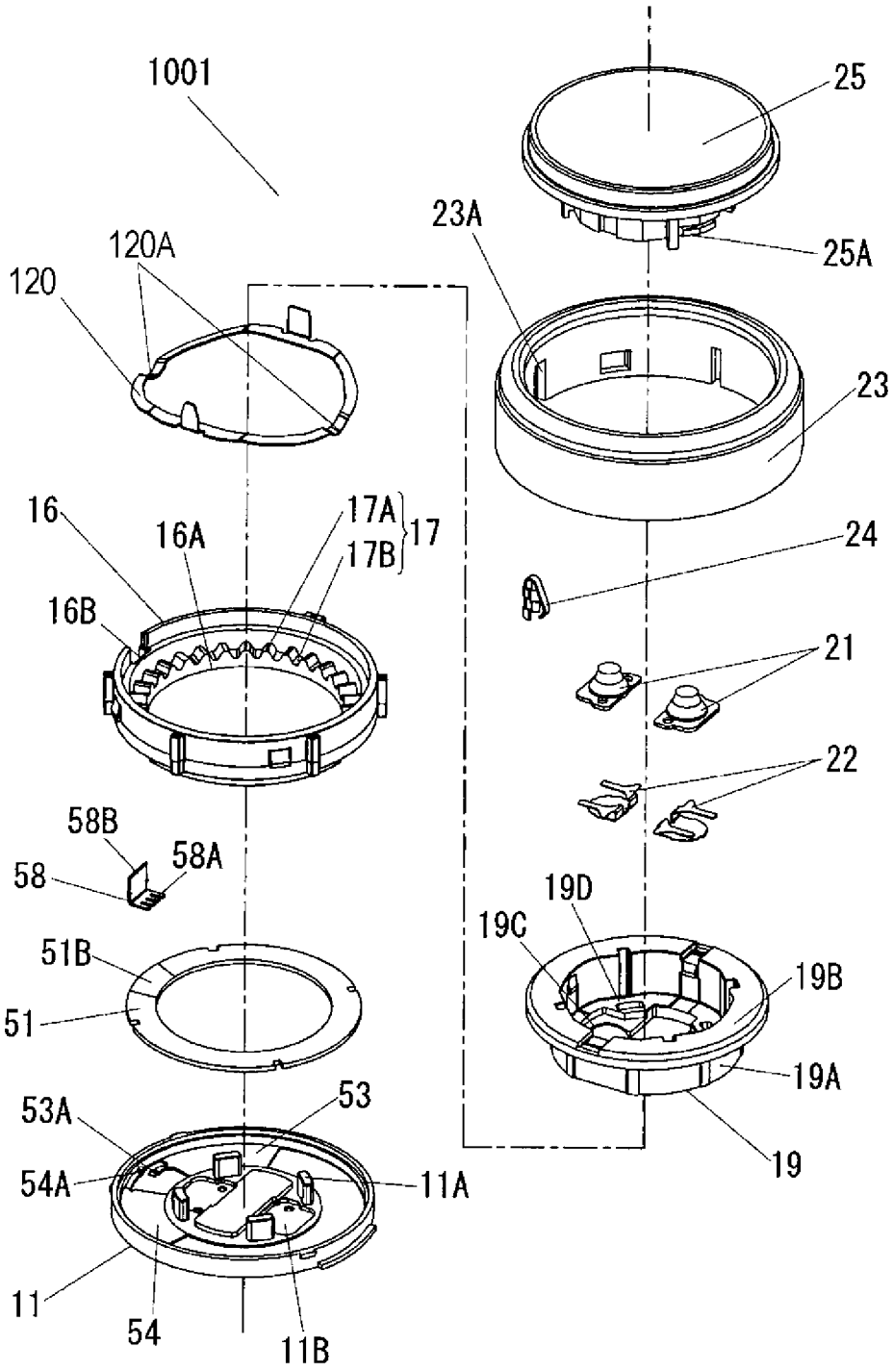
[図8C]


120A
120
16
17B 17A
17

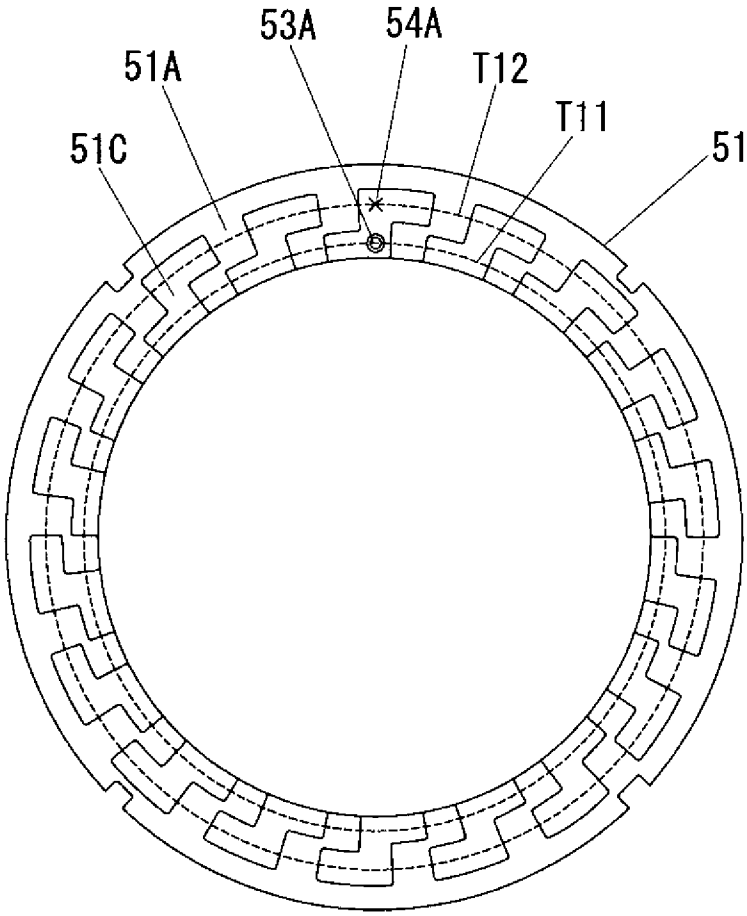
[図9]



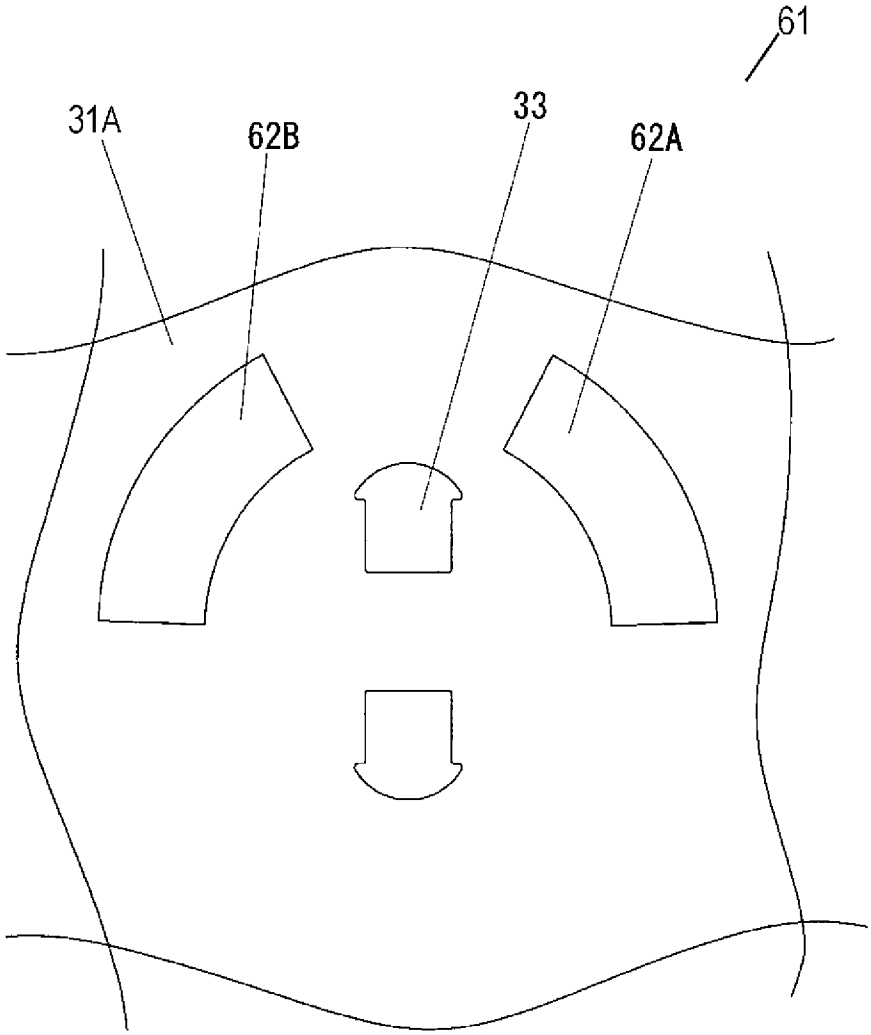
[図10]


1001
25
23A
25A
120A
120
23
16
16A
17A
17B
17
24
16B
21
22
58B
58A
58
19D
19C
51B
19B
51
19A
53
53A
54A
11A
19
11
54
11B

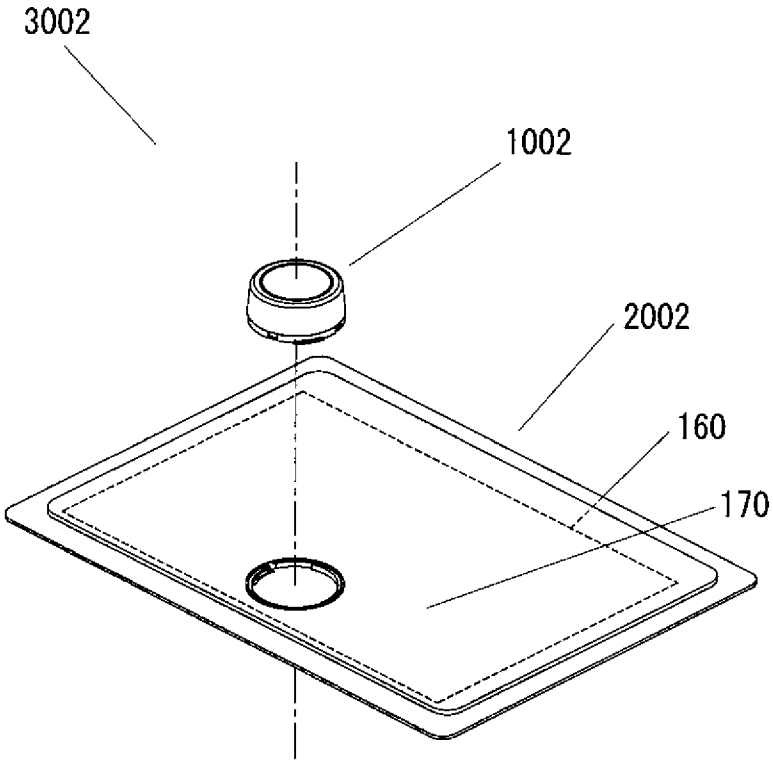
[図11]



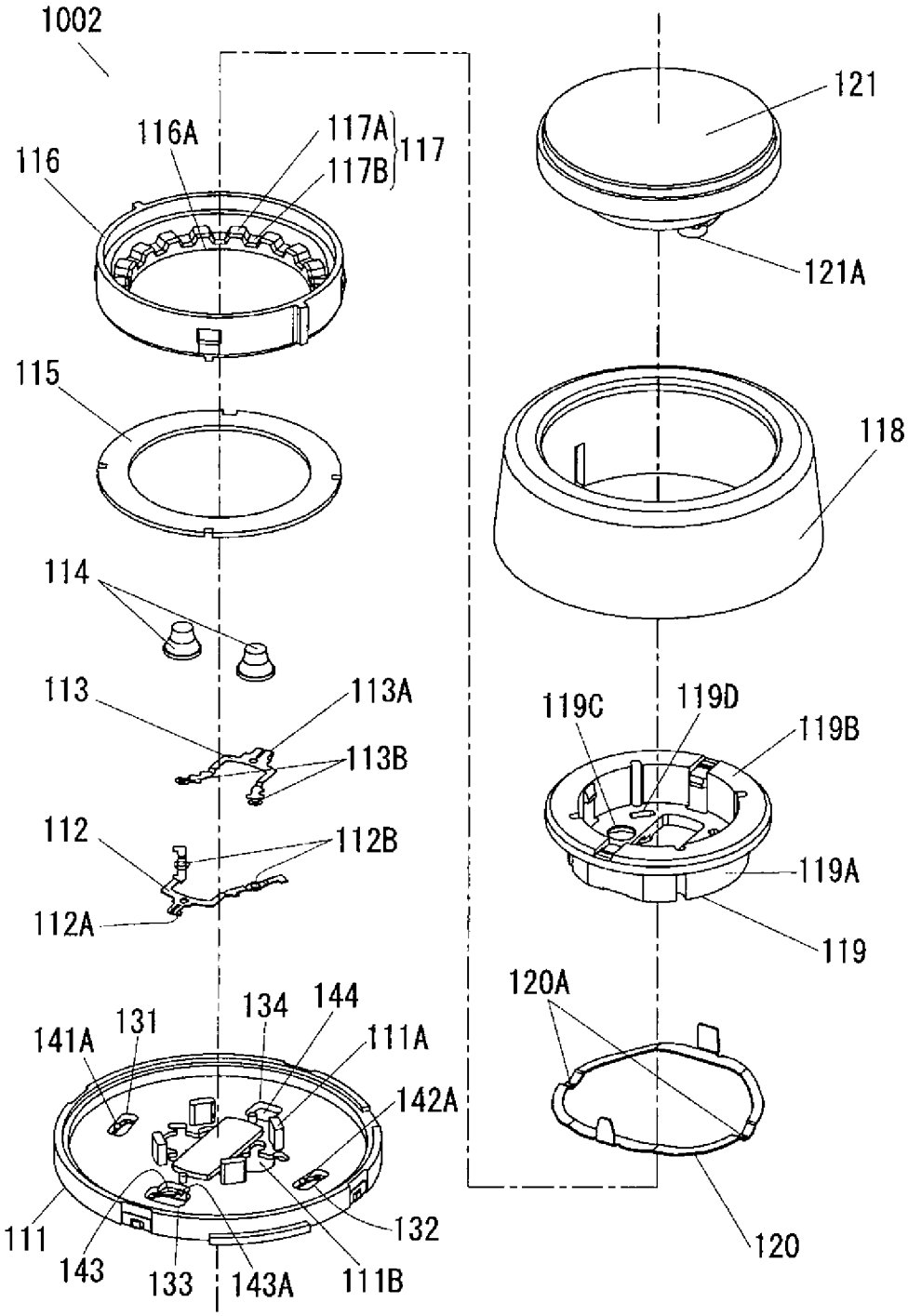
[図12]



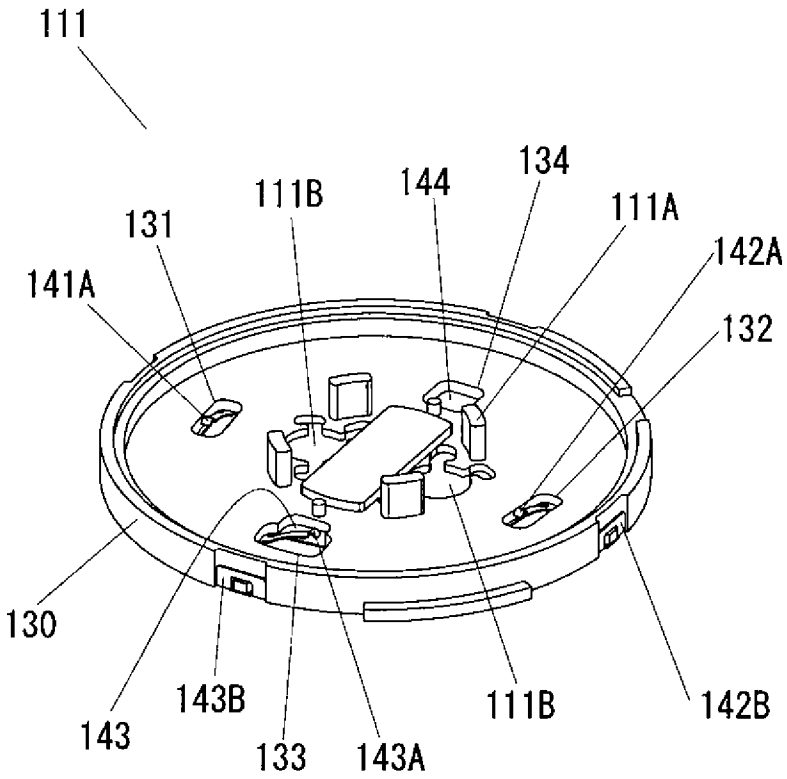
[図13]



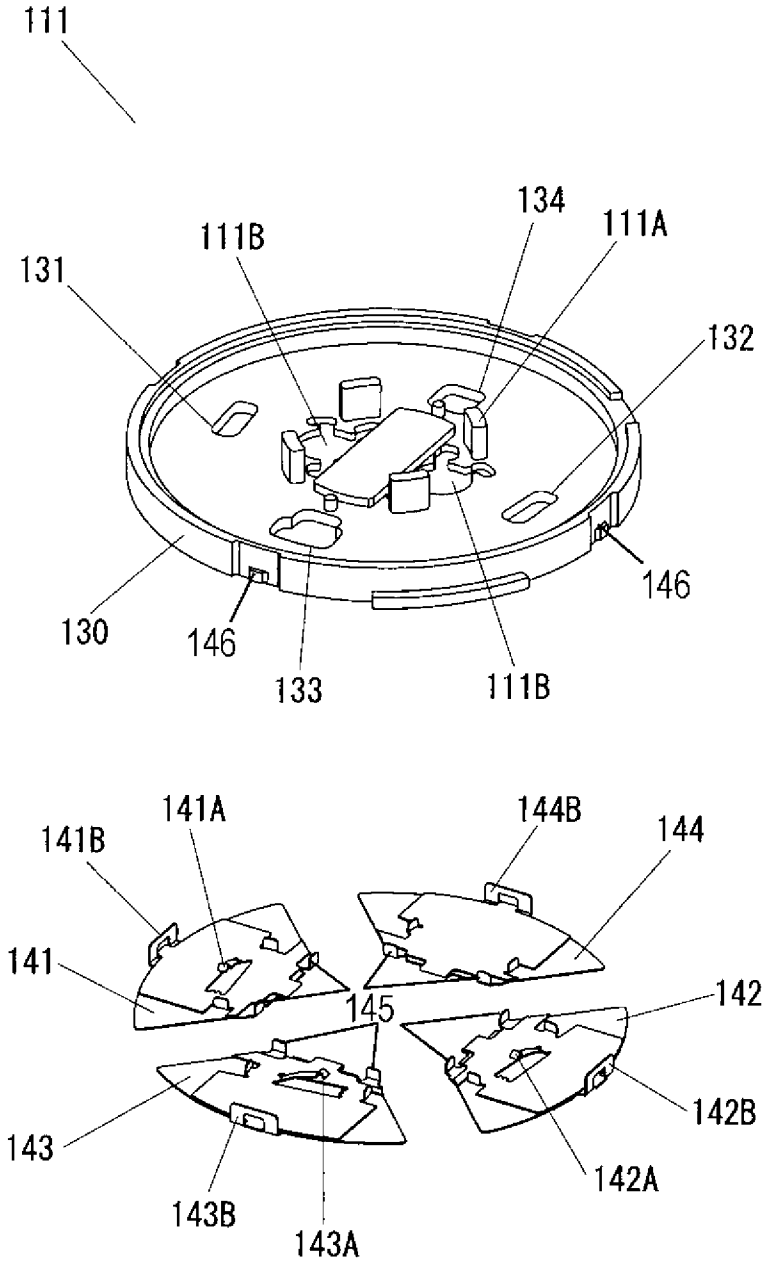
[図14]


1002
116
116A
117A
117B
117
115
114
113
113A
113B
112
112B
112A
141A
131
134
144
111A
142A
111
143
133
143A
111B
132
121
121A
118
119C
119D
119B
119A
119
120A
120

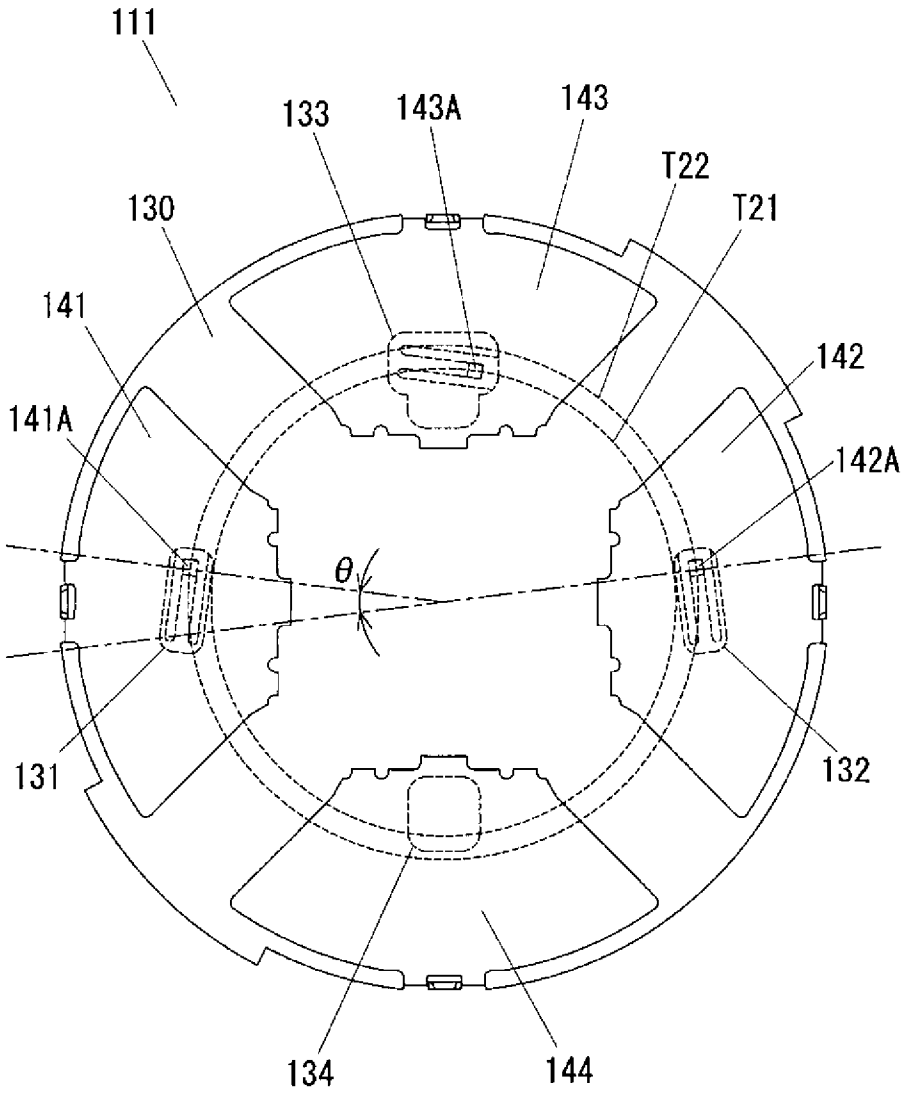
[図15]


111
111B
144
134
131
111A
142A
141A
132
130
143B
111B
142B
143
133
143A

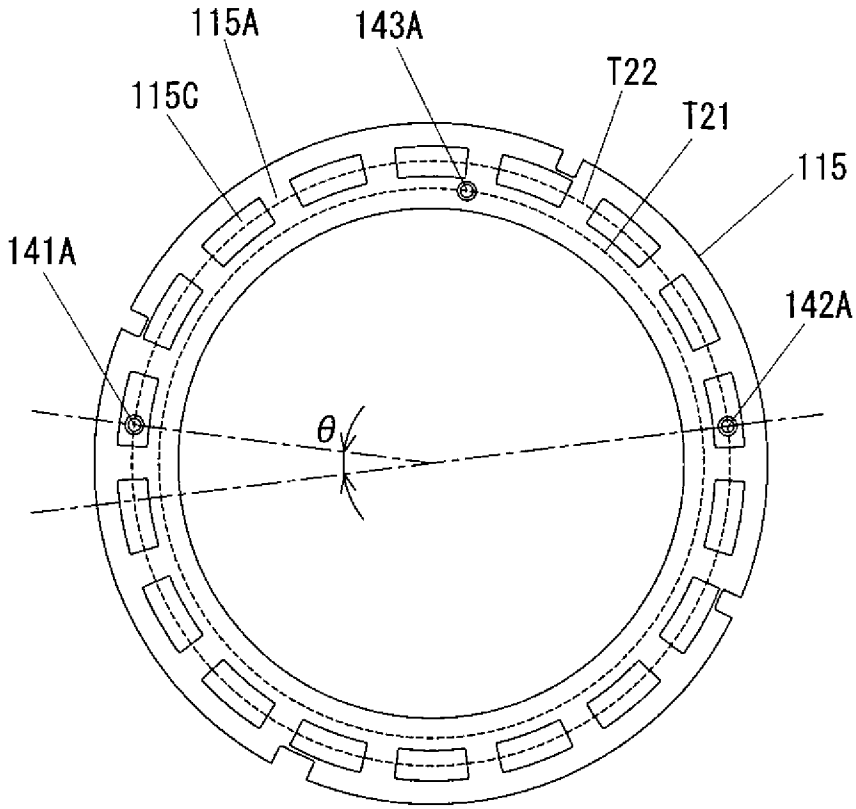
[図16]


111
134
111A
111B
131
132
146
130
146
133
111B
141A
144B
141B
144
141
145
142
142B
143
142A
143B
143A

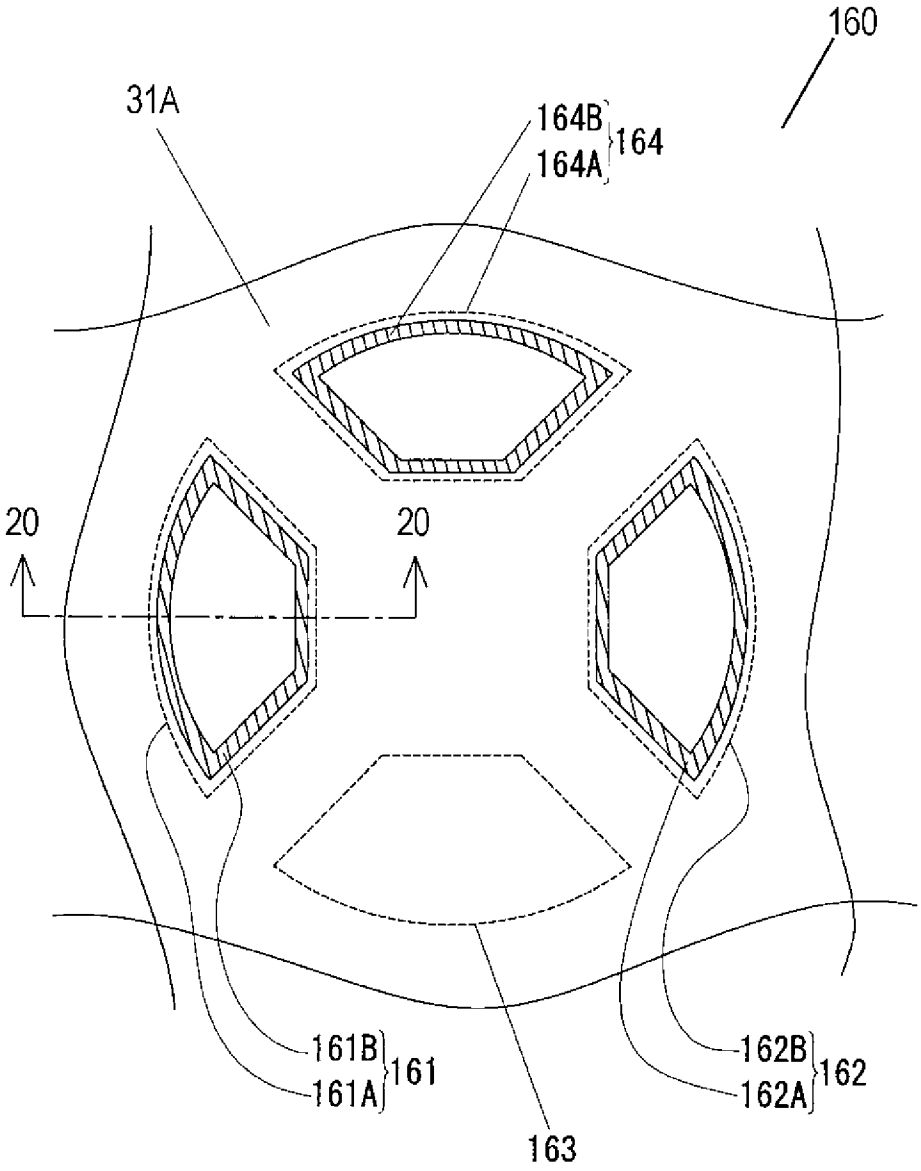
[図17]



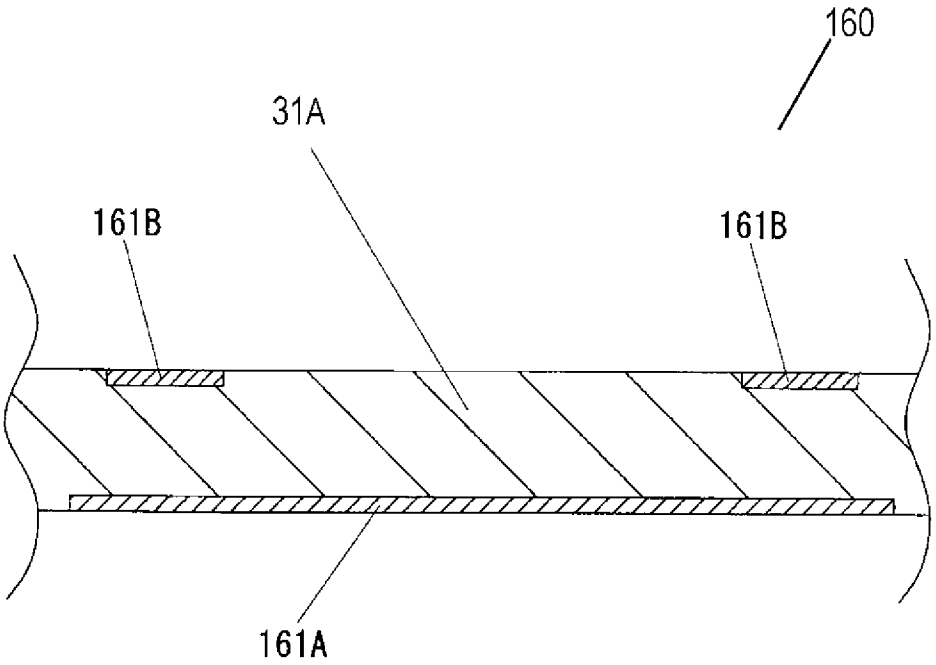
[図18]



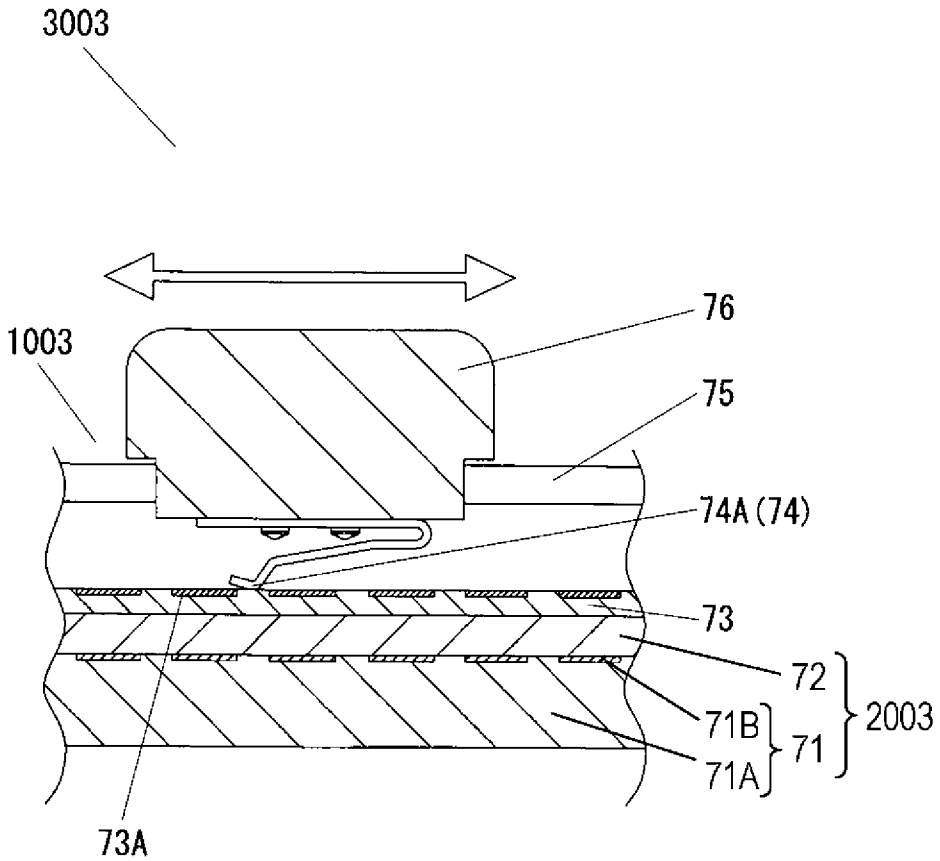
[図19]



[図20]


160
31A
161B
161B
161A

[図21]


3003
1003
76
75
74A (74)
73
72
71B
71A
71
2003
73A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/005548

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01H19/02(2006.01)i, *H01H15/06*(2006.01)i, *H01H89/00*(2006.01)i, *H01H25/00*(2006.01)n

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)
H01H19/02, H01H15/06, H01H89/00, H01H25/00

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.
Y A	JP 60-117512 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 25 June 1985 (25.06.1985), page 2, lower left column, line 17 to page 3, upper right column, line 3; fig. 3 to 4 (Family: none)	1-4,6-9 5
Y	JP 57-113517 A (Tokai Rika Co., Ltd.), 15 July 1982 (15.07.1982), page 2, upper right column, line 15 to lower right column, line 9; page 3, lower left column, line 10 to lower right column, line 1; page 3, lower right column, lines 6 to 10; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-4,6-9

☒ 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	Date of mailing of the international search report
19 January 2016 (19.01.16)	02 February 2016 (02.02.16)

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/005548

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2013-41320 A (Panasonic Corp.), 28 February 2013 (28.02.2013), paragraphs [0037] to [0042], [0058] to [0065]; fig. 1, 5 to 6 & US 2013/0038549 A1 paragraphs [0035] to [0040], [0056] to [0063]; fig. 1, 5 to 6	2-4,6-8
Y	JP 2004-45243 A (Nitta Corp.), 12 February 2004 (12.02.2004), paragraphs [0095] to [0096]; fig. 12, 14 & US 2004/0104727 A1 paragraphs [0115] to [0116]; fig. 12, 14 & CN 1472521 A	3-4,9
A	WO 2008/132930 A1 (Hosiden Corp.), 06 November 2008 (06.11.2008), entire text; all drawings & US 2010/0026532 A1 & EP 2098828 A1 & KR 10-2009-0086435 A & CN 101641571 A & TW 200910402 A	1-9

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／００５５４８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01H19/02(2006.01)i, H01H15/06(2006.01)i, H01H89/00(2006.01)i, H01H25/00(2006.01)n

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.　H01H19/02, H01H15/06, H01H89/00, H01H25/00

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
Y A	JP 60-117512 A（松下電器産業株式会社）1985.06.25, 第2頁左下欄第17行-第3頁右上欄第3行, 第3-4図（ファミリーなし）	1-4,6-9 5
Y	JP 57-113517 A（株式会社東海理化電機製作所）1982.07.15, 第2頁右上欄第15行-右下欄第9行, 第3頁左下欄第10行-右下欄第1行, 第3頁右下欄第6-10行, 第1-8図（ファミリーなし）	1-4,6-9

☑　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	国際調査報告の発送日
１９．０１．２０１６	０２．０２．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｔ　３３２５
出野　智之
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６８

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 2013-41320 A (パナソニック株式会社) 2013.02.28, 段落[0037]-[0042], [0058]-[0065], 図 1, 図 5-6 & US 2013/0038549 A1, 段落[0035]-[0040], [0056]-[0063], 図 1, 図 5-6	2-4,6-8
Y	JP 2004-45243 A (ニッタ株式会社) 2004.02.12, 段落[0095]-[0096], 図 12, 図 14 & US 2004/0104727 A1, 段落[0115]-[0116], 図 12, 図 14 & CN 1472521 A	3-4,9
A	WO 2008/132930 A1 (ホシデン株式会社) 2008.11.06, 全文, 全図 & US 2010/0026532 A1 & EP 2098828 A1 & KR 10-2009-0086435 A & CN 101641571 A & TW 200910402 A	1-9