

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580011717.5

[51] Int. Cl.

H01H 13/38 (2006.01)

H01H 13/00 (2006.01)

H01H 13/06 (2006.01)

H01H 13/52 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 9 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 100545977C

[22] 申请日 2005.6.21

[21] 申请号 200580011717.5

[30] 优先权

[32] 2004.6.22 [33] JP [31] 183665/2004

[86] 国际申请 PCT/JP2005/011313 2005.6.21

[87] 国际公布 WO2005/124806 日 2005.12.29

[85] 进入国家阶段日期 2006.10.18

[73] 专利权人 爱信精机株式会社

地址 日本爱知县

[72] 发明人 家田清一 羽田英夫 伊藤毅

[56] 参考文献

CN2399818Y 2000.10.4

JP55-96516A 1980.7.22

JP3069594U 2000.6.23

JP4-24580Y2 1992.6.10

JP51-144972A 1976.12.13

JP51-28471U 1976.3.1

审查员 傅琦

[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

代理人 雒运朴 徐谦

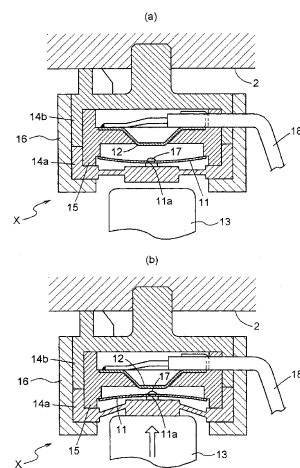
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 3 页

[54] 发明名称

开关装置

[57] 摘要

在开关装置(X)中,作为感知使用者的操作输入的感知单元,具有:作为具有弹性的板形部件的第一电极(11),与第一电极(11)对置的第二电极(12),第一电极(11)设置为可切换成:向开关的输入解除位置施力的第一稳定姿势、和向开关的输入位置施力的第二稳定姿势,还具有操作部件(17),在从第一稳定姿势变更为第二稳定姿势后,向第一电极(11)施加操作力而从第二稳定姿势恢复到第一稳定姿势。



1. 一种开关装置，其特征在于，

具有感知使用者的操作输入的感知单元，该感知单元具有：作为具有弹性的板形部件的第一电极（11），以及与上述第一电极对置的第二电极（12），

上述感知单元为检测上述第一电极和上述第二电极之间的静电电容的变化的静电电容式，且上述感知单元的内部是密封的，

上述第一电极设置为可在作为使用者的开关操作等待状态的第一稳定姿势、和作为使用者进行了开关操作后的状态的第二稳定姿势之间切换，

在密封上述感知单元的弹性部件上设置有操作部件（17），该操作部件在上述第一电极从上述第一稳定姿势变更为上述第二稳定姿势后，向上述第一电极施加操作力而从上述第二稳定姿势恢复到上述第一稳定姿势。

2. 根据权利要求1所述的开关装置，其特征在于，上述第一电极的终端部设置成被支撑，并且，上述操作部件设置成与上述第一电极结合。

3. 根据权利要求1所述的开关装置，其特征在于：该开关装置具有电极支撑部件，该电极支撑部件以使上述第一电极和上述第二电极相对的方式支撑上述第一电极和上述第二电极，且上述第一电极是以相对于该电极支撑部件弯曲的状态被该电极支撑部件支撑的。

4. 根据权利要求1所述的开关装置，其特征在于，上述第一电极由板簧构成，可在相对于上述第二电极呈凸形形状的第一稳定姿势和呈凹形形状的第二稳定姿势之间切换。

5. 根据权利要求1所述的开关装置，其特征在于，上述第一电极在从上述第一稳定姿势变更为上述第二稳定姿势时，向上述操作部件施加冲击。

6. 根据权利要求1所述的开关装置,其特征在于,上述第二电极的表面由电介质保护膜覆盖。

7. 根据权利要求1所述的开关装置,其特征在于,上述第一电极即便从上述第一稳定姿势变更为上述第二稳定姿势,也与上述第二电极不接触。

8. 根据权利要求1所述的开关装置,其特征在于,上述操作部件设置在上述第一电极的中央。

开关装置

技术领域

本发明涉及开关装置，主要涉及车辆的门拉手中的门锁开关等。

背景技术

以往，通过使用者的按压操作来进行切换信息通断的开关操作的开关装置，利用具有弹性的薄板形的橡胶板（例如，专利文献 1）、和设置有凸出部的薄板（例如，专利文献 2）等，获得对上述按压操作的反作用力来进行开关操作。

例如，在专利文献 1 所公开的开关装置中，设置有具有隔着合成橡胶等弹性体而突起的金属板接点的开关。该开关构成为：在进行开关操作时，按压弹性体正上方的对应按键来使金属板接点平坦化，从而成为例如接通状态。反之，如果解除对按键的按压力，则金属板接点将因弹性体及金属板接点的恢复力而恢复原状，从而成为例如断开状态。

专利文献 2 所公开的开关装置构成为：在进行开关操作时，使用者用手指按压设置在薄板上的凸出部来使凸出部向下凹陷，从而在其下方配置的开关类的顶部被按向下方而接通开关。

另外，除了在进行开关操作时必须进行按压操作的上述开关装置外，已知还有通过检测使用者的接触来进行该开关操作的所谓的接触式开关（例如，专利文献 3）。

即，对专利文献 3 所公开的接触式开关而言，在接触检测用电极的静电电容发生变化、且静电电容在一定阈值以下时，或处于阈值以下的状态持续一定时间以上时，检测出使用者对接触面的接触。

专利文献 1：JP 特开 2003—347757 号公报（参照 0026～0029 段等）

专利文献 2：JP 特开 2003—47797 号公报（参照 0018 段等）

专利文献 3: JP 专利第 3480276 号 (参照 0002~0006 段等)

如上所述, 在通过按压操作进行开关操作的情况下, 通过手指按压弹性体或按键来压入金属板接点 (专利文献 1), 或通过手指按压设置在薄板上的凸出部来使凸出部向下方凹陷, 从而使配置在其下方的开关类的顶部被按向下方 (专利文献 2) 而成为接通状态。

此时, 当使用者用手指按压作为手指和开关装置的接点的按键或凸出部时, 难以准确地判断需要用多大程度的按压力来按下多大程度的距离 (行程) 才可完成切换信息的通断的开关操作。即, 存在使用者很难准确地感受到开关操作已结束这样的问题。

因此, 如果欲完成准确的开关操作, 则需要进行原本不需要的操作, 即用大于原本开关操作所需的按压力, 并按下长于本来开关操作所需的时间等。并且, 在开关操作结束后, 通过在视觉上确认所预期的门的锁定、灯的点亮等动作已经完成, 来确定开关操作可正常地进行。

这里, 对开关装置而言, 例如作为车辆的门拉手中的门锁开关等, 有时会被设置在暴露于黑暗或风雨等恶劣的户外环境下的部位。在这样的情况下, 如果是在进行开关操作的瞬间可通过手指等感觉到开关操作已完成的结构, 则可以省去视觉判断的时间。

另一方面, 对专利文献 3 所述的接触式开关而言, 使用者只需轻轻地触摸接触面就可以完成开关操作。然而, 与使用者的意图相反而使身体的一部分接触到接触面、或设置在户外等时雨滴的接触也会使开关操作。由此, 根据开关装置的设置场所、或用于门锁等的设置目的, 优选以下结构: 具有某种程度的按下行程并可感受到开关操作的完成。

发明内容

因此, 本发明的目的是提供一种在进行了某种程度的按下行程的时刻可准确地确认开关操作的完成, 并且, 即便是设置在恶劣的户外环境下时也可以将误操作防止于未然的开关装置。

为了达成上述目的，本发明涉及的开关装置的第一特征结构在于，具有感知使用者的操作输入的感知单元，该感知单元具有：作为具有弹性的板形部件的第一电极，以及与上述第一电极对置的第二电极，上述感知单元为检测上述第一电极和上述第二电极之间的静电电容的变化的静电电容式，且上述感知单元的内部是密封的，上述第一电极设置为可在作为使用者的开关操作等待状态的第一稳定姿势、和作为使用者进行了开关操作后的状态的第二稳定姿势之间切换，并且，在密封上述感知单元的弹性部件上设置有操作部件，该操作部件在上述第一电极从上述第一稳定姿势变更为上述第二稳定姿势后，向上述第一电极施加操作力而从上述第二稳定姿势恢复到上述第一稳定姿势。

对于第一电极而言，第一电极的输入解除位置、即作为使用者的开关操作等待状态的第一稳定姿势，为向与第一电极对置的第二电极的相反侧施力的状态，是稳定的姿势。而第一电极的输入位置、即作为使用者进行了开关操作后的状态的第二稳定姿势，为向与第一电极对置的第二电极侧施力的状态，是稳定的姿势。

另外，根据上述第一特征结构，第一电极构成为可切换成第一稳定姿势和第二稳定姿势。由此，例如在从凸形形状的第一稳定姿势变更为凹形形状的第二稳定姿势时，使用者可以感受到卡塔（click）感，即、使板形部件弹性变形时的冲击、也就是板形部件克服凸形形状而过渡到凹形形状时的冲击。

另外，在进行开关操作时，第一电极从第一稳定姿势变更到第二稳定姿势后，变为向开关输入位置施力的第二稳定姿势的状态。在该状态下，由于开关变为维持输入位置的姿势，因此需要恢复到第一稳定姿势。

即，在本结构中设置有操作部件，在从第一稳定姿势变更到第二稳定姿势后，向第一电极施加操作力而从第二稳定姿势恢复到第一稳定姿势。这样，可以向第一电极施加操作力而从第二稳定姿势恢复到第一稳定姿势，此时也如上所述，使用者可以感觉到卡塔感，即、使板形部件弹性变形时的冲击。

另外，在进行开关操作后，由于可以使第一电极立刻恢复到作为开关操作等待状态的输入解除位置，所以可以迅速进行开关的再输入操作。

所以,根据本发明的第一特征结构所述的开关装置,由于使用者可以根据卡嗒感感受到进行了开关操作,所以可准确地确认开关操作的完成,并且不需要根据使用者的视觉来确认开关操作完成的确认动作。

并且,由于从第一稳定姿势变更为第二稳定姿势后,在进行了某种程度的按下行程的时刻可确认开关操作的完成,因此,不需要以比原本开关操作所需的按压力更强的力来进行开关操作。因此,可以提供一种可用较小的按压力进行开关操作,并可迅速地进行开关的再输入操作的开关装置。

由于从第一稳定姿势变更为第二稳定姿势后,需要进行某种程度的按下行程,所以可以将因使用者无意的接触等而引起的开关操作这样的误操作的发生防止于未然。

本发明涉及的开关装置的第二特征结构在于,上述感知单元为检测上述第一电极和上述第二电极之间的静电电容的变化的静电电容式。

根据上述第二特征结构,当使第一电极从第一稳定姿势变更为第二稳定姿势时,通过使静电电容的变化转换为电路中的电压变化,可以检测有无开关操作。

即,通过第一电极因开关操作而从第一稳定姿势变更为第二稳定姿势来检测静电电容的变化,进行开关操作,并且在该姿势变更时使用者可以感觉到卡嗒感。所以,由于公知的静电电容检测传感器的结构非常适合应用于本结构,所以可以容易且廉价地制造感知单元。

本发明涉及的开关装置的第三特征结构在于,上述感知单元为检测上述第一电极对上述第二电极的压力的变化的压电式。

根据上述第三特征结构,当使第一电极从第一稳定姿势变更为第二稳定姿势时第一电极与第二电极接触,通过将此时的第一电极对第二电极的压力的变化作为压电元件的电压变化来检测,可以检测有无开关操作。

即,通过第一电极因开关操作而从第一稳定姿势变更为第二稳定姿势来检测压电元件的电压变化,进行开关操作,并且该姿势变更时使用者可以感觉到卡嗒感。所以,由于公知的压电式传感器的结构非常适合应用于本结构,所以可以容易且廉价地制造感知单元。

本发明涉及的开关装置的第四特征结构在于,上述感知单元的内部是密

封的。

这样的密封是利用密封部件、或对形成感知单元的外形的多个部件彼此进行压接等，使外部和感知单元构成为不透气及不透水。

所以，如果采用本发明的第四特征结构所述的开关装置，则即便在暴露于风雨中的恶劣的户外等环境下，雨滴和尘埃等也难以侵入感知单元的内部。所以，即便在这样的环境下，也几乎没有给第一以及第二电极带来坏的影响的危险，所以能期待可靠地进行开关操作。

本发明涉及的开关装置的第五特征结构在于，具有电极支撑部件，该电极支撑部件以使上述第一电极和上述第二电极相对的方式支撑上述第一电极和上述第二电极，且上述第一电极是以相对于该电极支撑部件弯曲的状态被该电极支撑部件支撑的。

根据上述第五特征结构，第一电极是以相对于电极支撑部件弯曲的状态被支撑的。

所以，例如通过用电极支撑部件固定第一电极的端部，可以将该第一电极切换成凸形形状的第一稳定姿势、和凹形形状的第二稳定姿势，并且无需使第一电极在姿势变化时进行移动，可以构成小型化的开关装置。

本发明涉及的开关装置的第六特征结构在于，上述第一电极由板簧构成，可在相对于上述第二电极呈凸形形状的第一稳定姿势和呈凹形形状的第二稳定姿势之间切换。

即，第一电极由板簧构成，仅将该板簧的形状从凸形变为凹形，或者相反，即可进行第一稳定姿势与第二稳定姿势的切换，而无需使用其它部件。

所以，公知的板簧非常适合于本结构，并且可减少构成部件，可以容易并廉价地制造开关装置。

本发明涉及的开关装置的第七特征结构在于，上述第一电极在从上述第一稳定姿势变更为上述第二稳定姿势时，对上述操作部件施加冲击。

例如，在按键按下操作部件并通过该操作部件使第一电极变更为第二稳定姿势时，因姿势的变更而施加给该操作部件的冲击，可以高效地传递给按

键。

所以，由于通过进行开关操作能可靠地感觉到卡嗒感，所以可以可靠地确认开关操作的完成。

本发明涉及的开关装置的第八特征结构在于，上述第二电极的表面由电介质保护膜覆盖。

如上述第八特征结构所示，通过用电介质保护膜覆盖第二电极的表面，可以有效地保护第二电极的表面，并且可以确保良好的电绝缘性。

本发明涉及的开关装置的第九特征结构在于，上述第一电极即便从上述第一稳定姿势变更为上述第二稳定姿势，也不接触上述第二电极。

如上述第九特征结构所示，通过构成为即使使第一电极变更为第二稳定姿势也不接触上述第二电极，所以可以缩短按压行程，可以用比以往更小的按压力来进行开关操作。

另外，特别是在感知单元为检测第一电极和第二电极之间的静电电容的变化的静电电容式的情况下，为了检测该静电电容而像本结构这样构成为非接触。

本发明涉及的开关装置的第十特征结构在于，上述操作部件设置在上述第一电极的中央。

如上述第十特征结构所示，通过把操作部件设置在上述第一电极的中央，可将用于使第一电极从第二稳定姿势恢复到第一稳定姿势的操作力，高效地从操作部件施加给第一电极。

所以，可用更小的力使第一电极从第二稳定姿势恢复到第一稳定姿势。

附图说明

图1是设置有本发明的开关装置的车辆门拉手的剖视概略图。

图2是设置有本发明的开关装置的车辆门拉手的正视概略图。

图3是本发明的开关装置的剖视概略图，其中(a)是第一稳定姿势、(b)是第二稳定姿势。

附图符号说明：

X-开关装置，11-第一电极，12-第二电极，15-电极支撑部件，17-操作部件

具体实施方式

以下，基于附图说明本发明的实施例。

由于本发明的开关装置在恶劣的环境下，也可以可靠地进行开关操作，因此，可以作为在配置于车辆门外侧的门拉手中设置的带锁开关来使用，但并不限于此。作为其它实施方式，对象是设置在户外的测量仪器类的开关、或即便是房间内也可知会发生粉尘或具有高湿度的工厂内等使用的开关等广泛的开关装置。

以下，对将本发明的开关装置应用在带锁开关中的情况进行说明。

如图1及图2所示，本发明的开关装置X被设置于在车辆门10外侧配置的门拉手1。

该门拉手1包括：在车体前侧具有臂4的拉手主体2、覆盖拉手主体2的拉手护罩3等。拉手主体2及拉手护罩3由合成树脂形成。

在门拉手1内，除开关装置X外还内置有：识别使用者的靠近并解除门锁闭的门锁闭解除用传感器5、与基于锁闭解除用传感器5的信号来判断人体的靠近的判断电路连接的束线（wire harness）6、以及与使用者所携带的遥控器进行通信的天线7等。

图3表示开关装置X的详细图。

在开关装置X中，作为感知使用者的操作输入的感知单元，具有：作为具有弹性的板形部件的第一电极11、和与第一电极对置的第二电极12。

另外，开关装置X还具有：按键13、开关装置密封部14a、14b、电极支撑部15、以及开装置外壁部16。

开关装置密封部14a由橡胶等弹性部件构成，从而在使用者按压按键13时，可以使第一电极11向第二电极12侧变化姿势。

并且, 通过将开关装置密封部 14a 和开关装置密封部 14b 压接起来而对感知单元的内部进行了密封。由此, 即便在暴露于风雨中的恶劣环境下, 雨滴或尘埃等也难以侵入开关装置 X 内部的感知单元。这样, 在本实施例中, 通过将形成感知单元外形的多个部件(开关装置密封部 14a、14b)彼此压接起来, 可以维持感知单元的高度密闭状态。

另外, 开关装置 X 的形状没有特别的限定, 可以应用四棱柱形、圆柱形等各种形状。

第一电极 11 只要是具有弹性的板形部件, 则没有特别的限定, 例如可以应用公知的金属制(例如, 铜)板簧。此时, 可在板簧的表面进行防腐的防锈处理等表面加工。

该板形的第一电极 11 设置为可切换成: 向开关的输入解除位置施力的第一稳定姿势、和向开关的输入位置施力的第二稳定姿势。例如, 优选具有作为向使用者侧突出的形状的凸形形状的第一稳定姿势、和凹形形状的第二稳定姿势。

此时, 对于第一电极 11 而言, 开关的输入解除位置、即作为使用者的开关操作等待状态的第一稳定姿势, 为向与第一电极 11 对置的第二电极 12 的相反侧施力的状态, 是稳定的姿势(参照图 3(a))。

而开关的输入位置、即作为使用者操作开关后的状态的第二稳定姿势, 为向与第一电极 11 对置的第二电极 12 侧施力的状态, 是稳定的姿势(参照图 3(b))。

另外, 第一电极 11 处于上述两个姿势时的直径, 设定为小于电极支撑部 15 的保持第一电极 11 的空间的内径, 使得第一电极 11 可容易地弹性变形为凸形形状的第一稳定姿势和凹形形状的第二稳定姿势。

此时, 例如由板簧构成的第一电极 11, 如果用某个载荷以上的力进行按压, 则可以将姿势从凸形形状的第一稳定姿势变更为凹形形状的第二稳定姿势。所谓“某个载荷”是指, 例如使用者用适于有意地进行按压操作的通常的力进行按压的载荷, 不包括与使用者的意图相反的身体局部发生接触等的

情况下的较小的荷载。

并且，由于第一电极 11 构成为可切换成第一稳定姿势和第二稳定姿势，所以，例如在姿势从凸形形状的第一稳定姿势变更为凹形形状的第二稳定姿势时，能使使用者感觉到卡嗒感，即、使板形部件弹性变形时的冲击，也就是板形部件克服凸形形状而过渡到凹形形状时的冲击。

此时，如果上述感知单元构成为检测第一电极 11 和第二电极 12 之间的静电电容的变化的静电电容式，则在姿势从第一稳定姿势变更为第二稳定姿势时，通过在检测电路（图外）中将静电电容的变化转换为电压变化，可以检测开关操作的有无。检测电路通过信号线 18 与第二电极 12 连接。

以下，对该静电电容式感知单元进行详细说明。

即，此时，第二电极 12 为传感器电极，在与由板簧形成的第一电极 11 之间产生静电电容。第二电极 12 可以使用公知的传感器电极、即金属板或导体板等。此时，第二电极 12 的表面也可以由电介质保护膜来覆盖。

这里，静电电容 C 可以用通式 $C = \epsilon \gamma \cdot S / d$ ($\epsilon \gamma$: 介电常数、 S : 电极面积、 d : 电极之间的距离)。即，由于介电常数 ($\epsilon \gamma$) 以及电极面积 (S) 一定，所以静电电容 C 根据电极之间的距离的变动而变化。可以用上述检测电路检测出该静电电容 C 的变化。

第一电极 11 因开关操作而从第一稳定姿势变更为第二稳定姿势时，第一电极 11 和第二电极 12 之间的距离 (d) 发生变动。因此，静电电容 C 发生变化，通过检测该静电电容变化来进行开关操作。

并且，在这样进行开关操作时，使用者可感受到伴随上述的姿势变更而产生的卡嗒感，从而可以可靠地确认门的锁闭结束。

第一电极 11 和第二电极 12 的尺寸，如本实施例所示，在作为车辆的门锁开关装置使用的情况下，使直径为 $9\text{mm} \pm 0.5\text{mm}$ 、厚度为 $0.06 \sim 0.08\text{mm}$ 左右。此时，如果构成为从第一电极 11 的第一稳定姿势变更为第二稳定姿势的偏差量为 0.4mm 左右，则使用者用适于有意地进行开关操作的通常的力进行按压的载荷，可以使第一电极 11 从第一稳定姿势变更为第二稳定姿势。因

此，能用较小的按压力进行开关操作。

此外，第一电极 11 以及第二电极 12 的尺寸设定，可以根据设置开关装置 X 的部件（门拉手等）的大小等进行适当变更，所以不限于上述的尺寸。

另外，在本实施方式中，当第一电极 11 因开关操作而从第一稳定姿势变更为第二稳定姿势时，通过第一电极 11 和第二电极 12 之间的变动距离（d）来检测静电电容。因此，第一电极 11 在从第一稳定姿势变更为第二稳定姿势时，与第二电极 12 不接触。

在开关操作时，第一电极 11 从第一稳定姿势变更为第二稳定姿势之后，成为向开关的输入位置施力的第二稳定姿势的状态。在该状态下，开关是维持输入位置的姿势，所以，需要恢复到第一稳定姿势。因此，设置了操作部件 17，用于从第一稳定姿势变更为第二稳定姿势后，向第一电极施加操作力来从第二稳定姿势恢复到第一稳定姿势。

具体而言，如图 3 所示，在第一电极 11 的中央附近设置孔部 11a，在开关装置密封部 14a 上设置操作部件 17，其贯穿孔部 11a 且前端与第一电极 11 接合。

如上所述，由于开关装置密封部 14a 由橡胶等弹性部件形成，所以，如果使用者利用开关操作进行按压后，使手指从按键 13 离开，则开关装置密封部 14a 将因弹性恢复力而恢复到通过开关操作进行按压前的平坦状态。此时，设置于开关装置密封部 14a 的操作部件 17 也与开关装置密封部 14a 一同恢复到按压前的位置。这里，由于操作部件 17 在前端与位于第二稳定姿势的第一电极 11 接合，所以，恢复到利用开关操作按压第一电极 11 之前的状态、即第一稳定姿势的操作力，作用于第一电极 11。

这样，利用操作部件 17，可以向第一电极 11 施加操作力而从第二稳定姿势恢复到第一稳定姿势，所以，在进行开关操作后，第一电极可以立刻恢复到作为开关操作等待状态的输入解除位置。此时，能使使用者感受到卡嗒感，即、克服凹形形状而过渡到凸形形状时的冲击。

[其它实施方式 1]

在上述实施方式中，例示了把感知单元构成为检测第一电极 11 和第二电极 12 之间的静电电容的变化的静电电容式的情况。在该情况下，第一电极 11 在从第一稳定姿势变更为第二稳定姿势时，与第二电极 12 不接触。

另一方面，从开关装置 X 的小型化等角度出发，第一电极 11 也可以构成为：在从第一稳定姿势变更为第二稳定姿势时，与第二电极 12 接触。

在该情况下，感知单元构成为：检测第一电极 11 对第二电极 12 的压力的变化的压电式。

此时，第二电极 12 由压电电极构成。压电电极可使用具有由公知的钛酸钡、锆钛酸铅等形成的压电元件。

并且，在进行开关操作时，由板簧构成的第一电极 11 从第一稳定姿势变更为第二稳定姿势之后，第一电极 11 与第二电极 12 接触。这里，构成压电电极的压电元件的电压发生变化，通过由检测电路（图外）来检测该电压变化，可以检测出开关操作的有无。

因此，进行这样的开关操作时，使用者可感受到上述的伴随姿势变更而产生的卡嗒感。

[其它实施方式 2]

在上述实施方式中，在开关装置密封部 14a、14b 之间，可以夹持具有弹性的密封部件。此时，密封部件可以使用橡胶制的 O 形圈等。此时，连接于第二电极 12 的信号线 18，在被密封部件压接的状态下与外部的检测电路连接，由于信号线 18 由密封部件压接，所以来自外部的雨滴等难以侵入。

由此，即便在恶劣的环境下，雨滴或尘埃等也难以侵入开关装置 X 的感知单元。由此，对第一以及第二电极几乎不会带来坏的影响，可以可靠地进行开关操作。

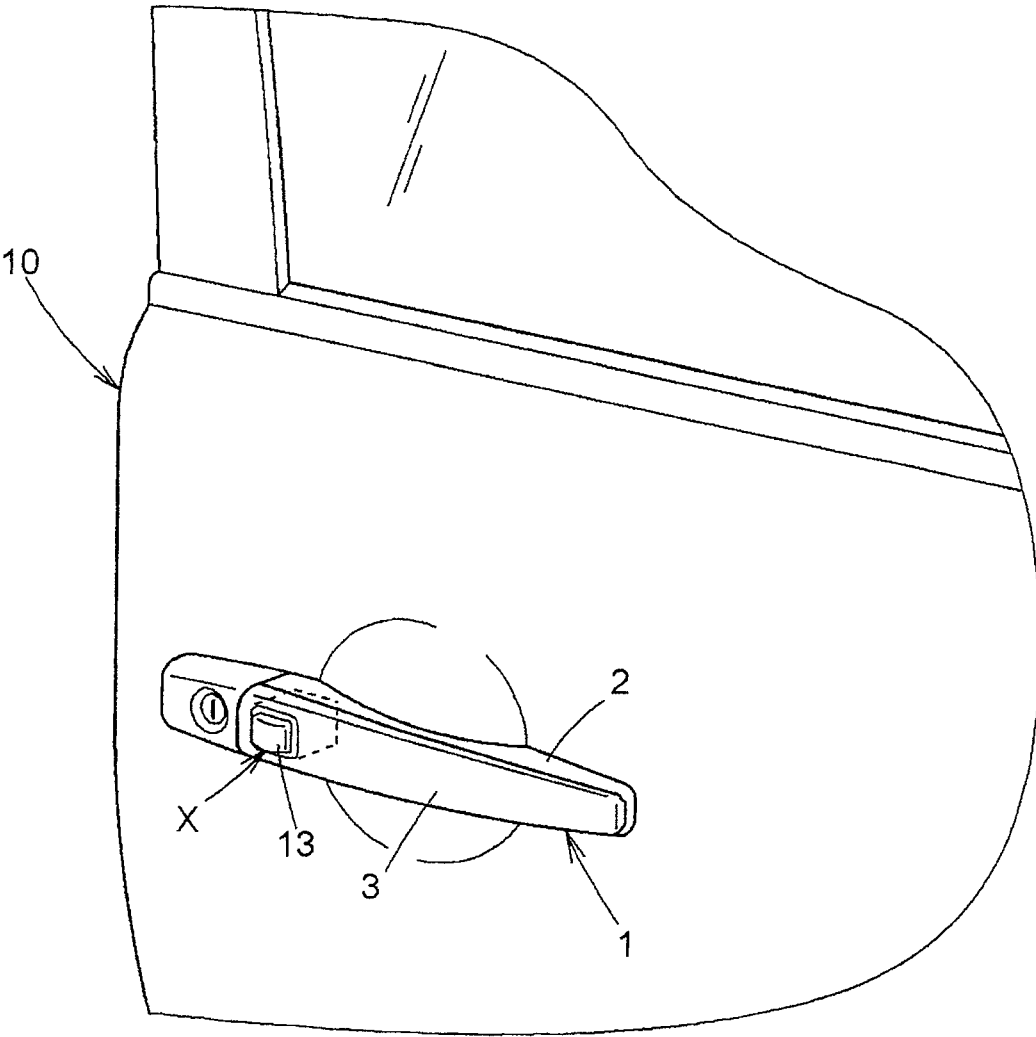


图1

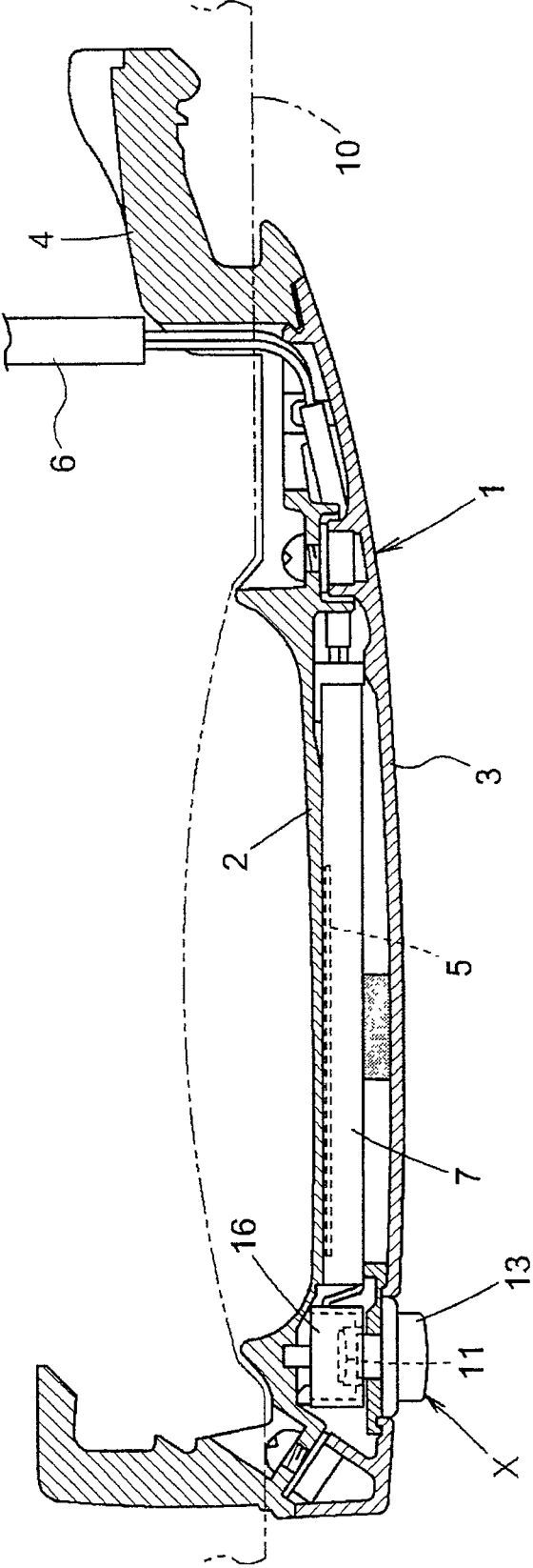


图2

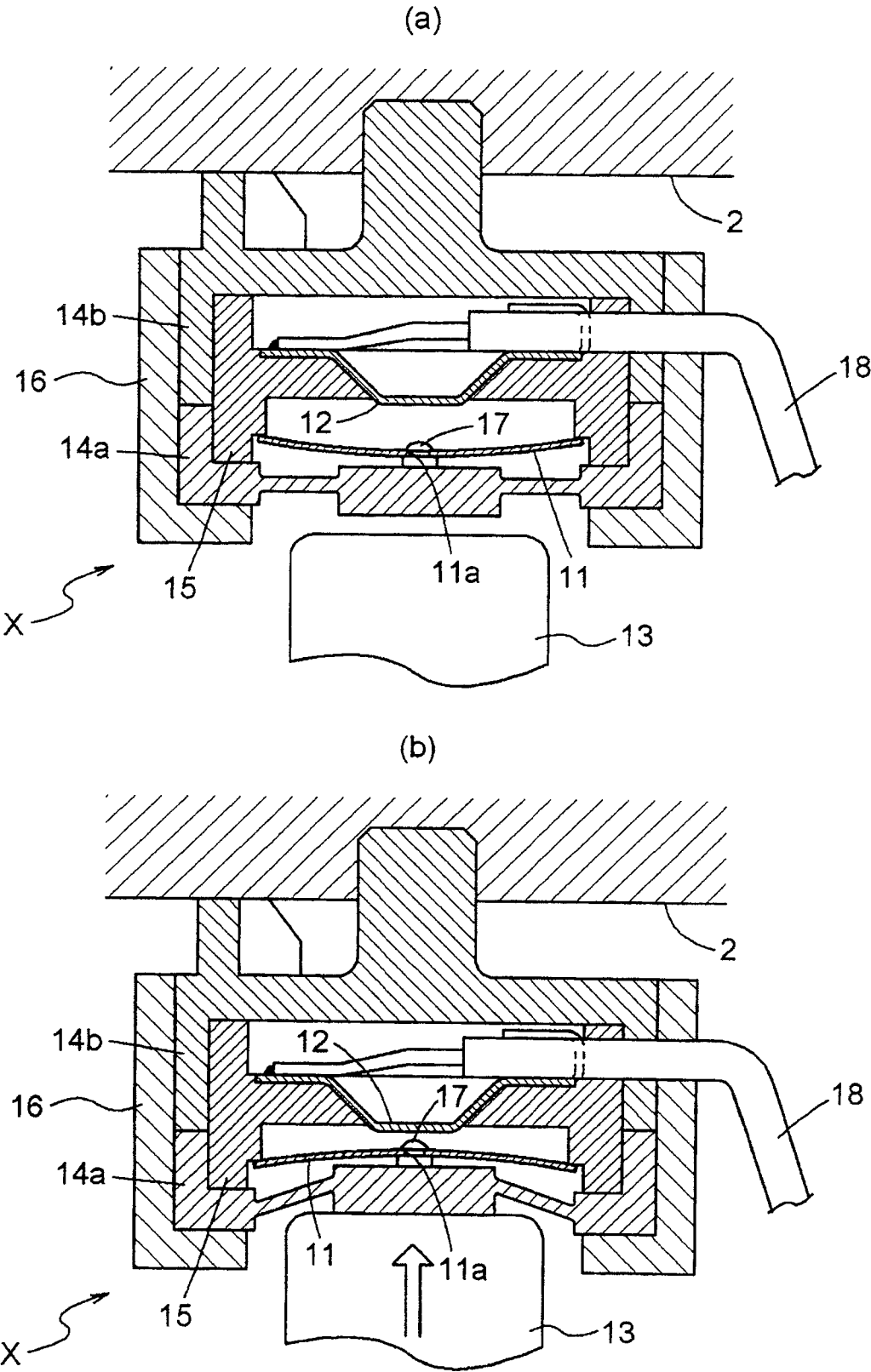


图3