(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101791777 B
(45)授权公告日 2013.06.05

(21)申请号 201010000296.9

(22)申请日 2010.01.08

(30)优先权数据
2009-003636 2009.01.09 JP
2009-014081 2009.01.26 JP

(73)专利权人 株式会社牧田
地址 日本爱知县

(72)发明人 木全广一 沼田文年 锦见淳一 友永聪 吉崎达哉

(74)专利代理机构 北京华夏正合知识产权代理事务所(普通合伙) 11017
代理人 韩登营 栗涛

(51)Int.Cl.
B24B 27/08(2006.01)
B24B 41/00(2006.01)

(56)对比文件
GB 2240877 A,1991.08.14, 说明书第7页第26行至第11页第36行、附图1-12.
GB 2240877 A,1991.08.14, 说明书第7页第26行至第11页第36行、附图1-12.
CN 1187019 A,1998.07.08, 说明书第5页最后一段至第9页第1段、附图1-5.
DE 102008014430 A1,2008.09.25, 说明书第23-29段、附图1-6.
US 3873796 ,1975.03.25, 说明书第3栏第39行至第7栏第12行、附图1-6.
US 3873796 ,1975.03.25, 说明书第3栏第39行至第7栏第12行、附图1-6.
WO 2007/121534 A1,2007.11.01, 说明书第9页第30行至第11页第14行, 第13页第32行至第14页第9行、附图1,6.
CN 101249629 A,2008.08.27, 全文.

审查员 余雪

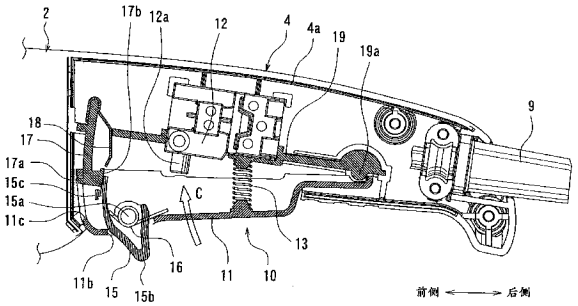
权利要求书2页 说明书19页 附图27页

(54)发明名称

电动工具用开关装置

(57)摘要

根据本发明的一个方式,包括电动工具用开关装置。该开关装置包括开关杆,可将其在用于启动电动工具运转的“接通”位置和用于停止电动工具运转的“断开”位置之间移动。接通锁定机构可将开关杆锁定在“接通”位置。断开锁定机构可将开关杆锁定在“断开”位置。通过沿互不相同的方向操作一个操作件,或通过操作两个不同的操作件,来实现用于使接通锁定机构起效的操作和用于将断开锁定机构解除其锁定的操作。



CN 101791777 B

1. 一种电动工具用开关装置，包括：

开关杆，其可以在用于启动电动工具运转的“接通”位置和用于停止该电动工具运转的“断开”位置之间移动；

接通锁定机构，其可以将所述开关杆锁定在“接通”位置；

断开锁定机构，其可以将所述开关杆锁定在“断开”位置；和

单一的锁定操作件，可在用于使接通锁定机构起效的第一方向上和用于使所述断开锁定机构解除其锁定的第二方向上对其进行操作；

其中，所述第一方向和第二方向互不相同，

电动工具用开关装置还包括开关基部，所述开关杆支承在该开关基部上，所述锁定操作件为独立于开关杆而设置的构件，所述锁定操作件以相对所述开关杆能倾斜的方式支承在所述开关杆上。

2. 根据权利要求 1 所述的开关装置，其特征在于，所述第一方向和第二方向彼此相反。

3. 根据权利要求 1 所述的开关装置，其特征在于，所述开关杆以可倾斜的方式支承在所述开关基部上。

4. 根据权利要求 1 所述的开关装置，其特征在于，所述接通锁定机构包括锁定操作件的一部分和开关基部的一部分，这两部分可以彼此接触以阻止开关杆从“接通”位置移开。

5. 根据权利要求 1 所述的开关装置，其特征在于，所述断开锁定机构包括锁定操作件的一部分和开关基部的一部分，这两部分可以彼此接触以阻止开关杆从“断开”位置移开。

6. 根据权利要求 1 所述的开关装置，其特征在于，所述断开锁定机构包括锁定操作件的一部分和由开关基部滑动支承的滑动件，该锁定操作件的一部分与该滑动件可以彼此接触，以阻止开关杆从“断开”位置移开。

7. 根据权利要求 1 所述的开关装置，其特征在于，所述断开锁定机构包括开关杆的一部分和由开关基部滑动支承的滑动件，该开关杆的一部分和滑动件可以彼此接触，以阻止开关杆从“断开”位置移开。

8. 一种电动工具用开关装置，包括：

开关杆，其可以在用于启动电动工具运转的“接通”位置和用于停止该电动工具运转的“断开”位置之间移动；

接通锁定机构，其可以将所述开关杆锁定在“接通”位置；

断开锁定机构，其可以将所述开关杆锁定在“断开”位置；和

第一操作件，可以在使接通锁定机构起效的第一方向上对其进行操作；

第二操作件，可以在使断开锁定机构解除其锁定的第二方向上对其进行操作；

其中，所述第一操作件和第二操作件为彼此独立的构件，

电动工具用开关装置还包括开关基部，所述开关杆支承在该开关基部上，所述第一操作件支承在开关杆上，

所述开关杆以可倾斜并可直线移动的方式由开关基部移动支承，所述第一操作件以可倾斜的方式支承在该开关杆上。

9. 根据权利要求 8 所述的开关装置，其特征在于，所述第二方向和用于在“接通”位置和“断开”位置之间操作开关杆的方向相交设置。

10. 根据权利要求 8 所述的开关装置，其特征在于，所述第一操作件是独立于开关杆的

构件。

11. 根据权利要求 8 所述的开关装置，其特征在于，所述接通锁定机构包括第一操作件的一部分和开关基部的一部分，这两部分可以彼此接触，以阻止开关杆从“接通”位置移开。

12. 根据权利要求 8 所述的开关装置，其特征在于，所述断开锁定机构包括第一操作件的一部分和开关基部的一部分，这两部分可以彼此接触，以阻止开关杆从“断开”位置移开。

电动工具用开关装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于操作电动工具的开关装置，所述电动工具例如为切割石头用的手持盘式打磨机等。

背景技术

[0002] 已知一种由主体部件、齿轮头和手柄构成的手持盘式打磨机。在主体部件内设置有用作驱动源的电机。所述齿轮头安装在所述主体部件的前部，所述手柄安装在所述主体部件的后部。

[0003] 所述齿轮头包括齿轮箱，在该齿轮箱内装有用于降低电机转速的齿轮传动机构。由该齿轮传动机构减速后的转动被传递给轴体，在该轴体上安装有盘形砂轮。

[0004] 电动工具的使用者可以用手握住手柄，在手柄的下部设有开关杆，使用者可通过用指尖将开关杆在“接通”位置和“断开”位置之间扳动或滑动。当使用者在握着手柄的同时用指尖扳动该开关杆（即，连同手柄一起紧握开关杆）使其移至“接通”位置时，电源电路变成“接通”，从而主体部件内的电机被启动。随着电机的启动，其转动通过驱动头传递给轴体，从而使砂轮旋转。当开关杆从被扳动的状态解除时，该开关杆在弹簧加载力等作用下相应地回到“断开”位置，电源电路随之被切断，电机停止运转。

[0005] 像上述这种具有开关杆的开关装置，建议设置接通锁定机构和断开锁定机构。接通锁定机构可将开关杆锁定在“接通”位置，断开锁定机构可将开关杆锁定在“断开”位置。当设置了这种接通锁定机构时，无需由使用者来保持开关杆被扳动后的状态，开关杆就可以保持在“接通”位置，并且电机仍锁定在运转状态。由此提高了电动工具的可操作性，也就是说，该开关装置更加容易使用，从而可以例如轻松地完成长时间的工作。另一方面，当设置了断开锁定机构时，一旦锁定在了“断开”位置之后，即使使用者扳动开关杆，该开关杆也不允许向“接通”位置移动。从而可以避免电机意外开启。

[0006] 为了实现这种接通锁定和断开锁定机构之间的转换操作，德国第 DE3638952C2 号专利中提供了一种利用该开关杆自身移动的锁定操作件，日本第 9-290377 号公开专利公报（第 2977076 号日本专利）中则采用了杆、按钮或与开关杆独立设置的其他部件等。

[0007] 根据设有接通锁定和断开锁定机构的已知开关装置，可以提高电动工具的可操作性、使得开关装置易于操作，同时还可以避免电动工具意外启动或避免开关装置意外地变成“接通”。

[0008] 然而，这种设有接通锁定和断开锁定机构的开关装置是大体沿着同一方向操作来解除断开锁定机构的锁定和启动接通锁定机构的。所以，存在这样的可能性，即，使用者在一连串的操作中错误地对开关装置进行了使断开锁定机构解除锁定的操作和启动接通锁定机构的操作。

[0009] 因此，当使用者打算通过将开关杆从所处的断开锁定状态，即由于断开锁定机构使得开关杆不允许向“接通”位置移动的状态解除出来以便使用电工工具时，可能会背离了仅对开关杆进行使其从断开锁定状态解除的操作意图而意外地启动了接通锁定机构，使得

开关杆被锁定在“接通”位置。如果这种情况发生了，即使使用者停止扳动开关杆动作以停止该电动工具，该电动工具仍然会保持在启动状态。因此，该已知的开关装置所存在的问题就是，难于明确地响应使用者在使开关杆从断开锁定状态解除的操作和使开关杆进入接通锁定状态的操作两者之间转换的意图。

[0010] 所以，现有技术中需要一种既包括接通锁定和断开锁定机构同时又能够可靠地响应使用者在使开关杆从断开锁定状态解除的操作和使开关杆进入接通锁定状态的操作两者之间转换意图的开关装置。

发明内容

[0011] 根据本发明的一个方式，包括电动工具用开关装置。该开关装置包括开关杆，可将其在用于启动电动工具运转的“接通”位置和用于停止电动工具运转的“断开”位置之间移动。接通锁定机构可将开关杆锁定在“接通”位置。断开锁定机构可将开关杆锁定在“断开”位置。通过沿互不相同的方向操作一个操作件，或通过操作两个不同的操作件，来实现用于使接通锁定机构起效的操作和用于将断开锁定机构解除锁定的操作。

附图说明

[0012] 图 1 是包括根据本发明第一实施方式的开关装置的电动工具（砂轮机）的整体的侧视图；

[0013] 图 2 是包括第一实施方式的开关装置的手柄的纵向剖视图，示出了开关装置的断开锁定状态；

[0014] 图 3 是包括第一实施方式的开关装置的手柄的另一个纵向剖视图，示出了开关装置从断开锁定状态解除出来和开关杆被操作向“接通”位置倾斜的状态；

[0015] 图 4 是包括第一实施方式的开关装置的手柄的又一个纵向剖视图，示出了开关装置的接通锁定状态；

[0016] 图 5 是包括根据本发明第二实施方式的开关装置的手柄的纵向剖视图，示出了开关装置的断开锁定状态；

[0017] 图 6 是包括第二实施方式的开关装置的手柄的另一个纵向剖视图，示出了该开关装置从断开锁定状态解除出来且开关杆被操作向“接通”位置倾斜的状态；

[0018] 图 7 是包括第二实施方式的开关装置的手柄的又一个纵向剖视图，示出了开关装置的断开锁定状态；

[0019] 图 8 是包括根据本发明的第三实施方式的开关装置的手柄的纵向剖视图，示出了开关装置的断开锁定状态；

[0020] 图 9 是包括第三实施方式的开关装置的手柄的另一个纵向剖视图，示出了开关装置从断开锁定状态解除出来而开关杆被操作向“接通”位置倾斜的状态；

[0021] 图 10 是沿图 9 中 X-X 线的手柄的横截面图，示出了从前侧看到的处于断开锁定位置的锁定操作件和接合突起部之间的位置关系；

[0022] 图 11 是包括第三实施方式的开关装置的手柄的又一个纵向剖视图，示出了开关装置的接通锁定状态；

[0023] 图 12 是包括根据本发明的第四实施方式的开关装置的手柄的纵向剖视图，示出

了开关装置的断开锁定状态；

[0024] 图 13 是包括第四实施方式的开关装置的手柄的另一个纵向剖视图，示出了开关装置从断开锁定状态解除出来且开关杆位于“断开”位置的状态；

[0025] 图 14 是包括第四实施方式的开关装置的手柄的又一个纵向剖视图，示出了开关杆倾向“接通”位置倾斜的状态；

[0026] 图 15 是包括第四实施方式的开关装置的手柄的再一个纵向剖视图，示出了开关装置的接通锁定状态；

[0027] 图 16 是包括根据本发明第五实施方式的开关装置的手柄的纵向剖视图，示出了开关装置的断开锁定状态；

[0028] 图 17 是包括第五实施方式的开关装置的手柄的另一个纵向剖视图，示出了开关杆被操作向“接通”位置倾斜的状态；

[0029] 图 18 是包括第五实施方式的开关装置的手柄的又一个纵向剖视图，示出了开关装置的接通锁定状态；

[0030] 图 19 是根据本发明的第六实施方式的开关装置的纵向剖视图，示出了开关装置的断开锁定状态；

[0031] 图 20 是沿图 19 中 20-20 线的开关装置的剖视图，以俯视图示出了开关杆；

[0032] 图 21 是沿图 19 中 21-21 线的开关装置的剖视图，示出了从前侧看到的锁定操作件；

[0033] 图 22 是第六实施方式的开关装置的另一个纵向剖视图，示出了开关装置从断开锁定状态解除出来而开关杆处于“断开”位置时的状态；

[0034] 图 23 是沿图 22 中 23-23 线的开关装置的剖视图，示出了开关杆的俯视状态；

[0035] 图 24 是第六实施方式的开关装置的又一个纵向剖视图，示出了开关装置从断开锁定状态解除出来而开关杆被操作向“接通”位置倾斜的状态；

[0036] 图 25 是沿图 24 中 25-25 线的开关装置的剖视图，以俯视图示出了开关杆；

[0037] 图 26 是第六实施方式的开关装置的又一个纵向剖视图，示出了开关装置的接通锁定状态；

[0038] 图 27 是沿图 6 中 27-27 线的开关装置的剖视图，以俯视图示出了开关杆；

[0039] 图 28 是根据本发明第七实施方式的开关装置的纵向剖视图，示出了开关装置的断开锁定状态；

[0040] 图 29 是第七实施方式的开关装置的另一纵向剖视图，示出了开关装置从断开锁定状态解除出来而开关杆位于“接通”位置的状态；

[0041] 图 30 是第七实施方式的开关装置的又一纵向剖视图，示出了开关装置的接通锁定状态；和

[0042] 图 31 是开关装置的分解透视图，仅示出了开关基部和开关杆。

具体实施方式

[0043] 前述以及下述每个附加技术特征及教导均可单独使用，或与其他特征和教导结合使用，以提供改良型开关装置和具有该改良型开关装置的电工工具。下面将参照附图对本发明的典型实例进行详细说明，这些典型实例单独采用了多个附加技术特征和教导或以彼

此结合的方式使用了多个附加技术特征和教导。该详细说明的意图仅在于教导本领域技术人员，以对实现本教导的优选方式作进一步说明，而不是为了限制本发明的范围。只有权利要求才限定了所主张的发明的范围。因此，在下面详细说明中所公开的特征和步骤的组合可以不必在广义上实现本发明，其仅代替讲授特别地说明了本发明的典型实例。此外，典型实例和从属权利要求中的多个特征可以以不特别列举的方式组合，以便提供本教导的附加的有用的实施方式。

[0044] 在一个实施方式中，电动工具用开关装置包括开关杆、接通锁定机构、断开锁定机构和单个锁定操作件。可对该开关杆进行操作使其在用于启动电动工具的“接通”位置和用于停止启动电动工具的“断开”位置之间移动。接通锁定机构可以将开关杆锁在“接通”位置。断开锁定机构可以将开关杆锁定在“断开”位置。单个锁定操作件可在用于使接通锁定机构起效的第一方向和用于解除断开锁定机构的锁定的第二方向上进行操作。该第一方向和第二方向互不相同。

[0045] 采用该结构，由于第一方向和第二方向互不相同，所以使用该电动工具时可清楚地区分用于使接通锁定机构起效的操作和用于使断开锁定机构解除其锁定的操作。因此，不会发生在解除断开锁定状态（即，断开锁定机构起效的状态）时不小心变成接通锁定状态（即，接通锁定机构起效的状态）的情况。所以，能够可靠地响应使用者所希望的操作。

[0046] 所述第一方向和第二方向可以彼此相反。采用该结构，使得两个不同的操作不会不小心地彼此连续完成。

[0047] 所述锁定操作件可以相对于开关杆单独设置。采用该结构，进一步可靠地反应出使用者所期望的操作。

[0048] 在另一个实施方式中，设置了可在用于使接通锁定机构起效的第一方向上操作的第一操作件，和可在用于解除断开锁定机构的锁定的第二方向上进行操作的第二操作件。该第一操作件和第二操作件彼此分开形成。

[0049] 同样，采用该结构，在使用该电动工具时可以清楚地区分用于使接通锁定机构起效的第一操作和用于使断开锁定机构解除其锁定的第二操作。因此，不会发生在使断开锁定状态（即，断开锁定机构起效的状态）解除时不小心变成接通锁定状态（即，接通锁定机构起效的状态）的情况。所以，能够可靠地反应使用者所期望的操作。

[0050] 在上述结构中，所述第二方向可以与用于将开关杆在“接通”位置和“断开”位置之间的操作方向之间交叉设置。该结构使得第一和第二操作可以作为一系列的操作中完成，例如，通过向前滑动该开关杆以解除断开锁定状态，然后沿与滑动方向交叉的方向将开关杆移至“接通”位置。所以，断开锁定状态的解除操作和开关接通的操作可以作为一系列的操作中快速完成。因此，该开关装置的可操作性得以提高。

[0051] 所述第一操作件可以是不同于开关杆的构件。该结构使得能够以与开关杆的操作明显不同的动作来完成断开锁定状态的解除操作。从而可以进一步可靠地反应操作者的意图。

[0052] 第一和第二操作件也可以均为独立于操作杆的构件。

[0053] 下面参照附图 1 至 31 对本发明的实施方式作具体说明。

[0054] < 第一实施方式 >

[0055] 图 1 表示设有根据本发明的第一实施方式的开关装置 10 的电动工具 1。该电动

工具 1 为手持盘式打磨机，其上设有工具主体 2、齿轮头 3 和手柄 4。工具主体 2 与齿轮头 3 相连，齿轮头 3 连接在所述工具主体 2 的前部，手柄 4 安装在工具主体 2 的后部。

[0056] 工具主体 2 内设置有电机 5。电机 5 的转动由设置在齿轮头 3 内的齿轮传动机构 6 减速之后传递给轴体 7。在轴体 7 的顶端设有盘形砂轮 8。

[0057] 手柄 4 具有大小和长度使得使用者能够不费力地用手握住的手柄外壳 4a，该手柄 4 从工具主体 2 的后部向后延伸。用于供电的电源线 9 从手柄 4 的后端部接入。通过电源线 9 供电，可启动工具主体 2 的电机 5。

[0058] 在手柄 4 的下表面一侧设有第一实施方式的开关装置 10。图 2 至图 4 示出了第一实施方式的开关装置 10 的具体结构。该开关装置 10 包括开关基部 19、开关杆 11 和开关体 12。开关基部 19 固定在手柄外壳 4a 的内侧，开关杆 11 被支承为能够相对于开关基部 19 在垂直方向上倾斜的状态。开关体 12 随着开关杆 11 的动作变成“接通”和“断开”。

[0059] 开关体 12 被保持在开关基部 19 和手柄外壳 4a 之间，且位于手柄外壳 4a 大致中心的位置。开关体 12 在操作钮 12a 被推向上时变成“接通”，当操作钮 12a 在弹簧加载力的作用下向下突出时变成“断开”。当开关体 12 变成“接通”时，用于启动电机 5 的电源电路也变成“接通”。换句话说，当开关体 12 变成“接通”时，开关体 12 输出“接通”的信号给电源电路，从而为电机 5 供电。当开关体 12 变成“断开”时，电机 5 停止。换句话说，当开关体 12 变成“断开”时，开关体 12 输出“断开”的信号给电源电路，从而不向电机 5 供电。

[0060] 下面对用于使开关体 12 变成“接通”和“断开”的开关杆 11 以及用于限制开关杆 11 运动的接通锁定机构和断开锁定机构的多种结构进行说明。

[0061] 开关杆 11 被支承为大体沿着开关基部 19 的下侧面呈前后方向延伸的状态。在开关基部 19 的后部设有截面为半圆形的支承突起部 19a。通过设置该支承突起部 19a，可将开关杆 11 支承为能够在垂直方向上倾斜的状态。在开关杆 11 和开关基部 19 之间设置有压簧 13。在该压簧 13 的作用下，开关杆 11 被沿向下侧（“断开”位置一侧）倾斜的方向施加力，即沿与箭头 C 所示方向相反的一侧被施加作用力。

[0062] 当使用者握住手柄 4 并用手指克服压簧 13 的作用使开关杆 11 向上倾斜，即向“接通”位置一侧倾斜时，开关体 12 的操作钮 12a 会被向上按压，从而使开关体 12 变成“接通”。电机 5 响应开关体 12 的触发而启动或开启。当使用者将指尖从开关杆 11 移开时，开关杆 11 在压簧 13 的作用下受力向下侧返回，即向“断开”位置返回。当开关杆 11 回到“断开”位置时，开关体 12 的操作钮 12a 向下突出，从而开关体 12 变成“断开”。当开关体 12 变成“断开”时，电机 5 停止。

[0063] 该开关杆 11 设置有接通锁定机构和断开锁定机构。采用接通锁定机构，可将开关杆 11 锁在“接通”位置，采用断开锁定机构，可将开关杆 11 锁在“断开”位置。两机构共用一个锁定操作件 15。

[0064] 锁定操作件 15 支承在开关杆 11 的前侧。该锁定操作件 15 的顶端部 15b 穿过设置在开关杆 11 的下表面上的窗口部 11b 向下突出。锁定操作件 15 由轴部 15a 支承为能够相对于开关杆 11 沿前后方向倾斜的状态。该锁定操作件 15 在扭簧 16 的作用下被向图 2 所示逆时针方向施加作用力，从而使其顶端部 15b 向后移，即向断开锁定位置一侧移动。在锁定操作件 15 的前侧上部，一体设置有 L 型的接合突起部 15c。

[0065] 在开关基部 19 的前部连接有锁基部 17。该锁基部 17 沿开关杆 11 的前部固定设

置，并在垂直方向上延伸。在锁基部 17 的前侧下部向前突起的方式设置有限制突起部 17a。该限制突起部 17a 进入设置在开关杆 11 前部上的限制窗口部 11c 内。在允许限制突起部 17a 在该限制窗口部 11c 内沿垂直方向移动的范围内，开关杆 11 可在垂直方向上倾斜。通过设置该限制突起部 17a，在垂直方向上开关杆 11 在相应于上述可倾斜的范围内得到限制。

[0066] 在锁基部 17 的后表面的下部一体设置有接合突起部 17b。连接在锁基部 17 上部的板簧 18 朝着接合突起部 17b 延伸。

[0067] 采用如上所述结构的第一实施方式的开关装置 10，当处于使用者如图 2 所示根本没有操作开关杆 11 的状态时，开关杆 11 在压簧 13 的加载力的作用下处于在下侧的“断开”位置。在开关杆 11 处于“断开”位置的状态下，锁定操作件 15 在扭簧 16 的加载力作用下被保持在其顶端部 15b 移至后侧的断开锁定位置。

[0068] 在锁定操作件 15 位于断开锁定位置的状态下，接合突起部 15c 到达了锁基部 17 的接合突起部 17b 的下侧。因此，在该断开锁定位置，接合突起部 15c 被锁基部 17 的接合突起部 17b 限制而不能向上移动，从而使开关杆 11 处于该开关杆 11 不能向“接通”位置一侧（图 2 中箭头 C 所示方向）倾斜操作的断开锁定状态。在开关杆 11 处于断开锁定状态下，可以避免开关杆 11 意外地变成“接通”。

[0069] 为了解除该开关杆 11 的断开锁定状态，需要克服扭簧 16 的作用对锁定操作杆 15 进行操作使其沿使顶端部 15b 向前移动的方向倾斜，即，使其沿箭头 A 所示的断开锁定状态的解除方向倾斜。如图 3 所示，当操作锁定操作件 15 使其沿断开锁定状态的解除方向倾斜时，其上的接合突起部 15c 会从锁基部 17 的接合突起部 17b 的下侧移开。从而将开关杆 11 带入这样的状态，即，允许对开关杆 11 进行操作使其向箭头 C 所示的“接通”位置一侧倾斜。当锁定操作件 15 保持在沿箭头 A 所示的断开锁定状态的解除方向倾斜的状态时，通过操作开关杆 11 使其向箭头 C 所示的位于上侧的“接通”位置倾斜，可将操作钮 12a 按下，从而开关体 12 变成“接通”，由此启动电机 5。

[0070] 当锁定操作件 15 保持在向断开锁定状态的解除方向倾斜的状态时，通过操作开关杆 11 使其从“断开”位置向“接通”位置倾斜，会使接合突起部 15c 经过位于锁基部 17 的接合突起部 17b 后表面的位置而向上移动。当开关杆 11 已经倾斜至“接通”位置时，即“接通”状态时，锁定操作件 15 的接合突起部 15c 与板簧 18 滑动接触。该板簧 18 的加载力设置成大于扭簧 16 的加载力。因此，在该阶段，即使使锁定操作件 15 沿断开锁定状态的解除方向倾斜的动作停止了，由于板簧 18 的加载力的作用，该锁定操作件 15 仍然保持在断开锁定状态被解除的位置，即，图 3 所示的位置。

[0071] 当使用者停止用其手指使开关杆 11 向“接通”位置一侧倾斜的动作时，开关杆 11 会在压簧 13 的作用下受力向位于下侧的“断开”位置退回。当开关杆 11 返回至下侧的“断开”位置时，锁定操作件 15 的接合突起部 15c 经过位于锁基部 17 的接合突起部 17b 后侧的位置。由于锁定操作件 15 在扭簧 16 的作用下向断开锁定一侧被施加力，所以随着开关杆 11 向“断开”位置一侧的倾斜移动，锁定操作件 15 在接合突起部 15c 经过位于接合突起部 17b 后侧位置的状态下向断开锁定位置返回。在锁定操作件 15 已经返回至上所断开锁定位置状态下，开关杆 11 不允许向“接通”位置一侧（箭头 C 方向）倾斜。该功能称作断开锁定功能。

[0072] 除了该断开锁定功能之外，本实施方式的开关装置 10 还具有接通锁定功能。如图

3所示，当锁定操作件15保持在向箭头A所示的断开锁定状态的解除位置倾斜的状态下，通过使开关杆11向箭头C所示的“接通”位置倾斜，可将开关体12变成“接通”，从而启动电机5。之后，如图4所示，可操作该锁定操作件15使其向箭头B所示的接通锁定位置一侧倾斜，即，向使顶端部15b移向后侧的方向上倾斜。在该接通锁定操作中，使用者用于使锁定操作件15倾斜的操作力和扭簧16的加载力可以超过板簧18的加载力，在将板簧18向前压的同时，接合突起部15c可以达到接合突起部17b上方的位置处。所以，当开关杆11向“接通”位置一侧的倾斜动作由保持在接通锁定位置状态下的锁定操作件15停止时，作用在开关杆11上的压簧13的加载力用于，从上方向接合突起部15c施压而使其与锁基部17的接合突起部17b接合。在上述锁定操作件15的接合突起部15c从上方和锁基部17的接合突起部17b相接合的接合状态下，开关杆11向“断开”位置一侧倾斜受到限制。由于开关杆11以不能向“断开”位置一侧倾斜的状态保持在“接通”位置，所以开关体12可以保持在“接通”状态，从而使电机5锁定在启动状态。在开关杆11被锁定在“接通”位置的状态下，使用者不再需要扳动开关杆11就可以使电机5锁定在工作状态，从而使用者可以舒服地通过握住手柄4来完成研磨操作。

[0073] 在开关杆11的接通锁定状态下，如果使用者向上握开关杆11而再次进行操作，锁定操作件15的接合突起部15c会相对于锁基部17的接合突起部17b向上移开。从而导致接合突起部15c被板簧18的加载力压向后侧，随之，锁定操作件15克服扭簧16的作用沿使顶端部15b向前移动的方向倾斜，即，沿图3中箭头A所示方向倾斜。采用这种方式，由于锁定操作件15返回至图3所示的位置，如果使用者解除对开关杆11的抓握操作，那么开关杆11会在压簧13的作用下返回至位于下侧的“断开”位置，从而使开关体12变成“断开”。此外，在扭簧16的加载力作用下锁定操作件15返回至其顶端部15b被移向后侧的断开锁定位置，由此开关装置10恢复至断开锁定状态，即初始状态。

[0074] 如上所述，在第一实施方式的开关装置10中，通过对锁定操作件15进行操作使其沿箭头A所示的断开锁定状态的解除方向倾斜，可以使开关杆11从断开锁定状态中解除出来。此外，在开关杆11保持在“接通”位置时，通过对锁定操作杆15进行操作使其沿箭头B所示的接通锁定方向倾斜，可以将开关杆11的状态变成接通锁定状态。因此，使开关杆11从断开锁定状态解除出来的锁定操作件15的操作方向，即箭头A所示方向，与将开关杆11的状态变成接通锁定状态的锁定操作件15的操作方向，即箭头B所示方向，彼此相反。这种方向上的不同可以避免发生以下意外操作，即，当操作锁定操作件15使其沿箭头A所示的断开锁定状态的解除方向倾斜之后，接着操作锁定操作件15使其沿同一方向倾斜，从而导致开关杆11进入接通锁定状态的情况。因此，为了将开关杆11的状态变成接通锁定状态，必须沿相反的方向，即箭头B所示方向，对锁定操作件15进行倾斜操作，从而能够可靠地反应使用者所期望的操作。

[0075] 下面参照图5至图27对第二至第六实施方式进行说明。这些实施方式是第一实施方式的变型例。因此，在图5至图27中，与第一实施方式相似的构件采用了相同的附图标记，并且省略了对该相似构件的详细说明。

[0076] ＜第二实施方式＞

[0077] 图5至图7示出了根据第二实施方式的开关装置20。在第一实施方式中，设置在锁定操作件15上的接合突起部15c用于完成接通锁定和断开锁定两个功能，而在第二实施

方式中，采用与接合突起部 15c 不同的结构来完成这两个功能。

[0078] 与第一实施方式类似，借助于支承突起部 19a 将开关杆 11 支承为能够在上侧的“接通”位置和下侧的“断开”位置之间沿垂直方向倾斜的状态。该支承突起部 19a 设置在开关基部 19 的后部。开关杆 21 在压簧 13 的作用下沿向下侧的“断开”位置移动的方向被施加力，所述压簧 13 设置在开关杆 11 和开关基部 19 之间。

[0079] 在开关杆 21 的前下表面上，由轴部 27 将锁定操作件 22 支承为能够沿前后方向倾斜的状态。该锁定操作件 22 的顶端部 22a 穿过设置在开关杆 21 前部的窗口部 21b 向下突出。该锁定操作件 22 在扭簧 26 的作用下沿使其顶端部 22a 向前侧移动的方向被施加力，即沿图 5 中顺时针方向被施加力。对此，扭簧 26 的施力方向与第一实施方式中的扭簧 16 的施力方向相反。

[0080] 在锁定操作件 22 的上部一体设置有向上延伸的接合臂部 22b。在该接合臂部 22b 的顶端部上设有弯成 L 形的接合部 22c。在接合臂部 22b 的后侧，设置有滑动件 23。该滑动件 23 以能够沿前后方向滑动的方式由开关基部 19 支承。在该滑动件 23 的后接合部 23b 和开关基部 19 之间，设置有压簧 24。滑动件 23 在该压簧 24 的作用下沿向前移动的方向被施压。

[0081] 压簧 24 的加载力设置成大于扭簧 26 的加载力，扭簧 26 用来使锁定操作件 22 沿顺时针方向被施加力的。因此，锁定操作件 22 的接合臂部 22b 被滑动件 23 向前侧挤压，从而使锁定操作件 22 克服扭簧 26 的作用沿使其顶端部 22a 向后移动的方向，即向断开锁定位置一侧被施加力。

[0082] 在位于滑动件 23 下侧的开关杆 21 的内表面上，一体设置有接合突起部 21d。该接合突起部 21d 形成为向上延伸的柱形形状。如图 5 所示，当处于滑动件 23 移至前侧的状态时，该接合突起部 21d 位于滑动件 23 的后接合部 23b 的下方。

[0083] 在开关基部 19 的前部设有弯成 L 形的接合突起部 25。该接合突起部 25 向锁定操作件 22 的上方突出。

[0084] 如图 5 所示，当使用者握住手柄 4 但不操作开关杆 21 时，开关杆 21 在压簧 13 的作用下处于位于下侧的“断开”位置。当开关杆 21 处于“断开”位置时，如果不对锁定操作杆 22 进行操作，那么锁定操作杆 22 则保持在断开锁定位置，在该断开锁定位置下由于接合臂部 22b 被滑动件 23 向前推压使得顶端部 22a 移向后侧。在该锁定操作件 23 处于断开锁定位置的状态下，接合突起部 21d 位于滑动件 23 的后接合部 23b 的正下方。后接合部 23b 和接合突起部 21d 之间的距离设置得非常小。从而，开关杆 21 处于这样的断开锁定状态，即，向图 5 中箭头 C 所示的“接通”位置的倾斜动作被限制的状态。

[0085] 为了解除该开关杆 21 的断开锁定状态，需操作锁定操作件 22 使其沿图 6 中箭头 A 所示的断开锁定状态的解除方向倾斜。当对锁定操作件 22 进行操作使其沿断开锁定状态的解除方向倾斜时，用于使锁定操作件 22 倾斜的操作力和扭簧 26 的加载力的总和大于压簧 24 的加载力，从而滑动件 23 能够克服压簧 24 的加载力向后移动。

[0086] 当滑动件 23 向后移动时，其上的后接合部 23b 从接合突起部 21d 的上方移开而向后移动，从而可以对开关杆 21 进行向箭头 C 所示的“接通”位置一侧倾斜的操作。当对开关杆 21 进行操作使其向“接通”位置倾斜时，开关体 12 的操作钮 12a 被开关杆 21 按压，使得开关体 12 变成“接通”，从而启动电机 5。如图 6 所示，当对开关杆 21 进行操作使其向“接

通”位置倾斜时，其接合突起部 21d 位于滑动件 23 的后接合突起部 23b 的前侧。因此，该滑动件 23 被限制向前移动。

[0087] 当通过操作开关杆 21 使其向“接通”位置倾斜以使锁定操作件 22 处于断开锁定状态的解除位置状态时，如果使用者停止使开关杆 21 向“接通”位置倾斜的操作，那么开关杆 21 会在压簧 13 的作用下再次返回至“断开”位置，而开关体 12 也因此变成“断开”，由此使电机 5 停止。

[0088] 另一方面，如图 7 所示，当处于开关杆 21 已经倾斜至“接通”位置的状态下，此时如果对锁定操作件 22 进行操作使其克服扭簧 26 的作用向箭头 B 所示的接通锁定位置倾斜，那么其接合部 22c 会移动到位于开关基部 19 一侧的接合突起部 25 的上方的位置处。因此，通过接合部 22c 从上方与接合突起部 25 接合，可将锁定操作件 22 保持在图 7 中的接通锁定位置，并将开关杆 21 锁定在“接通”位置，而向“断开”位置一侧的倾斜动作则被限制住（接通锁定状态）。

[0089] 如果使处于接通锁定状态的开关杆 21 继续倾斜，那么由于锁定操作件 22 在扭簧 26 的作用下向断开锁定位置一侧被施加力，所以接合部 22c 将会从接合突起部 25 上脱离。其结果是，开关杆 21 在压簧 13 的作用下向“断开”位置一侧返回。当开关杆 21 向“断开”位置一侧返回时，接合突起部 21d 从后接合部 23b 的前侧移出，从而致使滑动件 23 在压簧 24 的作用下向前移动。

[0090] 此外，由于锁定操作件 22 的接合部 22c 从接合突起部 25 上脱离，所以该锁定操作件 22 再次向使其顶端部 22b 向前移动的方向，即顺时针方向返回。此外，锁定操作件 22 的接合臂部 22b 被滑动件 23 向前推，锁定操作件 22 则返回至如图 5 所示的断开锁定位置，从而将该开关杆 21 锁在“断开”位置。

[0091] 同样，采用上述结构的第二实施方式的开关装置 20，锁定操作件 22 的断开锁定状态的解除方向（箭头 A 方向）与用于将开关杆 21 的状态变成接通锁定状态的方向（箭头 B 方向）相反。

[0092] 这种方向上的不同可以避免发生以下意外操作，即，当对锁定操作件 22 进行操作使其向箭头 A 所示断开锁定状态的解除方向倾斜之后，接着操作锁定操作件 22 使其沿同一方向倾斜，从而导致开关杆 21 进入接通锁定状态。因此，为了将开关杆 21 的状态变成接通锁定状态，必须沿相反的方向，即箭头 B 所示方向，对锁定操作件 22 进行倾斜操作，从而能够可靠地响应使用者所期望的操作。

[0093] ＜第三实施方式＞

[0094] 图 8 至图 11 示出了根据本发明第三实施方式的开关装置 30。与第一实施方式相同的是，该第三实施方式的开关装置 30 也构造成能够通过对一个锁定操作件 32 进行操作来解除断开锁定状态和变成接通锁定状态。

[0095] 锁定操作件 32 通过轴体 33 支承在开关杆 31 的前部。该锁定操作件 32 能够绕着轴体 33 在前后方向上倾斜。该锁定操作件 32 在压簧 35 的作用下沿使其顶端部 32d 向前移动的方向（断开锁定位置一侧）被施加力，其中压簧 35 设置在锁定操作件 32 的前部和开关杆 31 的弹簧支承部 31a 之间。

[0096] 锁定操作件 32 上设置有第一接合臂 32a 和第二接合臂 32b。所述第一接合臂 32a 向上延伸。该第一接合臂 32a 的上部设有向前弯成 L 形的接合部 32c。

[0097] 第二接合臂 32b 借助于轴体 33 被支承为能够在前后方向上倾斜的状态。该第二接合臂 32b 在扭簧 34 的作用下向使其前部向前移动的方向被施加力。第二接合臂 32b 设置成沿第一接合臂 32a 的后侧向上延伸的状态。如图 8 所示，该第二接合臂 32b 在扭簧 34 的作用下保持在沿第一接合臂 32a 的后侧面设置的状态。此外，如图 11 所示，允许第二接合臂 32b 克服扭簧 34 的作用向使其上部向后侧移动的方向倾斜，即，向从第一接合臂 32a 移开的方向倾斜。

[0098] 如图 8 所示，当没有进行扳动操作时，开关杆 31 在压簧 13 的加载力的作用下保持在“断开”位置。锁定操作件 32 在没有对其进行操作的情况下由压簧 35 的加载力保持在断开锁定位置。当处于锁定操作件 32 位于断开锁定位置状态时，两个接合突起部 37 位于第二接合臂 32b 的上方。这两个接合突起部 37 与开关基部 19 一体形成，并且第二接合臂 32b 和接合突起部 37 之间的距离非常小。因此，当没有对锁定操作件 32 进行操作时，开关杆 31 被保持在断开锁定状态，在该状态下开关杆 31 被限制向“接通”位置一侧操作。

[0099] 为了将开关杆 31 扳动到“接通”位置一侧，需对锁定操作件 32 进行操作使其向图 9 中箭头 A 所示的断开锁定状态的解除方向倾斜，以便第一和第二接合臂 32a 和 32b 一起向使其上端部向后移动的方向上倾斜。该对锁定操作件 32 进行的沿断开锁定状态的解除方向的倾斜操作是在克服压簧 35 的作用下完成的。

[0100] 如果对锁定操作件 32 进行操作使其向断开锁定状态的解除方向倾斜，那么第二接合臂 32b 的顶端部会向接合突起部 37 的后侧移动，从而开关杆 31 允许向“接通”位置一侧倾斜。如果开关杆 31 被操作向“接通”位置一侧倾斜，那么与第一实施方式一样，会将操作钮 12a 压入，从而使开关体 12 变成“接通”，由此启动电机 5。

[0101] 如图 10 所示，两接合突起部 37 设置成分别向下突出的状态，同时在宽度方向上，即图 10 中左右方向上，两者彼此相隔设置。位于前侧的第一接合臂 32a 的宽度较小，以便能够进入接合突起部 37 之间的空隙内。另一方面，位于后侧的第二接合臂 32b 较宽，从而与接合突起部 37 相对设置并在两者之间延伸。因此，如图 9 所示，在锁定操作件 32 已经向断开锁定状态的解除方向倾斜的状态下，此时如果对开关杆 31 进行操作使其向“接通”位置一侧倾斜，那么第一接合臂 32a 会进入接合突起部 37 之间的空间内，从而与其不发生干涉。另一方面，当开关杆 31 处于断开锁定状态的解除的状态时，如果对开关杆 31 进行操作使其向“接通”位置一侧倾斜，那么两个接合突起部 37 都会与第二接合臂 32b 的前表面接触，从而将第二接合臂 32b 限制为不能向前侧倾斜。由于第二接合臂 32b 被限制为不能向前侧倾斜，如图 11 所示，所以对锁定操作件 32 进行的向箭头 B 的方向倾斜的操作是克服扭簧 34 的加载力作用完成的。

[0102] 如图 11 所示，当处于开关杆 31 已经倾斜至“接通”位置状态时，如果使锁定操作件 32 克服扭簧 34 的加载力的作用向箭头 B 方向倾斜，那么第一接合臂 32a 会向前倾斜，从而其接合部 32c 会与一体设置在开关基部 19 上的接合突起 38 相接合。在第一接合臂 32a 的接合部 32c 和接合突起 38 相接合的状态下，锁定操作件 32 被锁定在图 11 所示的接通锁定位置，由此开关杆 31 被锁在“接通”位置。

[0103] 如果处于接通锁定状态的开关杆 31 被握得更紧，那么第一接合臂 32a 会从接合突起 38 脱离。从而，锁定操作件 32 会在扭簧 34 的加载力的作用下返回图 9 所示的位置，由此该开关杆 31 从接通锁定状态解除。所以，取消对开关杆 31 的扳动操作会使得开关杆 31

在压簧 13 的作用下回到“断开”位置。

[0104] 如上所述，同样，若采用上述结构的第三实施方式的开关装置 30，用于将锁定操作件 31 从断开锁定状态解除的操作方向（箭头 A 的方向）与用于将开关杆 31 的状态变成接通锁定状态的操作方向（箭头 B 方向）相反。这种方向上的不同可以使使用者清楚地区分断开锁定状态的解除操作和接通锁定转换操作，从而该开关装置 30 能够可靠地反应使用者在操作方面的意图。

[0105] ＜第四实施方式＞

[0106] 下面，图 12 至图 15 示出了根据本发明第四实施方式的开关装置 40。该开关装置 40 构成为包括开关基部 19、开关杆 41 和开关体 12。开关杆 41 由设置在开关基部 19 的后部的支承突起部 19a 支承为能够在“断开”和“接通”位置之间沿垂直方向倾斜的状态。在该开关杆 41 的前部，借助于轴部 44 将锁定操作件 43 支承为能够在前后方向上倾斜的状态。该锁定操作件 43 在扭簧 34 的作用下沿使其顶端部 43a 向前移动的方向被施加力。锁定操作件 43 上设有接通锁定臂 43b。另一方面，在开关基部 19 的下面表一侧，长方框形的滑动件 46 被支承为能够在前后方向上滑动的状态。该滑动件 46 在压簧 48 的作用下被向前方施加力，压簧 48 设置在滑动件 46 和开关杆 41 之间。

[0107] 借助于扭簧 45 的加载力，将锁定操作件 43 的接通锁定臂 43b 向后压靠在滑动件 46 的前框部 46a 上。另一方面，滑动件 46 在压簧 48 的作用下被向前侧施加力。向接通锁定臂 43b 的后侧推压使其靠在滑动件 46 上的压力，即扭簧 45 的加载力，设定为小于从后侧施力的压簧 48 的加载力。在该结构中，从压簧 48 的加载力减去扭簧 45 的加载力之后的加载力沿逆时针方向作用在锁定操作件 43 上，从而将该锁定操作件 43 保持在图 12 所示的断开锁定位置。

[0108] 在位于滑动件 46 下方的开关杆 41 的内表面上，一体设置有向上延伸的第一和第二突起部 47、49。该第一突起部 47 延伸至以较小距离与开关体 12 的操作钮 12a 所面对的位置处。第二突起部 49 以比第一突起部 47 短（从图 12 看较低）的状态形成。

[0109] 当处于开关杆 41 位于“断开”位置且锁定操作件 43 被保持在断开锁定位置的状态时，滑动件 46 的后框部 46b 到达第二突起部 49 的上方，因此，开关杆 41 不允许向“接通”位置一侧倾斜。该情况对应断开锁定状态。

[0110] 如图 13 所示，如果对锁定操作件 43 进行操作使其向断开锁定状态被解除的一侧，即箭头 A 的方向倾斜，使其顶端部 43a 向前移动，那么对锁定操作件 43 进行的操作力会经由接通锁定臂 43b 作用在滑动件 46 上，从而滑动件 46 会克服压簧 48 的作用被向后推。当滑动件 46 向后移动时，后框部 46b 会从第二突起部 49 的上方向后移，从而开关杆 41 被允许向“接通”位置一侧倾斜。如图 14 所示，当对开关杆 41 进行操作使其向“接通”位置倾斜时，开关体 12 的操作钮 12a 会被第一突起部 47 挤压，从而使开关体 12 变成“接通”，由此启动电机 5。

[0111] 当处于开关杆 41 已经倾斜至“接通”位置的状态时，即使使锁定操作件 43 向箭头 A 的方向倾斜的动作停止了，开关杆 41 也会保持在断开锁定状态被解除的状态。这是因为，锁定操作件 43 在扭簧 45 的作用下被施加力，并且第二突起部 49 会进入滑动件 46 的后框部 46b 的前侧，从而将滑动件 46 限制为无法向前移动的状态。在该断开锁定状态被解除的状态下，如果使开关杆 41 变成“接通”的操作取消了，那么开关杆 41 会在压簧 13 的作用下

返回“断开”位置。当开关杆 41 回到“断开”位置时，第二突起部 49 会从滑动件 46 的后框部 46b 的前侧向下移动。所以，滑动件 46 在压簧 48 的加载力的作用下回到前侧。

[0112] 当滑动件 46 向后侧返回时，后框部 46b 被带入位于第二突起部 49 上方的位置处，并且接通锁定臂 43b 被前框部 46a 向后推，从而克服扭簧 45 的作用使锁定操作件 43 回到断开锁定位置。最终，开关杆 41 回到图 12 所示的断开锁定状态。

[0113] 如图 13 所示，当处于开关杆 41 已经倾斜至“接通”位置的状态时，如果对锁定操作件 43 进行操作使其克服扭簧 45 的作用向图 15 中箭头 B 所示接通锁定转换一侧倾斜，那么 L 形的接合部 43c 会与 L 形的接合部 42 彼此接合。接合部 43c 设置在接通锁定臂 43b 的顶端，接合部 42 一体设置在开关基部 19 上。通过该接合，锁定操作件 43 被保持在接通锁定位置，开关杆 41 被锁在“接通”位置。由于开关杆 41 锁定在“接通”位置，所以开关体 12 被锁定在“接通”状态，从而电机 5 被锁定在启动状态。

[0114] 当对开关杆 41 进行操作使其进一步倾斜时，接通锁定臂 43b 的接合部 43c 会从接合部 42 上脱离，从而锁定操作件 43 在扭簧 45 的加载力的作用下回到图 14 所示的位置。由于接合部 43c 和接合部 42 之间的接合脱离了，所以开关杆 41 从接通锁定状态中解除出来。因此，当取消对开关杆 41 进行倾斜的操作时，开关杆 41 会在压簧 13 的作用下回到“断开”位置。

[0115] 同样，采用上述结构的第四实施方式的开关装置 40 时，对锁定操作件 43 进行的用于使开关杆 41 从断开锁定状态解除的操作方向（箭头 A 的方向）与用于使开关杆 41 的状态变成接通锁定状态的操作方向（箭头 B 的方向）相反。该方向上的不同使得使用者能够在对锁定操作件 43 进行的操作方向中清楚地区分出使断开锁定状态解除的操作和接通锁定转换操作。因此，使用者在完成断开锁定的解除操作之后，被阻止接着完成接通锁定转换操作，在这一点上，开关装置 40 能够可靠地反映使用者关于操作的意图。

[0116] ＜第五实施方式＞

[0117] 下面，图 16 至图 18 示出了根据本发明的第五实施方式的开关装置 50。该开关装置 50 的开关杆 51 由设置在开关基部 19 后部的支承突起部 19a 支承为能够在垂直方向上倾斜的状态。开关基部 19 固定在手柄外壳 4a 上。开关体 12 保持在开关基部 19 和手柄外壳 4a 之间，且位于手柄外壳 4a 大致中心的位置。

[0118] 在开关杆 51 的前部支承有锁定操作件 52。该第五实施方式的锁定操作件 52 借助于分别设置在前侧和后侧的两个轴 53、54 由开关杆 51 支承。每个轴 53 和 54 的相反的两端分别从锁定操作件 52 的左、右两侧伸出。每个轴 53 和 54 的分别伸出的两端各自插入分别设在开关杆 51 的左、右两侧的左、右导向槽 51a 内。通过该左、右导向槽 51a，可将锁定操作件 51 支承为可沿前后方向在特定范围内滑动的状态。左、右导向槽 51a 的前部 51b 均为向下弯的 L 形。

[0119] 在锁定操作件 52 和开关杆 51 的前部之间，设置有压簧 55。在该压簧 55 的作用下，锁定操作件 52 被沿向后移动的方向施加力，即沿断开锁定位置的方向被施加力。如图 16 所示，当处在锁定操作件 52 位于断开锁定位置的状态时，前、后轴 53、54 分别位于导向槽 51a 内。当克服压簧 55 的作用使锁定操作件 52 向前滑动时，允许前轴 53 的两相反的端部分别进入导向槽 51a 的前部 51b 内。在该状态下，可使锁定操作件 52 借助于后轴 54 沿图 16 中逆时针方向倾斜，即沿接通锁定转换方向倾斜。

[0120] 当处于锁定操作件 52 在压簧 55 的作用下位于断开锁定位置的状态时，接合突起部 56 会到达锁定操作件 52 的上方。该接合突起部 56 与开关基部 19 一体形成，并从开关基部 19 开始向下突出。由于该接合突起部 56 紧靠在锁定操作件 52 的上表面上，所以开关杆 51 保持在断开锁定状态，在该状态下不允许开关杆 51 向“接通”位置一侧倾斜。

[0121] 为了解除该开关杆 51 的断开锁定状态，需通过握住锁定操作杆 52 的顶端部 52b 使得锁定操作件 52 沿图 17 中箭头 A 所示的断开锁定状态的解除方向（向前侧）滑动。从而使得接合突起部 56 从锁定操作件 52 的上方朝向后侧移动，从而开关杆 51 能够向“接通”位置倾斜。图 17 示出了开关杆 51 已经倾斜至“接通”位置的状态。当对该开关杆 51 进行操作使其向“接通”位置倾斜时，开关体 12 变成“接通”，从而启动电机 5。

[0122] 如果使用者取消了使开关杆 51 想“接通”位置倾斜的操作，那么开关杆 51 在压簧 13 的加载力的作用下，会返回至图 15 所示的“断开”位置。

[0123] 在锁定操作件 52 的上部设有 L 形的接合部 52c。如图 17 所示，当处于开关杆 51 位于“接通”位置的状态时，如果对锁定操作件 52 进行操作使其沿图 18 中箭头 B 所示的接通锁定转换方向倾斜，那么接合部 52c 会与一体设置在开关基部 19 上的接合突起 57 相接合，从而将开关杆 51 锁定在“接通”位置。在开关杆 51 锁定在“接通”位置的状态下，开关体 12 被保持在“接通”状态，电机 5 也被锁定在启动状态。

[0124] 通过将前轴 53 的端部移到前凹槽部 51b 内，可对锁定操作件 52 进行操作使其绕着后轴 54 向接通锁定位置一侧倾斜，即箭头 B 所示方向倾斜。接合部 52c 和接合突起 57 之间的接合状态可通过压簧 55 的间接作用保持。

[0125] 如果将开关杆 51 握得更紧，那么接合部 52c 会从接合突起 57 上脱离，从而将开关杆 51 从接通锁定状态解除出来。当开关杆 51 以这种方式从接通锁定状态解除出来时，锁定操作件 52 会在压簧 55 的加载力的作用下返回至与箭头 B 所示方向相反的一侧，同时锁定操作件 52 会向后移动并与接合突起部 56 接触。从而，允许开关杆 51 回到“断开”位置。

[0126] 当开关杆 51 回到“断开”位置时，锁定操作件 52 在压簧 55 的加载力的作用下从接合突起部 56 的前侧移开而向其下侧移动，从而锁定操作件 52 回到图 16 所示的断开锁定位置。

[0127] 同样，采用上述结构的第五实施方式的开关装置 50 时，对锁定操作件 52 进行的用于使开关杆 51 从断开锁定状态解除的操作方向（箭头 A 的方向）与用于使开关杆 51 的状态变成接通锁定状态的操作方向（箭头 B 的方向）相反。该方向上的不同使得使用者能够在对锁定操作件 52 进行的操作方向中清楚地区分出断开锁定状态的解除锁定操作和接通锁定转换操作。因此，使用者在完成断开锁定状态的解除锁定操作之后，被禁止接着完成接通锁定转换的操作，在这一点上，开关装置 50 能够可靠地反映使用者关于操作的意图。

[0128] 〈第六实施方式〉

[0129] 下面，图 19 至图 26 示出了根据本发明的第六实施方式的开关装置 60。该第六实施方式的开关装置 60 构造为包括开关基部 19、开关杆 61 和设置在手柄外壳 4a 内的开关体 12。与上述实施方式一样，该开关体 12 也被保持在开关基部 19 和手柄外壳 4a 之间，且大致位于手柄外壳 4a 的中间。

[0130] 开关杆 61 通过轴 62 支承在开关基部 19 的后部，以使开关杆 61 可以在垂直方向上倾斜。在开关杆 61 和开关基部 19 之间设置有压簧 13。开关杆 61 在压簧 13 的作用下向

位于下侧的“断开”位置被施加力。

[0131] 在开关杆 61 的前部，锁定操作件 63 以能够在开关杆 61 宽度方向上移动的状态被支承。该锁定操作件 63 具有由小径部 63a 和大径部 63b 构成的台阶结构。小径部 63a 从开关杆 61 的左侧伸出。大径部 63b 从开关杆 61 的右侧伸出。如图 21 所示，锁定操作件 63 在设置于锁定操作件 63 和开关杆 61 之间的扭簧 64 的作用下向小径部 63a 伸出的方向被施加力，即图 20 中向下的方向，也是图 21 中向右的方向。

[0132] 在锁定操作件 63 的大径部 63b 上设有接收部 63c 和接合部 63d。接收部 63c 通过将大直径 63b 的后部在整个垂直长度上去除而形成。该接收部 63c 在轴向上，即图 20 中竖直方向上在特定范围内形成。在该接收部 63c 的右端部设置有接合部 63d。该接合部 63d 通过将大径部 63b 的后侧上部去除而形成。

[0133] 与接收部 63c 和接合部 63d 相应，在开关基部 19 上设置有接合臂 65。接合臂 65 从开关基部 19 的下表面开始向下延伸。当接收部 63c 位于该接合臂 65 的下侧时，开关杆 61 允许向“接通”位置一侧倾斜。另一方面，当接合部 63d 位于接合臂 65 下侧时，接合臂 65 会紧靠接合部 63d，从而将开关杆 61 限制为不能向“接通”位置一侧，即图 19 中箭头 C 所示方向倾斜。如图 20 所示，当小径部 63a 从开关杆 61 的左侧部伸出时，接合部 63d 位于接合臂 65 的下侧，从而开关杆 61 被限制向“接通”位置一侧倾斜。因此，如图 20 所示，当锁定操作件 63 的小径部 63a 从开关杆 61 的左侧部伸出时，锁定操作件处于断开锁定状态。所以，如上所述通过扭簧 64 将锁定操作件 63 向断开锁定位置一侧施加力，以实现断开锁定机构。

[0134] 另一方面，如图 23 所示，当在克服扭簧 64 的作用将锁定操作件 63 的小径部 63a 推向右侧时，即图 23 中箭头 A 所示方向，大径部 63b 会从开关杆 61 的右侧部伸出。于是，接收部 63c 到达接合臂 65 的下侧。在这种状态下，接合臂 65 允许向下穿过接收部 63c，从而将开关杆 61 带入断开锁定的解除状态。在该断开锁定解除状态下，如图 24 所示，使用者可通过指尖对开关杆 61 进行操作使其向“接通”位置一侧倾斜，即箭头 C 所示方向，或将开关杆 61 扳向“接通”位置一侧，以便将操作钮 12a 按下，从而将开关体 12 变成“接通”，由此启动电机 5。

[0135] 在开关杆 61 的内表面上且靠近锁定操作件 63 的小径部 63a 一侧，设置有挡臂 67。该挡臂 67 从开关杆 61 的左内表面向其右内表面沿开关杆 61 的宽度方向延伸，即沿图 20、23、25 和 27 中竖直方向延伸。在挡臂 67 的顶端部一体形成有挡爪部 67a。该挡爪部 67a 设置成向锁定操作件 63 一侧，即向后侧延伸的状态。

[0136] 在该挡臂 67 的前侧，设置有限制臂 68。该限制臂 68 与开关基部 19 一体形成，且从开关基部 19 的下表面开始向下延伸。因此，挡臂 67 沿水平方向上延伸，从而与竖直方向上延伸的限制臂 68 大致垂直交叉设置。在与挡臂 67 的挡爪部 67a 所面对的部分上，即在锁定操作件 63 的大径部 63b 的侧部上，设置有平坦的挡面 63f。此外，正如后面将述的一样，若将开关杆 61 扳向“接通”位置，挡臂 67 会向上移动，并被带入与限制臂 68 的后表面接触滑动的状态。在该状态下，挡臂 67 被限制臂 68 的弹力向后推。

[0137] 所以，可通过按压锁定操作件 63 的小径部 63a 来解除开关杆 61 的断开锁定状态，然后，在该断开锁定状态被解除的状态下，通过使开关杆 61 向“接通”位置倾斜，如图 24 和 25 所示，可将挡臂 67 的挡爪部 67a 弹性地压靠在大径部 63b 的挡面 63f 上。在挡爪部 67a

处于被压靠在挡面 63f 上的状态下，锁定操作件 63 克服扭簧 64 的作用而保持在断开锁定的解除锁定位置。采用这种方式，当通过沿箭头 A 的方向将锁定操作件 63 推向断开锁定的解除锁定位置且使开关杆 61 完全倾斜至“接通”位置时，该锁定操作件 63 会在挡爪部 67a 的作用下保持在断开锁定的解除锁定位置，即图 25 中所示位置。因此，使用者可以将其指尖从锁定操作件 63 的小径部 63a 上移开。

[0138] 当取消对开关杆 61 的扳动动作时，该开关杆 61 会在压簧 13 的作用下返回至位于下侧的“断开”位置，由此开关体 12 变成“断开”，从而电机 5 停止。此外，当开关杆 61 回到位于下侧的“断开”位置时，挡臂 67 会从限制臂 68 向下移开，不再进行施压。从而，由于挡臂 67 的弹力作用，使得挡爪部 67a 向后移动。由于挡爪部 67a 从抵靠在挡面 63f 的施压状态脱离，所以在扭簧 64 的加载力的作用下，锁定操作件回到小径部 63a 的侧端从开关杆 61 的左侧部伸出的断开锁定位置。从而，开关杆 61 恢复到向“接通”位置一侧的倾斜动作被限制的断开锁定状态。

[0139] 下面，如图 25 和 26 所示，在开关杆 61 已经倾斜至“接通”位置的状态下，如果沿图 27 中箭头 B 所示方向推锁定操作件 63 的大径部 63b，那么开关杆 61 会锁定在“接通”位置，即接通锁定状态。在该接通锁定状态下，若沿相反的方向，即箭头 D 所示方向推锁定操作件 63，会致使开关杆 61 从接通锁定状态中解除出来。

[0140] 在开关基部 19 的前部还设有接通锁定臂 66。该接通锁定臂 66 在锁定操作件 63 前侧位置处向下延伸。在该接通锁定臂 66 的下端部上，设置有接合爪部 66a。该接合爪部 66a 设置成向锁定操作件 63 一侧，即向后延伸的状态。另一方面，在锁定操作件 63 的大径部 63b 上设置有锁定凹部 63e。如图 26 所示，该锁定凹部 63e 的大小设置成允许接通锁定臂 66 的接合爪部 66a 插入的状态，以便限制锁定操作件 63 使其完全不能向下移动，进而限制该开关杆 61 向下移动。在锁定凹部 63e 的左端部上设有倾斜导面 63g，该倾斜导面 63g 设置用于通过移动锁定操作件 63 使得接合爪部 66a 可在其从锁定凹部移开的方向上运动。

[0141] 如图 24 和 25 所示，当处于锁定操作件 63 位于断开锁定的解除锁定位置且开关杆 61 处于“接通”位置的状态时，接通锁定臂 66 的接合爪部 66a 被压着靠在锁定操作件 63 的大径部 63b 的外表面上。接合爪部 66a 在接通锁定臂 66 的弹性力的作用下被弹性地压靠在大径部 63b 的外表面上。在该阶段，接合爪部 66a 并没有进入锁定凹部 63e 内。

[0142] 下面，如图 27 所示，若沿箭头 B 方向将锁定操作件 63 的大径部 63b 按下，锁定凹部 63e 会移动到接通锁定臂 66 的接合爪部 66a 的正后方。然后，在接通锁定臂 66 的弹性力的作用下，接合爪部 66a 会装在锁定凹槽 63e 内。当接通锁定臂 66 的接合爪部 66a 装入大径部 63b 的锁定凹部 63e 内时，如图 26 所示，锁定操作件 63 的大径部 63b 被带入了由接合爪部 66a 从下侧支承的状态。于是，开关杆 61 被限制向“断开”位置一侧移动，由此进入接通锁定状态。

[0143] 在该接通锁定状态下，如果克服扭簧 64 的作用沿箭头 D 方向接着推锁定操作件 63 的小径部 63a，那么开关杆 61 会从接通锁定状态解除出来。当锁定操作件 63 如图 27 所示向上移动时，接通锁定臂 66 的接合爪部 66a 会沿着倾斜导面 63g 滑动，从而使接合爪部 66a 从锁定凹部 63e 中移开。当小径部 63a 已经被向上推至不再从开关杆 61 的左侧部伸出的位置时，接通锁定臂 66 会逆着其弹力向前弯曲或变形，此时接合爪部 66a 从锁定凹部 63e 完全移开，由此如图 25 所示再次弹性地压靠在大径部 63b 的外表面上。在该状态下，锁定

操作件 63、进而开关杆 61 被允许向下移动，以便将开关杆 61 从接通锁定状态解除出来。

[0144] 如上所述，同样地在该第六实施方式的开关装置 60 中，可通过沿箭头 A 所示的断开锁定的解除锁定方向推动锁定操作件 63 将开关杆从断开锁定状态解脱出来。此外，当处于开关杆 61 已经倾斜至“接通”位置的状态下，如果沿箭头 B 所示的接通锁定方向推动锁定操作件 63，那么可将开关杆 61 的状态变成接通锁定状态。因此，用于解除开关杆 61 的断开锁定状态的操作方向（箭头 A 的方向）与用于使开关杆 61 的状态切换为接通锁定状态的操作方向（箭头 B 的方向）相反。

[0145] 该方向上的不同可以避免出现以下意外操作，即，当连续地沿同一方向移动锁定操作件 63 时，沿箭头 A 所示的断开锁定的解除锁定方向移动锁定操作件 63 会导致开关杆 61 被带入接通锁定状态。根据本实施方式，为了使开关杆 61 变成接通锁定状态，需要沿箭头 B 所示的相反的方向来移动锁定操作件 63，在这一点上，开关装置 60 能够可靠地反应使用者在操作方面的意图。

[0146] 上述第一至第六实施方式描述了这样的结构，即，对于单件锁定操作件而言，用于解除开关杆的断开锁定状态的操作方向和用于将状态变成接通锁定状态的操作方向彼此相反。作为一种选择，也可采用两个单独的锁定操作件来分别完成两个操作，通过该结构可以实现如上所述的同样的效果。例如，可将开关杆用作用于解除开关杆的断开锁定状态的其中一个锁定操作件，而将独立于开关杆设置的另一个操作件用作使开关杆的状态变成接通锁定状态的锁定操作件。下面将该可选择的实施方式将作为第七实施方式进行说明。

[0147] ＜第七实施方式＞

[0148] 下面参照图 28 至 31 对根据本发明的第七实施方式进行说明，附图中示出了根据第七实施方式的开关装置 70。

[0149] 在该实施方式中，在与之前所述实施方式中的开关基部 19 所对应的开关基部 79 的大体中心的位置处，形成有窗口部 79a。开关体 12 的操作钮 12a 穿过该窗口部 79a 朝着与开关杆 11 相对应的开关杆 71 的方向向下延伸。

[0150] 开关杆 71 被支承为可沿着与开关基部 19 相对应的开关基部 79 的下侧前后延伸的状态。具体地说，开关杆 71 的后部通过轴 71 与开关基部 79 相连，以便开关杆 71 能够绕着轴 74 的轴线垂直倾斜。该轴 74 插入形成在开关杆 71 后部且沿前后方向延伸的长槽 71b 内。因此，开关杆 71 除了能够绕轴 74 倾斜运动之外，还可以在规定的范围内相对于开关基部 79 前后滑动。

[0151] 在开关杆 71 的前侧部分的左、右两侧，还设置有一对左、右限制臂 71c。该左、右限制臂 71c 相互平行地向上延伸。在每个限制臂 71c 的上端部，分别设置有接合爪 71d。另一方面，在开关基部 79 的前部，与每个限制臂 71c 相对地形成有插槽 79b。插槽 79b 相互平行地沿前后方向延伸。限制臂 71c 插入各自的插槽 79b 内，并从开关基部 79 的下方向上延伸，以与之装配到一起。限制臂 71c 的接合爪 71d 与开关基部 79 的上表面接合，从而将限制臂 71c 限制为不能从插槽 79b 脱离的状态。

[0152] 所以，在限制臂 71c 能够在各自的插槽 79b 内垂直移动的范围内，开关杆 71 可以相对于开关基部 79 垂直倾斜。此外，在限制臂 71c 能够在插槽 79b 内沿前后方向移动的范围内，开关杆 71 可相对于开关基部 79 前后滑动。

[0153] 在开关杆 71 和开关基部 79 之间设有两个压簧 73 和 78。压簧 73 垂直设置在开关

杆 71 和开关基部 79 之间，从而将开关杆 71 在向位于下侧的“断开”位置倾斜的方向（与箭头 C 所示的方向反向）上施加力。压簧 78 沿前后方向（即，大致水平的方向）设置在开关杆 71 和开关基部 79 之间，从而将开关杆 71 在向位于后侧的断开锁定位置滑动的方向（即，与箭头 A 所示方向相反的方向）上施加力。

[0154] 在开关杆 71 上安装有接通锁定机构和断开锁定机构。接通锁定机构用于将开关杆 71 锁定在“接通”位置，断开锁定机构用于将开关杆 71 锁定在“断开”位置。这两个机构这样构成，即由不同的操作件来执行解除断开锁定状态和转换至接通锁定状态。在该实施方式中，将断开锁定状态解除的功能通过对开关杆 71 的滑动操作来实现，转换至接通锁定状态的功能通过对下面将要描述的接通锁定操作件 75 的操作来实现。

[0155] 接通锁定操作件 75 支承在开关杆 71 的前侧位置上。该接通锁定操作件 75 的顶端部 75b 穿过设置在开关杆 71 下表面上的窗口部 71a 向下延伸。该接通锁定操作件 75 由支承轴 75a 支承为能够在前后方向上倾斜的状态。此外，该接通锁定操作件 75 在扭簧 76 的作用下沿图 28 中逆时针方向被施加力，即在使得顶端部 75b 向后侧（接通锁定的解除锁定位置一侧）移动的方向被施加力。

[0156] 在接通锁定操作件 75 的前部一体设置有向上延伸的接合臂 75c。在该接合臂 75c 的上部一体设置有向后延伸的接通锁定爪部 75d。

[0157] 与接合臂 75c 相对应的，在开关基部 79 的前部一体设置有锁定臂 77，该锁定臂 77 从开关基部 79 的下表面开始向下延伸。在该锁定臂 77 的下部一体设置有锁定爪部 77a。

[0158] 在本实施方式的开关装置 70 中，如果操作者没有对开关杆 71 进行操作，那么开关杆 71 会在压簧 73 的加载力作用下保持在“断开”位置，并在压簧 78 的加载力作用下保持在位于后侧的断开锁定位置（见图 28）。在该开关杆 71 处于“断开”位置的状态下，接通锁定操作件 75 保持在顶端部 75b 在扭簧 76 的加载力作用下向后移动的接通锁定的解除锁定位置。

[0159] 在接通锁定操作件 75 保持在接通锁定的解除锁定位置的初始状态下，锁定臂 77 位于接合臂 75c 的正上方。因此，在该状态下，由于接合臂 75c 被锁定臂 77 限制向上移动，所以用于使开关杆 71 从位于后侧的断开锁定位置向“接通”位置一侧（即，向上）倾斜的动作被限制住了。因此，开关杆 71 不能向“接通”位置一侧（图 29 中箭头 C 所示方向）倾斜。由此实现了断开锁定状态，从而开关杆 71 意外变成“接通”的操作得以避免。

[0160] 另一方面，如果克服压簧 78 的加载力的作用，将开关杆 71 沿图 29 中箭头 A 所示方向滑动，那么接合臂 75c 会从锁定臂 77 向前移开，从而使开关杆 71 允许向“接通”位置一侧（箭头 C 所示方向）倾斜。由此实现断开锁定的解除锁定状态。如果在解除断开锁定状态之后继续紧握开关杆 71 使其向“接通”位置（箭头 C 所示方向）倾斜，会按下操作钮 12a，从而使开关体 12 变成“接通”，由此启动电机 5。

[0161] 如果使用者放开了用其指尖使开关杆 71 向“接通”位置一侧倾斜的操作，那么开关杆 71 将向位于下侧的“断开”位置返回。如果在开关杆 71 已经回到“断开”位置之后使用者也放开了使开关杆 71 向前的滑动操作，那么开关杆 71 在压簧 78 的加载力的作用下会向位于后侧的断开锁定位置返回。当开关杆 71 返回至断开锁定位置时，接合臂 75c 位于锁定臂 77 的正下方，从而处于断开锁定状态。在该断开锁定状态下，禁止向“接通”位置一侧扳动开关杆 71 的操作。

[0162] 除了上述的断开锁定功能之外，该实施方式的开关装置 70 还能实现接通锁定功能。在开关杆 71 已经滑至由图 29 中箭头 A 所示的断开锁定的解除锁定位置的状态下，如果使开关杆 71 向箭头 C 所示的“接通”位置倾斜，那么开关体 12 会变成启动电机 5 的“接通”状态。之后，接通锁定操作件 75 可以向箭头 B 所示的接通锁定位置，即向使得顶端部 75b 向前移动的方向倾斜。

[0163] 由于向接通锁定操作件 75 的接通锁定位置倾斜移动，所以接合臂 75c 的接通锁定爪部 75d 移动到了锁定臂 77 的锁定爪部 77a 上侧的位置处。当使用者减弱向开关杆 71 的“接通”位置一侧的握紧力而位置接通锁定操作件 75 的接通锁定操作时，接通锁定爪部 75d 被带入与锁定臂 77 的爪部 77a 接合的状态，且被保持在这样的状态，即，在施加于开关杆 71 上的压簧 73 的加载力作用下，该接通锁定爪部 75d 被从上压着并抵靠在锁定爪部 77a 上。因为接合臂 75c 的接通锁定爪部 75d 从上方与锁定臂 77 的锁定爪部 77a 接合，所以将接通锁定操作件 75 保持在接通锁定位置，同时，将开关杆 71 向“断开”位置倾斜的移动限制住。

[0164] 由于开关杆 71 被限制向“断开”位置移动且保持在“接通”位置，所以开关体 12 保持在“接通”状态。因此，将电机 5 锁定在启动状态。当开关杆 71 锁定在“接通”位置时，操作者无需扳动着开关杆 71 就可将电机 5 锁定在启动状态。从而可以仅握住手柄 4 轻松地操作电动工具。

[0165] 在处于接通锁定状态下，如果使用者再次向上握紧开关杆 71，那么接通锁定操作件 75 的接通锁定爪部 75d 会向上移，从而接通锁定爪部 75d 与锁定臂 77 的锁定爪部 77a 的结合状态被解除。然后，接通锁定操作件 75 会沿使顶端部 75b 向后移动的方向（逆时针方向或向接通锁定的解除锁定位置的方向）返回。如图 29 所示，当接通锁定操作件 75 返回至接通锁定的解除锁定位置时，开关杆 71 可以向位于下侧的“断开”位置退回。当通过使开关杆 71 回到“断开”位置使得开关体 12 退回至“断开”位置之后，如果停止使开关杆 71 向前滑动的操作，那么开关杆 71 会在压簧 78 的加载力作用下向位于后侧的断开锁定位置返回。

[0166] 如图 28 所示，当开关杆 71 回到位于后侧的断开锁定位置时，接通锁定操作件 75 的接合臂 75c 被再次带入位于锁定臂 77 正下方的位置。于是，开关装置 70 恢复至断开锁定状态或初始状态。

[0167] 如上所述，根据本实施方式的开关装置 70，通过使开关杆 71 向图 29 中箭头 A 所示的断开锁定状态被解除的位置滑动，可将开关杆 71 的断开锁定状态解除。此外，在开关杆 71 保持在“接通”位置的状态下，通过操作接通锁定操作件 75 使其向图 30 中箭头 B 所示的接通锁定方向倾斜，可以将开关杆 71 转变成接通锁定状态。在该方式中，操作用于使断开锁定机构解除锁定的开关杆 71 和操作用于使接通锁定机构起效的接通锁定操作件 75 采用了不同的构件。因此，使用者可以在能够清楚地区分这两个操作的状态下进行断开锁定的解除锁定操作和接通锁定转换操作。从而，能够可靠地避免在将断开锁定状态解除的操作之后不小心地将其变成接通锁定状态的操作。所以，开关杆 70 能够可靠地反应使用者在操作方面的意图。

[0168] 上述第七实施方式可以进一步变型。例如，尽管将开关杆 71 用作使开关装置 70 的断开锁定状态解除的操作件，也可以独立于开关杆 71 设置单独的构件，以作为解除断开锁定状态的构件使用。

[0169] 此外，尽管开关杆 71 是通过滑动操作来解除断开锁定状态的，该开关杆 71 的断开锁定状态也可以通过倾斜运动来解除，特别是，在如上所述地采用独立于开关杆 71 的构件来完成解除断开锁定状态功能的情况下更是如此。

[0170] 此外，当采用独立于开关杆 71 的构件来完成解除断开锁定状态的功能时，可以构造成使开关杆 71 前后滑动以完成转换至接通锁定状态的功能。

[0171] 尽管在上述实施方式中采用了打磨机作为电动工具的一个例子，本发明的开关装置也可以广泛地应用在其他电动工具中，例如用于钻孔的电动钻孔机、用于拧螺钉的电动螺钉旋具和用于切割的圆锯等。

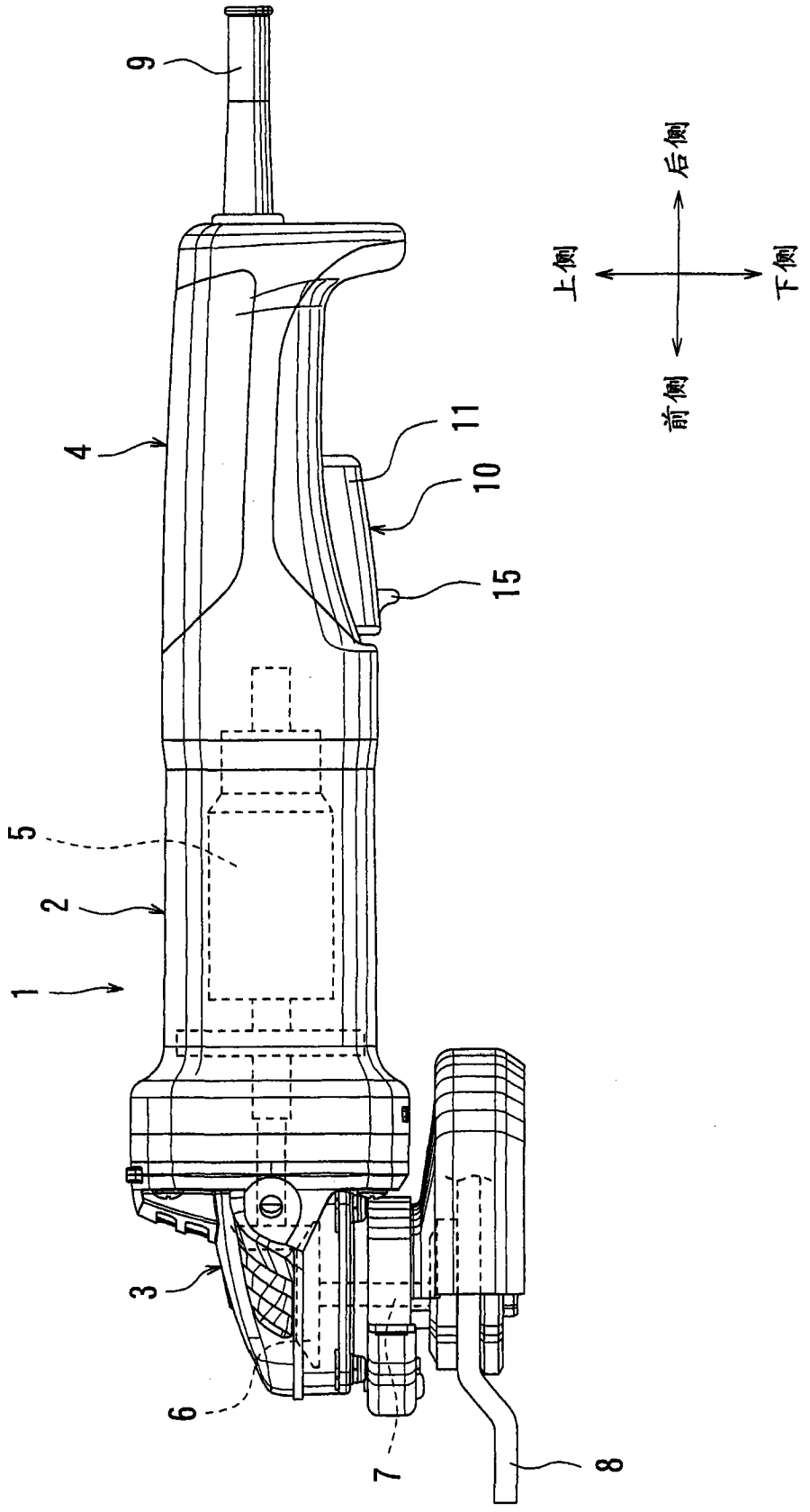


图 1

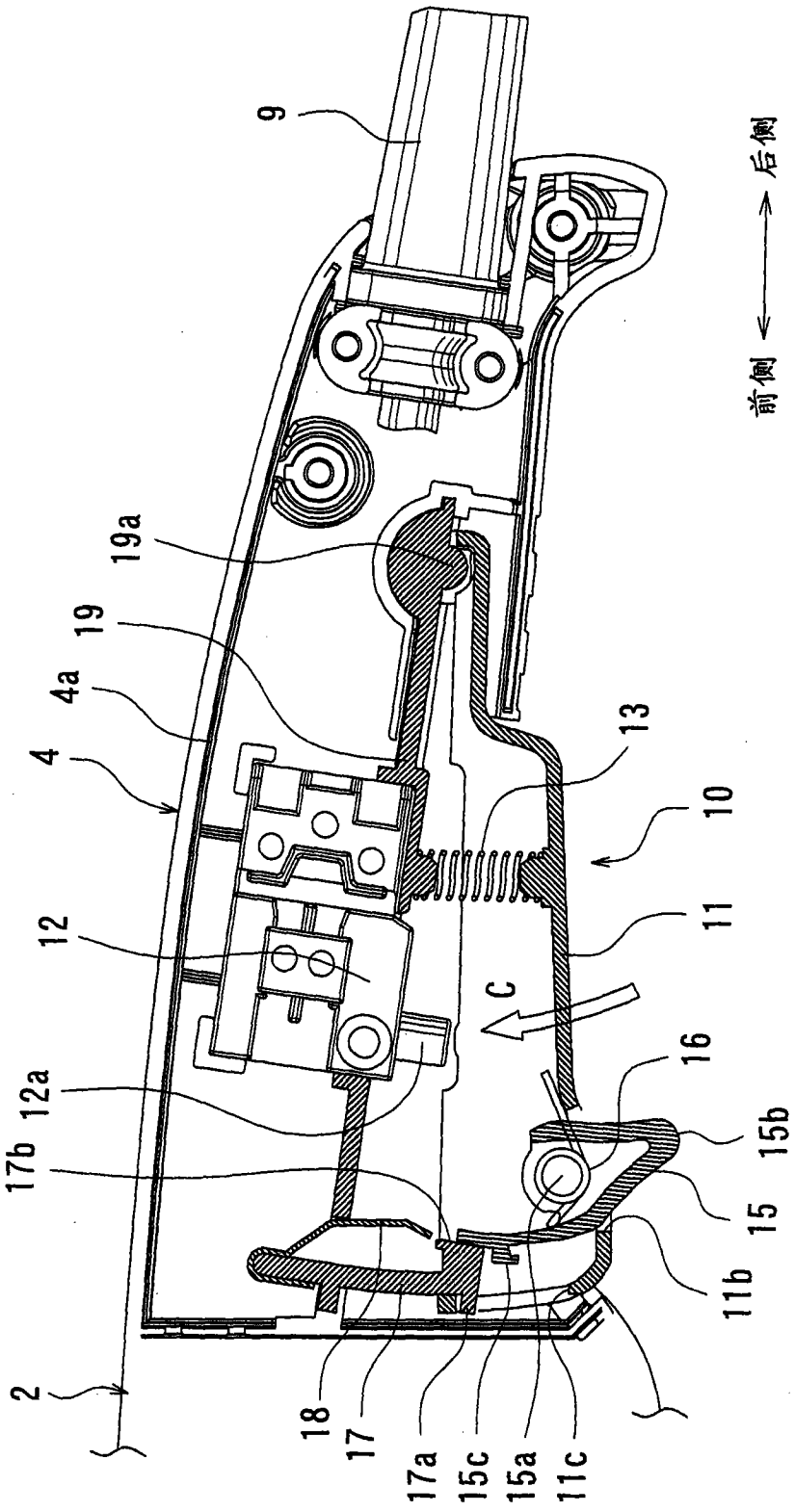

9
前側
后側
19a
19
4a
4
13
10
12
11
C
16
12a
15b
17b
15
11b
2
18
17
17a
15c
15a
11c

图 2

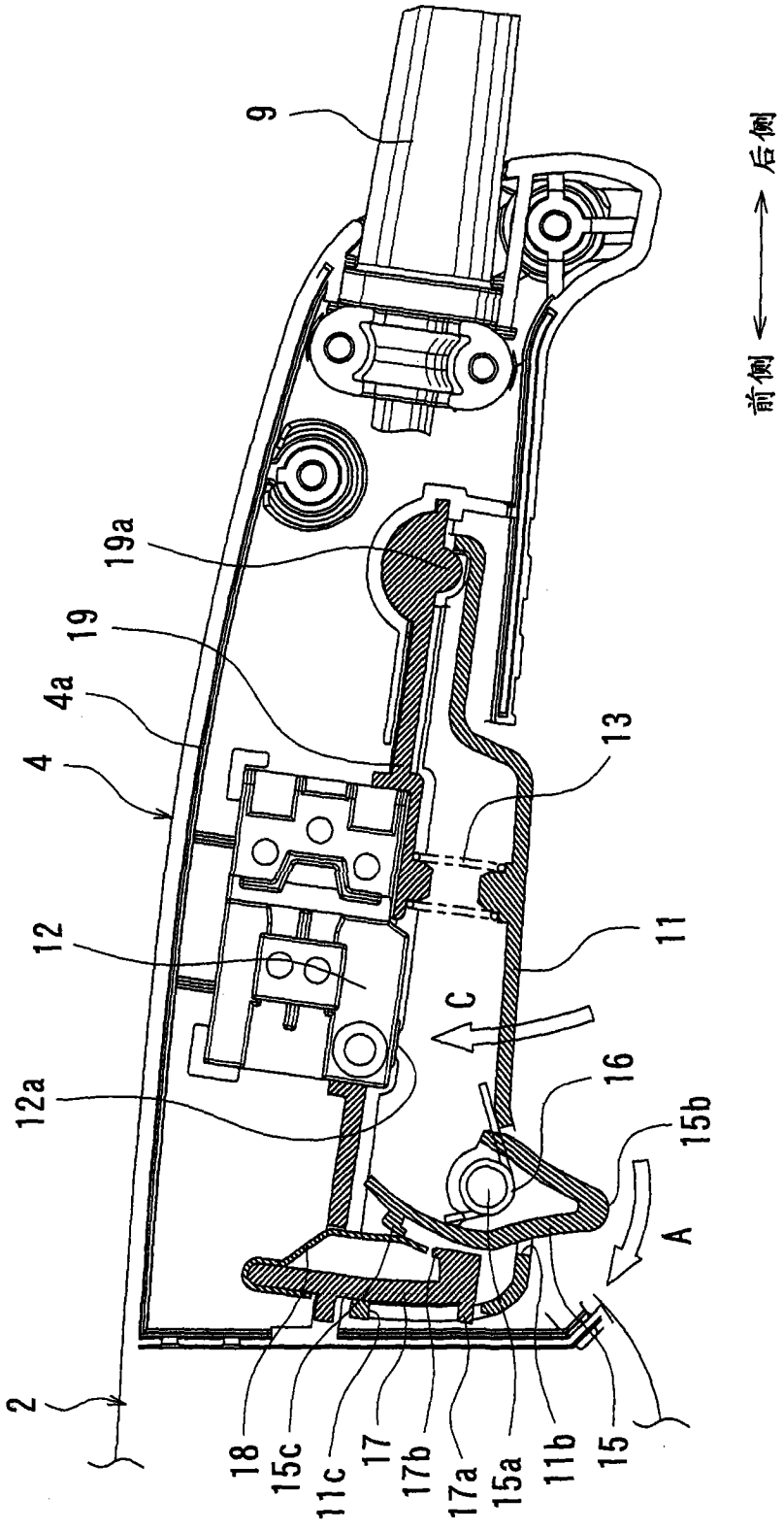

9
19a
19
4a
4
13
12
11
C
12a
16
15b
A
2
18
15c
11c
17
17b
17a
15a
11b
15
前侧
后侧

图 3

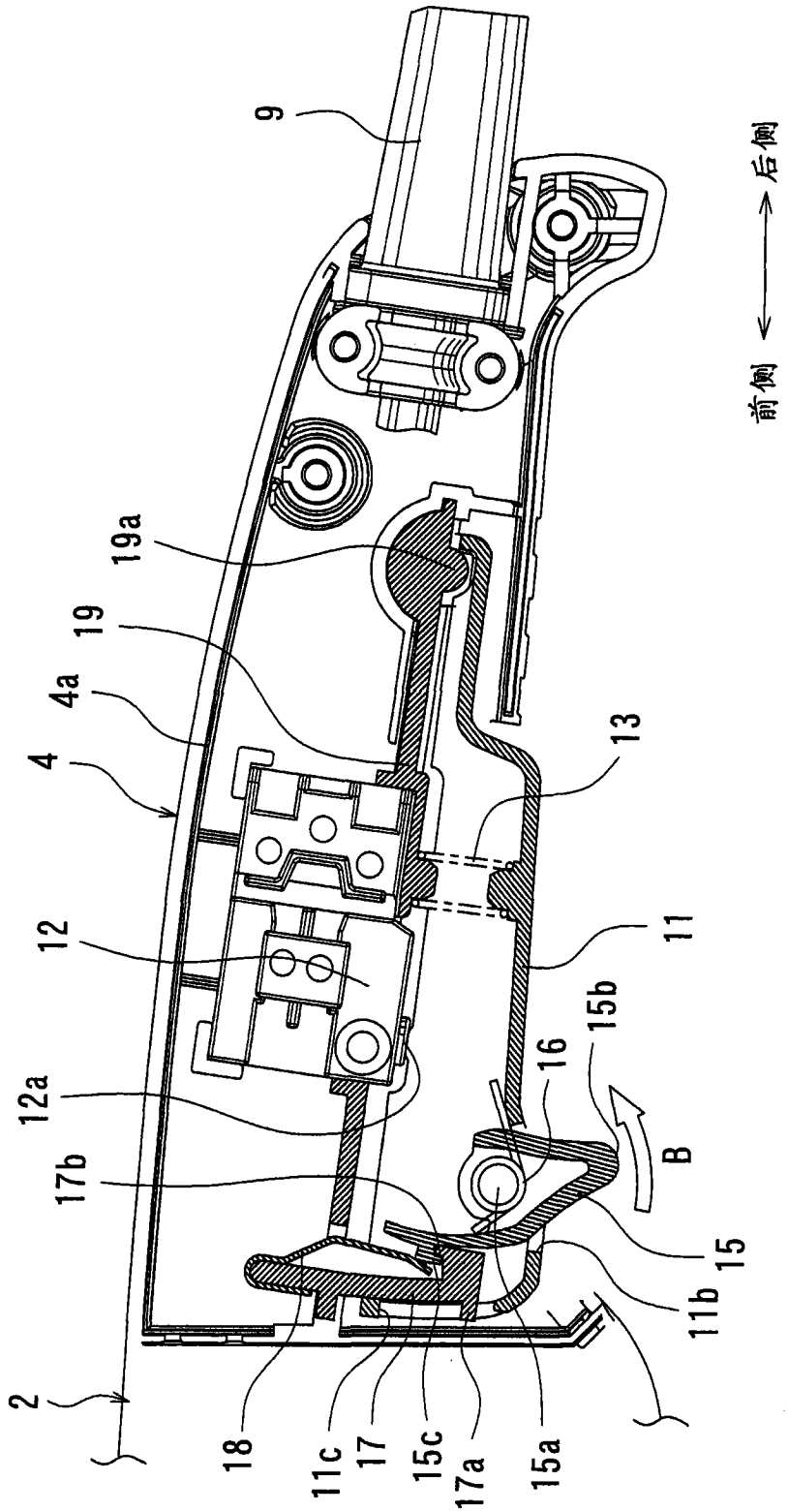

9
前側
后側
19a
19
4a
4
13
12
11
12a
16
15b
17b
B
15
11b
2
18
11c
17
15c
17a
15a

图 4

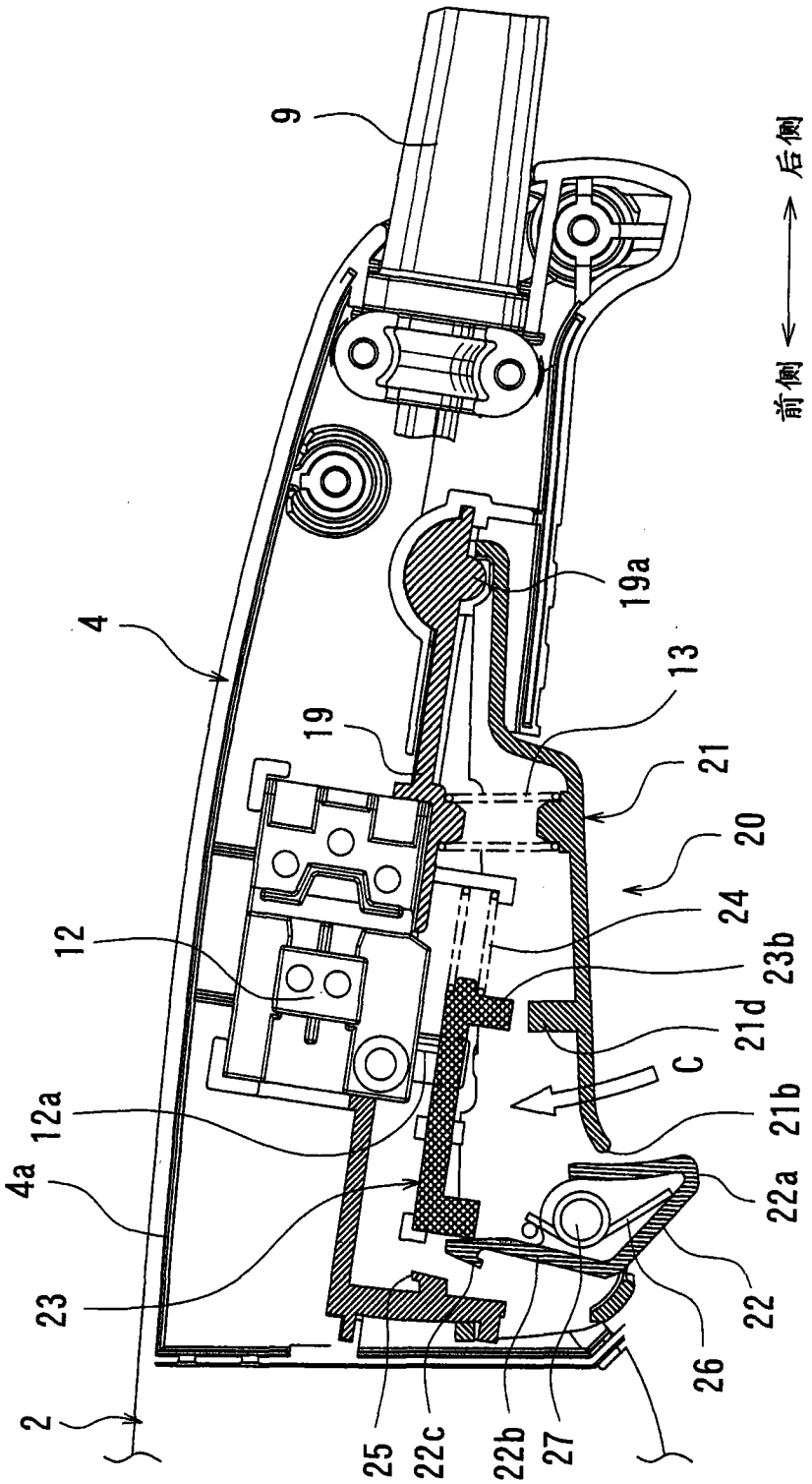

9
前側
后側
4
19a
13
19
21
20
24
12
23b
21d
C
12a
21b
4a
22a
23
22
26
2
25
22c
22b
27

图 5

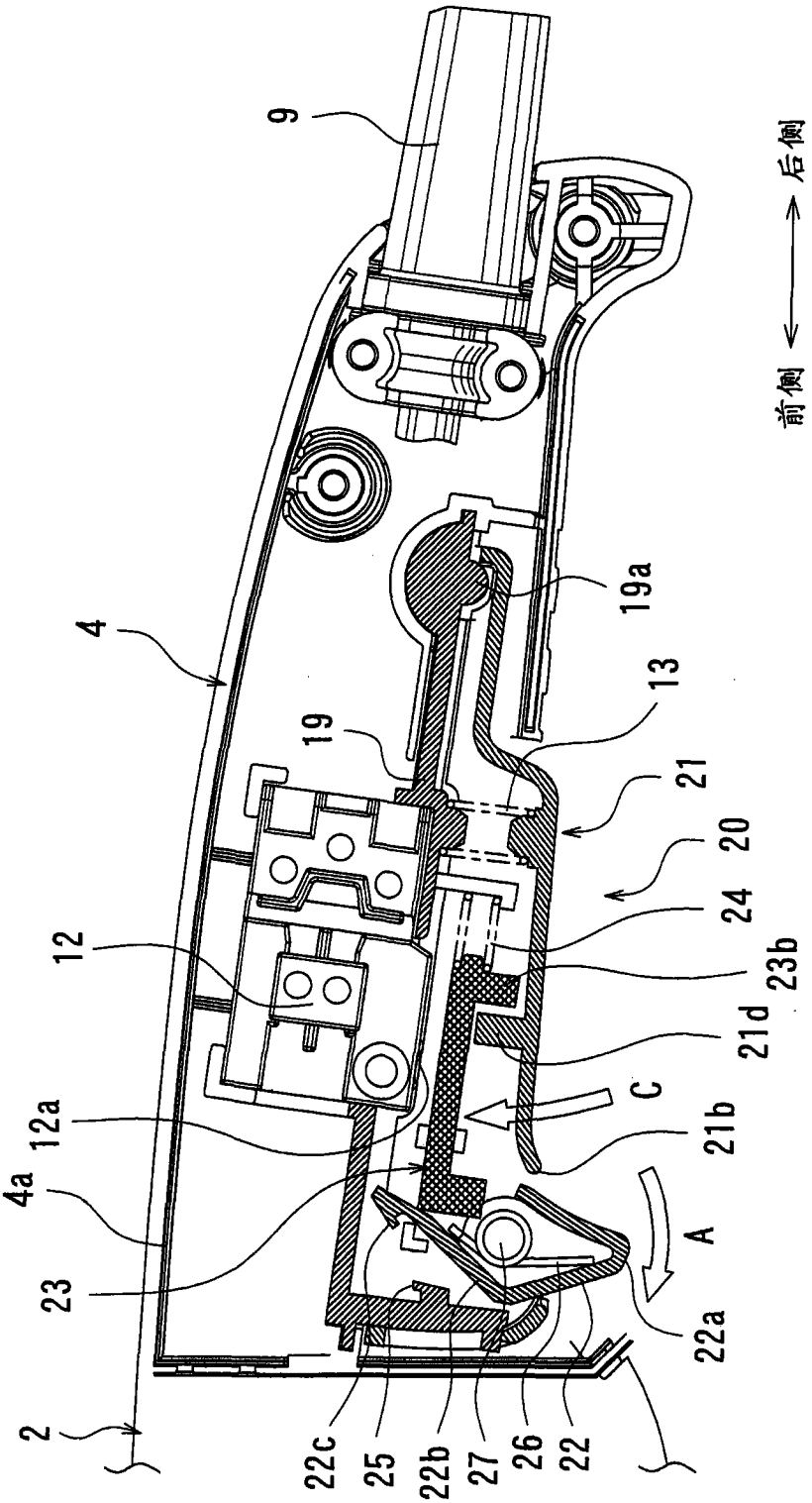

9
前側
后側
4
19a
13
19
21
20
24
12
23b
21d
C
12a
21b
4a
A
23
22a
2
22c
25
22b
27
26
22

图 6

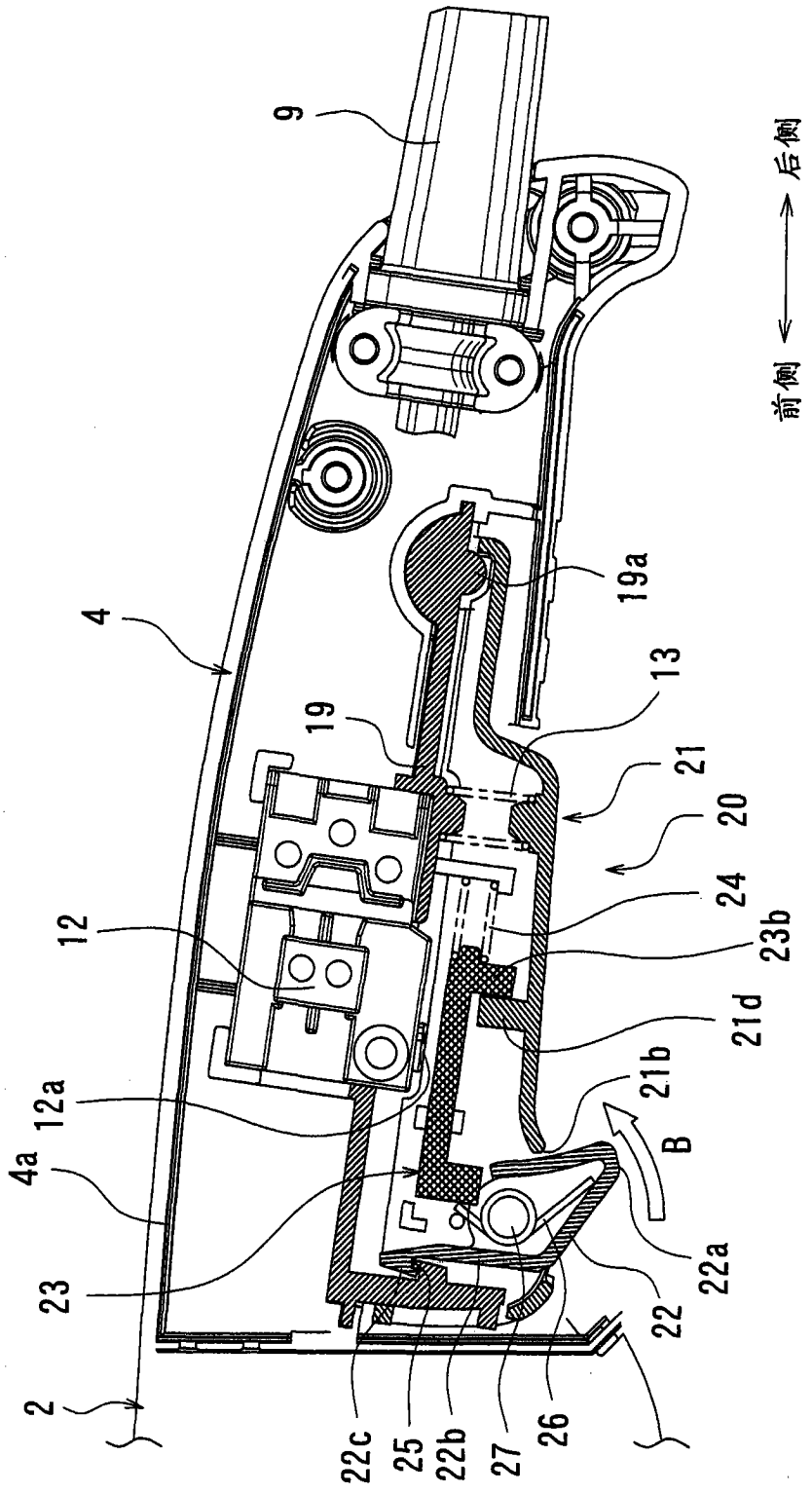

9
前侧
后侧
4
19a
13
19
21
20
24
12
23b
21d
21b
12a
B
4a
23
22a
22
2
22c
25
22b
27
26

图 7

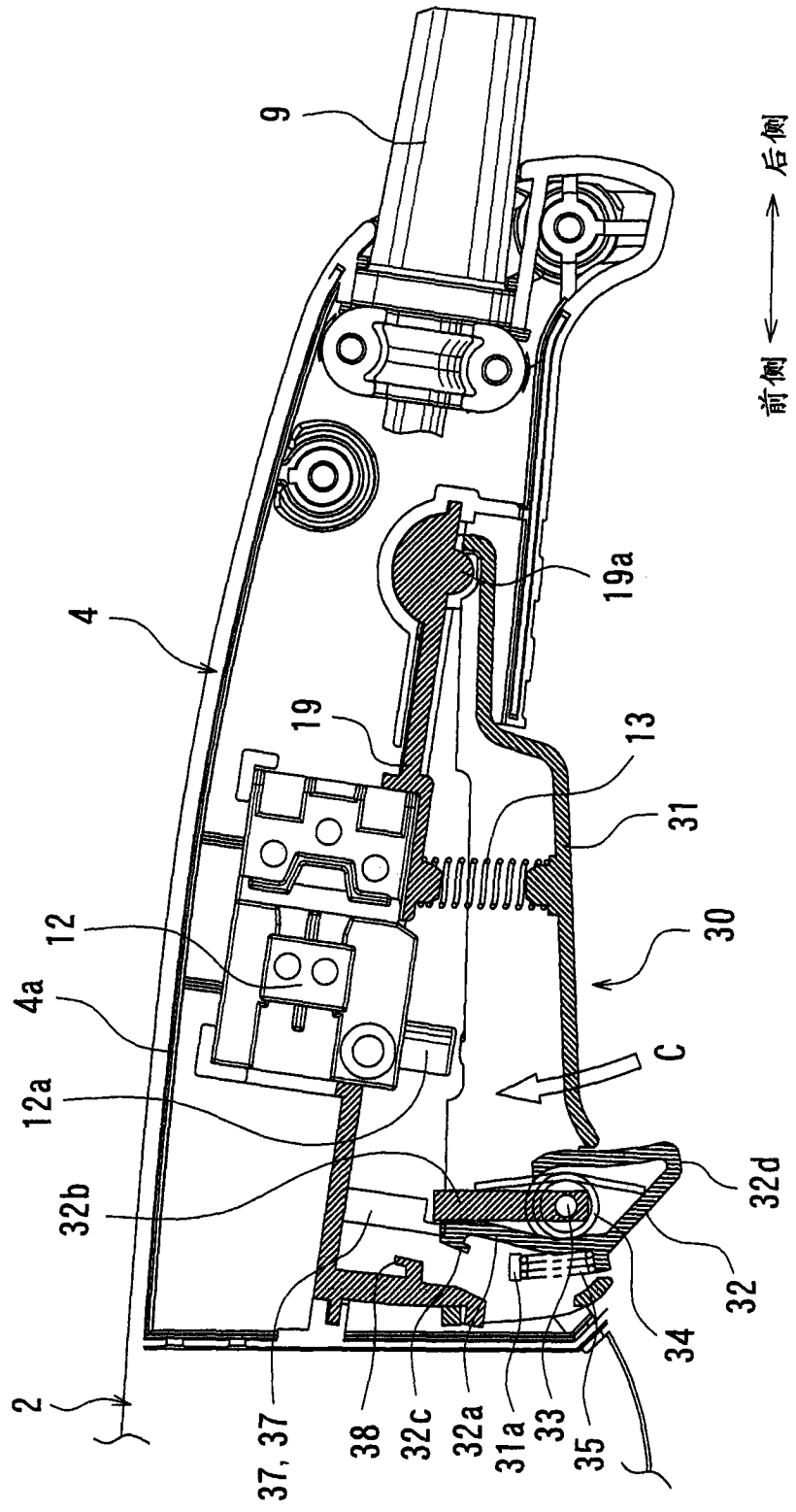

9
前侧
后侧
19a
4
19
13
31
12
30
4a
C
12a
32d
32b
32
34
2
37, 37
38
32c
32a
31a
33
35

图 8

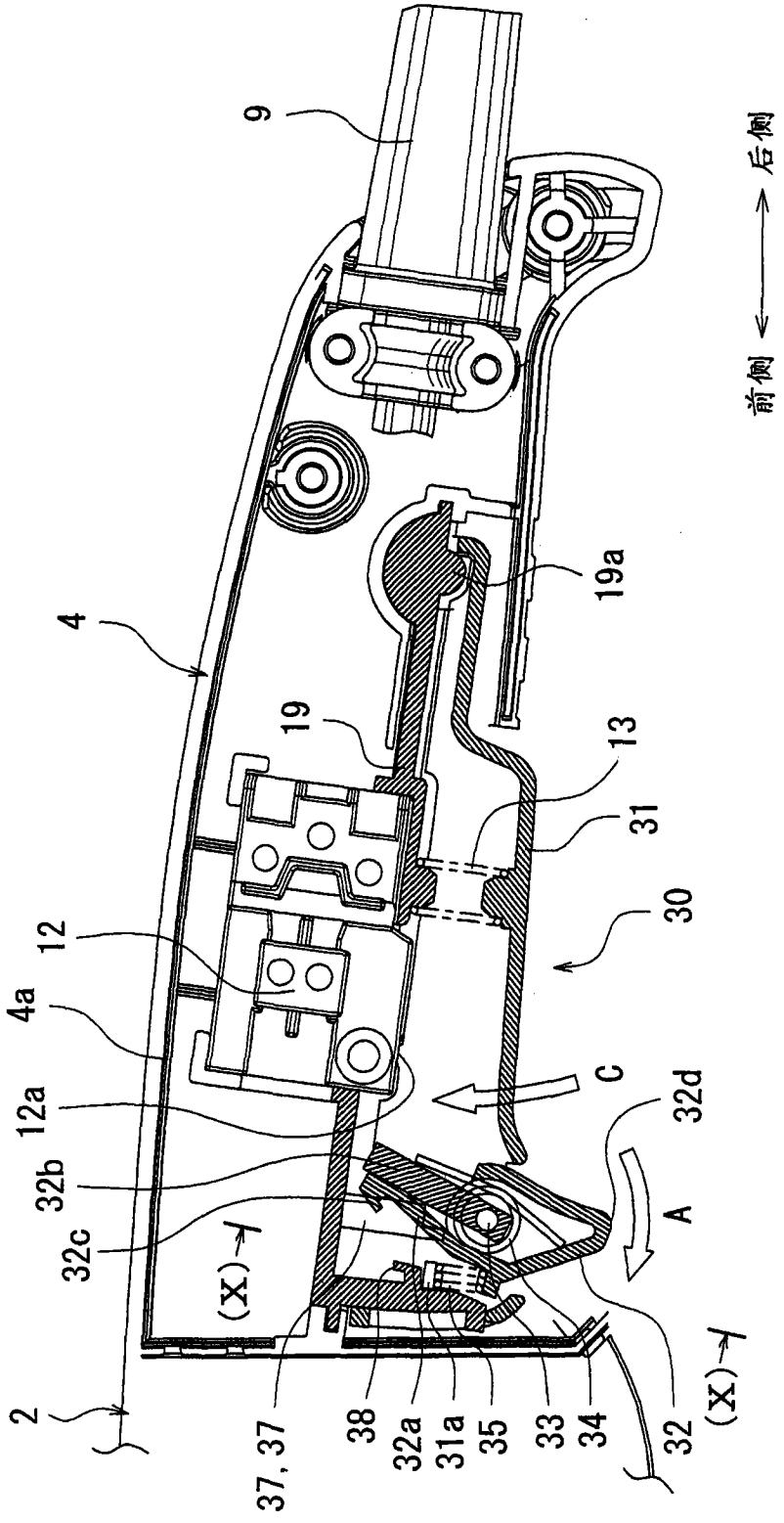

9
前側
后側
4
19a
19
13
31
30
12
4a
12a
32b
32c
C
32d
A
(X)
(X)
2
37, 37
38
32a
31a
35
33
34
32

图 9

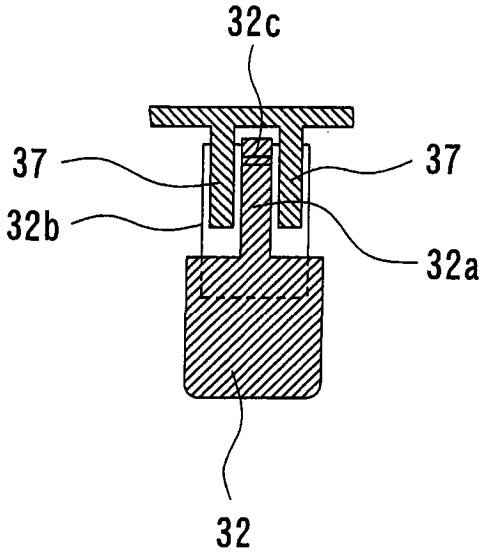


图 10

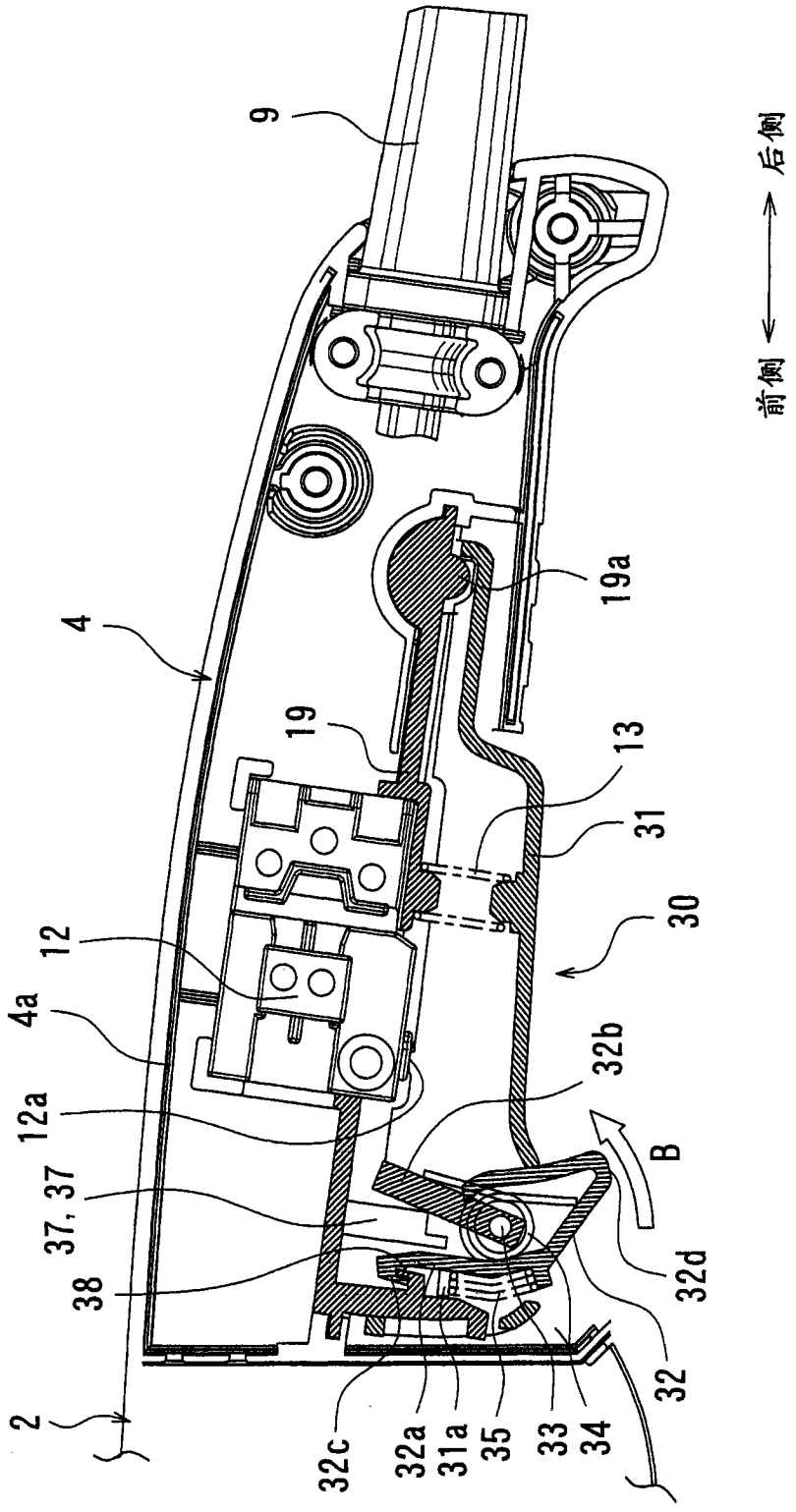

9
前侧
后侧
4
19a
19
13
31
30
12
4a
12a
32b
B
37, 37
38
32d
32
2
32c
32a
31a
35
33
34

图 11

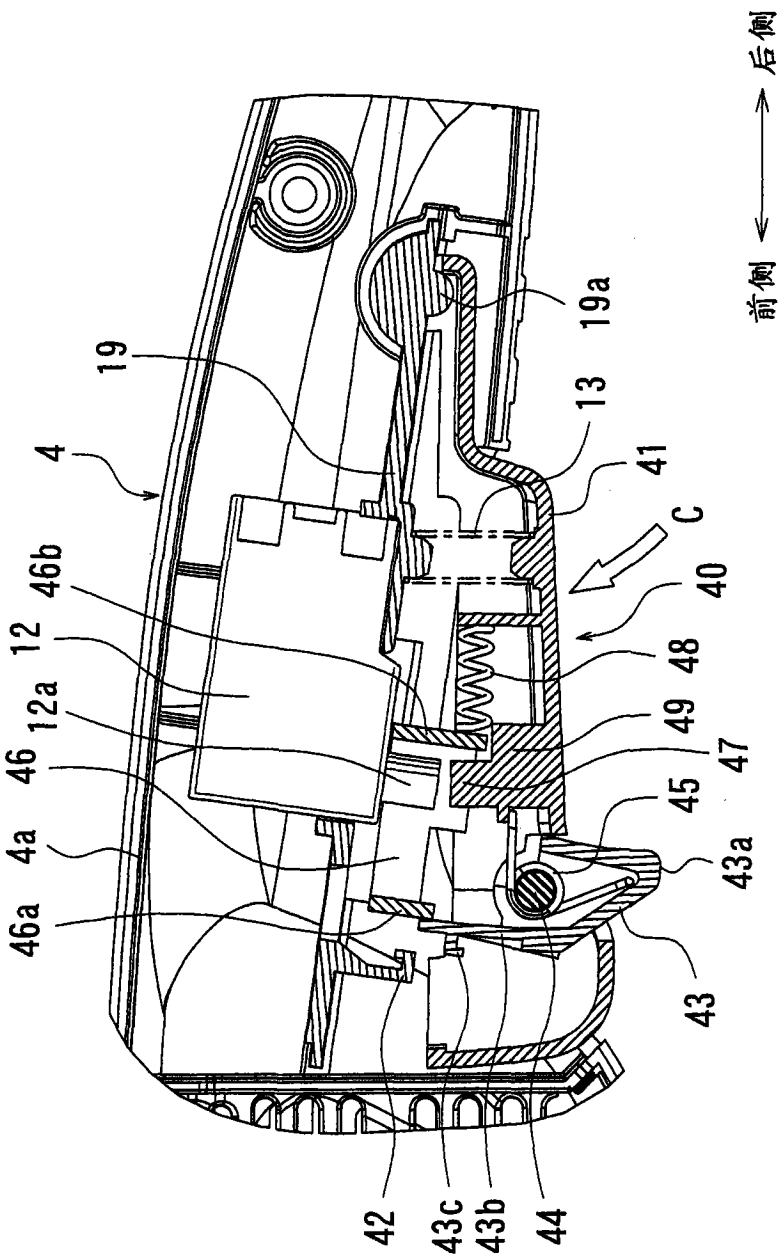

后侧
前侧
19a
19
13
4
41
C
46b
40
12
48
12a
49
46
47
45
4a
43a
46a
43
42
43c
43b
44

图 12

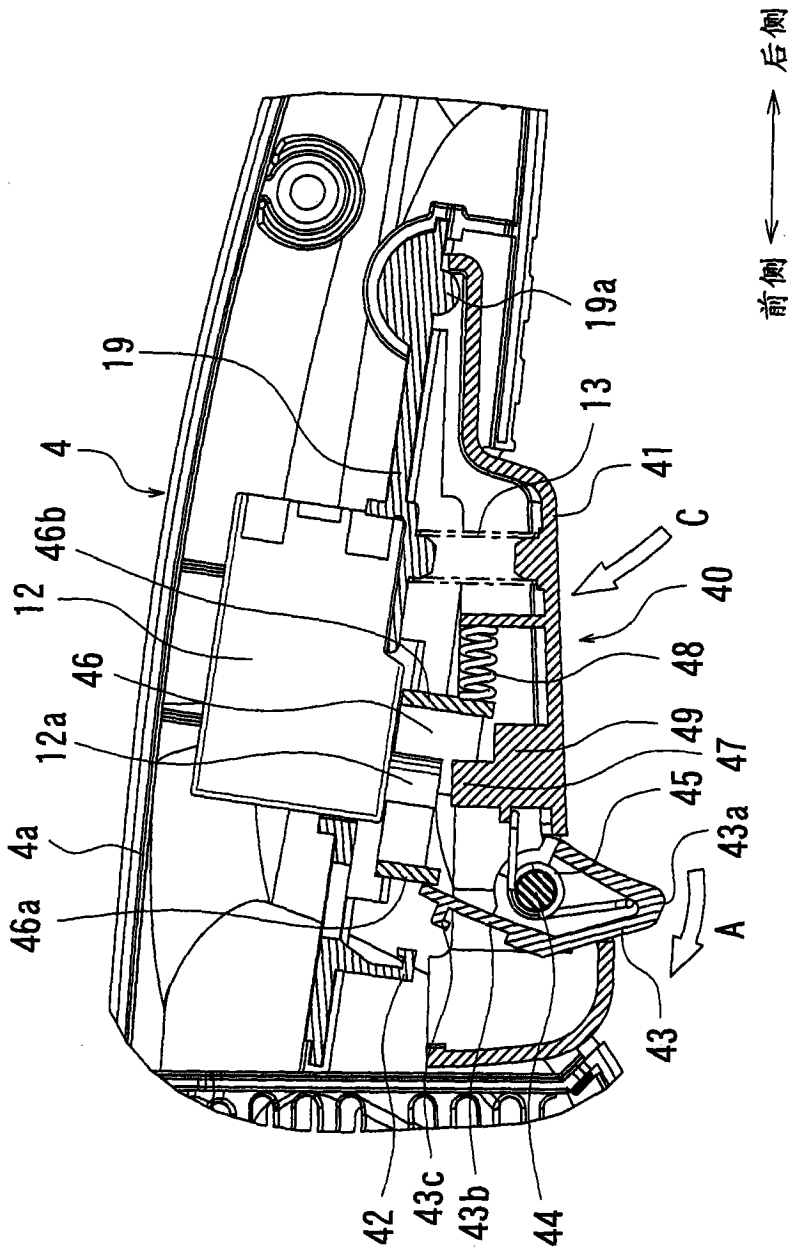

前側
后側
19
19a
13
4
41
C
46b
12
40
48
46
49
12a
47
45
4a
43a
46a
A
43
42
43c
43b
44

图 13

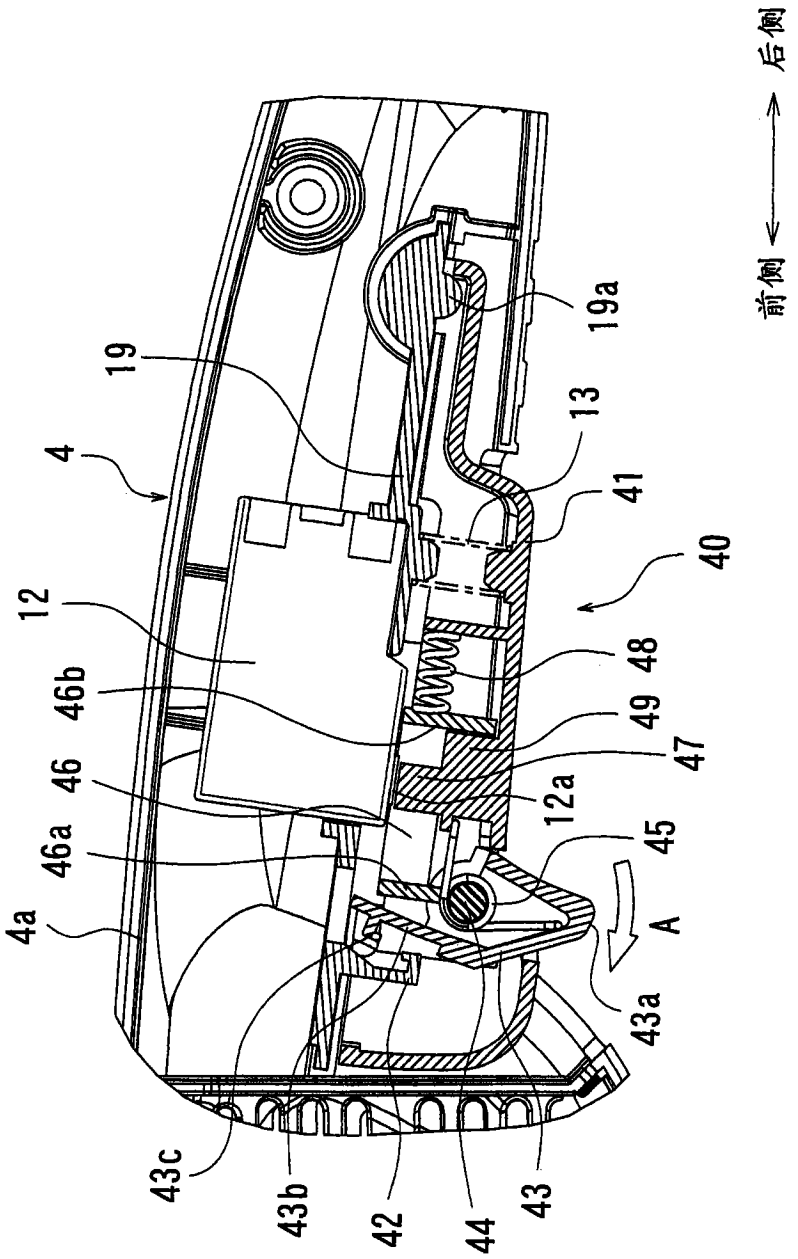

前侧
后侧
19a
19
13
4
41
40
12
48
46b
49
47
46
12a
46a
45
A
4a
43a
43c
43b
42
44
43

图 14

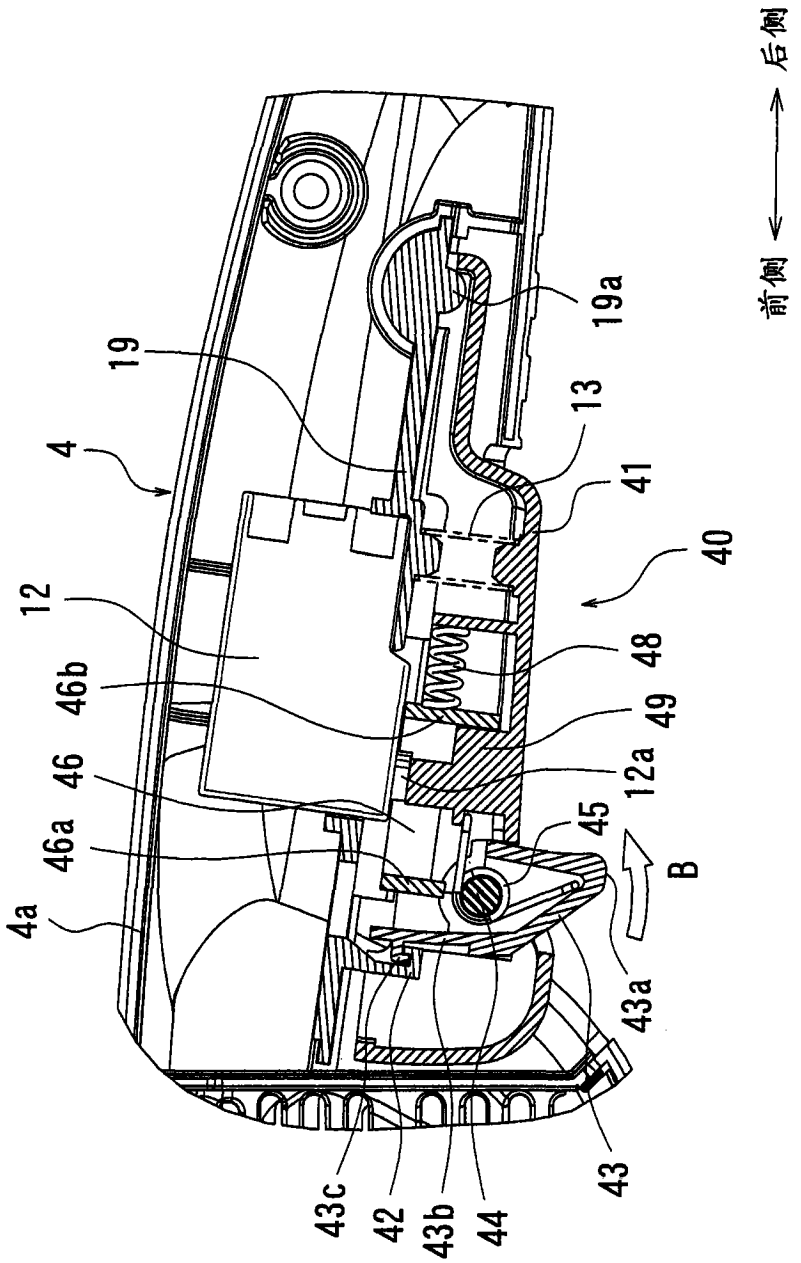

前侧
后侧
19a
19
13
4
41
40
12
48
46b
49
12a
46
45
46a
B
4a
43a
43
43c
42
43b
44

图 15

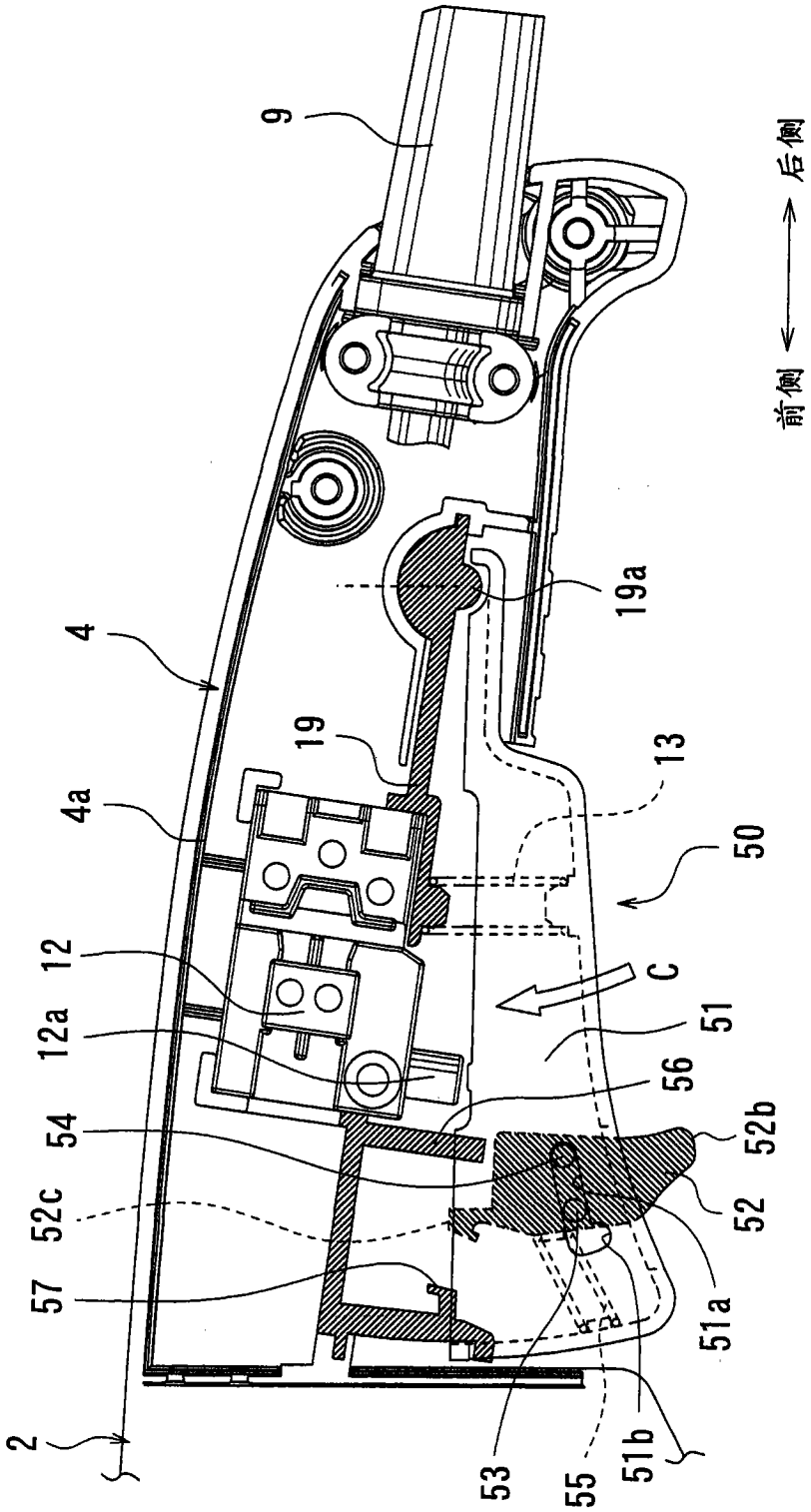

9
前侧
后侧
19a
4
19
13
4a
50
12
C
12a
51
56
54
52b
52c
52
57
51a
2
53
55
51b

图 16

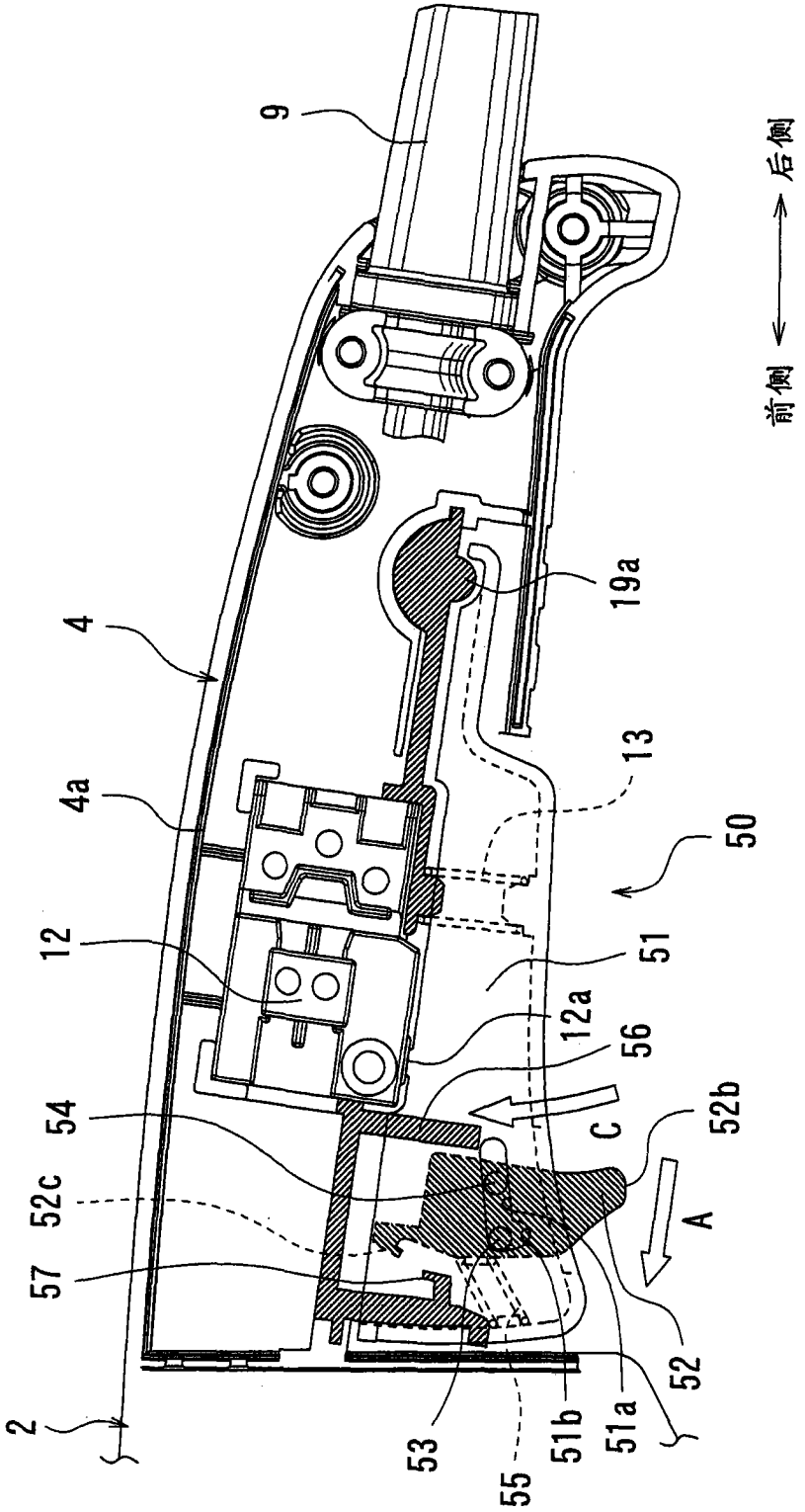


图 17

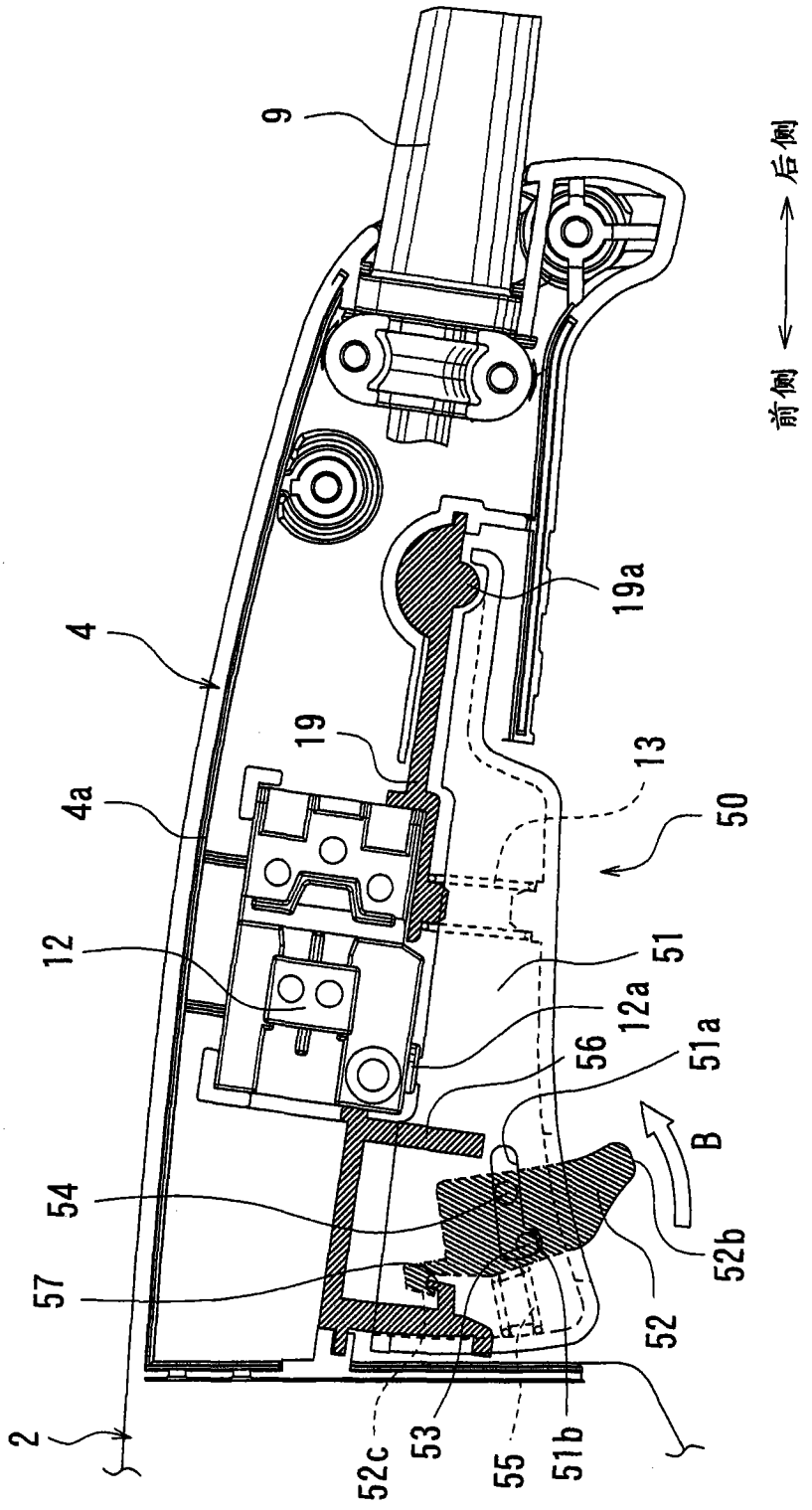

9
前側
后側
19a
4
19
13
4a
50
12
51
12a
56
51a
B
54
52b
57
52
2
52c
53
55
51b

图 18

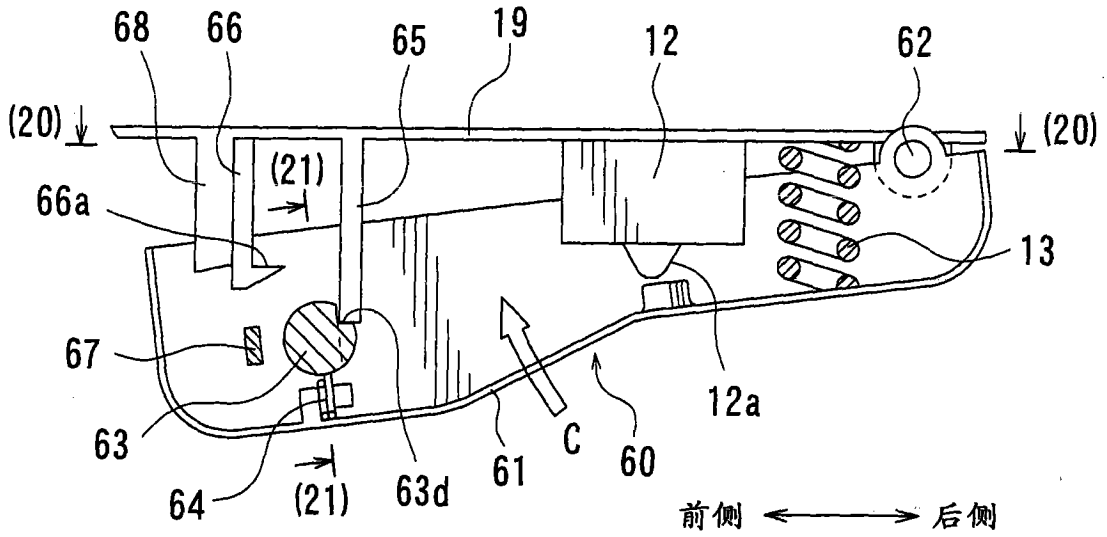

68
66
65
19
12
62
(20)
(20)
(21)
66a
13
67
63
64
(21)
63d
61
C
60
12a
前侧
后侧

图 19

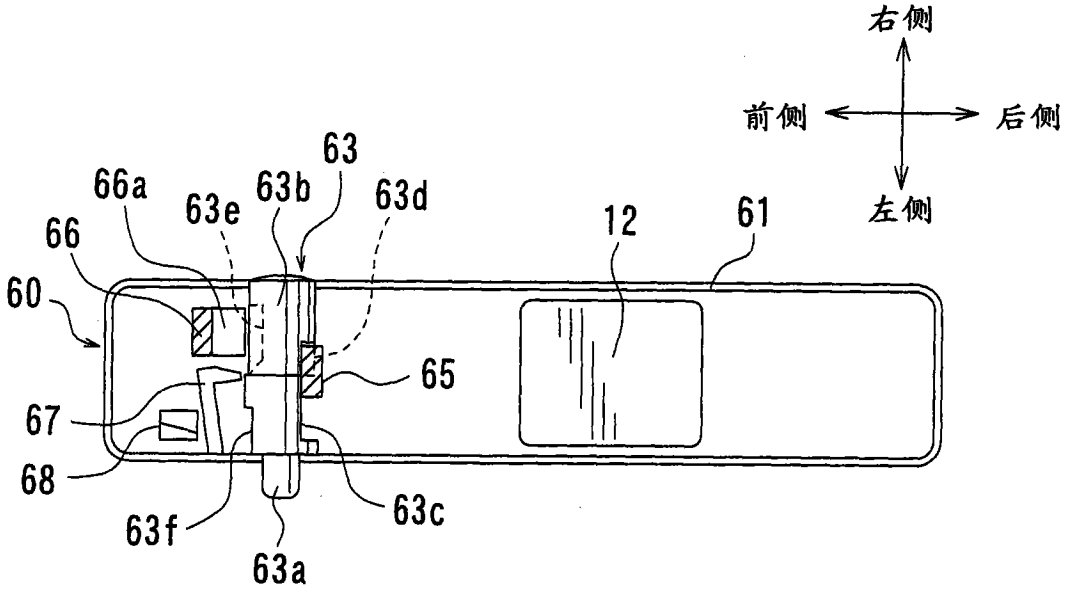

右侧
前侧
后侧
左侧
63
66a
63e
63b
63d
66
12
61
60
65
67
68
63f
63c
63a

图 20

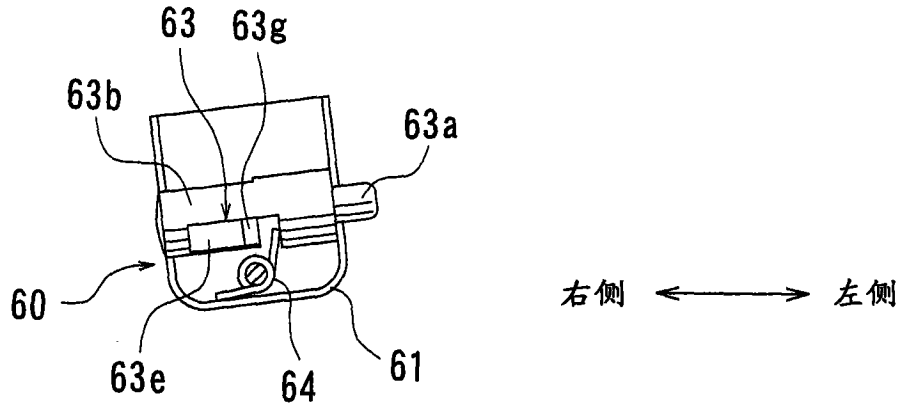

63
63g
63b
63a
60
63e
64
61
右侧
左侧

图 21

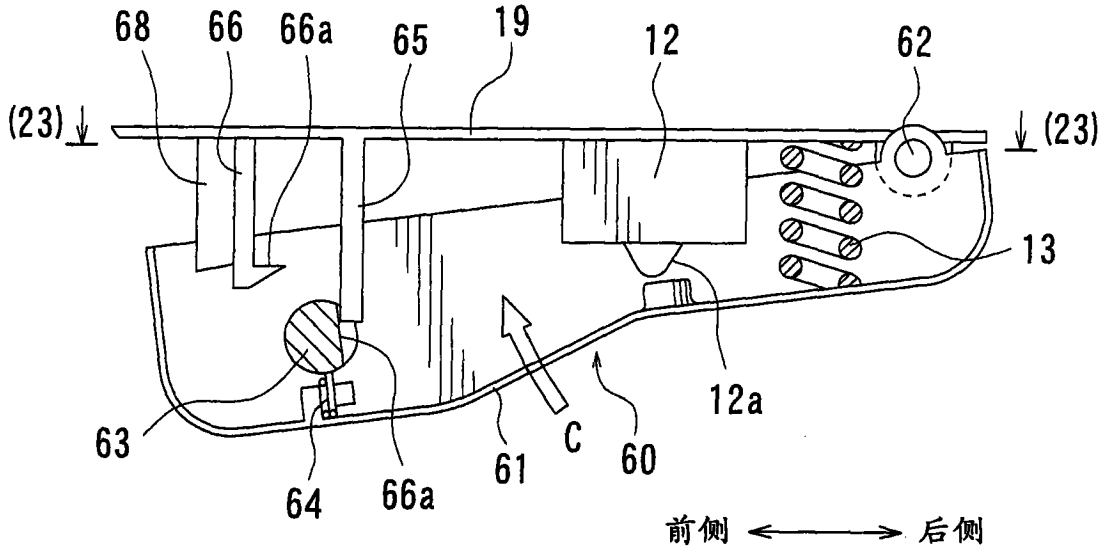

68
66
66a
65
19
12
62
(23)
(23)
13
63
64
66a
61
C
60
12a
前侧
后侧

图 22

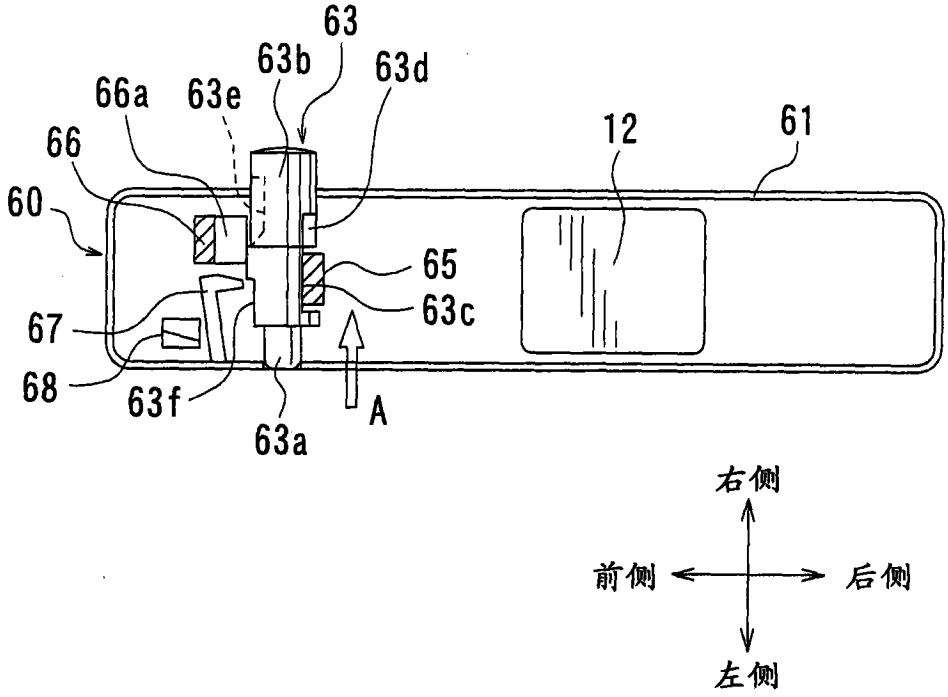

63
63b
63d
66a
63e
66
60
12
61
65
63c
67
68
63f
63a
A
右侧
前侧
后侧
左侧

图 23

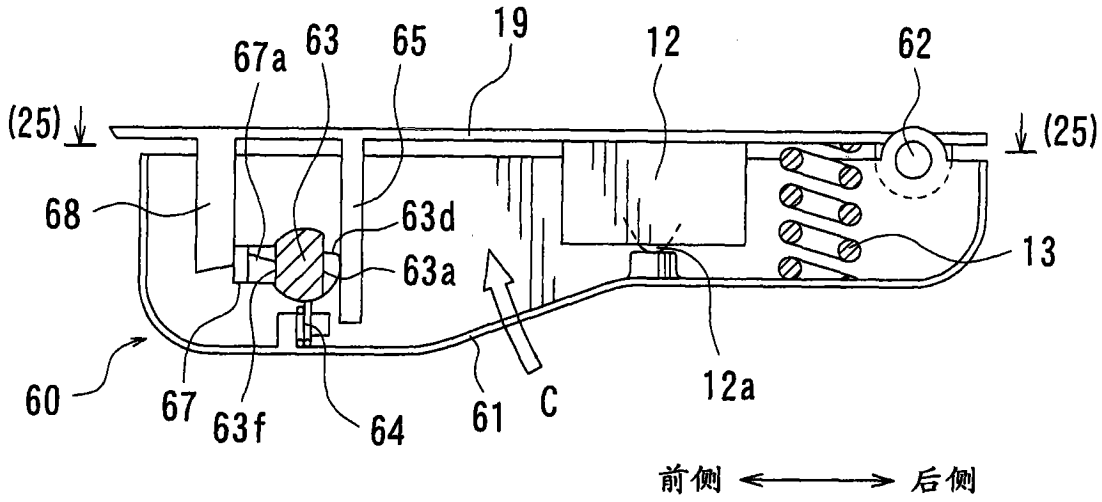

67a
63
65
19
12
62
(25)
(25)
68
63d
63a
13
60
67
63f
64
61
C
12a
前侧
后侧

图 24

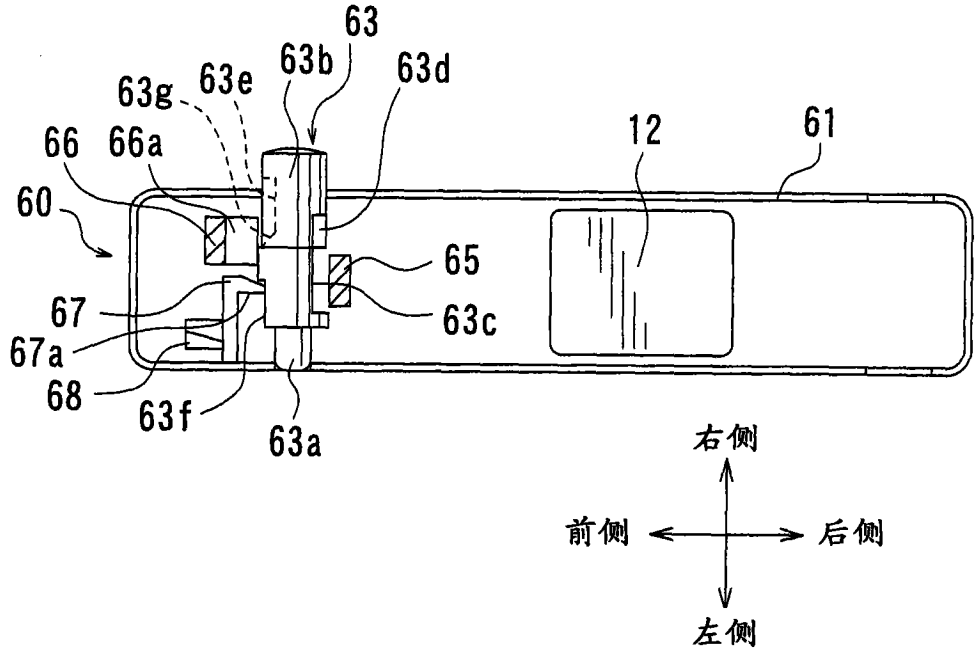

63
63b
63d
63g
63e
66
66a
60
12
61
65
63c
67
67a
68
63f
63a
右侧
前侧
后侧
左侧

图 25

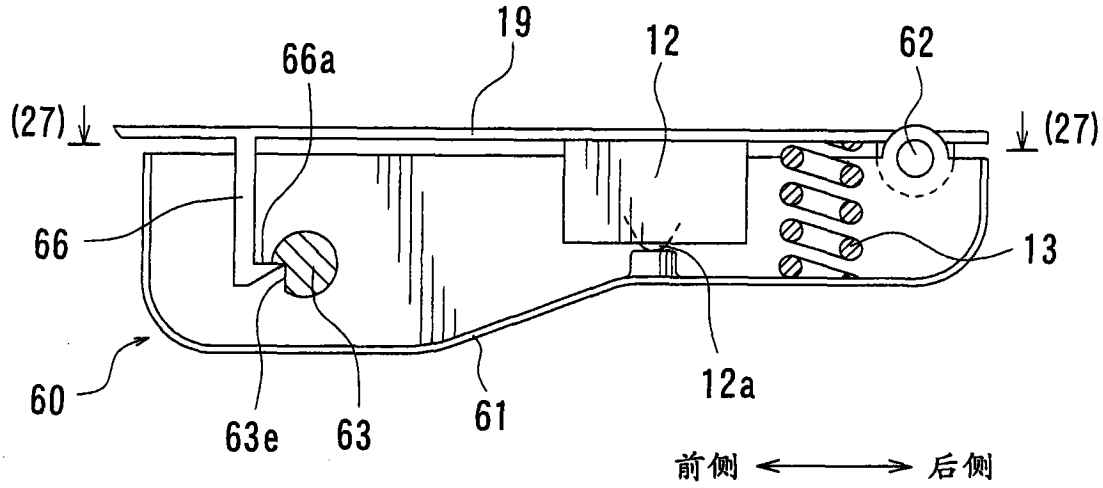

19
12
62
66a
(27)
(27)
66
13
60
63e
63
61
12a
前侧
后侧

图 26

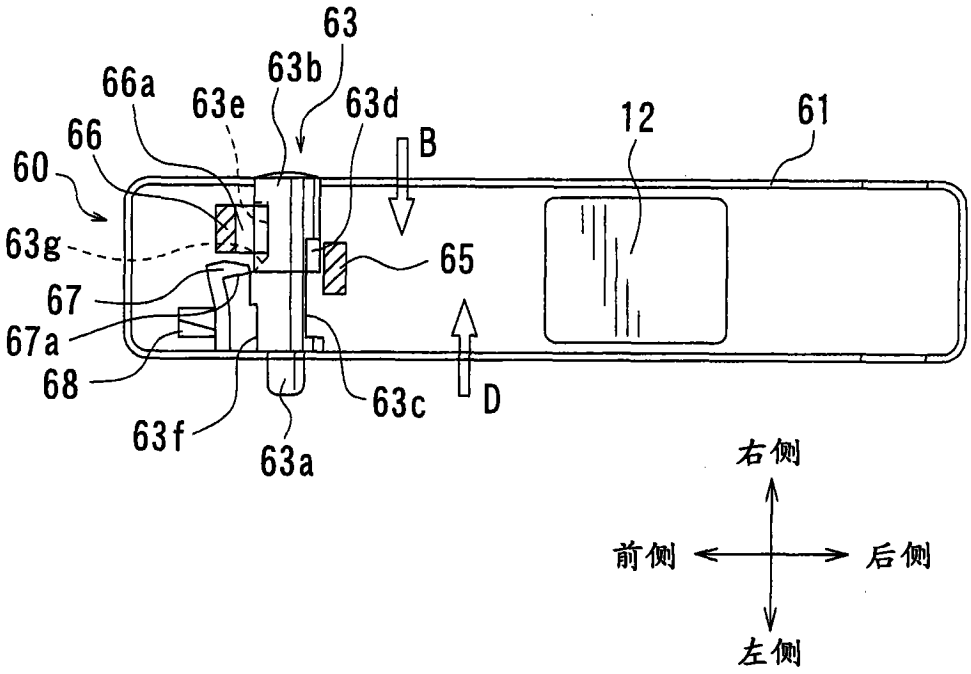

63
63b
66a
63e
63d
66
B
12
61
60
63g
65
67
67a
68
63f
63a
63c
D
右侧
前侧
后侧
左侧

图 27

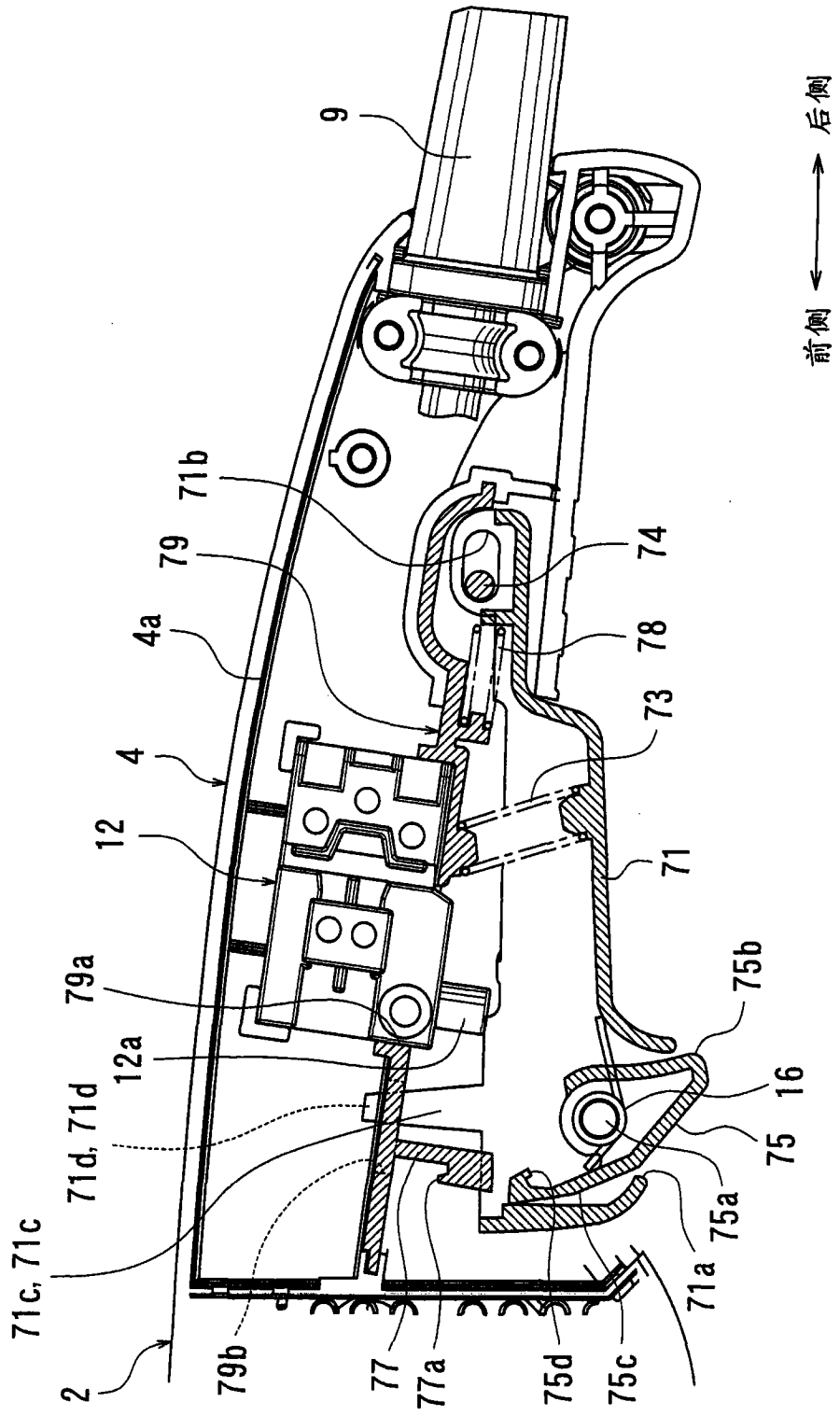

9
71b
79
4a
4
12
79a
12a
71d, 71d
71c, 71c
2
79b
77
77a
75d
75c
71a
75a
75
16
75b
71
73
78
74
后侧
前侧

图 28

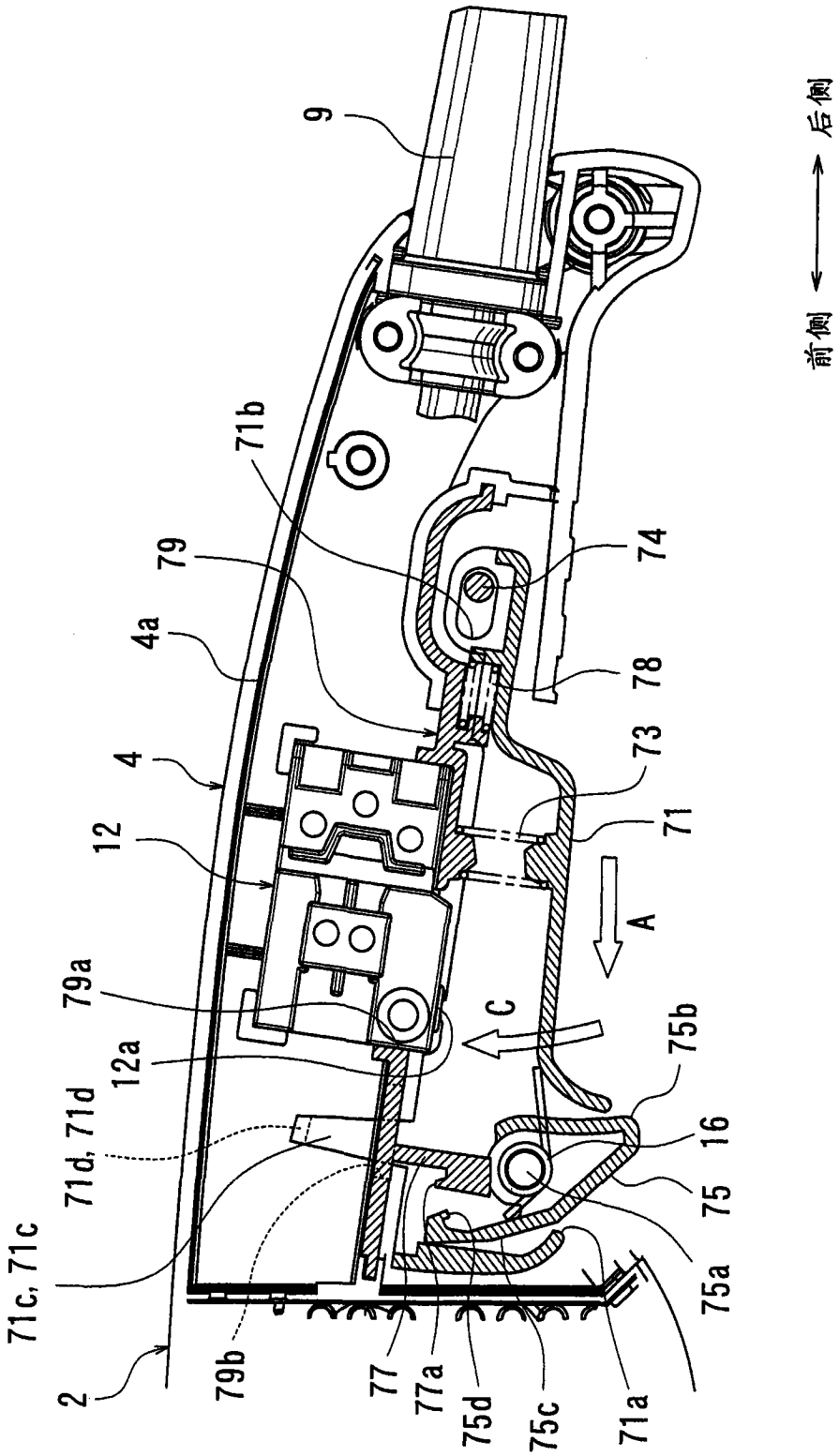

9
71b
79
74
4a
78
4
73
12
71
A
79a
C
12a
75b
71d, 71d
16
75
71c, 71c
75a
2
79b
77
77a
75d
75c
71a
前侧
后侧

图 29

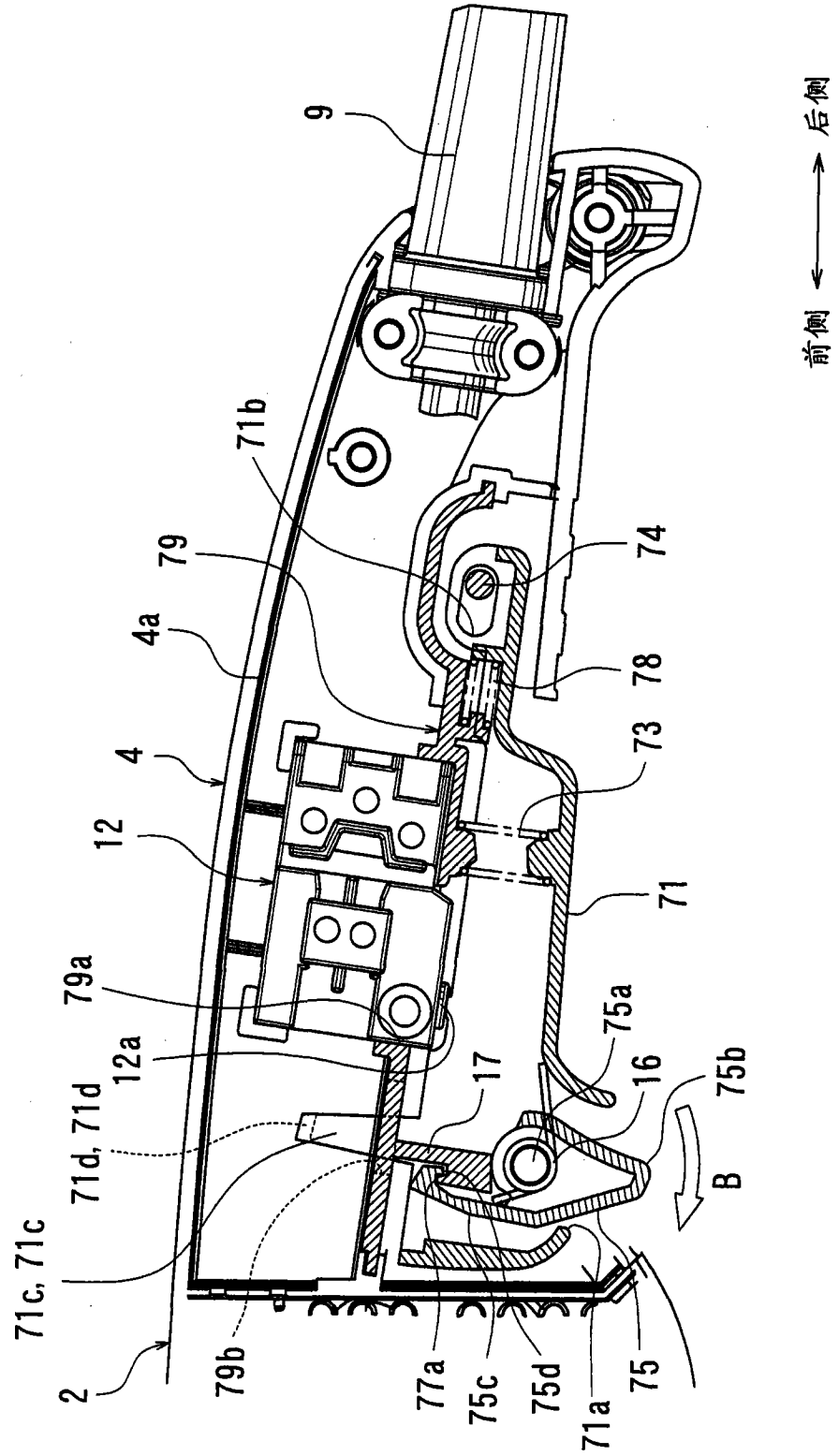

9
71b
79
74
4a
78
4
73
12
71
79a
12a
75a
17
16
75b
71d, 71d
B
71c, 71c
2
79b
77a
75c
75d
71a
75
前側
后側

图 30

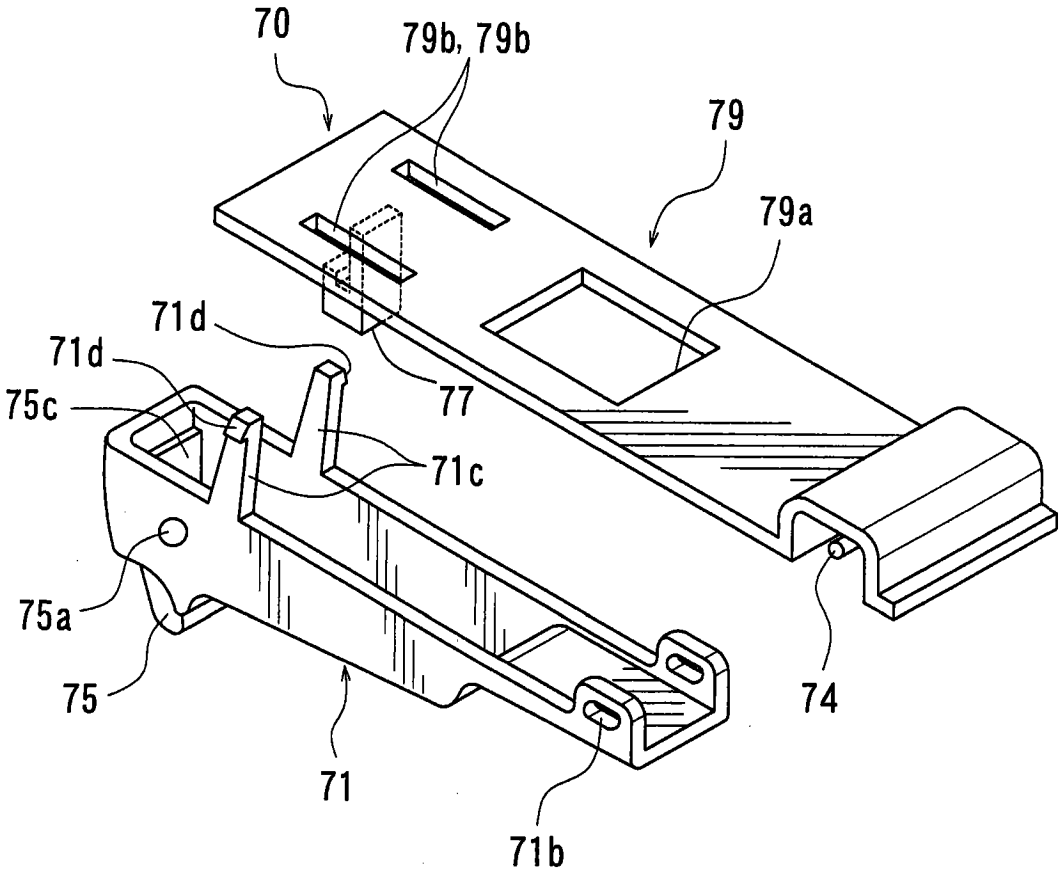


图 31