



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1819085 B

(45) 授权公告日 2011. 11. 23

(21) 申请号 200610004579. 4

(56) 对比文件

(22) 申请日 2006. 02. 09

JP 2001-110271 A, 2001. 04. 20, 全文.

(30) 优先权数据

审查员 杨玲

2005-032943 2005. 02. 09 JP

2005-032939 2005. 02. 09 JP

(73) 专利权人 佐鸟控制科技有限公司

地址 日本东京都

(72) 发明人 加藤裕一 稻垣功 小脇悟

增田慎一 小松英行

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 杜日新

(51) Int. Cl.

H01H 9/54 (2006. 01)

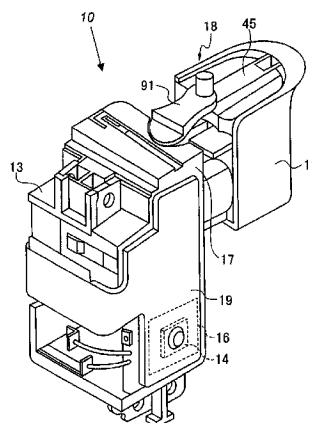
权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 18 页

(54) 发明名称

触发开关

(57) 摘要

提供了能以简洁结构抑制接点通 / 断时跳动的触发开关, 该开关机构整体化的具有: 根据操作部的操作引入量使加压部件沿往复运动型的转换杠面上滑动以进行开关通 / 断的电源供给控制部, 将具有 2 个短路接点的可动接触片在以 2 个弹簧夹持的状态下驱动的马达制动器与控制元件短路部、通过使平行设置的多个滑动件于滑动电路基板的滑动接触件上滑动以控制供电和控制控制元件而进行马达转动控制的速度控制部, 上述马达制动器以及元件短路部能使设于该可动接触片上的 2 个短路接点在反抗该弹簧加载力的状态下桥接短路端子片的接点而能形成电连接, 同时在增加该操作部的操作引入量的任意时刻使该控制元件成为短路状态。



1. 一种触发开关,具有:滑动电路基板、设于机壳内的开关机构、以及设于上述机壳外的操作部,上述触发开关根据上述操作部的滑动操作对上述开关机构进行开关操作,其特征在于,

上述开关机构由下述部件整体化构成:电源供给控制部,根据操作部的操作引入量,使加压部件沿往复运动型的转换杠面上滑动,以进行开关通/断;马达制动和控制元件短路部,在被2个弹簧夹持的状态下驱动具有2个短路接点的可动接触片;以及速度控制部,通过使平行设置的多个滑动件在滑动电路基板的滑动接触件上滑动,控制供电和控制元件而进行马达转动控制,

上述马达制动和控制元件短路部使设于该可动接触片上的2个短路接点在反抗该弹簧加载力的状态下同时与短路端子片的接点桥接而能形成电连接,并且在增加该操作部的操作引入量的任意时刻使该控制元件成为短路状态。

2. 根据权利要求1所述的触发开关,其中,

上述开关机构具有开关电路,该开关电路包括:与马达串联连接的电源用开关;通过该电源用开关与该马达串联连接的开关元件;与该开关元件并联连接的短路用开关;使该马达停止的马达制动器开关;驱动该开关元件的驱动部;控制开关,在引入了操作部时将电压供给该开关元件的栅极;以及辅助开关,在引入了操作部时将直流电源供给该驱动部,在引入了该操作部时接通该辅助开关而对该驱动部供电,

将该电源用开关控制成接通而给该马达供电,在引入了操作部时将该控制开关控制成接通而对通过电阻的电压进行控制以将其供给该开关元件的栅极,使该控制开关的导通状态处于直接供给直流电源的位置,通过给该开关元件的栅极直接供给直流电源,使该开关元件成为能够100%导通的状态,并且还将该短路用开关控制成接通,使该电源用开关、该短路用开关、该马达制动器开关、该控制开关、以及该辅助开关五者与该操作部连动工作。

3. 根据权利要求2所述的触发开关,其中当上述辅助开关接通时,给发光装置供电。

4. 根据权利要求2所述的触发开关,其中构成上述辅助开关和控制开关的滑动件采用一个开关滑动件。

5. 根据权利要求1所述的触发开关,其中,

上述开关机构具有开关电路,该开关电路包括:基准信号输出装置,输出基准信号;操作信号输出装置,根据操作杆的操作情形输出预定操作信号;开关元件,与马达串联连接进行马达转动控制;以及比较器,将来自该基准信号输出装置的基准信号输入一方的输入端子,将来自该操作信号输出装置的操作信号输入另一方输入端子,从而比较该输入的信号,将预定的控制信号供给开关元件,由此进行开关元件的通/断控制,

该操作信号输出装置在电源与接地之间将电阻Ra、可变电阻Rc、电阻Re串联连接,将电阻Rb与该可变电阻Rc并联连接,具有跨于可变接触件与滑动接触件之间进行电连接的转动控制滑动件;且该操作信号输出装置在该可变接触件的开始位置与转动控制滑动件上所连接的电阻Rd的输出侧之间具有高速转动用开关。

6. 根据权利要求1所述的触发开关,其中,该触发开关在覆盖上述机壳的盖的外侧侧壁面上形成有收纳控制元件的控制元件配置部,并且该触发开关还包括覆盖遍及该盖和机壳的外侧面的散热板。

7. 根据权利要求1所述的触发开关,其中,该触发开关在覆盖上述机壳的盖的外侧侧

壁面上形成有容纳控制元件的控制元件配置部,并且该触发开关还包括仅覆盖控制元件所在的盖的外侧面的散热板。

8. 根据权利要求 1 所述的触发开关,其特征在于,在基于上述操作部的滑动操作而滑动的滑动轴上设有多个密封件结构。

9. 根据权利要求 1 所述的触发开关,其中,触发开关具有以下结构:构成上述机壳内部的上述开关机构的滑动电路基板在组装时由盖的内侧侧壁面导引,通过使弹簧结合到在上述滑动电路基板的结合部中构成上述开关机构的接触片中所设的凸部,从而形成电连接。

10. 根据权利要求 1 所述的触发开关,其中,在覆盖上述机壳的盖的外侧侧壁面上形成有容纳控制元件的控制元件配置部,并且使收纳于该控制元件配置部中的控制元件具有外附结构。

11. 根据权利要求 1 所述的触发开关,其中,上述开关机构包括转换杆,该转换杆以设于中央位置的杆中心轴为支点使马达的转动变换到正转、反转、中立脱开,在中立脱开的状态时,设在该转换杆上的杆突起成为被设在开关主体侧的杆止动突起与设在该操作部的触发器止动部夹持的状态而制止该操作部的滑动操作,并且在该操作部沿操作方向运动时,通过使设在该转换杆上的杆突起与设于主体侧的杆止动突起抵接,制止对该杆的中心轴加力。

触发开关

技术领域

[0001] 本发明涉及电动触发器等电动工具上装载的触发开关,详细地说,本发明涉及根据设于机壳外部上操作部的滑动操作能对装设于此机壳内的开关机构进行开关操作,同时具有散热板的触发开关。

背景技术

[0002] 作为上述触发开关的开关电路已知有例如特开平 11-144545 号公报中所公开的。具体地说,这是基于与操作杆牵引连动的滑动件来进行马达转动的控制的,当操作杆处于脱开状态时马达制动器用开关接通。而在马达短路时此制动器起作用,当操作杆退回,马达制动器用开关断开,电源开关接通而给滑动电路基板、马达与发光二极管供电。此外,操作杆回拉时可以控制马达的转速增大,接通短路用开关而保持马达的高速转动。

[0003] 但是上述开关电路在电源开关与短路开关成通 / 断时,通常开关元件成为可控制状态。因而,当电源开关或短路开关通 / 断时,由于是开关元件控制通 / 断,电源开关或短路开关的接点间会产生电位差,于是电源开关或短路开关在通 / 断时会发生火花,增大了接点磨损而不能期望获得充分的寿命。

[0004] 此外,随着电源开关的接通,马达的转动与 LED 的点亮同时进行,因而要在马达转动之前使 LED 点亮,就需在电源开关之外加设与之独立的辅助开关,这样就会因部件的增设而提高价格,除此之外,部件的增多地妨碍了小型化。再者,为了控制高速转动需要接通多个开关,也就会使电路复杂和提高成本。

[0005] 还有,作为谋求确保高防尘性和薄型化的这类制品,已知例如有特开 2003-109451 号公报所示的。这种触发开关是将开关机构组装到箱状机壳内部,而将从外部进行开关操作的操作轴突出到机壳之外,在此操作轴的外侧端部上安装触发器,同时将控制元件的端子以压入状态基本上无间隙地贯通小的通孔,作为粉尘难以进入的结构提高了防尘性。

[0006] 再于导热性良好的形成 L 形的金属制散热板将上述机壳以铆钉作整体式固定而覆盖此 L 形,以吸收控制元件的发热而进行散热。在此机壳上部安装着以一端为支点作倾斜转动的转换杆,借助此转换杆可以设定马达的正反转与中立的断开状态,但为了防止破损此转换杆,要使得即使在转换杆中立时引入触发器也不影响触发器的触发器止动件一部分,将转换杆构造成可变换到任何一侧。此外,因接点接通时必然发生跳动而用于停止电动工具的马达转动的制动器接点已与往复运动机构独立设置,用以防止其耗损。

[0007] 但是在上述触发开关中,散热板由于形成 L 字形,当把它配置于电动工具等无宽裕的狭窄空间内时,散热方向便限于一侧,当上升到一定温度以上时,温度加速上升的结果就会使得仅仅是散热板这一侧的空间内的温度上升,从而在握持电动工具的处所就会有给人以不舒适感的问题。

[0008] 另外,用于从外部进行开关操作的操作轴是突出到机壳的外方的,由于触发器是安装到操作轴的外侧轴部上,当此操作轴滑动时,尘埃就会从滑动轴和支承此滑动轴的支承部件的间隙侵入开关机构内部,成为操作不良的原因。

[0009] 再有,用于即使在转换杆中立时引入触发器也不影响触发器的触发器止动件一部分而让转换杆取可变换到任何一侧的结构,其原本的目的是在变换杆中立脱开时触发器不能工作,但这会有安全机构不能起作用的问题。还由于使制动器接点与往复运动机构分别设置,也会有增多部件个数的问题。

发明内容

[0010] 为了解决上述既有技术中的问题,本发明的目的在于提供能以简洁结构抑制通/断时跳动的触发开关。

[0011] 本发明的另一目的在于提供这样的触发开关,它在短路开关通/断时不会使开关的接点间产生电位差,同时能进行控制使在马达转动之前让 LED 点亮以在加工前照明加工对象,此外还具有能以简单方法进行高速转动控制的电路。

[0012] 本发明的又一目的是在将发热部件安装到开关机构外部且具有吸收从此发热部件所发生的热发热板的触发开关中,使其具有:即使设置于电动工具中也能均匀吸热的散热装置结构、遮断由外部操作时从运动的滑动轴与支承滑动轴的支承部件二者的间隙进入尘埃的机构,能经受在激烈振动的严酷条件下使用具有耐振动性且提高了马达制动器性能的开关机构。

[0013] 本发明的再一目的是取通过使散热装置紧致化而使开关本身小型化的同时,在转换马达转动方向的转换杆中立时可不给杆中心轴增加负荷的结构。

[0014] 为了解决上述问题,本发明的触发开关是使具有滑动电路基板且根据设于机壳外的操作部的滑动操作对设于此机壳内的开关机构进行开关操作的触发开关中取下述结构,上述开关机构整体化的具有:根据操作部的操作引入量使加压部件沿往复运动型的转换杠面上滑动以进行开关通/断的电源供给控制部,将具有 2 个短路接点的可动接触片在以 2 个弹簧夹持的状态下驱动的马达制动器与控制元件短路部、通过使平行设置的多个滑动件于滑动电路基板的滑动接触件上滑动以控制供电和控制控制元件而进行马达转动控制的速度控制部,上述马达制动器以及控制元件短路部能使设于该可动接触片上的 2 个短路接点在反抗该弹簧加载力的状态下桥接短路端子片的接点而能形成电连接,同时在增加该操作部的操作引入量的任意时刻使该控制元件成为短路状态。

[0015] 根据上述结构就可抑制接点通/断时的跳动,此外,通过弹簧的加载确保接点接触压力在一定值以上的短路接点机构与跳动少的制动器接点机构能够共用,可以获得稳定的接触状态。

[0016] 上述开关机构最好具有与马达串联连接的电源开关,通过该电源用开关与该马达串联连接的开关元件,与该开关元件并联连接的短路开关,使该马达停动的马达制动器开关,驱动该开关元件的驱动部,在操作部引入时将电压供给该开关元件的栅的控制开关以及在引入操作部时将直流电源供给该驱动部的辅助开关组成的开关电路,在该操作部引入时接通该辅助开关给该驱动部供电,接通控制该电源用开关给该马达供电,在操作部引入时控制接通该控制开关时通过电阻的电压进行控制以供给该开关元件的栅,使该控制开关的导通状态处于直接供给直流电源的位置,通过给该开关元件的栅直接供给直流电源使该开关元件成为 100% 导通状态,同时再控制该短路开关接通,使该电源开关,该短路开关,该马达制动器开关,该控制开关以及该辅助开关五者与该操作部连动工作。

[0017] 根据上述结构,由于能使开关在无电位差状态下接通,就能使两开关的接点间发生的火花极少而可延长接点的寿命。

[0018] 在该辅助开关接通时由电源给发光装置供电。根据这种结构,能在马达转动之前使LED点亮,这在用于电动工具中时能在马达转动之前照明被切削件,有利于方便地定位。

[0019] 此外,构成该辅助开关与控制开关的滑动件最好用一个开关滑动件。由此可减少部件数而能使开关小型化。

[0020] 再有,该开关机构中最好构造成:具有输出基准信号的基准信号输出装置,根据操作杆的操作情形输出预定操作信号的操作信号输出装置,与马达串联连接进行马达转动控制的开关元件,将来自该基准信号输出装置的基准信号输入一方的输入端子同时将来自该操作信号输出装置的操作信号输入另一方输入端子而比较此输入的信号将预定的控制信号供给开关元件由此进行开关元件通/断控制的比较器等组成的开关电路,该操作信号输出装置具有:在电源与接地之间串联连接着电阻Ra、可变电阻Rc、电阻Re,与该可变电阻Rc并联的连接电阻Rb;跨于可变接触件与滑动接触件之上进行电连的转动控制滑动件,而在该可变接触件的开始位置与转动控制滑动件上所连接的电阻Rd的输出侧之间则是有高速转动用开关。

[0021] 这样,由于能通过只是1个开关的通/断来设定高速转数,故可提高对电动工具的使用价值同时也可减少开关1个份额的成本。还可以简化滑动电路基板的布线而能降低开关的组装工时数。

[0022] 再有,最好在覆盖该机壳的盖的外侧侧面上形成收纳控制元件的控制元件配置部,同时配备覆盖遍及此盖与机壳外侧面的散热板。借助这种结构,在把发热体控制元件收纳到机壳外侧上时,能在包含此控制元件的盖上按覆盖机壳的大小形成平面接触的散热装置,而能由此机壳外侧的大致整个周边吸收控制元件的发热以求吸热与发热的均匀化。

[0023] 也可以在覆盖该机壳的盖的外侧侧壁面上形成收纳控制元件的控制元件配置部同时只覆盖控制元件所在的盖的外侧面的散热板。这样就能不增大散热板的体积而使开关小型化。

[0024] 最好在基于该操作部的滑动操作进行滑动的滑动轴上设置多个密封件,以防尘埃进入开关机构内部。这样,通过外侧的密封件防止体滑动轴的滑动而进入的尘埃,还通过内侧的密封件防止潜在外侧密封件上而脱出的尘埃进入,这样就能大致全面地防止了尘埃的侵入。

[0025] 最好取这样的结构:使构成该机壳内部开关机构的滑动电路基板在组装时能沿该盖内侧侧壁面导向,而在该滑动电路基板的接合部上通过结合上弹簧而同构成开关机构的接触片上所设的凸部电连。

[0026] 也可取这样的结构:在覆盖该机壳的盖的外侧侧壁面上形成收纳控制元件的控制元件配置部,同时把该控制元件配置部中收纳的控制元件附于外面。这样就能以一种形状对应用户的广范围需要。

[0027] 此外最好在该开关机构中具有以设于中央位置的杆中心轴为支点使马达的转动变换到正转、反转、中立脱开的转换杆,在中立脱开的状态时,设于该转换杆上的杆突起在为设于开关主体侧的杆止动突起与设于该操作部的触发器止动部夹持的状态下制止该操作部的滑动操作,同时在该操作部沿操作方向运动时,通过设于该转换杆的杆突起与设于

主体侧的杆止动突起接触,制止对该杆的中心轴加力。由此,在转换杆中立脱开时,触发开关能在进行操作的同时起到安全机构的作用。

附图说明

- [0028] 图 1 是示明本发明第一实施例的触发开关外观的透视图。
- [0029] 图 2 是图 1 所示触发开关的分解透视图。
- [0030] 图 3 是示明图 1 所示触发开关的滑动操作件的透视图。
- [0031] 图 4A 是示明图 1 所示触发开关的盖卸除后开关机构布置状态的侧视图。
- [0032] 图 4B 是示明图 4A 中所示开关机构的滑动电路基板的平面图。
- [0033] 图 5A 是示明图 4A 中所示开关机构的滑动电路基板的布置状态的侧视图。
- [0034] 图 5B 说明设置于滑动电路基板的凸部上的弹簧的状态。
- [0035] 图 6A 是示明上述开关机构中转换杆的工作原理的侧视图。
- [0036] 图 6B 是以上述转换杆为中心示明开关机构的侧视图。
- [0037] 图 6C 是示明上述转换杆安装状态的透视图。
- [0038] 图 7 是示明此转换杆的前端接触接点时开关机构的状态的侧视图。
- [0039] 图 8A 与 8B 分别是示明此转换杆与滑动轴的滑动头两者关系的侧视图与平面图。
- [0040] 图 9A 是示明上述开关机构中马达制动器短路部与负电源供给端子板以及正电源供给端子的关系的侧视图。
- [0041] 图 9B 是示明上述马达制动器短路部与负电源供给端子板以及端子板的关系的平面图。
- [0042] 图 10A 是示明上述马达制动器短路部与负电源供给端子板的接点两者接触状态的侧视图。
- [0043] 图 10B 是示明上述马达制动器短路部与负电源供给端子以及端子板的各接点的接触状态的平面图。
- [0044] 图 11A 与 11B 分别是示明上述马达制动器短路部的接点与正电源供给端子板以及端子板接点的接触状态的侧视图与平面图。
- [0045] 图 12 是示明此触发开关的转换操作部的分解透视图。
- [0046] 图 13 是示明此转换操作部的平面图。
- [0047] 图 14 是以剖面示明此转换操作部的侧视图。
- [0048] 图 15 是示明此开关机构中马达与包含开关元件的开关之间关系的等效电路图。
- [0049] 图 16 是此触发开关的电路图。
- [0050] 图 17 说明此滑动电路基板的接触件状态与开关滑动件的移动。
- [0051] 图 18 说明此滑动电路基板的接触件状态与开关滑动件的移动。
- [0052] 图 19 说明此滑动电路基板的接触件状态与开关滑动件的移动。
- [0053] 图 20 说明此滑动电路基板的接触件状态与开关滑动件的移动。
- [0054] 图 21 是示明上述马达控制状态的曲线图。
- [0055] 图 22 是由上述转动控制滑动件进行开关元件控制的电路图。
- [0056] 图 23 是示明一个开关下的高速转动时可变状态的曲线图。
- [0057] 图 24 是由上述转动控制滑动件进行转动控制时的电路的均衡电路。

[0058] 图 25 是由上述转动控制滑动件进行转动控制时的电路的均衡电路。

[0059] 图 26 是由上述转动控制滑动件进行转动控制时的电路的均衡电路。

[0060] 图 27 是示明本发明第二实施例的触发开关的侧视图。

[0061] 图 28 是示明本发明第三实施例的触发开关的侧视图。

具体实施方式

[0062] 下面参考附图说明本发明的触发开关的实施形式。

[0063] [实施例 1]

[0064] 在发明第一实施例的触发开关 10 如图 1 与 2 所示具有 :形成纵长箱状,在内部组装着开关机构,在上部位置设有传递外操作部 11 的操作的滑动操作件 12 且于侧面开口的机壳 13 ;封闭机壳 13 侧面的开口 面,使滑动电路基板装载于内侧壁面上且在外侧具有设置控制元件 (以下为 FET) 14 的 FET 配置部 16 的盖 17 ;能用手指操作的操作部 11 ;位于机壳 13 顶面的进行马达转动转换的转换操作部 18 ;设于机壳 13 与盖 17 外周面上形成大致 π 字状的散热板 19。

[0065] 盖 17 如上所述封闭机壳 13 侧面的开口面且在内侧壁面上设置滑动电路基板 76,同时在外侧具备形成有用来设置 FET14 的凹部的 FET 配置部 16,而在 FET 配置部 16 上部位置中制备有支承滑动操作件 12 的滑动轴 21 作自由滑动的半圆筒形的轴支承片 61b。在该 FET 配置部 16 的凹部中配合有用来以螺丝 30 固定 FET14 的矩形螺母 (参看图 2)。此外,在该 FET 配置部 16 的前端侧形成有导引 FET14 的导引线 14a 的导引线导引部 16a。当 FET14 装载于此 FET 配置部 16 时,它的面与盖 17 的侧壁面成为同一面。这就是说,在 FET14 装置于 FET 配置部 16 中的状态下安装散热板 19 时,成为 FET14 的面与该散热板 19 的内壁面直接接触的结构。

[0066] 散热板 19 为覆盖盖 17 的侧壁面与机壳 13 的侧壁面形成大致的 π 字状,此散热板 19 的与连接部 19a 连接的一方面的 19b 则直接接触收纳于 FET 配置部 16 中的 FET14 的表面,且形成覆盖住盖 17 的侧壁面的大小。与连接部 19a 连接的另一方的面 19c 则形成覆盖住机壳 13 侧壁面的大小。于是来自与 FET14 直接接触的面 19 的热直接扩散给覆盖盖 17 的面 19b,同时经连接部 19a 扩散到覆盖机壳 13 的侧壁面的面 19e,于是从 FET14 发出的热均匀地发散。还由于散热板 19 覆盖盖 17 的侧壁面以及机壳 13 的侧壁面,因而机壳内收容的开关机构的构成要素例如端子板 29 (参看图 2) 发生的热也经过机壳 13 于面 19c 上扩散。

[0067] 上述滑动操作件 12 是用来形成开关机构的,构成为能通过操作部 11 的操作,由一种滑动操作来进行 :给马达供电 ;对应于操作部 11 的操作情形时马达转速控制 ;根据操作部 11 的操作情形,在到马达的电路短路时供电以及在马达停转时使马达的电源电路短路这样四种功能。此操作部 11 即所谓触发器,形成椭圆柱状体,于侧壁上形成握持 部 11a、于此握持部 11a 的相反侧形成与滑动操作件 12 的滑动轴 21 配合的轴配合部 11b,而在顶部则形成有长方体形的触发器止动部 45。此触发器止动部 45 是在转换操作部处于中立点时用来制止操作部 11 的引入的,这将在以后说明。

[0068] 滑动操作件 12 如图 2 与 3 所示,构造成设有由形成棒状在自由端部可安装操作部 11 的滑动轴 21,与滑动轴 21 的基部侧侧面壁上平行设置的 2 个滑动件即转动控制滑动件 22a 以及开关滑动件 22b 组成的对马达转速进行控制的速度控制部 23,而在此速度控制部

23 的下部位置中设有进行马达短路与控制元件短路的马达制动器与控制元件短路部 24, 在速度控制部 23 的相反侧面壁上则设有对控制马达的 FET 进行供电的转换杆 26 作通 / 断控制的电源供给控制部 27。

[0069] 由速度检测部 23、马达制动器与控制元件短路部、电源供给控制部 27 驱动的以导电性金属部件形成的端子板如图 2 所示, 由端子板 29, 正电源供给端子板 28, 控制元件连接端子板 31, 负电源供给端子板 32, 控制元件连接端子板 33 这样五种接触板构成。

[0070] 该正电源供给端子板 28 如图 2 所示, 构成为具有由导电性部件形成使细长板件的顶部沿正交方向弯曲的舌状, 为转换操作部 18 所用的转换接点中的第一转换接点 34, 在此第一转换接点 34 的下部位置处还具有沿此舌状第一转换接点 34 方向形成突起状的凸部 36, 在此凸部 36 的顶点上则配合有用于与滑动电路基板 76 的第一接触弹簧结合部 66 (参看图 4B) 接触的第一接触弹簧 37。此外, 此凸部 36 的下部位置处构造成设有用来与滑动操作件 12 的马达制动器与控制元件短路部 24 的短路接点 81a 对接的马达制动器用接点 38。此马达制动器用接点 38 的下部位置构造成具有连接二极管 39 一方端子的二极管连接部 41a, 在此二极管连接部 41a 的横向上具有相正交方向弯曲面与外部端子连接的连接部 42。

[0071] 端子板 29 如图 2 所示, 构成为具有由导电性部件形成 A, 将矩形板件形成大致 S 字形的以其顶部沿正交方向弯曲成舌状, 为转换操作部 18 所用转换接点中的第二转换接点 42, 而此第二转换接点 42 的下部位置具有在形成有大孔洞的一方端部上的转换杆止动部 43, 在止动部 43 则成为构成上部空间成为大致 π 字状的电源供给控制部的转换杆的往复运动支点。此转换杆止动部 43 的下部位置中则成为于相互相对位置处设有短路接点 44 与马达制动器接点 46 的结构。在这两个接点即短路接点 44 与马达制动器接点 46 的下部位置处成为设有连接二极管 39 另一方端子的连接部 41b。

[0072] 控制元件连接端子板 31 如图 2 所示, 由导电性部件形成, 使板部件形成大致 π 字状的顶部凸出而形成凸部 50, 在此凸部 50 的顶点上成为配合有用于同滑动电路基板 76 的接点接触的第二接触弹簧 47 的结构, 而其相反一侧的端部弯曲成为设有与控制元件 FET 的栅连接部 48。

[0073] 负电源供给端子板 32 如图 2 所示, 由导电性部件形成, 将矩形板件的上部弯成 U 字形, 在此弯曲的自由端部侧设有接点 49, 而在弯成 U 字形的底部位置设有舌片的中间连接部 51, 此中间连接部 51 上连接控制元件 FET 的源, 形成在弯成 U 字形的弯曲位置处突出的凸部 52, 在此凸部 52 的顶点处成为与用来接触滑动电路基板 76 的接点接触的第四接触弹簧 53 相配合的结构。然后, 下端部成为沿正交方向弯曲设有与外部端子连接部 54。在此连接部 54 上连接着负电源。

[0074] 控制元件连接端子板 33 如图 2 所示, 由导电性部件形成, 将矩形板件的上端朝正交方向弯曲, 在此弯曲端部上形成用于供电的电源接点 56, 从设有与电源接点 56 的沿正交方向弯曲的位置处突出形成了凸部 57, 在此凸部 57 的顶点处构成了用于与滑动电路基板 76 的接点相接触的第三接触弹簧 58 相配合的结构。此下端部沿着与电源接点 56 相反方向弯曲, 成为形成与控制元件的漏相连接部 59。

[0075] 取上述这种形状的五种接片收容于机壳 13 中。首先从机壳 13 的开口面观察时, 在形成开关机构的空间的底部中央位置处, 端子板 29 是在使第二转换接点 42 朝上部方向, 使转换杆止动部 43 相对于底部朝垂直方向, 使相对的短路接点 44 与马达致动器接点 46 朝

相互相对的水平方向,在最下部位置处使连接部 41b 朝开口面方向的状态下配置。

[0076] 在取上述配置的端子板 29 的靠右侧位置处,正电源供给端子板 28 按照第一转换接点 34 朝上部方向,凸部 36 朝开口面方向,凸部 36 的下部位置的马达制动器接点 38 朝左向的空间方向,在最下部位置与外部端子连接的连接部 42 朝开口面方向的状态配置。

[0077] 相对于开口面靠最左侧的底部位置处,控制元件连接端子板 31 按照使凸部 50 朝开口面方向,使最下部的连接部 48 朝开口面方向的状态配置。在这样配置的控制元件连接端子板 31 的上方向位置处,控制元件连接端子板 33 按照使电源接点 56 朝上方向,凸部 57 朝开口面方向,连接部 59 朝开口面方向的状态配置。

[0078] 在这样配置的控制元件连接端子片 33 的内侧位置处,负电源供给端子板 32 按照接点 49 朝内侧方向,凸部 52 朝开口面方向,使中间连接部 51 同样朝开口方向,使与外部端子连接的连接部 54 朝开口面方向的状态下配置。

[0079] 前述滑动轴 21 构造成可滑动自由地支承于由机壳 31 与盖 17 构成的支承片 61a、61b 之上,在此支承片 61a、61b 上设有能空置一定间隔配备 2 个密封件 62a、62b 的密封件收纳部 63a、63b。在支承片 61a 的外侧整体地形成有取长方体状的杆的止动突起 40。此杆的止动突起 40 用来在后述的转换操作部 18 处于中立点时来制止操作部 11 的引入。

[0080] 滑动轴 21 的前端暴露于外部可安装操作部 11。在超过第一个密封件 62a 时即使会有来自滑动轴的尘埃侵入,但超过第一个密封件可侵入第二个密封件 62b 内部的尘埃便会为此第二个密封件 62b 阻止。这就是说,滑动轴 21 从其暴露的部分起到第一个密封件 62a 处附着有大量尘埃,通过轴而侵入内部,由此第一个密封件 62a 便减少了尘埃的侵入。这种减少了的尘埃虽可侵入到尘埃滞留处,但由于这第一个密封件 62a 使尘埃减少了,在极少数间隙中的尘埃滞留处就难以再有尘埃侵入,而在第二个密封件 62b 附近,与开关外部比较时,尘埃量就非常之少,于是此第二个密封件 62a 差不多就能完全阻止尘埃的侵入,从而不会发生因有尘埃落到内部导致接触不良的问题。

[0081] 电源供给控制部 27 如图 2、3、6A ~ 8A 所示,根据滑动操作件 12 的滑动轴 21 的压入情形对给马达供电的电源开关进行通 / 断控制,转换杆 26 由长尺寸的导电性部件形成,在其一方端部设有用于供电的接点 77,而另一方端部则弯曲成为配备有朝短尺寸方向突出的一对导向片 78a、78b。这样的转换杆 26 使导向片 78a、78b 之间的板件配合到端子板 29 中具有的经切开形成的转换杆配合部 43 中,在将后方的导向片 78b 为板簧 79 夹持的状态下安装。此转换杆 26 的接点 77 于断开 (OFF) 时同机壳 13 中所设控制元件连接端子板 33 的电源接点 56 成位置相对关系。

[0082] 按以上所述配置了转换杆 26,在如此配置转换杆上面装载滑动操作件的滑动头 25 (参看图 3)。滑动头 25 于内部装设有弹簧,能保持于经常加载的状态下。这就是说,此滑动头 25 当配置于转换杆 26 的上表面上时,便成为给转换杆 26 的上表面加载的状态。然后,当不操作滑动操作件 12 时,由于处于为弹簧牵引的状态,滑动头 25 的位置在转换杆 26 的导向片 78b 的附近,成为接点 77 朝向上方向的状态,亦即离开电源接点 56 的状态。

[0083] 在上述状态下,滑动操作件 12 引入后滑动轴 21 移动,如图 27 所示,与该滑动轴 21 连动的加压部件滑动头 25 便沿转换杆 26 的上表面滑动并移向接点 77。这样,滑动头 25 通过弯曲部分时,当载乘到此只是弯曲部分才倾斜的上表面上时便返回到水平方向,接点 77 便与电源接点 56 接触。由此形成了给马达 (未图示) 供电的体系,然后通过速度控制部 23

的控制可控制马达的转速。

[0084] 速度控制部 23 如图 2 ~ 5A 所示,包括:滑动件部 64,它具有与滑动操作件 12 连接而与滑动操作件 12 连动的转动控制滑动件 22a 与开关滑动件 22b;滑动电路基板 76,它收纳于机壳 13 中且具有用来与有着与第一接触弹簧 37 结合止动的凸部 36 的正电源供给端子板 28,有着与第二接触弹簧 47 结合止动的凸部 50 的控制元件连接端子板 31,有着与第三接触弹簧 58 结合止动的凸部 57 的控制元件连接端子板 33,有着与第四接触弹簧 53 结合止动的凸部 52 的负电源供给端子板 32 这四个第一~第四接触弹簧 37、47、58、53 分别电连的第一~第四接触弹簧结合部 66、67、68、69,此外还具有用来与随滑动操作件 12 连动的滑动件部 64 的转动控制滑动件 22a 以及开关滑动件 22b 作弹性接触的滑动接触件 71、可变接触件 72、控制接触件 73、辅助接触件 74。

[0085] 这里的正电源供给端子板 28,控制元件连接端子板 31,负电源供给端子板 32 以及控制元件连接端子板 33 已于前面描述过,故略去其结构内容,此外它们在机壳内的配置关系也是说明过的,同样略去这方面的描述。

[0086] 滑动电路基板 76,其表面上装设有电路元件,背面上具有第一~第四接触弹簧结合部 66、67、68、69,与滑动件部 64 滑动的滑动接触件 71,可变接触件 72,控制接触件 73,辅助接触件 74,结合到盖 17 的内侧侧壁面上,而在盖 17 安装到机壳 13 上时,机壳 13 侧的第一~第四接触弹簧 37、47、58、53 成为与第一~第四接触弹簧结合部 66、67、68、69 相结合的状态,同时滑动接触件 71,可变接触件 72,控制接触件 73,辅助接触件 74 则以赋予转动控制滑动件 22a 以及开关滑动件 22b 以弹力的状态下触合。

[0087] 这样,通过全部以相互接触的状态进行了电连,且在能简化组装的同时通过在其间安装弹簧,就能保持在强振动下的稳定接触状态。

[0088] 滑动件部 64 构造成,将转动控制滑动件 22a 与开关滑动件 22b 平行并列地配置,此转动控制滑动件 22a 与开关滑动件 22b 是弹性部件而由细长板件形成,将为使整体成为弓形而形成的而侧端部形成双股形状,将形成此双股形状的前端部向上弯曲后再朝下弯曲形成接点,在中央位置开口而同从底部突出的凸出配合。此外,将设于此中央位置处孔的两侧端部弯成直角以防疲劳或减弱弹力。

[0089] 取上述结构的滑动件部 64 中,滑动操作件 12 反抗回位弹簧由操作部 11 操作后,转动控制滑动件 22a 与开关滑动件 22b 接触滑动电路基板 76 的滑动接触件 71,可变接触件 72,控制接触件 73,辅助接触件 74,这种接触状态与电源供给控制部 27 的电源开关的接通(ON)状态相关联,对于马达可控制转动率从 0%到 100%,当马达的转动率为 100%时,操作马达制动器与控制元件短路部 24 来控制短路状态,可给马达供给 100%的电源。

[0090] 马达制动器与控制元件短路部 24 如图 2 ~ 4A、图 9A ~ 11B 所示,于矩形框状的可动框 78 内安装仍形成矩形框状的滑动框 79,在其内部于接点支承弹簧 83 保持状态下安装具有两个短路接点 81a、81b 的可动接触片 82,可动框 78 能从与此接点支承弹簧 83 的相反方向将滑动框弹簧 84 安装到滑动框 79 的内壁面上。

[0091] 滑动框 79 构造成,在其上面结合到设于可动框 78 内周壁面一部分中的滑动框导沟 86 中,设有可动的配合爪 87,而由接点支承弹簧 83 沿一个方向接合的可动接触片 82 则设有能反抗施加给短路接点 81a、81b 的压力而运动的可动接触片导沟 88。

[0092] 在由上述结构组成的马达制动器与控制元件短路部 24 中,首先在图 9A 与 9B 所示

状态下,当掀压滑动操作件 12 后,所连接的马达制动器与控制元件短路部 24 的可动框 78 也按相同方向运动,而可动接触片 82 的短路接点 81a、81b 则朝负电源供给端子板 32 方向移动。然后如图 10A 与 10B 所示,再次掀压滑动操作件 12,可动接触片 82 的短路接点 81a 与负电源供给端子板 32 的接点 49 接触,短路接点 81b 与端子板 29 的短路接点 44a 接触。在此状态下再次按动滑动件 12a 后,可动接触片 82 在滑动框 79 内反抗接点支承弹簧 83 的加载力,只有可动接触片 82 留在其位置上,而滑动 79 本身便沿压迫滑动操作件 12 的方向运动,成为图 10A 与 10B 中所示位置关系。这就是说,在接点 (81a 与 49、81b 与 44) 相互接触状态下,通过接点支承弹簧 83 施加加载力而在此状态下保持接点的接触,从而这样的接点状态成为极其良好的关系。

[0093] 其次,在滑动操作件 12 为回位弹簧 15 牵引到初始位置时,如图 11A 与 11B 所示,与可动框连动,滑动框 79 的可动接触片 82 的短路接点 81a、81b 朝正电源供给端子板 28 方向移动,由此,可动接触片 82 的接点 81 接触端子板 29 的马达制动器接点 46。然后在接点 (38 与 81a、46 与 86) 相互接触状态下,再移动可动框 78,通过压迫滑动框弹簧 84,滑动框 79 本身为配合到滑动框导沟 86 中的配合爪 87 导引而运动,在滑动框弹簧 84 施加加载力的状态下保持接点相互接触。

[0094] 为了从上述操作下解脱出,设于可动接触片 82 上的接点 81a、81b 具有使控制元件短路而让马达 100%转动的功能以及使马达间短路而将制动器作用到马达上的制动功能,从而成为具有接点跳动少的桥接机构且具有短路接点与制动器接点功能,可以减少部件的结构。

[0095] 转换操作部 18 如图 12 ~ 14 详示,构造成:在形成扇状的杆件 98 的前端部分突出形成有捏柄 89,而在与此捏柄 89 相分开的位置处相连续地挪开一段距离则有形成半圆柱形的变换端子部 91,在杆件 98 与转换端子部 91 的接合点下部方向则突出形成杆件中心轴 85。在此杆件 98 的前侧的捏柄 89 的相反侧则有前端带圆弧形的杆件突起 80。

[0096] 转换端子部 91 是使 2 个连接片 97a、97b 按八字形配合两转动的代替接点连接的,通过对正电源供给端子板 28 的顶部上所设的第一转换接点 34,端子板 29 的顶部上所设的第二转换接点 42,第二转换端子板 92 的臂部的底部上所设的第三转换接点 93,第二转换端子板 92 的臂部的自由端部上所设的第四转换接点 94 以及第三转换端子板 90 的顶部上所设的第五转换接点 96 这五个接点,经转换接触 2 个连接片 97a、97b,控制马达的正转与反转。

[0097] 设于杆件 98 与转换端子部 91 接合点处的杆件中心轴 85 配合到机壳 13 的中心孔 20 中,成为转换端子部 91 的转动中心。此转换端子部 91 中具有与形成八字形的连接片 97a、97b 配合的孔 95a、95b、95c、95d,而在连接上述孔 (95a 与 95b、95c 与 95d) 的中心位置处所设的孔中则配合有弹簧 100,由此形成能对连接片 97a、97b 的中心位置经常加载的结构。

[0098] 上述两个连接片 97a、97b 具有将形成细长的两端依相同方向作大致垂直弯曲而成的配合凸部 101,这种配合凸部 101 相反侧的表面则形成与接点 (第三转换接点 93 与第二转换接点 42,第五转换接点 96 与第一转换接点 34 或第二转换接点 42 与第五转换接点 96,第四转换接点 94 与第一转换接点 34) 接触的接触面,设于两端的配合凸部 101 侧的中心位置获得弹簧 100 的加载力,而成为能时时朝接点方向压迫接触面的结构。

[0099] 取上述结构的转换操作部 18 在用于将杆件 98 的捏柄 89 依一定方向运动后,连接片 97a 便连接第三转换接点 93 与第二转换接点 42,而连接片 97b 则连接第四转换接点 94 与第一转换接点 34。

[0100] 再如图 13 与 14 所示,当杆件 98 处于中立点时,杆件 98 的杆件突起孔便成为夹持在操作部的触发器止动部 45 与主体侧的杆件止动突起 40 之间。在此状态下,依箭头 A 示向(引入方向)移动操作部(触发器)11,则即使是触发器止动部 45 的前端压迫杆件突起 80,也将接触本体侧的杆件止动突起 40 而能制止杆件 98 的运动。因此,当杆件 98 处于中立点,在把压力沿操作部 11 的箭头方向施加时,此压力也不会直接加到杆件中心轴上,而能避免给杆件中心轴 85 造成破损等故障。

[0101] 下面参考图 15 所示等效电路来说明上述开关机构,设有马达制动器用的马达制动器接点 46、38,将安装了短路接点 81a、81b 的可动接触片 82 收纳于可动框 78 内以能与弹簧 83、84 一起移动,通过安装在操作部 11 中的滑动操作件 12 中所设的回位弹簧 15 和滑动框弹簧 84 的加载,使设定于可动接触片上的短路接点 81a、81b 与马达制动器接点 46、38 作桥接接触。

[0102] 此外,压入操作部 11 后,与操作部 11 连接的滑动操作件 12 也成为可动的,在达到一定程度的操作量后,安装在可动接触片 82 上的短路接点 81a、81b 便同用于使控制元件(FET)14 的漏与源短路的端子板 29 的短路接点 44 和负电源供给端子板 32 的接点 49 作桥接接触,而能将电源电压 100%施加给马达。这时通过可动框 78 内接点支承弹簧 83 的加载,能将接点接触压力保持到一定值之上。

[0103] 如上所述,不论是压迫滑动操作件 12 或是将其引入时,由于一对接点 81a、81a 是在施加弹簧加载力的状态下保持接触状态,因而即使使之振动也能保持这种接触状态。

[0104] 再有,具有上述结构的开关机构,其触发开关中的开关电路通过滑动电路基板 76 上所设控制开关与辅助开关控制,对能给马达供电的电源用开关以及对短路开关进行控制,由此来进行马达的转动控制。

[0105] 此开关电路用于构成上述开关机构,且构造成能通过操作部 11 的工作以一种滑动操作进行给马达供电,根据操作部 11 的操作情形控制马达的速度,根据操作部 11 的操作情形使通向马达的电路短路后再供电以及在马达停动时使马达的电源电路短路这样四种功能。

[0106] 具有这类功能的本发明的开关电路,如图 6 所示,包括依次连接的滑动电路基板 76,开关元件 FET,马达 M,回流用二极管 D,短路用开关 SW2,电源开关 SW1,马达制动器开关 SW5,电源 E,构成发光装置的发光二极管 LED 以及电阻 R。

[0107] 滑动电路基板 76 的端子 V+ 与端子 V- 之间串联地连接着马达 M。电源用开关 SW1 与开关元件 FET,与它们并联连接着串联连接的二极管 D 与短路开关 SW2,还连接着串联连接的马达 M,电源开关 SW1,开关元件 FET 和与它们并联的电源 E 以及马达制动器开关 SW5。此外,端子 V+ 与端子 V- 之间具有串联连接的发光二极管 LED 与电阻 R。

[0108] 在滑动电路基板 76 的内部。于供给电源 E 的端子 V+ 上连接辅助开关 SW4,于其输出侧连接控制开关 SW3,通过电阻 R3 连接端子 G 而与开关元件 FET 的栅连接。

[0109] 电源开关 SW1 如参照图 6A ~ 8A 所说明的,是通过使滑动操作件 12 的滑动来 25 于电源供给控制 27 的转换杆 26 的表面上滑动,而进行通 / 断的开关。

[0110] 短路开关 SW2 的参照图 9A ~ 11B 所说明的,是马达制动器与控制元件短路部 24 的可动框 78 中所设可动接片上具有的 2 个短路接点 81a、81b 的公共通路接触开关。

[0111] 控制开关 SW3 如图 17 所示,是根据跨接在第一与第二接触件 75a、75b 与控制接触件之间以进行运动的开关滑动件 22b 的运动情形进行通 / 断的开关,开始时接通经过电阻 R2 的开关面接通开关元件,在马达进入高速转动时接通短路状态,将电源电压供给开关元件 FET 的栅。

[0112] 辅助开关 SW4 如图 14 所示,是根据跨接在辅助接触件 74 与控制接触件 73 之间的进行运动的开关滑动件 22b 的运动情形而进行通 / 断的开关,对给滑动电路基板的供电进行控制。

[0113] 马达制动器开关 SW5 是马达制动器以及控制元件短路部 24 的可动框 78 中所设可动片 82 上具有的 2 个短路接点 81a、81b 对马达制动器接点 46、38 作公共通路接触时接通的开关。这就是说,通过操作部 11 中所设滑动操作件 12 上安装的四位弹簧 15 与滑动框弹簧 84 的加载,使可动接触片 82 上安装的短路接点 81a ~ 81b 对马达制动器接点 46、38 作公共通路接触,让马达 M 间短路施加制动器的状态。

[0114] 下面说明取上述结构的开关的操作。

[0115] (1) 首先如图 17 与 21 所示,开关滑动元件 22b 由于位于跨于控制接触件 73 上的状态,如图 16 所示电路情形,辅助开关 SW4 保持接通状态。此时由于操作部 11 没有被牵引,马达制动器开关 SW5 接通,马达 M 在制动器作用下。

[0116] (2) 在此状态下,牵引触发器(操作部 11),于是马达制动器开关 SW5 断开,如图 18 与 21 所示,开关滑动件 22b 连动,比第一接触件 75a 设定得更长的辅助接触件 74 与控制接触件电连接,辅助开关 SW4 接通。辅助开关 SW4 接通后,如图 16 所示,由电源 E 给发光装置发光二极管 LED 管供电,发光二极管 LED 发光。此时由于与接触件 75a 不接触,控制开关 SW3 仍旧断开。当牵引触发器,电源开关 SW1 接通。

[0117] (3) 触发器牵 31 后,如图 19 与 21 所示,开关滑动件 22b 连动,通过使控制接触件 73 与第一接触件 75a 电连,控制开关 SW3 与端子 A 侧连接而接通。当控制开关 SW3 接通后,在图 13 所示电路中,来自电源 E 的电压通过辅助开关 SW4,经由控制开关 SW3 的第一接触件 75a 再经电阻 R2 输入开关元件 FET 的栅,使开关元件导通。然后再牵引触发器,牵引连动的转动控制滑动件 22a,控制马达 M 的转动。这将于后面参看控制马达 M 转动的示明于图 22 中的电路作说明。

[0118] (4) 如图 20 和 21 所示,再次牵引触发器,在把马达 M 控制到最高转速时,与牵引触发器连动的开关滑动件 22b 与控制接触件 73 和第二接触件 75b 电连,使控制开关 SW3 短路(在图 13 中与端子 B 连接),给开关元件 FET 的栅供给电源电压,成为 100% 的导通状态。在此状态下,再次牵引触发器,使短路用开关 SW2 接通,对马达 M 进行高速转动控制。

[0119] 这样,当电源开关 SW1 接通时,由于控制开关 SW3 断开,由于能在截断供给开关元件 FET 的栅的电压状态下接通电源开关 SW1,因而电源开关 SW1 能在无电位差状态下接通。此外,当接通短路用开关 SW2 时,电源电压供给开关元件 FET 的栅,由于在 100% 导通状态下能接通短路开关 SW2,因而仍可在无电位差状态下接通。

[0120] 图 22 示明用以基于与触发器牵引连动的转动控制滑动件进行马达转动控制的开关电路,它具有:输出基准信号的基准信号输出装置的三角波振荡电路 TWOC;根据操作杆

的操作情形输出预定操作信号的操作信号输出装置;将基准信号输出装置的基准信号输入一方的输入端子(正侧输入端子),将操作信号输出装置的操作信号输入另一方的输入端子(负侧输入端子)比较可输入的信号将预定的控制信号供给上述开关元件,通开关元件 FET 进行通/断控制的比较器 COMP。

[0121] 上述操作信号输出装置具有在与电源 E 连接的端子 V+ 与端子 V- 之间串联连接的电阻 R5 (Ra)、电阻 R6 (Rb)、电阻 R7 (Re),与电阻 R6 (Rb) 并联地设有可变接触件 72,同时设有转动控制滑动件 22a 以跨接可变接触件 72 与滑动接触件 71,通过与滑动接触件 71 连接的电阻 R12 (Rd) 与比较器 COMP 的负侧输入端子连接。此负侧输入端子经开关 SW6 连接于电阻 R5 与电阻 R6 之间。

[0122] 比较器 COMP 的正侧输入端子输入三角波振荡电路 TWOC 的三角波信号(基准信号)。比较器 COMP 的输出端子与端子 G 连接,与开关元件 FET 的栅连接,将控制信号供给开关元件 FET。

[0123] 转动控制滑动件 22a 如图 4、5 与 17 所示,是在速度控制部 23 中控制马达的转动的,它与开关滑动件 22b 一起连动,配置成跨接滑动接触件 71 与可变接触件 72。根据滑动操作件的牵引情形,沿可变接触件 72 之上滑动使电阻值改变,由此来检测马达的转动。

[0124] 开关 SW6 是在马达高速转动时起作用的开关,由于在低速转动时可变接触件 72 成为短路状态,因而即使开关接通或断开也不会影响转动操作。这一点可通过应用后述的等效电路的图 25 计算出的输出电压 V' 为可变的予以证明。

[0125] 图 24 是由转动控制滑动件 22a,滑动接触件 71 与可变接触件 72 构成的电路成等效电路,它具有在电源 V 与接电间串联的电阻 Ra,可变接触件 72 即可变电阻 Rc 以及电阻 Re,与可变电阻 Rc 并联地连接电阻 Rb,跨接可变接触件 72 与滑动接触件 71 进行电连接的转动控制滑动件 22a,而在可变接触件 72 的起始位置与电阻 Rd 的输出侧之间设有高速转动用开关 SW6。

[0126] 在取上述结构的开关电路中,当转动控制滑动件 22a 在可变接触件 72 的起始位置(图 24 中以圆内写有 A 的位置)时,如图 25 所示是马达低速转动时,此时不论开关 SW6 的通/断中哪种情形,转动控制滑动件都为短路状态,输出电压 V' 能如下式所示:

$$[0127] \quad V' = R_b \cdot R_c / (R_b + R_c) + R_e / R_a + R_e + R_b \cdot R_c / R_b + R_c \cdot V$$

$$[0128] \quad = ((R_b \cdot R_c + R_b \cdot R_e + R_c \cdot R_e) / (R_b + R_c)) /$$

$$[0129] \quad ((R_a \cdot R_b + R_b \cdot R_e + R_a \cdot R_c + R_c \cdot R_e + R_b \cdot R_c) / (R_b + R_c))) \cdot V$$

$$[0130] \quad = ((R_b \cdot R_c + R_b \cdot R_e + R_c \cdot R_e) /$$

$$[0131] \quad (R_a \cdot R_b + R_b \cdot R_e + R_a \cdot R_c + R_c \cdot R_e + R_b \cdot R_c)) \cdot V$$

[0132] 当转动控制滑动件 22a 在可变接触件的终点位置(图 24 中以圆内写有 B 的位置)时,如图 26 所示是马达高速转动时,通过开关 SW6 的通/断输出的电压有变化。开关 SW6 接通时的输出电压 V' 可以由下式表示:

$$[0133] \quad V' = (((R_b \cdot R_c \cdot R_d) / (R_b \cdot R_c + R_b \cdot R_d + R_b \cdot R_c)) + R_e) /$$

$$[0134] \quad (R_a + R_e + (R_b \cdot R_c \cdot R_d) / (R_b \cdot R_c + R_b \cdot R_d + R_c \cdot R_d))) \cdot V$$

$$[0135] \quad = (((R_a \cdot R_c \cdot R_d + R_b \cdot R_c \cdot R_e + R_b \cdot R_d \cdot R_e + R_b \cdot R_c \cdot R_e)$$

$$[0136] \quad / (R_b \cdot R_c + R_b \cdot R_d + R_b \cdot R_c)) /$$

$$[0137] \quad (R_a \cdot R_b \cdot R_c + R_a \cdot R_b \cdot R_d + R_a \cdot R_c \cdot R_d + R_b \cdot R_c \cdot R_e + R_b \cdot R_d \cdot R_e)$$

$$[0138] \quad \cdot (R_e + R_c \cdot R_d \cdot (R_e + R_b \cdot R_c \cdot R_d) / (R_b \cdot R_c + R_b \cdot R_d + R_c \cdot R_d)) \cdot V$$

$$[0139] \quad = ((R_a \cdot R_c \cdot R_d + R_b \cdot R_c \cdot R_e + R_b \cdot R_d \cdot R_e + R_b \cdot R_c \cdot R_e)$$

$$[0140] \quad / (R_a \cdot R_b \cdot R_c + R_a \cdot R_b \cdot R_d + R_a \cdot R_c \cdot R_d + R_b \cdot R_c \cdot R_e + R_b \cdot R_d \cdot$$

$$[0141] \quad R_e + R_c \cdot R_d \cdot (R_e + R_b \cdot R_c \cdot R_d)) \cdot V$$

[0142] 开关 SW6 断开时的输出电压 V' 能以下式表示,能以比接通时更高的速度转动:

$$[0143] \quad V' = (R_e / (R_a + R_e + (R_b \cdot R_c / (R_b + R_c)))) \cdot V$$

$$[0144] \quad = (R_e / (R_a \cdot R_b + R_a \cdot R_c + R_b \cdot R_e + R_c \cdot R_e + R_b \cdot R_c) / (R_b + R_c)) \cdot V$$

$$[0145] \quad = ((R_e \cdot (R_b + R_c)) /$$

$$[0146] \quad (R_a \cdot R_b + R_a \cdot R_c + R_b \cdot R_e + R_c \cdot R_e + R_b \cdot R_c)) \cdot V$$

[0147] 这样,马达的转数就可以通过将输入到比较器 COMP 的负侧输入端子的因可变接触件 72 与电阻分压的电压同输入正侧输入端子的三角波信号比较进行控制。开关 SW6 如图 23 所示是能够以 1 个开关实现将一定的低速转动变为高速转动的。

[0148] 这样,由于能以仅仅 1 个开关 SW6 的通 / 断用于设定高速转数,就能提高在电动工具中的使用价值,同时也可降低开关 1 个份额的成本。此外,由于能简化滑动电路基板的布线,也可减少开关组装的工时数。

[0149] [实施例 2]

[0150] 图 27 示明第二实施例的触发开关。此触发开关的开关机构与转换操作机构与上述第一实施例中的相同而仅仅是散热板的结构相异,故就散热板作说明而略去其他部件的描述。具体地说,本实施例中的散热板 19A 如图所示是由一块平坦的板件形成用以覆盖盖 17 的侧壁面,成为由螺丝 30 将其与控制元件 (FET) 14 固定到一起的结构,此散热板 19A 内侧的表面与 FET 配置部 16 中收纳的 FET14 的表面直接接触,成为能将来自 FET14 的热均匀发散出的结构。这样,通过由一块平坦的板来形成散热板,就能不增大散热板的体积而使开关小型化。

[0151] [实施例 3]

[0152] 图 28 示明第三实施例的触发开关。此触发开关的开关机构与转换操作机构与上述实施例中的相同,只是外附控制元件 (FET) 的结构相异,因而只就这点进行说明而略去其他部件的描述。具体地说,本实施例的元件部 102 包括与设于盖门上的端子连接的引线 103,在外附引线 103 的状态下连接的控制元件 (FET) 14 以及使此 FET 的热发散的散热板 19B。这样,由于能将 FET 取外附形式便增大了设计的自由度,即使是具有同一开关机构,转换机构的触发开关,也能灵活地适应用户的要求。

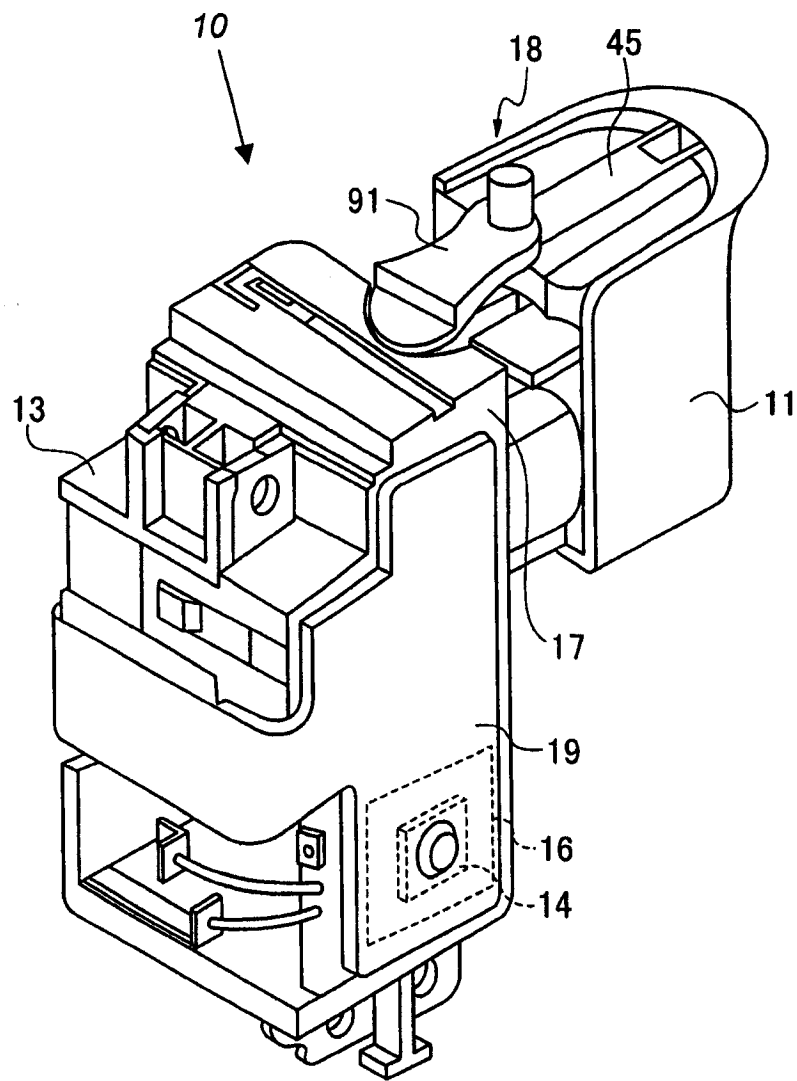
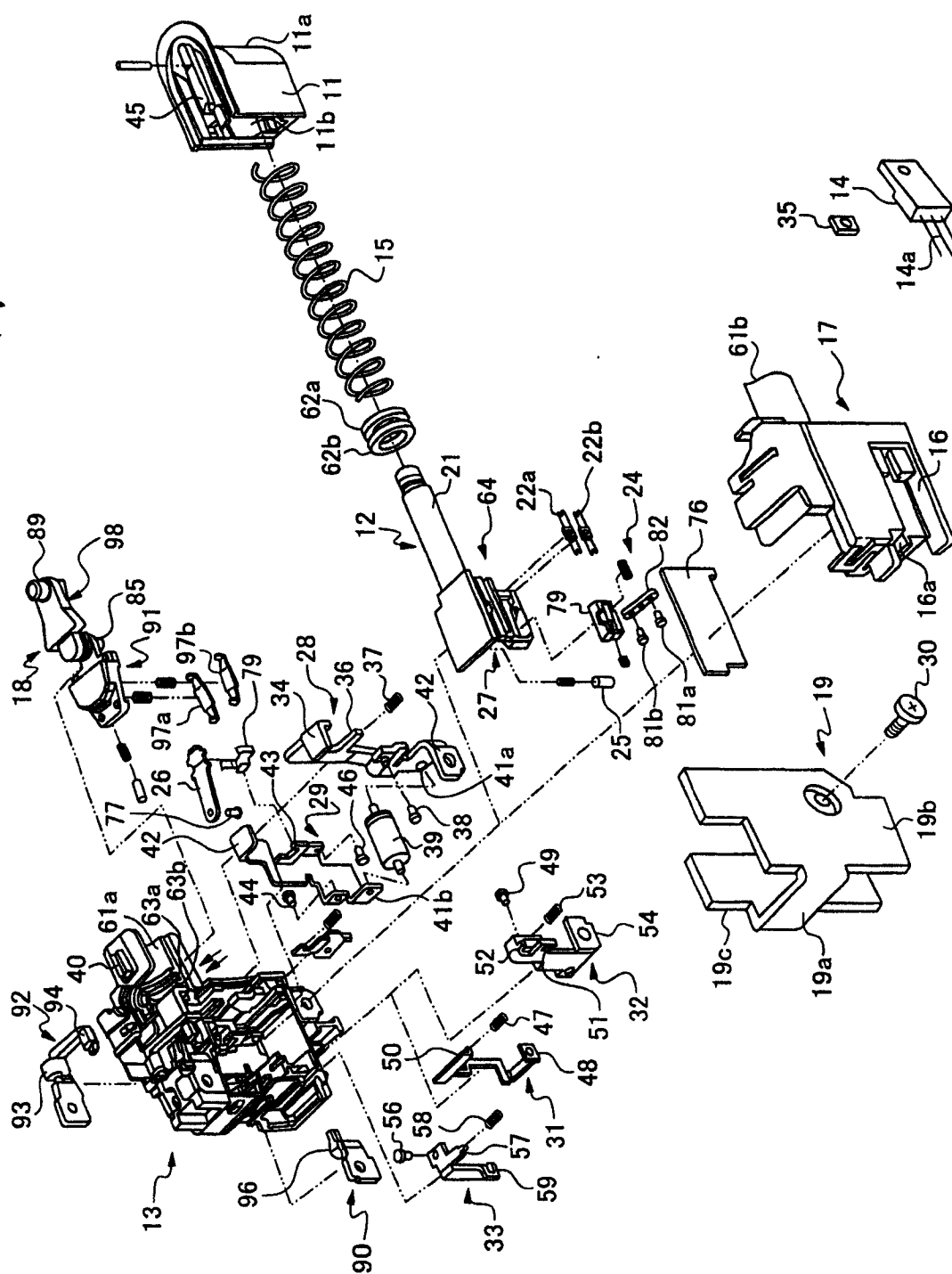


图 1

图2



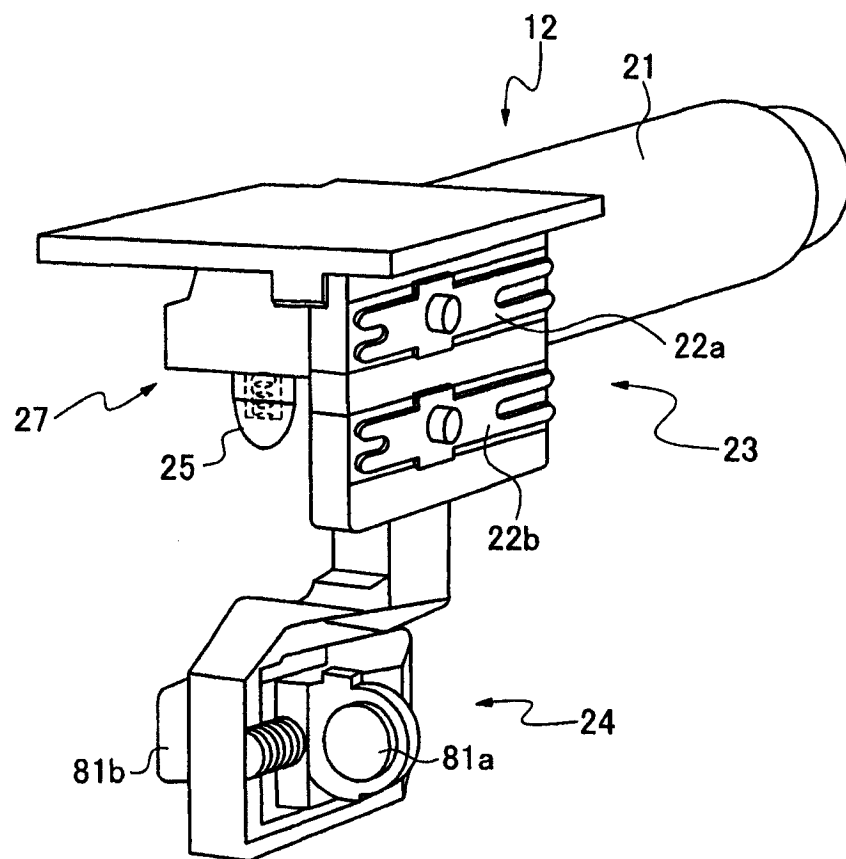


图 3

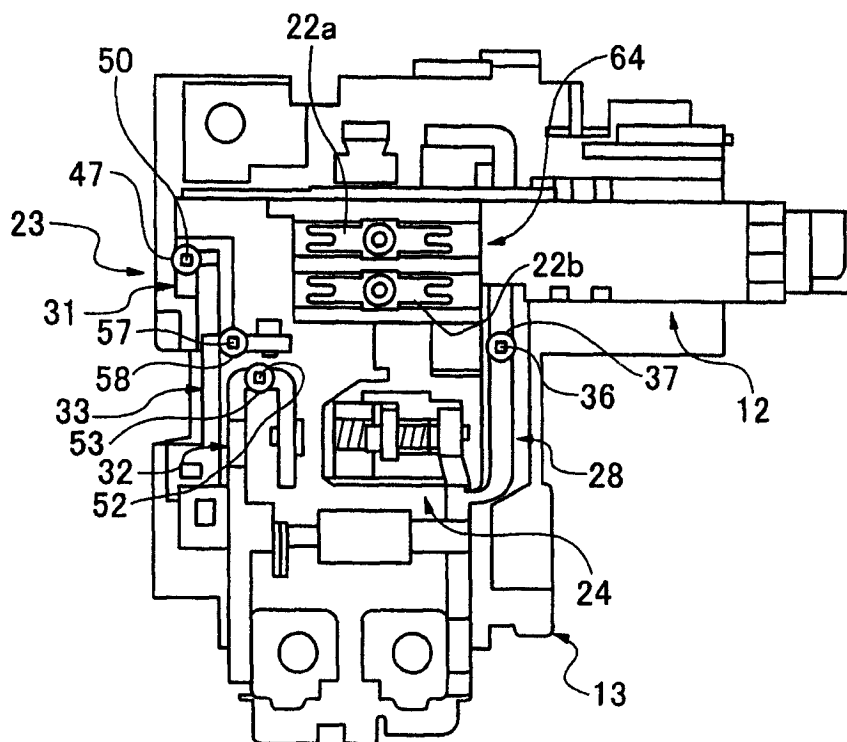


图 4A

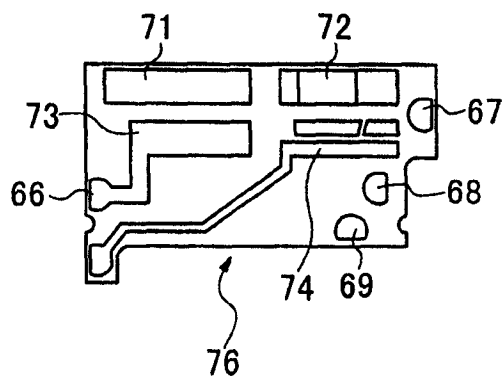


图 4B

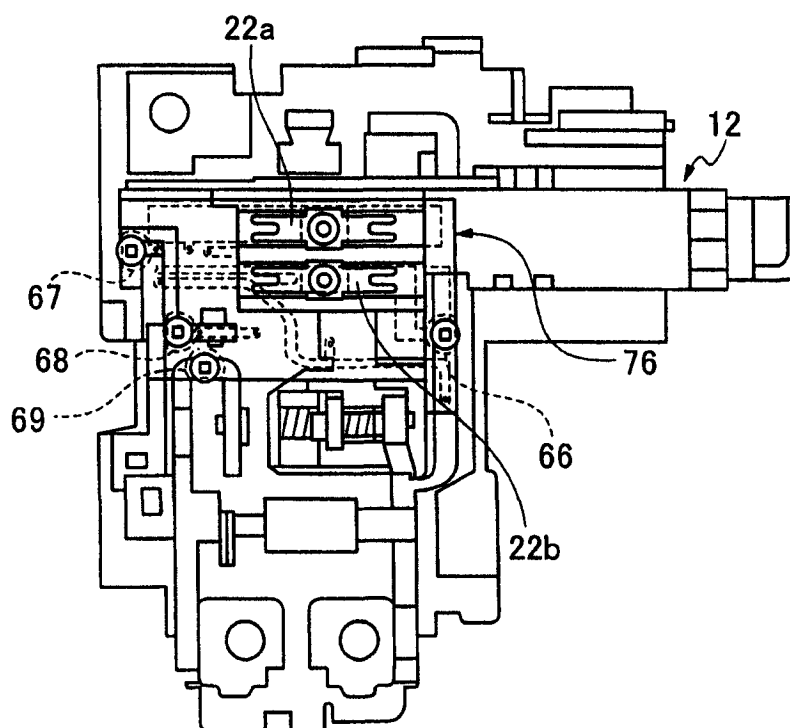


图 5A

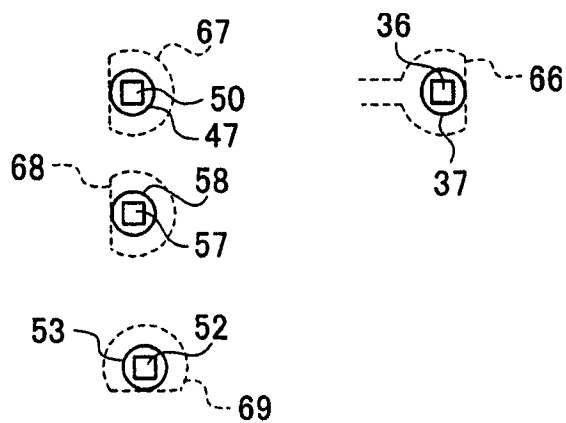


图 5B

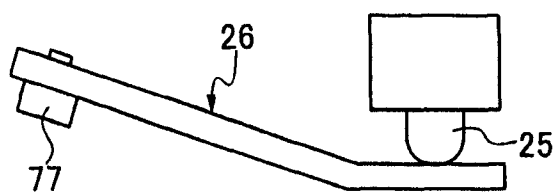


图 6A

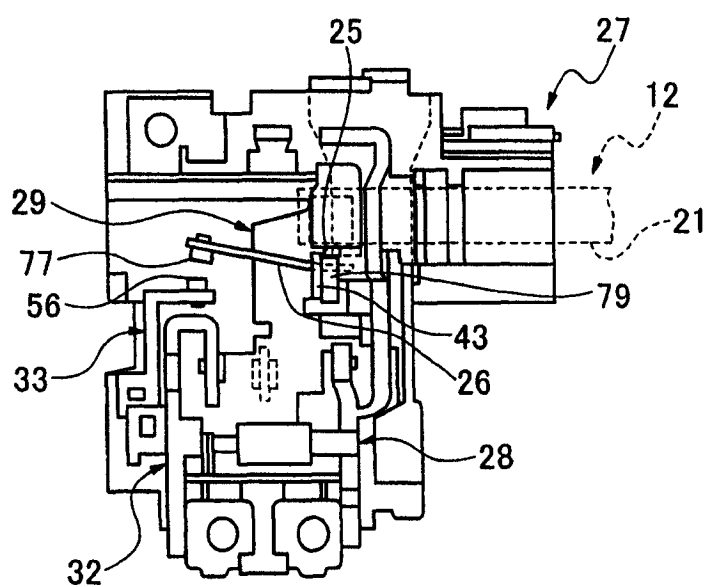


图 6B

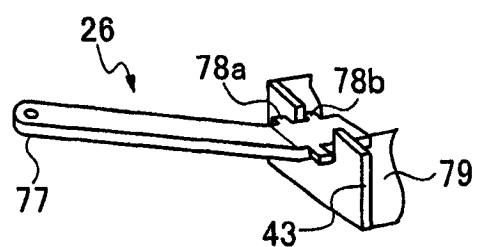


图 6C

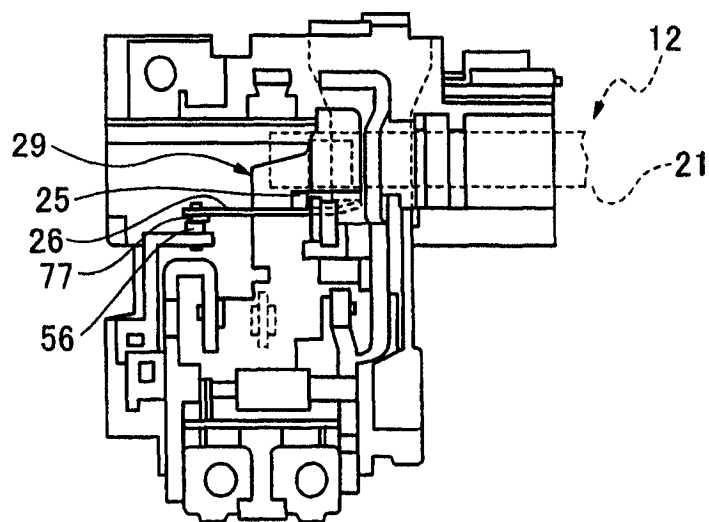


图 7

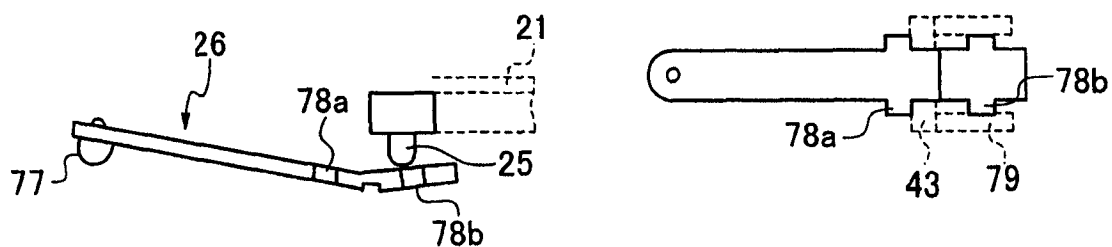


图 8A

图 8B

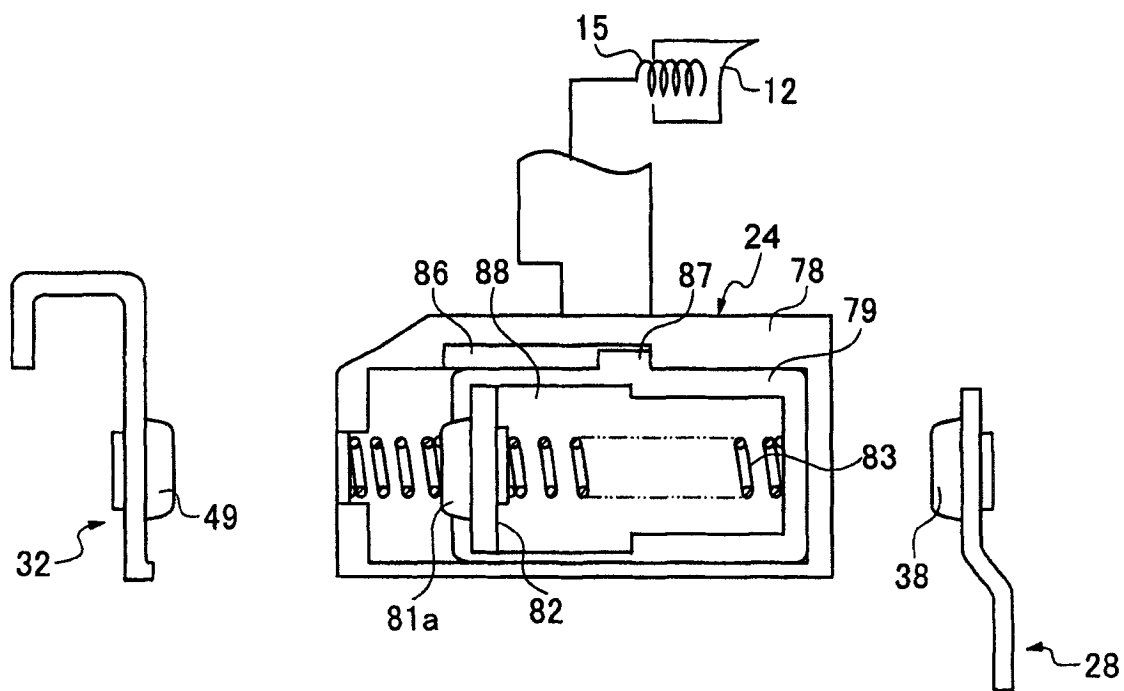


图 9A

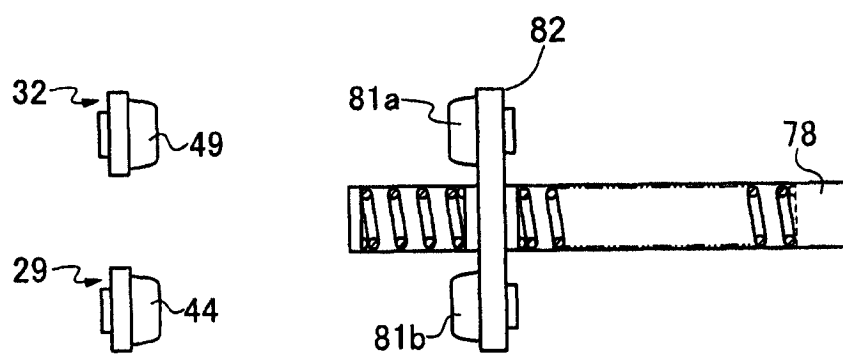


图 9B

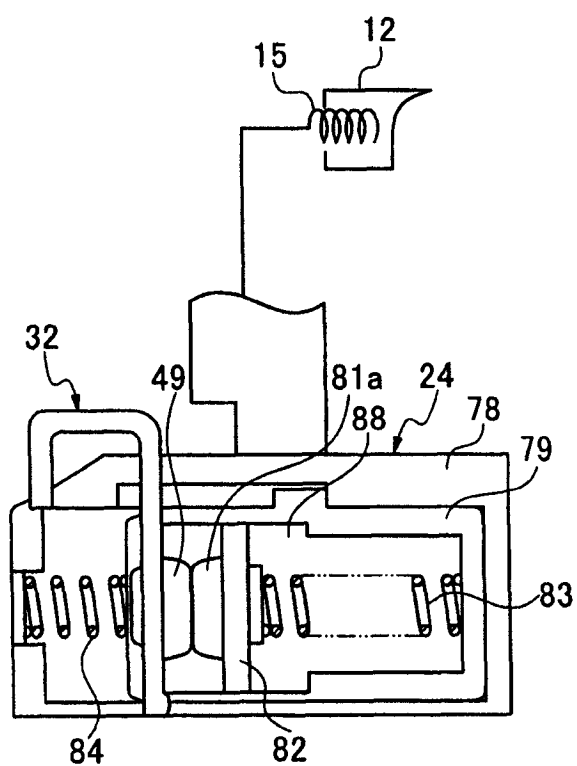


图 10A

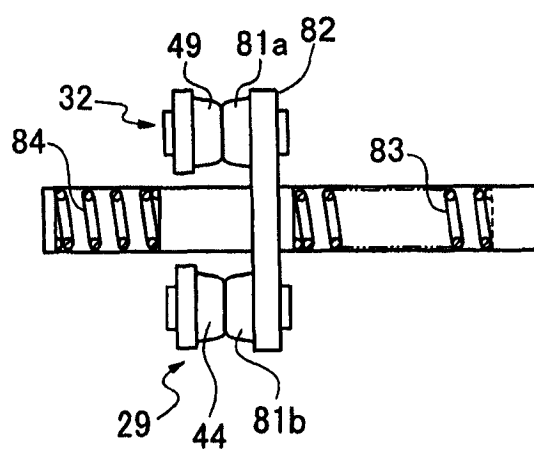


图 10B

图 11A

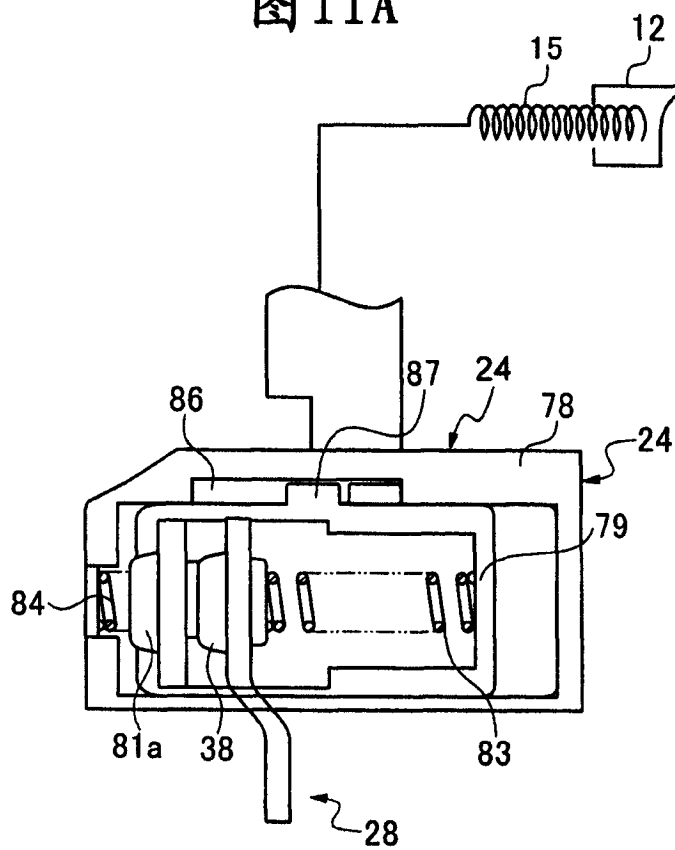
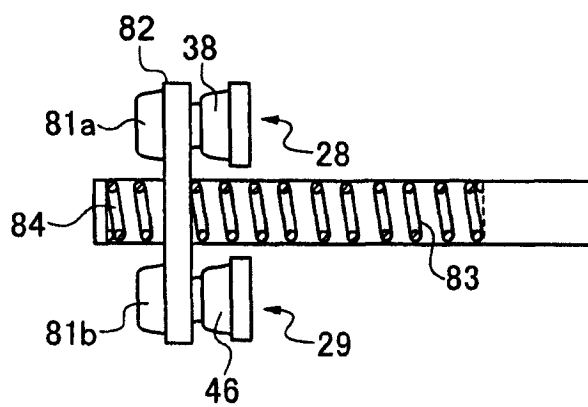


图 11B



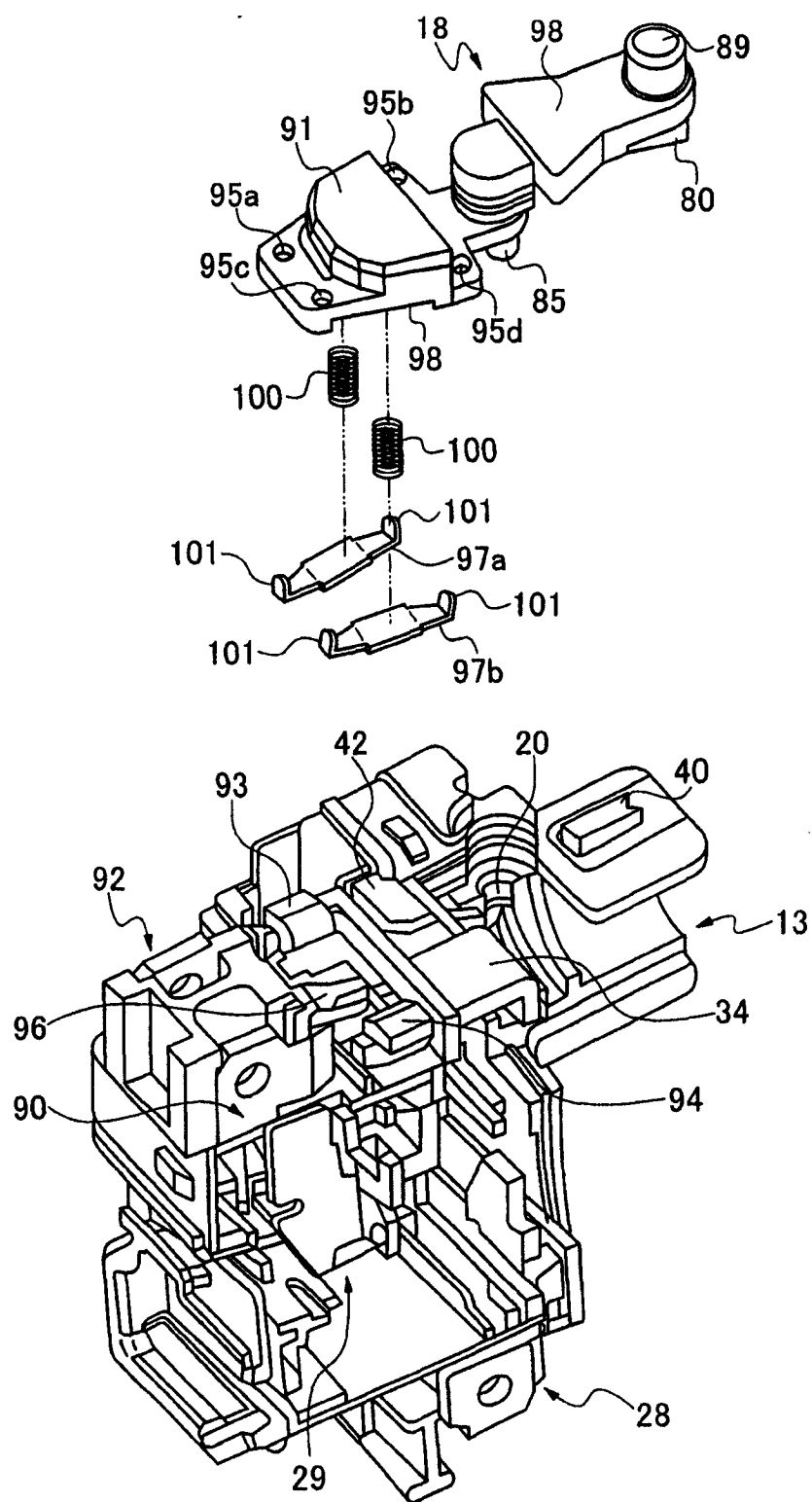


图 12

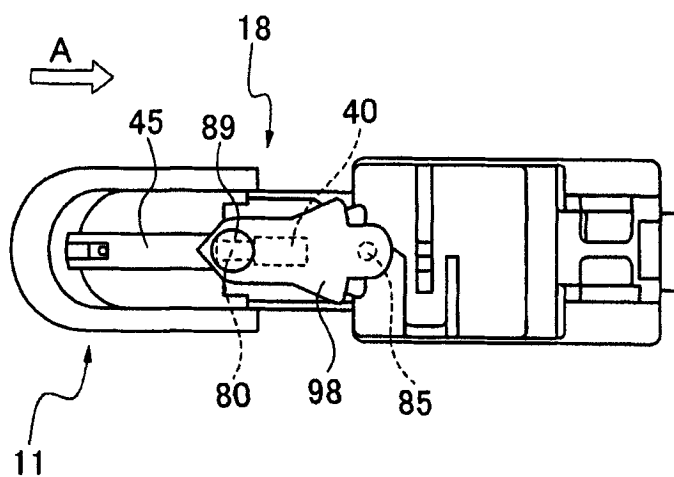


图 13

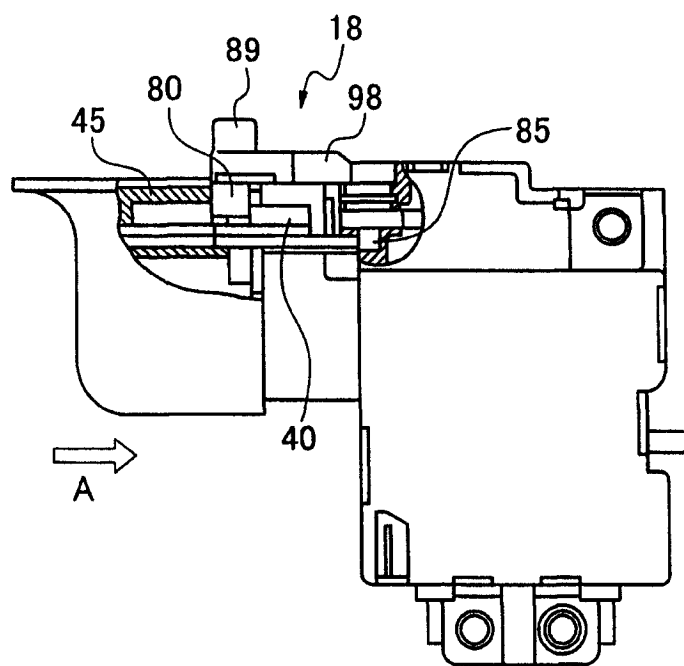


图 14

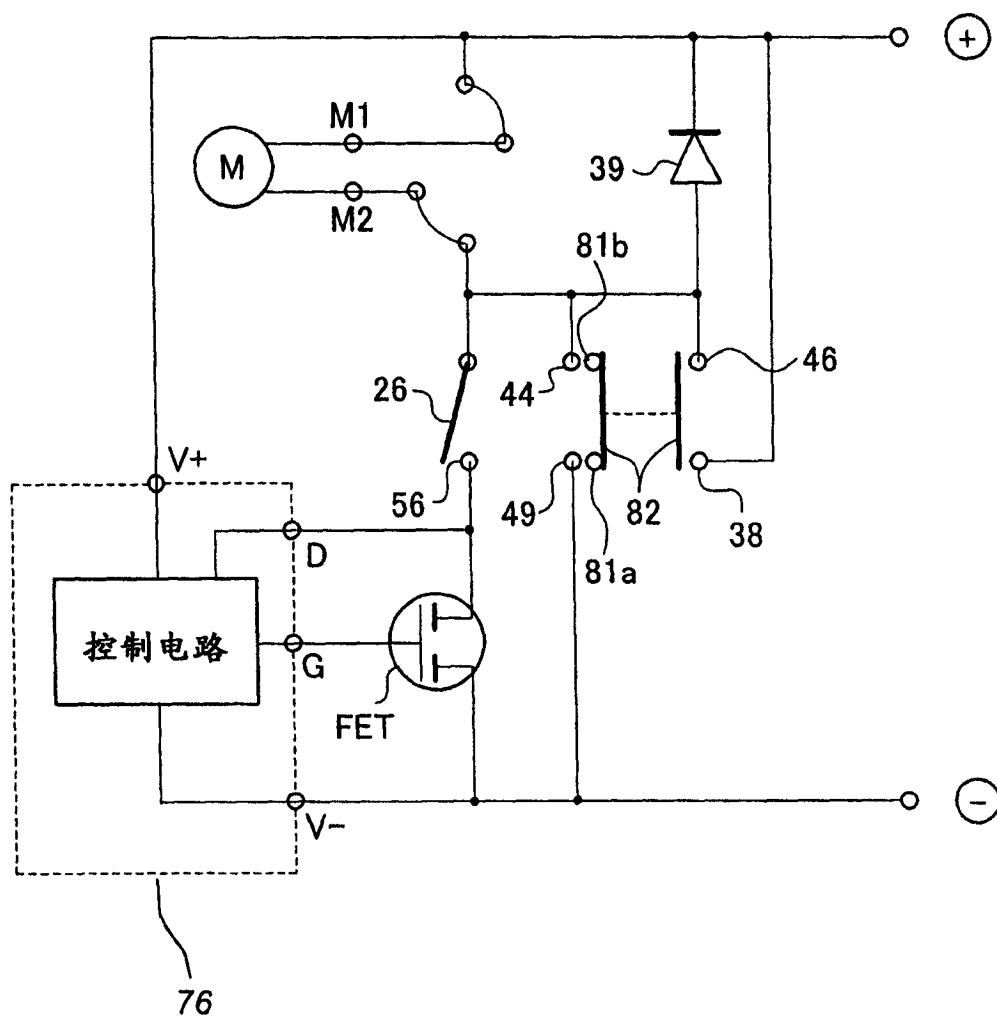


图 15

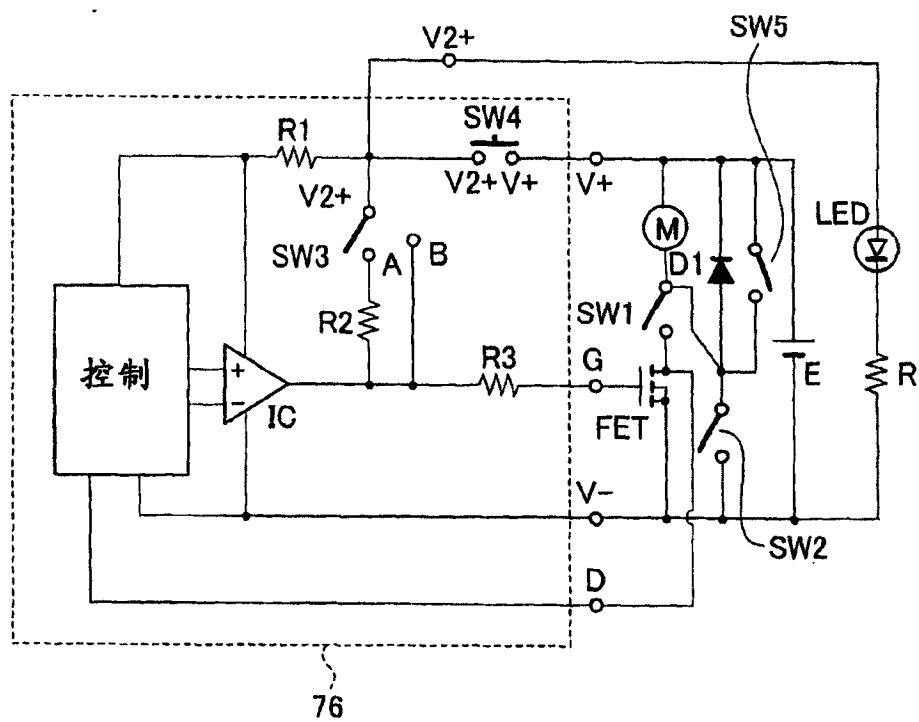


图 16

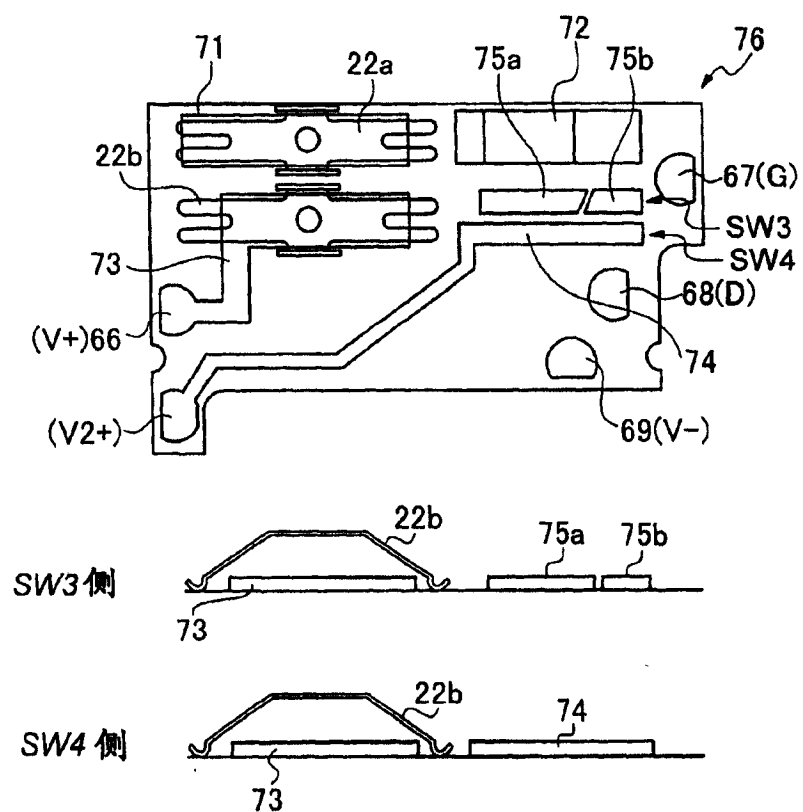


图 17

图 18

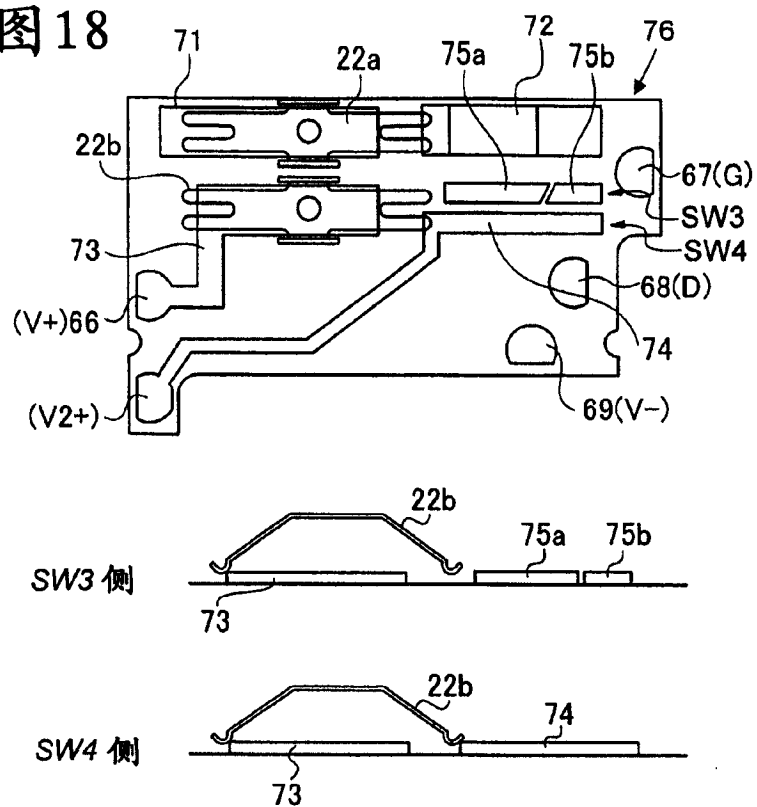
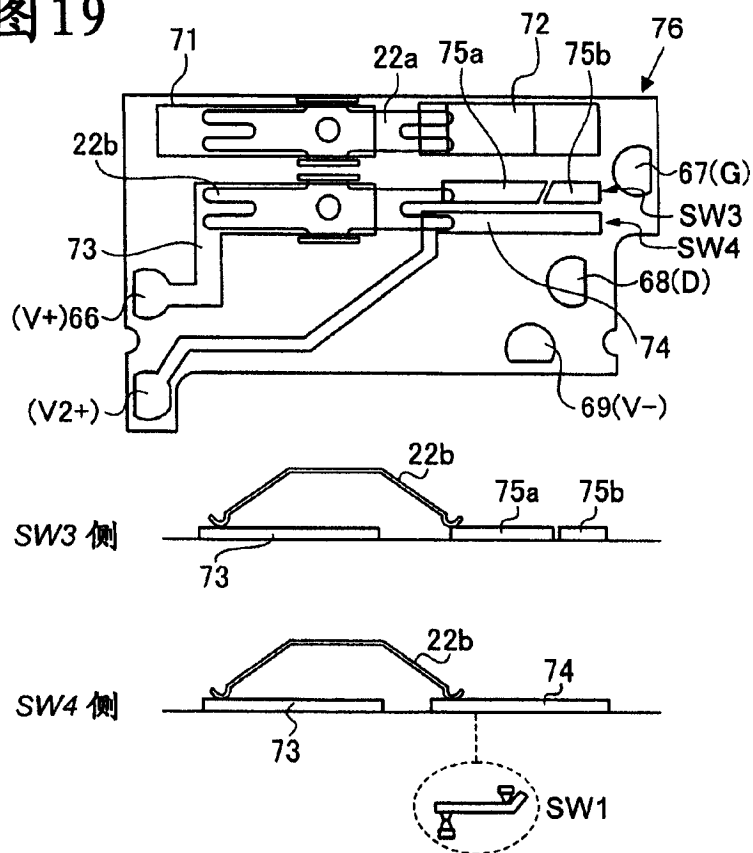


图 19



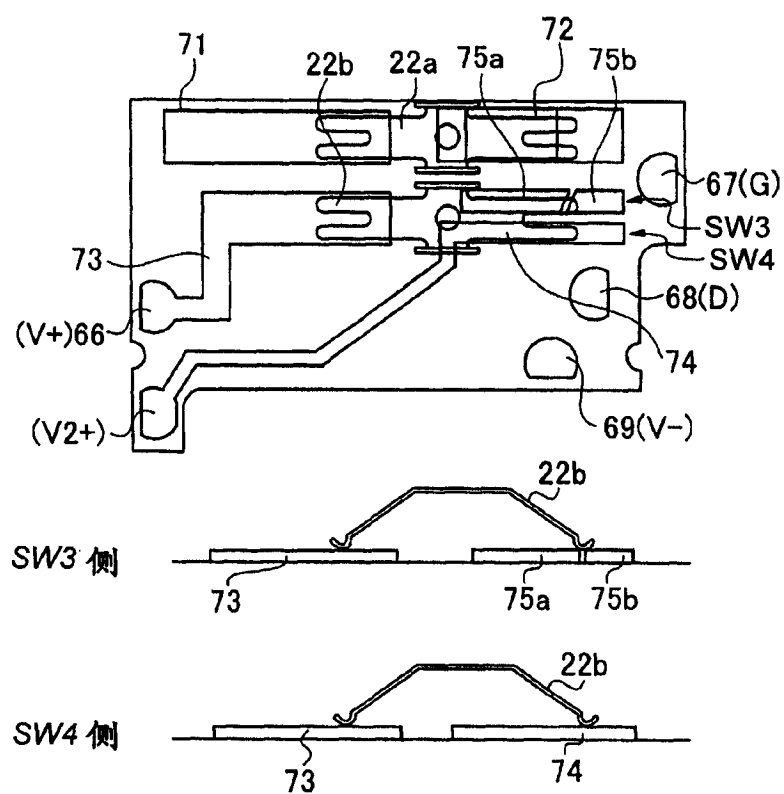


图 20

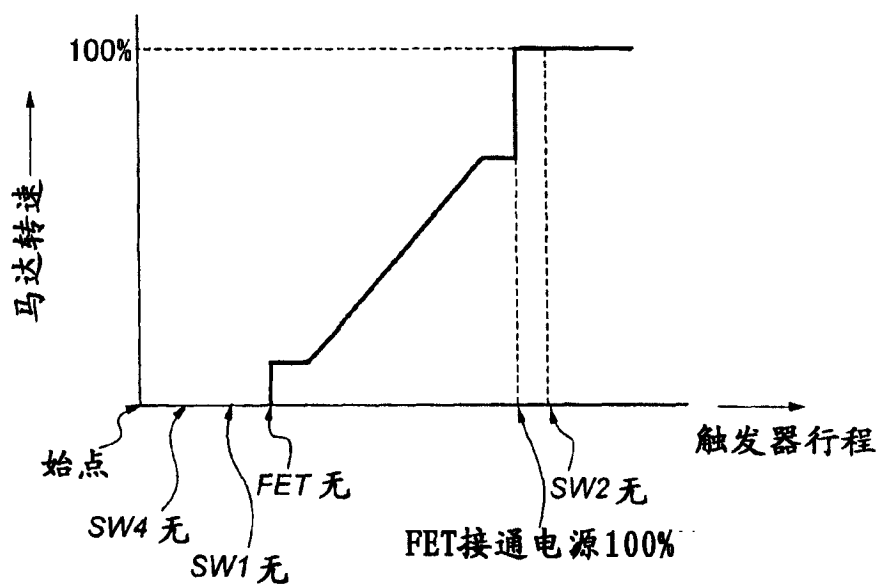


图 21

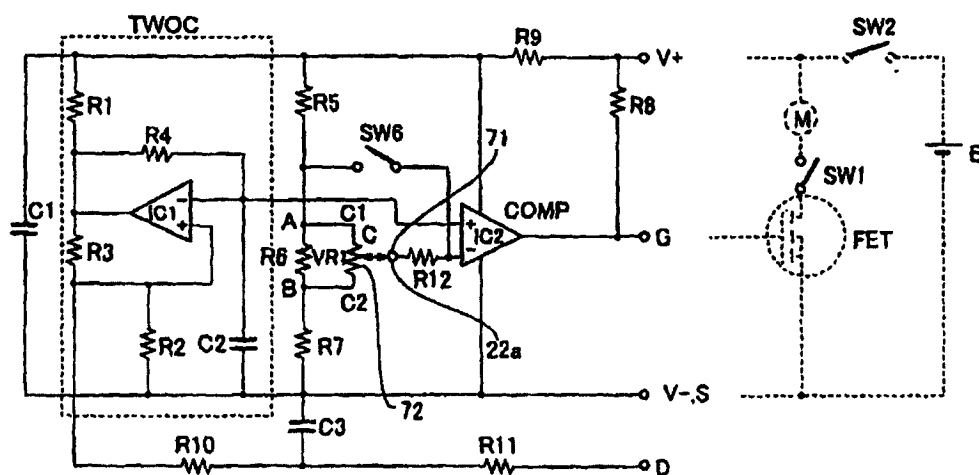


图 22

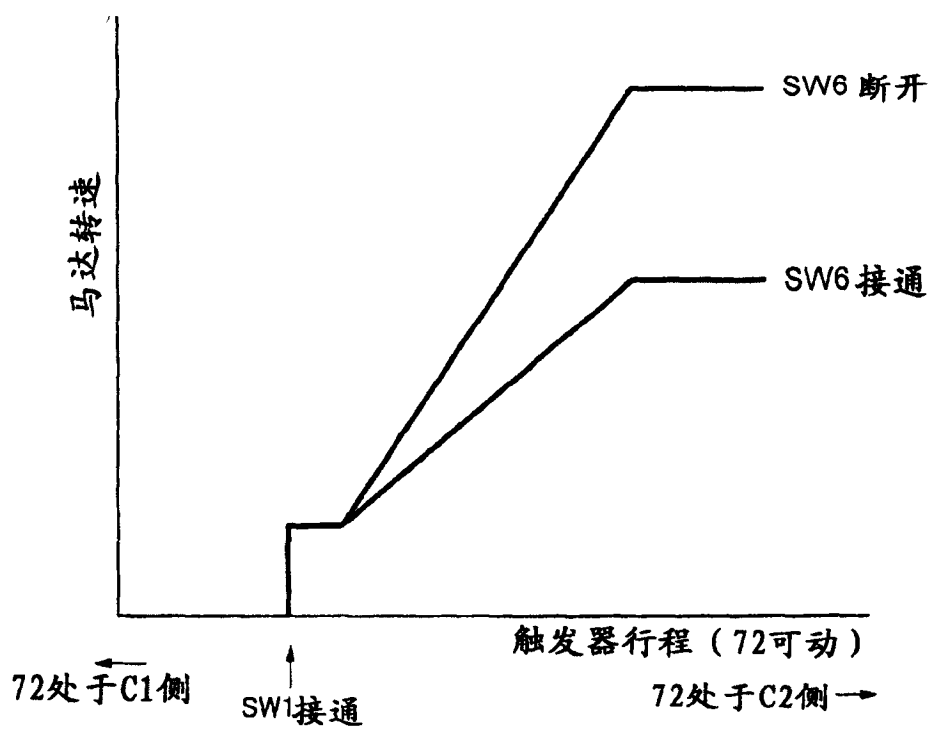


图 23

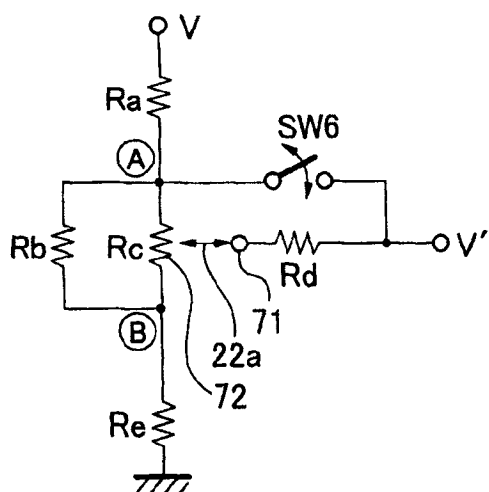


图 24

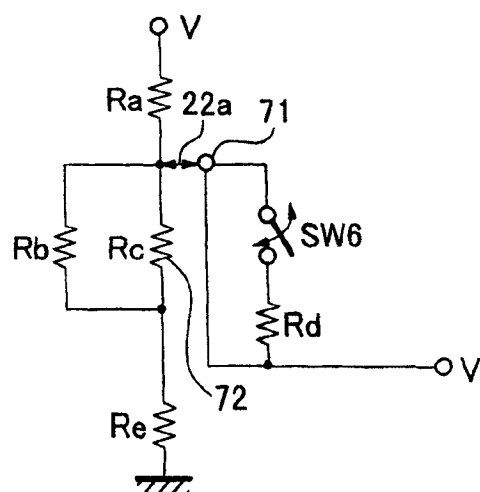


图 25

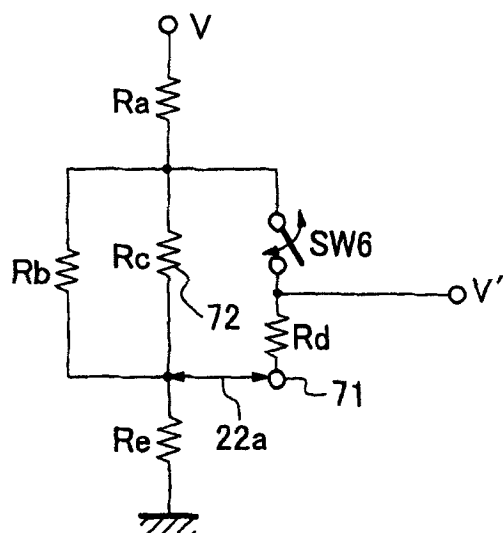


图 26

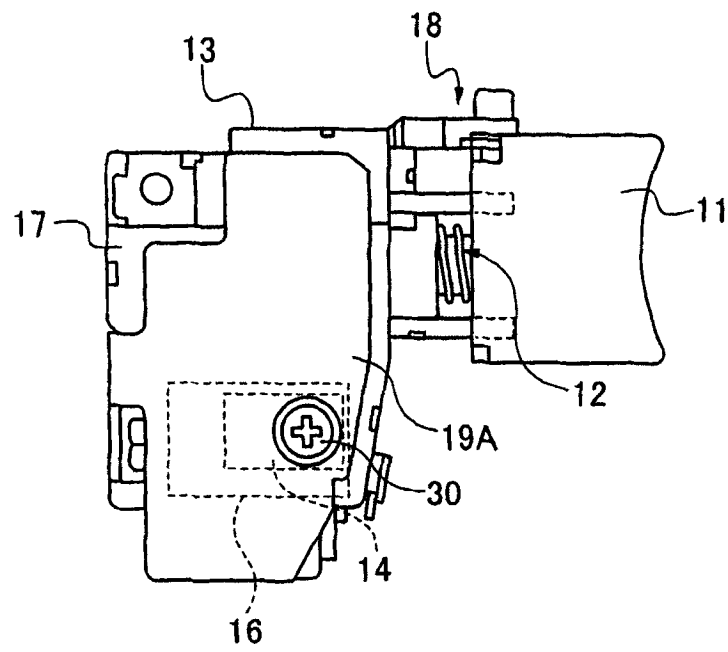


图 27

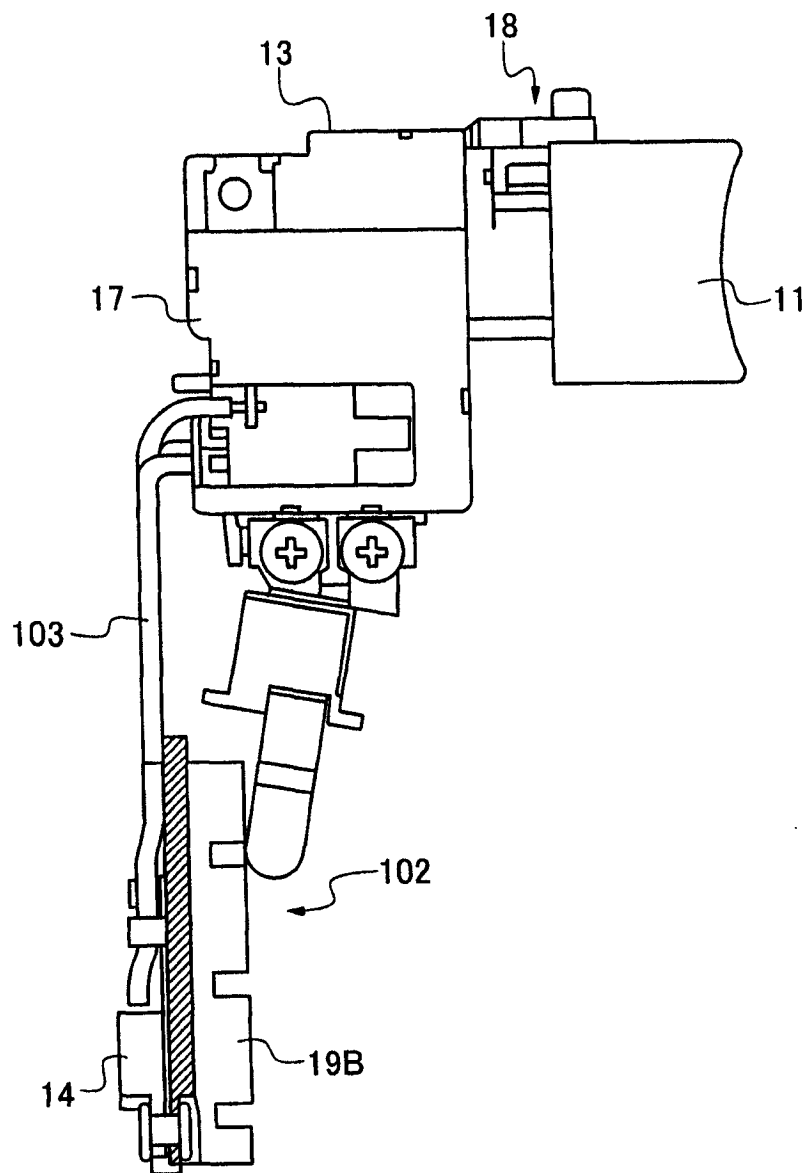


图 28