

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H03K 17/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410083210.8

[45] 授权公告日 2008 年 1 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 100365933C

[22] 申请日 2004.9.29

[21] 申请号 200410083210.8

[30] 优先权

[32] 2003.9.30 [33] JP [31] 341803/2003

[73] 专利权人 矢崎总业株式会社

地址 日本国东京都

[72] 发明人 大岛俊藏

[56] 参考文献

US2002043948A1 2002.4.18

US2002158596A1 2002.10.31

JP2001-20605A 2001.1.23

JP10025964A 1998.1.27

JP2002-295129A 2002.10.9

审查员 李燕东

[74] 专利代理机构 北京泛诚知识产权代理有限公司

代理人 杨本良 文琦

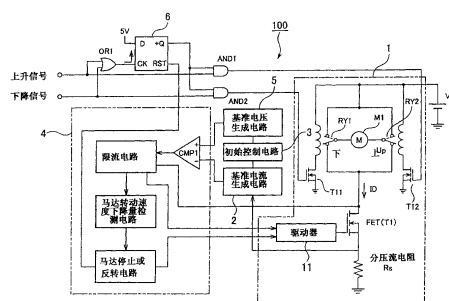
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 3 页

[54] 发明名称

电动窗驱动装置

[57] 摘要

一种电动窗驱动装置包括根据马达电流生成基准电压的基准电压发生器。所述电动窗驱动装置还包括比较所述基准电压和比较信号的比较器；根据所述比较器的比较结果停止或反转所述驱动马达的停止或反转电路；从开始启动所述驱动马达时开始对两个预定义的时间计时的第一和第二计时器；保持所述比较信号和所述基准电压之间的差值从而让差值在所述第一计时器工作的时候等于或高于第一预定义值的电压差保持器；和在所述第一计时器完成计时之后所述第二计时器工作的时候单调地降低所述差值直到所述差值达到第二预定义值 (V_{clmp}) 为止的电压差减压器。



1. 一种用于控制电动窗的驱动的电动窗驱动装置，包括：

基准电流发生器，产生与马达电流（ID）在一定程度上相对应的基准电流（Ir），所述马达电流流向驱动马达，所述基准电流发生器包括：

第一电流发生器，产生与所述马达电流（ID）的变化值在一定程度上相对应的第一电流（Ir1）；和

第二电流发生器，产生从基准电压（Vc）得到的第二电流（Ir3），所述第二电流在与所述第一电流（Ir1）相加后等于所述基准电流（Ir），并且所述基准电压（Vc）从由所述第一电流转换得到的第一电压（Vc2）的时间平均值得到；

比较器（CMP1），对所述基准电压（Vc）和比所述第一电压高的比较信号（Vins）进行比较；

停止或反转电路，在根据所述比较器的比较结果判断出所述马达电流中的电流急剧增加的时候停止或反转所述驱动马达；

第一计时器（TM1），从开始启动所述驱动马达时开始测量第一预定义时间；

第二计时器（TM2），从开始启动所述驱动马达时开始测量第二预定义时间；

电压差保持器，保持所述比较信号和所述基准电压之间的差值从而让所述差值在所述第一计时器工作的时候等于或高于第一预定义值；并保持所述比较信号（Vins）比所述基准电压信号（Vc）高的状态；和

电压差减压器，在所述第一计时器完成时间测量之后所述第二计时器工作的时候单调地降低所述比较信号和所述基准电压之间的差值直到所述差值达到第二预定义值（Vclmp）为止。

2. 如权利要求1中所述电动窗驱动装置，其中，将所述第一计时器的测量时间设置成大于在冲流的峰值上驱动所述驱动马达直至到达

所述冲流下坡所需要的时间间隔。

3. 如权利要求 2 中所述电动窗驱动装置，其中，所述电压差保持器包括具有串联在一起的第一电阻（R42）和第一半导体元件（T41）的第一电路；并且

在所述第一计时器工作期间对所述第一半导体元件加电。

4. 如权利要求 3 中所述电动窗驱动装置，其中，所述电压差减压器包括具有串联在一起的第二半导体元件（T240）和第二电阻（R240）的第二电路，所述第二电路位于电源和所述第一电路之间；并且

把要在将预定义的电压加到所述比较信号或从其上减去的时候提供的电压施加到所述第二半导体元件的控制端子上。

5. 如权利要求 4 中所述电动窗驱动装置，其中，所述第二半导体元件（T240）由 NMOS 晶体管或 NPN 晶体管构成；

其中，在所述第一计时器完成计时之后，所述比较信号和所述基准电压单调降低直到所述比较信号和所述基准电压之差变为第二预定电压的时候，所述比较信号和所述基准电压之差的梯度是根据由电容器和所述第二电阻定义的时间常数来设定的。

6. 如权利要求 4 中所述电动窗驱动装置，其中，所述第一电路和所述第二电路在所述第一计时器工作的时候同时工作。

电动窗驱动装置

技术领域

本发明涉及驱动和控制安装在汽车上的电动窗(power window)的电动窗驱动装置,具体地说,涉及在刚开始驱动电动窗时发生夹住障碍物的情况的时候高度精确地检测夹住障碍物的技术。

背景技术

电动窗的玻璃与驱动马达相连并可以通过切换开关来不同方向地转动驱动马达而升起或降下。此外,已经提出并实现了对一种电动窗的使用,这种电动窗具有在上升的时候夹住障碍物的情况下通过停止上升并回转驱动马达以降低电动窗玻璃的高度来防止对障碍物和/或电动窗的玻璃造成破坏的功能。

对于具有障碍物防夹功能的电动窗来说,在启动驱动马达之后马上就发生电动窗玻璃夹住障碍物的情况下,它不可能立刻就检测到夹住了障碍物,这就导致了在障碍物上施加了过载的情况发生。

也就是说,在驱动马达启动的时候有一个冲流(rush current),并且在冲流消失之前检测夹住障碍物的功能不能工作。此外,在窗子玻璃下降并停止一下后再升起的时候,在刚刚执行升起操作时会产生一种驱动马达没有负载的状态,并且在马达电流变得非常小的时候会持续一定时间。然后,在这个时间周期过去之后,负载就施加在驱动马达之上,并且流向驱动马达的电流也急剧增加。

在相关的电动窗驱动装置中,检测到了电流的急剧增加现象,并且这将导致错误地反转驱动马达,在这种情况下驱动马达会错误地停止或反转(例如,见 JP-A-2001-20605)。

如上所述，在相关的电动窗驱动装置中，在电动窗玻璃夹住障碍物的情况下，由于检测到夹卡情况的发生然后停止和反转窗子，所以就可以避免夹住障碍物的问题发生，然而，在马达驱动后电流下降之后电流再次增强的时候马达错误地停止或反转的问题仍然会发生。并且这就产生了通过某种装置或其它方式来防止这种问题发生的需求。

发明内容

因此本发明的目标是提供一种电动窗驱动装置，这种装置可以防止在刚刚启动驱动马达时驱动马达错误停止的情况发生和在真正发生了夹卡情况的时候可以确保检测到窗子玻璃夹住障碍物的情况。

从实现这个目标的角度看，在本发明的第一方面中，提供了一种用于控制对电动窗的驱动的电动窗驱动装置，包括：

基准电流发生器，它产生与马达电流（ID）在一定程度上相对应的基准电流（Ir），所述马达电流流向驱动马达，所述基准电流发生器包括：

第一电流发生器，它产生与马达电流（ID）的变化值在一定程度上相对应的第一电流（Ir1）；和

第二电流发生器，它产生从基准电压（Vc）得到的第二电流（Ir3），所述第二电流在与所述第一电流（Ir1）相加后等于所述基准电流（Ir），并且所述基准电压（Vc）从由所述第一电流转换得到的第一电压（Vc2）的时间平均值得到；

比较器（CMP1），它对所述基准电压（Vc）和比所述第一电压高的比较信号（Vins）进行比较；

停止或反转电路，它在根据所述比较器的比较结果判断出马达电流中的电流急剧增加的时候停止或反转所述驱动马达；

第一计时器（TM1），它从开始启动所述驱动马达时开始测量第一预定义时间；

第二计时器（TM2），它从开始启动所述驱动马达时开始测量第

二预定义时间；

电压差保持器 (voltage difference holder)，它保持比较信号和基准电压之间的差值处于比较信号 (V_{ins}) 比基准电压信号 (V_c) 高的状态，从而让所述差值在所述第一计时器工作的时候等于或高于第一预定义的值；和

电压差减压器 (voltage difference reducer)，它在所述第一计时器完成时间测量之后所述第二计时器工作的时候单调地降低所述比较信号和所述基准电压之间的差别直到所述差值达到第二预定义的值 (V_{clmp}) 为止。

在第二实施例中，提供了一种在本发明的第一方面提出的电动窗驱动装置，其中将所述第一计时器所测量的时间设置得长于在冲流的峰值上驱动驱动马达直至到达冲流下坡 (down slope) 所需要的时间间隔。

在本发明的第三方面中，提供了一种在本发明的第二方面提出的电动窗驱动装置，其中所述电压差保持器包括具有串联在一起的第一电阻 (R_{42}) 和第一半导体元件 (T_{41}) 的第一电路；并且

其中在所述第一计时器工作期间对所述第一半导体元件加电。

在本发明的第四方面中，提供了一种在本发明的第二方面提出的电动窗驱动装置，其中所述电压差减压器包括具有串联在一起的第二半导体元件 (T_{240}) 和第二电阻 (R_{240}) 的第二电路，并且所述第二电路位于电源和所述电路之间；

其中在将预定义的电压加到所述比较信号或从其上减去的时候产生的比较信号或电压施加到所述第二半导体元件的控制端子上。

在本发明的第五方面中，提供了一种在本发明的第四方面提出的电动窗驱动装置，其中所述第二半导体元件 (T_{240}) 由 NMOS 晶体管或 NPN 晶体管构成；

其中所述第二半导体元件的栅极 (gate) 和源极 (source) 之间的电压或所述第二半导体元件的基极 (base) 和发射极 (emitter) 之间的电压落在所述第二预定义的值 (V_{clmp}) 之内; 并且

其中在所述第一计时器不工作而第二计时器工作的时候所述比较信号和所述基准电压之差的梯度是根据由电容器 (C1) 和电阻 (R240) 定义的时间常数来设定的。

在本发明的第六方面中, 提供了一种在本发明的第五方面提出的电动窗驱动装置, 其中所述第一电路和所述第二电路在所述第一计时器工作的时候同时工作。

随着本发明的电动窗驱动装置的使用, 由于在所述第一计时器工作的时候将所述比较信号 V_{ins} 设置得大于所述第一预定义的值或高于所述基准电压信号 V_c , 这样可以避免由启动驱动马达的时候的冲流所导致的错误的操作。

此外, 由于在所述第一计时器完成计时后所述第二计时器工作的时候将所述比较信号 V_{ins} 设置得大于所述第二预定义值或高于所述基准电压信号 V_c , 所以就可以避免由在所述驱动马达刚开始启动的时候发生的电流上升造成的驱动马达停止或反转这样的问题发生。此外, 在这段时间中发生窗子玻璃住障碍物的情况下, 由于肯定可以检测到夹住障碍物的情况从而停止或反转驱动马达, 所以就可以防止因为窗子玻璃夹住障碍物而造成的对障碍物或相应的窗子玻璃本身的损坏。

附图说明

通过参看附图对优选的典型实施例的详细描述可以更清楚地看到本发明的上述目标和优点, 其中

图 1 是显示本发明的实施例中的电动窗驱动装置的配置的方框图;

图 2 是显示图 1 中所示的电动窗驱动装置的详细配置的电路图;

和

图 3 是显示在对驱动马达进行驱动的时候电流变化的特性要素图。

具体实施方式

下面,将根据附图来描述本发明的实施例。图 1 是显示本发明的实施例中的电动窗驱动装置的配置的方框图,图 2 是显示电动窗驱动装置的详细配置的(省略了部分的)电路图。如图 1 所示,电动窗驱动装置 100 包括用于为可逆地转动驱动马达 M1 提供驱动以驱动窗子玻璃的驱动电路 1、基准电流生成电路 2、起始控制电路 3、基准电压生成电路 5 和比较电路 4。

另外,电动窗驱动装置 100 包括或(OR)电路 OR1、触发(flip-flop)电路 6 和两个与(AND)电路 AND1、AND2。此外,与电路 AND1、AND2 的输出端子分别与场效应晶体管 FET(T11)和 FET(T12)相连。在与电路 AND1 的输出信号为“H”级的时候,FET(T12)就变为导通,而在与电路 AND2 的输出信号为“H”级的时候,FET(T11)就变为导通。

驱动马达 M1 经两个继电器触点(relay contact)RY1、RY2 与电池电源 VB 和 FET(T1)相连,另外,FET(T1)经分流电阻 Rs 接地。

然后,在输入上升信号来升起窗子玻璃的时候,FET(T12)就变为导通,并且继电器触点 RY2 也接通,正向电流由此流向驱动马达 M1 并驱动马达 M1 正向转动,从而将窗子玻璃升起。

相反地,在输入下降信号来降下窗子玻璃的时候,FET(T11)就变为导通,并且继电器触点 RY1 也接通,反向电流由此流向驱动马达 M1 并驱动马达 M1 反向转动,从而将窗子玻璃降下。

此外, 驱动电路 1 包括驱动器 11, 并且驱动器 11 控制着 FET(T1) 的导通和截止。

如图 2 所示, 基准电流生成电路有两个放大器 AMP1、AMP2 和两个 FET (T21)、(T22)。放大器 AMP1 的负极输入端子经电阻与 FET (T1) 和分流电阻 R_s 之间的连接点 (这点的电压称为 VSA) 连接, 并且它的正极端子经电阻与点 P1 (这点的电压称为 VSB) 连接。

点 P1 经电阻 R20 接地。要注意的是, 在图 2 中, 电阻 R20 下面的“300”表示电阻 R20 为 $300\ \Omega$, 并且这种注释也用于其它的元件。

另外, 点 P1 与 FET (T22) 的漏极和 FET (T21) 的漏极相连, FET (T22) 的栅极与放大器 AMP1 的输出端子相连。此外, FET (T22) 的源极 (点 P4) 经电阻 27 和电阻 R24 与电池电源 VB 相连。

此外, 电阻 24 和电阻 27 的连接点 P2 与比较器 CMP1 的正极输入端子相连。应当注意的是假设 P2 点的电压是 Vins (比较信号)。另外, 点 P4 与放大器 AMP3 的正极输入端子相连, 将在后面描述放大器 AMP3。

FET (T21) 的栅极与放大器 AMP2 的输出端子相连, 它的源极经电阻 R23 与电池电源 VB 相连。放大器 AMP2 的负极输入端子与 FET (T21) 的源极相连。它的正极输入端子与起始控制电路 3 的电阻 R240 相连, 将在后面描述起始控制电路 3。

起始控制电路 3 包括第一计时器 TM1, 它用于在启动驱动马达 M1 之后在预定义的时间周期 (例如, 50 毫秒) 里处于导通状态然后在预定义的时间周期过后关闭; 第二计时器 TM2, 它用于类似地在预定义的时间周期 (例如, 200 毫秒) 里处于导通状态然后在预定义的时间周期过后关闭; 还包括 FET (T41)、(T42)、(T241)、(T240)。

第二计时器 TM2 的输出端子与 FET(T42)的栅极相连, FET(T42)的源极接地, 它的漏极经电阻 R242、R241 与电池电源 VB 相连。此外, 电阻 R242 和 R241 之间的连接点与 FET(T241)的栅极相连, FET(T241)的源极与电池电源 VB 相连。

另外, FET (T241) 的漏极经电阻 R246、R247 与 FET (T244) 的源极相连, FET (T244) 的漏极接地, 它的栅极与点 P4 相连。此外, 电阻 R247 和 FET (T244) 之间的连接点经电容器 C24 接地。

另外, 电阻 R246 和 R247 之间的连接点与 FET (T240; 第二半导体元件) 的栅极 (把这点的电压当作 V_g) 相连, FET (T240) 的漏极与电池电源 VB 相连, 它的源极经电阻 R240(第二电阻)与放大器 AMP2 的正极输入端子相连并且还连接到基准电压生成电路 5 的点 P3。这里, 第二电路由 FET (T240) 和电阻 R240 组成。

第一计时器 TM1 的输出端子与 FET (T41; 第一半导体元件) 的栅极相连, FET (T41) 的源极接地, 它的漏极经电阻 R42 (第一电阻) 与点 P3 相连。这里, 第一电路由 FET (T41) 和电阻 R42 组成。

基准电压生成电路 5 包括电流源 I_A 、 I_B 、放大器 AMP3 和电容器 C1。放大器 AMP3 的正极输入端子与点 P4 相连, 点 P4 处的电压 V_{c2} 由此作用到其上。此外, 放大器 AMP3 的负极输入端子 (点 P3) 经电容器 C1 与电源 VB 相连并且点 P3 与比较电路 4 的比较器 CMP1 的负极输入端子相连。

对电流源 I_A 、 I_B 的电流值进行配置从而让它们满足 $I_B=2 \cdot I_A$ 的关系, 并且在电池电源 VB 和地之间将电流源 I_A 、 I_B 串联起来, 电流源的连接点是点 P3。此外, 电流源 I_B 可以在放大器 AMP3 的输出端子的输出为“L”级的时候让电流流动, 并在输出端子的输出为“H”级

的时候停止电流流动。

这样,如果电压 $V_{c2} > V_c$, 那么放大器 AMP3 的输出信号就是“H”级的,并且恒定电流源 IB 就会切断,电流 IA 就流到电容器 C1 的负极输出端子,并且电压 V_c (基准电压信号)就增加了。此外,如果电压 $V_{c2} < V_c$, 那么放大器 AMP3 的输出信号就是“L”级的,并且电流 IB 就会流动,电流 $(I_B - I_A) = I_A$ 就从电容器 C1 的负极端子减少,并且电压 V_c 就下降了。

在图 2 中,省去了图 1 中所示的比较器 CMP1 的输出端的限流电路、马达转动速度下降量检测电路、马达停止或反转电路和驱动器。

接下来,将在下面描述按前面的描述配置的本发明的电动窗驱动装置的操作。在启动驱动马达 M1 的时候驱动马达 M1 的电流按图 3 中所示的曲线 S1 变化。也就是说,在刚刚启动的时候电流值急剧增加,然后下降,并再次增加(在图中用 X1 表示的部分)以产生稳定的稳态电流。

在这个实施例中,防止了由在启动之后大约 50 毫秒内产生的冲流导致的可能会发生的错误操作和由在启动之后的 50 到 200 毫秒(在图中用 X1 表示的范围)产生的电流变化而导致的可能发生的错误操作,并且在窗子玻璃夹住障碍物的情况下,可以确保检测到窗子玻璃夹住障碍物的情况。

首先,将描述正常的操作。在输入图 1 中所示的上升信号的时候,与电路 AND1 的输出信号是“H”级的,并且 FET (T12) 是导通的,这样继电器触点 RY2 就是接通的,并且电流依次流经电池电源 VB、继电器触点 RY2、驱动马达 M1、继电器触点 RY1、FET (T1) 和分流电阻 R_s , 这样就驱动了驱动马达在上升的方向上驱动窗子玻璃。

这样，就经分流电阻 R_s 产生与驱动马达电流 I_D 成比例的电压，并且这个电压构成 V_{SA} 。此外，由流向 FET (T22) 的电流 I_{r1} (第一电流) 和流向 FET (T21) 的电流 I_{r3} (第二电流) 相加得到的基准电流 I_r 流向基准电流生成电路 2 的电阻 R_{20} ，并且跨越电阻 R_{20} 产生与基准电流 I_r 的值成比例的电压，这个电压构成 V_{SB} 。

然后，由于放大器 AMP1 的输出信号的值与电压 V_{SA} 和电压 V_{SB} 之差成比例并且这个输出信号供给了 FET (T22) 的栅极，所以电流 I_{r1} (第一电流) 就得到控制从而让基准电流 I_r 的值与马达电流 I_D 成比例。由于电流 I_{r1} 反映的是点 P2 处的电压 V_{ins} ，所以在马达电流 I_D 是正常值 (电流没有急剧增长的情况) 的情况下，电压 V_{ins} 就变得比在点 P3 处产生的基准电压 V_c 高，并且比较器 CMP1 的输出信号是“H”级的，这表示正常状态。因此，比较电路 4 就没有进行停止和反转操作。

此外，在驱动马达 M1 中发生电流急剧增加的情况下，由于随着电流的急剧增加基准电流 I_r 直线增加并且电阻 R_{24} 的电压降变大，所以点 P2 处的电压 V_{ins} 就下降到比基准电压 V_c 低的值。然后，比较器 CMP1 的输出信号就反转到“L”级，这样驱动电路 11 就将 FET (T1) 关掉。此外，比较电路 4 就向触发电路 6 输出重置信号并将发往与电路 AND1、AND2 的输出信号切换成“L”级，这样驱动马达 M1 就停止了。

根据这种配置，在窗子玻璃升起时夹住障碍物和过流流向驱动马达的情况下，驱动马达可以立即停止，从而可以防止对障碍物或相关的窗子玻璃本身的破坏。

接下来将描述在刚刚对驱动马达 M1 进行驱动时的操作。在刚刚对驱动马达 M1 进行驱动时图 2 中所示的第一计时器 TM1 和第二计时器 TM2 的输出信号都是“H”级的。

此外，由于驱动马达 M1 在驱动马达刚刚启动（具体地说，在执行下降操作后负载第一次增加的时候）之后暂时处于无负载状态并在其后又加载负载，因此电流变化很大。本实施例中的电动窗驱动装置防止由于电流的变化而造成的驱动马达错误地停止和在确实发生夹卡事件的时候确保对窗子玻璃夹住障碍物的情况的检测。

在打开第一计时器 TM1 的时候，“H”级的信号就传给 FET(T41) 的栅极，从而 FET(T41) 导通。

在打开第二计时器 TM2 的时候，第二计时器 TM2 的输出信号就传给 FET(T42) 的栅极，并导通 FET(T42)，从而导通 FET(T241)，并启动由 FET(T240) 和电阻 R240 构成的第二电路。

将从点 P2 处的电压 V_{ins} 中得到的电压 V_g 施加在 FET(T240) 的栅极上。由 FET(T244)、电阻 R246、R247 和电容器 C24 组成的电路按如下方式生成电压 V_g 。

电阻 R246、R247 和 FET(T244) 是串联的，电阻 R246 的一个端子与 FET(T241) 的漏极相连，和电阻 R246 和 R247 之间的连接点与 FET(T240) 的栅极相连。

FET(T244) 的漏极接地，将点 P4 处由基准电流生成装置 2 生成的电压 V_{c2} 施加到 FET(T244) 的栅极上。

在 FET(T241) 导通的时候（即，在计时器 TM2 打开的时候），FET(T244) 和电阻 (R246+R247) 作为源极输出器 (source follower) 使用。假设 FET(T240) 的栅极电压是 V_g ，FET(T244) 的阈电压是 V_{th244} ，就可以建立下面的等式 (1)：

$$V_g = V_{c2} + V_{th244} + (V_B - V_{th244} - V_{c2}) * R_{247} / (R_{246} + R_{247}) \dots (1)$$

另一方面，在用电压 VB 和 Vc2 表示比较信号 Vins 的时候，就可以获得下面的等式（2）：

$$Vins = Vc2 + (VB - Vc2) * R27 / (R24 + R27) \dots (2)$$

假设 Vins 和 Vg 之间的电势差是 Vinsg，并且在从等式（2）的两边减去等式（1）的两边后，就可以得到下面的等式（3）：

$$Vinsg = Vins - Vg = (VB - Vc2) * \{R27 / (R24 + R27) - R247 / (R246 + R247)\} - Vth244 * \{1 - R247 / (R246 + R247)\} \dots (3)$$

假设 FET(T240) 阈值电压是 Vth240 和比较信号 Vins 与 FET(T240) 的源极之间的电势差是 Vclmp，就可以得到下面的等式（4）：

$$\begin{aligned} Vclmp &= Vinsg + Vth240 \\ &= (VB - Vc2) * \{R27 / (R24 + R27) - R247 / (R246 + R247)\} - Vth244 * \{1 - R247 / (R246 + R247)\} + Vth240 \dots (4) \end{aligned}$$

这里，在为 FET(T240) 选择阈值电压的时候，FET(T244) 实现了 Vth240=Vth244，就可以得到下面的等式（5）：

$$Vclmp = (VB - Vc2) * \{R27 / (R24 + R27) - R247 / (R246 + R247)\} + Vth240 * R247 / (R246 + R247) \dots (5)$$

在图 2 所示的例子中，由于是为了满足下列关系而进行设置的：
R24=14K Ω，R27=8.5K Ω，R246=560K Ω，R247=270K Ω，
Vth240=0.85V，就可以得到下面的等式（6）：

$$Vclmp = 0.052 * (VB - Vc2) + 0.276 (V) \dots (6)$$

这里，电容器 C24 位于 FET (T244) 的源极和地之间。由于电容器 C24 是通过 FET (T244) 放电的，所以放电电阻非常小。另一方面，由于电容器 C24 是通过电阻值很大的电阻 (R246+R247) 充电的，所以它的时间常数变得非常大。

由于在图 2 所示的电路中 $R246=560K\Omega$ ， $R247=270K\Omega$ ， $C24=0.01\mu F$ ，所以充电时间常数是 8.3 毫秒。因此，当 V_{c2} 在脉动元件的作用下变化的时候，FET (T244) 的源极电压保持在与它的最小值相对应的值上。

由于电压 V_{ins} 也与电压 V_{c2} 同步脉动，所以 V_c 就箝位 (clamp) 在电压 V_{ins} 的最小值上。由于检测夹住障碍物的阈电压 (记做 V_{jth}) 是电压 V_{ins} 的最小值和电压 V_c 之间的电势差，所以是实现了与阈电压 V_{jth} 相对应的箝位电压。

接下来，将根据前面的描述来描述驱动马达 M1 在刚刚启动时的操作。在启动驱动马达的时候，第一计时器 TM1 和第二计时器 TM2 都开始计时。在第一计时器 TM1 的输出信号是“H”级的时候 FET(T41) 和 FET (T42) 都导通，并且第一电路 (由 T41 和 R42 组成的电路) 和第二电路 (由 T240 和 R240 组成的电路) 同时启动。其结果是，电流 I_{r4} 流向电阻 R240 和 R42，点 P3 处的电压 V_c 保持在 ($V_{ins}-V_{clmp}$) 被电阻 R240 和 R42 分压所得到的电压值上，即， $(V_{ins}-V_{clmp}) * R42 / (R42+R240)$ 。这时比较信号 V_{ins} 比基准电压信号 V_c 高，比较信号 V_{ins} 与基准电压信号 V_c 之差可以用等式 (7) 表示：

$$V_{ins}-V_c = (V_{ins}-V_{clmp}) * R240 / (R240+R42) + V_{clmp} \dots (7)$$

其结果是，将等于或大于特定值的电压差保持在两个电压之间。等式 (7) 所表示的电压 “ $V_{ins}-V_c$ ” 是第一预定义值。

因此，当第一计时器 TM1 处于开启状态时，第一预定义值（由等式（7）表达的电压）可以在一个时间周期（例如，50 毫秒）中防止基准电压 V_c 超过电压 V_{ins} ，从而可以避免在开始对驱动马达 M1 进行驱动的时候由冲流造成的驱动马达 M1 的转动停止的问题发生。

此后，在第一计时器 TM1 关闭（在 50 毫秒过后）的时候，FET（T41）就关闭了，并且由于电流 I_{r4} 只给电容器 C1 充电，所以电流 I_{r4} 急剧下降，电压 V_{ins} 和电压 V_c 之间的电势差单调下降。电势差下降的下降梯度由“ $C1 \cdot R240$ ”的值决定。

在完成对电容器 C1 充电后电流 I_{r4} 变为零，电压 V_{ins} 和电压 V_c 之间的电势差收敛到 V_{clmp} 。 V_{clmp} 是第二预定义值。

因此，由于在图 3 中的序号 X1 所表示的区域内在电压 V_{ins} 和电压 V_c 之间产生电压 V_{clmp} ，所以在正常操作期间电流增加（电流在 X1 区域中增加）的时候，比较器 CMP1 的输出没有反转而是维持在“H”级。此外，在由于窗子玻璃夹住障碍物而导致流向驱动马达 M1 的马达电流 I_D 增加的时候，由于电压 V_{ins} 比基准电压 V_c 低，所以比较器 CMP1 的输出信号就反转到“L”级，因此，如图 1 中所示的那样通过控制驱动器 11 将 FET（T1）关闭，这样驱动马达 M1 就停止了。然而，在将第二预定义值 V_{clmp} 设置得较大的时候防止错误反转的效果得到了加强，同时在窗子玻璃夹住障碍物的时候所产生的反转负载也增加了。相反，在将第二预定义值 V_{clmp} 设置得较小的时候，当反转负载下降时，对在图 3 中的序号 X1 所表示的电流变化造成的错误反转的防止效果也下降了。因此，需要根据实际情况来设置 TM1、TM2 和时间常数 $C1 \cdot R240$ 。

因此，本发明可以防止驱动马达 M1 由于在驱动马达 M1 刚启动时电流下降然后再次上升而造成的错误停止，并且在这个时间段内发

生窗子玻璃夹住障碍物的情况时，可以确保对夹住障碍物的情况的检测，从而可以停止驱动马达 M1。

在实施例中的电动窗驱动装置 100 中，由于在马达开始驱动时对驱动马达 M1 进行驱动后第一计时器 TM1 计时到期之前（例如 50 毫秒）在电压 Vins 和电压 Vc 之间持续地产生由第一预定义值设定的电势差，所以由在对驱动马达进行驱动的时候的冲流导致驱动马达 M1 停止的问题就可以避免了。

此外，由于在第一计时器 TM1 完成计时后第二计时器 TM2 继续计时期间（例如，在开始对驱动马达 M1 进行驱动后的 50-200 毫秒的时间段里）在电压 Vins 和电压 Vc 之间持续地产生由第二预定义值设定的电势差，所以在进行驱动的初始阶段产生的电流上升（图 3 中序号 X1 所表示的电流上升）的情况下，驱动马达错误停止的问题就可以避免了，并且在发生窗子玻璃夹住障碍物的情况下，可以确保对夹住障碍物的情况的检测，从而可以停止驱动马达 M1。

因此，尽管本发明的电动窗驱动装置是根据附图所描述的实施例来描述的，但是本发明并不局限于此，并且可以用具有类似功能的配置来代替各个电路的配置。例如，在实施例中，虽然在例子中将第一计时器 TM1 所计的时间设为 50 毫秒和将第二计时器 TM2 所计的时间设为 200 毫秒，但是本发明并不局限于此，并且可以根据驱动马达 M1 的特征来将计时时间设置成合适的时间。

本发明中的电动窗驱动装置对于防止电动窗夹住障碍物特别有用。

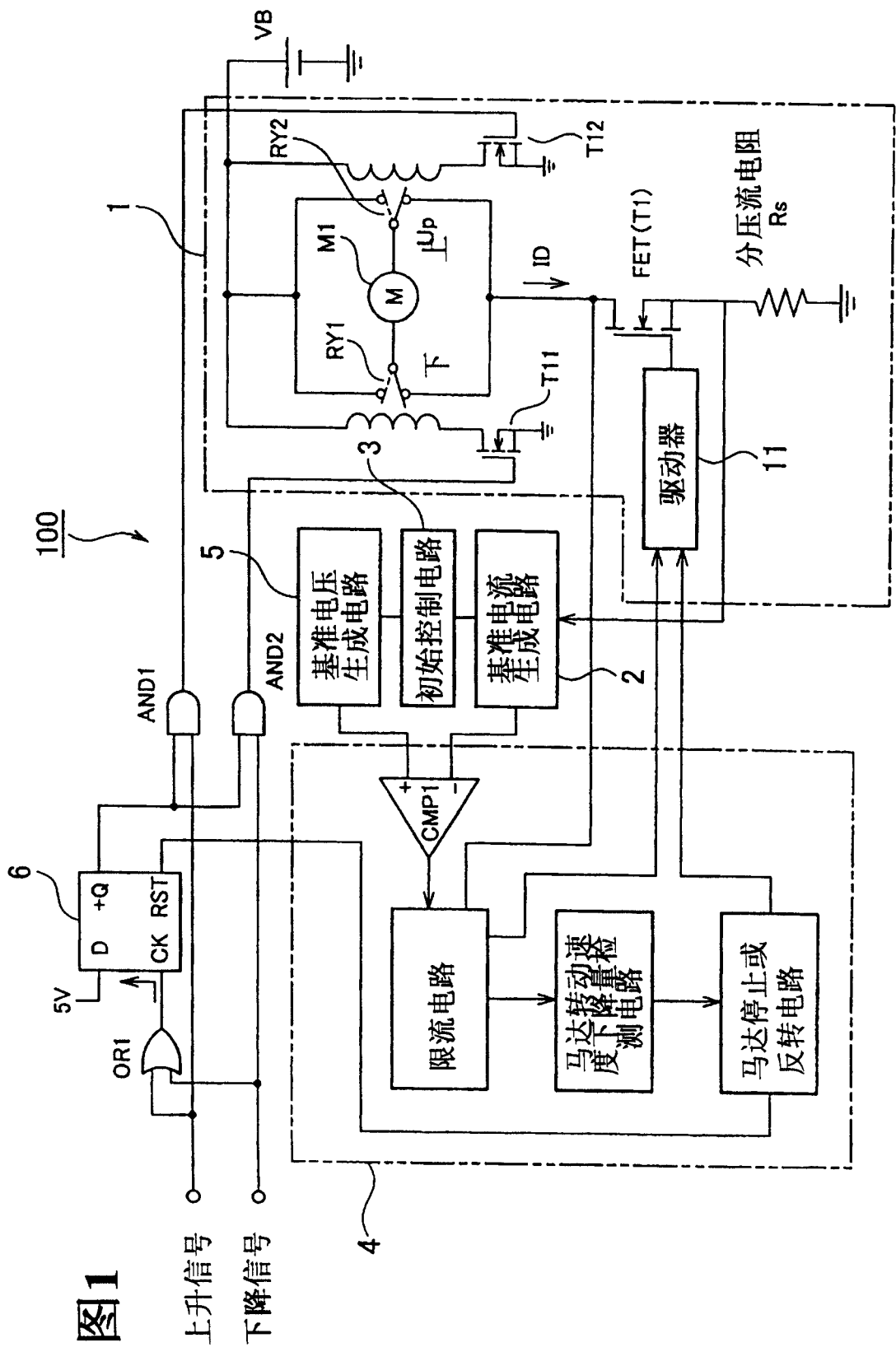


图1

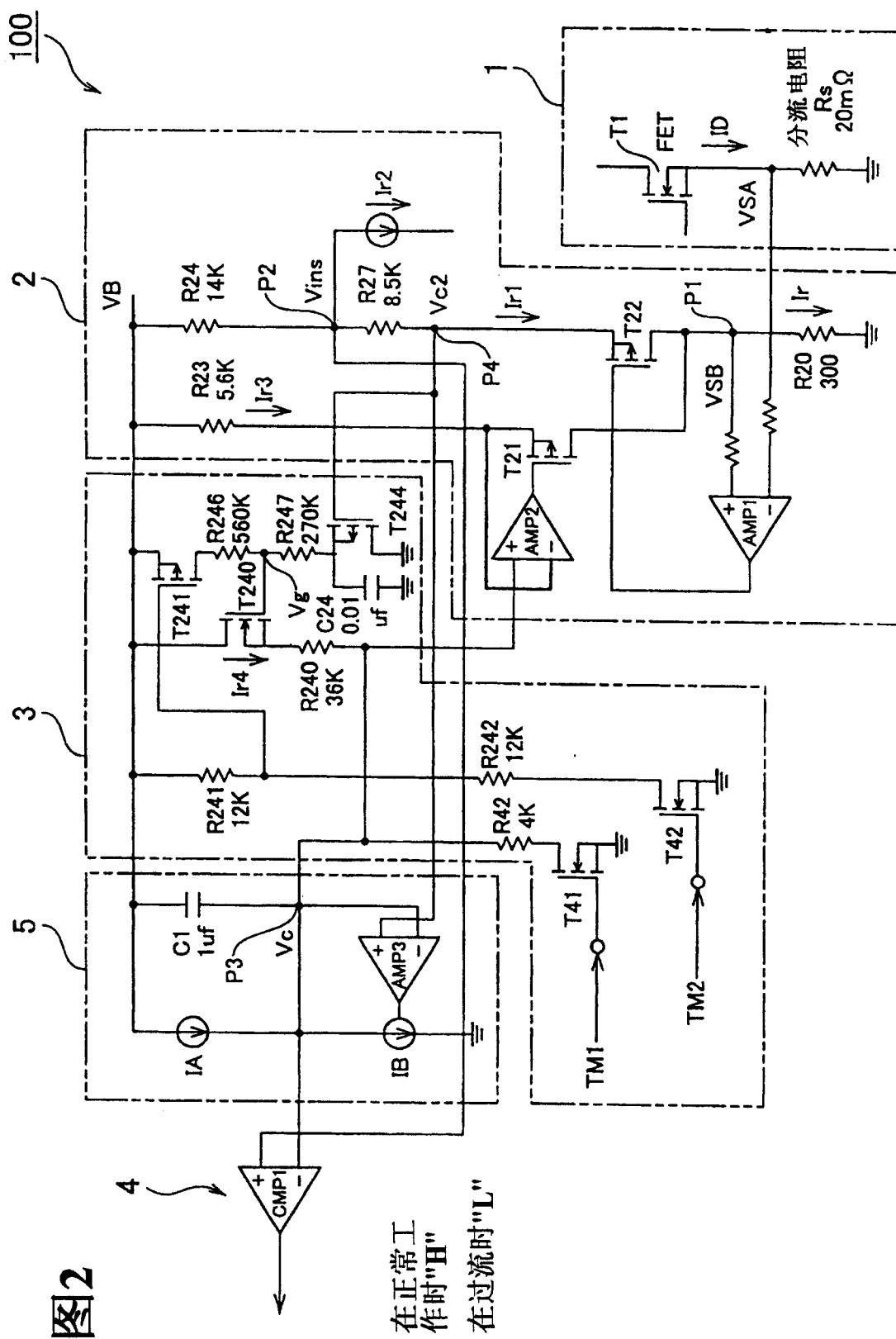


图3

