

1. 一种电子设备,其特征在于,所述电子设备具有:

二次电池;

控制单元,其接受来自所述二次电池的电力供给,来执行接受来自所述二次电池的电力供给进行驱动的一个或多个其他电路的驱动控制;以及

初始化单元,其以所述二次电池的电压下降至比所述控制单元的动作保证电压设定得高的第一阈值电压以下并且该状态持续了规定时间为契机,开始在预定的时机向所述控制单元输出指示初始化的初始化信号的处理,并且,以所述二次电池的电压上升至比所述控制单元的动作保证电压设定得高的第二阈值电压以上为契机,停止所述初始化信号的输出,

所述规定时间设定得比下述时间短,该时间是在没有对所述二次电池供电的状态下使该电子设备工作的情况下,所述二次电池的电压从所述第一阈值电压下降至所述动作保证电压为止的时间。

2. 根据权利要求1所述的电子设备,其特征在于,

所述第一阈值电压和所述第二阈值电压相等。

3. 根据权利要求1或2所述的电子设备,其特征在于,

所述控制单元以所述二次电池的电压低于所述第一阈值电压或者低于比所述第一阈值电压设定得高的第三阈值电压为契机,停止所述一个或多个其他电路中的预定电路的驱动。

4. 根据权利要求1或2所述的电子设备,其特征在于,

所述初始化单元在该电子设备的动作开始时或系统初始化后,执行在预定的时机输出所述初始化信号的处理,直至所述二次电池的电压上升超过比所述控制单元的动作保证电压设定得高的第四阈值电压。

5. 根据权利要求4所述的电子设备,其特征在于,

所述第四阈值电压与所述第一阈值电压和所述第二阈值电压中的至少一方相等。

6. 根据权利要求1或2所述的电子设备,其特征在于,

所述电子设备还具有监视定时器,该监视定时器以预定时间的计时为契机,将系统初始化,

所述初始化单元在所述二次电池的电压比所述第一阈值电压高的情况下在预定的时机将所述监视定时器的计时复位,另一方面,在所述二次电池的电压下降至所述第一阈值电压以下的状态持续了所述规定时间以上的情况下,暂缓所述监视的计时的复位。

7. 根据权利要求1或2所述的电子设备,其特征在于,所述电子设备还具有电压产生单元和开关,所述电压产生单元和所述开关并联地安插在用于向所述一个或多个其他电路和所述控制单元供给电力的高电位侧电源线和低电位侧电源线中的前者、和所述二次电池的高电位侧端子之间,

所述初始化单元以所述初始化信号的输出开始为契机来切断所述开关,另一方面,以所述初始化信号的输出停止为契机来导通所述开关,并且将所述高电位侧电源线和所述低电位侧电源线的电位差作为所述二次电池的电压与所述第二阈值电压进行比较。

8. 一种电子设备的控制单元的初始化方法,所述电子设备具有:二次电池;接受来自所述二次电池的电力供给进行驱动的一个或多个其他电路;以及接受来自所述二次电池的电

力供给来执行所述一个或多个其他电路的驱动控制的所述控制单元,其特征在于,

以所述二次电池的电压下降至比所述控制单元的动作保证电压设定得高的第一阈值电压以下并且该状态持续了规定时间为契机,开始在预定的时机向所述控制单元发送指示初始化的初始化信号的处理,并且,以所述二次电池的电压上升至比所述控制单元的动作保证电压设定得高的第二阈值电压以上为契机,停止所述初始化信号的输出,

所述规定时间设定得比下述时间短,该时间是在没有对所述二次电池供电的状态下使该电子设备工作的情况下,所述二次电池的电压从所述第一阈值电压下降至所述动作保证电压为止的时间。

电子设备、以及电子设备的控制单元的初始化方法

技术领域

[0001] 本发明涉及使用二次电池的电子设备。

背景技术

[0002] 广泛地普及有例如具有太阳能电池的电子钟表(以下,称作“太阳能手表”)等使用二次电池作为电源的电子设备。当在将这种电子设备置于暗处等且不对二次电池进行充电的状态下驱动该电子设备时,电源电压逐渐降低。在该种电子设备中,当电源电压低于保证CPU(Central Processing Unit:中央处理单元)等控制单元的正常动作的电压的下限值(以下,称作动作保证电压)时,存在控制单元不能进行正常的控制,变为失控状态(暴走状态)的情况。即使在同时进行对电源的充电和电力消耗的情况下,如果充电电流低于消耗电流的状态持续,还是可能成为失控状态。并且,在同时进行对电源的充电和电力消耗的情况下,存在如下担忧:由于充电和电力消耗导致电源电压跨越动作保证电压地波动,从而反复出现失控的产生和从失控状态的恢复。以往提出有各种防止这种失控的产生和从失控状态的恢复的反复(以下,称作“失控状态的持续”)的技术,举出专利文献1中公开的技术作为其一个例子。在专利文献1中公开的技术中,在电源电压低于比动作保证电压设定得高的电压(以下,称作设定电压)时,周期性地向CPU等输出指示初始化的初始化信号来初始化系统,由此,防止失控状态的持续。

[0003] 专利文献1:日本特开2006-153669号公报

[0004] 然而,在专利文献1中公开的技术中,存在下述担忧:在因重负载导致的暂时的电压降低而电源电压低于设定电压时,输出初始化信号,无意中系统被初始化。例如,在将专利文献1中公开的技术应用于带有警报(alarm)的太阳能手表的情况下,存在下述这样的情况:由于警报鸣响导致的暂时的电压降低,系统被初始化。

发明内容

[0005] 本发明是鉴于这样的课题完成的,其目的在于,提供如下的技术:在使用二次电池的电子设备中,避免由于暂时的电压降低而系统无意中被初始化的情况,并且防止失控状态的持续。

[0006] 为了解决上述课题,本发明提供一种电子设备,其特征在于,所述电子设备具有:二次电池;控制单元,其接受来自所述二次电池的电力供给,来执行接受来自所述二次电池的电力供给进行驱动的一个或多个其他电路的驱动控制;以及初始化单元,其以所述二次电池的电压下降至比所述控制单元的动作保证电压设定得高的第一阈值电压以下并且该状态持续了规定时间为契机,开始在预定的时机向所述控制单元输出指示初始化的初始化信号的处理,并且,以所述二次电池的电压上升至比所述控制单元的动作保证电压设定得高的第二阈值电压以上为契机,停止所述初始化信号的输出。

[0007] 根据这样的电子设备,即使由一个或多个其他电路中的任意电路的驱动引起二次电池的电压下降至第一阈值电压以下,只要二次电池的电压低于该第一阈值电压期间的时

间长度比规定时间短,就不输出初始化信号。因此,即使由一个或多个其他电路中的任意电路的驱动引起二次电池的电压暂时低于第一阈值电压,也不会无意中被初始化。另外,在本发明的电子设备中,持续在预定的时机输出初始化信号的处理,直至二次电池的电压上升至第二阈值电压以上,因此,能够防止失控状态的持续。

[0008] 作为本发明的另一方式,考虑提供一种电子设备的控制单元的初始化方法,所述电子设备具有:二次电池;接受来自所述二次电池的电力供给进行驱动的一个或多个其他电路;以及接受来自所述二次电池的电力供给来执行所述一个或多个其他电路的驱动控制的所述控制单元,其特征在于,以所述二次电池的电压下降至比所述控制单元的动作保证电压设定得高的第一阈值电压以下并且该状态持续了规定时间为契机,开始在预定的时机向所述控制单元发送指示初始化的初始化信号的处理,并且,以所述二次电池的电压上升至比所述控制单元的动作保证电压设定得高的第二阈值电压以上为契机,停止所述初始化信号的输出。根据这样的初始化方法,也能够避免因暂时的电压降低而系统无意中被初始化,并且能够防止失控状态的持续。

[0009] 在本发明中,第一阈值电压为针对二次电池的电压的下降情况下的阈值,第二阈值电压为针对二次电池的电压的上升情况下的阈值。因此,优选将第二阈值电压设定为与第一阈值电压相同的值或比其大的值。

[0010] 在更优选的方式中,特征在于,所述控制单元以所述二次电池的电压低于所述第一阈值电压为契机,停止所述一个或多个其他电路中的预定电路的驱动。根据这样的方式,能够抑制自二次电池的电压低于第一阈值电压起的消耗电力,缩短恢复至通常动作的时间。并且,在另一优选的方式中,特征在于,所述控制单元以所述二次电池的电压低于比所述第一阈值电压设定得高的第三的阈值电压为契机,停止所述一个或多个其他电路中的预定电路的驱动。根据这样的方式,能够增长到二次电池的电压低于第一阈值电压为止的时间,从而长时间地保持通常动作状态。

[0011] 在另一优选的方式中,也可以是,设定该电子设备的动作开始时或者系统初始化后的阈值电压(第四阈值电压),初始化单元在该电子设备的动作开始时或系统初始化后,执行在预定的时机输出初始化信号的处理,直至二次电池的电压上升超过该第四阈值电压。对于该第四阈值电压,当然需要设定得比控制单元的动作保证电压高。对于第四阈值电压,可以为与第一和第二阈值电压中的任何一个都不同的值,并且,可以为与第一阈值电压和所述第二阈值电压中的至少一方相等的值。如果将第四阈值电压设定为与第二的阈值电压不同的值,则能够在动作开始时或者系统初始化后的电压上升情况和之后的电压上升情况下使用不同的阈值电压来灵活地判断是否需要控制单元的初始化。

[0012] 在更优选的方式中,特征在于,所述规定时间设定得比下述时间短,该时间是在没有对所述二次电池供电的状态下使该电子设备工作的情况下,所述二次电池的电压从所述第一阈值电压下降至所述动作保证电压为止的时间。因此,能够可靠地防止二次电池的电压降低引起的控制单元的失控。

[0013] 在更优选的方式中,特征在于,所述电子设备还具有监视定时器,该监视定时器以预定时间的计时为契机,将系统初始化,所述初始化单元在所述二次电池的电压比所述第一阈值电压高的情况下在预定的时机将所述监视定时器的计时复位,另一方面,在所述二次电池的电压下降至所述第一阈值电压以下的状态持续了所述规定时间以上的情况下,暂

缓所述监视的计时的复位。在电子钟表等电子设备中,为了避免软件的失控,多设置监视定时器。根据这种方式,在利用设置于电子设备中的监视定时器且使用二次电池的电子设备中,能够避免因暂时的电压降低而系统无意中被初始化,并且能够防止失控状态的持续。

[0014] 在更优选的方式中,所述电子设备还具有电压产生单元和开关,所述电压产生单元和所述开关并联地安插在用于向所述一个或多个其他电路和所述控制单元供给电力的高电位侧电源线和低电位侧电源线中的前者、和所述二次电池的高电位侧端子之间,所述初始化单元以所述初始化信号的输出开始为契机来切断所述开关,另一方面,以所述初始化信号的输出停止为契机来导通所述开关,并且将所述高电位侧电源线和所述低电位侧电源线的电位差作为所述二次电池的电压与所述第二阈值电压进行比较。作为上述电压产生单元的具体例子,举例有二极管和电阻,作为开关的具体例子,举例有晶体管开关。在这样的实施方式中,高电位侧电源线和低电位侧电源线的电位差在开关导通的状态下与二次电池的高电位侧端子的电压一致,在开关切断的状态下,与在二次电池的高电位侧端子的电压上加上电压产生单元产生的电压(由电流经由二极管等流入二次电池引起的电压降低部分的电压)得到的电压一致。即,根据本方式,与第二阈值电压比较的比较对象的电压利用电压产生单元被提升,从而能够缩短恢复至通常动作的时间。

附图说明

[0015] 图1是示出作为本发明的电子设备的第一实施方式的电子钟表10A的外观的俯视图。

[0016] 图2是示出该电子钟表10A的外观的立体图。

[0017] 图3是示出该电子钟表10A的截面的剖视图。

[0018] 图4是示出该电子钟表10A的电气结构的一个例子的框图。

[0019] 图5是示出该电子钟表10A的动作的时序图。

[0020] 图6是示出该电子钟表10A的动作的时序图。

[0021] 图7是示出作为本发明的电子设备的第二实施方式的电子钟表10B的电气结构的一个例子的框图。

[0022] 图8是示出该电子钟表10B的动作的时序图。

[0023] 图9是示出该电子钟表10B的CPU202执行的动作的流程的流程图。

[0024] 图10是用于说明变形例(4)的图。

标号说明

[0026] 10A、10B:电子钟表;11:表盘;15:日历小窗;21、22、23:指针;25:指针轴;30:外装壳体;31:壳体;32:表圈;33:玻璃罩;34:背盖;40:刻度盘环;50:表冠;61:A按钮;62:B按钮;63:C按钮;64:D按钮;70:第一小窗;71、81、91:指针;80:第二小窗;90:第三小窗;92:标记(电量指示器);120:电路基板;123:电路压板;125:底板;130:二次电池;135:太阳能面板;140:驱动机构;150:控制显示部;200:ROM;201:RAM;202:CPU;300:时钟信号生成电路;301:振荡电路;302:分频电路;303:振荡停止检测电路;400:周边电路;401:秒表控制电路;402:定时器控制电路;403:马达控制电路;404:输入输出控制电路;405:监视定时器;500:初始化电路;501:第一电压检测电路;502:定时器;503:第二电压检测电路;504、507:或门;505:SR锁存器;506:复位电路;600:充电控制电路;700:警报鸣响机构;800:快速启动电路;801:

电压产生单元;802:开关。

具体实施方式

[0027] 接下来,参照附图的同时对本发明的实施方式进行说明。

[0028] (A:第一实施方式)

[0029] (A-1:结构)

[0030] 图1是示出作为本发明的电子设备的第一实施方式的电子钟表10A的外观的俯视图,图2是示出电子钟表10A的外观的立体图。电子钟表10A是具有警报鸣响功能和秒表功能的带有警报的多功能太阳能手表。如图1至图3所示,电子钟表10A具有外装壳体30、玻璃罩33以及背盖34。外装壳体30构成为由陶瓷形成的表圈32嵌合于由金属形成的圆筒状的壳体31。在该表圈32的内周侧隔着由塑料形成的环状的刻度盘环40配置有圆盘状的表盘11作为时刻显示部分。

[0031] 在表盘11上具有指针21、22、23。并且,在表盘11上,自中心,在2点方向上设置有圆形的第一小窗70和指针71,在10点方向上设置有圆形的第二小窗80和指针81,在6点方向上设置有圆形的第三小窗90和指针91,在4点方向上设置有矩形的日历小窗15。能够透过玻璃罩33目视确认表盘11、指针21、22、23、第一小窗70、第二小窗80、第三小窗90以及日历小窗15等。

[0032] 在第三小窗90的7点方向至9点方向的范围的外周,沿着圆周,标记有9点方向的基端较粗、7点方向的末端较细的新月镰刀状的标记92。该标记92是二次电池130(参照图3)的电量指示器,根据电池的余量,指针91指示基端、末端、中间的任一位置。

[0033] 在外装壳体30的侧面,自表盘11的中心,在8点方向的位置上设置有A按钮61,在10点方向的位置上设置有B按钮62,在2点方向的位置上设置有C按钮63,在4点方向的位置上设置有D按钮64,并且在3点方向的位置上设置有表冠50。通过操作这些A按钮61、B按钮62、C按钮63、D按钮64以及表冠50,来输出与操作对应的操作信号。

[0034] 如图3所示,在电子钟表10A中,金属制的外装壳体30的两个开口中、正面侧的开口隔着表圈32被玻璃罩33塞住,背面侧的开口被由金属形成的背盖34塞住。在外装壳体30的内侧具有如下等部件:安装于表圈32的内周的刻度盘环40、透光性的表盘11、贯穿表盘11的指针轴25、以指针轴25为中心旋转的指针21、22、23、以及驱动指针21、22、23的驱动机构140。指针轴25通过外装壳体30的俯视中心且沿着在正背方向上延伸的中心轴设置。

[0035] 表盘11为在外装壳体30的内侧显示时刻的圆形的板材,由塑料等透光性的材料形成,在表盘11和玻璃罩33之间具有指针21、22、23等,且表盘11配置于刻度盘环40的内侧。

[0036] 在表盘11和安装有驱动机构140的底板125之间具有进行光发电的太阳能面板135。太阳能面板135为串联了多个太阳能组件(光发电元件)的圆形的平板,该太阳能组件将光能转换为电能(电力)。并且,太阳能面板135还具有太阳光的检测功能。在表盘11、太阳能面板135以及底板125上形成有供指针轴25、第一小窗70的指针71、第二小窗80的指针81以及第三小窗90的指针91的指针轴(未图示)贯穿的孔,并且形成有日历小窗15的开口部。

[0037] 驱动机构140安装于底板125,并被电路基板120从背面侧覆盖。驱动机构140具有步进马达(以下,称作“马达”)和齿轮等的轮系,该马达经由该轮系使指针轴25旋转来驱动指针21、22、23。并且,图1、图2所示的第一小窗70的指针71、第二小窗80的指针81以及第三

小窗90的指针91也具有同样的驱动机构(未图示)来驱动各指针71、81、91。

[0038] 电路基板120具有控制显示部150和锂离子电池等的二次电池130。二次电池130利用太阳能面板135发出的电力进行充电。此外,在电路基板120的下方设置有电路压板123。

[0039] 图4是示出设置在电路基板120上的电子电路、即电子钟表10A的电气结构例的框图。在图4中除了设置在电路基板120上的二次电池130和接受来自二次电池130的电力供给进行动作的控制显示部150之外,还图示有太阳能面板135、指针21~23及其驱动机构140、指针71及其驱动机构、指针81及其驱动机构、指针91及其驱动机构、A按钮61、B按钮62、C按钮63、D按钮64以及警报鸣响机构700。警报鸣响机构700根据从控制显示部150发出的警报鸣响信号SA使警报鸣响。

[0040] 如图4所示,控制显示部150包含ROM200、RAM201、CPU202、时钟信号生成电路300、周边电路400、初始化电路500以及充电控制电路600。充电控制电路600为用于利用太阳能面板135发出的电力对二次电池130进行充电的电路。在ROM(Read Only Memory:只读存储器)200中预先存储有用于使CPU202执行计时动作和各部控制等的程序。在RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)201中写入有现在时刻、秒表控制电路401的计测时间等数据。CPU202通过执行存储于ROM200的程序,作为控制电子钟表10A的各部的控制单元发挥功能。

[0041] 时钟信号生成电路300包含振荡电路301、分频电路302以及振荡停止检测电路303。振荡电路301接受来自二次电池130的电力供给,与CPU202在动作中和动作停止中无关地产生一定频率(例如32kHz)的时钟信号并将其发送给分频电路302,其中,上述的一定频率是由与外部端子连接的石英振荡器(在图4中省略图示)决定的。振荡电路301的振荡开始电压为比CPU202的动作保证电压VMIN低的电压VSAT,当对振荡电路301施加振荡开始电压VSAT以上的电压时,振荡电路301开始时钟信号的输出。构成控制显示部150的电路中的、除CPU202和振荡电路301以外的电路在比振荡开始电压VSAT低的电压下动作。

[0042] 分频电路302对从振荡电路301输入的时钟信号进行分频,并将规定频率的分频信号(脉冲)S9发送给初始化电路500。虽然在图4中省略了详细的图示,但分频电路302也向周边电路400发送分频信号。

[0043] 振荡停止检测电路303对振荡电路301的振荡的有无进行监视,在振荡停止期间,将H电平的振荡停止信号S1发送给初始化电路500,当振荡开始时,将L电平的振荡停止信号S1发送给初始化电路500。

[0044] 周边电路400为由CPU202驱动控制的电路的集合,包含秒表控制电路401、定时器控制电路402、马达控制电路403、输入输出控制电路404以及监视定时器405。周边电路400中包含的各电路的功能和作用与以往的电子钟表没有特别的变化,大致情况如下。

[0045] 秒表控制电路401和定时器控制电路402都是对从分频电路302发出的脉冲进行计数的计数器。秒表控制电路401根据周边电路控制用的寄存器(在图4中省略图示)的规定区域中存储的标志(flag)信息等开始或停止计数动作,在计数中,与CPU202在动作中和动作停止中无关地、每1/100秒、每1/10秒以及每1秒地产生嵌入(割り込み)。定时器控制电路402也根据周边电路控制用的寄存器的规定区域中存储的标志信息等开始或停止计数动作,在计数中,与CPU202在动作中和动作停止中无关地、每1秒地产生嵌入。

[0046] 马达控制电路403根据周边电路控制用的寄存器中存储的标志信息等生成用于进

行马达的驱动控制的驱动信号,并将其发送给驱动机构140等。输入输出控制电路404取入A按钮61、B按钮62、C按钮63以及D按钮64各自的开闭数据等,在取入的数据为表示预定的复位操作(例如,多个按钮的同时操作)的数据的情况下,将H电平的信号S3输出至或门504和或门507。信号S3为表示手动复位的手动复位信号。并且,输入输出控制电路404还执行产生与取入的数据对应的嵌入的处理。

[0047] 监视定时器405用于在执行程序中的CPU202失控时对系统进行初始化。监视定时器405进行规定时间(在本实施方式中为3秒)的计时,如果经过了上述规定时间的时间点之前没有被复位,则在该经过的时间点输出差分信号S2。在本实施方式中,在由CPU202执行的程序中预先装入有以比上述规定时间短的周期来复位监视定时器405的算法。因此,当执行程序中的CPU202为失控状态时,监视定时器405没有被复位,在从计时开始经过了上述规定时间的时间点,监视定时器405输出差分信号S2。

[0048] 初始化电路500包含第一电压检测电路501、定时器502、第二电压检测电路503、或门504、SR锁存器505、复位电路506以及或门507。初始化电路500作为用于对CPU202进行初始化的初始化单元发挥功能。初始化电路500以二次电池130的电压VDD下降至比CPU202的动作保证电压VMIN设定得高的第一阈值电压V1以下并且该状态持续了规定时间T2为契机,开始向CPU202周期性输出指示初始化的初始化信号SR的处理,并且,初始化电路500以二次电池130的电压上升至比动作保证电压VMIN设定得高的第二阈值电压V2(在本实施方式中,V1<V2)以上为契机,停止初始化信号SR的输出。

[0049] 在本实施方式中,将第二阈值电压V2设定为比第一阈值电压V1高,但当然也可以通过将两者设为相同值以减轻阈值电压的设定所花费的工夫。并且,对于上述规定时间T2的时间长度,可以适当进行实验来设定为优选的值。在本实施方式中,规定时间T2的时间长度设定得比下述时间短,该时间是在没有对二次电池130供电的状态下使电子钟表10A动作的情况下,二次电池130的电压VDD从第一阈值电压V1下降至动作保证电压VMIN为止的时间。因此,能够可靠地防止失控状态的产生。

[0050] 第一电压检测电路501进行二次电池130的电压VDD和第一阈值电压V1的大小比较,将与该比较结果对应的信号S6发送给定时器502。关于第一电压检测电路501,若VDD≤V1,则输出L电平的信号S6,另一方面,若VDD>V1,则输出H电平的信号S6。

[0051] 定时器502以信号S6从H电平切换至L电平为契机,开始计时,以信号S6从L电平切换至H电平为契机,复位计时的时间,并停止计时。定时器502以计时的时间达到规定时间T2为契机,将差分信号S4发送给或门504。

[0052] 第二电压检测电路503进行二次电池130的电压VDD和第二阈值电压V2的大小比较,将与该比较结果对应的信号S5发送给SR锁存器505的复位端子(在图4中,用“R”表示)。关于第二电压检测电路503,若VDD≤V2,则输出L电平的信号S5,另一方面,若VDD>V2,则输出H电平的信号S5。

[0053] 振荡停止信号S1、信号S2(监视定时器405输出的差分信号)、信号S3(输入输出控制电路404输出的手动复位信号)以及信号S4(定时器502输出的差分信号)被发送至或门504。或门504生成信号S1、S2、S3以及S4的逻辑和信号S11,并将其发送给SR锁存器505的置位端子(在图4中,用“S”表示)。SR锁存器505通过信号S11被置位并将H电平的信号S8发送给复位电路506,通过信号S5(第二电压检测电路503的输出信号)被复位并将L电平的信号S8

发送给复位电路506。

[0054] 复位电路506在信号S8为H电平期间,在时钟信号S9的下降沿将差分信号S10输出至或门507。振荡停止信号S1、信号S2、信号S3以及信号S10被发送至或门507。或门507将信号S1、信号S2、信号S3以及信号S10的逻辑和信号作为初始化信号SR发送给CPU202。

[0055] 以上为电子钟表10A的结构。

[0056] (A-2:动作)

[0057] 接下来,参照图5和图6的同时对电子钟表10A的动作进行说明。

[0058] 图5是示出该电子钟表10A的动作的时序图,图6是示出该电子钟表10A的动作的时序图。下面,以下述情况为例对电子钟表10A的动作进行说明:在图5和图6的时序图所示的动作的开始时间点(即,时间为0的时间点)处,二次电池130为未充电的状态,在时间0~t3期间和t7以后,太阳光照射到太阳能面板135而对二次电池130进行充电,另一方面,在时间t3~t7期间电子钟表10A被置于暗处,不对二次电池130进行充电。

[0059] 由于在本动作的开始时间点上二次电池130未充电,因此,在时间0处二次电池的电压VDD比振荡开始电压VSAT低,振荡电路301为振荡停止状态。因此,振荡停止检测电路303输出H电平的振荡停止信号S1。由于振荡停止信号S1为H电平,因此,或门507输出的初始化信号SR为H电平,CPU202根据初始化信号SR而被初始化。

[0060] 如前述那样,在本动作例的时间0至t3期间,通过太阳能面板135所产生的电力对二次电池130进行充电,二次电池130的电压VDD逐渐上升。当在时间t1处达到振荡开始电压VSAT时,振荡电路301开始振荡,振荡停止信号S1变为L电平。因此,或门507输出的初始化信号SR也成为L电平,CPU202的复位被解除。但是,直至二次电池130的电压达到第二阈值电压V2,信号S5继续为L电平,SR锁存器505的输出信号S8继续为H电平。因此,复位电路506与时钟信号S9同步,以周期T1(例如4秒)输出差分信号S10。其结果为,CPU202以T1周期被复位。

[0061] 由于在时间t2处电压VDD超过第二阈值电压V2,因此,第二电压检测电路503将信号S5从L电平切换至H电平。由此,SR锁存器505被复位,信号S8变为L电平,复位电路506输出的差分信号S10继续为L电平。由此,解除了CPU202的周期性复位,CPU202变为通常动作状态。此后,持续太阳能面板135的充电直至时间t3,因此,随着时间的推移,二次电池130的电压VDD上升。由于在时间t3至时间t7期间电子钟表10A被置于暗处,因此,没有从太阳能面板135向二次电池130供电,二次电池130的电压VDD逐渐降低。

[0062] 在时间t4处,变为警报鸣响时刻,由于当警报鸣响时,在警报中消耗电流较大,由于二次电池130的内部电阻,电源电压VDD在警报的鸣响期间内暂时下降至不到第一阈值电压V1。在该鸣响期间,第一电压检测电路501的输出信号S6变为L电平,但只要警报的鸣响期间不到T2,就不会从定时器502输出差分信号S4,SR锁存器505就不会被置位。因此,CPU202的通常动作状态被维持。这样,在本实施方式的电子钟表10A中,不会由于警报鸣响引起的电源电压的暂时降低而发生无意的复位。

[0063] 在警报的鸣响结束后,二次电池130的电源电压VDD恢复到警报的鸣响前的值左右,此后,随着时间的推移,逐渐降低。而且,当在时间t5处电源电压VDD低于第一阈值电压V1时,第一电压检测电路501的输出信号S6再次变为L电平,该状态持续。由于在时间t6处该状态的持续时间达到T2以上,因此,从定时器502向或门504输出差分信号S4。SR锁存器505根据或门504的输出信号S11被置位,SR锁存器505的输出信号S8变为H电平。由于SR锁存器

505的输出信号S8为H电平,因此,复位电路506在时钟信号S9的下降沿输出差分信号S10。其结果为,或门507以T1周期将初始化信号SR输出至CPU202。

[0064] 此后,直至电源电压上升至第二阈值电压V2以上,CPU202以T1周期被复位。在本动作例中,在时间t7处电子钟表10A被再次置于太阳光下,再次开始对二次电池130的充电。接着,由于在时间t8处电源电压恢复至第二阈值电压V2以上,因此,CPU202变为通常动作。此外,由于CPU202以T1周期被复位直至时间t8电源电压恢复至第二阈值电压V2以上,因此,不会发生前述的失控状态的持续。

[0065] 如以上说明那样,根据本实施方式,在使用二次电池130的电子钟表10A中,能够避免因暂时的电源电压VDD的降低而系统无意中被初始化,并且能够防止失控状态的持续。

[0066] (B:第二实施方式)

[0067] 图7是示出作为本发明的电子设备的第二实施方式的电子钟表10B的电气结构例、即电子钟表10B具有的控制显示部150的结构例的框图。电子钟表10B的周边电路400是利用软件模块实现的,第一电压检测电路501也是利用软件模块实现的,在这一点上与电子钟表10A不同。在本实施方式中,如图7所示,在电子钟表10B中,实现定时器502的作用的计数器ct借助RAM201的一部分来实现。

[0068] 接着,与第一实施方式的情况相同地,以下述情况为例,对电子钟表10B的CPU202执行的动作进行说明:在时间0~t3和t7以后,太阳光照射到太阳能面板135而对二次电池130进行充电,在时间t3~t7期间,将电子钟表10B置于暗处,不对二次电池130进行充电。在以下说明的动作例中,在动作开始时间点(即时间为0的时间点)二次电池130为未充电。

[0069] 图8是示出电子钟表10B的动作的时序图,图9是示出CPU202以1秒周期执行的动作的流程的流程图。图8中的信号S6与图9中的步骤SA040的判定结果对应。即,H电平的信号S6表示步骤SA040的判定结果为“否”,L电平的信号S6表示步骤SA040的判定结果为“是”。

[0070] 由于时间t4之前的动作与第一实施方式相同,因此,省略说明。当在时间t4处变为警报鸣响时刻时,此后,直至警报鸣响期间结束,图9的步骤SA010的判定结果为“是”,警报鸣响(步骤SA020)。由于警报中消耗电流较大,因此,由于二次电池130的内部电阻,电源电压VDD在警报的鸣响期间内暂时下降至不到第二阈值电压V2,步骤SA040的判定结果为“是”,CPU202进行计数器ct的计数(步骤SA080)。但是,由于警报的鸣响期间不到T2,因此在变成 $ct \geq T2$ 之前,电源电压恢复至第二阈值电压V2以上。因此,在警报鸣响期间执行的步骤SA090的判定结果总是为“否”,从而执行步骤SA060以后的处理。即,在警报鸣响期间,CPU202在将计数器ct复位为0(步骤SA050)并执行其他处理等(步骤SA060)之后,以1秒周期执行复位监视定时器405(步骤SA070)的处理。即,在 $ct < T2$ 期间,监视定时器405以每1秒被复位,CPU202的通常动作状态被维持。这样,在本实施方式的电子钟表10B中,也不会由于警报鸣响引起的电源电压的暂时降低而发生无意的复位。

[0071] 到时间t5处时电压VDD变得比第一阈值电压V1低,因此再次开始计数器ct的递增计数,在时间t6处, $ct = T2$ 。此后,CPU202反复执行不做任何操作的指令(nop)(步骤SA100),不再执行监视定时器405的复位。因此,监视定时器405在开始计时起3秒后输出差分信号S2。接受了差分信号S2的或门504将H电平的信号S11发送给SR锁存器505。SR锁存器505根据或门504的输出信号S11被置位,SR锁存器505的输出信号S8变为H电平。由于SR锁存器505的输出信号S8为H电平,因此,复位电路506在时钟信号S9的下降沿输出差分信号S10,由此,

CPU202被复位。此后的动作与第一实施方式相同。

[0072] 如以上说明那样,根据本实施方式,也能够在使用二次电池的电子设备中,避免因暂时的电压降低而系统无意中被初始化,并且,能够防止充电电流低于消耗电流的状态的持续引起的系统的失控。

[0073] (C:变形)

[0074] 以上,对本发明的第一和第二实施方式进行了说明,当然可以对本实施方式施加以下所述的变形。

[0075] (1)可以以二次电池130的电压VDD低于第一阈值电压V1为契机,停止电子钟表10A(或者电子钟表10B)的功能的一部分。具体而言,以二次电池130的电压VDD低于第一阈值电压V1为契机,停止像上述各实施方式中的警报鸣响功能那样电力消耗量较大的功能。当在二次电池130的电压VDD低于第一阈值电压V1的状态下使电力消耗量较大的功能工作时,存在从二次电池130的电源电压VDD低于第一阈值电压V1起至低于动作保证电压VMIN为止的时间比T2短,无法防止CPU202的失控的可能。根据本实施方式,能够防止由重负载引起的CPU202的失控。

[0076] 并且,为了可靠地保证从二次电池130的电压VDD低于第一阈值电压V1起至低于动作保证电压VMIN为止的时间不比T2短,可以以二次电池130的电压VDD低于比第一阈值电压V1设定得高的第三的阈值电压V3为契机,停止电子钟表的功能的一部分。根据电子钟表的功能,即使在该动作开始时间点二次电池130的电压VDD超过第一阈值电压V1,还存在由于该功能的电力消耗导致二次电池130的电压VDD急剧地下降,至低于动作保证电压VMIN为止的时间比T2短的可能。因此,以保持富余(余裕)的方式停止电子钟表的功能的一部分。

[0077] (2)也可以是,设定电子钟表10A(或者电子钟表10B)的动作开始时或者系统初始化后的阈值电压(第四阈值电压),在初始化单元中,在该电子设备的动作开始时或者系统初始化后,执行周期性地输出初始化信号SR的处理,直至二次电池130的电压VDD上升超过该第四阈值电压。对于该第四阈值电压,当然也需要设定得比控制单元的动作保证电压VMIN高。对于第四阈值电压,可以为与第一阈值电压V1和第二阈值电压V2都不同的值,并且,可以为与第一阈值电压V1和第二阈值电压V2中的至少一方相等的值。如果为将第四阈值电压V4设定为与第一阈值电压V1和第二阈值电压V2中的至少一方相等的值的方式,则能够削减阈值电压的设定所需的工夫,能够降低电子钟表10A(或者电子钟表10B)的制造成本。并且,如果将第四阈值电压V4设定为与第二的阈值电压V2不同的值,则能够在动作开始时或者系统初始化后的电压上升情况和之后的电压上升情况下使用不同的阈值电压来灵活地判断是否需要控制单元的初始化。

[0078] (3)在上述各实施方式中,对以二次电池130的电压VDD下降至第一阈值电压V1以下并且该状态持续了规定时间为契机,使初始化单元开始以一定周期输出初始化信号SR的处理的情况进行了说明。但是,也可以根据电压VDD或者该电压VDD的变动幅度来改变初始化信号SR的输出间隔。例如,考虑到如下方式:电压VDD和第二阈值电压V2的差越大则使初始化信号SR的输出间隔越短的方式;以及在电压VDD的下降情况下单位时间的下降幅度越大则使初始化信号SR的输出间隔越短,反过来,在上升情况下(或者检测到太阳能面板135对二次电池130供电的情况)下单位时间的电压VDD的上升幅度越大则使初始化信号SR的输出间隔越长的方式。

[0079] 根据电压VDD和第二阈值电压V2的差越大则使初始化信号SR的输出间隔越短这一方式,或电压VDD的单位时间的下降幅度越大则使初始化信号SR的输出间隔越短这一方式,能够防止由初始化遗漏导致的失控的产生。并且,根据电压VDD的单位时间的上升幅度越大则使初始化信号SR的输出间隔越长这一方式,能够期待避免无意的初始化,尽早恢复到通常动作状态。总之,只要是以电压VDD下降至第一阈值电压V1以下并且该状态持续了规定时间持续为契机,使初始化单元执行在预定的时机输出初始化信号SR的处理的方式即可。

[0080] (4) 并且,为了实现尽早恢复到通常动作,可以设置图10所示的快速启动电路800。快速启动电路800包含电压产生单元801和开关802,其中,电压产生单元801和开关802并联地安插在与太阳能面板135的高电位侧输出端子连接的高电位侧电源线PVDD和与太阳能面板135的低电位侧输出端子连接的低电位侧电源线PVSS中的前者、和二次电池130的高电位侧端子之间。此外,高电位侧电源线PVDD和低电位侧电源线PVSS为从二次电池130向CPU202和周边电路400供给动作电力的电源线。

[0081] 电压产生单元801为例如二极管,开关802为通过初始化单元而被切换导通/切断的晶体管开关。在本变形例中,初始化单元以初始化信号SR的输出开始为契机,导通开关802,另一方面,以初始化信号SR的输出停止为契机,切断开关802。并且,在本变形例中,第二电压检测电路503将高电位侧电源线PVDD和低电位侧电源线PVSS的电位差作为二次电池130的电压与第二阈值电压V2比较。

[0082] 高电位侧电源线PVDD和低电位侧电源线PVSS的电位差在开关802导通的状态下与二次电池130的高电位侧端子的电压一致,在开关802切断的状态下,与在二次电池130的高电位侧端子的电压上加上电压产生单元801产生的电压(由二极管实现的电压降低的部分的电压)得到的电压一致。即,根据本方式,与第二阈值电压V2比较的比较对象的电压利用电压产生单元801被提高,从而能够缩短到恢复通常动作为止的时间。

[0083] (5) 在上述各实施方式中,对用于带有警报的多功能太阳能手表的本发明的应用例进行了说明,但本发明的应用对象不限于带有警报的多功能太阳能手表。例如,在上述各实施方式中,使用了太阳能面板135作为用于对二次电池130进行充电的充电单元,但也可以使用利用表冠50的旋转来发电的手转式的发电机或者自转式的发电机作为上述充电单元。并且,本发明的应用对象不限于电子钟表,也可以是智能机或平板电脑终端。总之,只要是具有二次电池的电子设备,就能够应用本发明。

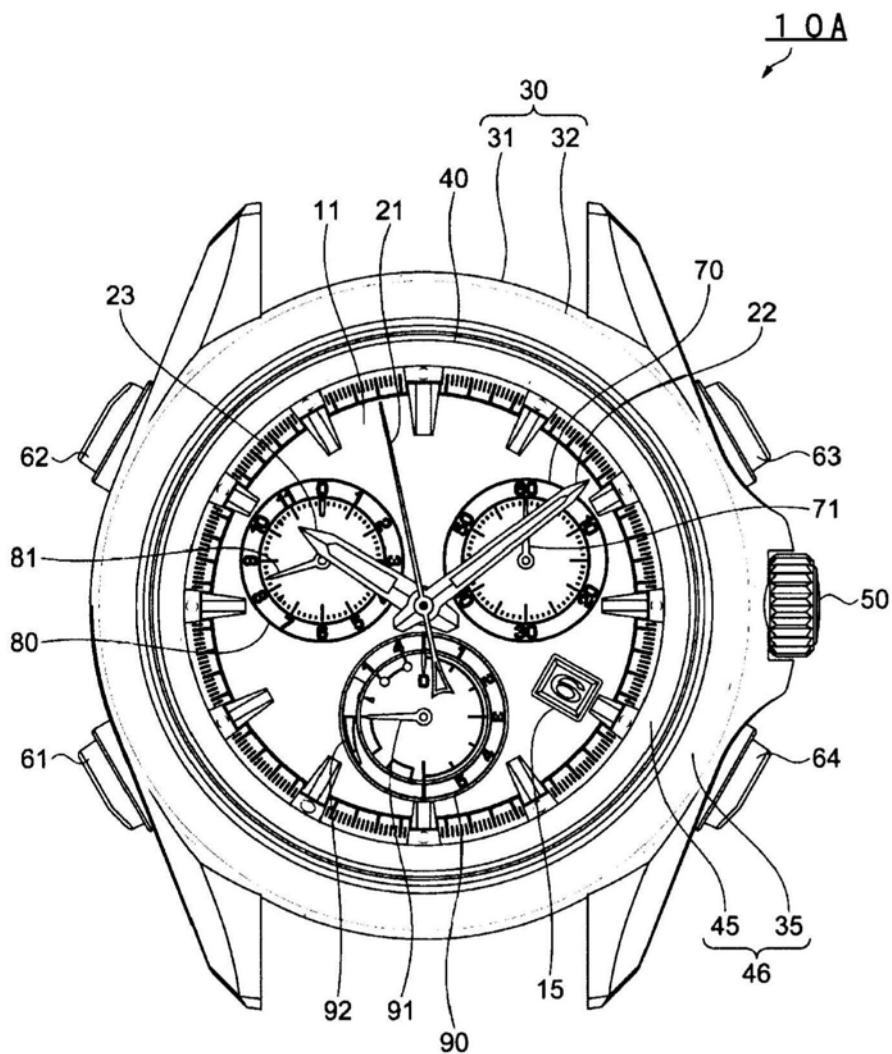


图1

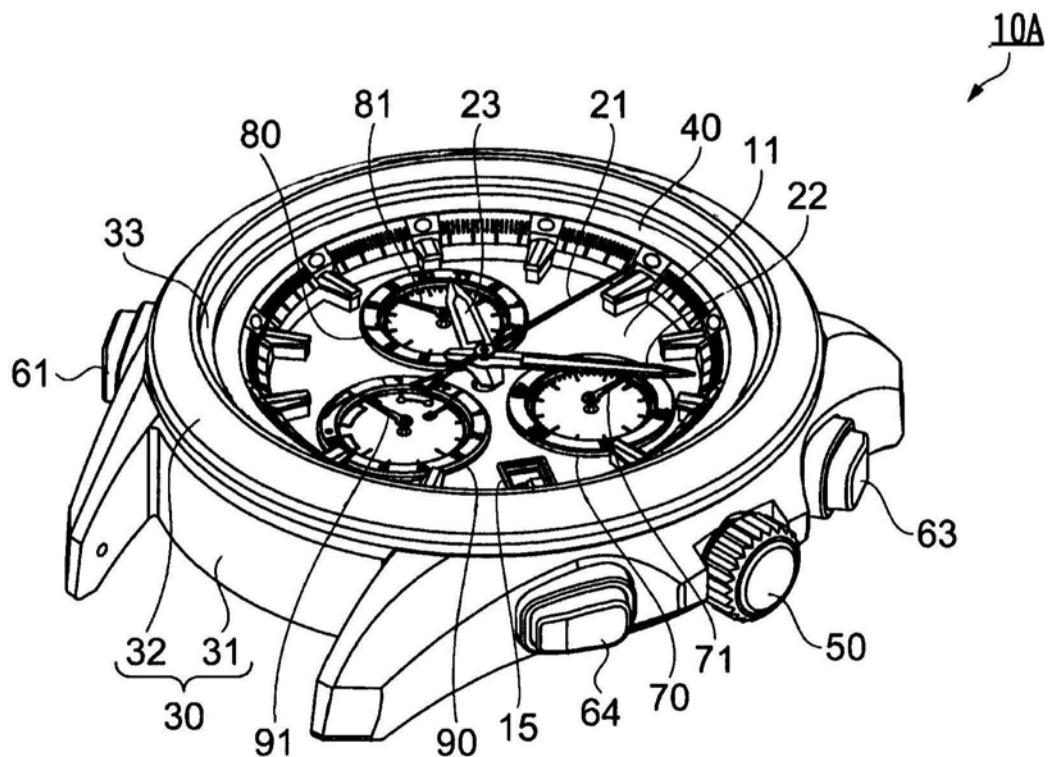


图2

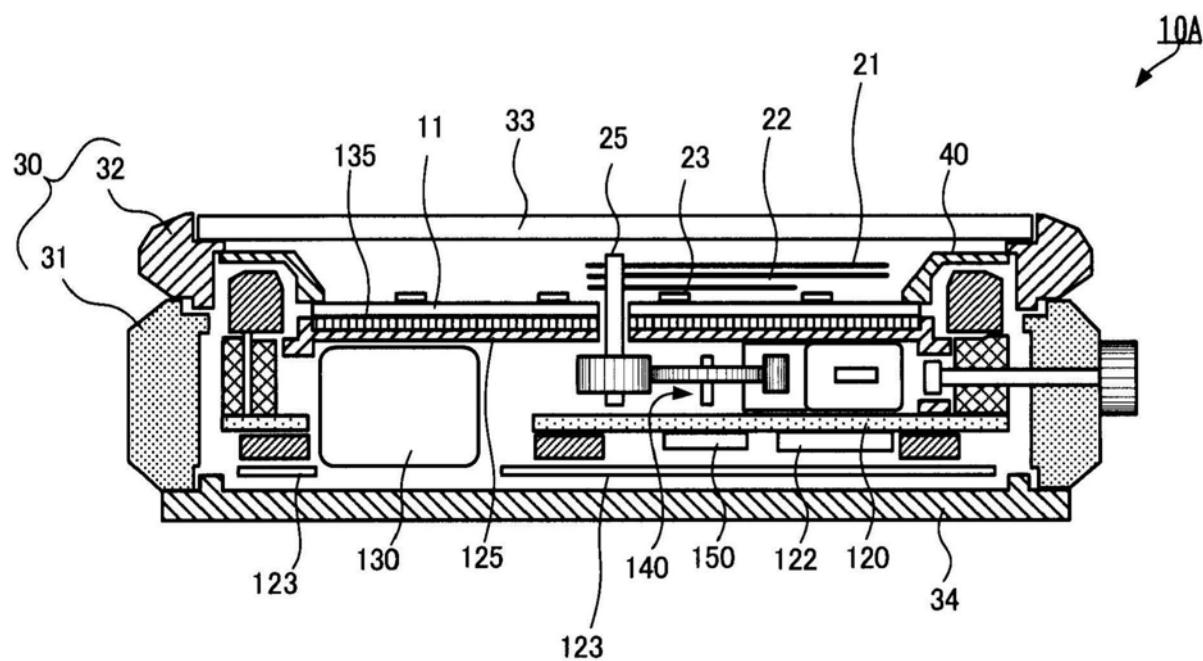


图3

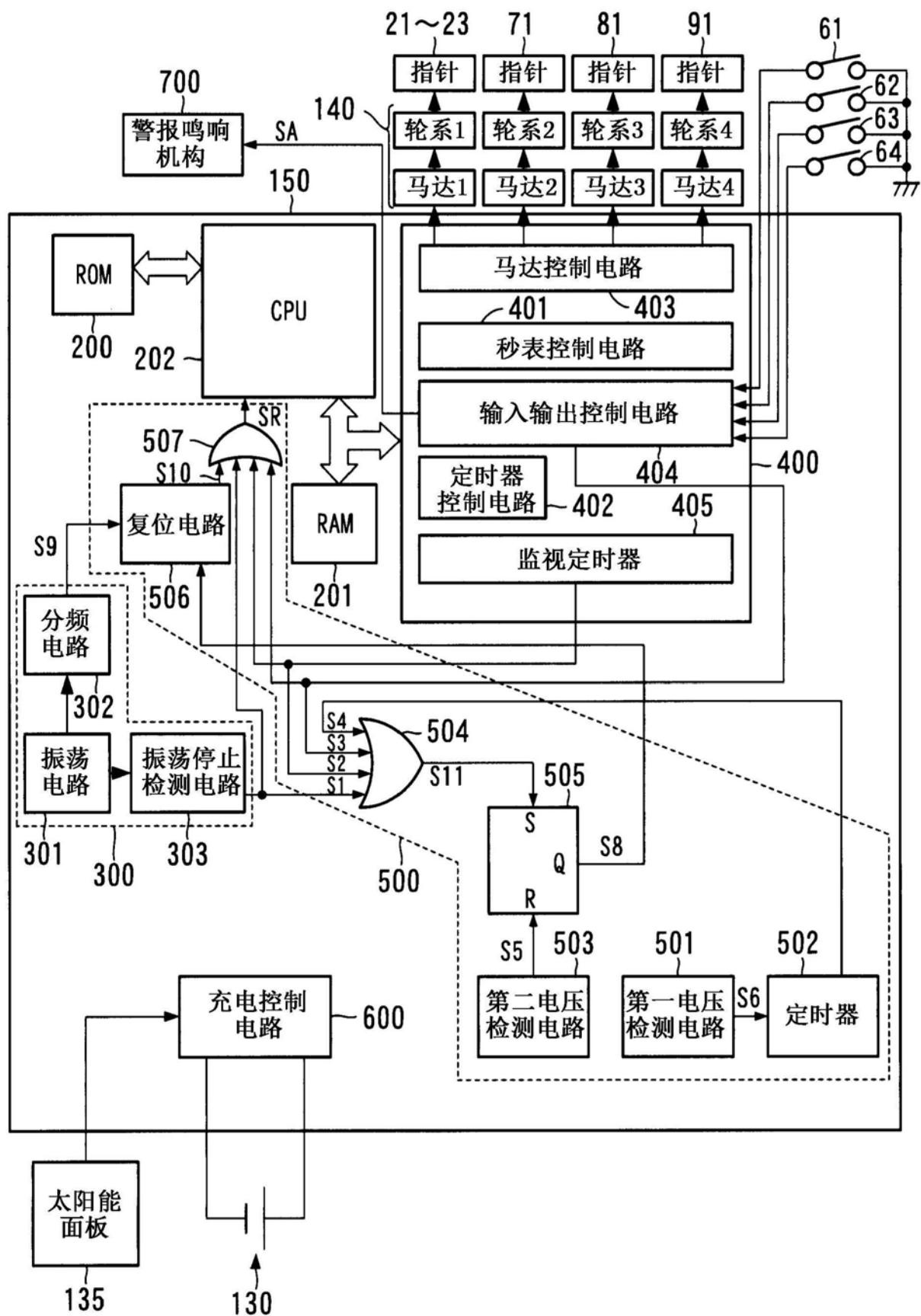


图4

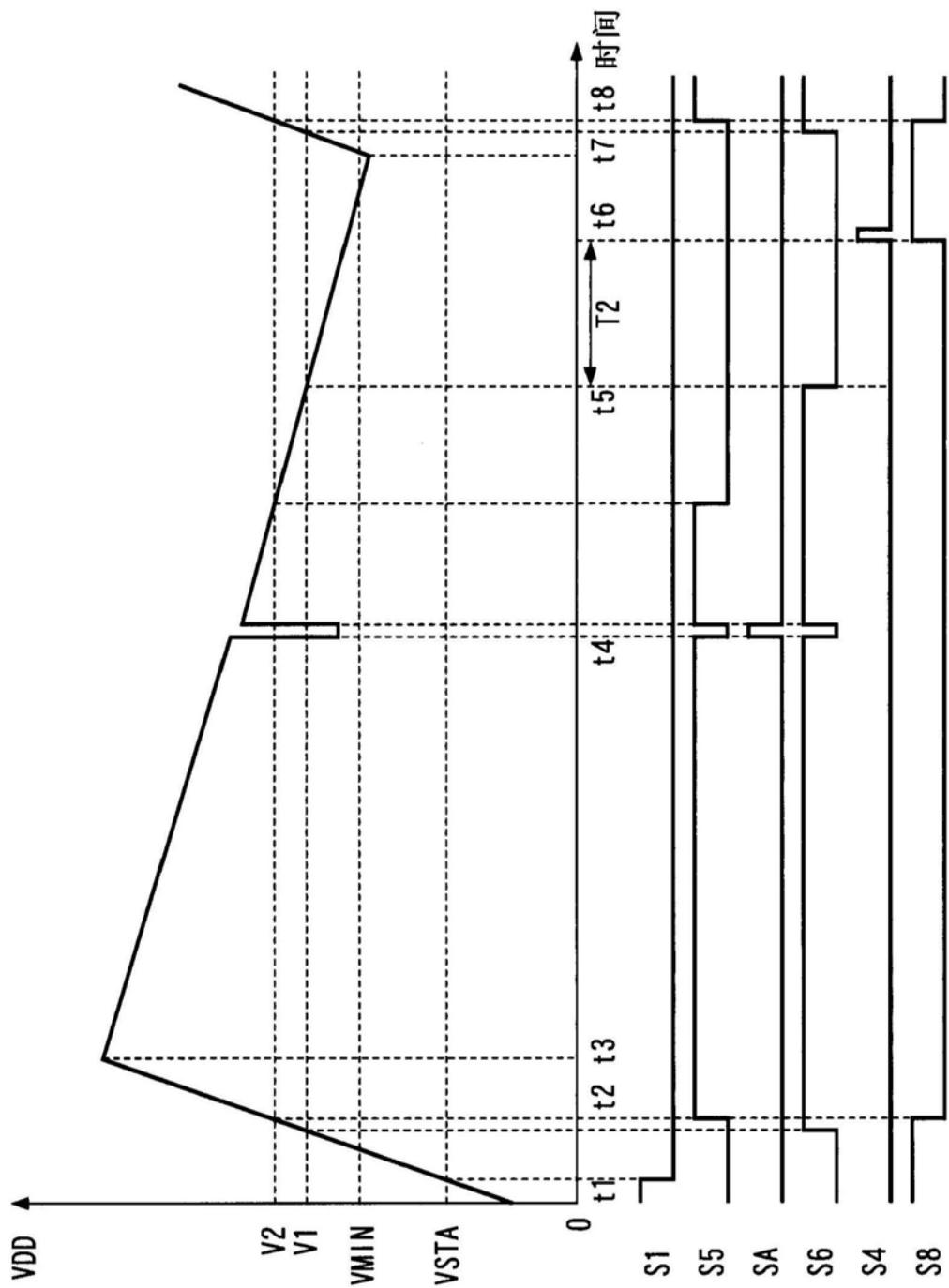


图5

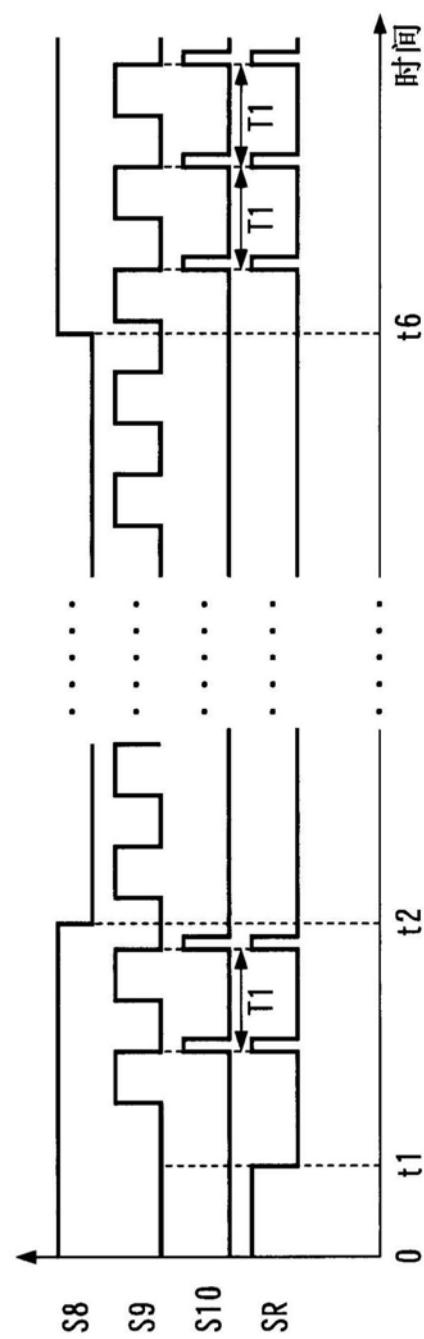


图6

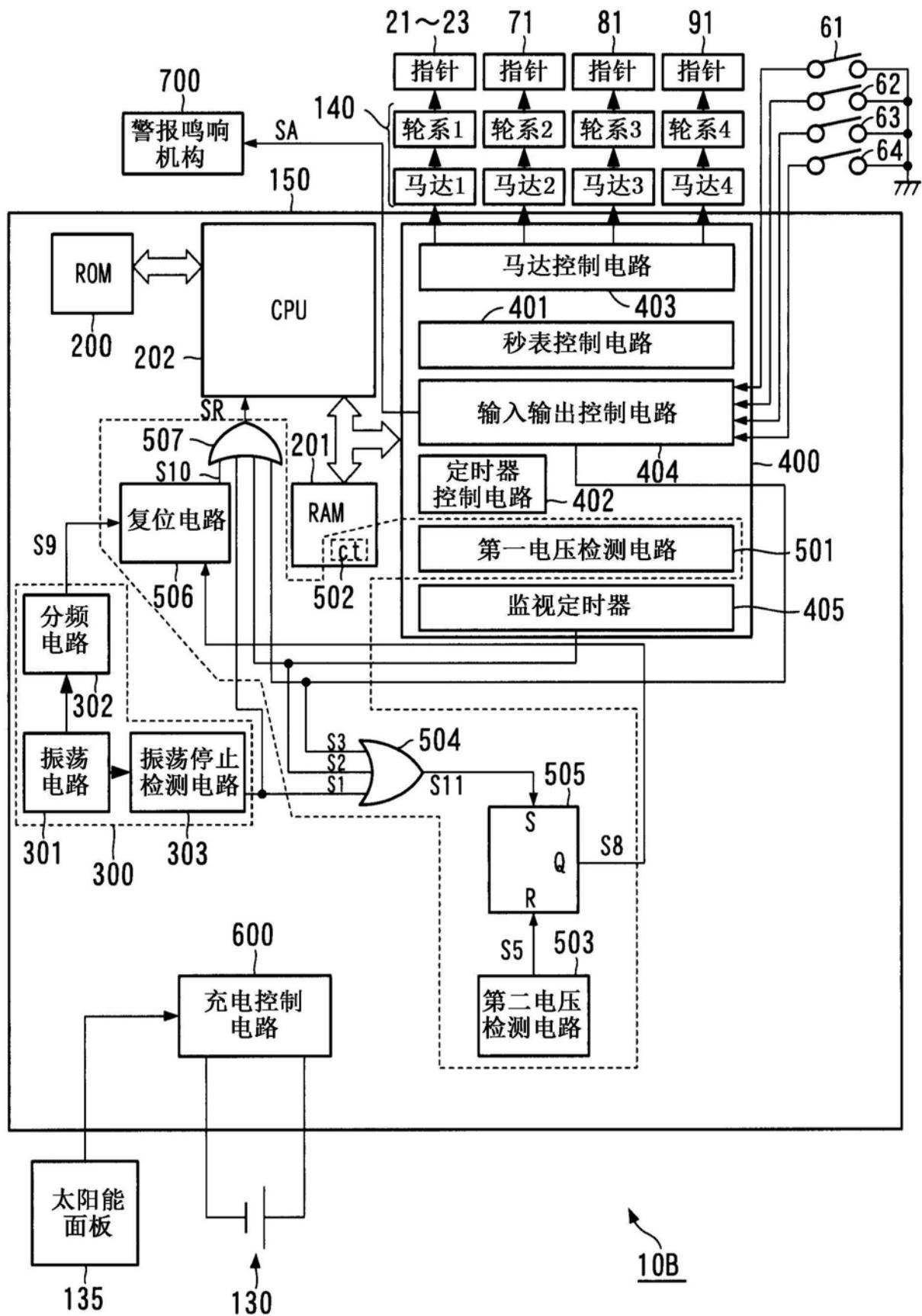


图7

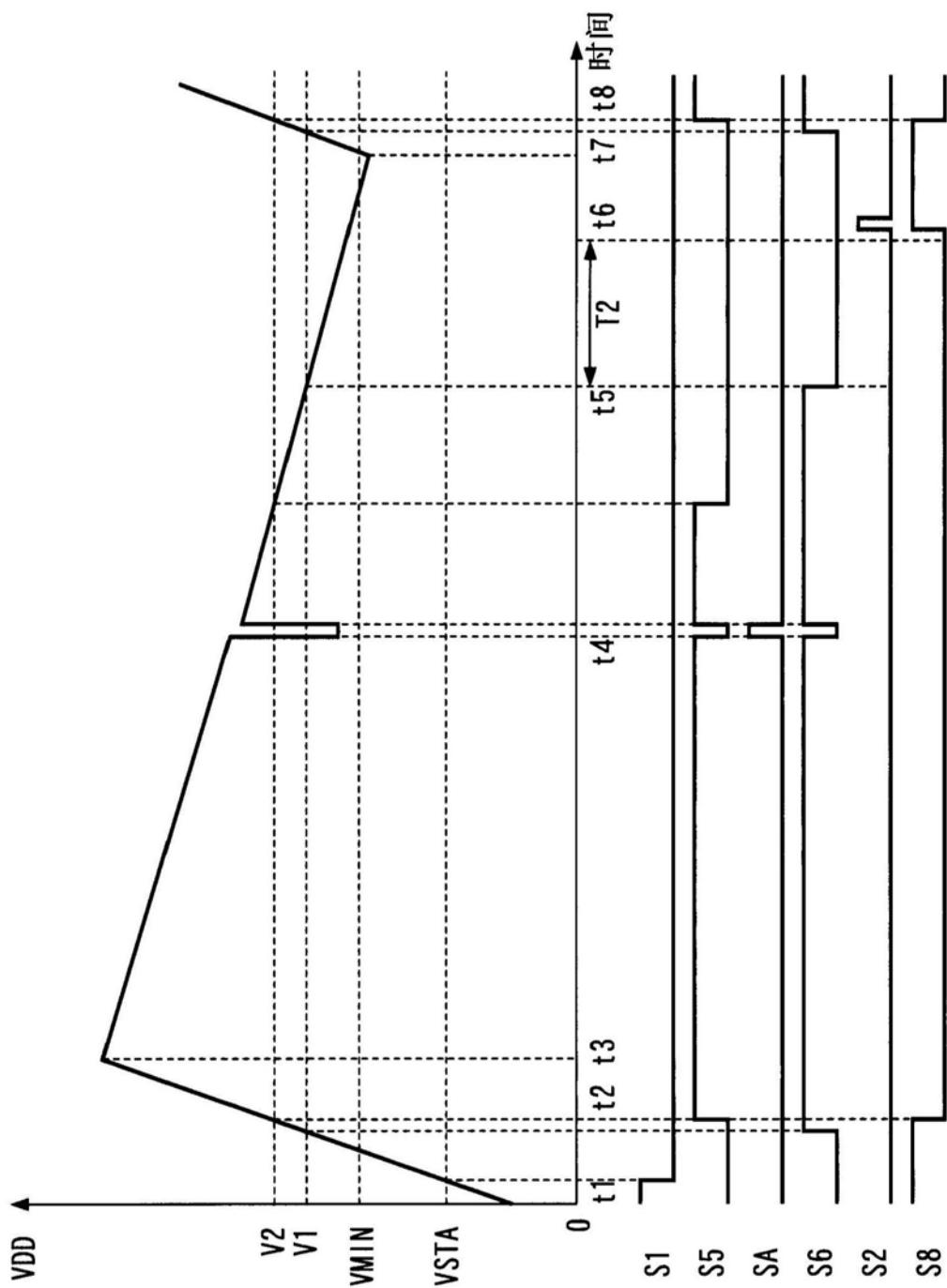


图8

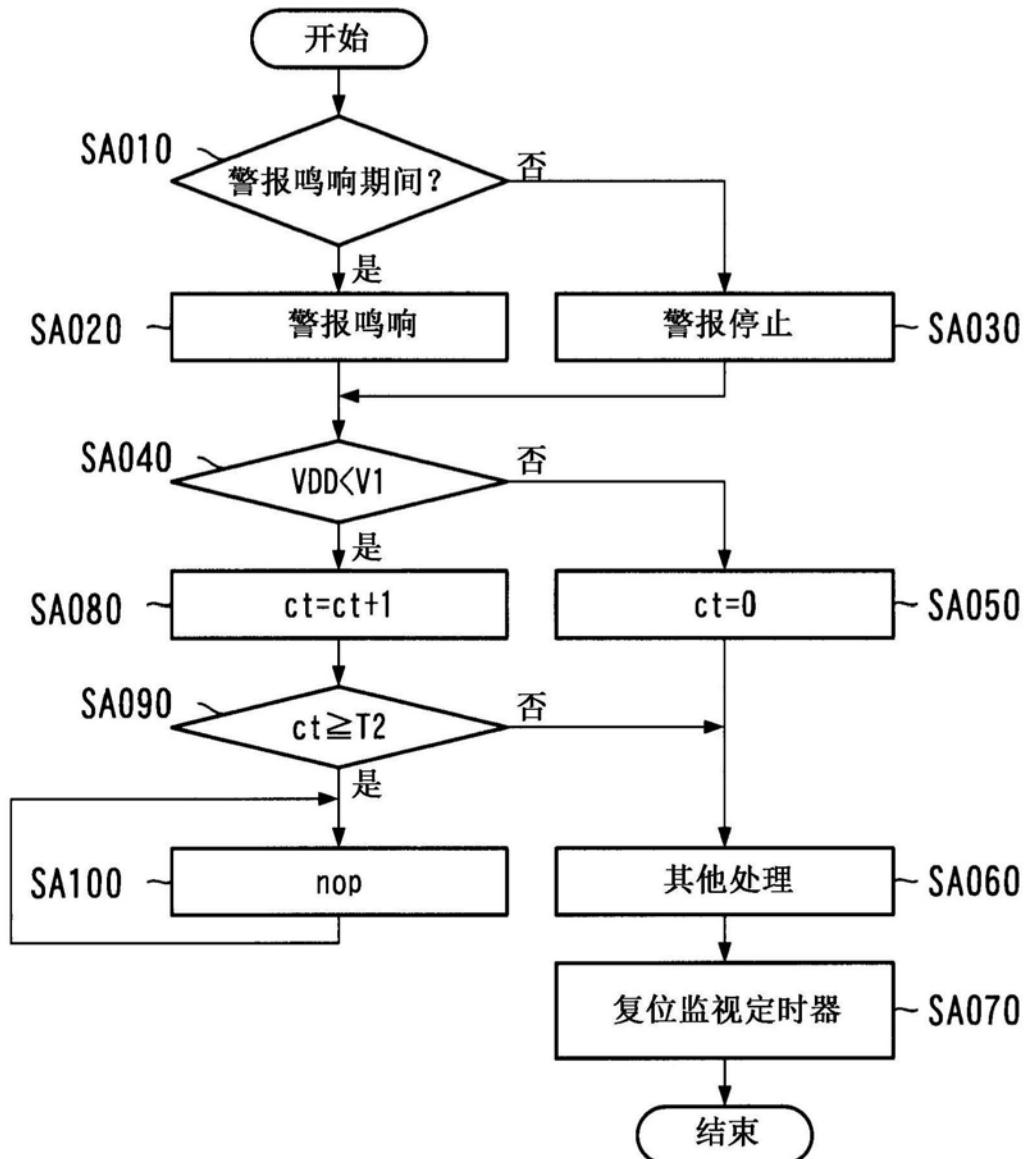


图9

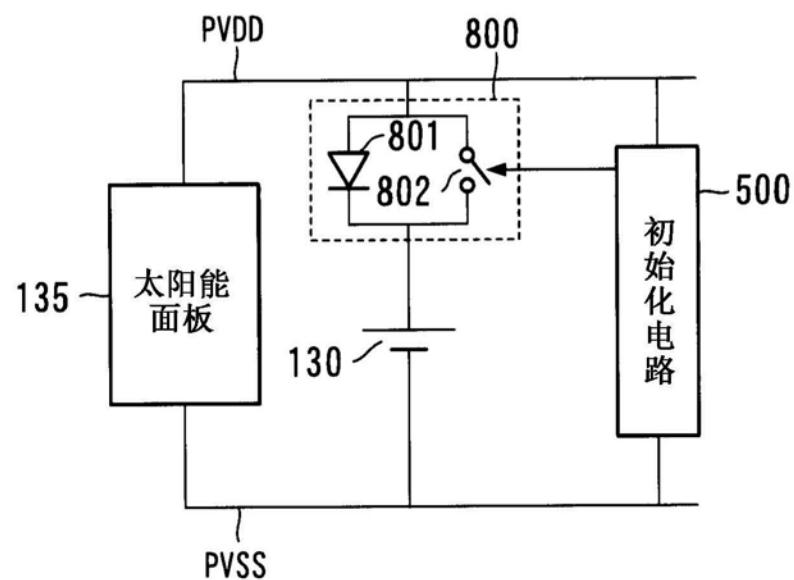


图10