[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl[6]
H03K 17/24

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 92103214.5

[45]授权公告日 1997 年 4 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 1034542C

[22]申请日 92.5.5 [24]颁证日 97.1.4

[21]申请号 92103214.5

[30]优先权

[32]91.5.6 [33]US[31]659,807

[73]专利权人 汤姆森消费电子有限公司

地址 美国印第安纳州

[72]发明人 J·B·伦达罗

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 王 岳 叶恺东

[56]参考文献

US4,527,194A

US4,532,457A

US5,029,005A

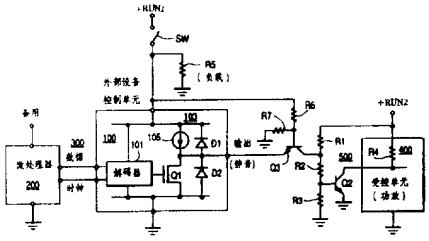
审查员 葛宝成

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 含有开关电路以在部分掉电时可确保正常工作的控制系统

[57]摘要

一种当电源电压从包括耦合在控制单元（100）和受控单元（400）之间的开关电路的控制系统的控制单元上断开时，用于维持受控单元的正确控制电平的电路装置。当电源电压存在时，该受控单元将由控制单元（100）产生的控制信号耦合到受控单元（400）上，且当电源电压不存在时，将控制单元（100）的输出从受控单元（400）的输入端上断开。以此方式，当电源电压断开后，在控制单元（100）内，由保护电路建立的电流通路从受控单元（400）上断开，并且不会反过来影响受控单元（400）的工作。



权　利　要　求　书

1．在可“接通”和“关断”的电子设备中，　包括如下装置：

受控单元（400），该受控单元甚至在当所述设备“关断”时，仍可接受第一电源电压，该受控单元包括一个控制装置（500），用以根据耦合到所述控制装置的输入端上的控制信号控制所述受控单元的特定功能；

控制单元（100），该控制单元仅当所述设备接通时接收第二电源电压并仅当所述设备“接通”时，在输出端上产生所述控制信号；

其特征在于还包括：

一个开关，　该开关用于当所述第二电源电压存在时，将在所述控制单元（100）的所述输出端上产生的控制信号耦合到所述控制装置（500）的所述输入上，并当所述第二电源电压不存在时，将所述控制装置（500）的所述输入从所述控制单元（100）的所述输出端上断开。

2．根据权利要求1的装置，其特征在于：所述控制装置（500）包括一耦合到其输出端上的保护装置。

3．根据权利要求1的装置，其特征在于：　所述开关响应于所述第二电源电压的存在，将在所述控制单元（100）的所述输出端上产生的控制信号耦合到所述控制装置（500）的所述输入端上，并响应于所述第二电源电压的不存在，将所述控制装置（500）的所述输入从所述控制单元（100）的所述输出端中断开。

4．根据权利要求3的装置，其特征在于：

所述开关（Q3）包括一晶体管（Q3），该晶体管具有确定导通路径的各末端的第一和第二电极，以及一个用于控制所述导通路

径的导通状态的控制电极；所述第一电极耦合到所述控制单元（100）的所述输出端上，所述第二电极耦合到所述控制装置（500）的所述输入端上，且所述第二电源电压耦合到所述控制电极上。

说　　明　　书

含有开关电路以在部分掉电时可确保正常工作的控制系统

本发明涉及当控制系统的一部分失去工作电源时，能保持正常逻辑电平的电路装置。

数字控制系统被广泛地用于诸如用户产品的现代电子设备中。多数情况下，软件控制的微处理器是地道的这类数字控制系统并通过公用数据总线控制设备的各个部分。外部设备控制单元可被耦合在数据总线和受控部分之间并受控于微处理器随之再控制该控制单元。外部设备控制单元可用作微处理器的逻辑电路与诸如开关的控制单元的模拟电路之间的缓存器。此外，微处理器有有限个输入和输出（所谓I/O）端子。具有多个I/O 端子的外部设备控制单元可被用于增加受控单元的数目，该受控单元可受控于微处理器并且有时被称作“ I/O 扩展器”。

大多数电子设备中，控制系统被耦合到“备用”电源上，该电源甚至在当设备被“关断”时仍继续提供工作电源。这使得设备处于“关断”时，状态信息仍然保持着，并且在诸如电视接收机的用户设备中，它可用遥控命令来调谐接收机使其“导通”，以进行接收和处理。尽管控制系统需要提供待机工作电源，但是它并不总是需要或可能为整个控制系统提供备用工作电源。例如，当采用多个外部设备控制单元时，备用电源的负载可能过重。由于这个原因或由于设备的特

定结构，可使一个或多个外部设备控制单元从电源上接受工作电源，该电源有时称作“看管电源”，当设备“关断”时该电源也“关断”。

在某些设备中，受控单元甚至当设备被“关断”时仍不断地提供工作电源。例如，在音频系统中，音频功率放大器可不断地接受工作电源而无需高功率开关。在这种电路结构中，当接收机“关断”时，它需要对功率放大器静音，以避免产生可听到的噪声。当设备关断时，关断控制这种受控单元的外部设备控制单元的电源，会使受控单元工作不正常（例如，不能“静音”）。这个问题可参考图1更全面地理解。

如图1所示，外部设备控制单元集成电路100 经数据总线300 从微处理器集成电路200 上接收控制数据，且随之对受控单元400 产生一控制信号。外部设备控制单元100 可包括一个I/O 总线扩展器。数据总线300 例如可以是已知的两线I^2O 型总线，它包括数据线和时钟线，这种总线已在1983年于荷兰由Philips Export B.V. 出版的《菲利浦技术出版物110 — I^2O 总线在用户中的应用》一文中加以详细描述了。由外部设备控制单元100 产生的控制信号被耦合到与受控单元400 的特定功能相关联的开关电路500 上。例如，受控单元400 可包括一电视接收机的音频功率放大器，而开关500 则可与音频功率放大器的音频静音功能相关联。尽管可能还有与各自的控制单元相对应的其它外部控制单元，为简化起见，这些其它的单元不再示出。

外部设备控制单元集成电路100 包括一数据解码和存贮寄存器部分101 ，而输出级103 包括一场效应晶体管（FET）Q_1。由解码器部分101 产生并随之将其存贮的控制信号根据微处理器200 提

供的数据被耦合到FET Q_1的栅极上。FET Q_1的漏极被耦合在外部设备控制单元集成电路（IC）*100* 的输出端子上和内部电流源*105*上。FET Q_1的源极耦合到地。第一保护二极管D_1 耦合在输出端和正电压源通路上，且第二保护二极管耦合在输出端和地通路上。二极管D_1 通过将漏极产生的电压限制到正电源电压加二极管电压降的程度而保护FETQ_1 免遭耦合到输出端上的正向瞬态冲击。二极管D_2通过将漏极产生的电压限制到地电位减去二极管压降的程度，而保护FETQ_1 免遭负向冲击。

包括由电阻R_1 、R_2 和R_3 的构成的分压器的开关*500* 串联地联接在电源和地电位及NPN 晶体管Q_2上。在外部设备控制单元IC *100* 的输出端子上产生的控制信号被耦合到电阻R_1 和R_2 的联接点上，且电阻R_2 和R_3 的联接点耦合在晶体管Q_2 的基极上。晶体管Q_2 的集电极联接到控制相关功能的受控单元*400* 内的负载电路上（其输入阻抗由负载电阻R_4 代表）。晶体管Q_2 的发射极接地。

微处理器*200* 被耦合到备用电源上（未示出），该备用电源甚至在当包括图*1* 所示电路结构的设备“关断”时，仍不断地提供正备用工作电压。外部设备控制单元*100* 被耦合到当设备接通时它提供正工作电压（RUN*1*）、当设备关断时设备也关断的用开关SW表示的工作电源（未示出）上。这一性能减少了备用电源的功耗。还排除了将备用电源接通到整个设备的各个点上，当各种外部设备控制单元靠近各受控单元定位并远离微处理器*200* 时特别具有优越性。此外，它还排除了对备用电源的需求，这种备用电源提供了仅由外部设备控制单元*100* 所需的特定电源电压。电阻R_5 代表各种其它负

载，包括那些接收RUN1工作电压的外部设备单元。在下面描述本发明要解决的问题时要讲到负载电阻R_5。受控单元400 和开关500 被耦合到甚至当设备被关断后仍不断提供另一工作电压（ RUN2 ）的另一看管电源（ 未示出 ）上。后一性能排除了对较昂贵的电源开关的需求。

当FET 晶体管Q_1 非导通（截止） 而PNP 晶体管Q_2 导通（饱和） 时，由晶体管Q 控制单元400 的功能被激活，而当FET 晶体管Q_1 导通（饱和）NPN 晶体管Q_2 非导通（截止）时，则该功能被抑制。在受抑制的。在以受控单元包括电视接收机的音频功率放大器且开关500 控制音频功率放大器的静音功能的例子时，当FET 晶体管Q_1 非导通，且NPN 晶体管Q_2 导通时，音频功率放大器受到静音控制。例如，NPN 晶体管Q_2 的导通可使电流源工作中断， 由此关断功率放大器。当接收机关断时，需要使功率放大器关断以使由电子噪声引起的不期望的可听到的响应静音，并且由于受控单元400 耦合到看管电源上也减少接收机的功率消耗，这种看管电源甚至在当接收机关断后仍不断提供工作电压（ RUN2 ）。这种电路装置在由R.E. Morris ，Jr于1990年4月25日提交并于1990年12月10日授权的共同转让的美国专利511 ，295 ，《用于对备用方式下的音频功率放大器静音的装置》中加以描述了。为了对功率放大器静音，当接收机关断时，晶体管Q_2 应导通。但是，保护二极管D_1 却以如下方式阻碍了这种应出现的状态。

当接收机关断后，微处理器200 发送控制数据以使外部设备控制单元100 的场效应晶体管Q_1 在使包括加有RUN1 电源电压的接收机的受切换的电源将被关断前，立即变成非导通。当接收机关断，

使FET 晶体管Q_1 变成非导通时，NPN 晶体管Q_2 被认为导通并随后仍认为保持导通。如果在接收机关断后仍保持电源电压RUN1，将使外部设备控制单元100 的输出端保持高阻抗。然而，即使晶体管Q_1 在RUN1 电源电压失去后在外部设备控制单元100 的输出端上呈现高阻抗，但仍可以如下方式在输出端子上表现出一较低阻抗的电流通路。当RUN1 电源电压从外部设备控制单元100 上断开后，其阴极经RUN1 电源的各种负载（R_5）耦合到地、其阳极经电阻R_1耦合到RUN2 电源电压上的保护二极管D_1，由于RUN2 电源电压而正向偏置。其结果，在外部设备控制单元100 的输出端子与地之间建立起一个穿过导通的保护二极管D_1 和负载电阻R_5 的电流通路。这一电流通路使NPN 晶体管的基极电压保持很低，使它不能如所需那样变成导通。电流通路的阻抗取决于由电阻R_5 所代表的负载的本身，并且不易预测和控制。因此，选择电阻R_1 、R_2 和R_3 的值以均衡这种不希望的电流通路的存在是困难的。

本发明的一个方面 涉及当工作电压从控制单元上断开后由控制单元的保护二极管引起的问题。本发明的另一方面涉及耦合在控制单元和受控单元之间的附加的开关电路，它用于当工作电压从外部设备控制单元上断开时有选择地将保护二极管从受控单元上断开，以解决该问题。本发明的再一个方面涉及这样一种开关电路的电路结构，当加上工作电压时，可根据控制单元的工作电压进行正常控制，且当工作电压断开后，将控制单元从受控单元上断开。

本发明的各个特征将参考附图加以描述：

图1为有利于理解本发明所要解决的问题的前述控制系统的示意图；

图2为含有优选实施例开关电路的控制单元的示意图，它是根据

本发明的一个方面构成的，并解决了图 1 所示控制系统中存在的问题。

在图 2 中，与图 1 中控制系统相同或相似的元件标以相同的标号。

图 2 所示控制系统除了插在外部设备控制单元 100 和与受控单元 400 相联的开关电路 500 之间包括构造成非反向缓存器NPN的用晶体管Q_3表示的附加开关电路外，与图 1 所示电路相同。晶体管 Q_3 的发射极耦合在外部设备控制单元 100 的输出端，晶体管 Q_3 的集电极耦合到开关电路 500 的电阻 R_1 和 R_2 的联接点上。当 RUN1 电源存在时，经限流电阻 R_6 被耦合到晶体管 Q_3 的基极。由于下述原因，任选的电阻 R_7 可耦合在晶体管 Q_3 的基极和地之间。

当设备接通而 RUN1 电源电压存在时，如果 FET Q_1 根据微处理器 200 产生的数据而导通（饱和）后，NPN 晶体管 Q_3 的发射极经导通的 FET Q_1 拉到地电位。结果，晶体管 Q_3 的基极发射极结被正向偏置，而晶体管Q_3则由于 RUN1 电源电压被耦合到其基极上而导通（饱和）。随后，晶体管 Q_2 变成非导通（截止），受控单元 400 的相应功能（静音）被中止。如果 FET Q_1 变为非导通，则 NPN 晶体管 Q_3 的发射极经电流源 105 拉到 RUN1 电源电压上。结果使晶体管的基极发射极结反偏且晶体管 Q_3 变为非导通（截止）。随后，晶体管 Q_2 变为非导通（截止）且受控单元 400 的相应功能被激活。这样，附加的晶体管Q_3并不干扰正常控制工作。

当设备关断而 RUN1 电源电压不存在时，晶体管 Q_3 的基极电压为地电位，且晶体管 Q_3 为非导通（截止）。结果，保护二极管 D_1 从开关电路 500 上断开，且晶体管 Q_2 的基极电压为设想的并在电阻 R_1 和 R_2 的联接点上产生的正电压，于是，晶体管 Q_2 为导通（饱和），且如所希望的，受控单元 400 的相关功能（静音）被激

活。

要注意的是，当RUN1电源电压下降时，不会产生不希望的瞬态现象。如参照包括音频功率放大器的受控单元的实例所描述的，当接收机关断时，需使静音功能激活，以确保不产生可听到的噪声响应。为此目的，微处理器200 向外部设备控制单元100 发送数据以在被切换的包括RUN1 电源的电源被关断前，迅速地使FET 晶体管Q_1变为非导通（截止）且NPN 晶体管Q_2 变为导通（饱和）。由于电源滤波电容器（未示出）的作用，使RUN1 电源电压不是迅速下降而是逐渐地下降的。当RUN1 电源下降时，由于晶体管Q_3 的基极电压随RUN1 电源的电压而变，使晶体管Q_3 保持非导通。

任选电阻R_7 引入电路以便给开关晶体管Q_3建立一个相对于RUN1电源电压的截止阈值，以禁止由RUN1电源电压下降而使外部设备控制单元集成电路100 不稳定的工作而引起的瞬变。例如，假定当RUN1 电源电压降到2伏时，由于FET Q_1从所需的非导通状态变为导通状态，使外部设备控制单元集成电路出现误操作。在这种情况下，电阻R_6 与R_7 的比例可加以选择以提供足够的基极电压，例如0.4 V，以当由RUN1 电源电压在2 V电平时引起FET 晶体管Q_1 误动作时，使晶体管Q_3 变为导通。

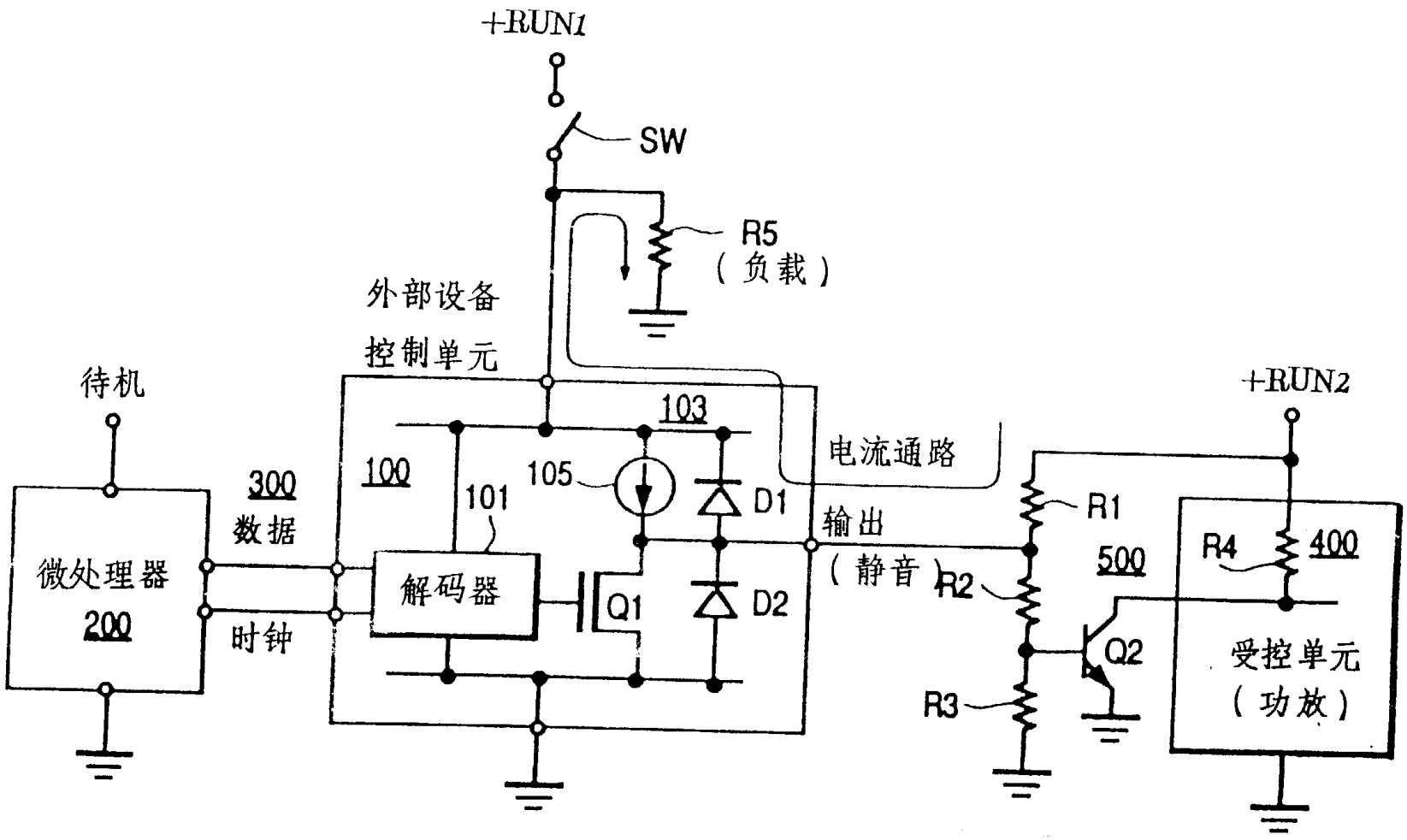

+RUN1
SW
R5
（负载）
外部设备
控制单元
待机
103
100
105
101
D1
电流通路
300
数据
输出
（静音）
微处理器
200
解码器
Q1
D2
时钟
+RUN2
R1
500
R4
400
R2
Q2
受控单元
（功放）
R3

图 1

说 明 书 附 图

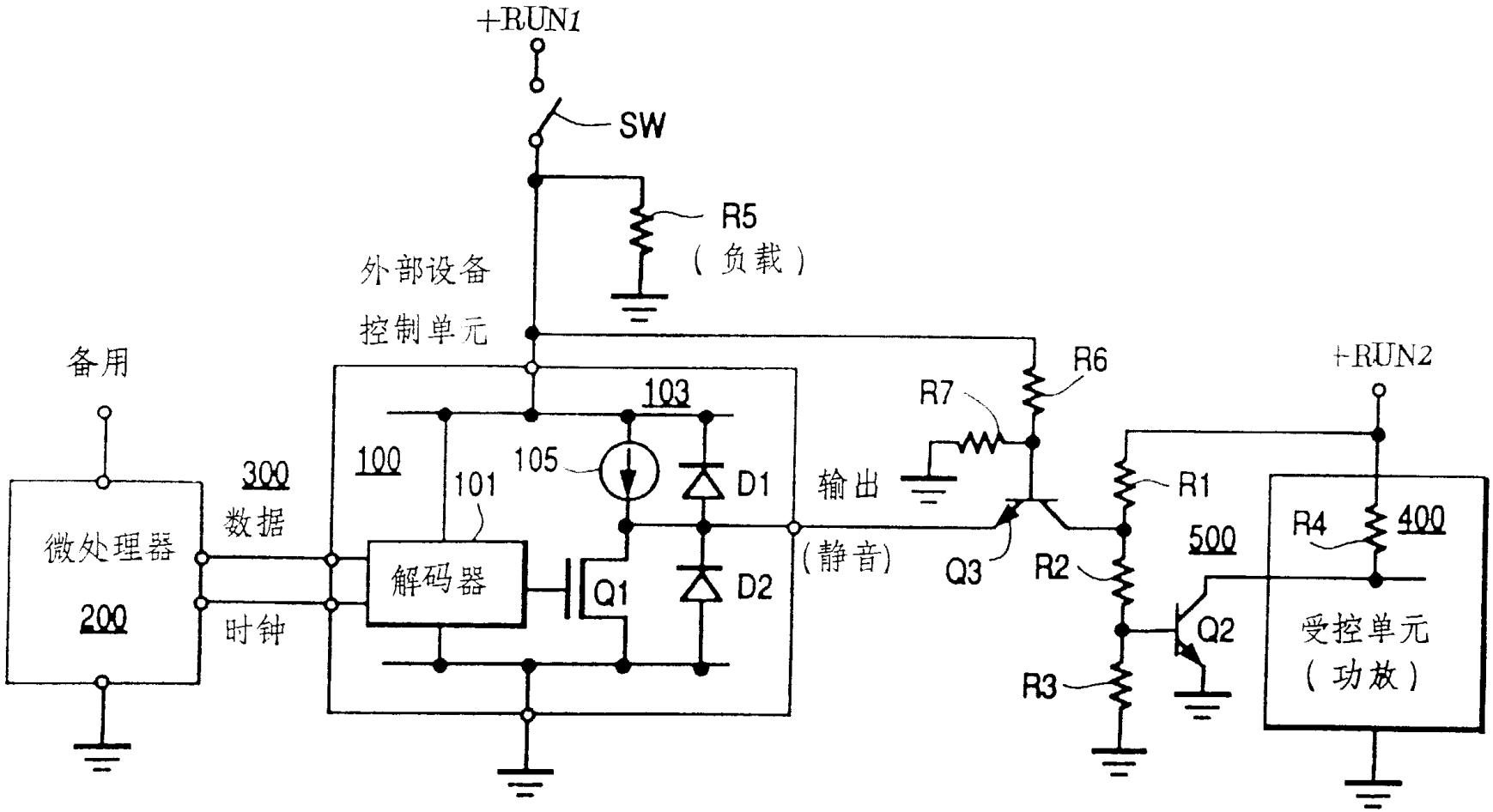

+RUN1
SW
R5
（负载）
外部设备
控制单元
备用
103
R7
R6
+RUN2
100
105
101
D1
输出
R1
300
数据
微处理器
200
解码器
Q1
D2
(静音)
Q3
R2
500
R4
400
Q2
受控单元
（功放）
时钟
R3

图 2