[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int.Cl[7]
H02M 3/335

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96190235.3

[45]授权公告日 2000 年 3 月 15 日

[11]授权公告号 CN 1050465C

[22]申请日 1996.2.6 [24]颁证日 1999.12.3
[21]申请号 96190235.3
[30]优先权
[32]1995.2.16 [33]EP [31]95200371.3
[32]1995.11.29 [33]EP [31]95203285.2
[86]国际申请 PCT/IB96/00090 1996.2.6
[87]国际公布 WO96/25786 英 1996.8.22
[85]进入国家阶段日期 1996.11.25
[73]专利权人 皇家菲利浦电子有限公司
地址 荷兰艾恩德霍芬
[72]发明人 J·蒂辛加 P·S·韦埃特
J·A·T·德里森 P·A·C·贝杰
[56]参考文献
US4,996,638 1991. 2.26 H02M3/335
审查员 陈钰生

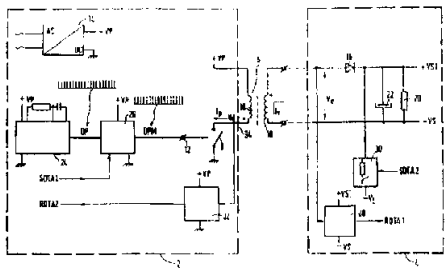
[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 马铁良 傅 康

权利要求书 4 页 说明书 16 页 附图页数 6 页

[54]发明名称 电源和通信电路,电器设备及真空吸尘器的吸入部件

[57]摘要

一种以回扫变换器为基础的电源和通讯电路,回扫变换器具有一变压器(6),变压器(6)的初级绕组(10)借助于开关元件(8)以来自振荡器(2 4)的控制脉冲的节奏周期性地连接到一电源。对于次级电子电路(4)的数 据通信是通过响应要传输的第一数据信号(SDA1)而遮断控制脉冲而实现 的。次级绕组(18)两端的交流电压的存在借助一峰值检测器(28)完 成,并转换到一收到的第一数据信号(RDA1)。对于初级电子电路(2) 的数据通信是通过一调制器(30)响应于一要传送的第二数据信号(SDT A2)而调制次级侧的整流电压而实现的。初级绕组的回扫电压的最后波动借 助一第二峰值检测器(32)而检出并转变为一接收的第二数据信号(RDT A2)。



ISSN1008-4274

权　利　要　求　书

1.一种用于电气设备的电源和通信电路，该电路包括：

一个第一电单元（2），

一个第二电单元（4），它通过变压器（6）从第一电单元（2）接受电力，该变压器（6）有一个初级和一个次级绕组，次级绕组（18）提供次级交流电压（Ve），以及

用来通过变压器（6）在第一电单元（2）和第二电单元（4）之间发送数据信号的装置；其特征在于，电源和通信电路进一步包括来自第一装置（26）的第一组合的至少一个组合，以根据在第一电单元（2）中产生的第一数据信号（SDTA1），获得主绕组（10）所述周期接通和断开的抑制，以及在第二电单元（4）中的第二装置（28），用于检测次交流电压（V_e）的波动作为所述抑制结果，第三装置（30）的第二组合，用于响应用户的控制，根据在第二电单元（4）中所产生的第二数据信号（SDTA2）有效地调制次交流电压（V_e），在第一电单元（2）中的第四装置（32），用于检测经过主绕组（10）的主交流电压中（V_d）的波动，作为次交流电压（V_e）的调制结果。

2.根据权利要求1中所述的电源和通信电路，其特征在于：第一装置（26）包括一个第一开关晶体管（48），它有一个用来接收第一数据信号（SDTA1）的控制电极和一个与开关元件（8）的控制端（12）相连的主电流通路。

3.根据权利要求1中所述的电源和通信电路，其特征在于：第二装置（28）包括一个耦合到次级绕组（18）上的第一峰值检波器。

4.根据权利要求1中所述的电源和通信电路，其特征在于：第一整流二极管（16）与次级绕组（18）串联耦合，用来提供直流电压（Vs1）；还在于第三装置（30）包括第二开关晶体管（86）和安排成与直流电压串联的负载元件（88），第二开关晶体管（86）的控制极安排成接收第二数据信号（SDTA2）。

5.根据权利要求4中所述的电源和通信电路，其特征在于：第二电单元（4）包括：安排成与所述第一整流二极管（16）串联的第二整流二极管（90），连接到第一（16）和第二（90）整流二极管产生的直流电压（Vs1）上的第一齐纳二极管（92）；还在于：负载元件是与第一（16）和第二（90）整流二极管之间的节点（66）相连的

第二齐纳二极管（ 88 ）.

6.根据权利要求 1 中所述的电源和通信电路，其特征在于：第四装置（ 32 ）包括一个耦合到初级绕组（ 10 ）和开关元件（ 8 ）之间的节点（ 34 ）上的第二峰值检波器.

7.根据权利要求 1 中所述的电源和通信电路，其特征在于：第一（ SDTA1 ）和/或第二（ SDTA2 ）数据信号已按双相码进行编码.

8.根据权利要求 1 所述的电源和通信电路，其特征在于：电源和通信电路还包括一个微机（ 120 ），用来接收包含一个位字的信息信号（ si1 、 si2 ），该字包括用来决定被访问系统的第一位组，以及用来决定用于被访问系统的指令的第二位组；还在于：微机（ 120 ）被安排成产生数据信号（ SDTA1 ），该信号响应于是逻辑“ 1 ”的第二位组中每一个位而具有一个脉冲，其中，每个脉冲在至少一个开关周期期间内使开关元件（ 8 ）保持切断.

9.根据权利要求 1 中所述的电源和通信电路，其特征在于电源和通信电路还包括：

一个微机（ 120 ），它用来接收信息信号（ si1 、 si2 ），该信号包括具有给定位率的位串，微机（ 120 ）还用来响应于是逻辑“ 1 ”的位串中每一个位提供包含一个脉冲的数据信号（ SDTA1 ），其中，每个脉冲在至少一个开关周期期间内使开关元件（ 8 ）保持切断，而且这些脉冲具有低于给定位率的重复频率.

10.根据权利要求 1 中所述的电源和通信电路，其特征在于：第二装置（ 28 ）包括：

一个用来接收次级电压（ Ve ）以便提供一个触发信号（ Vdi ）的边沿检波电路（ 140 ），其中触发信号（ Vdi ）指示次级电压（ Ve ）电平的变化；以及

一个用来接收触发信号（ Vdi)以便提供输出数据信号（ RDTA1 ）的定时电路（ 141 ），如果定时电路（ 141 ）在一个与电源开关周期有关的给定的时间期间内没有检出随后的触发信号（ Vdi ）则信号（ RDTA1 ）含一个脉冲.

11. 具有电源的电器设备和通信电路，包括：

第一电单元（2），

经过变压器（6）从第一电单元（2）接收电力的第二电单元（4），

变压器（6）有提供次交流电压的（V_e）的初级和次级绕组（18），并且还有一个提供另一个次电压（V_0）的次级绕组（123），和

用于经过变压器（4）在第一电单元（2）和第二电单元（4）之间传送数据信号的设备，电源包括和初级绕组（10）串联的开关元件（8），该开关元件（8）有一个控制端（12），用于接收控制脉冲（DPM），以周期地接通和断开初级绕组（10），其特征在于电源和通信电路进一步包括

第一设备，用于根据第一电单元（2）中所产生的数据信号（SDTA1），获得初级绕组（10）的所述周期闭合和断开的抑制，和

第二电单元（4）中的第二设备，用于检测次交流电压（V_e）的波动，作为所述抑制的结果以提供一个输出数据信号（RDTA1），

电设备进一步包括

信号处理和偏转电路（132）接收输入信号和另一个次电压（V_0），以产生驱动图象显示设备（133）的驱动信号（D），和

微机（131）接收输出数据信号（RDTA1）并提供命令信号（Csi），以控制信号处理和偏转电路（132）.

12. 包括第一功能单元（100）和与之协作的第二功能单元（110）的电设备，以及电源和通信电路包括:

第一电单元（2），

经过变压器（6）从第一电单元（2）接收电力的第二电单元（4），变压器（6）有初级和次级绕组（18），次级绕组（18）提供一个次交流电压（V_e），和

用于经过变压器（6）在第一电单元（2）和第二电单元（4）之间传送数据信号的设备，电源包括和初级绕组（10）串联的开关元件（8），该开关元件（8）有一个控制端（12），用于接收控制脉冲（DPM），以周期地接通和断开初级绕组（10），其特征在于电源和通信电路进一步包括至少一个来自第一设备（26）的第一组合的组合，用于根据第一电单元（2）中所产生的第一数据信号（SDTA1），获得初级绕组（10）的所述周期闭合和断开的抑制，第二电单元（4）中的第二设备（28），用于检测次交流电压（V_e）的波动，作为所述抑制的结果，和第三设备（30）的一个第二组合，用于相应用户的控制，根据在第二电单元（4）中所产生的第二数据信号（SDTA2），有效地调制第二交流电压（V_e），和第一

电单元（2）中的第四设备（32），用于检测经过主绕组（10）主交流电压（V_d）的波动，作为次交流电压（V_e）的一个调制结果，第一电单元（2）和变压器（6）被包括在第一功能单元（100）中，第二电单元（4）被包括在第二功能单元（110）中。

13.根据权利要求 12 中所述的电气设备，其特征在于：该设备是一个真空吸尘器（ 100 、 110 ），第一功能单元是一个装有第一电单元（ 2 ）和变压器（ 6 ）的容器（ 100 ），第二功能单元是一个可以耦合到容器（ 100 ）上并包括一个装有第二电单元（ 4 ）的手柄（ 112 ）的吸入部件（ 110 ），该吸入部件（ 110 ）到容器（ 100 ）的耦合形成了变压器（ 6 ）次级绕组（ 18 ）和第二电单元（ 4 ）之间的电连接。

14.根据权利要求 13 中所述的电气设备，其特征在于：吸入部件（ 110 ）包括一个软管（ 108 ），其中包括电导体，电导体一端耦合到手柄（ 112 ）中的第二电单元（ 4 ）上，另一端可以电耦合到容器（ 100)中变压器（ 6 ）的次级绕组（ 18 ）上。

15. 真空吸尘器（100，110）的吸入部件（110），吸入部件（110）包括软管（108）和手柄（112）的组件，软管（108）包括：在软管（108）第一端的电连接设备，用于将软管（108）连接到真空吸尘器（100，110）的容器（100）中，和电导体，用于将交流电压（V_e）从软管（108）的第一端传送到手柄（112），手柄（112）包括用于接收交流电压（V_e）的电单元，其特征在于，交流电压（V_e）包括根据输入数据信号（SDTA1）被抑制的周期波形，电单元（4）包括用于检测交流电压（V_e）的波动的设备（28），以提供一个作为再生的输入数据信号（SDTA1）的输出数据信号。

说　明　书

电源和通信电路，电器设备及真空吸尘器的吸入部件

本发明涉及电器设备的电源及通信电路。它包括第一电单元和第二电单元。本发明还涉及包括这样一个电源和通信电路的电器设备。本发明进一步涉及真空吸尘器的吸入部件，吸入部件包括第二电单元。

US-A-4,996,638 公开了一种电源和通信电路。电源包括有初级绕组和次级绕组的变压器。开关元件和初级绕组串联设置以接收 DC 输入电压。开关部件接收控制脉冲，以周期性地接通和断开初级绕组。次级绕组提供一个和参考电压比较的输出电压，以提供一个误差电压。和次级绕组相连接的电流源在由误差电压定义的瞬间，在次级绕组中产生一个电流脉冲。次级绕组中的电流脉冲引起初级绕组中的电流脉冲。控制电路检测初级绕组中的这个电流脉冲，并调整控制脉冲以稳定输出电压。

US-A-5,081,738 中可知，它公开了一个带马达电力控制的真空吸尘器，该控制器在手柄上有控制开关。控制开关在手柄中形成第二电单元的一部分，第二电单元由容器中的第一电单元通过变压器供电。变压器的初级绕组形成 LC 谐振电路的一部分，该电路由一个振荡器激励。次级绕组两端电压经整流供给第二电单元。在第二电单元中，将一个电容器与次级绕组并联，该电容器的值响应于第二电单元上的控制开关而受到影响。电容器值的变化引起 LC 电路的谐振频率变化，其结果使变压器初级 LC 电路两端电压的振幅也同样发生变化。把振幅的变化检出来并进一步处理。用这种方法，第二电单元接收从第一电单元来的电力，并使从手柄中第二电单元向容器中第一电单元的数据通信成为可能。

当在真空吸尘器中使用先有技术的电源和通信电路时，在变压器次级绕组和手柄中第二电单元之间、套在软管中的连接线的阻抗含在 LC 谐振电路中。这根软管中的阻抗常常是分布的，变压器本身的阻抗基本上也是分布的。这种分布阻抗的影响使设计变得复杂，而且可能导致不粗确的结果。而且，先有技术的电源和通信电路只适于从第二电单元向第一电单元进行数据通信。

本发明的一个目的就是提供一个精确的电源和通信电路。

根据本发明的第一方面，提供了一种用于电器设备的电源和通信电路，该电路包括第一电单元和第二电单元，第二电单元通过变压器从第一电单元接收电力，该变压器有一个初级和次级绕组，次级绕组提供次级交流电压，以及用来通过变压器在第一电单元和第二电单元之间发送数据信号的装置，其特征在于，电源和通信电路进一步包括来自第一装置（26）的第一组合的至少一个组合，以根据在第一电单元（2）中产生的第一数据信号（SDTA1），获得主绕组（10）所述周期接通和断开的抑制，以及在第二电单元（4）中的第二装置（28），用于检测次交流电压（Ve）的波动作为所述抑制结果，第三装置（30）的第二组合，用于响应用户的控制，根据在第二电单元（4）中所产生的第二数据信号（SDTA2）有效地调制次交流电压（Ve），在第一电单元（2）中的第四装置（32），用于检测经过主绕组（10）的主交流电压中（Vd）的波动，作为次交流电压（Ve）的调制结果。

根据本发明的另一个方面，具有电源的电器设备和通信电路，包括:

第一电单元（2），

经过变压器（6）从第一电单元（2）接收电力的第二电单元（4），变压器（6）有提供次交流电压的（Ve）的初级和次级绕组（18），并且还有一个提供另一个次电压（V0）的次级绕组（123），和

用于经过变压器（4）在第一电单元（2）和第二电单元（4）之间传送数据信号的设备，电源包括和初级绕组（10）串联的开关元件（8），该开关元件（8）有一个控制端（12），用于接收控制脉冲（DPM），以周期地接通和断开初级绕组（10），其特征在于电源和通信电路进一步包括

第一设备，用于根据第一电单元（2）中所产生的数据信号（SDTA1），获得初级绕组（10）的所述周期闭合和断开的抑制，和

第二电单元（4）中的第二设备，用于检测次交流电压（Ve）的波动，作为所述抑制的结果以提供一个输出数据信号（RDTA1），

电设备进一步包括

信号处理和偏转电路（132）接收输入信号和另一个次电压（V0），以产生驱动图象显示设备（133）的驱动信号（D），和

微机（131）接收输出数据信号（RDTA1）并提供命令信号（Csi），以

控制信号处理和偏转电路（132）。

本发明的第三方面涉及包括第一功能单元（100）和与之协作的第二功能单元（110）的电设备，以及电源和通信电路包括:

第一电单元（2），

经过变压器（6）从第一电单元（2）接收电力的第二电单元（4），变压器（6）有初级和次级绕组（18），次级绕组（18）提供一个次交流电压（Ve），和

用于经过变压器（6）在第一电单元（2）和第二电单元（4）之间传送数据信号的设备，电源包括和初级绕组（10）串联的开关元件（8），该开关元件（8）有一个控制端（12），用于接收控制脉冲（DPM），以周期地接通和断开初级绕组（10），其特征在于电源和通信电路进一步包括至少一个来自第一设备（26）的第一组合的组合，用于根据第一电单元（2）中所产生的第一数据信号（SDTA1），获得初级绕组（10）的所述周期闭合和断开的抑制，第二电单元（4）中的第二设备（28），用于检测次交流电压（Ve）的波动，作为所述抑制的结果，和第三设备（30）的一个第二组合，用于相应用户的控制，根据在第二电单元（4）中所产生的第二数据信号（SDTA2），有效地调制第二交流电压（Ve），和第一电单元（2）中的第四设备（32），用于检测经过主绕组（10）主交流电压（Vd）的波动，作为次交流电压（Ve）的一个调制结果，第一电单元（2）和变压器（6）被包括在第一功能单元（100）中，第二电单元（4）被包括在第二功能单元（110）中。

本发明另一方面的真空吸尘器（100，110）的吸入部件（110），吸入部件（110）包括软管（108）和手柄（112）的组件，软管（108）包括：在软管（108）第一端的电连接设备，用于将软管（108）连接到真空吸尘器（100，110）的容器（100）中，和电导体，用于将交流电压（Ve）从软管（108）的第一端传送到手柄（112），手柄（112）包括用于接收交流电压（Ve）的电单元，其特征在于，交流电压（Ve）包括根据输入数据信号（SDTA1）被抑制的周期波形，电单元（4）包括用于检测交流电压（Ve）的波动的设备（28），以提供一个作为再生的输入数据信号（SDTA1）的输出数据信号。

按照本发明的一个其中第一和第二组合都有的实施例，利用电源和通信电路，就可能：（1）向第二电单元的电子电路提供电源，（2）提供从第一电单元向第二电单元的数据通信，（3）提供从第二电单元

向第一电单元的数据通信，以及（4）提供第一和第二电单元之间的防触电隔离。这种防触电保护是重要的，特别是对使用市电的家用电器如：真空吸尘器、晒黑器、干发兜帽、按摩器等等，它们可以用功能单元或遥控器遥控，该功能单元或遥控器包含第二电单元，且通过电导体耦合到被控装置，被控装置包括第一电单元和变压器。根据本发明这一实施例的电源和通信电路提供一个安全超低压（SELV）电路，这样对第二电单元和在该第二电单元与变压器次级绕组之间的所有部件的其它电气检验要求一般不太严格，甚至不要求。对真空吸尘器来说，这就允许在容器和手柄之间使用较简单和较便宜的耦合器件，此外，加在手柄和容器之间导线上的安全要求也大大放宽了。

按照本发明的上述实施例的电源和通信电路中，从第一电单元向第二电单元以及相反方向的双向数据通信是可能的，但是，权利要求1的范围包括：具有只从第一向第二电单元传送数据的电源和通信电路；或者，具有只从第二向第一电单元传送数据的电源和通信电路；或者，具有既从第一向第二电单元也从第二向第一电单元传送数据的电源和通信电路。该电源为第二电单元提供电源电压，第二电单元与第一电单元之间被变压器完全隔离。

第一和第二装置提供从第一电单元到第二电单元的通信。在优选实施例中，第一装置根据要发送的数据，在若干周期期间，若干次切断开关元件并且接着又接通它。

非预先公布的文件DE－C－4 407 529公开了一种开关电源和通信电路，该电源有一个带初级和次级绕组的变压器。这两个绕组是用来隔离市电的，它把一个设备分成与市电相连的初级部分（第一电单元）和与市电隔离的次级部分（第二电单元），第二电单元中有该电气设备的大部分电路。初级绕组周期性地与被一个开关器件整流的市电电压相连，此开关器件响应于开关信号，周期性地切断和接通。次级绕组产生一个电压用来向设备的次级部分的电路供电。通信电路通过电源从初级部分向次级部分传送信息信号。信息信号是一个被初级部分上的遥控接收器接收的遥控指令。遥控指令包括一串数据位并且必须被发送到次级部分的微机上，以便控制次级部分上的电路。通信电路包括一个初级部分上的调制电路和一个次级部分上的解调电路。调制电路响应于信息信号自适应于开关信号，信息信号取决于电源的类型。在以调频来稳定输

出电压的电源中，在开关信号上附加一个小脉冲，用来将开关器件在其已闭合的期间之外，再闭合一段预定的短期间．在用固定频率开关的电源中，开关器件分别切断和闭合期间的周期之比自适应于使开关器件仅闭合一个预定的短期间．解调电路自动检测次级绕组产生的次级电压并产生一个输出信号．如果检出一个持续时间不长于预定短期间的脉冲，则输出信号有效。

DE－C－4 407 529 电源和通信电路的不足之处是：在电源正常运作状态下，不需要数据位传送，该电源不允许开关器件闭合短于预定短期间的一个期间．

在本发明的一个优选实施例中，控制电路产生周期性控制脉冲，该脉冲在每个开关周期中有一个接通期间和一个“切断期间”，分别使开关元件闭合或切断．闭合的开关元件把电源电路的初级绕组连接到一个直流电压上，例如已整流的市电电压上．控制电路还接收一个与信息信号有关的输入数据信号，如果输入数据信号有效，则使开关元件在至少一个开关周期期间内保持为切断状态．例如，输入数据信号是由接收用户指令的遥控接收器产生的一串数据位．在这种情况下，根据所做的选择，如果某个数据位有一个逻辑“1”或一个逻辑“0”值，则这个输入数据信号是有效的．在电源正常运行中，无数据传输，初级电压在每个开关周期期间内改变电平．如果输入数据信号是有效的，则开关元件在至少一个开关周期期间不闭合，而且初级电压也不会改变电平．由于次级电压与初级电压有关，把一个检波电路耦合到次级绕组上，用来检出该次级绕组提供的次级电压的变化．

根据本发明这个优选实施例的电源，可以使开关元件在一个非常短的期间内闭合来操作，而不向次级部分传送数据．如果从电源中取出的功率非常低，则这样的短期间是需要的，因为设备的“备用”方式期间可能就是这种情况．而且，抑制开关元件“接通”的电路是很简单的。

如权利要求2所述的实施例中，电源和通信电路的特征在于：第一装置包括一个第一开关晶体管，它有一个用来接收第一数据信号的控制电极和一个与开关元件的控制端相连的主电流通路．

当次级交流电压振幅变化时，开关元件的开关动作暂时中断变得明显了．振幅变化被第二装置检出．在本发明的实施例中，第二装置的特

征在于：它包括一个耦合到次级绕组上的第一峰值检波器。

第三和第四装置提供反向通信，即：从第二电单元向第一电单元通信。在数据向第一电单元发送期间内，第三装置施加一个次级绕组提供的次级交流电压的有意造成的变化。这种变化可以通过一个耦合在次级绕组两端的负载的暂时增加或减少（它引起次级交流电压暂时减少或增加）来施加。作为反射到初级绕组上的、跨在次级绕组两端上交流电压分量的峰－峰值的波动，这种变化变得明显了。这个波动由第四装置测量。在本发明的实施例中，第四装置的特征在于：它包括一个耦合到初级绕组和开关元件之间的一个节点上的第二峰值检波器。

次级交流电压变化可以用不同方法来施加。为达此目的，本发明的一个实施例的特征在于：将一个第一整流二极管与次级绕组串联耦合，用来提供直流电压；还在于：第三装置包括一个第二开关晶体管和一个安排成与直流电压串联的负载元件，第二开关晶体管的一个控制电极被安排成接收第二数据信号。通过接通第二开关晶体管，直流电压被负载元件（例如：一个电阻、一个灯泡或 LED ）另外加载，结果使直流电压下降。这个下降对于第二电单元中的其它电子电路来说可能是不希望的。这一点在再一个实施例中被排除了，该实施例的特征在于：第二电单元包括一个安排成与所述的第一整流二极管串联的第二整流二极管，还包括一个第一齐纳二极管，该二极管与第一和第二整流二极管产生的直流电压相连接；还在于：负载元件是一个与第一和第二整流二极管之间的一个节点相连接的第二齐纳二极管。如果第二齐纳二极管被第二开关晶体管接通，则第二整流二极管截止，因为第二齐纳二极管的齐纳电压低于第一齐纳二极管的齐纳电压。当第二整流二极管切断时，其它电子电路与暂时降低的直流电压隔离。

从第一向第二电单元发送的数据的编码应当是这样的：使向第二单元提供的电源保持适当。这一点是通过双相编码达到的，它将数据信号的转变信息编码。这就保证：不管数据信号的位模式如何，在数据传送一半时间的期间内，回扫变换器向第二电单元供电。要从第二向第一电单元发送的数据的编码还应当符合这样的要求：向第二电单元的供电不应受太大的影响。在这种情况下，双相编码也能提供解决方法。

一般来说，按照本发明的电源和通信电路适用于使用市电的电气

设备，它包括一个第一功能单元和一个第二功能单元，两者相互配合，第一电单元和变压器包含在第一功能单元中，第二电单元包含在第二功能单元中。特别来说，如果设备是一台真空吸尘器，则第一功能单元是一个装有第一电单元和变压器的容器，第二功能单元是一个吸入部件，它可以耦合到容器上，它包括一个手柄，手柄内装有第二电单元，该吸入部件到容器的耦合形成了变压器次级绕组与第二电单元之间的电连接。吸入部件可以包括一个软套管，内有电导体，电导体一端耦合到手柄中的第二电单元上，另一端可以电耦合到容器中变压器的次级绕组上。

第一和第二电单元在实体上可能是分开的，前面提到的使用市电的电气设备就是这种情况。这两个单元也可能在实体上集中在同一设备中，如一台电视机、一台音频设备等等，这样，第一单元就包含耦合到初级绕组上的电子电路，而第二单元则包含耦合到次级绕组上的电子电路。

在如权利要求 8 表征的一个实施例中，信息信号包含着字，字中包含着位。每个字包含第一和第二位组。第一位组决定访问哪个“系统”。“系统”可理解为装置，如一台彩电视接收机、音频放大器、盒式录像机或包含有几个这样电气设备的音频系统的电气设备。第二位组决定被访问的系统要执行的指令。为了把从初级部分向次级部分的数据传送对电源运作的影响减到最小，如果第一位组访问包括微机的系统，则微机只向次级部分传送数据。而且，微机不把第一组位传送到次级部分。

在如权利要求 9 表征的一个实施例中，微机接收的信息信号包含具有一个给定位率的数据串。微机把这些位以脉冲形式传送给次级部分，这些脉冲具有低于给定位率的重复频率。如果希望电源的性能更好，或如果信息信号具有很高的位率，最好降低向次级部分的数据传送速率。如果信息信号包含在时间上不相连的信息脉冲群在大多数指令不相互紧随的遥控系统中就是这种情况，则降低位率特别有益。

权利要求 10 叙述了检波电路的一个简单实施例。其它从属的权利要求规定了本发明的更好的实施例。

本发明的这些及其它方面，将参照附图给予描述和阐明，其中：

图 1 是根据本发明电源和通信电路的简化电路图；

图 2 表示根据本发明电源和通信电路中发生的若干信号的波形；

图 3 是根据本发明电源和通信电路的详细电路图；

图 4 表示一台包含根据本发明电源和通信电路的真空吸尘器；

图 5 表示一台包含根据本发明电源和通信电路的电视接收机的基本电路图；

图 6 表示根据本发明检波电路实施例的电路图；以及

图 7 表示图 6 所示检波电路中发生的信号的波形.

在这些图中，具有同样功能或目的的部件或元件用相同的参考符号表示。

图 1 表示根据本发明电源和通信电路的简化电路图. 第一电单元 2 和第二电单元 4 通过变压器 6 相互耦合. 第二电单元 4 由第一电单元 2 供电。而且，提供了通过变压器 6 在第一电单元 2 和第二电单元 4 之间发送数据信号的装置. 变压器 6 形成回扫变换器的一部分，该变换器包括一个与变压器 6 的初级绕组 10 串联的开关元件 8 . 开关元件 8 有一个用于接收控制脉冲以便周期性接通和切断该开关元件 8 的控制端 12 . 当收到控制脉冲时，开关元件 8 将初级绕组 10 连接到电压源 14 的端子上，所述端子之一连接到地，另一端提供一个对地为正的电压 VP . 已把开关元件 8 表示为一个开关，它可以包含一个双极晶体管或一个 MOS 晶体管. 回扫变换器还包括一个整流二极管 16，它用于将变压器 6 次级绕组 18 两端的次级交流电压 Ve 整流，以便获得对第二电单元 4 中的电子电路供电的直流电压 VS1 . 电子电路用符号表示为负载电阻 20，滤波电容 22 与之并联. 变压器 6 提供第二电单元 4 的信号地 - VS 与第一电单元 2 的信号地之间的电隔离，这一点是重要的，特别是如果电压源 14 直接连在市电电压上时更是如此. 如果次级绕组 18 上的交流电压 Ve 足够低，则次级绕组 18 两端以及第二电单元 4 的所有元件都将是安全得可以用手触摸.

振荡器 24 产生一串连续的控制脉冲 DP 用来接通和切断开关元件 8 . 这个连续控制脉冲串 DP 响应于从第一电单元 2 中第一数据信号发生器（未示出）获得的第一数据信号 SDTA1 于第一装置 26 处中断. 在第一数据信号 SDTA1 为一个给定信号值时，控制脉冲被抑制. 第二电单元 4 包含第二装置 28，它用来检出用于第一装置 26 中的控制脉冲抑制的结果在次级交流电压 Ve 中产生的波动. 这个波动被转化

成被接收的第一数据信号 RDTA1．用这种方法，通过变压器 6 从第一电单元 2 向第二电单元 4 的数据通信是可能的，下文将更详细地描述它。

为了反向数据通信，即：从第二电单元 4 向第一电单元 2 通信，提供了第三装置 30，它用来响应于从第二电单元 4 中第二数据信号发生器（未示出）接收的第二数据信号 SDTA2 而有效地调制直流电压 VS1。第三装置 30 最简单的形式包括：通过一个开关元件（例如：一个晶体管）与已有的负载电阻 20 并联的一个电阻．这样做的结果，直流电压 VS1 减小，而且结果使初级绕组 10 两端的峰－峰电压也减小，下文中将对此解释。这个电压的减小被检出和转化为被第一电单元 2 中的第四装置 32 接收的第二数据信号 RDTA2，该第四装置与开关元件 8 和初级绕组 10 之间的节点 34 相连．

图 2 表示图 1 所示电源和通信电路中若干信号的波形．图 2 中的波形 a 表示开关元件 8 的控制端 12 上的控制脉冲 DPM；图 2 中的波形 b 表示通过开关元件 8 的电源 I_p；图 2 中的波形 c 表示通过次级绕组 18 的电流 I_s；图 2 中的波形 d 表示节点 34 处的电压 V_d；图 2 中的波形 e 表示次级绕组 18 两端的交流电压 V_e；图 2 中的波形 f 表示要发送的第一数据信号 SDTA1；图 2 中的波形 g 表示被接收的第一数据信号 RDTA1；图 2 中的波形 h 表示要发送的第二数据信号 SDTA2；图 2 中的波形 i 表示被接收的第二数据信号 RDTA1，假定要发送的是一个比较大的数据信号 SDTA1 和 SDTA2 的信号值，如表示振幅 H，结果，分别使控制脉冲 DP 抑制和使直流电压 VS1 有效地减小，正如刚才描述的一样。一个比较小的信号值，如所示振幅 L，则不产生任何作用．图 2 中可分为 3 种情况：

I.当没有数据通信发生及当在一般通信期间内 SDTA1 和 SDTA2 的振幅为 L 时的信号；

II.当在一段数据通信期间内第一数据信号 SDTA1 的振幅是 H 时的信号；

III.当在一段数据通信期间内第二数据信号 SDTA2 的振幅是 H 且第一数据信号 SDTA1 的振幅是 L 时的信号．

在情况 I 时，回扫变换器正常运行．变压器 6 的线匝比已选定，比如为 1 ： 1，则初级电流 I_p 的峰值等于次级电流 I_s 的峰值．在脉冲串

DPM 的一个脉冲期间，开关元件 8 导通，而且电流 I_p 线性增加到一个给定的最大值．节点 34 处的电压 V_d 此时对地来说基本为零．由于整流二极管 16 截止，所以次级电流 I_s 为零．在脉冲过各，开关元件 8 切断，次级绕组 18 两端电压 V_e 倒相，即：其符号变号，而且，具有与初级电流 I_p（至少在本例中）同样峰值的正在减小的电流 I_s 流过整流二极管 16 和与此二极管相连的负载电阻 20 和滤波电容 22．当次级电流 I_s 已减为零时，次级电压 V_e 也变为零，而且电压 Vd 从峰值，该峰值（至少在本例中）等于两倍的初级电源电压 VP，下降到一倍的电源电压 VP．接着，开关元件 8 再次接通，电压 V_d 再次减小到零，并且次级电压 V_e 减小到-VP．

在情况 II 时，要发送的第一数据信号 SDTA1 的振幅是 H，结果使到达开关元件 8 的控制脉冲在第一装置 26 中被抑制．回扫变换器现在暂时不起作用．初级电流 I_p、次级电流 I_s 以及次级电压 V_e 此时均为零，而节点 34 处的电压 V_d 等于 VP．次级绕组 18 两端的交流电压 V_e 的不存在被第二装置 28 检出并转化为被接收的第一数据信号 RDTA1 的一个比较高的振幅 H．注意：转化为一个高振幅 H 是可选的．为了防止在一长串位都有（例如）数值“1”的情况下供给第二电单元 4 的电源停滞太长时间，最好使用双相信道编码：当振幅从 H 转变为 L 时，发送数值“1”的位，当振幅从 L 转变为 H 时，发送数值“0”的位．很明显，反过来编码也可以．这样，保证了在一段通信的一半时间内回扫变换器总是保持运行．从原理上说，为了发送一个数据位，仅抑制一串控制脉冲 DP 中的一个脉冲就足够了．但是，这对第二装置 28 的响应速度提出了严格的要求，而且降低了通信系统对干扰的灵敏度．因此，最好抑制多个（例如：3 个）连续脉冲，以便延长交流电压 V_e 的暂缺期间，这样，可以用一个较简单的第二装置 28 进行检波，它对干扰的灵敏度较低。

在情况 III 时，要发送的第二数据信号 SDTA2 的振幅是 H，结果是：第三装置 30 例如，通过用一个开关晶体管并联地连接一个附加电阻，使负载电阻 20 两端的直流电压 VS1 暂时减小．由于直流电压 VS1 的减小，次级交流电压 V_e 的振幅在整流二极管 16 导通期间也减小，而且变压器 6（至少在本例中）的初级绕组 10 的两端也出现类似的减小．由于次级电流 I_e 的峰值没有改变，次级电流 I_s 衰减的速率将减慢．这一

点在图 2 中信号 c、d、e 列 III 中给以了说明. 在节点 34 处电压 Vd 峰值的减小用第四装置 32 来检出，并转化为被接收的第二数据信号 RDTA2 中比较高的振幅. 为了保证对电源的干扰为最低限定并防止不必要的损耗，最好还是使用双相编码. 为了保证检波简单又不受噪声影响，最好把直流电压强制的减少维持在回扫变换器的多个(例如: 3 个)周期内。

通信协议可以按照任何希望的或已知的类型. 一种可能性是在有规律的时间间隔内，从第一电单元 2 向第二电单元 4 发送一个码字，接着清除此传输信道，以便从第二电单元 4 向第一电单元 2 发送一个码字. 如果总是一个信息返回，则第一电单元 2 可以确定与第二电单元 4 的连接是否仍完好无损. 很明显，如果希望的话，通过省去或禁止第一装置 26 与第二装置 28 的组合或第三装置 30 与第四装置 32 的组合，单向传输系统是是可能的.

图 3 表示根据本发明电源和通信电路的详细电路图. 振荡器 24 包括一个可买到的定时器 IC LM 7555，它在频率 30KHz 左右振荡第 3 脚 Q 输出通过两个电阻 36 和 38 与正电源端 40 相连. 一个 PMOS 晶体管 42 的栅极连接在两个电阻 36 和 38 之间的节点上，源极直接连接在正电源端 40 上，漏极通过一个电阻 44 连接在控制端 12 上. 电阻 46 把控制端 12 与地相连. 晶体管 42 将定时器 IC 的 Q 输出端上占空比为 0.7 的控制脉冲转换成占空比为 0.3 的脉冲串，用以控制回扫变换器. 开关元件 8 是一个 MOS 晶体管、其栅极、源极和漏极，分别与控制端 12、地和节点 34 相连. 第一装置 26 包括: 一个 NMOS 晶体管 48，它有与地相连的源极和与控制端 12 相连的漏极. 它的栅极受来自一个控制部件(未示出)的第一数据信号 SDTA1 的控制. 当第一数据信号 SDTA1 是“高”时，晶体管 48 导通，开关元件 8 的栅极与地短路，这使回扫变换器的运行中断。

第四装置 32 包括一个峰值检波器，它在数据从第二电单元 4 向第一电单元 2 发送时检出节点 34 处的交流电压变化着的峰值. 峰值检波器包括一个二极管 50，其阳极与节点 34 相连，阴极与保持电容 52 相连，电容 52 又被两个电阻 54 和 56 并联，这两个电阻之间的节点连到一个比较器 58 的倒相输入端. 该比较器的不倒相输入端与正电源端 60 相连，正电源端 60 具有由一个电压调整器 62 提供的参考电压 VP2. 在

数据从第二电单元 4 向第一电单元 2 通信的期间内，倒相输入端上已衰减的峰值电压变得小于不倒相输入端的参考电压，结果使得在比较器 58 输出端上接收的第二数据信号 RDTA2 变得相对的高，如图 2 中信号波形 i 的第 III 列所示。

第二装置 28 也包括一个正峰值检波器，它检出在次级绕组 18 的两端是否有交流电压。这个峰值检波器包括一个二极管 64，它的阳极连接在节点 66 上，整流二极管 16 的阴极也连接在此节点上。二极管 64 的阴极连接在保持电容 68 上，该电容与两个电阻 70 和 72 并联，这两个电阻之间的节点与 NMOS 晶体管 74 的栅极相连。保持电容 68、电阻 72 和晶体管 74 的源极连接在已整流电压的负电压端 76 上。晶体管 74 的漏极通过一个负载电阻 78 连接在正电源端 80 上，该电源端载有电压 VS2，此电压通过一个电压调整器 84 从正电压端 82 处的整流电压取得，正电压端 82 也与滤波电容 22 相连，在数据从第一电单元 2 向第二电单元 4 发送的期间内，次级绕组 18 两端的交流电压消失，其结果是晶体管 74 截止，并且在晶体管 74 漏极上接收的第一数据信号 RDTA1 变得相对高，如图 2 中信号波形 g 的第 II 列。注意：可选二极管 64 的阴极与次级绕组 18 相连，即：与整流二极管 16 的阳极和次级绕组 18 之间的节点相连。

第三装置 30 包括一个 NMOS 开关晶体管 86，它的栅极安排成接收要发送的第二数据信号 SDTA2，它的源极连接在负电压端 76 上，它的漏极通过一个齐纳二极管 88 连接在节点 66 上，节点 66 通过一个第二整流二极管 90 与正电压端 82 相连。另外，一个齐纳二极管 92 连接在正电压端 82 和负电压端 76 之间。齐纳二极管 92 的齐纳电压高于齐纳二极管 88 的齐纳电压。在数据从第二电单元 4 向第一电单元 2 发送的期间内，开关晶体管 86 是导通的，其结果是：齐纳二极管 88 被跨接在节点 66 处整流电压的两端，节点 66 的电压低于以前此处的电压，因为齐纳二极管 88 的齐纳电压低于齐纳二极管 92 的齐纳电压。在这一运作期间内，第二整流二极管 90 也截止，以防止滤波电容 22 通过齐纳二极管 88 而放电。用这种方法，数据从第二向第一电单元通信所需的功率就不从第二电单元 4 提取了。

除了此处所示 MOS 晶体管外，也可以使用双极晶体管。

本电源和通信电路非常适合用于使用市电的带遥控的家用电器，遥

控器以种种方式用电缆电气地连接到要控制的实际设备上．例子晒黑器、太阳床、脚按摩器和干发兜帽．对真空吸尘器来说，趋势是将真空吸尘器的控制部分和各种功能状态的指示安放在手柄中，也正是在这种情况下，使用本电源和通信电路可具有很大优越性．

图 4 表示一台装有此电路的真空吸尘器．容器 100 中含有一个吸入马达 102，一个（或一个以上）手或脚驱动开关 104 以及第一电单元 2，该电单元装在容器内的一个印刷电路板 106 上，从外面无法摸到．印刷电路板 106 还安装着变压器 6，其次级绕组通过导线连接在吸入部件 110 手柄 112 中的第二电单元 4 上，导线（未示出）在吸入部件 110 的软管 108 内．第二电单元 4 可以有一些控制开关，例如：开关吸入马达 102 或控制该马达速度的开关．而且，手柄 112 可以含有一个显示器，比如说指示尘土袋是否已满．当软管 108 与容器 100 脱离时，与容器相连的导线的接点就露出来了．由于本电源和通信电路是完全电隔离的，所以这些接点是安全可触摸的，并且这种接点不需要很贵的结构．而且，由于这一结果，对软管和手柄所提的安全要求很不严格或者说根本不提要求，这就允许使用较便宜的结构．

图 5 表示包括根据本发明电源和通信电路的一台电视接收机的基本电路图。这台电视接收机分成未与市电隔离的初级部分 A 和通过变压器 6 与市电隔离的次级部分 B，该变压器有一个初级绕组 10，一个第一次级绕组 18 和一个第二次级绕组 123．把初级绕组 10 和开关元件 8 的串联结构耦合到已整流的市电电压 V_p 和初级地电位之间．开关元件 8 可以是一个场效应晶体管、一个双极晶体管或其它任何适当的半导体开关。振荡器电路 24 提供控制脉冲 DP 到进而称为中断电路 26 的第一装置上。中断电路 26 抑制要供给开关元件 8 的控制输入端 12 的控制脉冲 DPM。一个小的微机 120 分别接收来自遥控接收器 121 或本机键盘 122 的信息信号 si1、si2，然后将一个输入数据信号 SDTA1 供给中断电路 26。

一个整流二极管 124 耦合在第二次级绕组 123 上，以便提供一个用电容 125 滤波的第二输出电压 V_0．第二输出电压 V_0 经过一个反馈电路 128 耦合到振荡电路 24 的反馈输入端，反馈电路 128 包括一个与市电隔离的部件，例如：一个光耦合器或一个小变压器．反馈输入端接收反馈信号用来以这样的方法控制控制脉冲 DP，使第二输出电压稳定．

第一次级绕组 18 提供第一次级电压 V_e，它被整流二极管 16 整流并用电容 129 滤波．稳压器 130 稳定第一次级电压，以获得一个用于微机 131 的电源电压 Vb．进而称为检波电路 28 的第二装置接收次级电压 Ve 并向微机 131 提供输出数据信号 RDTA1．微机 131 响应于输出数据信号 RDTA1，产生控制信号 Cs、i．控制信号 Cs、i 供给信号处理和偏转电路 132 以控制电视接收机中象通/断开关、对比度、音量这样的功能。信号处理和偏转电路 132 接收例如象天线信号那样的输入信息 Vi 以及第二输出电压 V0，并且将音频信号供给扬声器 134，把视频和偏转信号供给显像管 133．为了简化起见，只有第二输出电压 V0 供电给信号处理和偏转电路 132，实际上，电源可能产生更多的电源电压供给该电路 132。

如果信息信号 Si1、Si2 都无效，则电源和通信电路运作如下：振荡器电路 24 产生周期控制脉冲 DP，它通过中断电路 26，在接通期间内接通开关元件 8，在切断期间内切断开关元件 8，接通和切断两个期间形成一个开关周期．在这种情况下，中断电路 26 不影响控制脉冲 DP．根据电源的运行原理，响应于第二输出电压 V0，控制控制脉冲 DP 的重复频率和/或占空比，以稳定该第二输出电压 V0．也可以通过稳定在一个附加初级绕组（未示出）上获得的初级电压来间接地稳定第二输出电压 V0．在每一个开关周期内，当产生一个“通”和一个“断”期间时，检波电路 28 将不检出输出数据信号 RDTA1．正如下文中参考图 6 将要解释的那样．

如果小微机 120 接收到有效信息信号 si1、si2，它检出信息信号 si1 是否是一条访问电视接收机的指令．如果不是，不产生进一步的动作，如果是，小微机 120 通过电源把该指令相关部分传送给次级部分的微机 131，正如下文将要解释的那样．本机键盘产生信息信号 si2，它预期成为电视接收机的指令．

输入数据信号 SDTA1 从初级部分向次级部分的传送通过举例来说明，假如信息信号是飞利浦遥控发送器集成电路 SAA3010 产生的飞利浦 RC5 信号。这个 RC5 信号包含 14 位包，每包含有 2 个起始位、一个控制位、5 个系统位，系统位决定被访问的系统（设备的种类），以及 6 个指令位，指令位为被访问的系统规定指令．这些位用双相技术发送，一个位时间大约为 1.8 毫秒．包可以在大约 114 毫秒内相互跟随．在这

种情况下，指令用系统位访问电视接收机，要传送到次级部分的有关部分包括：6个指令位、控制位、根据小微机120和次级部分的微机131之间通信协议，还有一个附加起始位和奇偶校验位．结果，共传送9位．小微机120把收到的指令位转化成输入数据信号SDTA1．对每一个必须传送并具有逻辑“1”值的位，输入数据信号SDTA1使中断电路26去保持开关元件8切断至少一个开关周期．如果输入数据信号SDTA1与电源开关周期不同步，则可以通过产生持续至少两个开关周期的脉冲的输入数据信号SDTA1来获得这种结果．对于每一个必须传送并具有逻辑“0”值的位，输入数据信号SDTA1有这样一个值：由振荡电路24提供的控制脉冲DP不被中断电路26抑制．在这种情况下，每个必须传送的数据位，只有1个或2个电源开关周期被抑制。这样，如果电源开关周期持续25微秒，并通过抑制两个开关周期传送9位，则在电源开关周期114毫秒（两个9位脉冲群之间的时间）的期间内只有9×2×25微秒被跳过，约为0.4%．结果，电源的运行几乎不受数据传送的影响。

小微机对本发明的基本思想来说不是特别重要的，基本思想是跳过一些开关周期以从电源的初级部分向次级部分传送数据．可以把信息信号si1直接耦合到振荡器电路24上，但那样一来大约7％的开关周期被跳过〔114毫秒中的9×0.9毫秒（根据双相技术，为半个位时间）〕。

如果希望电源的性能更好，或者信息信号si1、si2的位率大大高于上面提到的RC5码的位率，则使用初级部分A的小微机120有利于将收到的信息信号si1、si2的位率转化成较低的位率．小微机120进一步的优点是：在电视接收机备用方式中，它能够保持电源切断以获得最小功耗。，小微机120由市电直接供电或由一个非常小的独立备用电源供电。如果小微机120检出一个与电视接收机有关的指令，它将启动电源产生供次级部分的微机131用的供电电压Vb，然后将数据传送到次级部分的微机131，微机131进行相应于该指令的动作．

图6表示根据本发明一个检波电路28的实施例电路图．图7表示图6所示检波电路28中发生的信号波形．检波电路28包括：一个边沿检波电路140和一个定时电路141．边沿检波电路接收第一次级电压Ve，并向定时电路141提供触发信号Vdi．触发信号Vdi指示出第一次级电压Ve中电平的变化，定时电路141提供输出数据信号RDTA1，

如果定时电路141在一个与电源开关周期有关的给定的时间期间内没有检出随后的触发电压Vdi，则信号RDTA1包含一个脉冲．这样，如果没有开关周期被抑制，则边沿检波电路140检出每个开关周期内第一次级电压Ve的边沿（因为电平正在变化）．如果响应于具有逻辑“1”值的输入数据信号SDTA1中的一个位而出现一个或一个以上开关周期被抑制，则被边沿检波电路140检出的边沿在给定的时间期间内将互不连接，并且产生一个输出脉冲．

边沿检波电路140包括串联的一个电容143和一个电阻144，电容143接收第一次级电压Ve（见图7A），电阻144一端与次级地相连．在电容143和电阻144的连接点可获得的触发信号Vdi是一个已微分的第一次级电压Ve（见图7B）．定时电路141包括一个二极管145与一个并联结构的串联结构，二极管145有一个阳极接收触发信号Vdi；该并联结构为通过一个自由端连接次级地而相连的电容146和电阻147．定时电路141还包括一个含有另一个二极管148的比较器142，二极管148的阴极与二极管145的阳极相连，阳极与PNP型晶体管150的基极相连。晶体管150的发射极与电源电压Vp相连，集电极经过一个电阻151与次级地耦合，一个电阻148连接在晶体管150的基极和发射极之间。输出数据信号RDTA1可在晶体管150的集电极得到．电容146两端的电压Vre如图7c所示．二极管145用与第一次级电压Ve的上升沿相应的正脉冲给电容146充电．只有如果一个（或一个以上）开关周期被抑制（t1-t5），电容146才以这样的时间常数经电阻147放电，使得电压Vre减小到给定的电平L1以下．如果电压Vre减小到给定电平L1以下，比较电路142就产生一个形成输出数据信号RDTA1的脉冲（见图7D），电平L1由电源电压Vp、晶体管150的基极－发射极间电压和二极管148两端的正向电压来决定

很明显，在本发明的范围内，所描述的实施例的变形是可能的．本发明可以用几种电源布局来实现，如：回扫变换器、前向变换器、降压调整器或桥式结构．

在权利要求书中使用的圆括号内的参考符号不应理解为对权利要求书范围的限制．

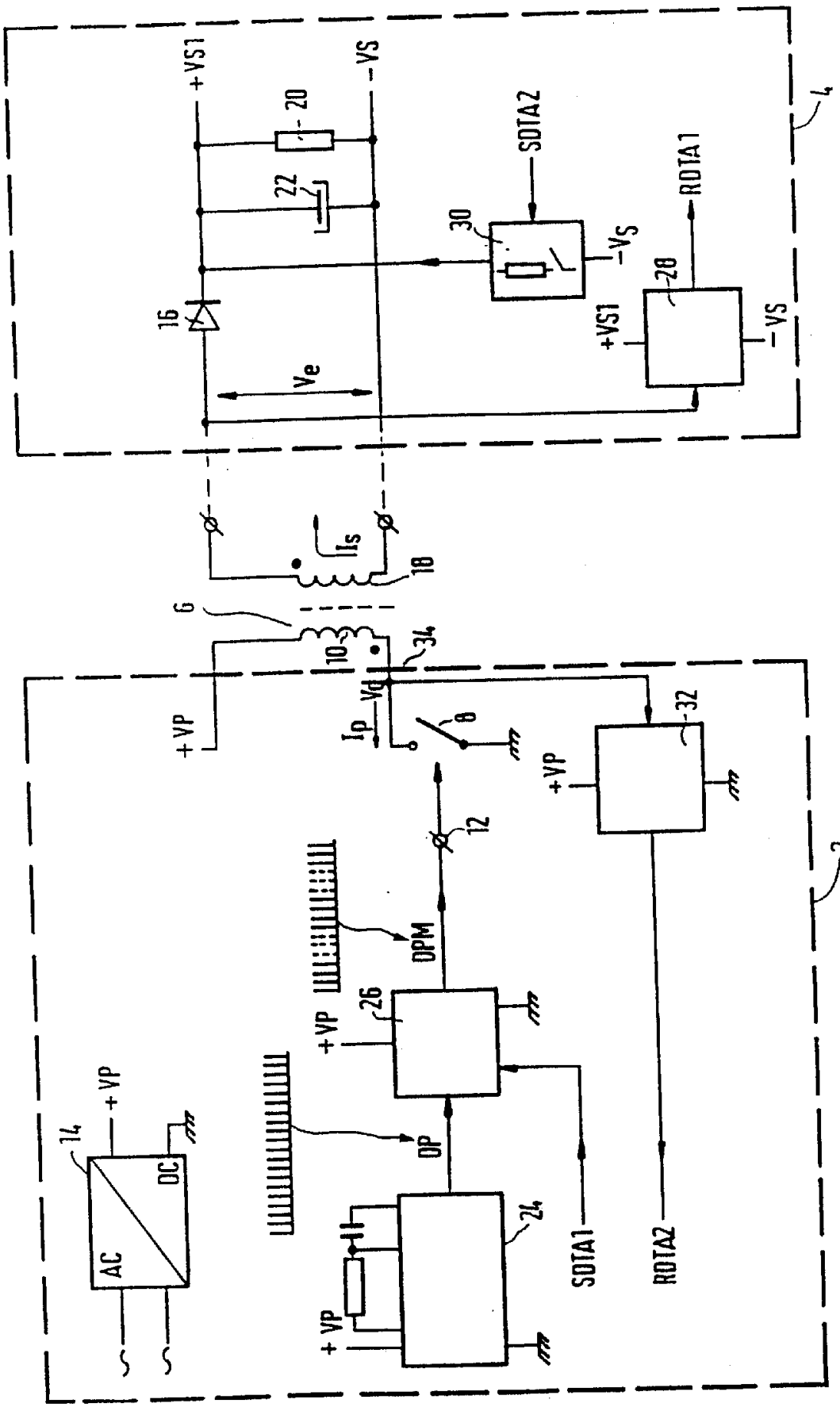
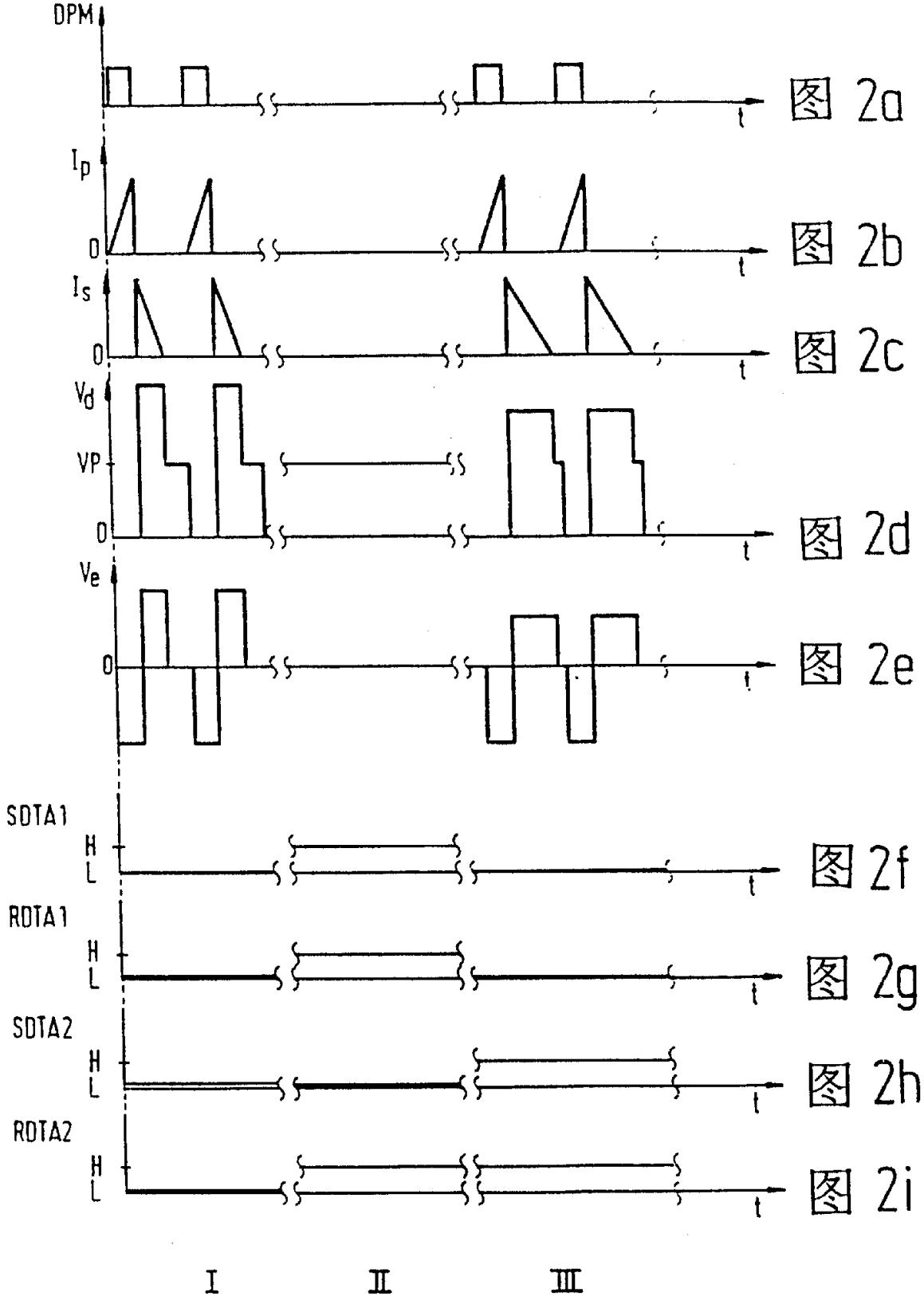

+VS1
-VS
20
22
SDTA2
RDTA1
30
28
16
Ve
4
Is
18
6
10
34
+VP
Ip
Vd
8
32
12
2
DPM
26
OP
24
14
AC
DC
SDTA1
RDTA2

图 1


DPM
t
图 2a
I_p
0
t
图 2b
I_s
0
t
图 2c
V_d
VP
0
t
图 2d
V_e
0
t
图 2e
SDTA1
H
L
t
图 2f
RDTA1
H
L
t
图 2g
SDTA2
H
L
t
图 2h
RDTA2
H
L
t
图 2i
I
II
III

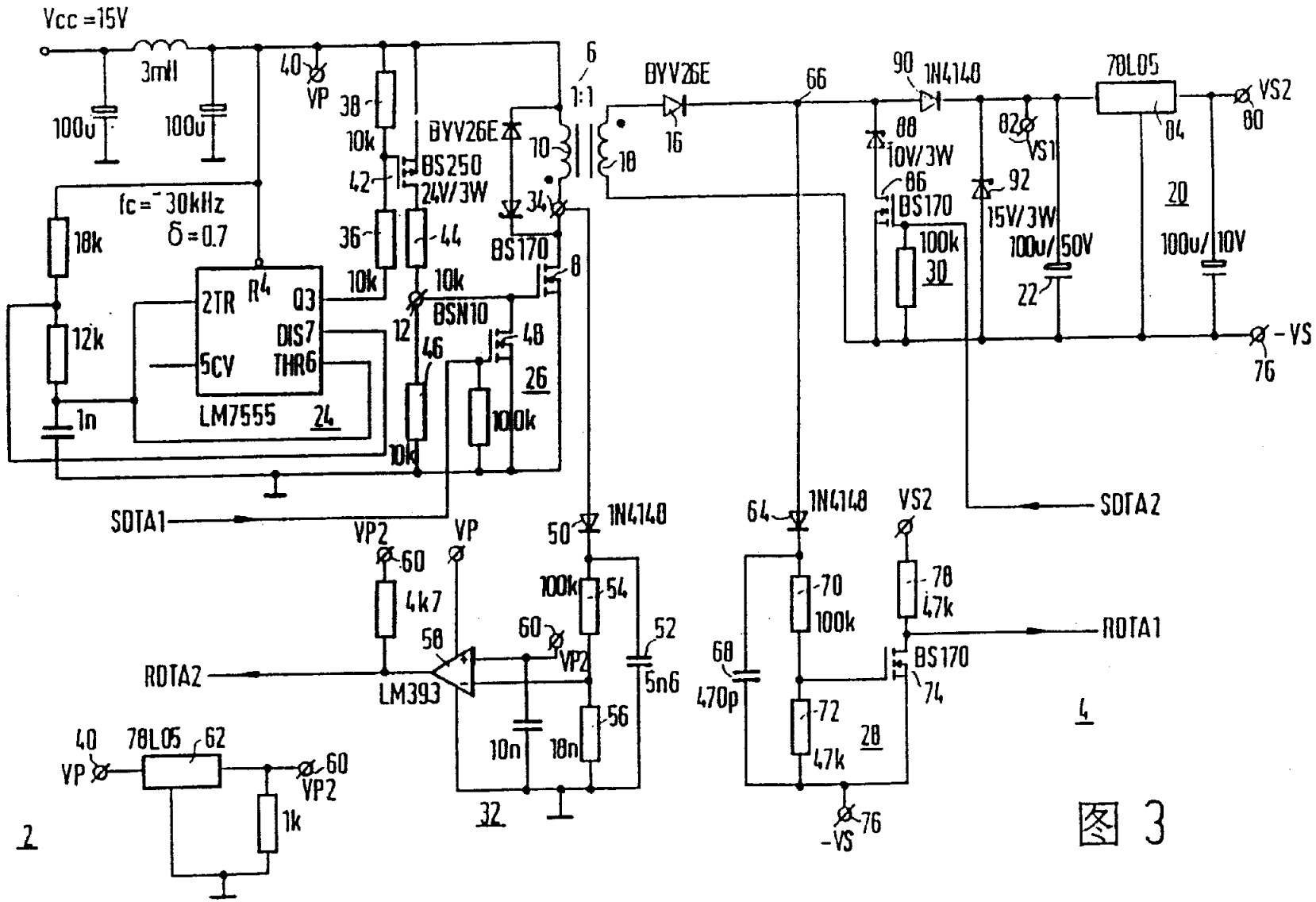

Vcc =15V
3mH
100u
100u
40
VP
38
10k
42
BS250
24V/3W
36
10k
44
10k
BYV26E
6
1:1
10
18
34
BS170
8
BSN10
12
46
48
26
1000k
10k
fc=~30kHz
δ=0.7
18k
12k
1n
2TR
R4
Q3
DIS7
5CV
THR6
LM7555
24
SDTA1
VP2
60
4k7
VP
50
1N4148
100k
54
60
VP2
52
5n6
58
LM393
ROTA2
10n
18n
56
32
40
78L05
62
VP
60
VP2
1k
2
BYV26E
16
66
90
1N4148
88
10V/3W
86
BS170
100k
30
82
VS1
92
15V/3W
100u/50V
22
78L05
84
VS2
80
20
100u/10V
-VS
76
64
1N4148
VS2
70
100k
78
47k
ROTA1
68
470p
72
47k
28
BS170
74
-VS
76
SDTA2
4

图 3

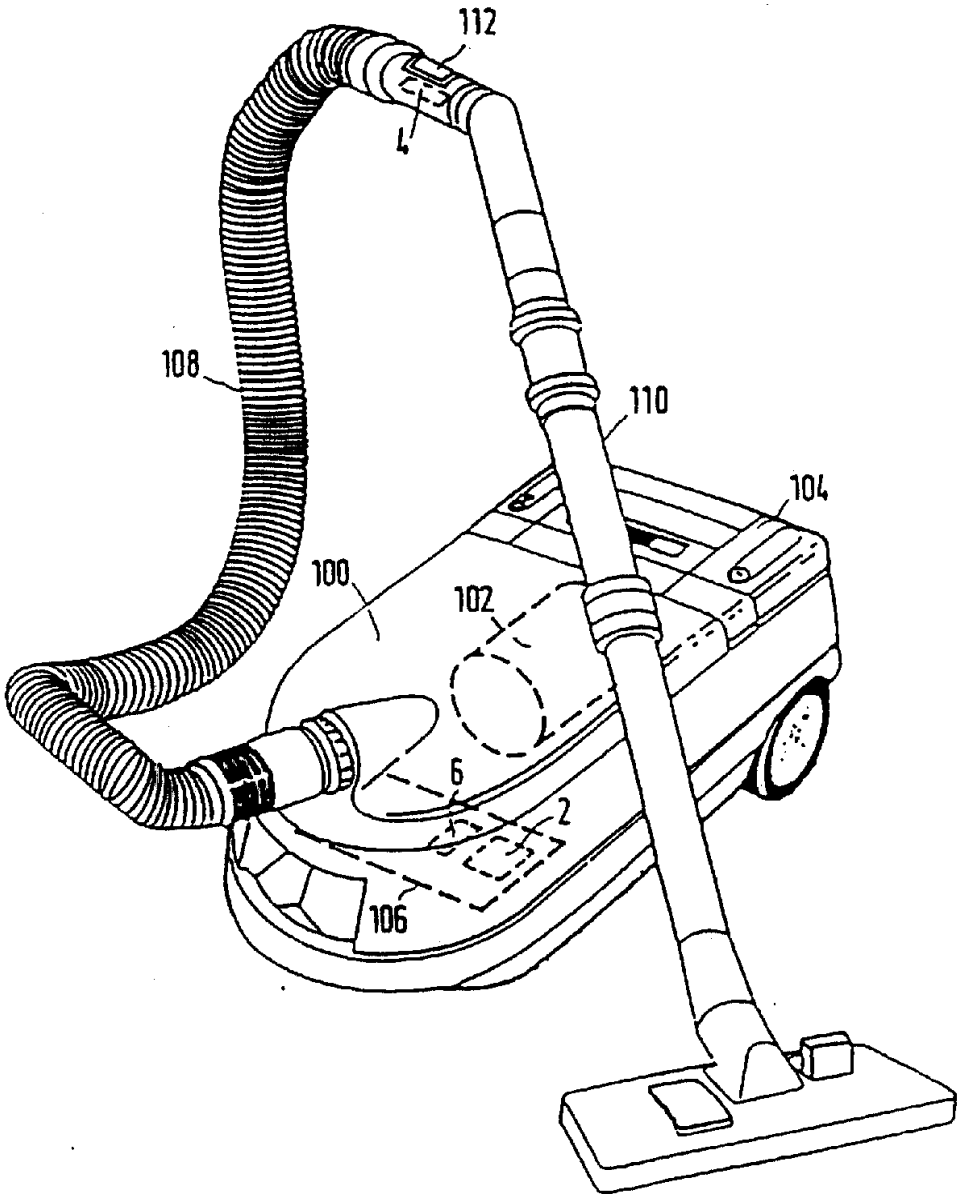


图 4

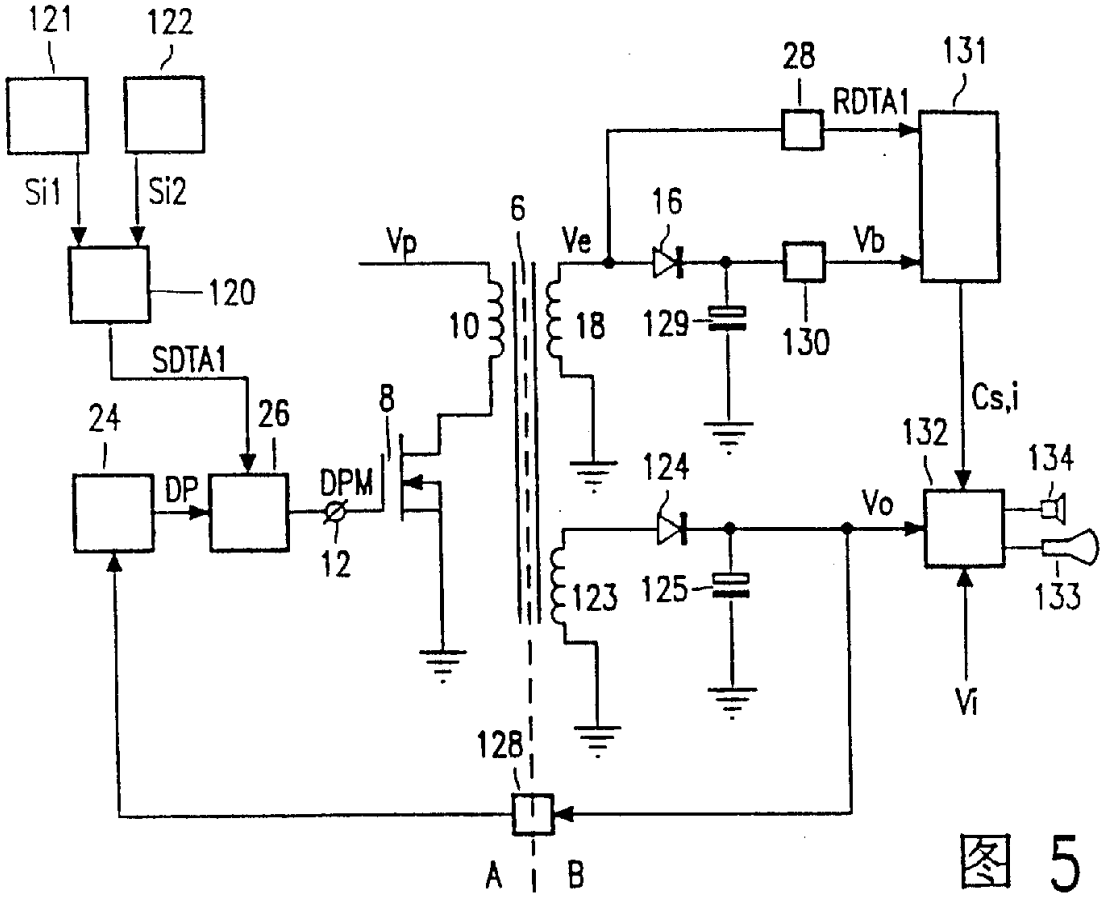

121
122
Si1
Si2
120
SDTA1
24
26
DP
DPM
12
8
10
Vp
6
Ve
16
18
129
28
RDTA1
131
Vb
130
Cs,i
132
134
124
Vo
123
125
133
Vi
128
A
B

图 5

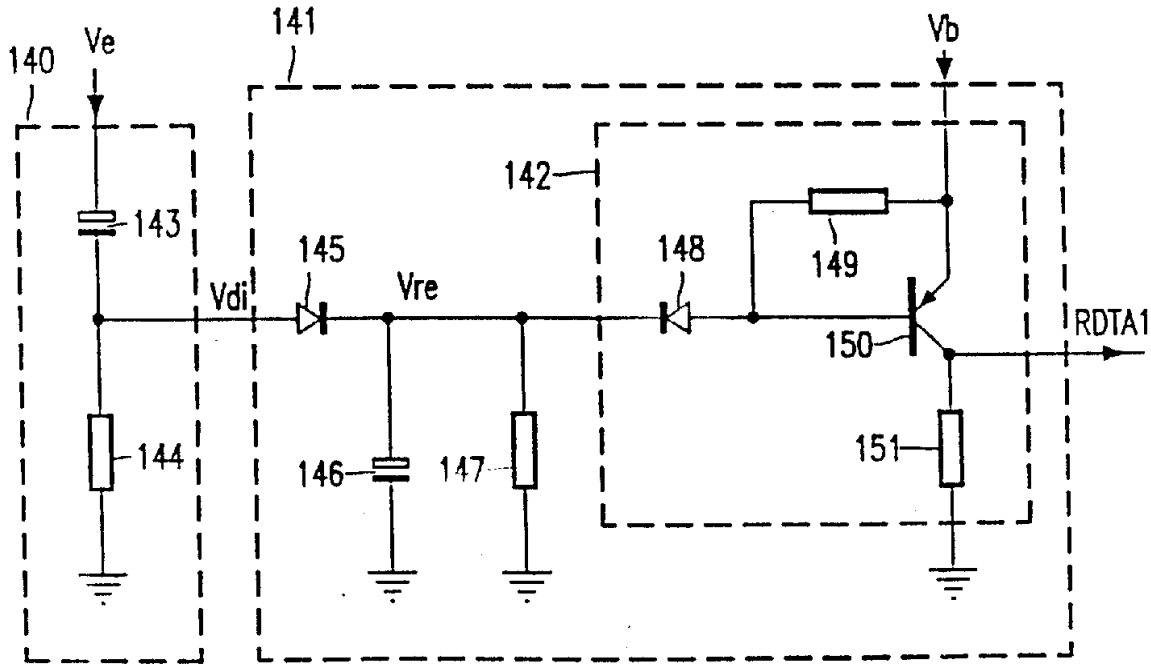

140
Ve
141
Vb
142
143
145
148
149
Vdi
Vre
RDTA1
150
144
146
147
151

图 6

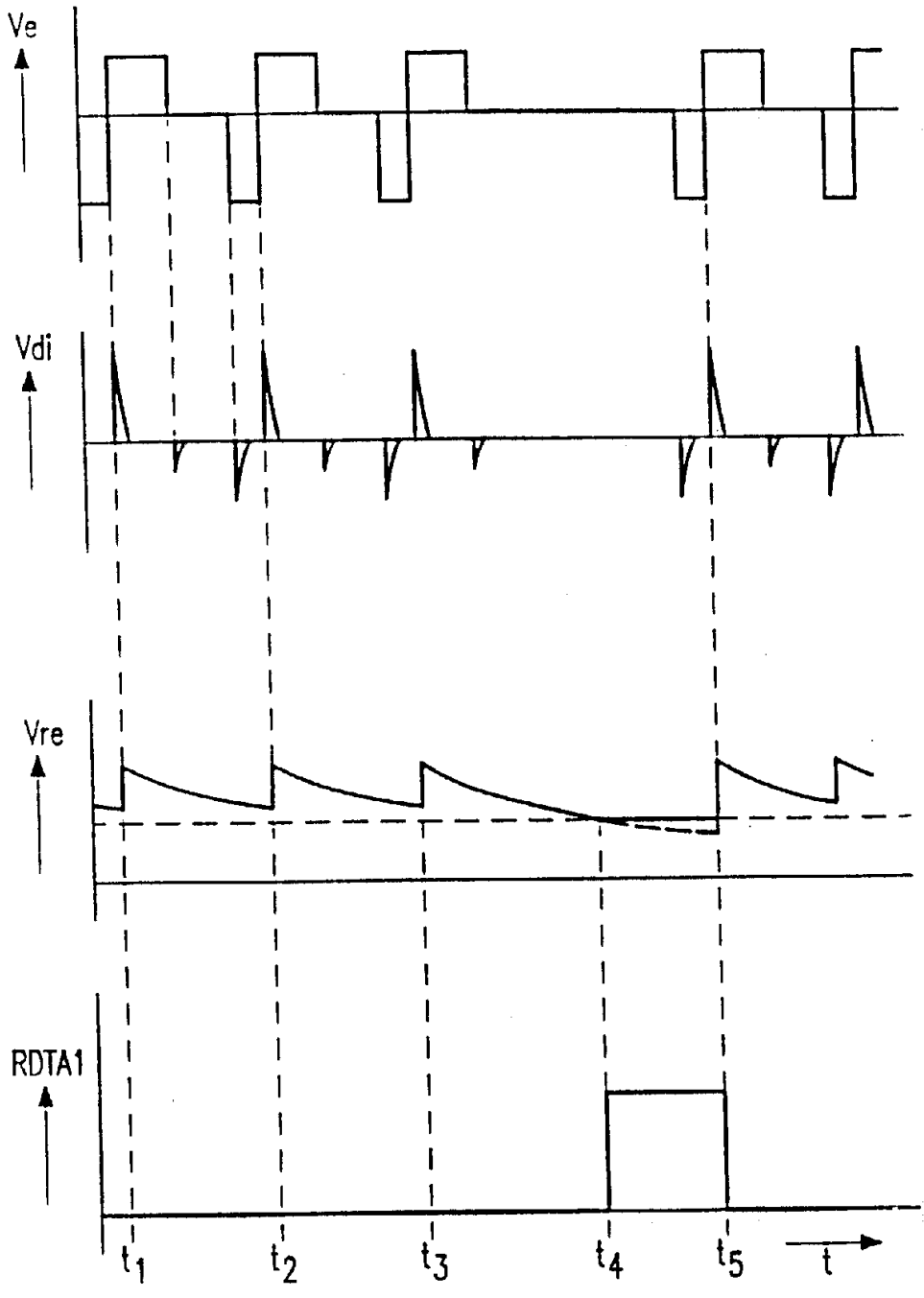


图 7A

图 7B

图 7C

图 7D