(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 203911743 U
(45)授权公告日 2014.10.29

(21)申请号 201420226034.8

(22)申请日 2014.05.05

(73)专利权人 邯郸美的制冷设备有限公司
地址 056000 河北省邯郸市开发区美的路99号
专利权人 美的集团武汉制冷设备有限公司

(72)发明人 范君涛

(74)专利代理机构 深圳中一专利商标事务所 44237
代理人 张全文

(51)Int.Cl.
H02M 1/32(2007.01)
H02M 7/04(2006.01)

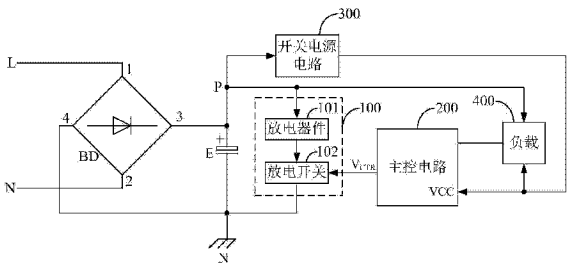
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种电子设备及其电容放电电路

(57)摘要

本实用新型属于电子技术领域，提供了一种电子设备及其电容放电电路。本实用新型通过在电子设备中采用包括放电器件和放电开关的电容放电电路，其电路结构简单且成本低；由放电器件与放电开关以及滤波电容形成放电回路，当电子设备的电源通电时，放电开关根据主控电路输出的控制电压断开放电回路，以避免影响电子设备中其他电路的正常工作；当电子设备的电源断电时，放电开关因未接收到主控电路输出的控制电压而开通放电回路，以对滤波电容进行放电，从而既能保证电路成本低，又能在电子设备断电时对滤波电容实现放电，解决了现有技术存在的无法既保证电路成本低，又能在电源通电时不影响其他电路的正常工作，并在电源断电时对电容实现放电的问题。



CN 203911743 U

1. 一种电容放电电路，与电子设备中的整流桥、滤波电容、主控电路、开关电源电路及负载连接，所述整流桥和所述滤波电容将交流电进行整流滤波后输出直流电至所述负载和所述开关电源电路，所述开关电源电路根据所述直流电为所述主控电路和所述负载提供弱电电压，所述主控电路控制所述负载工作；当所述电子设备的电源通电时，所述主控电路输出控制电压至所述电容放电电路，当所述电子设备的电源断电时，所述主控电路停止输出所述控制电压；其特征在于：

所述电容放电电路包括放电器件和放电开关；所述放电器件的输入端连接所述滤波电容的正极，所述放电器件的输出端连接所述放电开关的输入端，所述放电开关的输出端与所述滤波电容的负极共接于地，所述放电器件与所述放电开关以及所述滤波电容形成放电回路，所述放电开关的受控端接收所述主控电路输出的控制电压，当所述电子设备的电源通电时，所述放电开关根据所述控制电压断开所述放电回路，当所述电子设备的电源断电时，所述放电开关因未接收到所述控制电压而开通所述放电回路，以对所述滤波电容进行放电。

2. 如权利要求 1 所述的电容放电电路，其特征在于，所述电容放电电路还包括短路保护器件，所述短路保护器件连接于所述滤波电容的正极与所述放电器件的输入端之间。

3. 如权利要求 1 所述的电容放电电路，其特征在于，所述放电器件为功率电阻，所述功率电阻的第一端和第二端分别为所述放电器件的输入端和输出端。

4. 如权利要求 1 所述的电容放电电路，其特征在于，所述放电开关为继电器，所述继电器的开关触点和第一控制触点分别为所述放电开关的输入端和受控端，所述继电器的常闭触点与第二控制触点的共接点为所述放电开关的输出端。

5. 如权利要求 2 所述的电容放电电路，其特征在于，所述短路保护器件为压敏电阻。

6. 一种电子设备，包括整流桥、滤波电容、主控电路、开关电源电路及负载，其特征在于，所述电子设备还包括如权利要求 1-5 任一项所述的电容放电电路。

一种电子设备及其电容放电电路

技术领域

[0001] 本实用新型属于电子技术领域，尤其涉及一种电子设备及其电容放电电路。

背景技术

[0002] 目前，随着电子技术的快速发展，电子设备被越来越多地应用到人们的日常生活中。电子设备离不开电能，需要将交流电进行整流滤波以得到波形平滑的直流电为电子设备供电，其中，电容通常被作为滤波器件用于对经过整流处理后所输出的直流电进行纹波滤除处理，以得到波形平滑的直流电。此外，电容还具有电能储存的功能，如果电子设备在运行过程中断电，则电容中所储存的电能在没有路径释放或者释放路径不对的情况下，会对其他元器件造成损坏，尤其是对于容量较高的电容，其储存的电能也较多，如果电能无法释放或释放出错，甚至会危及用户的人身安全。

[0003] 针对上述电容在电能释放方面所存在的问题，现有技术提供的一种技术方案是通过并联在电容两端的电阻形成放电电路对电容进行放电，但是其缺陷在于：电阻在电路正常工作时候也一直处于工作状态，这将会对电路的正常工作造成一定的影响，同时也会影响放电电路的寿命。为了解决上述技术方案所存在的问题，现有技术还提供了另一种技术方案，其通过较为复杂的断电检测电路对电源输入进行检测，在检测到电源断电时控制放电电路对电容进行放电，然而这种方案所需要的电路结构较为复杂，无形中增加了电路成本。

[0004] 综上所述，现有技术存在无法既保证电路成本低，又能在电源通电时不影响其他电路的正常工作，并在电源断电时对电容实现放电的问题。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种电容放电电路，旨在解决现有技术所存在的无法既保证电路成本低，又能在电源通电时不影响其他电路的正常工作，并在电源断电时对电容实现放电的问题。

[0006] 本实用新型是这样实现的，一种电容放电电路，与电子设备中的整流桥、滤波电容、主控电路、开关电源电路及负载连接，所述整流桥和所述滤波电容将交流电进行整流滤波后输出直流电至所述负载和所述开关电源电路，所述开关电源电路根据所述直流电为所述主控电路和所述负载提供弱电电压，所述主控电路控制所述负载工作；当所述电子设备的电源通电时，所述主控电路输出控制电压至所述电容放电电路，当所述电子设备的电源断电时，所述主控电路停止输出所述控制电压；

[0007] 所述电容放电电路包括放电器件和放电开关；所述放电器件的输入端连接所述滤波电容的正极，所述放电器件的输出端连接所述放电开关的输入端，所述放电开关的输出端与所述滤波电容的负极共接于地，所述放电器件与所述放电开关以及所述滤波电容形成放电回路，所述放电开关的受控端接收所述主控电路输出的控制电压，当所述电子设备的电源通电时，所述放电开关根据所述控制电压断开所述放电回路，当所述电子设备的电源

断电时，所述放电开关因未接收到所述控制电压而开通所述放电回路，以对所述滤波电容进行放电。

[0008] 本实用新型的另一目的还在于提供一种电子设备，其包括整流桥、滤波电容、主控电路、开关电源电路及负载，此外，所述电子设备还包括上述的电容放电电路。

[0009] 本实用新型通过在电子设备中采用包括放电器件和放电开关的电容放电电路，其电路结构简单且成本低；由放电器件与放电开关以及滤波电容形成放电回路，当电子设备的电源通电时，放电开关根据主控电路输出的控制电压断开放电回路，以避免影响电子设备中其他电路的正常工作；当电子设备的电源断电时，放电开关因未接收到主控电路输出的控制电压而开通放电回路，以对滤波电容进行放电，从而既能保证电路成本低，又能在电子设备断电时对滤波电容实现放电，解决了现有技术所存在的无法既保证电路成本低，又能在电源通电时不影响其他电路的正常工作，并在电源断电时对电容实现放电的问题。

附图说明

[0010] 图 1 是本实用新型实施例提供的电容放电电路的结构图；

[0011] 图 2 是图 1 所示的电容放电电路的示例电路结构图；

[0012] 图 3 是本实用新型另一实施例提供的电容放电电路的结构图；

[0013] 图 4 是图 3 所示的电容放电电路的示例电路结构图。

具体实施方式

[0014] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型，并不用于限定本实用新型。

[0015] 图 1 示出了本实用新型实施例提供的电容放电电路的结构，为了便于说明，仅示出了与本实用新型实施例相关的部分，详述如下：

[0016] 本实用新型实施例提供的电容放电电路 100 与电子设备中的整流桥 BD、滤波电容 E、主控电路 200、开关电源电路 300 及负载 400 连接，整流桥 BD 和滤波电容 E 将交流电进行整流滤波后输出直流电至负载 400 和开关电源电路 300，开关电源电路 300 根据所述直流电为主控电路 200 和负载 400 提供弱电电压，主控电路 200 控制负载 400 工作；当电子设备的电源通电时，主控电路 200 输出控制电压 V_{CTR} 至电容放电电路 100，当电子设备的电源断电时，主控电路 200 停止输出控制电压 V_{CTR}。其中，整流桥 BD 的第一输入端 1 和第二输入端 2 分别通过火线 L 和零线 N 接入交流电，整流桥 BD 的输出端 3 与滤波电容 E 的正极共接（图 1 中标记为 P），并且还同时连接开关电源电路 300 的输入端和负载 400 的输入端，整流桥 BD 的接地端 4 与滤波电容 E 的负极共接于地（图 1 中标记为 N），开关电源电路 300 的输出端同时连接主控电路 200 的电源端 VCC 和负载 400 的弱电电压端，且主控电路 200 还连接负载 400。此处需要说明的是，主控电路 200 是现有的以微处理器（如单片机、ARM 或者其他具备数据逻辑处理能力的可编程器件）为核心的控制电路。

[0017] 电容放电电路 100 包括放电器件 101 和放电开关 102；放电器件 101 的输入端连接滤波电容 E 的正极，放电器件 101 的输出端连接放电开关 102 的输入端，放电开关 102 的输出端与滤波电容 E 的负极共接于地，放电器件 101 与放电开关 102 以及滤波电容 E 形成

放电回路，放电开关 102 的受控端接收主控电路 200 输出的控制电压 V_{CTR}，当电子设备的电源通电时，放电开关 102 根据控制电压 V_{CTR} 断开放电回路，当电子设备的电源断电时，放电开关 102 因未接收到控制电压 V_{CTR} 而开通放电回路，以对滤波电容 E 进行放电。

[0018] 进一步地，如图 2 所示，上述的放电器件 101 具体可以是功率电阻 R，功率电阻 R 的第一端和第二端分别为放电器件 101 的输入端和输出端。上述的放电开关 102 具体可以是继电器 K，继电器 K 的开关触点 1 和第一控制触点 3 分别为放电开关 102 的输入端和受控端，继电器 K 的常闭触点 2 与第二控制触点 4 的共接点为放电开关 102 的输出端。

[0019] 以下结合工作原理对图 2 所示的电容放电电路作进一步说明：

[0020] 当电子设备的电源通电时，交流电通过火线 L 和零线 N 进入整流桥 BD，其经过整流桥 BD 和滤波电容 E 整流滤波后输出波形平滑的直流电，该直流电分为两路，一路通过开关电源电路 300 后得到弱电电压，该弱电电压提供给主控电路 200 和负载 400 使用，另一路直接为负载 400 供电。此时，主控电路 200 得电并输出控制电压 V_{CTR}，进而控制继电器 K 的常闭触点 2 断开，从而功率电阻 R、继电器 K 以及滤波电容 E 所形成的放电回路断开，已达到避免影响其他电路的正常工作。

[0021] 当电子设备的电源断开时，则开关电源电路 300 无电压输出，主控电路 200 随之停止工作，则主控电路 200 也就停止输出控制电压 V_{CTR}，于是，继电器 K 的常闭触点 2 恢复至闭合状态，进而使功率电阻 R、继电器 K 以及滤波电容 E 所形成的放电回路开通，滤波电容 E 中所储存的电能便可以热能的形式在功率电阻 R 上进行消耗释放。

[0022] 从上述工作原理可知，功率电阻 R 起到将电能进行热消耗以实现放电的作用，所以在本实用新型其他实施例中，放电器件 101 还可以是其他能够以相同形式实现放电的放电负载。另外，由于继电器 K 是根据主控电路 200 输出控制电压 V_{CTR} 实现开关动作的，所以在本实用新型其他实施例中，放电开关 102 还可以是以三极管、MOS 管或其他半导体开关器件为核心的开关电路。

[0023] 另外，在电子设备的电源初始上电时，P 与 N 之间因放电开关 102 保持闭合状态而短路，为了在上电时对 P 与 N 之间所产生的瞬间电流进行抑制，以防止短路对电子设备中的其他元器件造成损坏，在本实用新型另一实施例中，如图 3 所示，电容放电电路 100 还包括短路保护器件 103，其连接于滤波电容 E 的正极与放电器件 101 的输入端之间，由短路保护器件 103 在电子设备的电源初始上电时对电路实现短路保护。

[0024] 进一步地，如图 4 所示，上述的短路保护器件 103 具体可以是压敏电阻 ZR。

[0025] 基于上述图 1 至图 4 所示的电容放电电路 100 在电子设备中的应用，本实用新型实施例还提供了一种电子设备，其包括上述的整流桥 BD、滤波电容 E、主控电路 200、开关电源电路 300 及负载 400，并且还包括上述的电容放电电路 100。

[0026] 综上所述，本实用新型实施例通过在电子设备中采用包括放电器件 101 和放电开关 102 的电容放电电路 100，其电路结构简单且成本低；由放电器件 101 与放电开关 102 以及滤波电容 E 形成放电回路，当电子设备的电源通电时，放电开关 102 根据主控电路 200 输出的控制电压 V_{CTR} 断开放电回路，以避免影响电子设备中其他电路的正常工作；当电子设备的电源断电时，放电开关 102 因未接收到主控电路 200 输出的控制电压 V_{CTR} 而开通放电回路，以对滤波电容 E 进行放电，从而既能保证电路成本低，又能在电子设备断电时对滤波电容实现放电，解决了现有技术所存在的无法既保证电路成本低，又能在电源通电时不影

响其他电路的正常工作，并在电源断电时对电容实现放电的问题。此外，电容放电电路 100 还可包括短路保护器件 103，其用于在电子设备上电时对 P 与 N 之间因短路所产生的瞬间电流进行抑制，以防止短路对电子设备中的其他元器件造成损坏，起到短路保护的作用。

[0027] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已，并不用以限制本实用新型，凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本实用新型的保护范围之内。

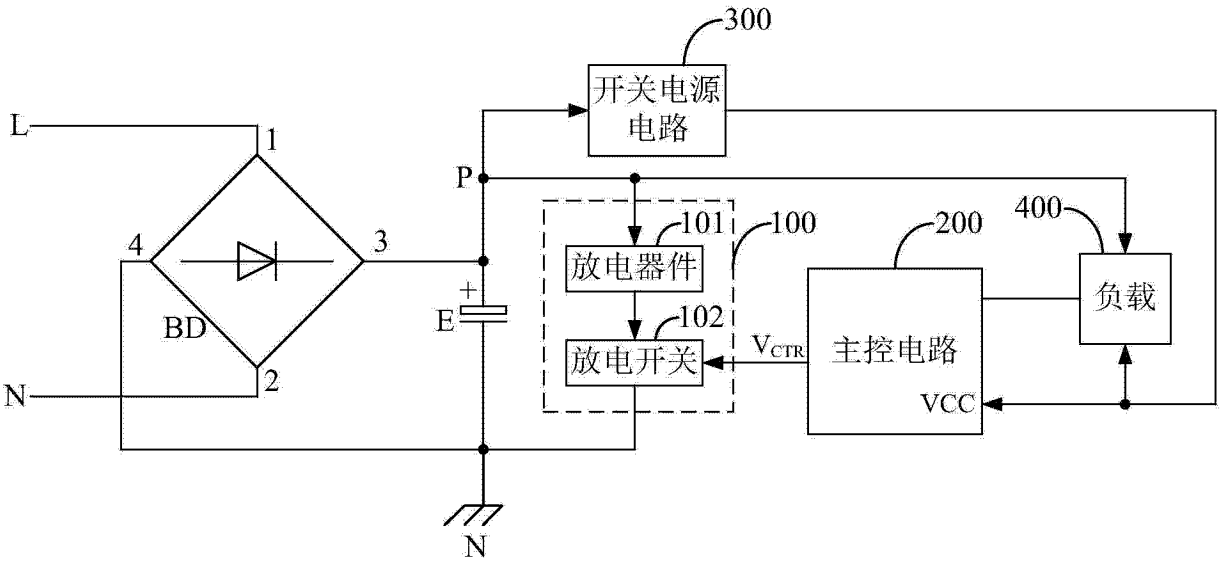

300
开关电源电路
L
1
P
4
3
BD
2
N
101
100
200
400
放电器件
负载
+
E
102
放电开关
VCTR
主控电路
VCC
N

图 1

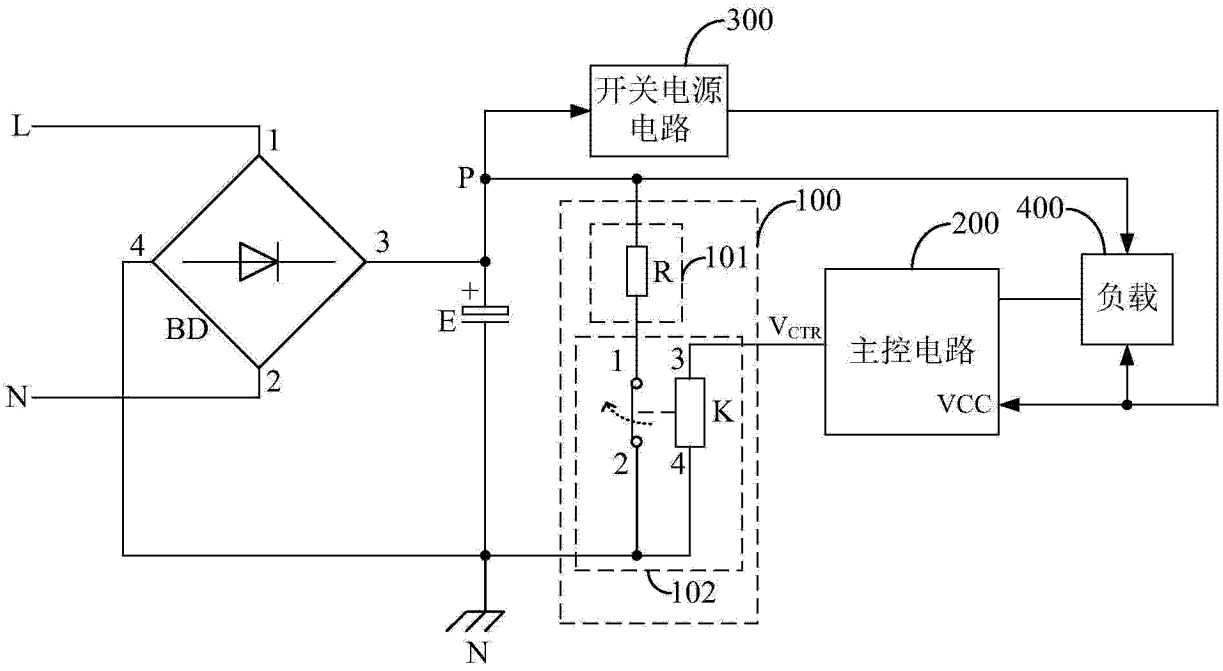

300
开关电源电路
L
1
P
100
200
400
4
3
R
101
负载
+
E
BD
VCTR
主控电路
1
3
N
2
K
VCC
2
4
102
N

图 2

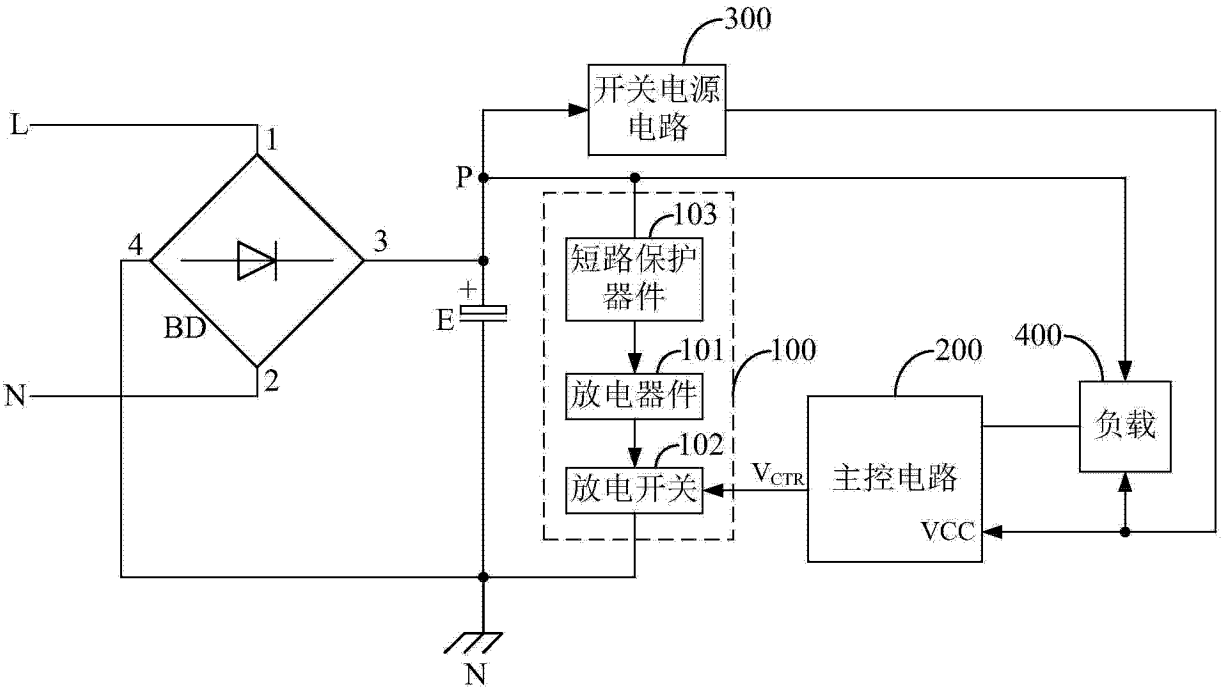

300
开关电源电路
L
1
P
4
3
BD
2
N
103
短路保护器件
+
E
101
100
200
400
放电器件
负载
102
放电开关
VCTR
主控电路
VCC
N

图 3

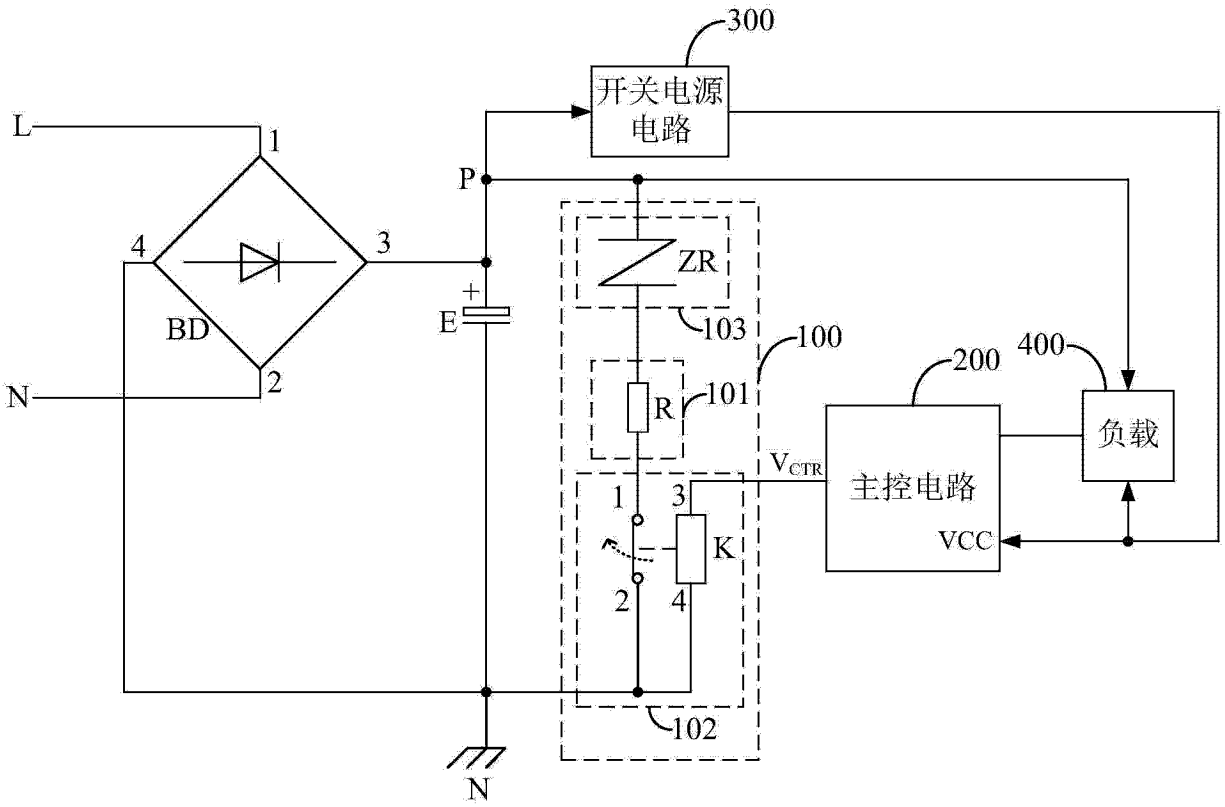

300
开关电源电路
L
1
P
4
3
ZR
BD
+
E
103
100
200
400
2
N
R
101
负载
VCTR
主控电路
1
3
K
VCC
2
4
102
N

图 4