



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204206316 U

(45) 授权公告日 2015. 03. 11

(21) 申请号 201420691188. 4

(22) 申请日 2014. 11. 18

(73) 专利权人 深圳创维 -RGB 电子有限公司

地址 518052 广东省深圳市南山区深南大道
创维大厦 A 座 13-16 楼

(72) 发明人 曾超 胡向峰 鲍晓杰

(74) 专利代理机构 深圳市君胜知识产权代理事
务所 44268

代理人 王永文 刘文求

(51) Int. Cl.

H04N 5/63(2006. 01)

H02M 1/32(2007. 01)

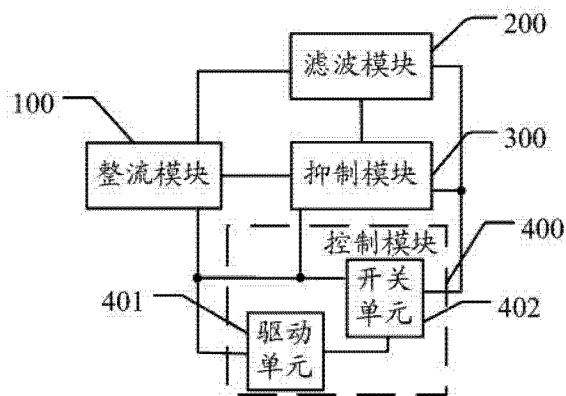
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种开机冲击电流的抑制装置和电视机

(57) 摘要

本实用新型公开了一种开机冲击电流的抑制装置和电视机,抑制装置包括:整流模块、滤波模块、抑制模块和控制模块,所述整流模块连接滤波模块、抑制模块和控制模块,所述抑制模块连接滤波模块和控制模块,所述滤波模块连接控制模块。本实用新型通过整流模块对输入的交流电进行整流,滤波模块对整流后的电压进行滤波并输出电源电压,由控制模块根据输入的驱动信号控制与抑制模块的连接状态,使抑制模块在开机时对交流电输入产生的冲击电流进行抑制,使抑制模块被旁路时减少发热以解决安全隐患、以及通过传输电流来提高电源效率,其电路结构简单、成本较低。



1. 一种开机冲击电流的抑制装置,其特征在于,包括:整流模块、滤波模块、抑制模块和控制模块,所述整流模块连接滤波模块、抑制模块和控制模块,所述抑制模块连接滤波模块和控制模块,所述滤波模块连接控制模块;

所述整流模块对输入的交流电进行整流,滤波模块用于对整流后的电压进行滤波并输出电源电压;所述控制模块根据输入的驱动信号调节流过所述抑制模块的电流大小,在开机时由抑制模块抑制开机时交流电输入产生的冲击电流;在抑制模块被旁路时由控制模块传输电流。

2. 根据权利要求 1 所述的开机冲击电流的抑制装置,其特征在于,所述控制模块包括:用于根据输入的驱动信号控制开关单元的通断的驱动单元;

用于导通时与抑制模块并联、将抑制模块旁路掉,断开时与抑制模块断开连接的开关单元;

所述驱动单元连接开关单元、整流模块和抑制模块,所述开关单元连接整流模块、抑制模块和滤波模块。

3. 根据权利要求 2 所述的开机冲击电流的抑制装置,其特征在于,所述滤波模块包括第一电容,所述第一电容的正极连接整流模块的第一输出端和电源输出端,第一电容的负极连接抑制模块和开关单元。

4. 根据权利要求 3 所述的开机冲击电流的抑制装置,其特征在于,所述抑制模块包括热敏电阻,所述热敏电阻的一端连接第一电容的负极和开关单元,热敏电阻的另一端连接整流模块的第二输出端和驱动单元。

5. 根据权利要求 4 所述的开机冲击电流的抑制装置,其特征在于,所述驱动单元包括第一电阻、第二电阻、第二电容和第三电容;所述第一电阻的一端连接整流模块的第二输出端、热敏电阻的另一端和第二电容的一端,第一电阻的另一端连接第二电容的另一端,所述第三电容的正极连接第二电容的另一端、第二电阻的一端和开关单元的控制端,第三电容的负极连接第二电容的一端和开关单元的第一传输端。

6. 根据权利要求 5 所述的开机冲击电流的抑制装置,其特征在于,所述第二电容为瓷片电容,第三电容为电解电容。

7. 根据权利要求 6 所述的开机冲击电流的抑制装置,其特征在于,所述开关单元包括 MOS 管,所述 MOS 管的栅极为开关单元的控制端、连接第三电容的正极和第二电容的一端, MOS 管的源极为开关单元的第一传输端、连接第三电容的负极, MOS 管的漏极连接热敏电阻的一端、第一电容的负极和地。

8. 根据权利要求 5 所述的开机冲击电流的抑制装置,其特征在于,所述第二电容的容值为 0.1 μ F,第三电容的容值为 10 μ F,第一电阻的阻值为 10K Ω ,第二电阻的阻值为 1K Ω 。

9. 根据权利要求 5 所述的开机冲击电流的抑制装置,其特征在于,所述整流模块包括第一二极管、第二二极管、第三二极管和第四二极管;所述第一二极管的正极连接火线和第二二极管的负极,第二二极管的正极连接第三二极管的正极、热敏电阻的另一端和第一电阻的一端,第三二极管的负极连接第四二极管的正极和零线,第四二极管的负极连接第一二极管的负极、电源输出端和第一电容的正极。

10. 一种电视机,其特征在于,包括如权利要求 1-9 任意一项所述的开机冲击电流的抑制装置。

一种开机冲击电流的抑制装置和电视机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及开关电源技术领域,特别涉及一种开机冲击电流的抑制装置和电视机。

背景技术

[0002] 浪涌电流是电源接通瞬间,流入电源设备的峰值电流。由于输入滤波电容迅速充电,所以该峰值电流远远大于稳态输入电流。如果浪涌电流超过设备的承受能力,该设备的寿命会大大降低、设备故障甚至完全损坏。多个小浪涌的累积效应会造成半导体器件性能衰退。浪涌电流还会破坏电网供电质量,不但产生严重的电磁干扰,而且会影响与电网连接的其他设备。目前 LED 电视电源抑制开机冲击电流、即浪涌电流的主要采用如下两种方式。

[0003] 一、基于热敏电阻的冲击电流抑制电路,其电路的具体结构如图 1 所示。火线 L 和零线 N 接入的 AC (Alternating Current, 交流电)通过热敏电阻 TH1、TH2 传输至整流桥 UR 中整流,当输入滤波电容 C1 充满电后输出电源电压 VCC 给设备供电。这种电路主要有以下缺点:

[0004] 1、热敏电阻 TH1、TH2 为该电路的死负载,电源接入后热敏电阻 TH1、TH2 一直消耗能量,大大降低了电源效率。

[0005] 2、热敏电阻 TH1、TH2 在低压下发热比较严重,存在一定的安全隐患。

[0006] 3、当功率增大时为满足抑制冲击电流的要求,热敏电阻 TH1、TH2 的阻值对应变大,发热也越加严重,需要使用多个热敏电阻才能满足抑制要求且降低发热,这样会增加成本。

[0007] 二、基于电阻和继电器组合的冲击电流抑制电路,其电路结构如图 2 所示。与图 1 所示的电路相比,图 2 中仅设置一个热敏电阻 TH1,驱动信号(Driver+、Driver-)控制继电器 K 闭合时,热敏电阻 TH1 短路;继电器 K 断开时,热敏电阻 TH1 接入零线 N 与整流桥 UR 之间。该电路主要有以下缺点:

[0008] 1、增加的继电器 K 使电路结构复杂,增加了成本。

[0009] 2、继电器 K 的驱动电流较大,需提供专门的驱动电路。

[0010] 3、继电器 K 会产生磁场从而产生电磁干扰。

[0011] 4、继电器 K 工作时会发出声音。

[0012] 有鉴于此,本实用新型提供一种开机冲击电流的抑制装置和电视机。

实用新型内容

[0013] 鉴于上述现有技术的不足之处,本实用新型的目的在于提供一种开机冲击电流的抑制装置和电视机,以解决现有的开机冲击电流的抑制电路具有效率低、发热严重且有潜在的安全隐患的问题。

[0014] 为了达到上述目的,本实用新型采取了以下技术方案:

[0015] 一种开机冲击电流的抑制装置,其包括:整流模块、滤波模块、抑制模块和控制模

块,所述整流模块连接滤波模块、抑制模块和控制模块,所述抑制模块连接滤波模块和控制模块,所述滤波模块连接控制模块;

[0016] 所述整流模块对输入的交流电进行整流,滤波模块用于对整流后的电压进行滤波并输出电源电压;所述控制模块根据输入的驱动信号调节流过所述抑制模块的电流大小,在开机时由抑制模块抑制开机时交流电输入产生的冲击电流;在抑制模块被旁路时由控制模块传输电流。

[0017] 所述的开机冲击电流的抑制装置中,所述控制模块包括:

[0018] 用于根据输入的驱动信号控制开关单元的通断的驱动单元;

[0019] 用于导通时与抑制模块并联、将抑制模块旁路掉,断开时与抑制模块断开连接的开关单元;

[0020] 所述驱动单元连接开关单元、整流模块和抑制模块,所述开关单元连接整流模块、抑制模块和滤波模块。

[0021] 所述的开机冲击电流的抑制装置中,所述滤波模块包括第一电容,所述第一电容的正极连接整流模块的第一输出端和电源输出端,第一电容的负极连接抑制模块和开关单元。

[0022] 所述的开机冲击电流的抑制装置中,所述抑制模块包括热敏电阻,所述热敏电阻的一端连接第一电容的负极和开关单元,热敏电阻的另一端连接整流模块的第二输出端和驱动单元。

[0023] 所述的开机冲击电流的抑制装置中,所述驱动单元包括第一电阻、第二电阻、第二电容和第三电容;所述第一电阻的一端连接整流模块的第二输出端、热敏电阻的另一端和第二电容的一端,第一电阻的另一端连接第二电容的另一端,所述第三电容的正极连接第二电容的另一端、第二电阻的一端和开关单元的控制端,第三电容的负极连接第二电容的一端和开关单元的第一传输端。

[0024] 所述的开机冲击电流的抑制装置中,所述第二电容为瓷片电容,第三电容为电解电容。

[0025] 所述的开机冲击电流的抑制装置中,所述开关单元包括MOS管,所述MOS管的栅极为开关单元的控制端、连接第三电容的正极和第二电容的一端,MOS管的源极为开关单元的第一传输端、连接第三电容的负极,MOS管的漏极连接热敏电阻的一端、第一电容的负极和地。

[0026] 所述的开机冲击电流的抑制装置中,所述第二电容的容值为0.1 μ F,第三电容的容值为10 μ F,第一电阻的阻值为10K Ω ,第二电阻的阻值为1K Ω 。

[0027] 所述的开机冲击电流的抑制装置中,所述整流模块包括第一二极管、第二二极管、第三二极管和第四二极管;所述第一二极管的正极连接火线和第二二极管的负极,第二二极管的正极连接第三二极管的正极、热敏电阻的另一端和第一电阻的一端,第三二极管的负极连接第四二极管的正极和零线,第四二极管的负极连接第一二极管的负极、电源输出端和第一电容的正极。

[0028] 一种电视机,其包括所述的开机冲击电流的抑制装置。

[0029] 相较于现有技术,本实用新型提供的开机冲击电流的抑制装置和电视机,通过整流模块对输入的交流电进行整流,滤波模块对整流后的电压进行滤波并输出电源电压,由

控制模块根据输入的驱动信号控制与抑制模块的连接状态,使抑制模块在开机时对交流电输入产生的冲击电流进行抑制,使抑制模块被旁路掉时减少发热以解决安全隐患、以及通过传输电流来提高电源效率,其电路结构简单、成本较低。

附图说明

- [0030] 图 1 为现有技术中基于热敏电阻的冲击电流抑制电路的电路图；
[0031] 图 2 为现有技术中基于电阻和继电器组合的冲击电流抑制电路的电路图；
[0032] 图 3 为本实用新型实施例提供的开机冲击电流的抑制装置的结构框图；
[0033] 图 4 为本实用新型实施例提供的开机冲击电流的抑制装置应用实施例的电路图。

具体实施方式

[0034] 本实用新型提供一种开机冲击电流的抑制装置和电视机,所述抑制装置适用于所有电源系统,为使本实用新型的目的、技术方案及效果更加清楚、明确,以下参照附图并举实施例对本实用新型进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0035] 本实用新型提供的开机冲击电流的抑制装置和电视机,采用电阻与 MOS 管 (MOSFET,金属氧化物半导体场效应管) 组合的方式来抑制电源 (特别是 LED 电视机的电源) 开机冲击;其在有效抑制浪涌电流的同时,还提高了电源使用效率,保证了电网供电质量,避免产生严重的电磁干扰,且不会影响设备的其他性能。请同时参阅图 3 和图 4,本实用新型实施例提供的开机冲击电流的抑制装置包括整流模块 100、滤波模块 200、抑制模块 300 和控制模块 400;所述整流模块 100 连接滤波模块 200、抑制模块 300 和控制模块 400,所述抑制模块 300 连接滤波模块 200 和控制模块 400,所述滤波模块 200 连接控制模块 400。

[0036] 所述整流模块 100 对输入的交流电 AC (Alternating Current) 进行整流,之后由滤波模块 200 对整流后的电压进行滤波并输出电源电压 VCC,电源电压 VCC 对整个设备供电。控制模块 400 根据输入的驱动信号控制与抑制模块 300 的连接状态。抑制模块 300 与控制模块 400 断开连接时,能抑制开机时交流电输入产生的冲击电流;抑制模块 300 与控制模块 400 并联时被旁路掉,控制模块 400 能传输电流,从而大大减少流过抑制模块 300 的电流,以减少抑制模块 300 的发热,减少电能损耗从而提高电源效率。

[0037] 本实施例中,所述控制模块 400 包括驱动单元 401 和开关单元 402,所述驱动单元 401 连接开关单元 402、整流模块 100 和抑制模块 300,所述开关单元 402 连接整流模块 100、抑制模块 300 和滤波模块 200。如图 3 所示,所述驱动单元 401 根据输入的驱动信号 Drive 控制开关单元导通,从而使开关单元与抑制模块并联;在待机或关机时控制开关单元断开,从而使开关单元与抑制模块断开连接;具体为:所述驱动信号 Drive 在刚开机时为低电平,此时驱动单元 401 控制开关单元 402 断开、使抑制模块 300 上流过大电流,电流流过抑制模块 300 对滤波模块 200 充电,从而有效地抑制了开机冲击电流。滤波模块 200 充满电后输出电源电压 VCC,设备的主芯片得电工作输出的驱动信号 Drive 变为压值为 $5V \sim 12V$ 的直流高电平。驱动单元 401 接收到高电平的驱动信号 Drive 后控制开关单元 402 导通使抑制模块 300 与开关单元 402 并联,从而将抑制模块 300 旁路掉,这样电流基本从开关单元 402 流过,抑制模块 300 中几乎没有电流流过,从而大大减少了抑制模块 300 的发热量,提高了电

源效率。

[0038] 请一并参阅图 4, 所述整流模块 100 包括第一二极管 D1、第二二极管 D2、第三二极管 D3 和第四二极管 D4, 其均为整流二极管。所述第一二极管 D1 的正极连接火线 L 和第二二极管 D2 的负极, 第二二极管 D2 的正极(即整流模块的第二输出端)连接第三二极管 D3 的正极和驱动单元 401, 第三二极管 D3 的负极连接第四二极管 D4 的正极和零线 N, 第四二极管 D4 的负极(即整流模块的第一输出端)连接第一二极管 D1 的负极和电源输出端(用于输出电源电压 VCC)。设备上电后交流电从火线 L 和零线 N 输入, 经过上述四个二极管组成的整流桥整流后输出给滤波模块 200 充电。

[0039] 所述滤波模块 200 为容性负载, 可以理解为是电源的负载, 其包括第一电容 C1, 即输入滤波电容。所述抑制模块 300 包括热敏电阻 TH。所述第一电容 C1 的正极连接第四二极管 D4 的负极和电源输出端, 第一电容 C1 的负极连接抑制模块 300 和开关单元 402。所述热敏电阻 TH 的一端连接第一电容 C1 的负极和开关单元 402, 热敏电阻 TH 的另一端连接第二二极管 D2 的正极和驱动单元 401。

[0040] 其中, 所述热敏电阻 TH 为负温度系数热敏电阻, 属于开机瞬间为容性滤波模块提供电流回路, 以减小第一电容 C1 的充电电流, 从而抑制了开机瞬间的冲击电流。如果第一电容 C1 的容值较大而热敏电阻 TH 的阻值较小, 就会产生很大的冲击电流。如果热敏电阻 TH 的阻值较大而第一电容 C1 的容值较小, 那么开机冲击电流较小, 但是会导致开机时间变长。为此, 本实施例在保证能抑制冲击电流的情况下, 选择的热敏电阻 TH 的阻值尽可能的小, 则第一电容 C1 的容值与敏电阻 TH 的阻值满足以下关系式即可: 测试开机瞬间流过热敏电阻 TH 的瞬态电流 $I_{TH} \leq 50A$ 。

[0041] 本实施例中, 所述热敏电阻 TH 是否处于电流回路由驱动单元 401 和开关单元 402 控制。所述驱动单元 401 包括第一电阻 R1、第二电阻 R2、第二电容 C2 和第三电容 C3。所述开关单元 402 包括 MOS 管 Q1。所述第一电阻 R1 的一端连接第二二极管 D2 的正极、热敏电阻 TH 的另一端和第二电容 C2 的一端, 第一电阻 R1 的另一端连接第二电容 C2 的另一端, 所述第三电容 C3 的正极连接第二电容 C2 的另一端、第二电阻 R2 的一端和开关单元 402 的控制端 1, 第三电容 C3 的负极连接第二电容 C2 的一端和开关单元 402 的第一传输端 2。所述 MOS 管 Q1 的栅极(即控制端 1)连接第三电容 C3 的正极和第二电容 C2 的一端, MOS 管 Q1 的源极(即第一传输端 2)连接第三电容 C3 的负极, MOS 管 Q1 的漏极(即第二传输端 3)连接热敏电阻 TH 的一端、第一电容 C1 的负极和地。

[0042] 其中, 所述第二电容 C2 为瓷片电容, 能滤除电路中的高频干扰。所述第三电容 C3 为电解电容, 能保证 MOS 管 Q1 的栅极和源极之间的电压差。所述 MOS 管 Q1 为 NMOS 管, 其导通电阻较小, 一般为几十毫欧, 可方便后续将热敏电阻 TH (选择 $3\Omega \sim 8\Omega$) 旁路掉。

[0043] 若第二电阻 R2 的阻值越大, 第二电容 C2、第三电容 C3 的容值不变, 则 MOS 管 Q1 的栅极电压建立的越慢, 达到阈值电压的时刻也越久, 从而导致 MOS 管 Q1 的开启就越慢。当第二电阻 R2 的值不变, 第二电容 C2、第三电容 C3 的容值越大, MOS 管 Q1 的栅极电压达到阈值电压的时刻也越久, 也会导致 MOS 管 Q1 的开启变慢。因此, 本实施例根据 MOS 管 Q1 开启时间的需要来合理的设置第二电容 C2、第三电容 C3、第二电阻 R2 的值, 其选型可以参考以下计算公式: 第二电容 C2 和第三电容 C3 充电时间 $t = \tau \cdot \ln(1 - u/U)$, 其中 U 为给第二电容 C2 和第三电容 C3 充电的电压(也是驱动电压), u 为第二电容 C2 和第三电容 C3 需要达

到的电压,时间常数 $\tau = R_2 \cdot (C_2 + C_3)$;考虑到MOS管Q1的开启时间过快会导致驱动电流过大,而过慢又会导致开启变慢,所以一般选择在 $1\text{ms} \leq \tau = R_2 \cdot (C_2 + C_3) \leq 50\text{ms}$ 的范围内。本实施例中 $C_2=0.1\mu\text{F}$, $C_3=10\mu\text{F}$, $R_2=1\text{K}$, $R_1=10\text{K}$ 的取值为较佳。

[0044] 当驱动信号 Drive 为低电平时,MOS管Q1截止(即断开),此时热敏电阻 TH 与第一电容 C1、整流桥形成电流回路。电网电能通过热敏电阻 TH 对第一电容 C1 充电。在驱动信号 Drive 为高电平时,所述 MOS 管 Q1 导通与热敏电阻 TH 并联,共同为第一电容 C1 提供电流回路。由于 MOS 管 Q1 的导通电阻(几十毫欧)远远小于热敏电阻 TH(一般选择 $3\Omega \sim 8\Omega$),故热敏电阻 TH 被旁路掉,基本无电流流过热敏电阻 TH,整个电路的电流基本上通过 MOS 管 Q1 流回至电源输出端。

[0045] 本实用新型还相应提供一种电视机,包括上述的开机冲击电流的抑制装置。所述抑制装置与电视机的主芯片连接,抑制装置根据主芯片输出的驱动信号 Drive 来实现开机冲击电流的抑制以及提高电源效率。

[0046] 请继续参阅图 4,本实施例为电视机为例,所述开机冲击电流的抑制装置的工作原理为:

[0047] 步骤一、电视机上电后,电网向电视机的电源模块输入交流电。此时电视机尚未正常工作、即电源电压 VCC 还没有输出,主芯片没有供电不工作,此时驱动信号 Drive 还未产生。MOS 管 Q1 断开、相当于开路。

[0048] 步骤二、MOS 管 Q1 开路时,第一电容 C1、热敏电阻 TH 以及整流桥之间形成电流回路,因此,电网电能(即交流电)通过热敏电阻 TH 给第一电容 C1 充电。

[0049] 步骤三、第一电容 C1 充满电后输出电源电压 VCC,为后续相关电路模块提供电能,从而使整个电源系统开始正常工作。主芯片得电工作,输出 $5\text{V} \sim 12\text{V}$ 的高电平的驱动信号 Driver。

[0050] 步骤四、高电平的驱动信号 Driver 通过第二电阻 R2 开始给第二电容 C2、第三电容 C3 充电。当充电至第一电阻 R1 两端电压达到 MOS 管 Q1 的阈值电压时,MOS 管 Q1 导通。

[0051] 步骤五、MOS 管 Q1 导通后使热敏电阻 TH 短路,此时,热敏电阻 TH 上几乎无电流流过,整个电路的电流通过 MOS 管 Q1 回至电源输出端。

[0052] 步骤六、电视机正常工作后,第二电容 C2、第三电容 C3 两端的电压稳定,MOS 管 Q1 处于一直导通状态,从而使电路中的电流基本维持从 MOS 管 Q1 流过,直至电视机执行待机或关机操作。

[0053] 步骤七、电视机待机或关机后,第二电容 C2、第三电容 C3 与第一电阻 R1 之间构成放电回路,从而使第二电容 C2、第三电容 C3 两端电压为 0,导致 MOS 管 Q1 断开。

[0054] 步骤八、抑制装置维持上述状态直至下一次开机时,返回步骤一重复上述工作过程。

[0055] 综上所述,本实用新型提供的开机冲击电流的抑制装置和电视机具有以下技术效果:

[0056] 1、通过设置热敏电阻与第一电容的取值关系,对热敏电阻选取不同的阻值,可以限制各种类型设备的开机瞬间冲击电流,适用范围广。

[0057] 2、通过设置第二电容、第三电容和第二电阻的取值关系,即可根据需求设定 MOS

管的导通时间,驱动得到简化且成本低。MOS管的驱动非常简单,只需提供一个5V~12V的直流电平即可,无需特殊驱动电路,提高了电源的可靠性,还优化了成本。

[0058] 3、MOS管导通后能传输绝大部分电流,使热敏电阻短路几乎无电流流过,几乎不发热,在有效的抑制开机冲击电流的同时且不受电源功率的限制。且热敏电阻只在开机瞬间起作用,在设备正常工作时又几乎不消耗电能,避免热敏电阻成为死负载造成过大的损耗,从而大大提高了电源的效率,大幅降低器件的发热量,延长设备的使用寿命。

[0059] 4、MOS管在设备正常工作时一直处于导通状态,其不会向空间发射电磁干扰,且开关过程没有噪音。

[0060] 可以理解的是,对本领域普通技术人员来说,可以根据本实用新型的技术方案及其实用新型构思加以等同替换或改变,而所有这些改变或替换都应属于本实用新型所附的权利要求的保护范围。

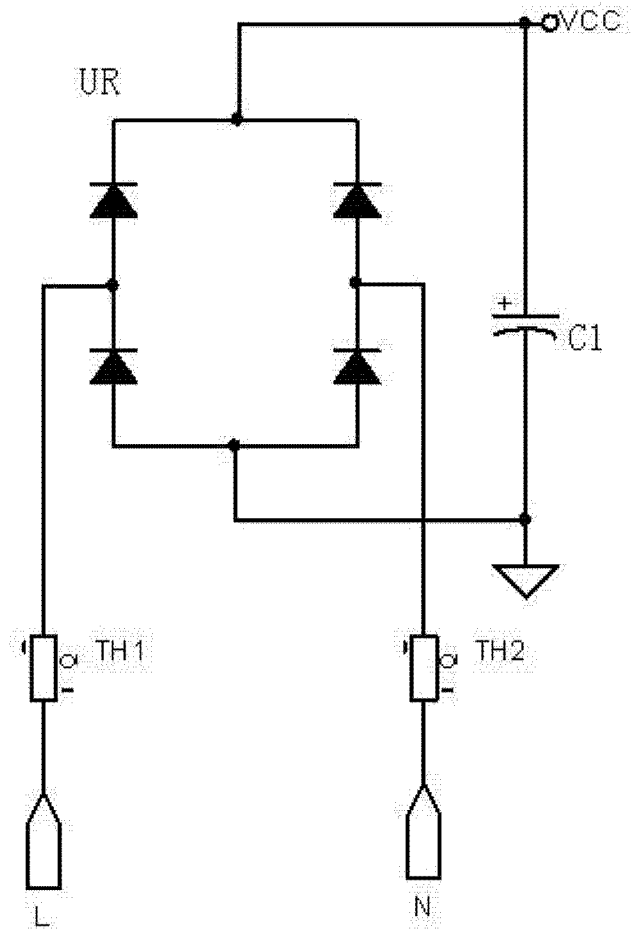


图 1

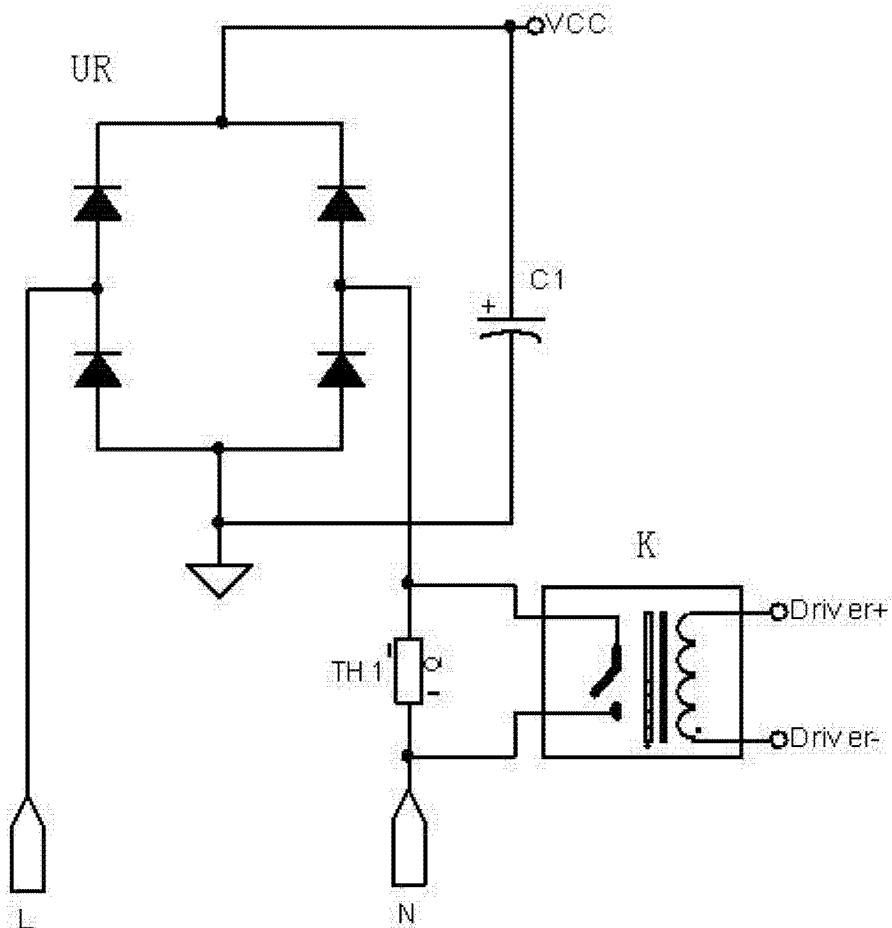


图 2

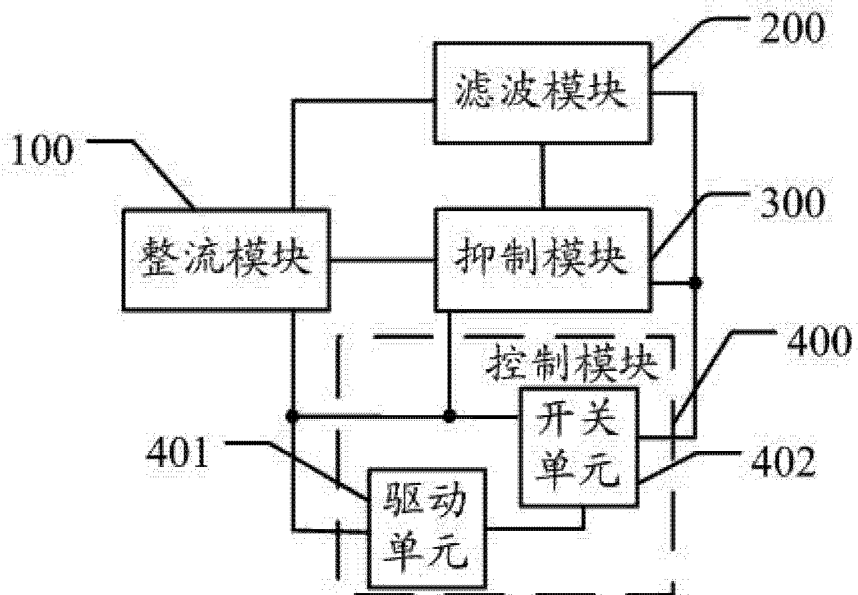


图 3

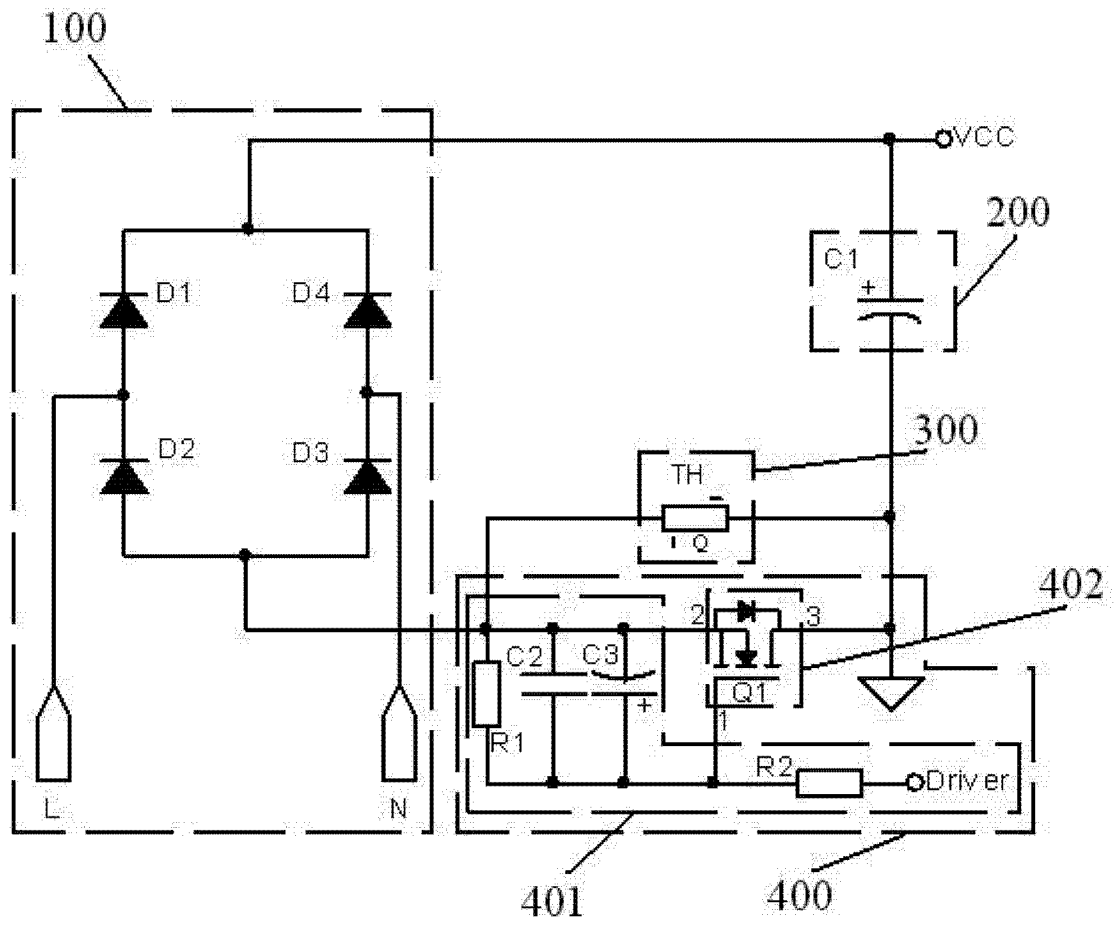


图 4