



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202177974 U

(45) 授权公告日 2012. 03. 28

(21) 申请号 201120303404. X

(22) 申请日 2011. 08. 19

(73) 专利权人 中国长城计算机深圳股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区科技园长城计算机大厦

(72) 发明人 徐立军 黄昌宾 于吉永 罗强

(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.

G08G 1/07(2006. 01)

G08G 1/095(2006. 01)

H05B 37/02(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

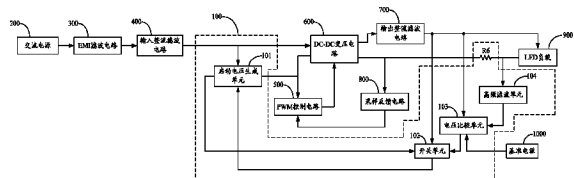
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

一种 LED 交通信号灯及其驱动电路

(57) 摘要

本实用新型属于 LED 驱动领域, 提供了一种 LED 交通信号灯及其驱动电路。在本实用新型中, 通过在 LED 交通信号灯驱动电路中采用包括启动电压生成单元、开关单元、电压比较单元以及高频滤波单元的启动电路, 实现了为 LED 负载快速提供工作电压, 并在工作电压建立后迅速关断启动电压生成单元, 有效地减少了启动与关断的滞后现象, 解决现有的 LED 交通信号灯的驱动电路存在启动和关断严重滞后且开机延时时间长的问题。



1. 一种 LED 交通信号灯驱动电路,与交流电源、LED 负载及基准电源相连接,包括 EMI 滤波电路、输入整流滤波电路、PWM 控制电路、DC-DC 变压电路、输出整流滤波电路、采样反馈电路以及启动电路,其特征在于,所述启动电路包括:

输入端接所述输入整流滤波电路的输出端,启动电压输出端同时与所述 PWM 控制电路的电压输入端及所述 DC-DC 变压电路的隔离端连接,为所述 PWM 控制电路提供启动电压的启动电压生成单元;

第一输入端接所述输出整流滤波电路的输出端,第二输入端和输出端分别与所述启动电压生成单元的电能释放端和控制端相连接,根据所述输出整流滤波电路的输出电压对所述启动电压生成单元进行工作状态控制的开关单元;

驱动电压端接所述输出整流滤波电路的输出端,输出端接所述开关单元的控制端,基准电压端接所述基准电源的输出端,根据所述 LED 负载输出端电流的变化情况控制所述开关单元的工作状态的电压比较单元;

输入端接所述 LED 负载的输出端,输出端接所述电压比较单元的输入端,对所述 LED 负载的工作回路中夹杂的高频干扰信号进行滤除的高频滤波单元。

2. 如权利要求 1 所述的 LED 交通信号灯驱动电路,其特征在于,所述启动电路还包括一采样电阻 R6,所述采样电阻 R6 连接于所述 LED 负载的输出端和所述 DC-DC 变压电路的回路端之间。

3. 如权利要求 1 所述的 LED 交通信号灯驱动电路,其特征在于,所述启动电压生成单元包括:

电阻 R1、电阻 R2、N 型 MOS 管 Q1、电阻 R3、储能电容 C1、稳压二极管 ZD1、二极管 D1 及稳压二极管 ZD2;

所述电阻 R1 的第一端为所述启动电压生成单元的输入端,所述电阻 R2 的第一端接所述电阻 R1 的第一端,所述 N 型 MOS 管 Q1 的漏极接所述电阻 R1 的第二端,所述 N 型 MOS 管 Q1 的栅极为所述启动电压生成单元 101 的控制端,所述电阻 R3 的第一端同时与所述 N 型 MOS 管 Q1 的栅极、所述电阻 R2 的第二端及所述二极管 D1 的阳极相连接,所述电阻 R3 的第二端同时与所述 N 型 MOS 管 Q1 的源极、所述稳压二极管 ZD1 的阴极和所述稳压二极管 ZD2 的阳极相连接,所述稳压二极管 ZD1 的阳极接等电势地,所述稳压二极管 ZD2 的阴极接所述二极管 D1 的阴极,所述稳压二极管 ZD2 的阳极为所述启动电压生成单元的启动电压输出端,所述储能电容 C1 的正极为所述启动电压生成单元的电能释放端,所述储能电容 C1 的正极接等电势地。

4. 如权利要求 1 所述的 LED 交通信号灯驱动电路,其特征在于,所述开关单元包括:

NPN 型三极管 Q2、光电耦合器 U1、电阻 R4、电阻 R5、电阻 R7、NPN 型三极管 Q3、电阻 R8 及电阻 R9;

所述 NPN 型三极管 Q2 的集电极为所述开关单元的输出端,所述 NPN 型三极管 Q2 的发射极接等电势地,所述电阻 R4 连接于所述 NPN 型三极管 Q2 的栅极和所述光电耦合器 U1 中光敏三极管的发射极之间,所述电阻 R5 连接于所述 NPN 型三极管 Q2 的栅极和等电势地之间,所述光电耦合器 U1 中光敏三极管的集电极为所述开关单元的第二输入端,所述电阻 R7 的第一端为所述开关单元的第一输入端,所述电阻 R7 的第二端接所述光电耦合器 U1 中发光二极管的阳极,所述 NPN 型三极管 Q3 的集电极接所述光电耦合器 U1 中发光二极管的阴

极,所述 NPN 型三极管 Q3 的发射极接地,所述 NPN 型三极管 Q3 的基极同时与所述电阻 R8 的第一端及所述电阻 R9 的第一端连接,所述电阻 R8 的第二端为所述开关单元的控制端,所述电阻 R9 的第二端接地。

5. 如权利要求 1 所述的 LED 交通信号灯驱动电路,其特征在于,所述电压比较单元包括:

二极管 D4、电阻 R10 及比较器 U2;

所述比较器 U2 的正电源端、同相输入端、反相输入端及输出端分别为所述电压比较单元的驱动电压端、输入端、基准电压端及输出端,所述比较器 U2 的负电源端接地,所述二极管 D4 的阳极和阴极分别与所述比较器 U2 的输出端和所述电阻 R10 的第一端连接,所述电阻 R10 的第二端接所述比较器 U2 的同相输入端。

6. 如权利要求 1 所述的 LED 交通信号灯驱动电路,其特征在于,所述高频滤波单元包括电阻 R11 和电容 C2,所述电阻 R11 的第一端和第二端分别为所述高频滤波单元的输入端和输出端,所述电容 C2 连接于所述电阻 R11 的第二端和地之间。

7. 一种 LED 交通信号灯,其特征在于,所述 LED 交通信号灯包括如权利要求 1 至 6 任意一项所述的 LED 交通信号灯驱动电路。

一种 LED 交通信号灯及其驱动电路

技术领域

[0001] 本实用新型属于 LED 驱动领域,尤其涉及一种 LED 交通信号灯及其驱动电路。

背景技术

[0002] 在道路交通中,交通信号灯作为一种交通管理辅助工具,规范了城市道路交通秩序,有利于减少交通事故的发生,提高了道路的使用效率。近年来,由于 LED 应用范围的不断扩展,LED 也逐渐代替白炽灯作为主要光源被应用于交通信号灯中。

[0003] 目前,现有的 LED 交通信号灯所采用的驱动电路是通过 MOS 管作为开关元件控制其内部的启动电路的关断。然而,由于控制 MOS 管栅源极电压的三极管是由一储能电容供给集电极电压的,当输入交流电压关断后立即开通时,该储能电容未能及时释放电能,导致启动电路需要再次启动时出现启动滞后,开机延时时间加长,也使启动电路在后续的关断中出现严重滞后,影响了 LED 交通信号灯的闪烁和交替,从而使 LED 交通信号灯出现亮灯错误,甚至无法正常工作。

[0004] 因此,现有的 LED 交通信号灯的驱动电路存在启动和关断严重滞后且开机延时时间长的问题。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种 LED 交通信号灯驱动电路,旨在解决现有的 LED 交通信号灯的驱动电路存在启动和关断严重滞后且开机延时时间长的问题。

[0006] 本实用新型是这样实现的,一种 LED 交通信号灯驱动电路,与交流电源、LED 负载及基准电源相连接,包括 EMI 滤波电路、输入整流滤波电路、PWM 控制电路、DC-DC 变压电路、输出整流滤波电路、采样反馈电路以及启动电路,所述启动电路包括:

[0007] 输入端接所述输入整流滤波电路的输出端,启动电压输出端同时与所述 PWM 控制电路的电压输入端及所述 DC-DC 变压电路的隔离端连接,为所述 PWM 控制电路提供启动电压的启动电压生成单元;

[0008] 第一输入端接所述输出整流滤波电路的输出端,第二输入端和输出端分别与所述启动电压生成单元的电能释放端和控制端相连接,根据所述输出整流滤波电路的输出电压对所述启动电压生成单元进行工作状态控制的开关单元;

[0009] 驱动电压端接所述输出整流滤波电路的输出端,输出端接所述开关单元的控制端,基准电压端接所述基准电源的输出端,根据所述 LED 负载输出端电流的变化情况控制所述开关单元的工作状态的电压比较单元;

[0010] 输入端接所述 LED 负载的输出端,输出端接所述电压比较单元的输入端,对所述 LED 负载的工作回路中夹杂的高频干扰信号进行滤除的高频滤波单元。

[0011] 本实用新型的另一目的还在于提供一种包括所述 LED 交通信号灯驱动电路的 LED 交通信号灯。

[0012] 在本实用新型中,通过在所述 LED 交通信号灯驱动电路中采用包括所述启动电压

生成单元、所述开关单元、所述电压比较单元以及所述高频滤波单元的所述启动电路,实现了为所述 LED 负载快速提供工作电压,并在工作电压建立后迅速关断启动电压生成单元,有效地减少了启动与关断的滞后现象,解决现有的 LED 交通信号灯的驱动电路存在启动和关断严重滞后且开机延时时间长的问题。

附图说明

[0013] 图 1 是本实用新型实施例提供的 LED 交通信号灯驱动电路的模块结构图;

[0014] 图 2 是本实用新型实施例提供的 LED 交通信号灯驱动电路的示例电路结构图。

具体实施方式

[0015] 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。

[0016] 图 1 示出了本实用新型实施例提供的 LED 交通信号灯驱动电路的模块结构,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:

[0017] LED 交通信号灯驱动电路与交流电源 200、LED 负载 900 及基准电源 1000 相连接,包括 EMI 滤波电路 300、输入整流滤波电路 400、PWM 控制电路 500、DC-DC 变压电路 600、输出整流滤波电路 700、采样反馈电路 800 以及启动电路 100,启动电路 100 包括:

[0018] 输入端接输入整流滤波电路 400 的输出端,启动电压输出端同时与 PWM 控制电路 500 的电压输入端及 DC-DC 变压电路 600 的隔离端连接,为 PWM 控制电路 500 提供启动电压的启动电压生成单元 101;

[0019] 第一输入端接输出整流滤波电路 700 的输出端,第二输入端和输出端分别与启动电压生成单元 101 的电能释放端和控制端相连接,根据输出整流滤波电路 700 的输出电压对启动电压生成单元 101 进行工作状态控制的开关单元 102;

[0020] 驱动电压端接输出整流滤波电路 700 的输出端,输出端接开关单元 102 的控制端,基准电压端接基准电源 1000 的输出端,根据 LED 负载 900 输出端电流的变化情况控制开关单元 102 的工作状态的电压比较单元 103;

[0021] 输入端接 LED 负载 900 的输出端,输出端接电压比较单元 103 的输入端,对 LED 负载 900 的工作回路中夹杂的高频干扰信号进行滤除的高频滤波单元 104;

[0022] 启动电路 100 还包括一采样电阻 R6,采样电阻 R6 连接于 LED 负载 900 的输出端和 DC-DC 变压电路 600 的回路端之间,采样电阻 R6 根据 LED 负载 900 输出端电流的变化情况生成相应的采样电压。

[0023] 在本实用新型实施例中,EMI 滤波电路 300 的输入端接交流电源 200 的输出端,输入整流滤波电路 400 的输入端接 EMI 滤波电路 300 的输出端,DC-DC 变压电路 600 的输入端接输入整流滤波电路 400 的输出端,输出整流滤波电路 700 的输入端接 DC-DC 变压电路 600 的输出端,LED 负载 900 的输入端和输出端分别与输出整流滤波电路 700 的输出端和采样电阻 R6 的第一端,采样电阻 R6 的第二端接 DC-DC 变压电路 600 的回路端。

[0024] 图 2 示出了本实用新型实施例提供的 LED 交通信号灯驱动电路的示例电路结构,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:

[0025] 作为本实用新型一实施例,启动电压生成单元 101 包括:

[0026] 电阻 R1、电阻 R2、N 型 MOS 管 Q1、电阻 R3、储能电容 C1、稳压二极管 ZD1、二极管 D1 及稳压二极管 ZD2;

[0027] 电阻 R1 的第一端为启动电压生成单元 101 的输入端,电阻 R2 的第一端接电阻 R1 的第一端,N 型 MOS 管 Q1 的漏极接电阻 R1 的第二端,N 型 MOS 管 Q1 的栅极为启动电压生成单元 101 的控制端,电阻 R3 的第一端同时与 N 型 MOS 管 Q1 的栅极、电阻 R2 的第二端及二极管 D1 的阳极相连接,电阻 R3 的第二端同时与 N 型 MOS 管 Q1 的源极、稳压二极管 ZD1 的阴极和稳压二极管 ZD2 的阳极相连接,稳压二极管 ZD1 的阳极接等电势地,稳压二极管 ZD2 的阴极接二极管 D1 的阴极,稳压二极管 ZD2 的阳极为启动电压生成单元 101 的启动电压输出端,储能电容 C1 的正极为启动电压生成单元 101 的电势释放端,储能电容 C1 的正极接等电势地。

[0028] 作为本实用新型一实施例,开关单元 102 包括:

[0029] NPN 型三极管 Q2、光电耦合器 U1、电阻 R4、电阻 R5、电阻 R7、NPN 型三极管 Q3、电阻 R8 及电阻 R9;

[0030] NPN 型三极管 Q2 的集电极为开关单元 102 的输出端,NPN 型三极管 Q2 的发射极接等电势地,电阻 R4 连接于 NPN 型三极管 Q2 的栅极和光电耦合器 U1 中光敏三极管的发射极之间,电阻 R5 连接于 NPN 型三极管 Q2 的栅极和等电势地之间,光电耦合器 U1 中光敏三极管的集电极为开关单元 102 的第二输入端,电阻 R7 的第一端为开关单元 102 的第一输入端,电阻 R7 的第二端接光电耦合器 U1 中发光二极管的阳极,NPN 型三极管 Q3 的集电极接光电耦合器 U1 中发光二极管的阴极,NPN 型三极管 Q3 的发射极接地,NPN 型三极管 Q3 的基极同时与电阻 R8 的第一端及电阻 R9 的第一端连接,电阻 R8 的第二端为开关单元 102 的控制端,电阻 R9 的第二端接地。

[0031] 作为本实用新型一实施例,电压比较单元 103 包括:

[0032] 二极管 D4、电阻 R10 及比较器 U2;

[0033] 比较器 U2 的正电源端、同相输入端、反相输入端及输出端分别为电压比较单元 103 的驱动电压端、输入端、基准电压端及输出端,比较器 U2 的负电源端接地,二极管 D4 的阳极和阴极分别与比较器 U2 的输出端和电阻 R10 的第一端连接,电阻 R10 的第二端接比较器 U2 的同相输入端。

[0034] 作为本实用新型一实施例,高频滤波单元 104 包括电阻 R11 和电容 C2,电阻 R11 的第一端和第二端分别为高频滤波单元 104 的输入端和输出端,电容 C2 连接于电阻 R11 的第二端和地之间。

[0035] LED 交通信号灯驱动电路的工作原理为:

[0036] 在交流电源向 EMI 滤波电路输出交流电后,由 EMI 滤波电路对交流电进行静电噪声和浪涌电压滤除后输出至输入整流滤波电路,交流电由输入整流滤波电路进行整流滤波后变为直流电,该直流电分两路进入后续电路,一路由电阻 R1 的第一端和电阻 R2 的第一端进入启动电压生成单元,另一路进入 DC-DC 变压单元。

[0037] 直流电进入启动电压生成单元后,N 型 MOS 管 Q1 的栅极为高电平,于是,N 型 MOS 管 Q1 导通,直流电通过 N 型 MOS 管 Q1 的源极为储能电容 C1 充电,PWM 控制单元在储能电容 C1 的电压达到其启动电压时开始工作,控制 DC-DC 变压单元对直流电的变压处理,变压

后的直流电由输出整流滤波单元进行整流滤波后输出至 LED 负载 900,从而驱动发光二极管 LED1、发光二极管 LED2 及发光二极管 LED3 进入工作状态。在启动电压生成单元中,稳压二极管 ZD1 对储能电容 C1 的电压进行钳位,保证 PWM 控制单元的输入电压不超过其额定工作电压,稳压二极管 ZD2 对 N 型 MOS 管 Q1 的栅极-源极电压进行钳位,保证 N 型 MOS 管 Q1 不会因栅极-源极电压过大而被击穿。

[0038] 在输出整流滤波电路输出的直流电电压达到 LED 负载 900 的启动电压后,LED 负载 900 的输出端开始有电流输出,于是,R6 电阻两端形成电压差,电阻 R11 从采样电阻 R6 的第一端获取 LED 负载 900 输出端的电压,并由电容 C2 对其进行滤波后输出至比较器 U2 的同相输入端,如果 LED 负载 900 输出端的电压高于比较器 U2 的反相输入端的基准电压,则比较器 U2 的输出端为高电平输出,该高电平经过电阻 R8 和电阻 R9 进行分压后为 NPN 型三极管 Q3 提供偏置电压,NPN 型三极管 Q3 导通,其集电极电压下降,又因为电阻 R7 从输出整流滤波电路的输出端获取直流电电压,于是,光电耦合器 U1 中发光二极管导通,光电耦合器 U1 中光敏三极管在获得光照后导通,并从储能电容 C1 的正极拉电流,电阻 R4 和电阻 R5 对光电耦合器 U1 中光敏三极管的发射极输出的电压进行分压后,为 NPN 型三极管 Q2 提供偏置电压,NPN 型三极管 Q2 导通,并通过其集电极将 N 型 MOS 管 Q1 的栅极电压拉低,N 型 MOS 管 Q1 截止,从而达到在 LED 负载 900 的工作电压建立后,迅速关断启动电压生成单元的目的,为后续 LED 负载 900 的闪烁和交替工作提供条件;此外,N 型 MOS 管 Q1 在导通后迅速截止能够节省能耗,提高工作效率,并避免在 LED 负载 900 获得工作电压后持续导通所引起的器件发热甚至损坏的现象发生。

[0039] 如果 LED 负载 900 的输出端的电压小于基准电压,证明整个 LED 交通信号灯驱动电路尚未完成对 LED 负载 900 工作电压的建立,于是,比较器 U2 输出低电平,NPN 型三极管 Q3 截止,光电耦合器 U1 无电流通过,则 NPN 型三极管 Q2 也截止,N 型 MOS 管 Q1 依然导通,并继续对储能电容 C1 进行充电。

[0040] 本实用新型实施例还提供了一种包括上述 LED 交通信号灯驱动电路的 LED 交通信号灯。

[0041] 在本实用新型实施例中,通过在 LED 交通信号灯驱动电路中采用包括启动电压生成单元 101、开关单元 102、电压比较单元 103 以及高频滤波单元 104 的启动电路 100,实现了为 LED 负载 900 快速提供工作电压,并在工作电压建立后迅速关断启动电压生成单元 101,有效地减少了启动与关断的滞后现象,解决现有的 LED 交通信号灯的驱动电路存在启动和关断严重滞后且开机延时时间长的问题。

[0042] 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。

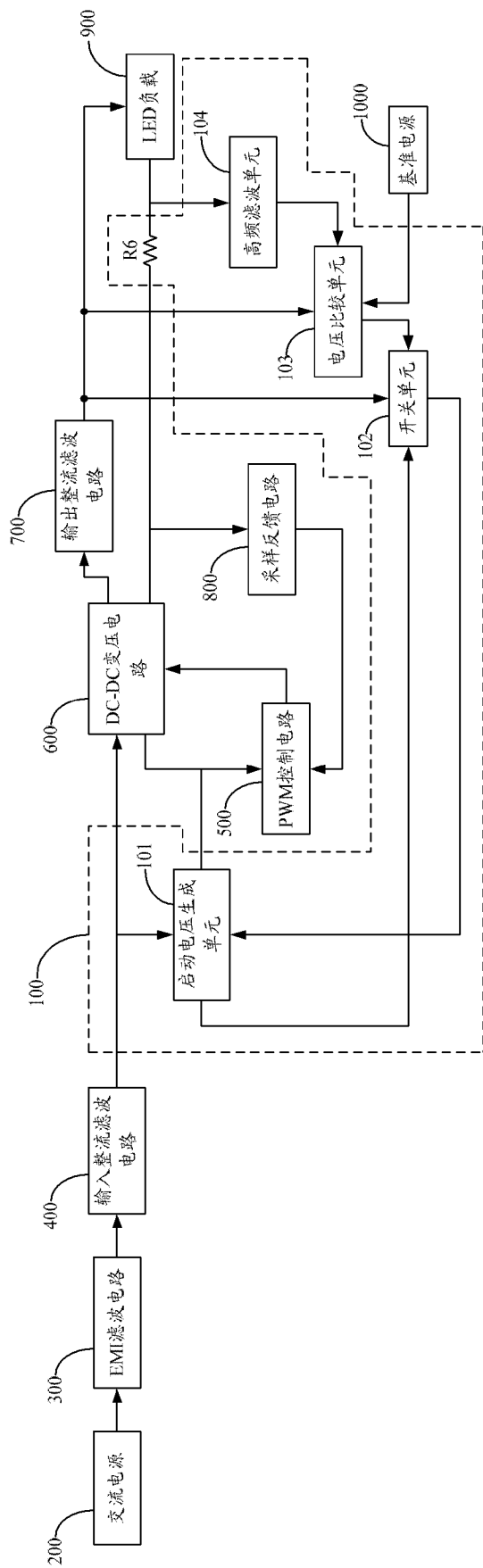


图 1

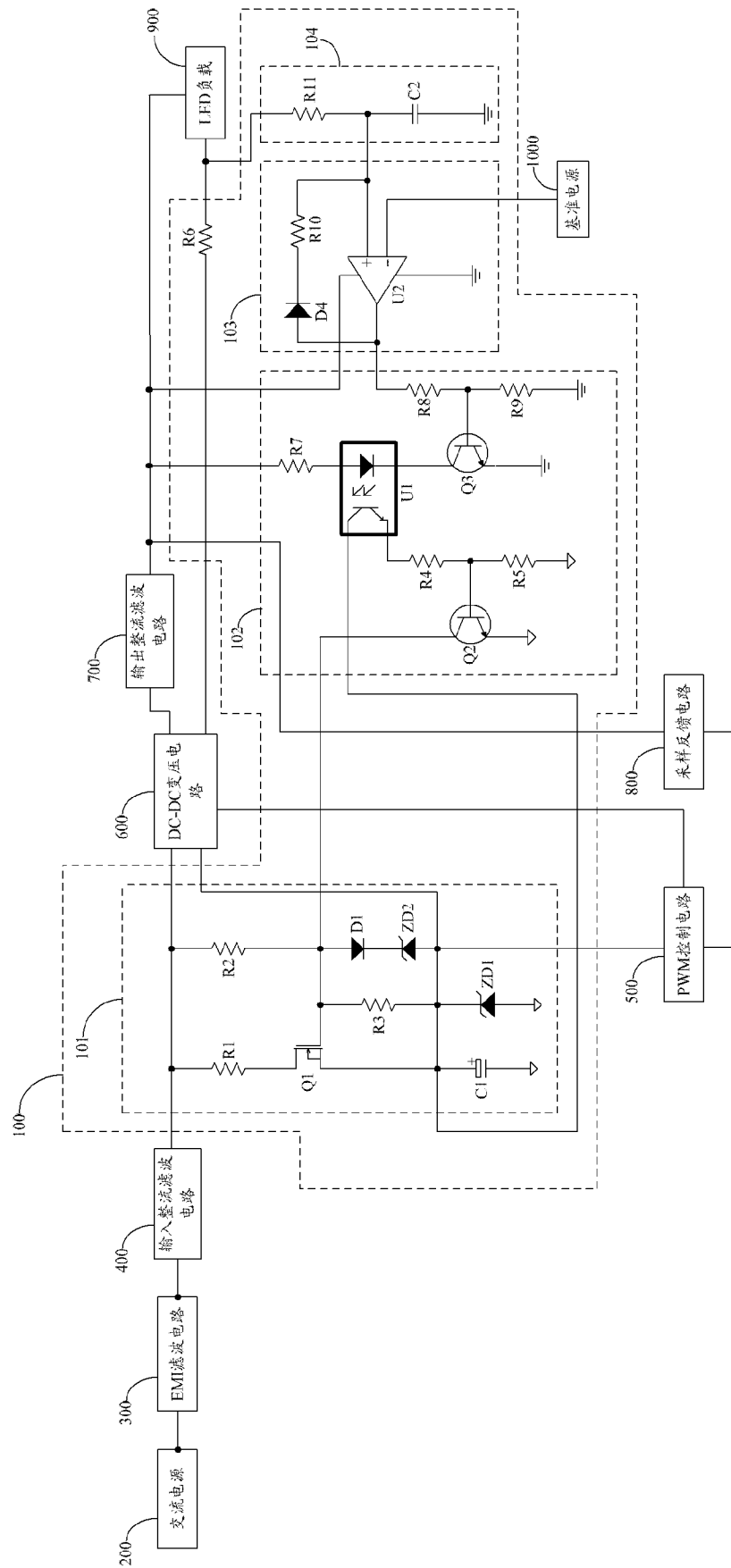


图 2