



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103458572 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 18

(21) 申请号 201310365266. 1

(22) 申请日 2013. 08. 21

(71) 申请人 青岛海信电器股份有限公司

地址 266555 山东省青岛市经济技术开发区
前湾港路 218 号

(72) 发明人 王清金 陶淦

(74) 专利代理机构 上海波拓知识产权代理有限
公司 31264

代理人 杨波

(51) Int. Cl.

H05B 37/02 (2006. 01)

G09G 3/32 (2006. 01)

G09G 3/34 (2006. 01)

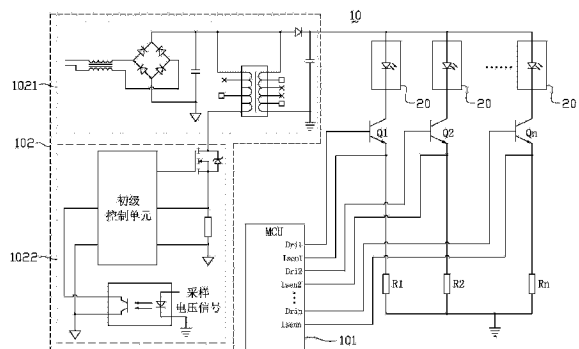
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

发光二极管驱动方法、系统及显示装置

(57) 摘要

本发明涉及一种 LED 驱动系统,用于驱动 LED 灯条,其包括驱动电压电路、多个开关元件、多个采样电路及微处理器。驱动电压电路用于提供足够大的驱动电压至各路 LED 灯条。每个采样电路分别电性连接一路对应的 LED 灯条以采样流经该路对应的 LED 灯条中的电流。微处理器输出对应的控制信号至对应的开关元件,以控制 LED 灯条的导通周期,从而以动态的方式逐步调整各路 LED 灯条中的电流以使各路 LED 灯条中的电流达到预设的恒流值。本发明还提供一种 LED 驱动方法及显示装置。本发明的 LED 驱动方法、LED 驱动系统及显示装置利用微处理器逐步调整对应的开关元件的导通周期,从而以动态方式调整各路 LED 灯条中的电流至预设的恒流值,干扰小、可靠性高、且成本低。



1. 一种发光二极管 (light-emitting diode, LED) 驱动方法, 用于输出驱动电压以驱动 LED 灯条, 其特征在于, 所述 LED 驱动方法包括:

在初始状态下, 提供足够大的驱动电压至各路 LED 灯条, 并采样流经各路 LED 灯条的电流;

分别判断流经各路 LED 灯条的电流是否达到预设的恒流值;

当流经 LED 灯条的电流超过所述预设的恒流值时, 逐步地减小所述 LED 灯条的导通周期, 直至所述 LED 灯条的电流达到恒流值; 及

当流经所述 LED 灯条的电流未达到所述预设的恒流值时, 逐步地增大所述 LED 灯条的导通周期, 直至所述 LED 灯条的电流达到恒流值。

2. 如权利要求 1 所述的 LED 驱动方法, 其特征在于, 在所述初始状态下, 各路 LED 灯条的控制信号的占空比均为百分之五。

3. 一种发光二极管 (light-emitting diode, LED) 驱动系统, 用于驱动 LED 灯条, 其特征在于, 所述 LED 驱动系统包括:

驱动电压电路, 用于提供足够大的驱动电压至所述 LED 灯条;

多个开关元件, 其中, 每个开关元件分别电性连接一路对应的 LED 灯条;

多个采样电路, 其中, 每个采样电路分别电性连接一路对应的 LED 灯条以采样流经该路对应的 LED 灯条中的电流; 及

微处理器, 电性连接所述多个开关元件和所述多个采样电路, 其中, 所述微处理器输出对应的控制信号至每个开关元件, 以控制对应的 LED 灯条是否导通, 从而以动态的方式逐步地调整各路 LED 灯条中的电流, 以使各路 LED 灯条中的电流达到预设的恒流值。

4. 如权利要求 3 所述的 LED 驱动系统, 其中, 所述微处理器以动态的方式逐步地调整各路 LED 灯条中的电流, 包括:

在初始状态下, 采样流经各路 LED 灯条的电流;

分别判断流经各路 LED 灯条的电流是否达到预设的恒流值;

当流经 LED 灯条的电流超过所述预设的恒流值时, 逐步地减小与所述 LED 灯条电性连接的开关元件的导通周期, 直至各路 LED 灯条的电流达到恒流值; 及

当流经 LED 灯条的电流未达到所述预设的恒流值时, 逐步地增大与所述 LED 灯条电性连接的开关元件的导通周期, 直至各路 LED 灯条的电流达到恒流值。

5. 如权利要求 4 所述的 LED 驱动系统, 其特征在于, 在所述初始状态下, 各路 LED 灯条的控制信号的占空比均为百分之五。

6. 如权利要求 3 所述的 LED 驱动系统, 其特征在于, 所述驱动电压电路包括:

整流模块, 用于将交流电压转换为直流电压;

反馈模块, 与所述多个采样电路及所述整流模块电性相连, 用于根据流经各路 LED 灯条的电流输出反馈信号至整流模块。

7. 如权利要求 3 所述的 LED 驱动系统, 其特征在于, 所述多个采样电路通过多个采样电阻实现。

8. 如权利要求 7 所述的 LED 驱动系统, 其特征在于, 所述微处理器包括:

多个采样引脚, 多个采样引脚分别与多个开关元件对应电性连接, 用于感测所述多个采样电阻的电压; 及

多个控制引脚,用于根据所述多个采样电阻的电压输出所述控制信号至对应的开关元件。

9. 一种显示装置,其特征在于,所述显示装置包括如权利要求 3 ~ 8 任意一项所述的 LED 驱动系统,其中,所述 LED 灯条作为所述显示装置中的光源。

10. 如权利要求 9 所述的显示装置,其特征在于,所述显示装置具有 3D 显示功能,且在进行 3D 显示时,所述微处理器接收场同步信号,并输出 3D 眼镜信号,且根据所述场同步信号的时序控制所述 3D 眼镜信号的时序及所述控制信号的时序。

发光二极管驱动方法、系统及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种发光二极管驱动方法、系统及显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置(Liquid Crystal Display, LCD)具备轻薄、节能、无辐射等诸多优点,而被广泛地应用于高清晰数字电视、台式计算机、个人数字助理(PDA)、笔记本电脑、移动电话、数码相机等电子设备中。

[0003] 由于 LCD 本身不具有发光的特性,因此在使用时必须借组背光源方能达到显示效果。目前,LCD 中一般采样包括多路 LED 灯条作为背光源,并利用 LED 驱动系统提供恒定的电流至各路 LED 灯条,以驱动各路 LED 灯条均匀发光。

[0004] 图 1 为传统的 LED 驱动系统 1 的电路示意图。请参阅图,传统的 LED 驱动系统 1 用于驱动多路 LED 灯条 2 (图中仅示出一个)。传统的 LED 驱动系统 1 包括驱动电压电路 10、直流 / 直流转换电路 11、LED 控制芯片 12、多个采样电阻 R_n (图中仅示出一个)。其中,驱动电压电路 10 包括整流模块及反馈模块。整流模块用于将交流电压转换为直流电压。反馈模块与多个采样电阻及整流模块电性相连,用于根据采样电压信号输出反馈信号至整流模块,以调整整流模块的输出。传统的 LED 驱动系统 1 利用 LED 控制芯片 12 的 CS 引脚采样各路 LED 灯条的电压,并根据采样电阻 R_n 得出各路 LED 灯条的采样电流,从而根据采样电流输出调制信号控制直流 / 直流转换电路 11 输出的驱动电压的大小,从而控制各路 LED 灯条 2 的电流,以使各路 LED 灯条 2 的电流达到恒流值。其中直流 / 直流转换电路 11 为由电感,场效应晶体管及二极管构成的升压(boost)电路。

[0005] 图 2 为传统的另一实施方式的 LED 驱动系统的电路示意图。图 2 所示的 LED 驱动系统与图 1 所示的 LED 驱动系统的电路结构与原理均相同,不同之处仅在于直流 / 直流转换电路 11' 为由电感,场效应晶体管及二极管构成的降压(buck)电路。

[0006] 但是,传统的 LED 驱动系统 1 由于直流 / 直流转换器的影响,电磁干扰(EMI)大,可靠性低,且成本高。

[0007] 因此,有必要提供改进的技术方案以克服现有技术中存在的以上技术问题。

发明内容

[0008] 本发明要解决的主要技术问题是提供一种干扰小、可靠性高、成本低的发光二极管驱动方法。

[0009] 本发明提供了一种发光二极管(light emitting diode,LED)驱动方法,用于输出驱动电压以驱动 LED 灯条,所述 LED 驱动方法包括在初始状态下,提供足够大的驱动电压至各路 LED 灯条,并采样流经各路 LED 灯条的电流;分别判断所述流经各路 LED 灯条的电流是否达到预设的恒流值;当流经 LED 灯条的电流超过所述预设的恒流值时,逐步地减小所述 LED 灯条的导通周期,直至所述 LED 灯条的电流达到恒流值;及当流经所述 LED 灯条的电流未达到所述预设的恒流值时,逐步地增大所述 LED 灯条的导通周期,直至所述 LED 灯条的电

流达到恒流值。

[0010] 本发明还提供一种发光二极管(light emitting diode,LED)驱动系统,用于驱动LED灯条,所述LED驱动系统包括驱动电压电路、多个开关元件、多个采样电路及微处理器。所述驱动电压电路用于提供足够大的驱动电压至所述多路LED灯条。每个开关元件分别电性连接一路对应的LED灯条。每个采样电路分别电性连接一路对应的LED灯条以采样流经该路对应的LED灯条中的电流。微处理器电性连接所述多个开关元件和所述多个采样电路,其中,所述微处理器输出对应的控制信号至每个开关元件,以控制对应的LED灯条是否导通,从而以动态的方式逐步地调整各路LED灯条中的电流,以使各路LED灯条中的电流达到预设的恒流值。

[0011] 本发明还提供一种显示装置,所述显示装置包括LED系统,所述LED驱动系统包括驱动电压电路、多个开关元件、多个采样电路及微处理器。所述驱动电压电路用于提供足够大的驱动电压至所述多路LED灯条。其中,每个开关元件分别电性连接一路对应的LED灯条。每个采样电路分别电性连接一路对应的LED灯条以采样流经该路对应的LED灯条中的电流。微处理器电性连接所述多个开关元件和所述多个采样电路。其中,所述微处理器输出对应的控制信号至每个开关元件,以控制对应的LED灯条是否导通,从而以动态的方式逐步地调整各路LED灯条中的电流,以使各路LED灯条中的电流达到预设的恒流值。其中,所述LED灯条作为所述显示装置中的光源。

[0012] 本发明的LED驱动方法、LED驱动系统及显示装置利用微处理器根据流经各路LED灯条的电流逐步地调整输出至开关元件的控制信号的占空比,从而以动态方式调整各路LED灯条中的电流至预设的恒流值,干扰小、可靠性高、成本低。

[0013] 通过以下参考附图的详细说明,本发明的其它方面和特征变得明显。但是应当知道,该附图仅仅为解释的目的设计,而不是作为本发明的范围的限定,这是因为其应当参考附加的权利要求。还应当知道,除非另外指出,不必要依比例绘制附图,它们仅仅力图概念地说明此处描述的结构和流程。

附图说明

[0014] 下面将结合附图,对本发明的具体实施方式进行详细的说明。

[0015] 图1为传统的一实施方式的LED驱动系统的电路示意图。

[0016] 图2为传统的另一实施方式的LED驱动系统的电路示意图。

[0017] 图3为本发明第一实施方式之LED驱动方法的流程示意图。

[0018] 图4为本发明一实施方式之LED驱动系统的结构示意图。

[0019] 图5为本发明一实施方式之LED驱动系统的控制信号的时序示意图。

[0020] 图6为本发明一实施方式之显示装置为3D模式时的信号的时序示意图。

具体实施方式

[0021] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。

[0022] 图3为本发明第一实施方式之LED驱动方法的流程示意图。如图3所示,一种发光二极管(light emitting diode, LED)驱动方法,用于输出驱动电压以驱动多路LED灯条,

LED 驱动方法包括：

[0023] 步骤 S31：在初始状态下，提供足够大的驱动电压至各路 LED 灯条，并采样流经各路 LED 灯条的电流；

[0024] 步骤 S32：分别判断流经各路 LED 灯条的电流是否达到预设的恒流值；

[0025] 步骤 S33：当流经 LED 灯条的电流超过预设的恒流值时，逐步地减小 LED 灯条的导通周期，直至 LED 灯条的电流达到恒流值；及

[0026] 步骤 S34：当流经 LED 灯条的电流未达到预设的恒流值时，逐步地增大 LED 灯条的导通周期，直至 LED 灯条的电流达到恒流值。

[0027] 其中，足够大的驱动电压是指能使各路 LED 灯条的电流能大于或等于恒流值的电压。

[0028] 在本发明的一实施方式中，各路 LED 灯条的控制信号的占空比均为 5%。当然本领域的技术人员可以理解的是，在初始状态下，各路 LED 灯条的控制信号的占空比为另一较小值。恒流值为各路 LED 灯条处于最佳工作状态的电流值。

[0029] 本发明的 LED 驱动方法将每一路 LED 灯条的电流利用微处理器以动态方式逐步调整至预设的恒流值，干扰小、可靠性高、成本低。

[0030] 图 4 为本发明一实施方式之 LED 驱动系统 10 的结构示意图。如图 4 所示，LED 驱动系统 10 用于输出驱动电压以驱动 LED 灯条 20，LED 驱动系统 10 包括多个开关元件 Q1 ~ Qn、多个采样电路 R1 ~ Rn、微处理器 (MCU) 101、及驱动电压电路 102。

[0031] 每一个开关元件 Q1 ~ Qn 分别电性连接一路对应的 LED 灯条 20 的阴极。每个采样电路 R1 ~ Rn 分别电性连接一路对应的 LED 灯条 20 的以采样流经该路对应的 LED 灯条 20 的电流。微处理器 101 电性连接多个开关元件 Q1 ~ Qn 和多个采样电路 R1 ~ Rn，其中，微处理器 101 输出一个对应的控制信号至每一个开关元件 Q1 ~ Qn，以控制对应的 LED 灯条是否导通，从而以动态的方式调整各路 LED 灯条 20 中的电流，以使各路 LED 灯条 20 中的电流达到预设的恒流值。

[0032] 具体的，驱动电压电路 102 包括整流模块 1021 及反馈模块 1022，在初始状态下，驱动电压电路 102 提供足够大的电压至各路 LED 灯条 20。整流模块 1021 用于将交流电压转换为直流电压。反馈模块 1022 与多个采样电路 R1 ~ Rn 及整流模块 1022 电性相连，用于根据采样电压信号输出反馈信号至整流模块 1021，以调整整流模块 1021 的输出。

[0033] 具体地，微处理器 101 包括多个采样引脚 Isen1 ~ Isenn 及多个控制引脚 Dri1 ~ Drin。微处理器 101 的多个采样引脚 Isen1 ~ Isenn 分别与多个开关元件 Q1 ~ Qn 对应电性连接，用于根据多个采样引脚 Isen1 ~ Isenn 感测的电压与采样电阻 R1 ~ Rn 的阻值，采样各路 LED 灯条 20 的电流，并根据各路 LED 灯条 20 的流经各路 LED 灯条的电流，通过多个控制引脚 Dri1 ~ Drin 输出控制信号至对应的开关元件 Q1 ~ Qn，以控制对应的开关元件 Q1 ~ Qn 的导通周期，从而控制对应 LED 灯条的电流。

[0034] 具体地，在初始状态下，微处理器 101 的多个采样引脚 Isen1 ~ Isenn 采样流经各路 LED 灯条 20 的电流。微处理器 101 判断流经各路 LED 灯条的电流是否达到预定的恒流值。当驱动电压未超过预设的恒流值时，微处理器 101 的控制引脚 Dri1 ~ Drin 逐步地增大输出至开关元件 Q1 ~ Qn 的控制信号的占空比，直至流经各路 LED 灯条的电流达到预定的恒流值；当驱动电压超过预设的恒流值时，微处理器 101 的控制引脚 Dri1 ~ Drin 逐步地

减小输出至开关元件 Q1 ~ Qn 的控制信号的占空比,直至流经各路 LED 灯条的电流达到预定的恒流值。

[0035] 在本发明的一实施方式中,多个采样电路 R1 ~ Rn 分别利用采样电阻而实现。多个开关元件 Q1 ~ Qn 通过多个场效应晶体管实现。场效应晶体管为 N 型场效应晶体管。每个场效应晶体管的控制端与微处理器 101 的控制引脚 Dri1 ~ Drin 对应相连,以接收控制信号,每个场效应晶体管的漏极与各路 LED 灯条 20 的阴极对应相连,每个场效应晶体管的源极与各个采样电阻对应相连。当然本领域的技术人员可以理解的是,场效应晶体管也可以为 P 型场效应晶体管。

[0036] 本发明的 LED 驱动系统的每一路 LED 灯条 20 的电流仅仅通过微处理器 101 的以动态方式逐步地调整而达到恒流值,节省了直流 / 直流转换器的使用,干扰小、可靠性高、且成本低。

[0037] 图 5 为本发明一实施方式之 LED 驱动系统 10 的控制信号的时序示意图。如图 5 所示,以三条 LED 灯条为例,A 为 LED 灯条 20 中(如图 4 所示)的最小电流时序示意图、C 为 LED 灯条 20 中的中间电流的时序示意图及 E 为 LED 灯条 20 中的最大电流。由于在相同的驱动电压的驱动下,为了使各路 LED 灯条 20 的电流达到恒流值,电流越大的 LED 灯条 20 对应的开关元件 Q1 ~ Qn (如图 4 所示)接收到的控制信号的占空比应该越小,故,微处理器 101 的控制信号输出端 Dri1 ~ Drin (如图 4 所示)输出至对应开关元件 Q1 ~ Qn (如图 4 所示)的控制信号为占空比依次减小的 B、D、F,以使流经各路 LED 灯条 20 的电流均为恒流值。

[0038] 本发明还提供一种显示装置,显示装置包括如图 4 所示的 LED 驱动系统,LED 驱动系统 10 包括多个开关元件 Q1 ~ Qn (如图 4 所示)、多个采样电路 R1 ~ Rn (如图 4 所示)、微处理器(MCU) 101 (如图 4 所示)、及驱动电压电路 102 (如图 4 所示)。

[0039] 每一个开关元件 Q1 ~ Qn (如图 4 所示)分别电性连接一路对应的 LED 灯条 20 (如图 4 所示)的阴极。每个采样电路 R1 ~ Rn 分别电性连接一路对应的 LED 灯条 20 的以采样流经该路对应的 LED 灯条 20 的电流。微处理器 101 电性连接多个开关元件 Q1 ~ Qn 和多个采样电路 R1 ~ Rn (如图 4 所示),其中,微处理器 101 输出一个对应的控制信号至每一个开关元件 Q1 ~ Qn,以控制对应的 LED 灯条是否导通,从而以动态的方式调整各路 LED 灯条 20 中的电流,以使各路 LED 灯条 20 中的电流达到预设的恒流值。

[0040] 图 6 为本发明一实施方式之显示装置为 3D 模式时的信号的时序示意图。在本发明一实施方式中,显示装置具有 3D 显示功能,且在进行 3D 显示时,微处理器接 101 (请参阅图 4)接收主板(图中未示出)输出的场同步信号(A),并输出 3D 眼镜信号(B)及多个控制信号(C)(D) (图中仅示出两个),且根据场同步信号的时序控制输出的 3D 眼镜信号的时序及控制信号的时序。具体地,如图 6 所示,微处理器 101 接收主板输出的场同步信号(A),并输出比场同步信号(A)晚 t_1 的 3D 眼镜信号(B),点亮第一 LED 灯条时,微处理器 101 输出比场同步信号晚 t_2 的控制信号至开关元件 Q1 (请参阅图 4),而点亮第二 LED 灯条时,微处理器 101 输出比场同步信号晚 t_3 的控制信号至开关元件 Q2 (请参阅图 4)。其中, $t_1 > t_3 > t_2$, t_1 、 t_2 及 t_3 可根据 3D 效果调整,且场同步信号与 3D 眼镜信号的误差值应小于 10us,以避免 3D 图像串扰。

[0041] 本发明的 LED 驱动方法、LED 驱动系统及显示装置利用微处理器根据流经各路 LED

灯条的电流逐步调整输出至开关元件的控制信号的占空比,从而以动态方式逐步地调整各路 LED 灯条的电流至预设的恒流值,干扰小、可靠性高、且成本低。

[0042] 本文中应用了具体个例对本发明的 LED 驱动方法、LED 驱动系统及显示装置的原理及实施方式进行了阐述,以上实施方式的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上,本说明书内容不应理解为对本发明的限制,本发明的保护范围应以所附的权利要求为准。

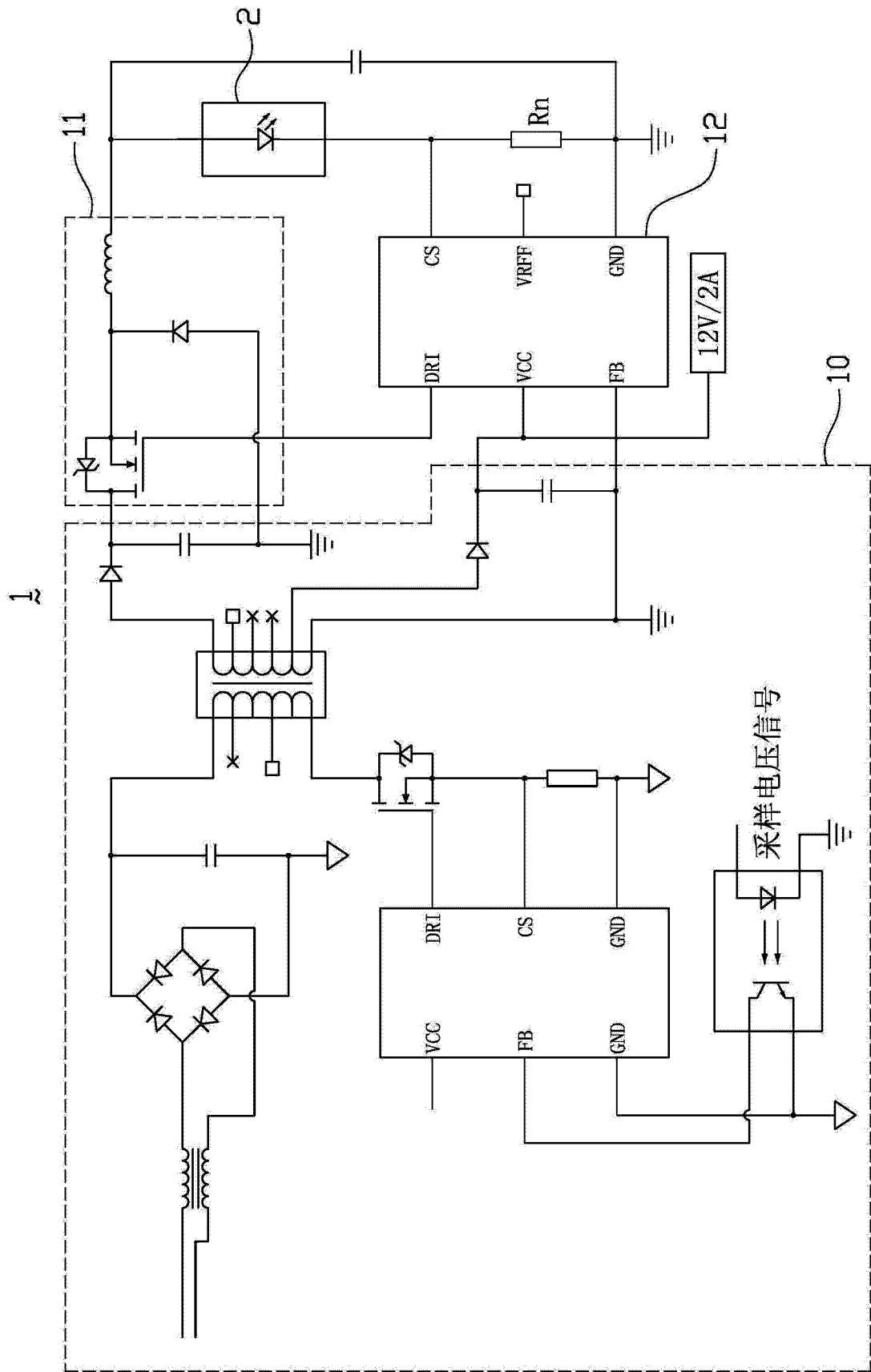


图 1

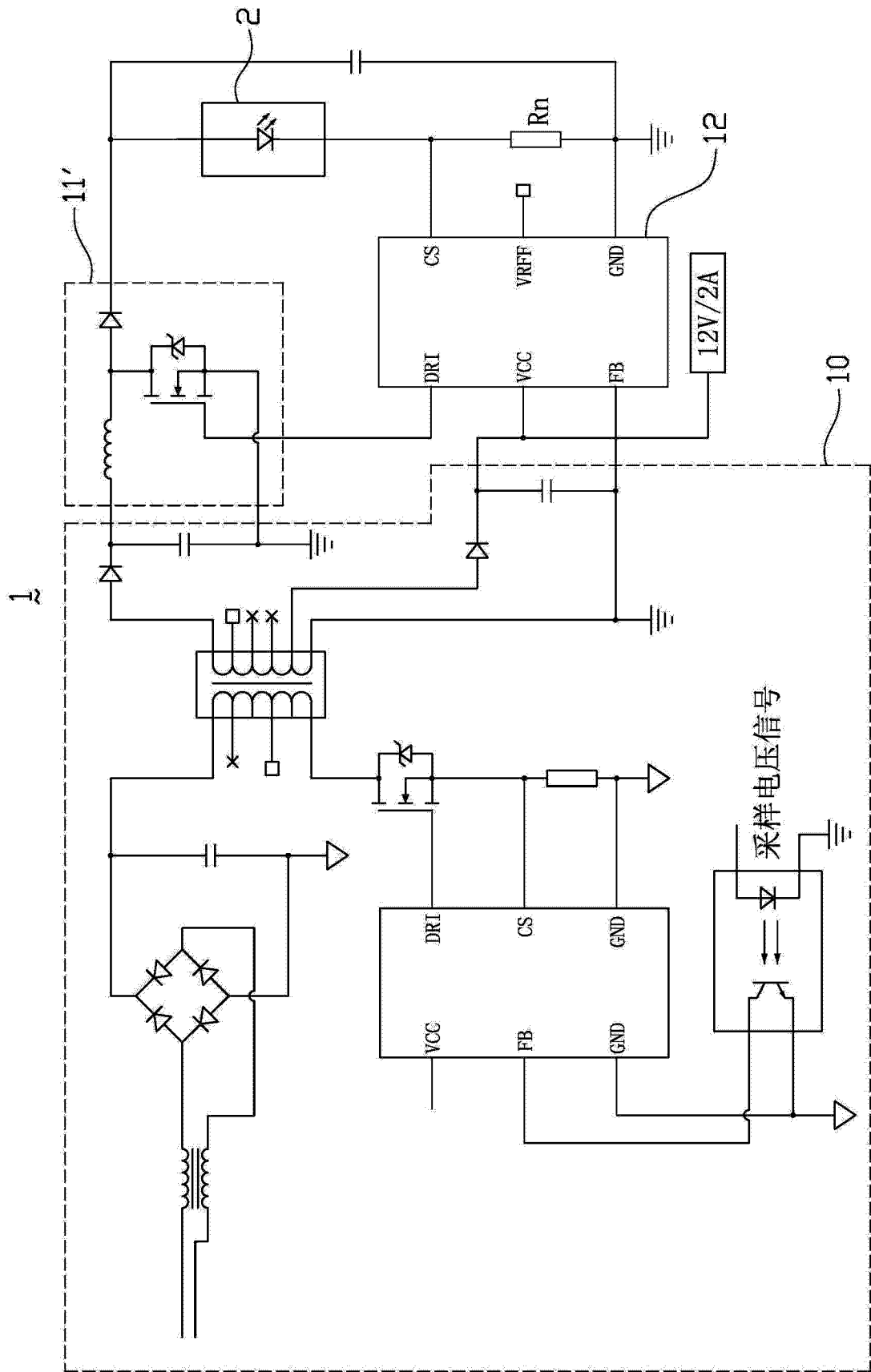


图 2

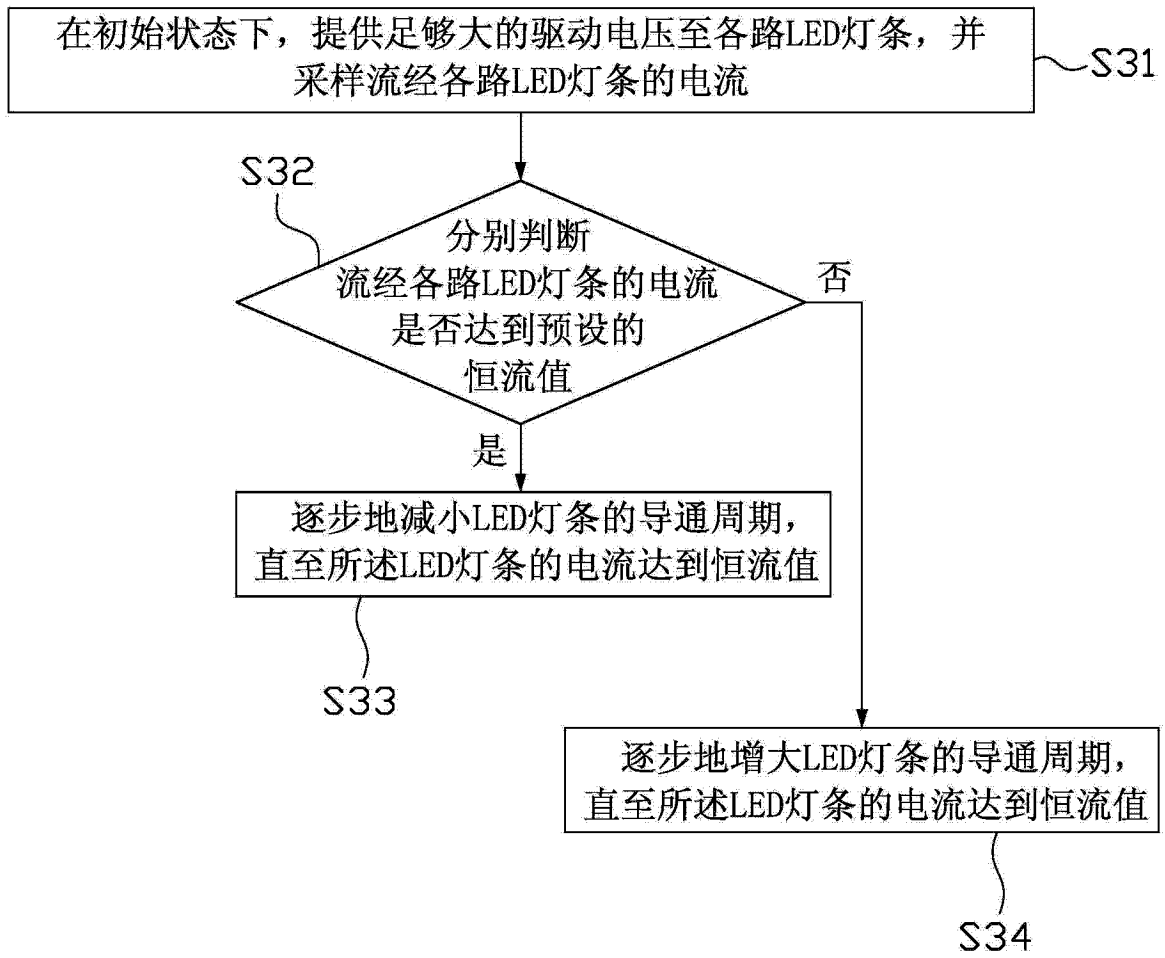


图 3

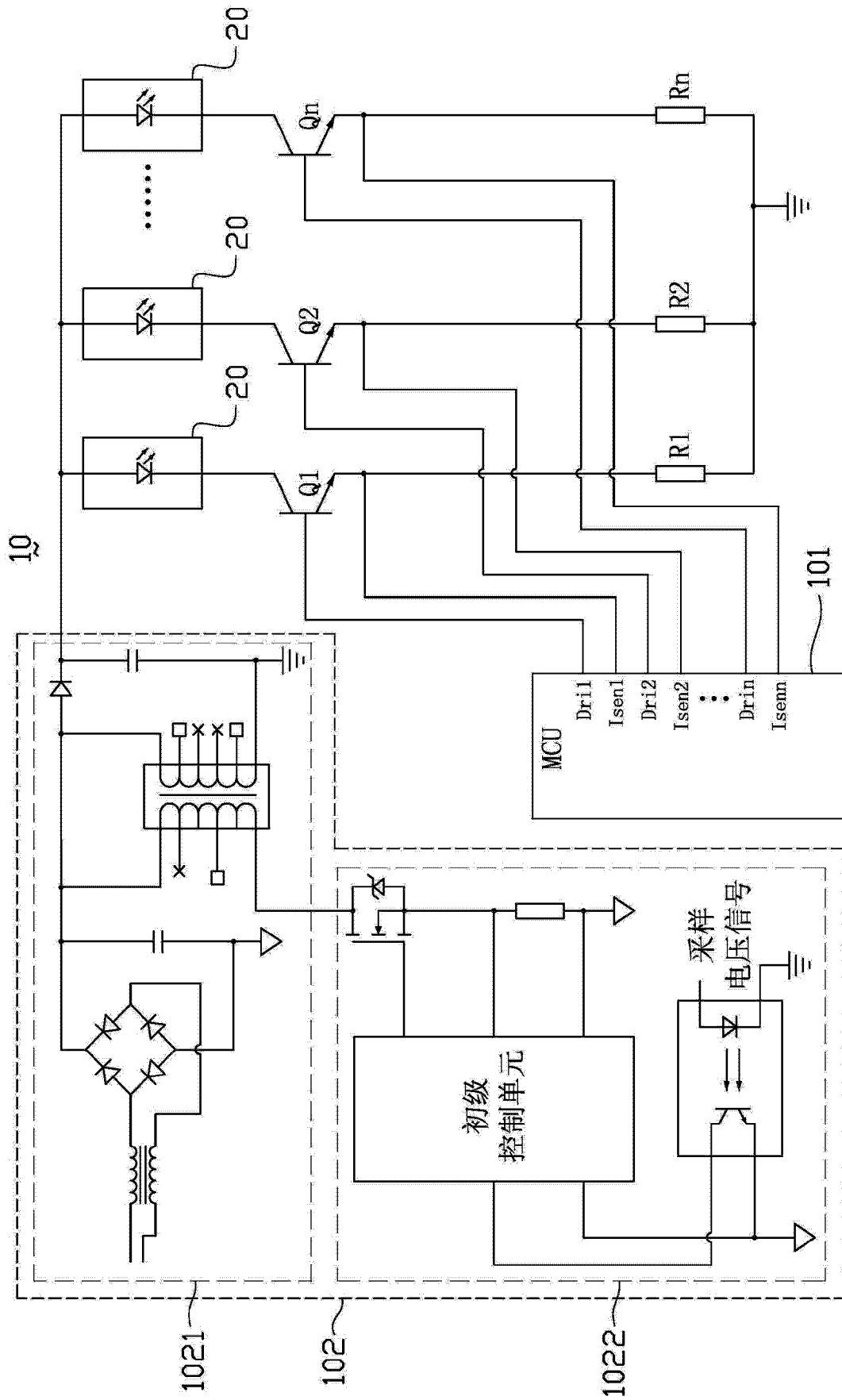


图 4

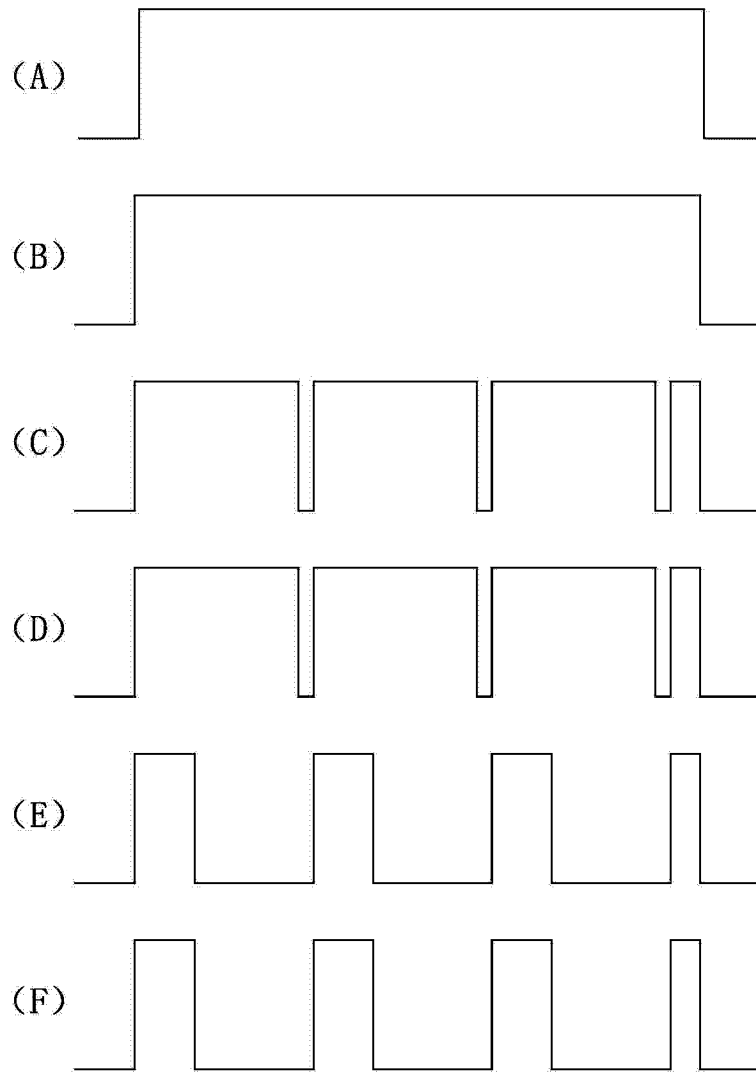


图 5

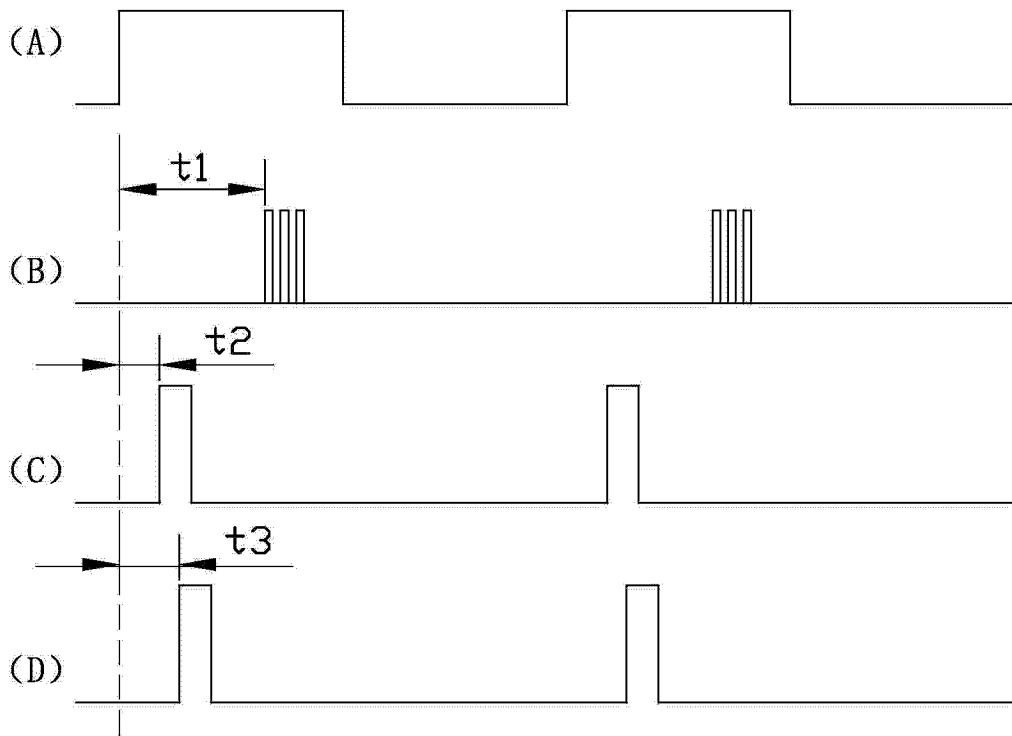


图 6