

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710127583.4

[51] Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/18 (2006.01)

[43] 公开日 2009 年 1 月 7 日

[11] 公开号 CN 101339747A

[22] 申请日 2007.7.3

[21] 申请号 200710127583.4

[71] 申请人 尼克森微电子股份有限公司

地址 中国台湾

[72] 发明人 徐达经

[74] 专利代理机构 北京信慧永光知识产权代理有限公司

代理人 王月玲 武玉琴

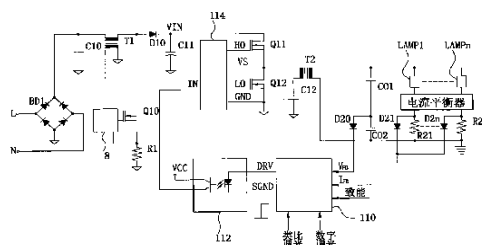
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 10 页

[54] 发明名称

一次侧驱动的液晶面板背光电路

[57] 摘要

一种一次侧驱动的液晶面板背光电路，是以单一的隔离元件做为一次侧的安规隔离，将位于二次侧的脉波宽度调整控制器输出的导通脉波信号传递到一次侧，脉波宽度调整控制器依回授与控制信号产生对应的脉波宽度信号输出至隔离元件输入端，隔离元件再输出脉波宽度信号到一高低端驱动器输入端，高低端驱动器分别输出驱动位于高端的功率开关与低端的功率开关，并借助控制高端的功率开关与低端的功率开关的导通周期来控制直流电源输入端流入变压器一次侧绕组的能量，间接控制液晶面板背光电路的灯管电流与电压。



1、一种一次侧驱动的液晶面板背光电路，其特征在于，包括有：

一变压器，具有一一次侧及一二次侧，用以将该一次侧接收的能量转换而从二次侧输出，以驱动一光源模块；

一功率开关组件，耦接一输入电源及该变压器的该一次侧，将该输入电源的能量输入该变压器的该一次侧；

一脉波宽度调整控制器，具有至少一个回授控制端与输入信号控制端，以及具有至少一个输出端，该脉波宽度调整控制器根据该至少一个回授控制端与该输入信号控制端所接受的信号于该至少一个输出端产生输出信号；

一隔离装置，具有一输入端与一输出端，输入端接收脉波宽度调整控制器的该输出信号，于输出端输出一隔离信号；以及

一高低端驱动器，耦接该隔离装置及该功率开关组件，根据该隔离信号控制以控制该功率开关组件传递该输入电源至该变压器的该一次侧的时间。

2、如权利要求1所述的一次侧驱动的液晶面板背光电路，其特征在于，其中该隔离装置为一光耦合器。

3、如权利要求2所述的一次侧驱动的液晶面板背光电路，其特征在于，其中该功率开关组件包含两功率开关，与该变压器构成半桥式驱动装置，该高低端驱动器具有一高端输出端与一低端输出端，以分别控制该两功率开关的关开动作。

4、如权利要求2所述的一次侧驱动的液晶面板背光电路，其特征在于，其中该功率开关组件包含四功率开关，与该变压器构成全桥式驱动装置，该高低端驱动器具有两高低端驱动单元，每个高低端驱动单元具有一高端输出端与一低端输出端，以分别控制该四功率开关的关开动作。

5、如权利要求3或4所述的一次侧驱动的液晶面板背光电路，其特征在于，其中该高低端驱动单元具有一移位电路，用以调整该高端输出端输出的驱动信号准位。

6、如权利要求4所述的一次侧驱动的液晶面板背光电路，其特征在于，其中该两高低端驱动单元各自具有一脉波选择器，该些脉波选

择器的一选择该隔离信号的奇数脉波信号，另一则选择该隔离信号的偶数脉波信号，以分别输入对应的高低端驱动单元进行信号处理。

7、如权利要求3或5之一所述的一次侧驱动的液晶面板背光电路，其特征在于，其中该脉波宽度调整控制器具有两个输出端，该两个输出端各自通过一二极管耦接至该光隔离器的该输入端。

8、一种液晶面板背光电路，其特征在于，包括有：

一功率因素校正电路，接收一交流电源以产生一直流输入电源；

一功率开关组件，耦接该直流输入电源；

一变压器，具有一一次侧及一二次侧，该变压器的该一次侧耦接该功率开关组件，以将接收的该直流输入电源的能量转换而从二次侧输出，以驱动一光源模块；

一脉波宽度调整控制器，根据该光源模块的状态产生输出信号；

一光耦合器，具有一输入端与一输出端，输入端接收脉波宽度调整控制器的该输出信号，于输出端输出一隔离信号；以及

一高低端驱动器，耦接该光耦合器及该功率开关组件，根据该隔离信号控制以控制该功率开关组件传递该输入电源至该变压器的该一次侧的时间。

9、如权利要求8所述的液晶面板背光电路，其特征在于，其中该脉波宽度调整控制器具有两个输出端，该两个输出端各自通过一二极管耦接至该光耦合器的该输入端。

10、如权利要求8所述的液晶面板背光电路，其特征在于，其中该高低端驱动单元具有一延迟控制电路，用以控制所输出信号间的时间间隔。

一次侧驱动的液晶面板背光电路

技术领域

本发明为一种一次侧驱动的液晶面板背光电路，是一以单一的隔离元件做为一次二次侧的安规隔离，将位于二次侧的脉波宽度调整控制器输出的导通脉波信号传递到一次侧的控制方式，并搭配集成电路化的高低端驱动器来驱动功率开关组件，无论电路简化与功能皆优于公知方式，尤其以全桥式拓扑简化程度及功能更加显著。

背景技术

如图1所示，为公知半桥式的一次侧驱动背光电源供应器。交流输入端L和N经桥式整流器BD1整流后经功率因子校正电路(由电容C10、变压器T1、晶体管Q10、电阻R1、PFC控制器8、二极管D10、电容C11)产生稳定的直流输入电源VIN以供应转换所需的能量。当位于二次侧的推挽式脉波宽度调整控制器10开始工作以及其输出端DRV1及DRV2开始输出脉波宽度信号时，隔离驱动变压器T3的输入端因分别耦接于推挽式脉波宽度调整控制输出端DRV1及DRV2，所以产生具有正负脉波的驱动信号，隔离驱动变压器T3的两组输出绕组的一与输入绕组同极性，另一输出绕组则制作为相反极性，所以两组输出绕组分别感应出输入绕组同向与反向的正负脉波信号，驱动电路14a、14b则分别负责将正负脉波信号的噪声部分滤除与驱动信号整型，以免功率开关Q11、Q12动作异常。当推挽式脉波宽度调整控制器10的输出端DRV1呈高准位时功率开关Q11导通，输出端DRV1转变为低准位时功率开关Q11转为关闭状态，而推挽式脉波宽度调整控制器10的另一输出端DRV2转变为高准位时功率开关Q12导通，当输出端DRV2转变为低准位时功率开关Q12转为关闭状态，如此周而复始，使整个系统维持在稳定状态。半桥式输出脉波截止周期(DEAD TIME)时电流由功率开关Q11、Q12的体二极管(BODY DIODE)接续导通，因为半桥式的功率开关关流经的电流较全桥式高一倍，因此在效率上较全桥式为差，优点是线路较全桥式简单。

如图2所示，为公知全桥式的一次侧驱动背光电源供应器。二次侧的电路与动作方式几乎相同，推挽式脉波宽度调整控制输出端DRV1及DRV2分别耦接于隔离驱动变压器T3与T4，隔离驱动变压器T3与T4为完全相同结构的元件，分别具有一组输入绕组与两组与输入绕组

相同极性的输出绕组。图 2 所示的隔离驱动变压器 T3 与 T4，其输入绕组各端点接于推挽式脉波宽度调整控制器的输出端不同处，使隔离驱动变压器 T3 与 T4 的输入绕组的正负脉波信号恰巧相反，使得隔离驱动变压器 T3 与 T4 的输出绕组的正负脉波信号亦恰巧相反，但是同一隔离驱动变压器的输出是设计成相同极性的正负脉波信号，如此即控制处于对角位置功率开关会同时于正向脉波而另一对角位置亦功率开关同时于正向脉波，即功率开关 Q11、Q14 受控同时导通，而功率开关 Q12、Q13 亦受控同时导通于另一导通周期，而耦接于各功率开关受控端的驱动电路 14a、14b、14c、14d 则负责将正负脉波信号的噪声部分滤除与驱动信号整型，以免功率开关动作异常。如图 2 所示的公知全桥式的一次侧驱动背光电源供应器功率开关的 DEAD TIME 与推挽式脉波宽度调整控制器 10 的 DEAD TIME 是一致的，如果导通周期设计较小时则截止周期(DEAD TIME)变较大，截止周期内只能流经压降较大的体二极管(BODY DIODE)，因此会产生较高功率损失。

公知的一次侧驱动背光电源供应器是以变压器将推挽式脉波宽度调整控制器的输出端 DRV1、DRV2 的信号转换并传递至驱动电路 DRIVER1、DRIVER2，以达到安规隔离的作用。然而，驱动变压器的能量所需较高，推挽式脉波宽度调整控制器的输出端 DRV1、DRV2 的信号驱动能量要求高，因此推挽式脉波宽度调整控制器的驱动能力要求高；且变压器的成本及尺寸大小也较高，造成系统成本的增加。

发明内容

有鉴于此，本发明提供一种一次侧驱动的液晶面板背光电路，是一以单一的隔离元件做为一次侧的安规隔离，将位于二次侧的脉波宽度调整控制器输出的导通脉波信号传递到一次侧的控制方式，并搭配集成电路化的高低端驱动器来驱动功率开关组件，因此能降低电源供应器电路成本、增加工作效率与简化 PCB 电路板的布局。

为达到上述目的，本发明提供一种一次侧驱动的液晶面板背光电路，具有一变压器、一功率开关组件、一脉波宽度调整控制器、一隔离装置及一高低端驱动器。上述变压器具有一一次侧及一二次侧，用以将该一次侧接收的能量转换而从二次侧输出，以驱动一光源模块。上述功率开关组件耦接一输入电源及该变压器的该一次侧，将该输入电源输入该变压器的该一次侧。上述脉波宽度调整控制器具有至少一个回授控制端与输入信号控制端，以及具有至少一个输出端，该脉波宽度调整控制器根据该至少一个回授控制端与该输入信号控制端所接受的信号于该至少一个输出端产生输出信号。上述隔离装置具有一输入端与一输出端，输入端接收脉波宽度调整控制器的该输出信号，于

输出端输出一隔离信号。上述高低端驱动器耦接该隔离装置及该功率开关组件，根据该隔离信号控制以控制该功率开关元件传递该输入电源至该变压器的该一次侧的时间。

本发明还提供一种液晶面板背光电路，包括有：一功率因素校正电路，接收一交流电源以产生一直流输入电源；一功率开关组件，耦接该直流输入电源；一变压器，具有一一次侧及一二次侧，该变压器的该一次侧耦接该功率开关组件，以将接收的该直流输入电源的能量转换而从二次侧输出，以驱动一光源模块；一脉波宽度调整控制器，根据该光源模块的状态产生输出信号；一光耦合器，具有一输入端与一输出端，输入端接收脉波宽度调整控制器的该输出信号，于输出端输出一隔离信号；以及一高低端驱动器，耦接该光耦合器及该功率开关组件，根据该隔离信号控制以控制该功率开关组件传递该输入电源至该变压器的该一次侧的时间。

因此，本发明利用一隔离元件做为一次侧的安规隔离，将位于二次侧的脉波宽度调整控制器输出的导通脉波信号传递到一次侧的控制方式，并搭配集成电路化的高低端驱动器来驱动功率开关组件，因此能降低电源供应器电路成本、增加工作效率与简化 PCB 电路板的布局的优点。

附图说明

图 1 为公知半桥式的一次侧驱动背光电源供应器示意图；

图 2 为公知全桥式的一次侧驱动背光电源供应器示意图；

图 3 为本发明的一次侧驱动的液晶面板背光电路代表图；

图 4 为本发明的一次侧驱动的液晶面板背光电路第一实施例的示意图；

图 5 为本发明的一次侧驱动的液晶面板背光电路第二实施例的示意图；

图 6 为本发明的一次侧驱动的液晶面板背光电路第三实施例的示意图；

图 7 为本发明应用于全桥式拓扑的高低端驱动器方块图；

图 8 为本发明应用于全桥式拓扑的动作波形图；

图 9 为本发明应用于半桥式拓扑的动作波形图；

图 10 为本发明应用于半桥式拓扑的高低端驱动器方块图。

【主要元件附图标记说明】

PFC 控制器 8

脉波宽度调整控制器 10、110、210、310、410

隔离元件 112、212、312、412

驱动电路 14a、14b、14c、14d
高低端驱动器 114、214、314a、314b
高低端驱动单元 414a、414b
功率开关 Q10、Q11、Q12、Q13、Q14
变压器 T1、T2、T3、T4
二极管 D01、D02、D10、D20、D21~D2n
谐振电容 C01、C02
电容器 C10~C12
桥式整流器 BD1
电阻器 R1、R21~R2n
电源输入端电压 VIN
背光灯管 LAMP1~LAMPn
灯管电流平衡组件 CURRENT BALANCE DEVICE
脉波选择器 410、460、510、520
移位电路 430、480、530
输出驱动器 440、445、490、495、540、550
延迟控制电路 420、470
时间延迟 Δt
逻辑门 NOR、AND

具体实施方式

图 3 为本发明的一次侧驱动的液晶面板背光电路代表图，包括脉波宽度调整控制器 110、隔离元件 112、高低端驱动器 114、功率开关 Q11 与 Q12 以及变压器 T2，用以驱动一光源模块（由多个冷阴极登管 LAMP1~LAMPn 所组成）。在本实施例中，脉波宽度调整控制器 110 位于二次侧，其具有电流回授输入端、电压回授输入端、模拟调光输入端、数字调光输入端以及致能控制端，这些控制端将控制脉波宽度调整控制器输出对应的输出波形。当系统供电正常而脉波宽度调整控制器 110 工作时，脉波宽度调整控制器 110 接收电流回授输入端、电压回授输入端、模拟调光输入端、数字调光输入端以及致能控制端，并据此产生输出信号于输出端 DRV。例如：致能控制端控制脉波宽度调整控制器 110 的输出端 DRV 开始或停止输出脉波信号；电流回授输入端与电压回授输入端控制脉波宽度调整控制器 110 的输出信号的脉波宽度而达到稳定灯管电流及电压的目的；模拟调光输入端与数字调光输入端则以不同方式改变导通周期达到调整亮度的需求。图 3 所示的脉波宽度调整控制器 110 输出一连续脉波信号到隔离元件 112 输入端，隔离元件 112 据此输出一连续脉波信号到高低端驱动器 114 的输入端，

高低端驱动器 114 将输入端接收的连续脉波信号分相处理, 其中奇数脉波传递到高端输出以驱动高端的功率开关 Q11, 而偶数脉波则传递到低端输出以驱动低端的功率开关 Q12, 因此高低端驱动器 114 的高端输出或低端输出脉波频率为输入端的一半, 且高端输出或低端输出脉波呈相同波宽但 180°反相, 而变压器因高端功率开关 Q11 导通 (此时低端功率开关 Q12 截止) 而直流电源输入端 VIN 能量流经高端功率开关 Q11、变压器 T2 的一次侧绕组、电容器 C12 回到地端, 低端功率开关 Q12 导通时 (此时高端功率开关 Q11 截止) 则电容器 C12 释放能量流经变压器 T2 的一次侧绕组、功率开关 Q12 回到地端, 如此周而复始, 使整个系统维持在稳定状态。当然, 脉波宽度调整控制器 110 主要作用为传递可稳定输出电流的脉波宽度的信息给高低端驱动器 114, 实际应用时, 高低端驱动器 114 的频率可以与脉波宽度调整控制器 110 的频率无关, 上述实施例所述的两者间的频率关系仅用以说明而非限制本发明的保护范围。

图 4 为本发明的一次侧驱动的液晶面板背光电路第一实施例的示意图。如图 4 所示, 一次侧端的开关动作型式为一半桥式拓扑, 二次侧端的脉波宽度调整控制器 210 为推挽式双输出的控制器。将控制器 210 两输出各耦接一快速二极管 D01、D02, 快速二极管 D01、D02 的 N 端耦接在一起, 产生一合成且连续的脉波信号, 此合成的脉波信号的频率是脉波宽度调整控制器 210 的一倍。此合成的脉波信号与图 3 所示脉波宽度调整控制器 10 的输入于隔离元件 12 输入端相同型式, 在一次侧端的元件型式与动作则完全与图 3 所示相同, 即隔离元件 212 输出一连续脉波信号再输入到高低端驱动器 214 的输入端, 高低端驱动器 214 将输入端的连续脉波信号分相处理, 其中奇数脉波传递到高端输出驱动高端的功率开关 Q11, 而偶数脉波则传递到低端输出驱动低端的功率开关 Q12, 因此高低端驱动器的高端输出或低端输出脉波频率为输入端的一半, 且高端输出或低端输出脉波呈相同波宽但 180°反相, 而变压器因高端功率开关 Q11 导通而直流电源输入端 VIN 能量流经高端功率开关 Q11、变压器 T2 的一次侧绕组、电容器 C12 回到地端, 低端功率开关 Q12 导通则电容器 C12 释放能量流经变压器 T2 的一次侧绕组、功率开关 Q12 回到地端, 如此周而复始, 使整个系统维持在稳定状态。

图 5 为本发明的一次侧驱动的液晶面板背光电路第二实施例的示意图。如图 5 所示, 一次侧端的开关动作型式为一全桥式拓扑, 此一全桥式拓扑与如图 2 所示的公知全桥式拓扑动作方式不同。图 2 所示的公知全桥式拓扑动作是对脚同时导通同时关闭, 而图 5 所示的全桥式动作方式是一连续脉波信号中的奇数脉波驱动低端左侧的功率开关

Q12, 而偶数脉波则驱动低端右侧的功率开关 Q14, 借此控制位于低端的左右两个功率开关 Q12 与 Q14 的导通周期, 左右两侧高端的两功率开关 Q11 与 Q13 导通周期与同侧低端驱动信号为互补型式, 高低端之间的脉波设置有非常短暂的非交错时间控制防止同侧高低端的功率开关短路发生, 此一新式全桥式拓朴开关动作方式已被普遍应用在二次侧直流转交流的背光电源电路中, 应用在一次侧端需搭配本发明的所述专用高低端驱动单元 314a、314b 才能完成动作, 而此一高低端驱动单元 314a、314b 在全桥式拓朴又包含奇数脉波控制的高低端驱动单元 314a 与偶数脉波控制的高低端驱动单元 314b, 分别驱动左侧高低端功率开关 Q11、Q12 与右侧高低端功率开关 Q13、Q14, 因为各功率开关只有短暂的非交错时间让功率开关的体二极管当电流路径, 所以功率损失相较减少, 效率可大幅提高。

图 6 为本发明的一次侧驱动的液晶面板背光电路第三实施例的示意图, 图 6 所示, 将图 5 示的脉波宽度调整控制器 310 变换为推挽式双输出的控制器 410, 将控制器 410 两输出各耦接一快速二极管 D01、D02, 快速二极管 D01、D02 的 N 端耦接在一起, 产生一合成且连续的脉波信号, 通过隔离元件 412 传递脉波信号, 达到如图 5 所示的一次侧相同动作模式。

图 7 为本发明应用于全桥式拓朴的高低端驱动器方块图。图 7(1) 为左侧高低端驱动器 400, 左侧高低端驱动器 400 输入端经奇数脉波选择器 410 选取奇数脉波到逻辑闸 NOR 和 AND 输入端, 奇数脉波选择器 410 选取奇数脉波也经过延迟控制电路 420 产生一延迟信号到逻辑闸 NOR 和 AND 的另一输入端。逻辑闸 NOR 接收奇数脉波选择器 410 与延迟控制电路 420 的输出信号以产生高端输入信号, 此一高端输入信号经移位电路 430 再经输出驱动器 440 产生不同于高端输入信号参考电位的左侧高端脉波驱动信号。另外一方面, 逻辑闸 AND 也接收奇数脉波选择器 410 与延迟控制电路 420 的输出信号以产生一低端输入信号, 此一低端输入信号经输出驱动器 445 产生左侧低端脉波驱动信号。再参考图 7(2), 为右侧高低端驱动器 450, 右侧高低端驱动器 450 输入端经偶数脉波选择器 460 选取偶数脉波到逻辑闸 NOR 和 AND 输入端, 偶数脉波选择器 460 选取偶数脉波也经过延迟控制电路 470 产生一延迟信号到逻辑闸 NOR 和 AND 的另一输入端。逻辑闸 NOR 接收偶数脉波选择器 460 与延迟控制电路 470 的输出信号以产生一高端输入信号, 此一高端输入信号经移位电路 480 再经输出驱动器 490 产生不同于高端输入信号参考电位的右侧高端脉波驱动信号。另外一方面, 逻辑闸 AND 也接收偶数脉波选择器 460 与延迟控制电路 470 的输出信号以产生一低端输入信号, 此一低端输入信号经输出驱动器 495 产生

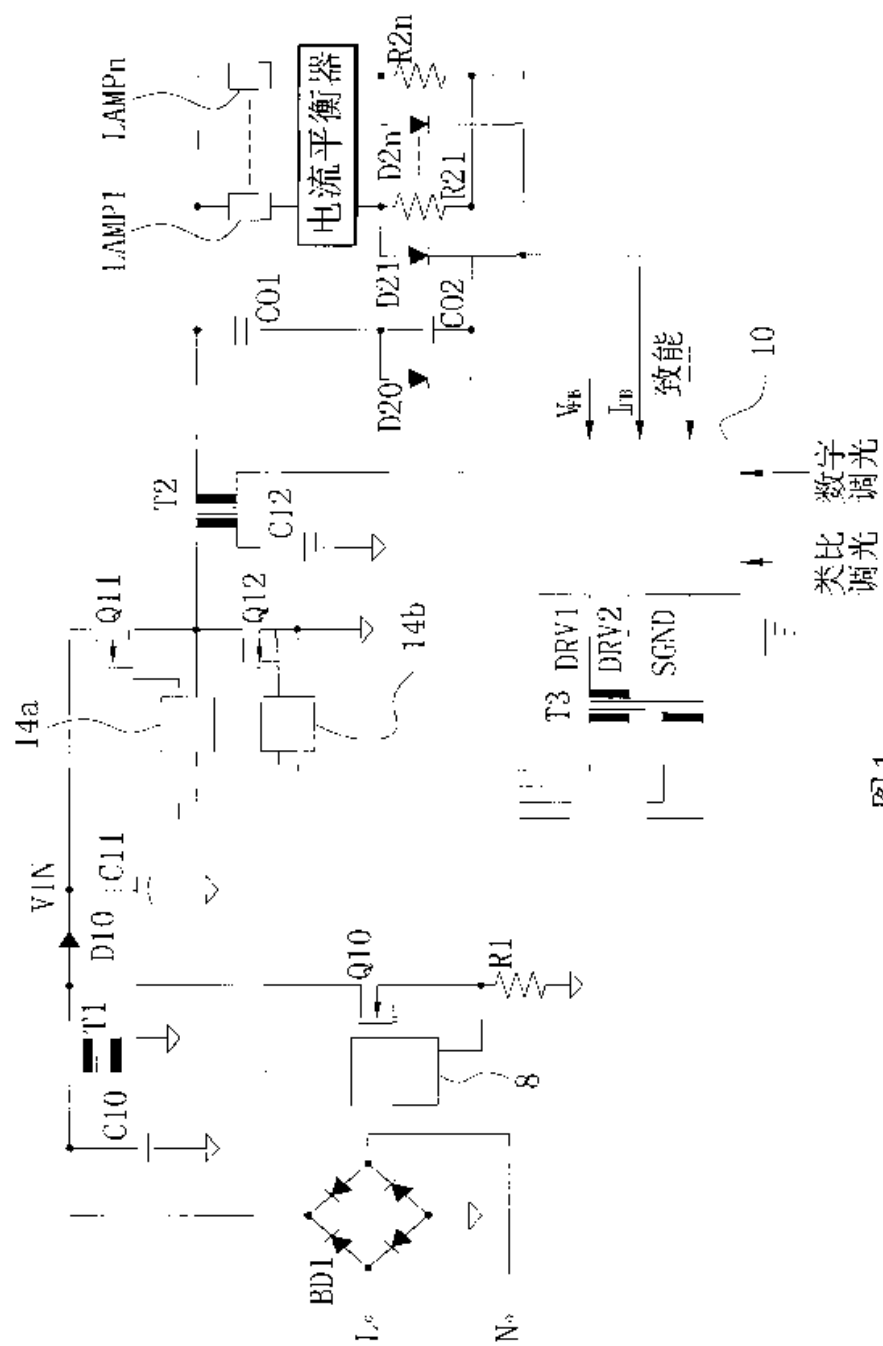
右侧低端脉波驱动信号。

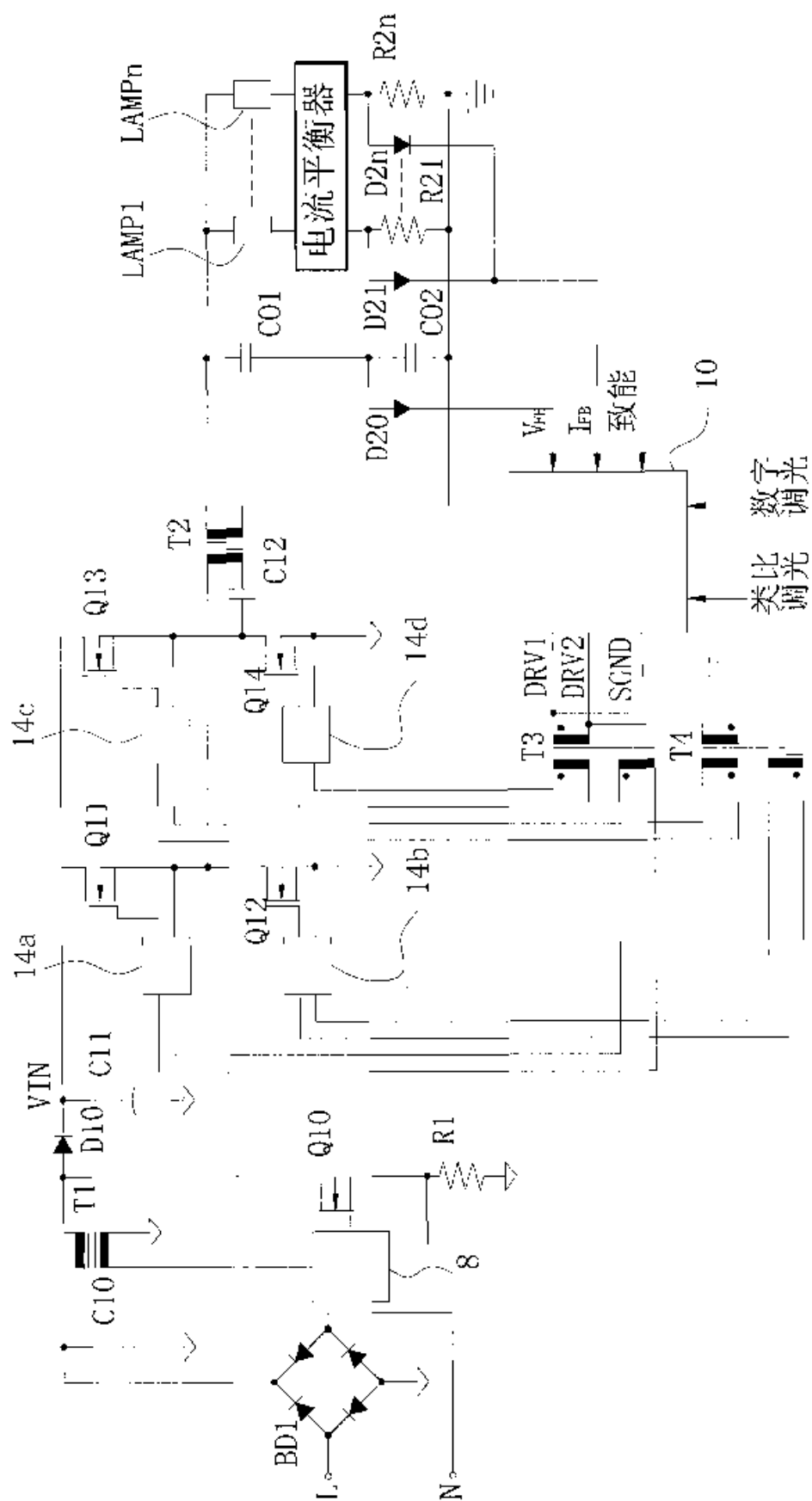
图 8 为本发明应用于全桥式拓扑的动作波形图。请配合参考图 5，图 8（1）所示的方波形为隔离元件输入端波形，图 8（2）为隔离元件输出端波形。图 8（3）～（6）分别显示 Q12、Q14、Q11、Q13 为功率开关的导通周期，其中 Δt 代表延迟控制电路所造成的时间延迟，接着图 8（7）为功率开关的体二极管导通周期，其导通顺序为 Q13、Q12、Q11、Q14、Q13、...，最后图 8（8）是变压器 T2 一次侧绕组的电压波形。功率开关的体二极管导通周期宽度等于 Δt ，由延迟控制电路所控制，通常设定在 100~300 奈秒左右，控制非常短的时间让大部份的时间由功率开关做为电流流经的路径，比公知全桥式电源供应器效率更佳。

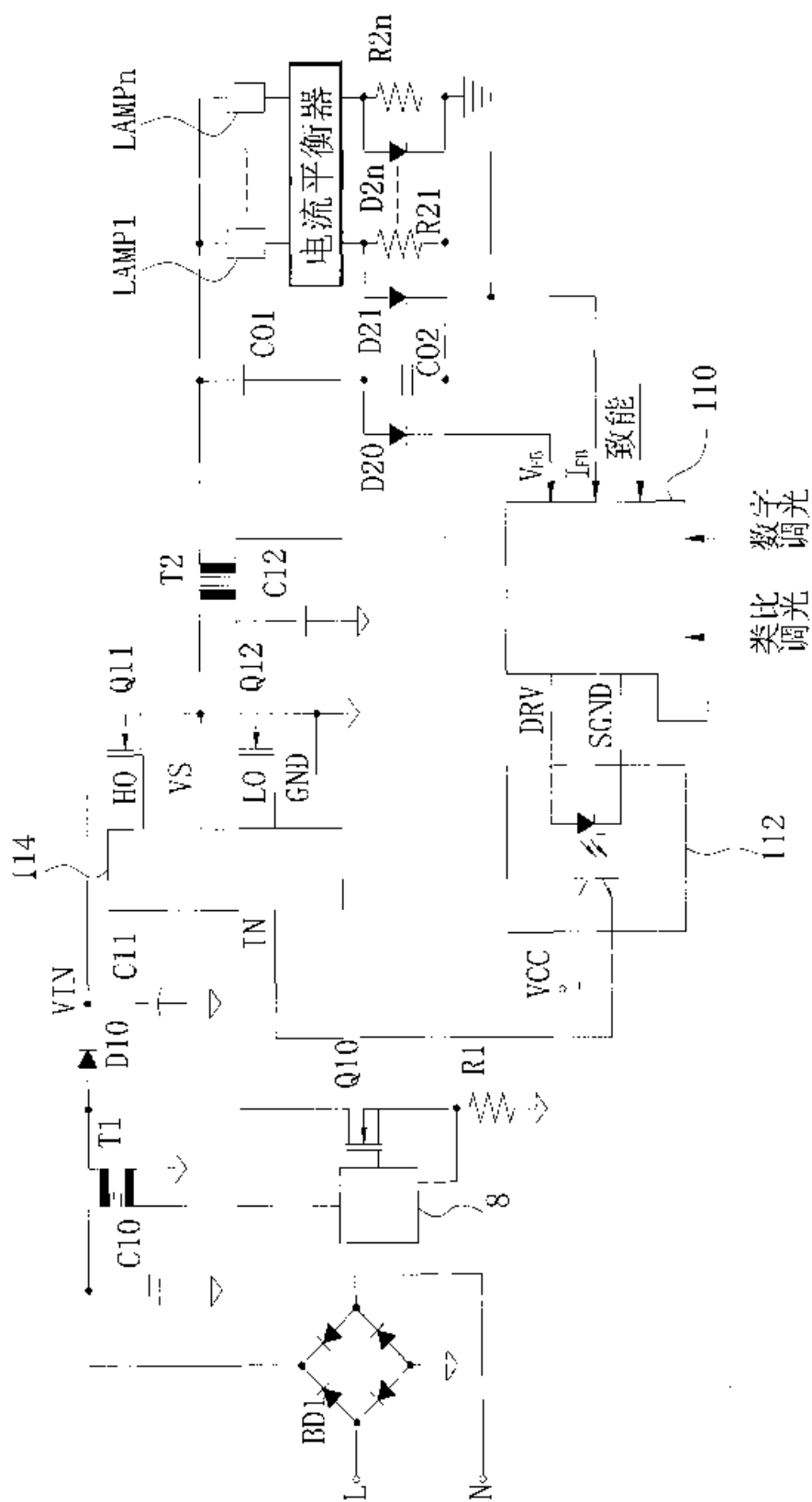
图 9 为本发明应用于半桥式拓扑的动作波形图。请配合参考图 4，图 9（1）所示的方波形为隔离元件输入端波形，图 9（2）为隔离元件输出端波形，其次图 9（3）～（4）分别显示 Q11、Q12 为功率开关的导通周期，接着图 9（5）为功率开关的体二极管导通周期，最后图 9（6）是变压器 T2 一侧绕组的电压波形。

图 10 为本发明应用于半桥式拓扑的高低端驱动器方块图。如图 10 所示，输入的脉波经奇数脉波选择器 510 及偶数脉波选择器 520 进行输入信号选取。奇数脉波选择器 510 选取奇数脉波作为高端输入信号，经移位电路 530 产生不同于高端输入信号参考电位后再经输出驱动器 540 产生高端脉波驱动信号。偶数脉波选择器 520 选取偶数脉波作为低端输入信号，经输出驱动器 550 产生低端脉波驱动信号。

如上所述，本发明在上文中已以较佳实施例揭示，但本领域技术人员应理解的是，该实施例仅用于描绘本发明，而不应解读为限制本发明的保护范围。应注意的是，凡是与该实施例等效的变化与置换，均应设为涵盖于本发明的保护范围内。因此，本发明的保护范围当以权利要求书所界定的范围为准。



2



3

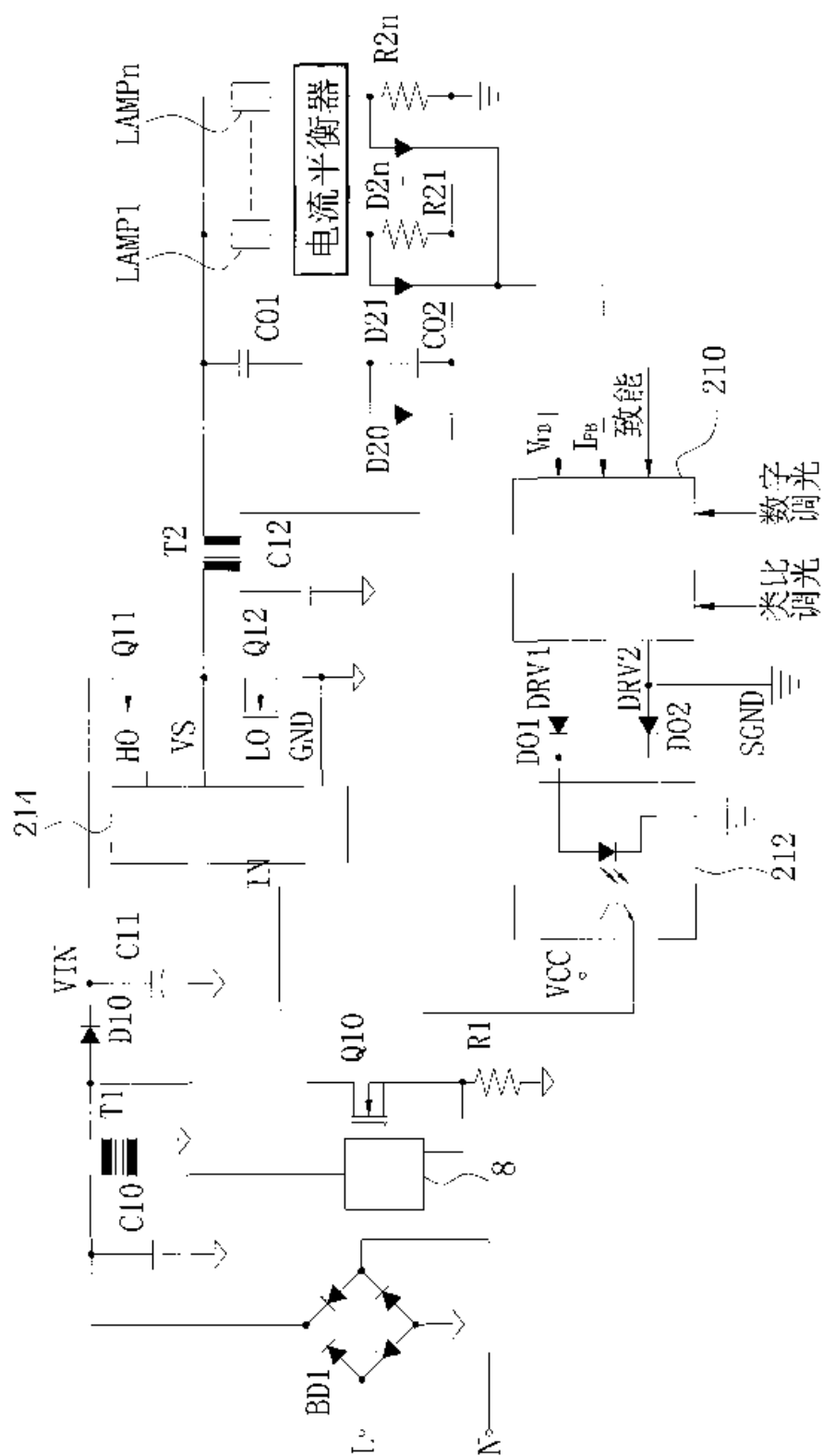


图4

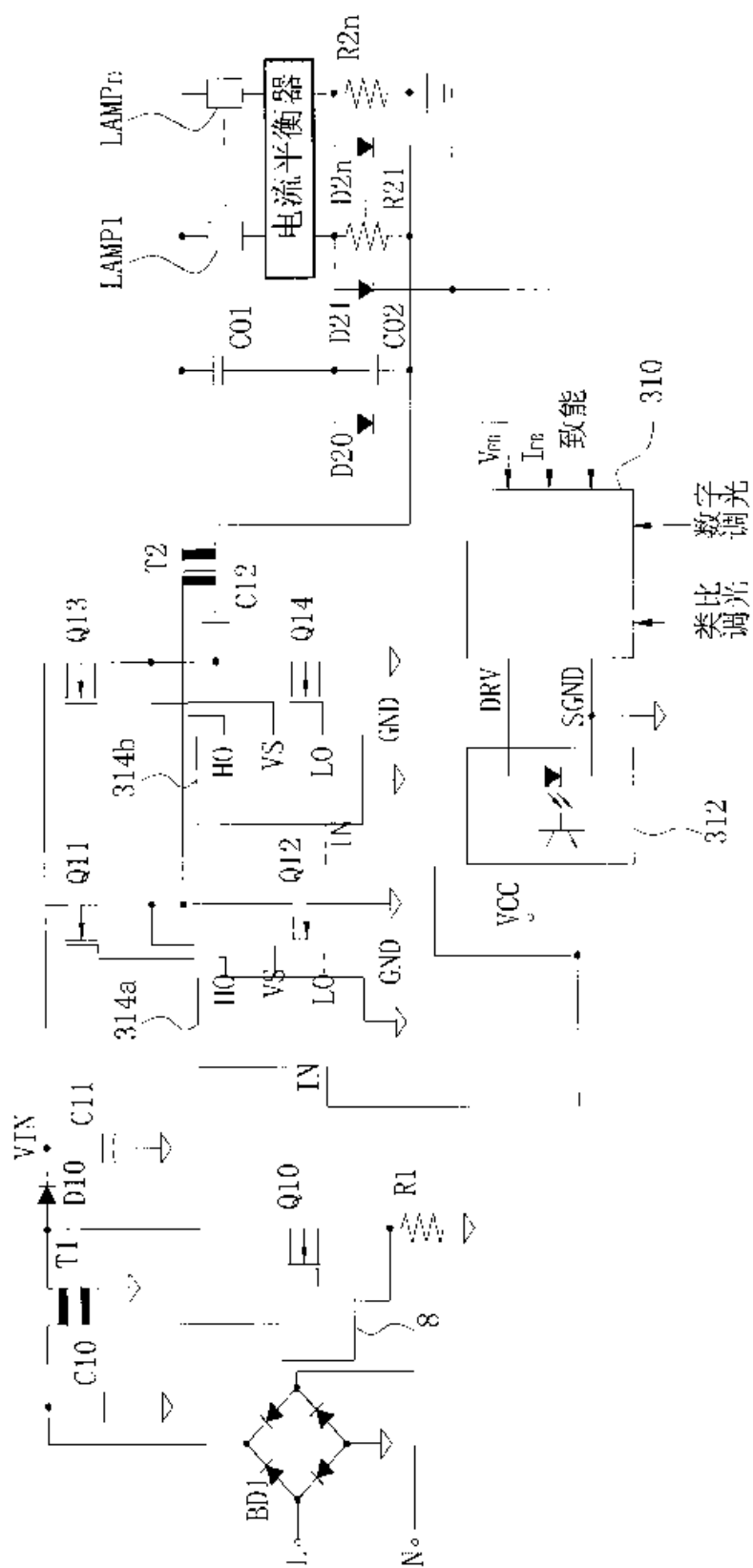
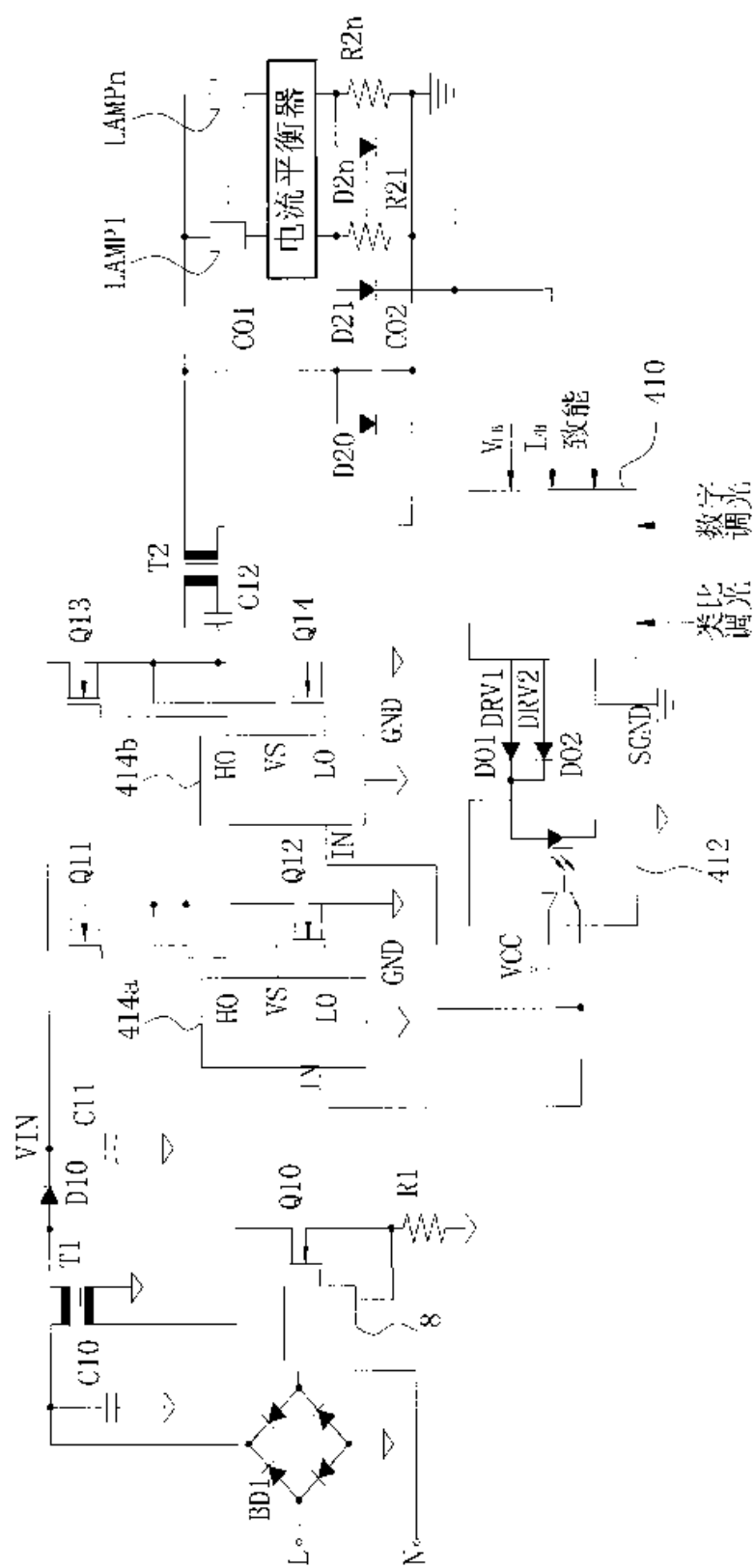


图 5



9图

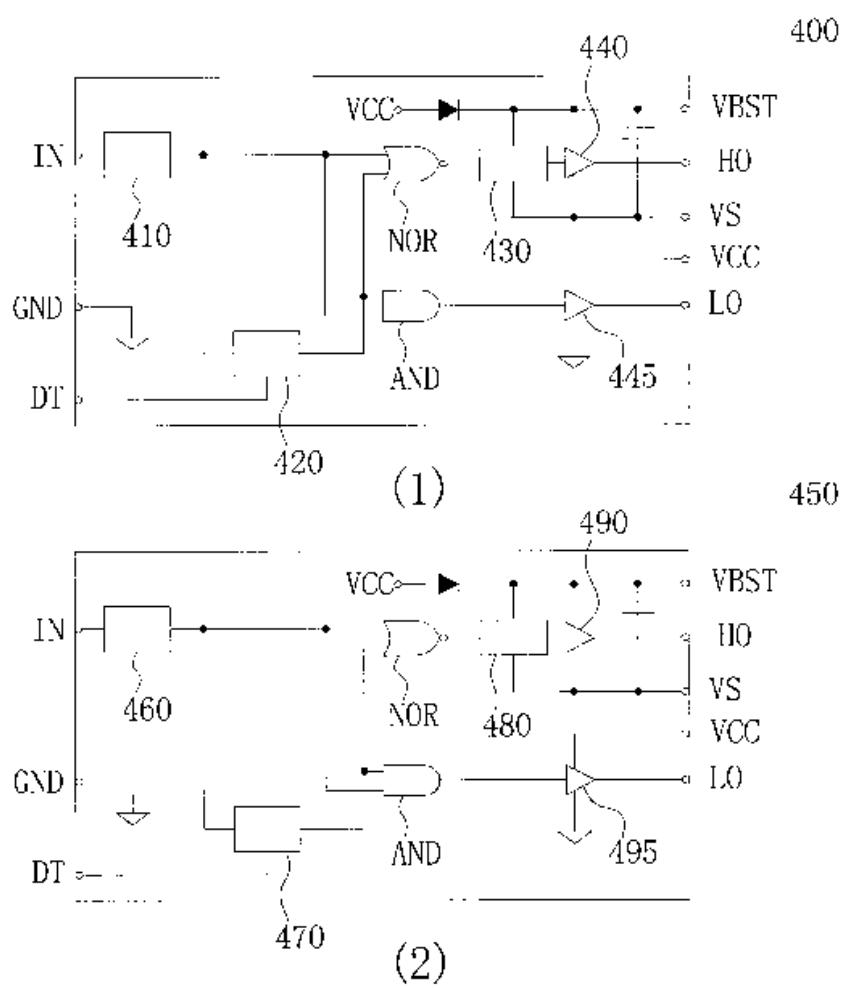
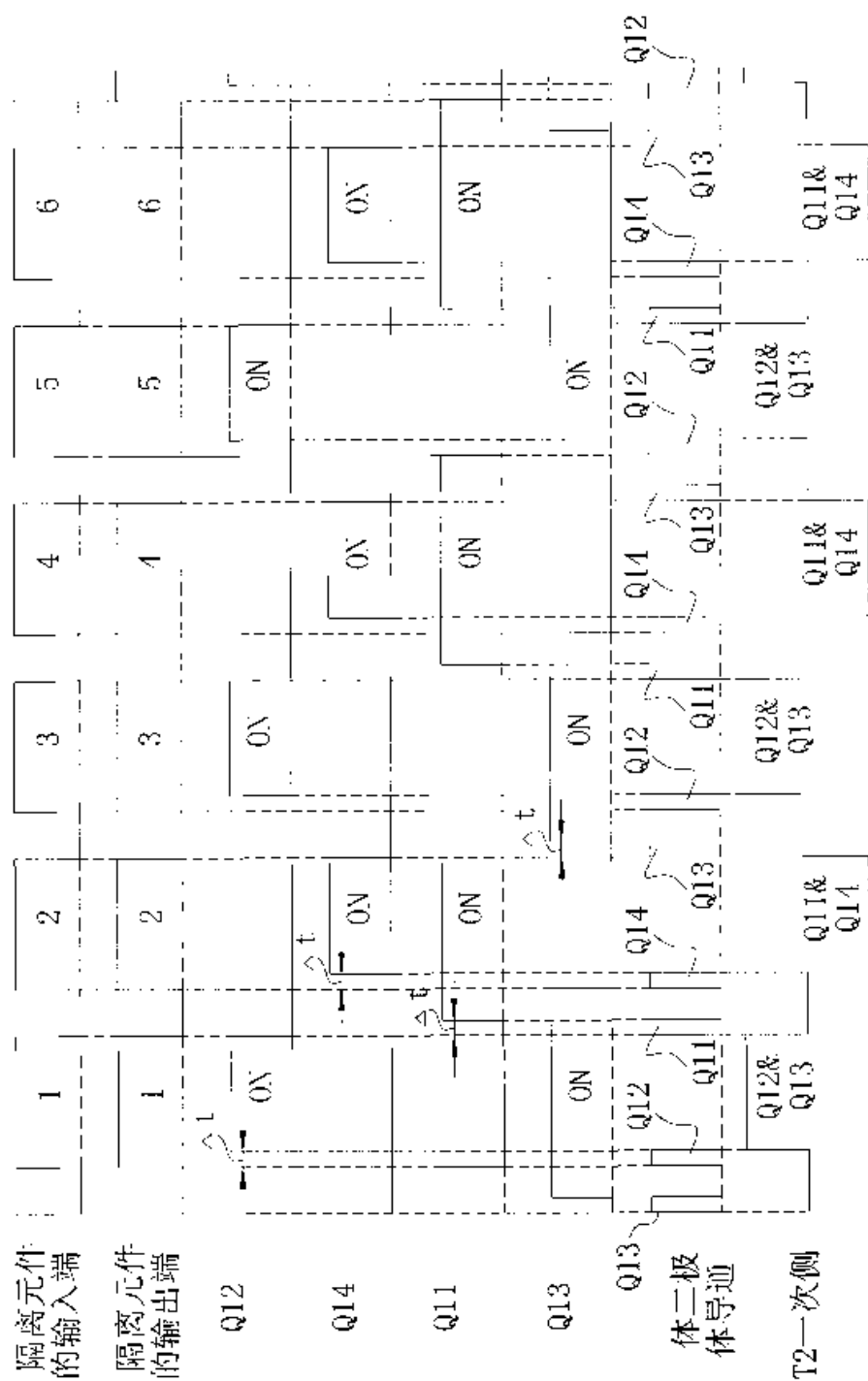


图 7


$$\frac{\infty}{\infty}$$

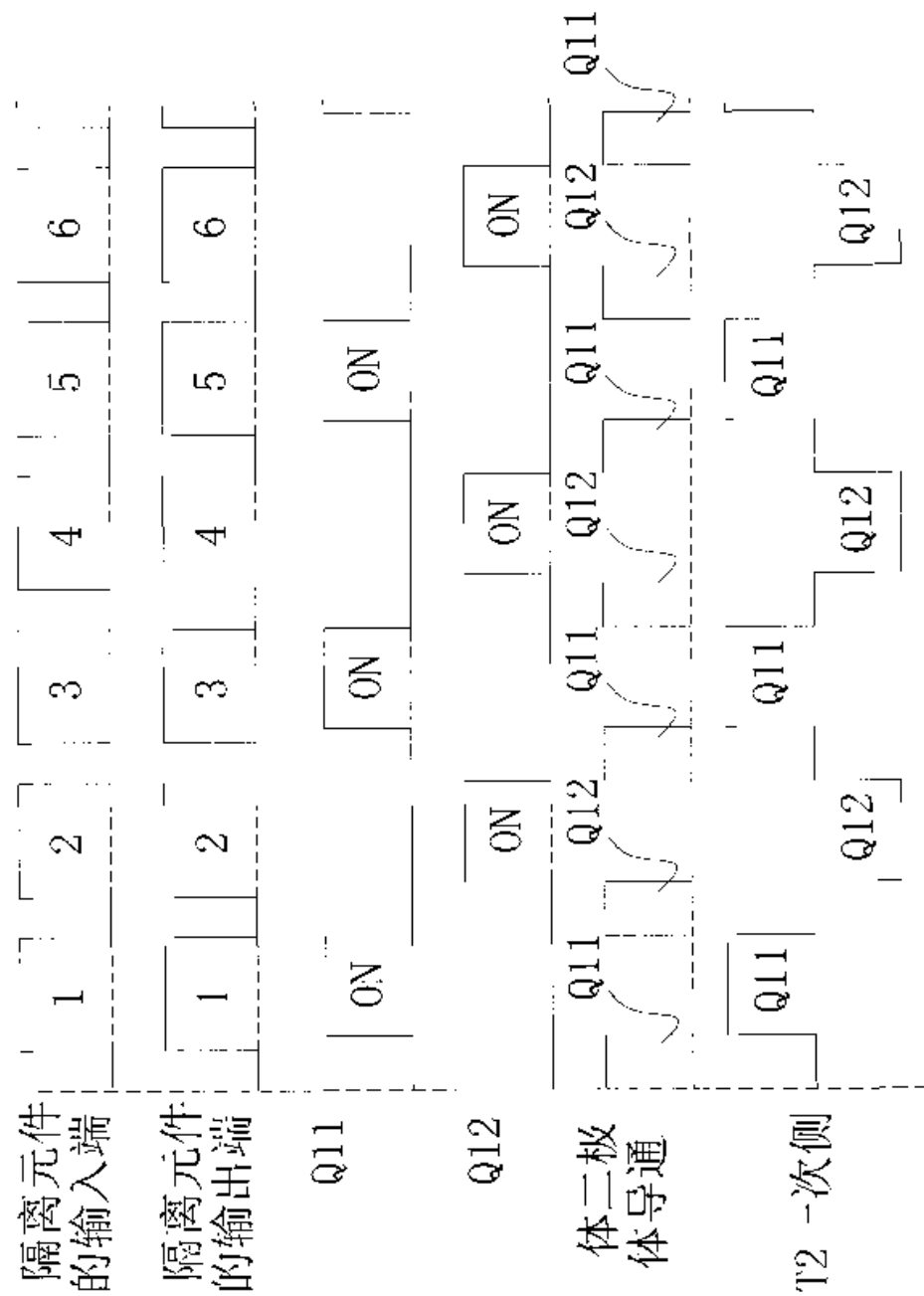


图9

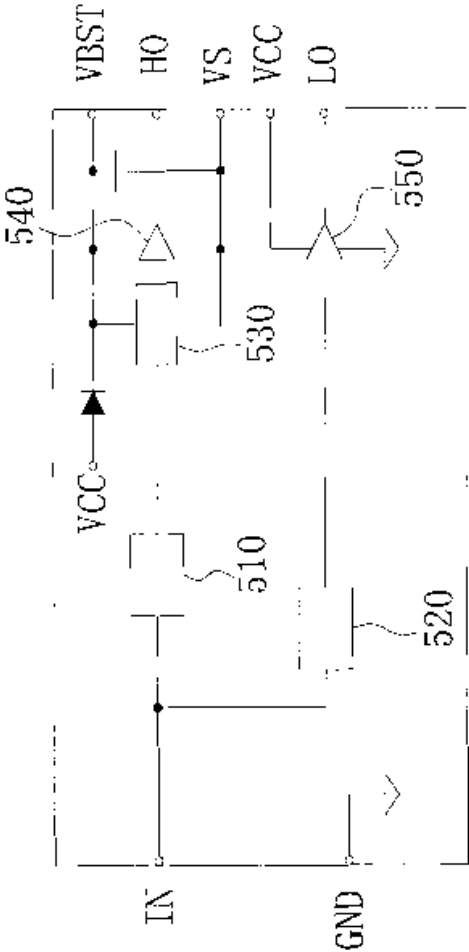


图10

专利名称(译)	一次侧驱动的液晶面板背光电路		
公开(公告)号	CN101339747A	公开(公告)日	2009-01-07
申请号	CN200710127583.4	申请日	2007-07-03
[标]申请(专利权)人(译)	尼克森微电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	尼克森微电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	尼克森微电子股份有限公司		
[标]发明人	徐达经		
发明人	徐达经		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/18		
代理人(译)	王月玲 武玉琴		
其他公开文献	CN101339747B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种一次侧驱动的液晶面板背光电路，是一以单一的隔离元件做为一次侧的安规隔离，将位于二次侧的脉波宽度调整控制器输出的导通脉波信号传递到一次侧，脉波宽度调整控制器依回授与控制信号产生对应的脉波宽度信号输出至隔离元件输入端，隔离元件再输出脉波宽度信号到一高低端驱动器输入端，高低端驱动器分别输出驱动位于高端的功率开关与低端的功率开关，并借助控制高端的功率开关与低端的功率开关的导通周期来控制直流电源输入端流入变压器一次侧绕组的能量，间接控制液晶面板背光电路的灯管电流与电压。

