



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102629451 B

(45) 授权公告日 2015. 02. 11

(21) 申请号 201210142061. 2

(22) 申请日 2012. 05. 09

(73) 专利权人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518000 广东省深圳市光明新区光明大道 9-2 号

(72) 发明人 杨翔 林柏伸 廖良展

(74) 专利代理机构 深圳市百瑞专利商标事务所
(普通合伙) 44240

代理人 邢涛 田夏

(51) Int. Cl.

G09G 3/34 (2006. 01)

G09G 3/36 (2006. 01)

审查员 李小艳

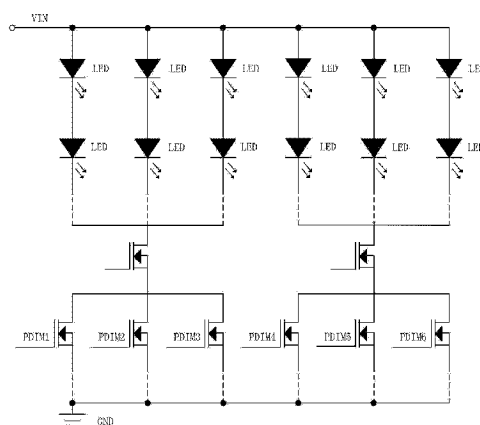
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种 LED 背光驱动电路、液晶显示装置及一种驱动方法

(57) 摘要

本发明公开一种 LED 背光驱动电路、液晶显示装置及一种驱动方法,所述 LED 背光驱动电路包括多条并联设置的 LED 灯串,所述每条 LED 灯串对应串联一条调光支路,所述 LED 背光驱动电路还包括多个隔离可控开关,每个隔离可控开关的一端连接至少两条 LED 灯串,另一端连接有同等数量的调光支路,在同一时刻,连接同一隔离可控开关的调光支路只有一条可以导通。本发明可以在保障亮度一定的前提下,通过共用隔离可控开关可以减少隔离可控开关的使用,达到降成本的目的。



1. 一种 LED 背光驱动电路,包括多条并联设置的 LED 灯串,所述每条 LED 灯串对应串联一条调光支路,其特征在于,所述 LED 背光驱动电路还包括多个隔离可控开关,每个隔离可控开关的一端连接至少两条 LED 灯串,另一端连接有同等数量的调光支路,在同一时刻,连接同一隔离可控开关的调光支路只有一条可以导通;

所述连接同一隔离可控开关的调光支路按时序依次交替导通。

2. 如权利要求 1 所述的一种 LED 背光驱动电路,其特征在于,所述 LED 背光驱动电路还包括将处于导通状态的 LED 灯串输出的实际亮度超过预定亮度的亮度补偿模块。

3. 如权利要求 1 所述的一种 LED 背光驱动电路,其特征在于,所述所有的调光支路按时序依次交替导通。

4. 如权利要求 1 所述的一种 LED 背光驱动电路,其特征在于,所述隔离可控开关包括隔离 MOS 管,所述隔离 MOS 管的源极连接所述 LED 灯串;漏极连接所述调光支路,门极耦合到所述 LED 背光驱动电路的电源输出端;所述调光支路包括调光 MOS 管。

5. 一种液晶显示装置,包括如权利要求 1~4 任一所述的一种 LED 背光驱动电路。

6. 一种 LED 背光驱动方法,包括步骤:

A:将至少两条 LED 灯串及其调光支路共用一个隔离可控开关;

B:控制调光支路,确保在同一时刻,连接同一隔离可控开关的调光支路只有一条可以导通;设定单个调光支路的导通时间作为时序,控制所有调光支路按时序依次交替导通。

7. 如权利要求 6 所述的一种 LED 背光驱动方法,其特征在于,所述步骤 B 中:通过亮度补偿模块控制处于导通状态的调光支路,使得其对应的 LED 灯串输出的实际亮度超过预定亮度。

8. 如权利要求 6 所述的一种 LED 背光驱动方法,其特征在于,所述步骤 A 之前包括:计算单条 LED 灯串最大占空比的倒数,取其最大占空比的倒数的整数作为单个隔离可控开关连接的调光支路的条数。

一种 LED 背光驱动电路、液晶显示装置及一种驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示领域,更具体的说,涉及一种 LED 背光驱动电路、液晶显示装置及一种驱动方法。

背景技术

[0002] 液晶显示装置包括液晶面板和背光模组,现有背光模组采用 LED 作为光源,由于单颗 LED 亮度有限,因此需要将多个 LED 串联使用,形成 LED 灯串,而对于较大尺寸的液晶显示装置,往往还需要并联多条 LED 灯串才能满足亮度要求。LED 灯串的调光一般通过串联调光支路来实现,如图 1 所示,每条 LED 灯串都串联有一个调光 MOS 管(Q20 ~ Q25),当 LED 灯串短路时,所有的电压都会加载到调光 MOS 管上,这样会击穿调光 MOS 管,为此,一般都会在 LED 灯串和调光 MOS 管之间串联一个隔离可控开关,如图 1 所示的隔离 MOS 管(Q10 ~ Q15),但是多通道的 LED 灯串需要相应数量的隔离 MOS 进行工作,这样造成了成本的极大上升。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是提供一种低成本的 LED 背光驱动电路、液晶显示装置及一种驱动方法。

[0004] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0005] 一种 LED 背光驱动电路,包括多条并联设置的 LED 灯串,所述每条 LED 灯串对应串联一条调光支路,所述 LED 背光驱动电路还包括多个隔离可控开关,每个隔离可控开关的一端连接至少两条 LED 灯串,另一端连接有同等数量的调光支路,在同一时刻,连接同一隔离可控开关的调光支路只有一条可以导通。

[0006] 优选的,所述 LED 背光驱动电路还包括将处于导通状态的 LED 灯串输出的实际亮度超过预定亮度的亮度补偿模块。由于 LED 灯串依次导通的方式不可避免会降低整个背光模组的亮度,因此提高单条 LED 灯串的输出亮度,可以弥补整个背光模组的亮度损失,使本发明的平均亮度跟现有技术的亮度基本一致,在降低成本的同时保障显示品质。

[0007] 优选的,所述连接同一隔离可控开关的调光支路按时序依次交替导通。只有连接同一隔离可控开关的调光支路才按时序依次交替导通,这样在相同的时序频率下,单个隔离可控开关可以控制更多的 LED 灯串及其调光支路,进一步降低成本。

[0008] 优选的,所述所有的调光支路按时序依次交替导通。采用轮询的控制方式控制所有的调光支路依次导通,控制方式比较简单。

[0009] 优选的,所述隔离可控开关包括隔离 MOS 管,所述隔离 MOS 管的源极连接所述 LED 灯串;漏极连接所述调光支路,门极耦合到所述 LED 背光驱动电路的电源输出端;所述调光支路包括调光 MOS 管。此为一种具体的电路结构,隔离可控开关和调光支路都选用 MOS 管,可以提升材料的通用性,降低设计和采购成本。

[0010] 一种液晶显示装置,包括上述的一种 LED 背光驱动电路。

[0011] 一种 LED 背光驱动方法,包括步骤:

[0012] A:将至少两条 LED 灯串及其调光支路共用一个隔离可控开关;

[0013] B:控制调光支路,确保在同一时刻,连接同一隔离可控开关的调光支路只有一条可以导通。

[0014] 优选的,所述步骤 B 中:通过亮度补偿模块控制处于导通状态的调光支路,使得其对应的 LED 灯串输出的实际亮度超过预定亮度。由于 LED 灯串依次导通的方式不可避免会降低整个背光模组的亮度,因此提高单条 LED 灯串的输出亮度,可以弥补整个背光模组的亮度损失,使本发明的平均亮度跟现有技术的亮度基本一致,在降低成本的同时保障显示品质。

[0015] 优选的,所述步骤 B 中:设定单个调光支路的导通时间作为时序,控制所有调光支路按时序依次交替导通。采用轮询的控制方式控制所有的调光支路依次导通,控制方式比较简单。

[0016] 优选的,所述步骤 A 之前包括:计算单条 LED 灯串最大占空比的倒数,取其最大占空比的倒数的整数作为单个隔离可控开关连接的调光支路的条数。这样就无需刻意控制单条调光支路的导通时间,只要将连接同一隔离可控开关的调光支路的启动时间依次错开,调光支路之间就自然就不会在同一时刻导通,控制方式简单。比如单条 LED 灯串的最大占空比为 $1/3$,一个周期时间为 T ,则一个隔离可控开关就连接 3 条调光支路,第一条调光支路在 $T/3$ 的时候导通,第二条调光支路在 $2T/3$ 的时候导通;第三条调光支路在 T 的时候导通。

[0017] 本发明由于多条 LED 灯串及其调光支路共用一个隔离可控开关,只要在同一时刻,连接同一隔离可控开关的调光支路只有一条可以导通,该隔离可控开关就不会超负荷运行,而只要调光支路的切换频率足够快,LED 灯串的整体亮度并不会显著降低,因此,在保障亮度一定的前提下,通过共用隔离可控开关可以减少隔离可控开关的使用,达到降成本的目的。

附图说明

[0018] 图 1 是本发明实施例的

[0019] 图 2 是本发明实施例电路原理示意图;

[0020] 图 3 是本发明实施例的一种驱动波形示意图。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图和较佳的实施例对本发明作进一步说明。

[0022] 如图 2 所示,一种液晶显示装置,包括上述的一种 LED 背光驱动电路,改 LED 背光驱动电路包括多条并联设置的 LED 灯串,所述每条 LED 灯串对应串联一条调光支路。LED 背光驱动电路还包括多个隔离可控开关,每个隔离可控开关的一端连接至少两条 LED 灯串,另一端连接有同等数量的调光支路。在同一时刻,连接同一隔离可控开关的调光支路只有一条可以导通,具体来说,可以采用全部轮询的方式,所有的调光支路按时序依次交替导通;当然,也可以采用局部轮询的方式,连接同一隔离可控开关的调光支路按时序依次交替导通,这样在相同的时序频率下,单个隔离可控开关可以控制更多的 LED 灯串及其调光支路,进一步降低成本。当然,本发明也可以多条 LED 灯串共用一个大功率的 MOS 管,这样即

便是在同一时刻同时导通,大功率的 MOS 管也能承受。

[0023] 隔离可控开关包括隔离 MOS 管,调光支路包括调光 MOS 管,隔离 MOS 管的源极连接所述 LED 灯串;漏极连接道调光 MOS 管的源极,门极耦合到 LED 背光驱动电路的电源输出端;调光 MOS 管的漏极耦合到所述 LED 背光驱动电路的接地端,门极耦合到调光模块(图中未示出)。隔离可控开关和调光支路都选用 MOS 管,可以提升材料的通用性,降低设计和采购成本。当然隔离可控开关和调光支路还可以选用晶体管等其他形式的可控开关。

[0024] 为了弥补整个背光模组的亮度损失,LED 背光驱动电路还包括将处于导通状态的 LED 灯串输出的实际亮度超过预定亮度的亮度补偿模块。由于 LED 灯串依次导通的方式不可避免会降低整个背光模组的亮度,因此提高单条 LED 灯串的输出亮度,可以弥补整个背光模组的亮度损失,使本发明的平均亮度跟现有技术的亮度基本一致,在降低成本的同时保障显示品质。本发明当频率够快,电流较全亮模式下稍微提高下,模组的亮度即可保持不变,这样就可以使用少颗隔离 MOS 管分时间控制多条的 LED 灯串,每个时间段控制一条 LED 灯串的电流,达到了减少隔离 MOS 的目的。

[0025] 本发明还公开一种 LED 背光驱动方法,包括步骤:

[0026] A:将至少两条 LED 灯串及其调光支路共用一个隔离可控开关;

[0027] B:控制调光支路,确保在同一时刻,连接同一隔离可控开关的调光支路只有一条可以导通。通过亮度补偿模块控制处于导通状态的调光支路,使得其对应的 LED 灯串输出的实际亮度超过预定亮度。由于 LED 灯串依次导通的方式不可避免会降低整个背光模组的亮度,因此提高单条 LED 灯串的输出亮度,可以弥补整个背光模组的亮度损失,使本发明的平均亮度跟现有技术的亮度基本一致,在降低成本的同时保障显示品质。调光支路具体导通方式可以采用以下两种方式:

[0028] 步骤 B 中,设定单个调光支路的导通时间作为时序,控制连接同一隔离可控开关的调光支路按时序依次交替导通,如附图 2、3 所示,六条 LED 串只使用了两颗隔离 MOS 管。PWM1 ~ PWM6 使用扫描方式,当 PWM1 开通时 PWM4 同步开通,在此时间内第 1 第 4 条 LED 灯串的电流可以适当提高以解决亮度问题,同时其它通道为关断模式。同理,在下一时序, PWM2 和 PWM5 同步开通,第 2 第 5 条 LED 灯串电流可以适当提高以解决亮度问题,同时其它通道为关断模式。如此类推,循环往复。本实施方式可以在相同的时序频率下,单个隔离可控开关可以控制更多的 LED 灯串及其调光支路,进一步降低成本。

[0029] 为了进一步简化控制,采用本方式可以在步骤 A 之前增加步骤:计算单条 LED 灯串最大占空比的倒数,取其最大占空比的倒数的整数作为单个隔离可控开关连接的调光支路的条数。这样就无需刻意控制单条调光支路的导通时间,只要将连接同一隔离可控开关的调光支路的启动时间依次错开,调光支路之间就自然就不会在同一时刻导通,控制方式简单。比如单条 LED 灯串的最大占空比为 $1/3$,一个周期时间为 T ,则一个隔离可控开关就连接 3 条调光支路,第一条调光支路在 $T/3$ 的时候导通,第二条调光支路在 $2T/3$ 的时候导通;第三条调光支路在 T 的时候导通。

[0030] 本发明步骤 B 还可以采用其他控制方式,比如设定单个调光支路的导通时间作为时序,控制所有调光支路按时序依次交替导通,调光支路的控制信号 PDIM1 ~ PDIM6 依次导通。

[0031] 本发明由于多条 LED 灯串及其调光支路共用一个隔离可控开关,只要在同一时

刻,连接同一隔离可控开关的调光支路只有一条可以导通,该隔离可控开关就不会超负荷运行,而只要调光支路的切换频率足够快,LED 灯串的整体亮度并不会显著降低,因此,在保障亮度一定的前提下,通过共用隔离可控开关可以减少隔离可控开关的使用,达到降成本的目的。

[0032] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本发明的保护范围。

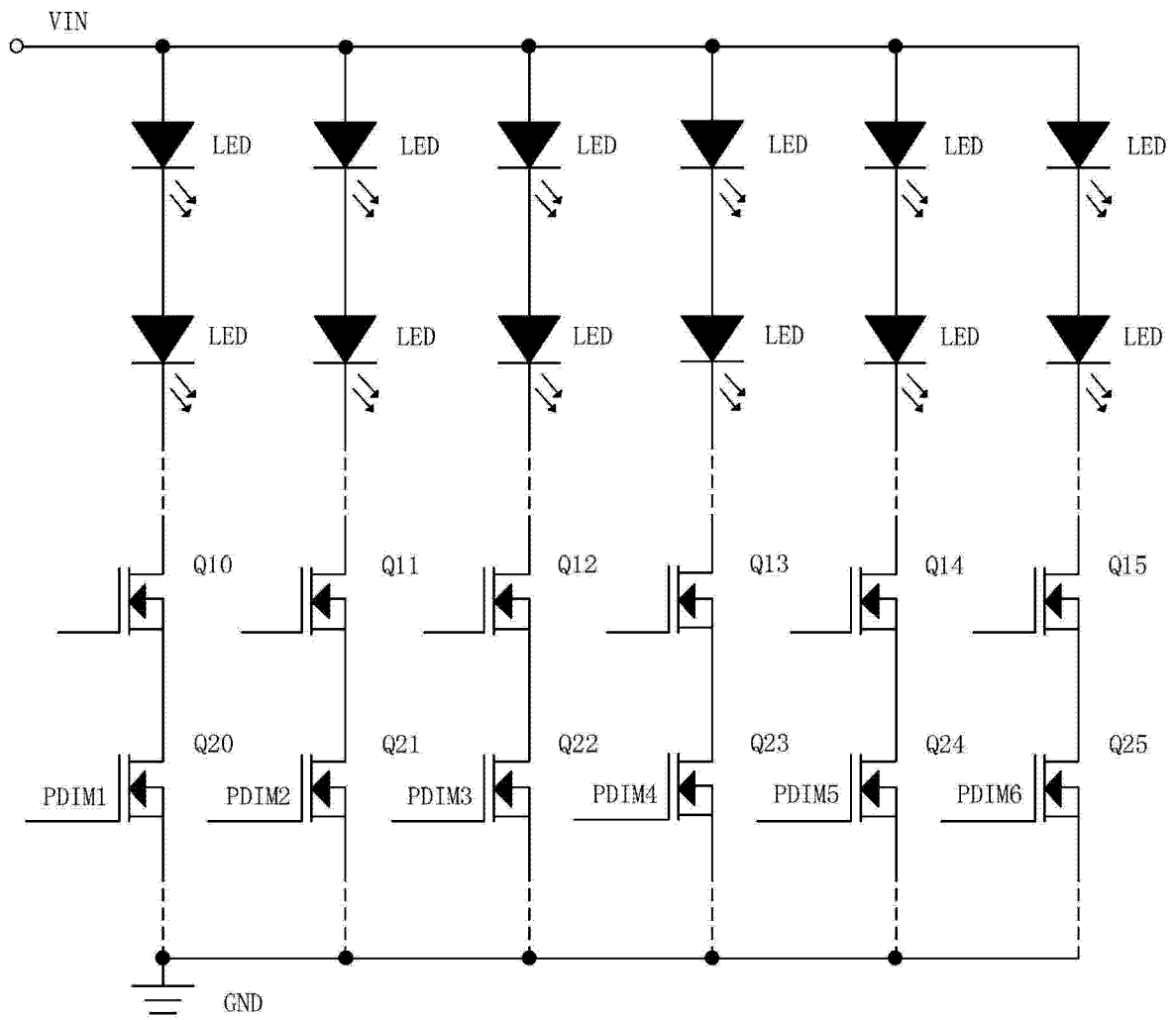


图 1

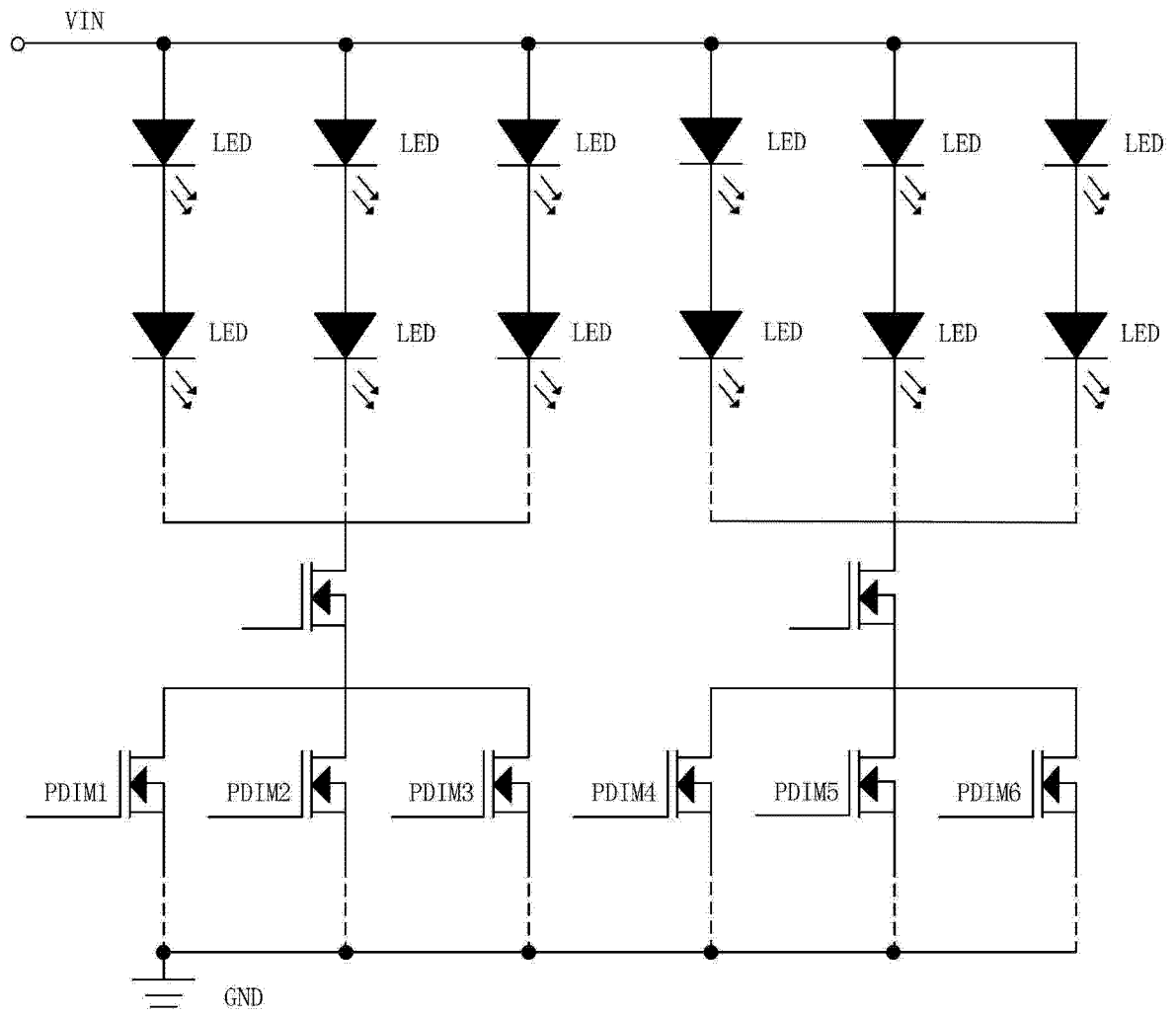


图 2

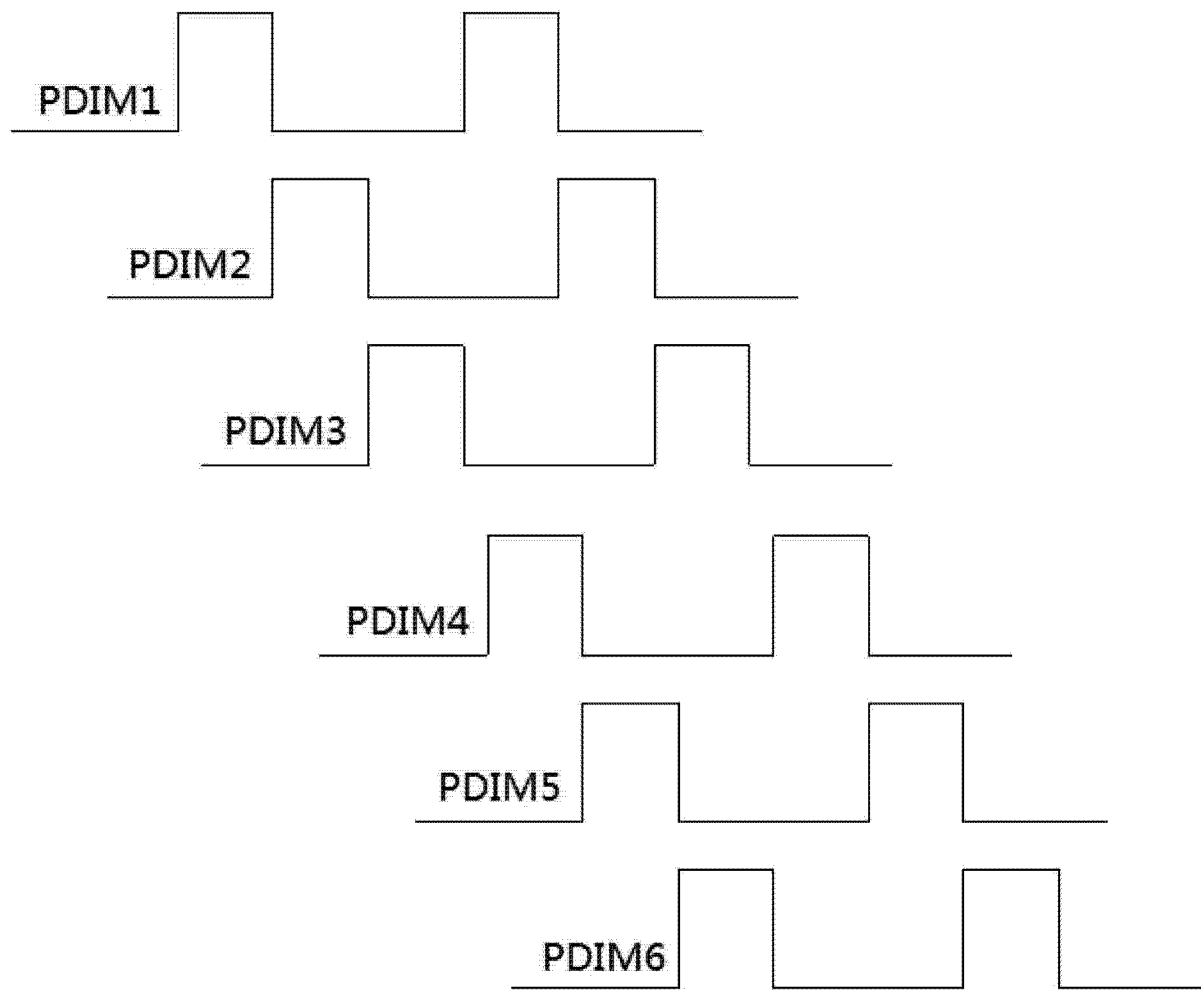


图 3

本发明公开一种LED背光驱动电路、液晶显示装置及一种驱动方法，所述LED背光驱动电路包括多条并联设置的LED灯串，所述每条LED灯串对应串联一条调光支路，所述LED背光驱动电路还包括多个隔离可控开关，每个隔离可控开关的一端连接至少两条LED灯串，另一端连接有同等数量的调光支路，在同一时刻，连接同一隔离可控开关的调光支路只有一条可以导通。本发明可以在保障亮度一定的前提下，通过共用隔离可控开关可以减少隔离可控开关的使用，达到降成本的目的。

