



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102243854 B

(45) 授权公告日 2013. 10. 16

(21) 申请号 201110237519. 8

(22) 申请日 2011. 08. 18

(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 高新明

(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

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102026442 A, 2011. 04. 20,

CN 101990715 A, 2011. 03. 23,

审查员 彭海良

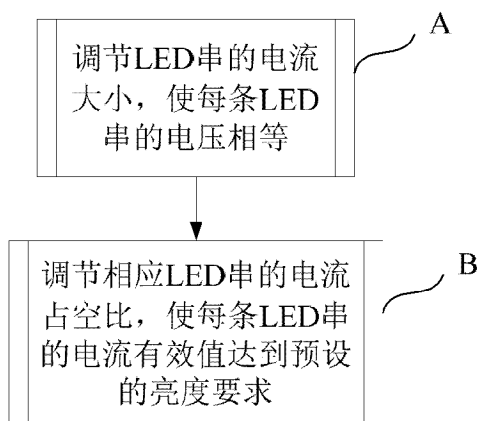
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种 LED 背光驱动方法、液晶显示装置及 LED 背光驱动电路

(57) 摘要

本发明公开一种 LED 背光驱动方法、液晶显示装置及 LED 背光驱动电路,该 LED 背光驱动方法,其步骤包括:通过调节 LED 串的电流大小,使每条 LED 串的电压相等;通过调节相应 LED 串的电流占空比,使每条 LED 串的电流有效值达到预设的亮度要求。本发明通过电流调节模块调节电流大小保障每条 LED 串的电压相等,解决了压差造成的损耗问题;同时通过占空比调节模块调整占空比使得每条 LED 串的电流有效值相等,保证了亮度的一致性。



1. 一种 LED 背光驱动方法,其步骤包括:

A:通过调节 LED 串的电流大小,使每条 LED 串电压相等;

B:通过调节相应 LED 串的电流占空比,使每条 LED 串的电流有效值达到预设的亮度要求;

C:将均流后的电流有效值反馈回给 LED 串供电的电源模块,电源模块根据当前亮度所需的电流有效值实时调整输出电压,然后重复步骤 A ~ C。

2. 如权利要求 1 所述的一种 LED 背光驱动方法,其特征在于所述步骤 A 包括以下步骤:检测电压最小的 LED 串的电压值,通过调节各 LED 串的电流大小使各 LED 串的电压为上述电压值。

3. 如权利要求 2 所述的一种 LED 背光驱动方法,其特征在于所述步骤 B 中所述 LED 串的电流占空比小于 80%。

4. 如权利要求 1 所述的一种 LED 背光驱动方法,其特征在于所述步骤 A 包括以下步骤:检测电压最大的 LED 串的电压值,通过调节各 LED 串的电流大小使各 LED 串的电压为上述电压值。

5. 如权利要求 1 所述的一种 LED 背光驱动方法,其特征在于所述步骤 A 包括以下步骤:检测各 LED 串的电压平均值,通过调节各 LED 串的电流大小使各 LED 串的电压为上述电压平均值。

6. 如权利要求 1 ~ 5 任一所述的一种 LED 背光驱动方法,其特征在于所述步骤 B 后面还包括步骤 D:判断电流有效值调整是否超出 LED 串占空比的调节范围,如果是,LED 背光驱动电路转入恒流控制方式,即所有 LED 串的电流大小和占空比都保持一致;如果否,返回步骤 A。

7. 一种 LED 背光驱动电路,包括多条并联的 LED 串及为其供电的电源模块,每个 LED 串包括多个串联的 LED 灯,其特征在于还包括用于调节 LED 串的电流大小,使每条 LED 串电压相等的电流调节模块,以及通过调节相应 LED 串的电流占空比,使每条 LED 串的电流有效值达到亮度要求的占空比调节模块;所述 LED 背光驱动电路将均流后的电流有效值反馈回给 LED 串供电的电源模块,电源模块根据当前亮度所需的电流有效值实时调整输出电压。

8. 如权利要求 7 所述的 LED 背光驱动电路,其特征在于所述电流调节模块包括检测各条 LED 串的电压的电压检测电路及电流检测电路,还包括以根据电压检测电路获得的一基准电压为基准,调节各 LED 串的电流大小的控制电路。

9. 一种液晶显示装置,其特征在于所述液晶显示装置包括如权利要求 7 或 8 所述的 LED 背光驱动电路。

一种LED背光驱动方法、液晶显示装置及LED背光驱动电路

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背光驱动方法、液晶显示装置及LED背光驱动电路。

背景技术

[0002] 采用LED作为背光源的液晶显示装置,其现有的LED驱动装置如图1所示:该背光驱动包括导光板,导光板上设有多条并联的LED串,每个LED串包括多个串联的LED灯,LED串一端与正向电压 V_{in} 连通,另外一端分别连接到恒流控制器,LED驱动装置会实时监测每一条LED串的电压,然后把最小电压反馈到电源输入端,调整正向电压 V_{in} 的数值,以保证正向电压 V_{in} 能满足电压最小的LED串的亮度要求,使LED的输入电压最优化。同时,为了保证LED亮度的一致性,恒流控制电路采用同样的电流和占空比(Duty)驱动来控制不同串的LED,如图2中所示,这样保证了所有LED串的电流有效值是相等的,从而可以保证LED亮度的一致性。该实施方式由于不同串的LED的电压不同,这个差值会加在恒流控制电路上,造成损耗,使恒流控制电路温度升高,电源效率变低。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是提供一种可在保证亮度的前提下弥补LED电压差值的一种LED背光驱动方法、液晶显示装置及LED背光驱动电路。

[0004] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0005] 一种LED背光驱动方法,其步骤包括:

[0006] A:通过调节LED串的电流大小,使每条LED串的电压相等;

[0007] B:通过调节相应LED串的电流占空比,使每条LED串的电流有效值达到预设的亮度要求。

[0008] 优选的,所述步骤A包括以下步骤:检测电压最小的LED串的电压值,通过调节各LED串的电流大小使各LED串的电压为上述电压值。此方法可以获得较低的功率,减少能耗。

[0009] 优选的,所述步骤B中所述LED串的电流占空比小于80%,在此范围内可以获得较宽的调节范围。

[0010] 优选的,所述步骤A包括以下步骤:检测电压最大的LED串的电压值,通过调节各LED串的电流大小使各LED串的电压为上述电压值。此方法可以获得较高的亮度。

[0011] 优选的,所述步骤A包括以下步骤:检测各LED串的电压平均值,通过调节各LED串的电流大小使各LED串的电压为上述电压平均值。此方法以平均值为基准,可以获得较宽的调节范围。

[0012] 优选的,所述步骤B后面还包括步骤C:将均流后的电流有效值反馈回给LED串供电的电源模块,电源模块根据当前亮度所需的电流有效值实时调整输出电压,然后重复步骤A~C。此方法可以保证调整后的LED灯的亮度符合预设要求。

[0013] 优选的,所述步骤 B 后面还包括步骤 D:判断电流有效值调整是否超出 LED 串占空比的调节范围,如果是,LED 背光驱动电路转入恒流控制方式,即所有 LED 串的电流大小和占空比都保持一致;如果否,返回步骤 A。此方法可以在超出 LED 串占空比的调节范围的时候,自动采用现有技术常用的恒流控制方式,以保障 LED 背光驱动电路还能正常工作。

[0014] 一种 LED 背光驱动电路,包括多条并联的 LED 串及为其供电的电源模块,每个 LED 串包括多个串联的 LED 灯,所述 LED 背光驱动电路还包括用于调节 LED 串的电流大小,使每条 LED 串的电压相等的电流调节模块,以及通过调节相应 LED 串的电流占空比,使每条 LED 串的电流有效值达到亮度要求的占空比调节模块。

[0015] 优选的,所述电流调节模块包括检测各条 LED 串的电压的电压检测电路及电流检测电路,还包括以根据电压检测电路获得的一基准电压为基准,调节各 LED 串的电流大小的控制电路。此为电流调节模块的一种具体实施方式。

[0016] 一种液晶显示装置,其特征在于所述液晶显示装置包括上述 LED 背光驱动电路。

[0017] 本发明通过降低单颗 LED 的电流 I_f 降低单颗 LED 灯的电压 V_f ;通过降低 LED 串电压 V_{fs} 大的 LED 串电流,降低其 LED 串电压 V_{fs} ,使 LED 串电压 V_{fs} 大的 LED 串与 LED 串电压 V_{fs} 小的匹配,可以使不同 LED 串的 LED 的电压匹配,减小压差,减小加在恒流 MOSFET 上的电压,降低损耗,提高效率;而不同 LED 串的电流有效值相等,也能保证 LED 亮度的一致性。

附图说明

[0018] 图 1 是现有技术 LED 背光驱动方式示意图;

[0019] 图 2 是现有技术 LED 背光驱动电流波形示意图;

[0020] 图 3 是本发明单颗 LED 的电压 V_f 与流过 LED 的电流 I_f 的关系图;

[0021] 图 4 是本发明 LED 的流明和电流 I_f 的关系图;

[0022] 图 5 是本发明实施例 LED 驱动方法流程图;

[0023] 图 6 是本发明实施例 LED 驱动电路原理框图;

[0024] 图 7 是本发明实施例 LED 背光驱动电流波形示意图。

[0025] 其中:1、LED 串;2、电流调节模块;21、电压检测电路;22、电流检测电路;23、控制电路;3、占空比调节模块。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图和较佳的实施例对本发明作进一步说明。

[0027] 本发明 LED 背光驱动方法的发明构思如下:

[0028] 通过分析单颗 LED 的电压 V_f 与流过 LED 的电流 I_f 的关系可知,流过 LED 的电流 I_f 越小,其单颗 LED 的电压 V_f 也越小。通过降低 LED 的电流 I_f 可降低电压 V_f ;而通过降低 LED 串 1 电压 V_{fs} 大的电流,降低其电压 V_{fs} ,即可使电压 V_{fs} 大的 LED 串 1 与电压 V_{fs} 小的匹配,减小不同 LED 串 1 的电压差 ΔV_{fs} ,减小加在恒流 MOSFET 上的电压,降低损耗,提高效率。

[0029] 如图 3、4 所示,LED 的相对发光强度及流明和电流 I_f 的关系如图 3、图 4 所示:正向电流越大,其相对发光强度越大、流明越大,正向电流越小,其相对发光强度越小、流明越

小。由于不同串的 LED 的电压 V_{fs} 不同, 差值会加在恒流 MOSFET 上, 通过减小电压 V_{fs} 比较大的 LED 串 1 的电流, 降低其单个 LED 的电压 V_f , 使不同串的电压 V_{fs} 接近, 减小了电压差 ΔV_{fs} , 这样便能减小加在恒流 MOSFET 上的电压。但由于 LED 电流变小, 在同样占空比的情况下, 流明变小。所以可通过增大占空比来增大电流的有效值, 增加流明, 因此, 虽然每个 LED 串 1 的电流大小不同, 但通过调节占空比, 可以保障每个 LED 串 1 的电流有效值相等, 以获得相同的亮度。本发明构思可以较好的应用于 LED 串 1 的电压 V_{fs} 差值不大的场合。

[0030] 根据上述原理, 如图 5 所示, 本实施例所示的 LED 背光驱动方法包括以下步骤:

[0031] A: 通过调节 LED 串 1 的电流大小, 使每条 LED 串 1 的电压相等;

[0032] B: 通过调节相应 LED 串 1 的电流占空比, 使每条 LED 串 1 的电流有效值达到预设的亮度要求。

[0033] 下面结合具体实施方式进一步阐释本发明的 LED 驱动方法。

[0034] 实施例一:

[0035] 先执行步骤 A: 以最小电压为基准, 检测电压最小的 LED 串 1 的电压值, 通过调节各 LED 串 1 的电流大小使各 LED 串 1 的电压为上述电压值。再执行步骤 B: 通过调节相应 LED 串 1 的电流占空比, 使每条 LED 串 1 的电流有效值达到预设的亮度要求。该方法中所述 LED 串 1 的电流占空比最好小于 80%, 这样可以保障有较宽的调节范围。以 LED 串 1 的最小电压值为基准, 可以获得较低的功耗。

[0036] 为了防止在将占空比调整到最大值时, 仍不能保证 LED 的亮度符合要求, 所述步骤 B 后面还可包括步骤 C: 将均流后的电流有效值反馈回给 LED 串 1 供电的电源模块, 电源模块根据当前亮度所需的电流有效值实时调整输出电压, 然后重复步骤 A ~ C。

[0037] 为了在电流有效值调整超出 LED 串 1 占空比的调节范围的时候, LED 背光驱动电路还能正常工作, 所述步骤 B 后面还可包括步骤 D: 判断电流有效值调整是否超出 LED 串 1 占空比的调节范围, 如果是, LED 背光驱动电路转入恒流控制方式, 即所有 LED 串 1 的电流大小和占空比都保持一致; 如果否, 返回步骤 A。

[0038] 实施例二:

[0039] 同样的, 先执行步骤 A, 所述步骤 A 包括以下步骤: 检测电压最大的 LED 串 1 的电压值, 通过调节各 LED 串 1 的电流大小使各 LED 串 1 的电压为上述电压值。再执行步骤 B: 通过调节相应 LED 串 1 的电流占空比, 使每条 LED 串 1 的电流有效值达到预设的亮度要求。本实施例是以 LED 串 1 的最大电压值为基准。

[0040] 同样的, 为了保证 LED 的亮度符合要求, 所述步骤 B 后面还包括步骤 C: 将均流后的电流有效值反馈回给 LED 串 1 供电的电源模块, 电源模块根据当前亮度所需的电流有效值实时调整输出电压, 然后重复步骤 A ~ C。

[0041] 为了在电流有效值调整超出 LED 串 1 占空比的调节范围的时候, LED 背光驱动电路还能正常工作, 所述步骤 B 后面还包括步骤 D: 判断电流有效值调整是否超出 LED 串 1 占空比的调节范围, 如果是, LED 背光驱动电路转入恒流控制方式, 即所有 LED 串 1 的电流大小和占空比都保持一致; 如果否, 返回步骤 A。

[0042] 实施例三:

[0043] 同样的, 先执行步骤 A, 所述步骤 A 包括以下步骤: 检测计算各 LED 串 1 的电压平均值, 通过调节各 LED 串 1 的电流大小使各 LED 串 1 的电压为上述电压平均值。再执行步

骤 B:通过调节相应 LED 串 1 的电流占空比,使每条 LED 串 1 的电流有效值达到预设的亮度要求。本实施例是以 LED 串 1 的电压平均值为基准,可以获得较宽的调节范围。

[0044] 同样的,为了保证 LED 的亮度符合要求,所述步骤 B 后面还包括步骤 C:将均流后的电流有效值反馈回给 LED 串 1 供电的电源模块,电源模块根据当前亮度所需的电流有效值实时调整输出电压,然后重复步骤 A ~ C。

[0045] 为了在电流有效值调整超出 LED 串 1 占空比的调节范围的时候,LED 背光驱动电路还能正常工作,所述步骤 B 后面还包括步骤 D:判断电流有效值调整是否超出 LED 串 1 占空比的调节范围,如果是,LED 背光驱动电路转入恒流控制方式,即所有 LED 串 1 的电流大小和占空比都保持一致;如果否,返回步骤 A。

[0046] 使用上述 LED 背光驱动方法的液晶显示装置的 LED 背光驱动电路的结构如图 6 所示,LED 背光驱动电路包括多条并联的 LED 串 1 及为其供电的电源模块,每个 LED 串 1 包括多个串联的 LED 灯,其特征在于还包括用于调节 LED 串 1 的电流大小,使每条 LED 串 1 的电压相等的电流调节模块 2,以及通过调节相应 LED 串 1 的电流占空比,使每条 LED 串 1 的电流有效值达到亮度要求的占空比调节模块 3。其调整后的电流波形如图 7 所示。优选的,所述电流调节模块 2 包括检测各条 LED 串 1 的电压的电压检测电路 21 及电流检测电路 22,还包括以根据电压检测电路获得的一基准电压为基准,调节各 LED 串 1 的电流大小的控制电路 23。

[0047] 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。

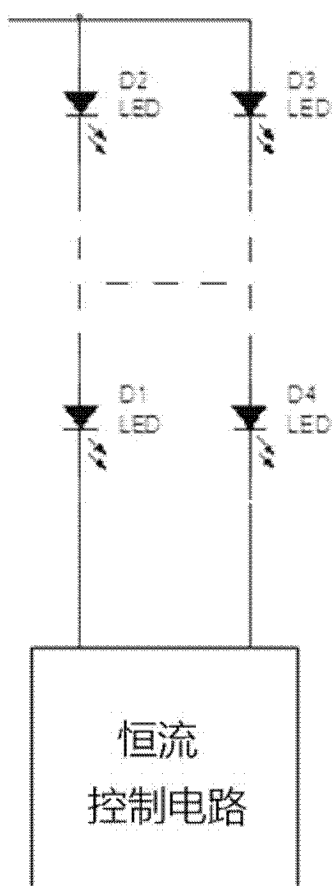


图 1

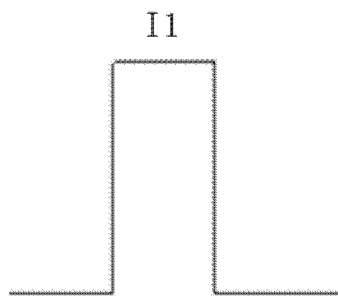


图 2

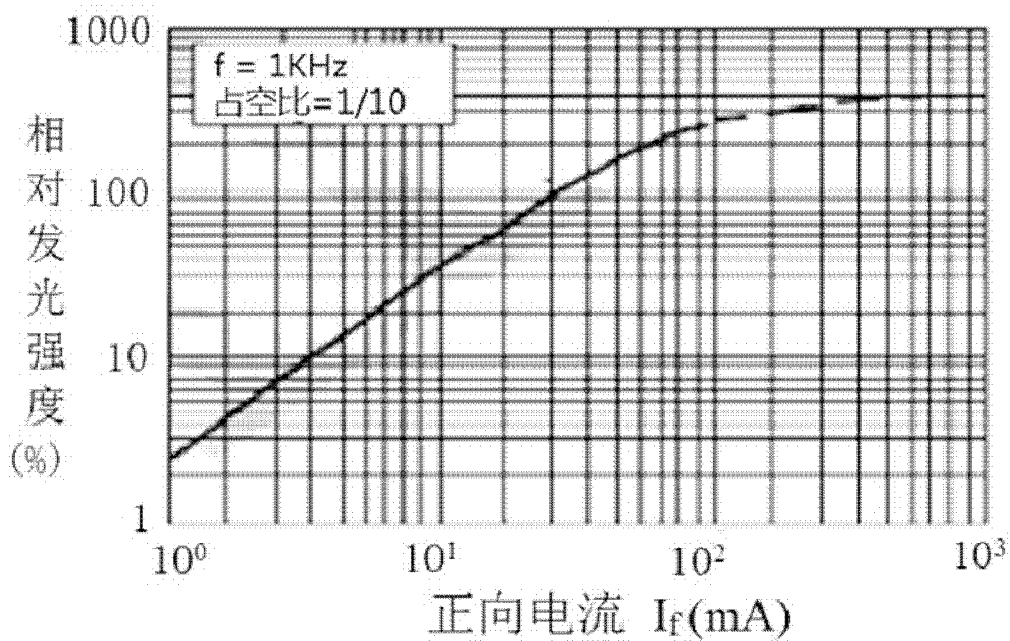


图 3

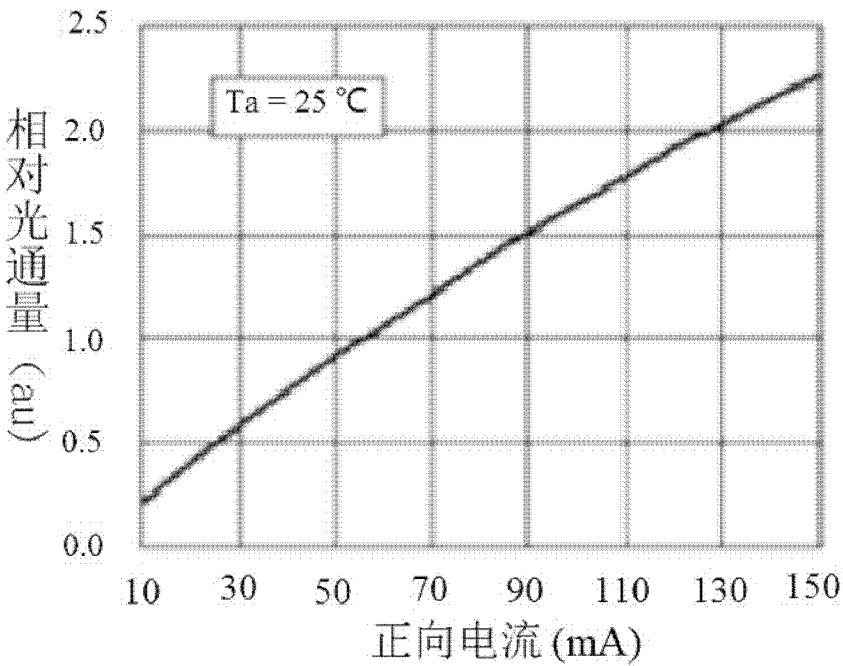


图 4

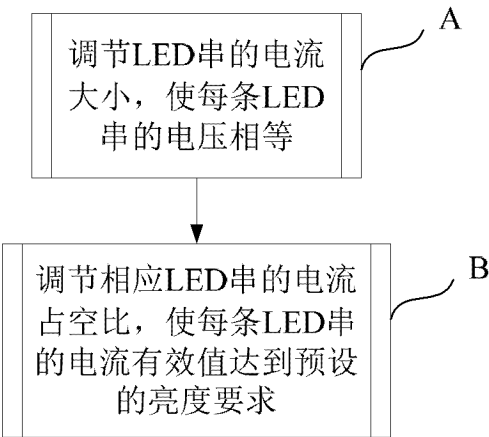


图 5

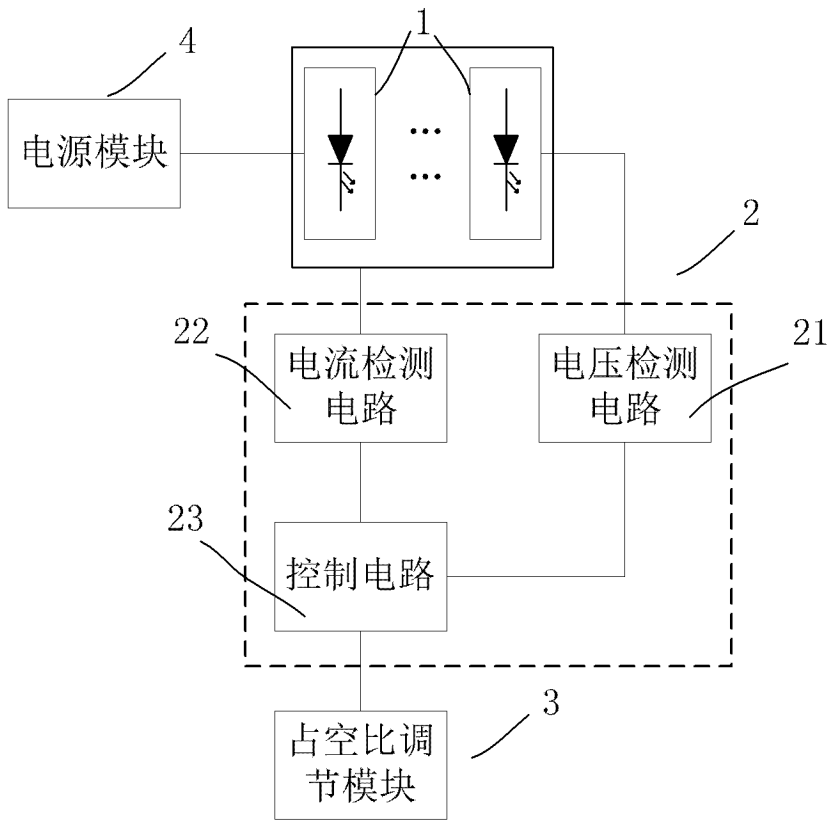


图 6

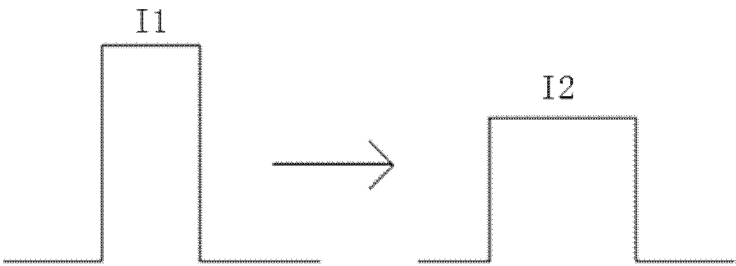


图 7

专利名称(译)	一种LED背光驱动方法、液晶显示装置及LED背光驱动电路		
公开(公告)号	CN102243854B	公开(公告)日	2013-10-16
申请号	CN201110237519.8	申请日	2011-08-18
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	高新明		
发明人	高新明		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/342 G09G2320/0233 G09G2320/064 G09G2330/028 H05B45/10 H05B45/46		
代理人(译)	邢涛		
审查员(译)	彭海良		
其他公开文献	CN102243854A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种LED背光驱动方法、液晶显示装置及LED背光驱动电路，该LED背光驱动方法，其步骤包括：通过调节LED串的电流大小，使每条LED串的电压相等；通过调节相应LED串的电流占空比，使每条LED串的电流有效值达到预设的亮度要求。本发明通过电流调节模块调节电流大小保障每条LED串的电压相等，解决了压差造成的损耗问题；同时通过占空比调节模块调整占空比使得每条LED串的电流有效值相等，保证了亮度的一致性。

