



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103606356 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 26

(21) 申请号 201310549322. 7

(22) 申请日 2013. 11. 06

(71) 申请人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号

(72) 发明人 陈辛洪 杨翔

(74) 专利代理机构 北京丰宏知识产权代理有限公司 11372

代理人 吴大建 刘华联

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006. 01)

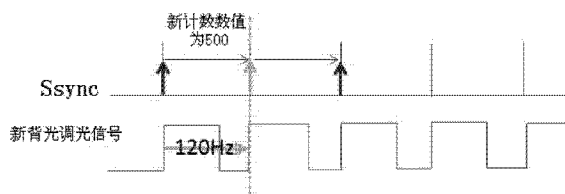
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种液晶显示装置及其背光驱动方法

(57) 摘要

本发明涉及一种液晶显示装置及其背光驱动方法。所述液晶显示装置包括液晶显示面板和背光板,液晶显示面板包括主控单元,背光板包括发光单元和背光驱动电路。所述背光驱动方法包括以下步骤:主控单元输出频率控制信号;背光驱动电路根据主控单元传来的频率控制信号输出至少一个调光控制信号,并根据该调光控制信号周期性地控制发光单元发光、熄灭;其中,所述调光控制信号的频率是液晶显示面板画面刷新频率的 N 倍, N 为大于等于 2 的整数。该方法能够有效地解决超高解析度液晶显示装置的背光闪烁问题。本发明特别适用于驱动超高解析度液晶显示装置的 LED 背光光源。



1. 一种液晶显示装置背光驱动方法,所述液晶显示装置包括液晶显示面板和背光板,所述液晶显示面板包括主控单元,所述背光板包括发光单元和背光驱动电路,所述背光驱动方法包括以下步骤:

主控单元输出频率控制信号;

背光驱动电路根据主控单元传来的频率控制信号输出至少一个调光控制信号,并根据调光控制信号周期性地控制发光单元发光、熄灭;

其中,所述调光控制信号的频率是液晶显示面板画面刷新频率的 N 倍, N 为大于等于 2 的整数。

2. 如权利要求 1 所述的背光驱动方法,其特征在于:

所述频率控制信号是开关控制信号,其开关频率是液晶显示面板画面刷新频率的 N 倍, N 为大于等于 2 的整数。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的背光驱动方法,其特征在于:

主控单元还输出周期控制信号;

背光驱动电路根据主控单元传来的周期控制信号调整所述调光控制信号的作用周期,以控制发光单元发光时的亮度。

4. 如权利要求 3 所述的背光驱动方法,其特征在于:

所述调光控制信号是脉冲调制信号。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的背光驱动方法,其特征在于:

背光驱动电路输出两个或两个以上的调光控制信号的同时,还调整所述调光控制信号的相位,以使各调光控制信号按照不同的时序控制发光单元从上至下轮流发光、熄灭。

6. 如权利要求 1 或 2 所述的背光驱动方法,其特征在于:

所述主控单元采用 MCU 处理器,所述背光驱动电路为变流器,所述发光单元为 LED 发光二极管。

7. 一种液晶显示装置,其特征在于,包括:

液晶显示面板,其包括用于输出频率控制信号的主控单元;

背光板,其包括发光单元和背光驱动电路;

所述背光驱动电路用于根据所述主控单元传来的频率控制信号输出至少一个调光控制信号,并根据所述调光控制信号周期性地控制所述发光单元发光、熄灭;

其中,所述调光控制信号的频率是所述液晶显示面板画面刷新频率的 N 倍, N 为大于等于 2 的整数。

8. 如权利要求 7 所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述频率控制信号是开关控制信号,其开关频率是所述液晶显示面板画面刷新频率的 N 倍, N 为大于等于 2 的整数。

9. 如权利要求 7 或 8 所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述主控单元为 MCU 处理器,所述背光驱动电路为变流器,所述发光单元为 LED 发光二极管。

一种液晶显示装置及其背光驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示装置背光驱动技术,特别是关于一种能够消除超高解析度下背光闪烁问题的液晶显示装置及其背光驱动方法。

背景技术

[0002] 众所周知,分辨率是衡量成像装置工作性能的重要指标之一。分辨率越高,成像装置显示的画面就越细腻。长时间以来 1080p 分辨率是各种显示设备的主流设置,然而随着科技的不断发展,消费者的要求也提升到新的高度。现今,为了适应市场需求,不仅是小尺寸电子产品和便携式电子产品的液晶显示屏正快速地朝着高分辨率的趋势发展,诸如电视和商用显示器的生产厂商也在不断地推出高分辨率的液晶显示屏。提升液晶显示屏分辨率的方法有很多种,其中的一种方法是成倍地增加扫描信号线的数量以增加显示像素的数量。例如,对于超高解析度 4Kx2K 的液晶显示面板,可以将扫描信号线的数量从 1080 增加到 2160。当扫描信号线的数量成倍增加后,如果仍然保持 100Hz 或者 120Hz 的画面刷新频率,那么从上到下扫描一帧画面时对像素的有效充电时间将不能满足液晶分子的响应时间;如果将画面刷新频率调整为 50Hz 或者 60Hz,那么根据现有液晶显示装置的背光驱动原理,背光调光动作应当与画面刷新动作保持同步,因此背光调光频率也应当调整为 50Hz 或者 60Hz。目前,液晶显示装置的 LED 背光驱动技术多是利用人眼视觉暂停原理,采用周期性重复的脉冲调制信号作为调光控制信号控制发光单元 LED 的导通和关断。其中,脉冲调制信号的占空比控制加载到发光单元 LED 的电压振幅,进而决定发光单元 LED 的明暗程度,而脉冲调制信号的重复频率即为背光调光频率。在周期性脉冲调制信号的作用下,发光单元 LED 周期性地发出脉冲光作用到人眼视网膜上。理论上,如果脉冲光的重复频率小于 20Hz,人眼在观看画面时会察觉发光单元 LED 发光和无光的交替变化情况,会有画面闪烁的感觉。然而在实际应用中,脉冲光一般要大于 100Hz,才能确保人眼没有画面闪烁的不适感。因此,对于超高解析度的液晶面板,如何在较低的背光调光频率的条件下消除背光闪烁问题已经成为了一个亟待解决的技术问题。

发明内容

[0003] 针对上述问题,本发明提供了一种能够消除超高解析度下背光闪烁问题的液晶显示装置及其背光驱动方法。

[0004] 本发明提供一种液晶显示装置背光驱动方法,所述液晶显示装置包括液晶显示面板和背光板,液晶显示面板包括主控单元,背光板包括发光单元和背光驱动电路,所述背光驱动方法包括以下步骤:

[0005] 主控单元输出频率控制信号;

[0006] 背光驱动电路根据主控单元传来的频率控制信号输出至少一个调光控制信号,并根据调光控制信号周期性地控制发光单元发光、熄灭;

[0007] 其中,所述调光控制信号的频率是液晶显示面板画面刷新频率的 N 倍,N 为大于等

于 2 的整数。

[0008] 根据本发明背光驱动方法的一实施方式,上述频率控制信号可以是开关控制信号,其开关频率是液晶显示面板画面刷新频率的 N 倍, N 为大于等于 2 的整数。

[0009] 进一步地,上述主控单元还可以输出周期控制信号;背光驱动电路根据主控单元传来的周期控制信号调整所述调光控制信号的作用周期,以控制发光单元发光时的亮度。

[0010] 具体地,上述调光控制信号可以是脉冲调制信号。

[0011] 进一步地,当上述背光驱动电路输出两个或两个以上的调光控制信号时,还可以调整调光控制信号的相位,以使各调光控制信号按照不同的时序控制发光单元从上至下轮流发光、熄灭。

[0012] 根据本发明背光驱动方法的一实施方式,上述主控单元可以是 MCU 处理器,背光驱动电路可以是变流器,发光单元可以是 LED 发光二极管。

[0013] 此外,本发明还提供一种液晶显示装置,其包括:

[0014] 液晶显示面板,其包括用于输出频率控制信号的主控单元;

[0015] 背光板,其包括发光单元和背光驱动电路;

[0016] 所述背光驱动电路用于根据所述主控单元传来的频率控制信号输出至少一个调光控制信号,并根据调光控制信号周期性地控制所述发光单元发光、熄灭;

[0017] 其中,所述调光控制信号的频率是所述液晶显示面板画面刷新频率的 N 倍, N 为大于等于 2 的整数。

[0018] 根据本发明液晶显示装置的一实施例,上述频率控制信号可以是开关控制信号,其开关频率是液晶显示面板画面刷新频率的 N 倍, N 为大于等于 2 的整数。

[0019] 根据本发明液晶显示装置的一实施例,上述主控单元可以是 MCU 处理器,背光驱动电路可以是变流器,发光单元可以是 LED 发光二极管。

[0020] 与现有技术相比,本发明带来的有益效果是:

[0021] 本发明提供的背光驱动方法是对液晶显示面板的画面刷新信号 S_{sync} 进行倍频处理,作为背光驱动电路的背光调光频率。具体地,主控单元输出频率控制信号给背光驱动电路;背光驱动电路根据该频率控制信号输出至少一个调光控制信号,并根据该调光控制信号周期性地控制发光单元发光、熄灭;其中,所述调光控制信号的频率是液晶显示面板画面刷新频率的 N 倍, N 为大于等于 2 的整数。本发明提供的背光驱动方法特别适用于超高解析度的液晶显示装置驱动 LED 背光光源,能够有效地解决超高解析度液晶显示装置的背光闪烁问题。

附图说明

[0022] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例共同用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0023] 图 1 是采用本发明背光驱动方法的一个液晶显示装置的结构示意图;

[0024] 图 2A 是传统的液晶显示装置 PWM 调光技术中背光调光频率量测波形图;

[0025] 图 2B 是按照本发明提供的背光驱动方法的背光调光频率量测波形图;

[0026] 图 3 是本发明提供的液晶显示装置的 LED 背光板的背光驱动电路的局部电路示意图。

具体实施方式

[0027] 如图 1 所示,是采用本发明背光驱动方法的一个液晶显示装置的结构示意图。该液晶显示装置包括液晶显示面板和 LED 背光板。所述液晶显示面板的阵列基板 100 上排布有 m 行 n 列的像素单元 110。所述 LED 背光板包括多组 LED 发光单元 210,每一组 LED 发光单元 210 对应于阵列基板 100 的若干行像素单元 110。此外,液晶显示面板还包括时序控制单元 120、扫描驱动单元 130、数据驱动单元 140 和如 MCU 处理器的主控单元 150 等面板驱动电路;LED 背光板还包括与 LED 发光单元 210 电连接的背光驱动电路 220。其中:

[0028] 时序控制单元 120 的输入端与主控单元 150 电连接,输出端与扫描驱动单元 130、数据驱动单元 140 和背光驱动电路 220 电连接,用以接收主控单元 150 发出的控制信号,并根据控制信号输出画面刷新信号 S_{sync} 给扫描驱动单元 130、数据驱动单元 140 和背光驱动电路 220,以协调各电路单元同步工作,驱动液晶分子转动刷新画面。

[0029] 扫描驱动单元 130 接收画面刷新信号 S_{sync} ,并依时序输出扫描信号 $S_{scan1} \sim S_{scanm}$,从上至下逐行地开启 $1 \sim m$ 行像素单元 110 的开关元件。

[0030] 数据驱动单元 140 接收画面刷新信号 S_{sync} ,并在扫描驱动单元 130 开启 $1 \sim m$ 行中某一行像素单元 110 时,将载有画面信息的数据信号 $S_{data1} \sim S_{datan}$ 写入对应的像素单元 110。

[0031] 背光驱动电路 220 不仅与时序控制单元 120 电连接,接收画面刷新信号 S_{sync} ,而且还与主控单元 150 电连接,接收主控单元 150 发出的周期控制信号 S_{duty} 和频率控制信号 S_f ,并根据接收的周期控制信号 S_{duty} 和频率控制信号 S_f 输出调光控制信号 $S_{dim1} \sim S_{dimn}$ (图中未示出),用于周期性地依序驱动 LED 发光单元 210 工作。其中,周期控制信号 S_{duty} 用于控制调光控制信号 $S_{dim1} \sim S_{dimn}$ 的作用周期,频率控制信号 S_f 用于控制调光控制信号 $S_{dim1} \sim S_{dimn}$ 的输出频率,也即前面背景技术中提及的背光调光频率。

[0032] 根据前面背景技术的介绍,对于例如 4Kx2K 高解析度的液晶显示面板,如果背光调光频率与画面刷新频率相同,均为 50Hz 或者 60Hz,则 LED 发光单元 210 也会以相同的频率闪烁,导致人眼在观看画面时会有画面闪烁的不适感。为解决该问题,本发明可以基于上述液晶显示装置的驱动电路对液晶显示面板的画面刷新信号进行倍频处理,以获得较高的频率指标作为背光驱动电路的背光调光频率。具体工作方法如下:

[0033] 如图 2A 所示,是传统的液晶显示装置 PWM 调光技术中背光调光频率的量测波形图。通常,主控单元 150 计算当前画面刷新信号 S_{sync} 的频率 F :在第一个画面刷新信号 S_{sync} 的上升沿开始计数,在第二个画面刷新信号 S_{sync} 的上升沿停止计数,则计数时钟频率除以计数数值就是当前画面刷新信号 S_{sync} 的频率 F 。例如,计数时钟频率为 60KHz,主控单元 150 在第一个画面刷新信号 S_{sync} 的上升沿与第二个画面刷新信号 S_{sync} 的上升沿之间计数数值为 1000,那么当前画面刷新信号 S_{sync} 的频率 F 为 60Hz,背光调光频率也会按照 60Hz 进行设置,如此就会出现背光闪烁问题。所以,如图 2B 所示,按照本发明提供的背光驱动方法,主控单元 150 在得到当前画面刷新信号 S_{sync} 的频率 F 之后,首先将画面刷新信号 S_{sync} 的频率 F 除以预先设定的倍频数 N , N 为大于等于 2 的整数,得到诸如 120Hz、180Hz、240Hz……的频率指标,然后将其作为背光驱动电路 220 的背光调光频率。换言之,就是控制背光驱动电路输出调光控制信号 $S_{dim1} \sim S_{dimn}$ 的频率为画面刷新频率的整数倍。一般而言,只要调光控制

信号 $S_{dim1} \sim S_{dimn}$ 的频率大于了 100Hz, 就能够消除背光闪烁现象。

[0034] 如图 3 所示, 是能够实现上述效果的液晶显示装置的 LED 背光板的背光驱动电路 220 的局部电路示意图。通常, 一个 LED 背光板会包含有多组 LED 发光单元 210, 每一组 LED 发光单元 210 可以由一个背光驱动单元 221 独立驱动。因此一个 LED 背光板的背光驱动电路 220 也相应地由多个背光驱动单元 221 组成。在本实施例中, 为方便起见, 图 3 中只示出了一组 LED 发光单元 210 与其背光驱动单元 221 的连接情况。由图可知, 该 LED 背光板采用了目前主流的 PWM 脉冲宽度调制调光技术控制 LED 发光单元 210 的导通关断和发光亮度, 并具有自动稳压、稳流的功能。具体地, 一个背光驱动单元 221 包括有:

[0035] 基准电压模块 222, 其产生基准电压以及为其他的电路模块提供内部电源;

[0036] 反馈采样电路 223, 其可以采集流经 LED 发光单元 210 的电流信号, 将其通过取样电阻 R 转换为相应的电压信号后作为反馈采样电压输出;

[0037] 误差放大模块 224, 其接收基准电压模块 222 提供的基准电压和反馈采样电路 223 提供的反馈采样电压, 将两者的电压差值放大后输出;

[0038] 振荡模块 225, 其接收来自主控单元 150 的频率控制信号 S_f , 在该信号的作用下输出一定频率的振荡信号;

[0039] 脉宽调制模块 226, 其接收来自主控单元 150 的周期控制信号 S_{duty} 、误差放大模块 224 输出的电压差值放大信号以及振荡模块 225 输出的振荡信号, 据此输出具有一定占空比的周期性脉冲调制信号作为调光控制信号, 该脉冲调制信号的作用周期, 也即其占空比由周期控制信号 S_{duty} 和电压差值放大信号共同决定, 该脉冲调制信号的输出频率由振荡信号的频率决定, 也即间接地由频率控制信号 S_f 决定。

[0040] 功率输出模块 227, 其接收来自脉宽调制模块 226 的周期性脉冲调制信号, 也即调光控制信号, 根据周期性脉冲调制信号控制位于输出端的功率开关管(图中未示出)导通和截止:

[0041] 当功率开关管截止时, 用于 LED 发光单元 210 工作的直流电压加载到 LED 发光单元 210 阳极端, LED 发光单元 210 点亮发光。

[0042] 当功率开关管导通时, LED 发光单元 210 的阳极端对地短接, LED 发光单元 210 关断熄灭。

[0043] 上述实施例中, 主控单元 150 输出给背光驱动单元的频率控制信号 S_f 可以是一种 on/off 开关控制信号, 只要将其开关频率设置为液晶显示面板的画面刷新信号 S_{sync} 频率的 N 倍, N 为大于等于 2 的整数, 背光驱动单元就会输出频率为画面刷新信号 S_{sync} 频率 N 倍的脉冲调制信号, 控制 LED 发光单元 210 启停, 如此就可以消除背光闪烁的现象。

[0044] 上述实施例中, 仅说明了一个背光驱动单元 221 驱动一组 LED 发光单元 210 工作的情况, 然而这并不排除上述背光驱动方法可以用于多组 LED 发光单元 210 同时或轮流工作的情况。当液晶显示装置的 LED 背光板中 LED 发光单元 210 数量较多时, 例如包含了四组 LED 发光单元 210, 分别由四个背光驱动单元 221 驱动时, 可以利用一套控制信号控制四个背光驱动单元 221 输出的脉冲调制信号依次移相 90 度, 从而控制四组 LED 发光单元 210 从上至下轮流发光、熄灭, 以这种方式工作的 LED 背光板亮度均匀, 干扰最小, 而且由于四个背光驱动单元 210 输出的脉冲调制信号的频率是液晶显示面板的画面刷新信号 S_{sync} 频率的 N 倍, N 为大于等于 2 的整数, 因此可以完全避免出现背光闪烁的问题。由于移相问题是

现有技术且不是本发明保护的重点,因此此处不做详述。

[0045] 上述实施例中,液晶显示装置采用 LED 背光技术,但是很明显,本发明可以不限于此,还可以用于驱动其他类型的光源。以上所述仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉该技术的人员在本发明所揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

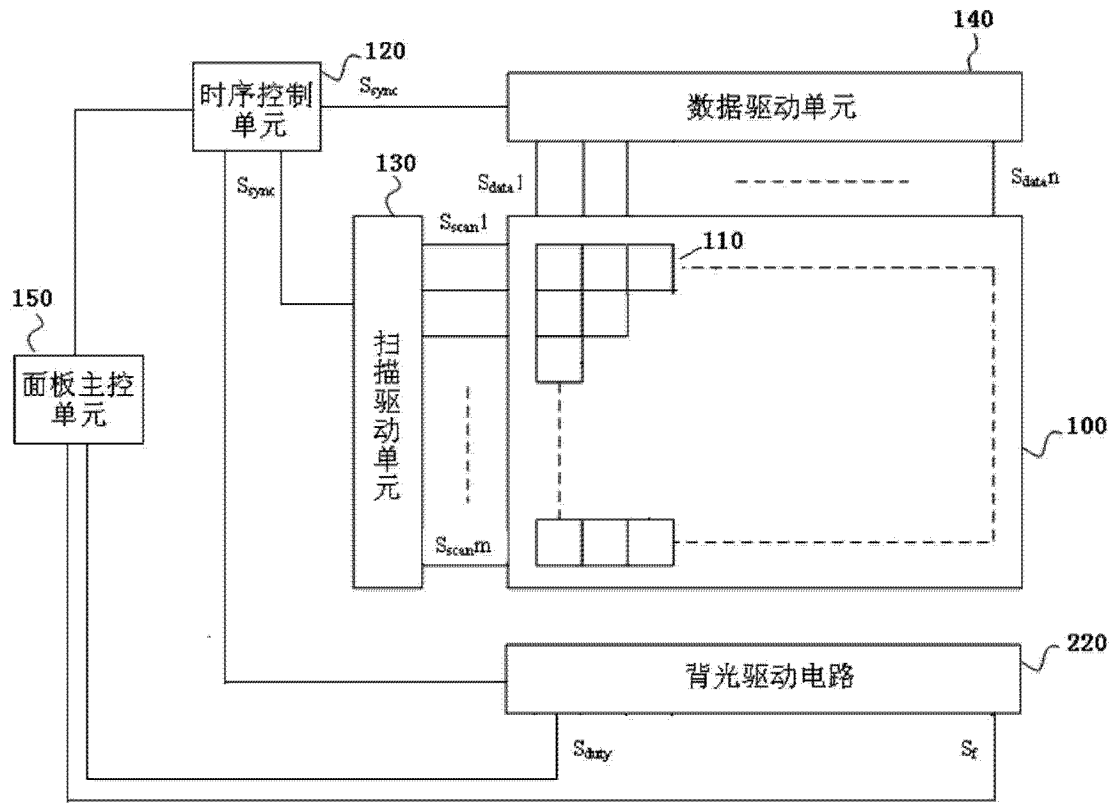


图 1

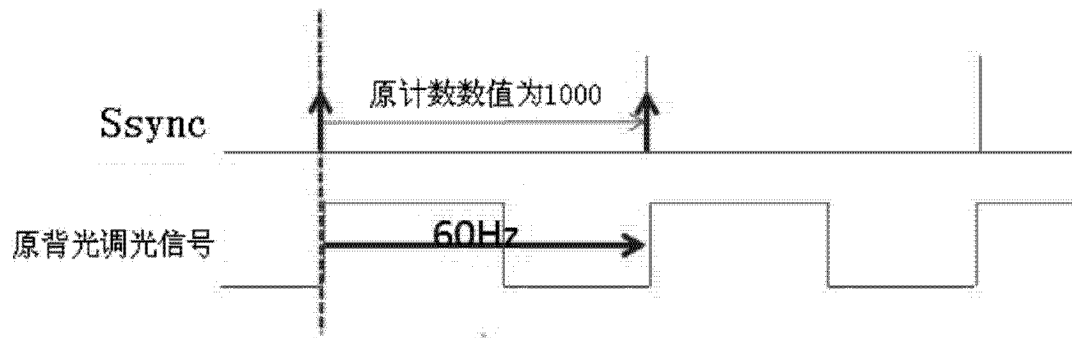


图 2A

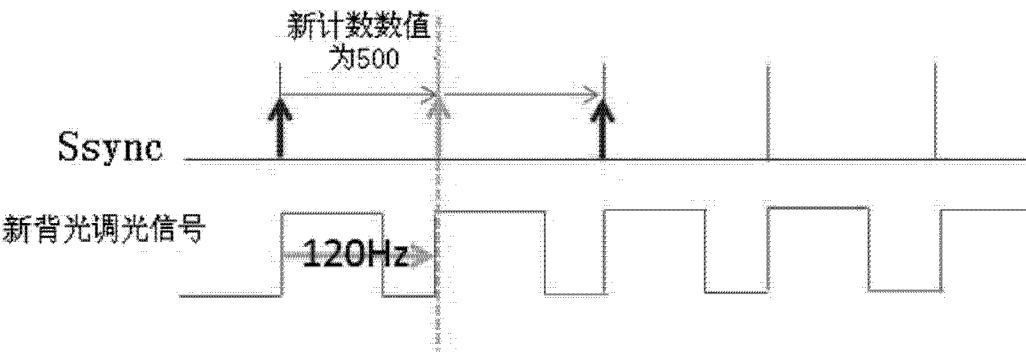


图 2B

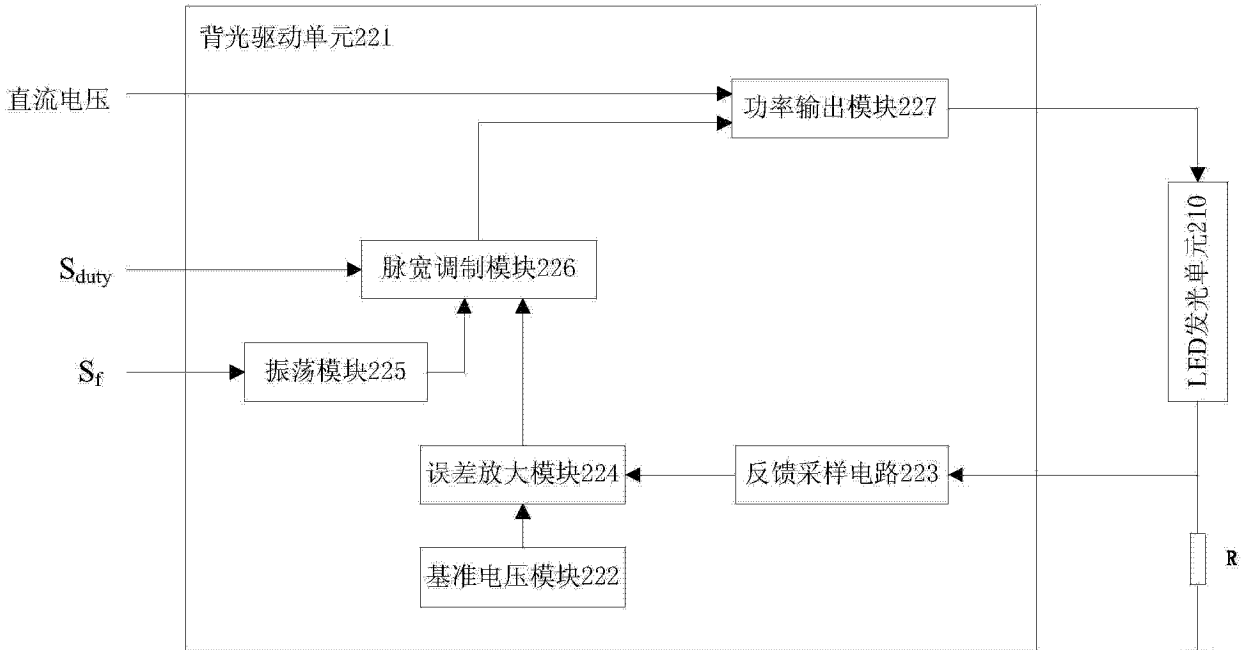


图 3

专利名称(译)	一种液晶显示装置及其背光驱动方法		
公开(公告)号	CN103606356A	公开(公告)日	2014-02-26
申请号	CN201310549322.7	申请日	2013-11-06
[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	陈辛洪 杨翔		
发明人	陈辛洪 杨翔		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/342 G09G3/3611 G09G2320/0247 G09G2320/064		
代理人(译)	刘华联		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种液晶显示装置及其背光驱动方法。所述液晶显示装置包括液晶显示面板和背光板，液晶显示面板包括主控单元，背光板包括发光单元和背光驱动电路。所述背光驱动方法包括以下步骤：主控单元输出频率控制信号；背光驱动电路根据主控单元传来的频率控制信号输出至少一个调光控制信号，并根据该调光控制信号周期性地控制发光单元发光、熄灭；其中，所述调光控制信号的频率是液晶显示面板画面刷新频率的N倍，N为大于等于2的整数。该方法能够有效地解决超高解析度液晶显示装置的背光闪烁问题。本发明特别适用于驱动超高解析度液晶显示装置的LED背光光源。

