



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109637496 A

(43)申请公布日 2019.04.16

(21)申请号 201910136449.3

(22)申请日 2019.02.25

(71)申请人 昆山龙腾光电有限公司
地址 215301 江苏省苏州市昆山市龙腾路1号

(72)发明人 张大雷 魏玉娜 刘晓杏

(74)专利代理机构 北京成创同维知识产权代理有限公司 11449
代理人 蔡纯 冯丽欣

(51) Int. Cl.
G09G 3/36(2006.01)

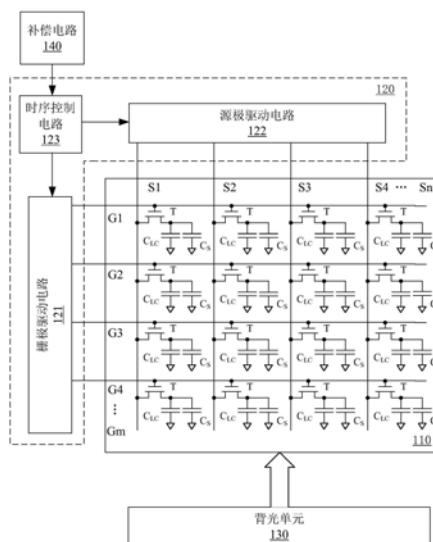
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54)发明名称

液晶显示装置及其驱动方法

(57)摘要

本申请公开了一种液晶显示装置,包括:显示面板,包括多个像素单元;驱动电路,与显示面板连接,以向显示面板的多个像素单元提供相应的灰阶电压,显示面板根据灰阶电压实现图像显示;背光单元,包括向显示面板提供背光的多个LED;以及补偿电路,根据背光单元的温度与预设温度的比较结果提供补偿信号,其中,驱动电路根据补偿信号调节灰阶电压,以补偿因LED色温变化造成的显示差异,保证不同温度下显示画面的一致性,提高显示装置的显示品质。本申请同时公开了一种液晶显示装置的驱动方法。



1. 一种液晶显示装置,其特征在于,包括:
显示面板,包括多个像素单元;
驱动电路,与所述显示面板连接,以向所述多个像素单元提供相应的灰阶电压,所述显示面板根据所述灰阶电压显示图像;
背光单元,包括向所述显示面板提供背光的多个LED;以及
补偿电路,与所述驱动电路连接,根据所述背光单元的温度与预设温度的比较结果输出补偿信号至所述驱动电路,
其中,所述驱动电路根据所述补偿信号调节所述灰阶电压,以补偿所述LED的色温变化造成的显示差异。
2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,所述补偿电路包括:
多个存储单元,每个存储单元存储有一组伽马数据,每组伽马数据对应一个温度区间;
温度检测单元,用于根据所述背光单元的温度提供相应的温度检测信号;
比较单元,用于将所述温度检测信号与k个参考电压信号进行比较,根据比较结果提供反馈信号,每个所述参考电压信号对应一个所述预设温度,k为大于0的自然数;
数据处理单元,用于根据所述反馈信号选择相应的一组所述伽马数据输出为所述补偿信号。
3. 根据权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于,所述比较单元包括与所述k个参考电压信号相对应的比较器,
每个所述比较器的反相输入端用于接收所述温度检测信号,正相输入端用于接收相应的所述参考电压信号,输出端用于提供所述比较结果。
4. 根据权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于,所述k个参考电压信号逐级增大。
5. 根据权利要求3所述的液晶显示装置,其特征在于,所述比较器与所述伽马数据的数量关系为:
$$Q=2^P$$

其中,Q为所述伽马数据的最大组数,P为所述比较器的个数。
6. 根据权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于,所述温度检测单元包括串联连接在电源电压与地之间的热敏电阻和输出电阻,所述热敏电阻和所述输出电阻的中间节点用于提供所述温度检测信号,
其中,所述热敏电阻设置在所述背光单元内部或与所述背光单元相邻。
7. 根据权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于,所述补偿电路还包括:
通信总线,所述数据处理单元通过所述通信总线从所述存储器中读写所述伽马数据。
8. 根据权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于,所述存储器选自带电可擦可编程读写存储器。
9. 一种液晶显示装置的驱动方法,所述液晶显示装置包括背光单元,所述背光单元包括多个LED,其特征在于,所述驱动方法包括:
提供多组伽马数据,每组伽马数据对应一个温度区间;
根据所述背光单元的温度提供相应的温度检测信号;
将所述温度检测信号与k个参考电压信号进行比较,并根据比较结果提供反馈信号,每个所述参考电压信号对应一个所述预设温度,k为大于0的自然数;

根据所述反馈信号选择相应的一组所述伽马数据输出为补偿信号;以及
根据所述补偿信号调节灰阶电压,并根据所述灰阶电压显示图像,以补偿所述LED的色温变化造成的显示差异。

10. 根据权利要求9所述的驱动方法,其特征在于,所述k个参考电压信号逐级增大。

液晶显示装置及其驱动方法

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,更具体地,涉及一种液晶显示装置及其驱动方法。

背景技术

[0002] 液晶显示装置是利用液晶分子的排列方向在电场的作用下发生变化的现象改变光源透光率的显示装置。由于具有显示质量好、体积小和功耗低的优点,液晶显示装置已经广泛地应用于诸如手机的移动终端和诸如平板电视的大尺寸显示面板中。

[0003] 液晶显示装置包括显示面板、驱动电路以及背光单元。其中,显示面板包括彼此交叉的多条栅极扫描线和多条源极数据线,且二者的交叉位置形成一个像素单元,每个像素单元至少包括一个薄膜晶体管。驱动电路包括栅极驱动电路和源极驱动电路,在每个帧周期中,栅极驱动电路依次扫描多条栅极扫描线,经由栅极扫描线选通薄膜晶体管,然后源极驱动电路经由源极数据线将与灰阶相对应的电压施加至像素单元,从而改变液晶分子的取向,液晶分子的取向改变使得像素单元的透光率发生相应的变化。背光单元用于产生背光,背光单元包括作为发光源的多个LED(Light Emitting Diode,发光二极管)。

[0004] 图1示出不同温度下的LED灯的色温变化曲线图,其中“色温”用来表示LED灯的颜色参数,显示装置在实际工作状态下,其背光单元的温度会存在上下波动。如图1所示,LED灯在不同温度下的色温不同,这将会导致背光单元在不同温度下输出至显示面板的光线强度不相同,继而影响画面的显示效果。

[0005] 因此,期待对现有技术进一步改进以提高液晶显示装置的显示效果。

发明内容

[0006] 鉴于上述问题,本发明的目的在于提供一种液晶显示装置和驱动方法,根据背光单元的温度调节用于显示的灰阶电压,提高液晶显示装置的显示品质。

[0007] 根据本发明实施例的第一方面,提供一种液晶显示装置,包括:显示面板,包括多个像素单元;驱动电路,与所述显示面板连接,以向所述多个像素单元提供相应的灰阶电压,所述显示面板根据所述灰阶电压显示图像;背光单元,包括向所述显示面板提供背光的多个LED;以及补偿电路,与所述驱动电路连接,根据所述背光单元的温度与预设温度的比较结果输出补偿信号至所述驱动电路,其中,所述驱动电路根据所述补偿信号调节所述灰阶电压,以补偿所述LED的色温变化造成的显示差异。

[0008] 优选地,所述补偿电路包括:多个存储单元,每个存储单元存储有一组伽马数据,每组伽马数据对应一个温度区间;温度检测单元,用于根据所述背光单元的温度提供相应的温度检测信号;比较单元,用于将所述温度检测信号与k个参考电压信号进行比较,根据比较结果提供反馈信号,每个所述参考电压信号对应一个所述预设温度,k为大于0的自然数;数据处理单元,用于根据所述反馈信号选择相应的一组所述伽马数据输出为所述补偿信号。

[0009] 优选地,所述比较单元包括与所述k个参考电压信号相对应的比较器,每个所述比

较器的反相输入端用于接收所述温度检测信号,正相输入端用于接收相应的所述参考电压信号,输出端用于提供所述比较结果。

[0010] 优选地,所述k个参考电压信号逐级增大。

[0011] 优选地,所述比较器与所述伽马数据的数量关系为:

[0012] $Q=2^P$

[0013] 其中,Q为所述伽马数据的最大组数,P为所述比较器的个数。

[0014] 优选地,所述温度检测单元包括串联连接在电源电压与地之间的热敏电阻和输出电阻,所述热敏电阻和所述输出电阻的中间节点用于提供所述温度检测信号,其中,所述热敏电阻设置在所述背光单元内部或与所述背光单元相邻。

[0015] 优选地,所述补偿电路还包括:通信总线,所述数据处理单元通过所述通信总线从所述存储器中读写所述伽马数据。

[0016] 优选地,所述存储器选自带电可擦可编程读写存储器。

[0017] 根据本发明实施例的第二方面,提供一种液晶显示装置的驱动方法,所述液晶显示装置包括背光单元,所述背光单元包括多个LED,所述驱动方法包括:提供多组伽马数据,每组伽马数据对应一个温度区间;根据所述背光单元的温度提供相应的温度检测信号;将所述温度检测信号与k个参考电压信号进行比较,并根据比较结果提供反馈信号,每个所述参考电压信号对应一个所述预设温度,k为大于0的自然数;根据所述反馈信号选择相应的一组所述伽马数据输出为补偿信号;以及根据所述补偿信号调节灰阶电压,并根据所述灰阶电压显示图像,以补偿所述LED的色温变化造成的显示差异。

[0018] 优选地,所述k个参考电压信号逐级增大。

[0019] 本发明实施例提供的液晶显示装置和驱动方法,通过检测背光单元的温度得到与背光单元温度相对应的伽马数据,然后由驱动电路根据得到的伽马数据调节灰阶电压,改变像素单元的色温,通过协调背光色温和像素色温保证显示画面的一致性,提高显示装置的显示品质。

附图说明

[0020] 通过以下参照附图对本发明实施例的描述,本发明的上述以及其他目的、特征和优点将更为清楚。

[0021] 图1示出LED灯在不同温度下的色温变化曲线图;

[0022] 图2示出根据本发明第一实施例的液晶显示装置的结构示意图;

[0023] 图3示出根据本发明第二实施例的补偿电路的结构示意图;

[0024] 图4示出根据本发明第三实施例的背光单元的结构示意图;

[0025] 图5示出根据本发明实施例的热敏电阻在不同温度下的变化曲线图;

[0026] 图6示出根据本发明实施例的补偿电路的输出示意图;

[0027] 图7示出根据本发明实施例的伽马数据和温度的变化示意图;

[0028] 图8示出根据本发明实施例的背光色温和像素色温的关系示意图;

[0029] 图9示出根据本发明第四实施例的驱动方法的流程示意图。

具体实施方式

[0030] 以下将参照附图更详细地描述本发明。在各个附图中，相同的元件采用类似的附图标记来表示。为了清楚起见，附图中的各个部分没有按比例绘制。此外，可能未示出某些公知的部分。

[0031] 在下文中描述了本发明的许多特定的细节，例如器件的结构、材料、尺寸、处理工艺和技术，以便更清楚地理解本发明。但正如本领域的技术人员能够理解的那样，可以不按照这些特定的细节来实现本发明。

[0032] 本发明可以各种形式呈现，以下将描述其中一些示例。

[0033] 图2示出根据本发明第一实施例的液晶显示装置的结构示意图。

[0034] 液晶显示装置100包括显示面板110、驱动电路120、背光单元130以及补偿电路140。显示面板110包括多个薄膜晶体管T、以及在像素电极和公共电极之间形成的多个像素电容 C_{LC} ，所述多个薄膜晶体管T组成阵列。驱动电路120用于选通所述显示面板110中的多个薄膜晶体管T，在各行的多个薄膜晶体管T选通时，分别向各列的多个薄膜晶体管T提供与灰阶相对应的灰阶电压，显示面板110根据所述灰阶电压实现图像的显示。背光单元130用于向显示面板110提供背光，背光单元130中包括作为发光源的多个LED。补偿电路140用于检测背光单元130中LED的温度，并将所述温度与预设温度进行比较，根据比较结果提供补偿信号，驱动电路120根据所述补偿信号调节所述灰阶电压，以补偿因LED色温变化造成的显示差异，保证在不同温度下显示画面的一致性，提高显示装置的显示质量。

[0035] 驱动电路120包括栅极驱动电路121、源极驱动电路122以及时序控制电路123。栅极驱动电路121经由多条栅极扫描线分别连接至相应行的薄膜晶体管T的栅极，用于以扫描的方式提供栅极电压 G_1 至 G_m ，从而在一个图像帧周期中，选通不同行的薄膜晶体管。源极驱动电路122经由多条源极数据线分别连接至相应列的薄膜晶体管T的源极，用于在各行的多个薄膜晶体管T选通时，分别向各列的多个薄膜晶体管T提供与灰阶相对应的灰阶电压 S_1 至 S_n 。其中， m 和 n 是自然数。所述多个薄膜晶体管T的漏极分别连接至相应的一个像素电容 C_{LC} 。时序控制电路123经由数据接口从前端接收显示数据，根据显示数据产生时序信号和灰阶驱动信号，时序控制电路123与栅极驱动电路121和源极驱动电路122相连接，从而向栅极驱动电路121和源极驱动电路122提供各种时序信号。

[0036] 在选通状态下，源极驱动电路122经由源极数据线和薄膜晶体管T，将灰阶电压施加在像素电容 C_{LC} 上。像素电容 C_{LC} 上的电压作用在液晶分子上，从而改变液晶分子的取向，以实现与灰阶相对应的透光率。为了在像素的更新周期之间保持电压，像素电容 C_{LC} 可以并联存储电容 C_s 以获得更长的保持时间。

[0037] 图3示出根据本发明第三实施例的补偿电路的结构示意图。如图3所示，补偿电路140包括温度检测单元141、比较单元142、数据处理单元143以及至少一个存储器144。其中，每一个存储器144中包括多个存储单元，每个存储单元存储有一组伽马数据，每一组伽马数据对应于一个温度区间。

[0038] 温度检测单元141用于根据背光单元的温度以提供相应的温度检测信号 V_R ，温度检测单元141包括串联连接在电源电压 V_{CC} 与地之间的热敏电阻 R_x 和输出电阻 R_1 ，其中，热敏电阻 R_x 用于根据背光单元的温度提供变化的电阻值，热敏电阻 R_x 和输出电阻 R_1 的中间节点用于提供所述温度检测信号 V_R 。

[0039] 进一步的,热敏电阻 R_x 一般集成于背光单元130内部或者与背光单元130相邻。

[0040] 示例的,如图4所示,背光单元130包括成阵列排布的多个LED灯131以及热敏电阻 R_x ,热敏电阻 R_x 随着个LED灯131的温度变化提供变化的电阻值,继而改变温度检测信号VR的大小。

[0041] 如图5示出根据本发明实施例的热敏电阻在不同温度下的变化曲线图,横坐标表示温度(单位:摄氏度),纵坐标表示阻值(单位:欧姆)。以应用较为普遍的负温度系数(NTC)为例,如图5所示,随着LED灯温度的升高,热敏电阻 R_x 的阻值逐渐减小,温度检测信号VR逐渐增大。

[0042] 比较单元142用于将温度检测信号VR与k个参考电压信号进行比较,根据比较结果提供反馈信号,k为大于0的自然数。其中,每个参考电压信号对应于一个预设温度。比较单元142包括多个比较器,每个比较器的反相输入端接收温度检测信号VR,正相输入端接收参考电压信号,输出端用于提供比较结果。下面以比较单元142包括比较器U1和比较器U2为例对本发明实施例进行说明。

[0043] 继续参照图3,比较器U1的正相输入端接收参考电压信号V1,反相输入端接收温度检测信号VR。比较器U2的正相输入端接收参考电压信号V2,反相输入端接收温度检测信号VR。电源电压VCC用于分别向比较器U1和比较器U2提供工作电压。比较单元142还包括分别串联连接在比较器U1的正相输入端的电阻R2以及串联连接在比较器U2的正相输入端的电阻R3。示例的,比较单元142中的k个参考电压信号逐渐递增。如图5所示,参考电压信号V1和参考电压信号V2分别对应不同的预设温度,且参考电压信号V2大于参考电压信号V1。比较器U1和比较器U2分别将参考电压信号V1和参考电压信号V2与温度检测信号VR进行比较,输出比较结果。

[0044] 数据处理单元143根据比较器U1和比较器U2的输出电平从存储器144中的多个存储单元中选择相应的一组伽马数据输出为补偿信号。

[0045] 图6示出根据本发明实施例的补偿电路的输出示意图,其中,ACC1、ACC2、ACC3分别表示不同温度模式下的伽马数据。如图7所示,伽马数据ACC1对应于低温模式下的伽马数据,伽马数据ACC2对应于常温模式下的伽马数据,伽马数据ACC3对应于高温模式下的伽马数据。

[0046] 此外,伽马数据ACC1、ACC2、ACC3分别与一个独立的存储地址相对应。继续参照图6,当 $VR < V1$ 且 $VR < V2$ 时,比较器U1和比较器U2分别输出0,比较单元142在其I/O端口输出电平00,表征现在的背光单元处于低温模式下,数据处理单元143根据电平00查找相应的存储地址得到伽马数据ACC1;当 $VR < V1$ 且 $VR > V2$ 时,比较器U1和比较器U2分别输出0和1,比较单元142在其I/O端口输出电平01,因为参考电压信号V1表征的预设温度小于参考电压信号V2表征的预设温度,因此这种情况不成立,所述在这种情况下数据处理单元143不调用伽马数据;当 $V1 < VR < V2$,比较器U1和比较器U2分别输出1和0,比较单元142输出电平10,表征现在的背光单元处于常温模式下,数据处理单元143根据电平10查找相应的存储地址得到伽马数据ACC2;当 $VR > V1$ 且 $VR > V2$ 时,比较器U1和比较器U2都输出1,比较单元142输出电平11,表征现在的背光单元处于高温模式下,数据处理单元143根据电平11查找相应的存储地址得到伽马数据ACC3。

[0047] 示例性的,时序控制电路123接收所述伽马数据,并将数字信号形式的伽马数据转

换成模拟信号形式的伽马电压,并输出给源极驱动电路123,源极驱动电路123根据所述伽马电压调节灰阶电压的大小,继而实现像素色温与背光色温的一致性,实现对不同温度模式下的伽马电压的选择性输出。

[0048] 需要说明的是,图3只是示例性地设置两个比较器,比较器的数量与伽马数据的组数存在对应关系。例如,当伽马数据的组数大于等于3,小于等于4时,可以设置两个比较器,每个比较器的输出端对应两种不同的电平状态,两个比较器的组合最多能够实现四选一功能;当伽马数据的组数大于等于5,小于等于8时,可以设置三个比较器,每个比较器的输出端对应两种不同的电平状态,三个比较器的组合最多可以实现八选一功能,依次类推。另外需要说明的是,上述高电平和低电平为相对概念,本发明实施例对高电平和低电平的具体电位值不作限定。

[0049] 在一些实施例中,补偿电路140还包括通信总线I2C,数据处理单元143通过通信总线从存储器144中读写伽马数据。示例性的,如图3所示,通信总线可以为两线式串行通信总线,两线式串行通信总线进行数据传输仅需要串行时钟信号线和串行数据信号线即可实现,电路结构简单且占用空间小。

[0050] 图8示出根据本发明实施例的背光色温和像素色温的关系示意图,如图8所示,本发明实施例的补偿电路通过检测背光单元的温度得到与背光单元温度相对应的伽马数据,然后由驱动电路根据得到的伽马数据调节灰阶电压,以补偿因LED色温变化造成的显示差异,保证不同温度下显示画面的一致性,提高显示装置的显示品质。

[0051] 图9示出根据本发明第四实施例的驱动方法的流程示意图。如图9所示,驱动方法包括以下步骤。

[0052] 在步骤S101中,检测背光单元的温度。具体地,在背光单元中设置有热敏电阻,热敏电阻可根据背光单元中多个LED灯的温度提供变化的电阻值,继而提供变化的温度检测信号。

[0053] 在步骤S102中,将当前温度与预设温度进行比较,根据比较结果提供补偿信号。具体地,提供多组伽马数据,每组伽马数据对应一个温度区间,然后根据所述背光单元的温度提供相应的温度检测信号,并将所述温度检测信号与k个参考电压信号进行比较,并根据比较结果提供反馈信号,每个所述参考电压信号对应一个所述预设温度,n为大于0的自然数,最后根据所述反馈信号选择一组所述伽马数据输出为所述补偿信号。并且在一些实施例中,k个参考电压信号逐级增大。

[0054] 在步骤S103中,根据补偿信号调节灰阶电压,并根据所述灰阶电压实现图像显示。

[0055] 综上所述,本发明实施例提供的液晶显示装置和驱动方法,通过检测背光单元的温度得到与背光单元温度相对应的伽马数据,然后由驱动电路根据得到的伽马数据调节灰阶电压,改变像素单元的色温,通过协调背光色温和像素色温保证显示画面的一致性,提高显示装置的显示品质。

[0056] 应当说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备

所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0057] 依照本发明的实施例如上文所述,这些实施例并没有详尽叙述所有的细节,也不限制该发明仅为所述的具体实施例。显然,根据以上描述,可作很多的修改和变化,包括但不限于对电路的局部构造的变更、对元器件的类型或型号的替换。本说明书选取并具体描述这些实施例,是为了更好地解释本发明的原理和实际应用,从而使所属技术领域技术人员能很好地利用本发明以及在本发明基础上的修改使用。本发明仅受权利要求书及其全部范围和等效物的限制。

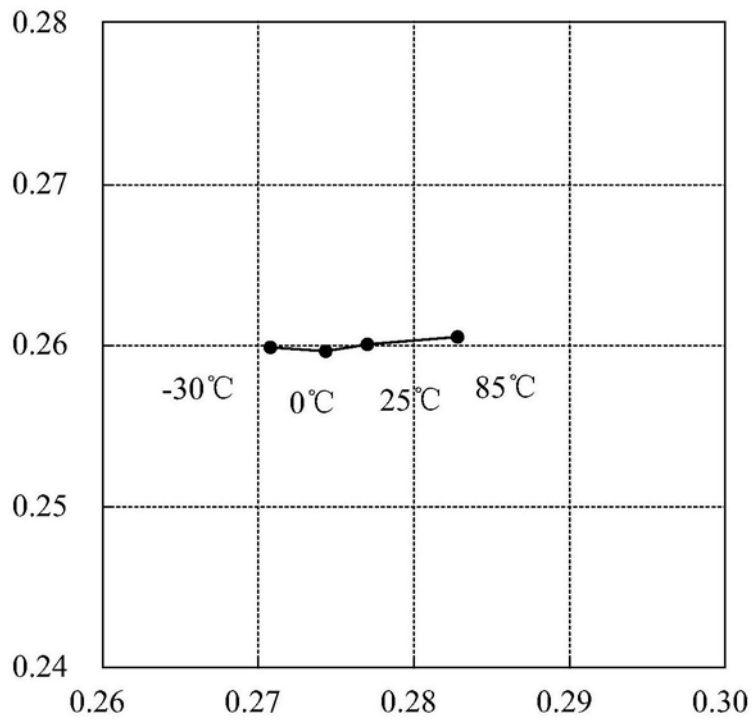


图1

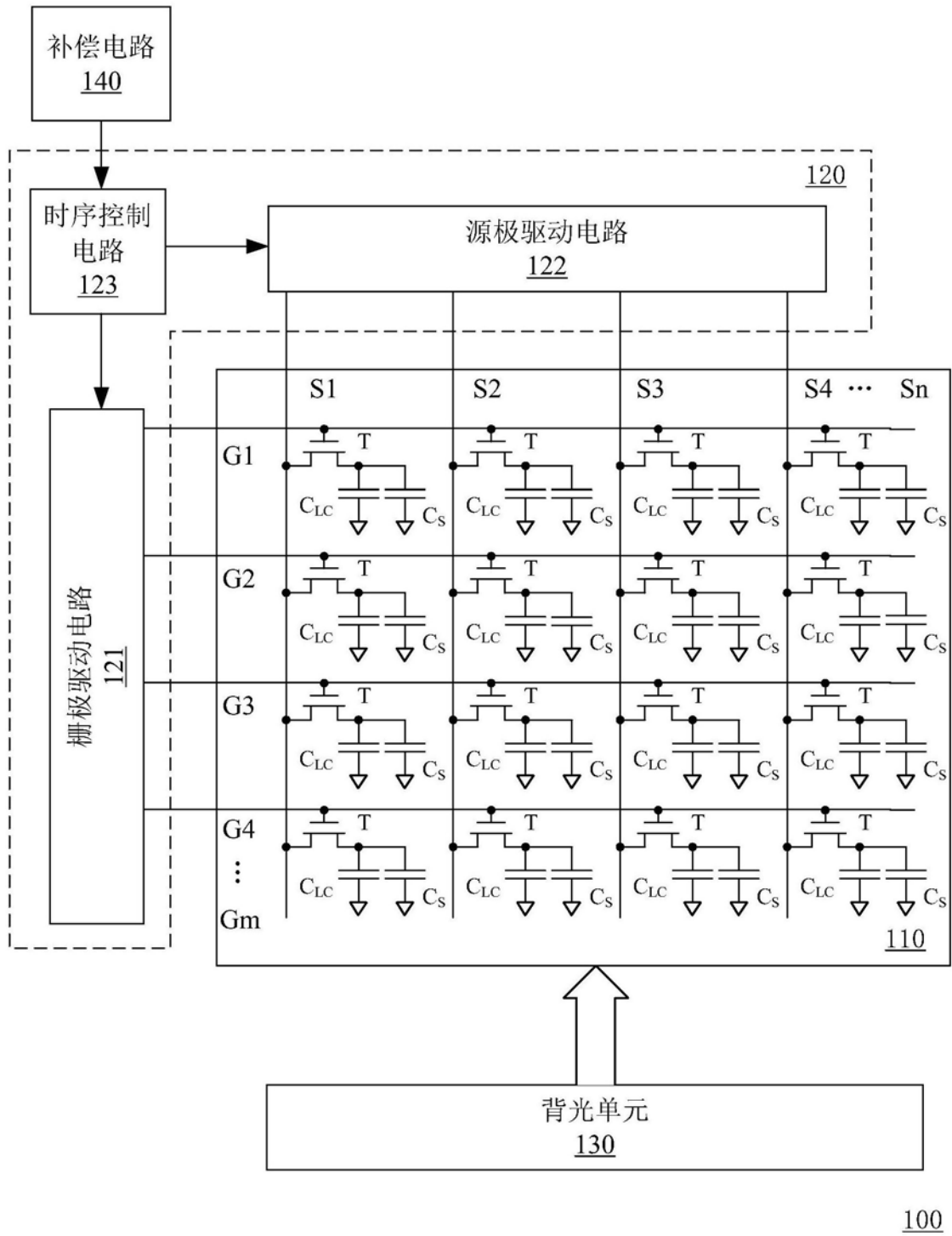
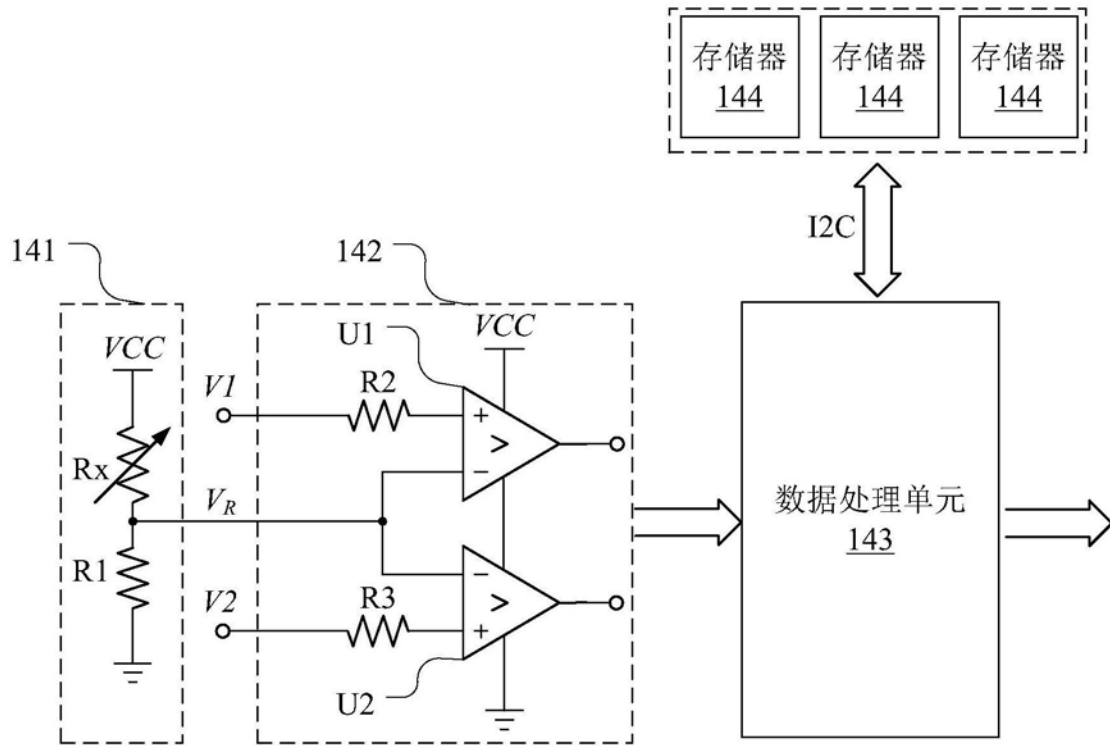


图2



140

图3

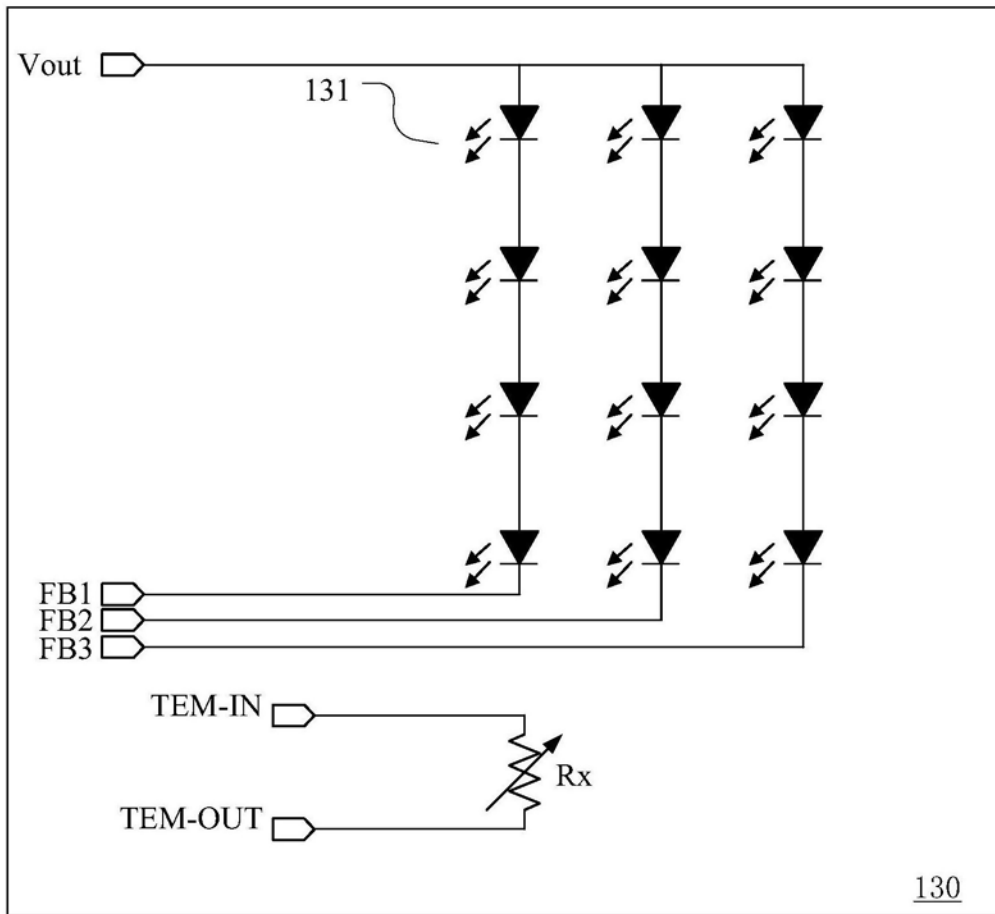


图4

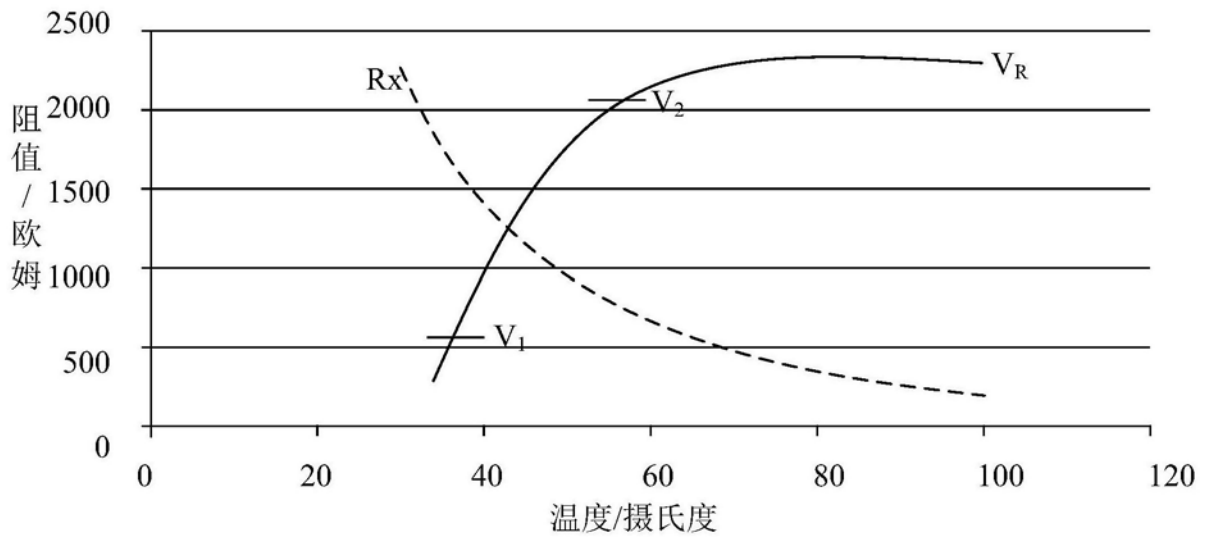


图5

比较器U1		比较器U2		比较单元输出	调用的伽马数据
VR<V1	0	VR<V2	0	0 0	ACC1 (低温)
VR<V1	0	VR>V2	1	0 1	不成立
VR>V1	1	VR<V2	0	1 0	ACC2 (常温)
VR>V1	1	VR>V2	1	1 1	ACC3 (高温)

图6

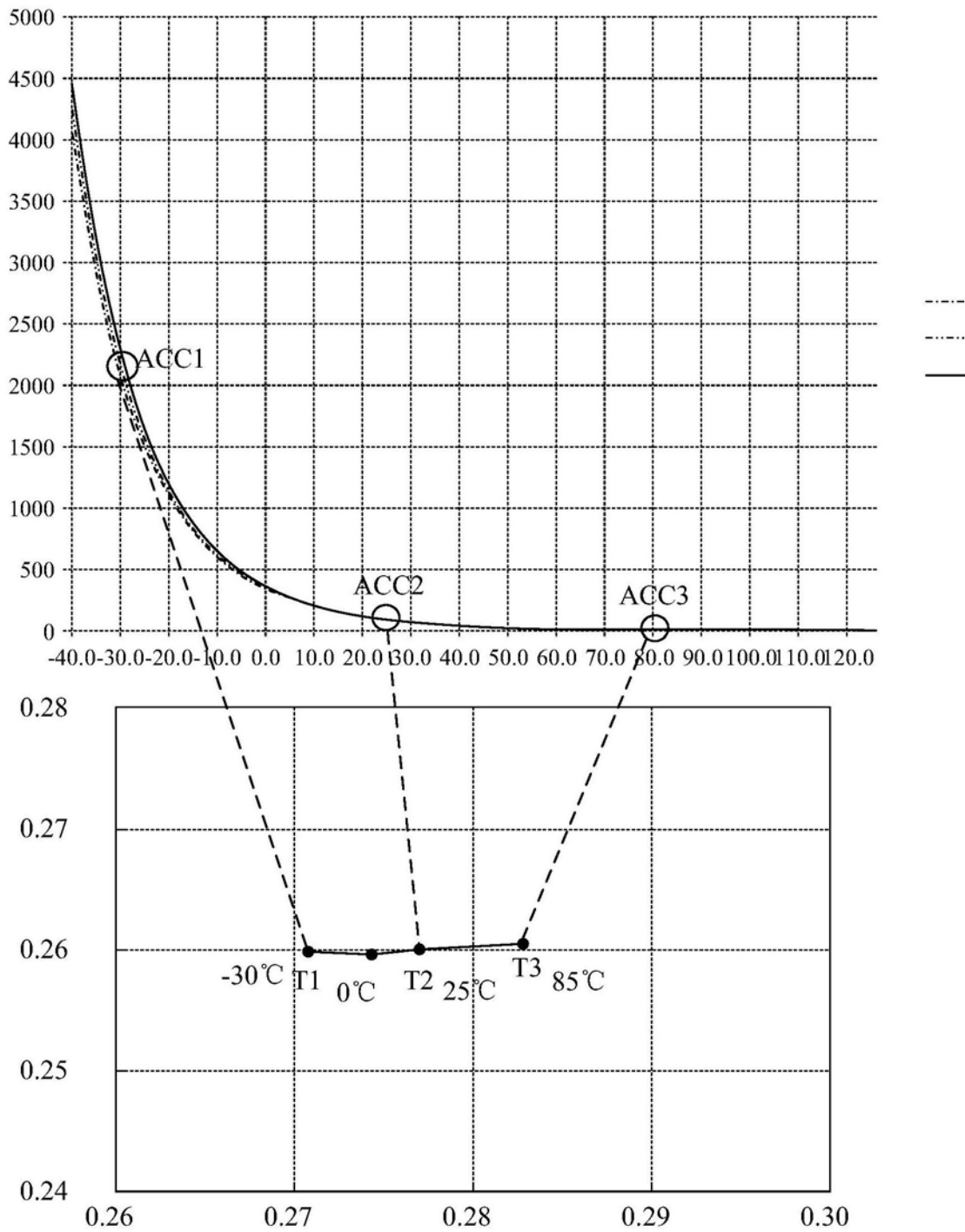


图7

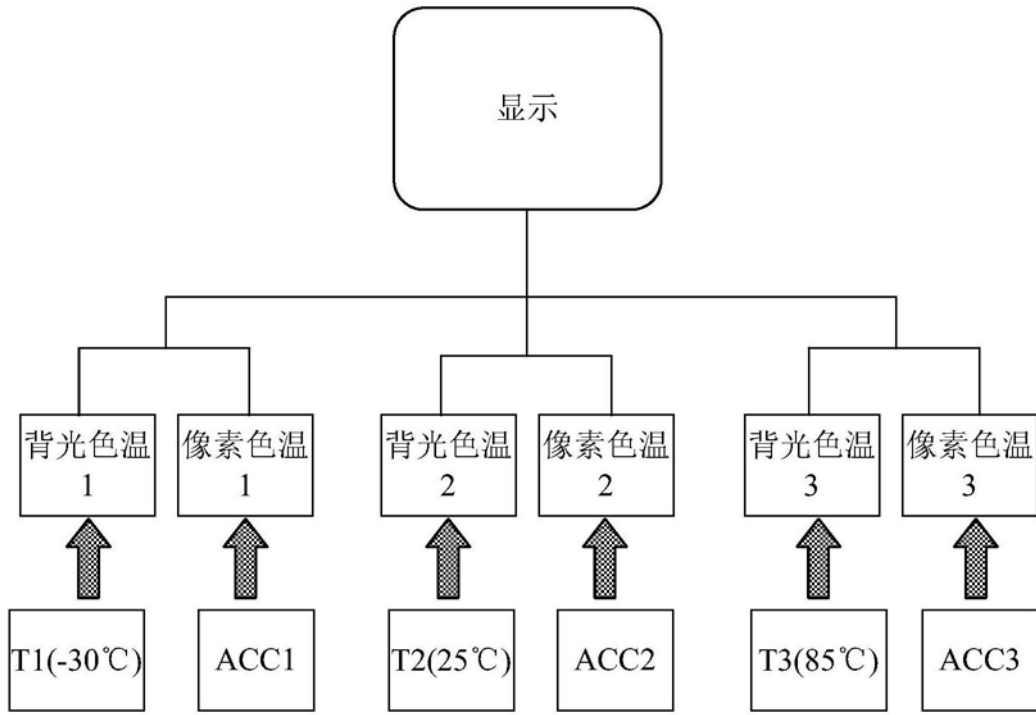


图8

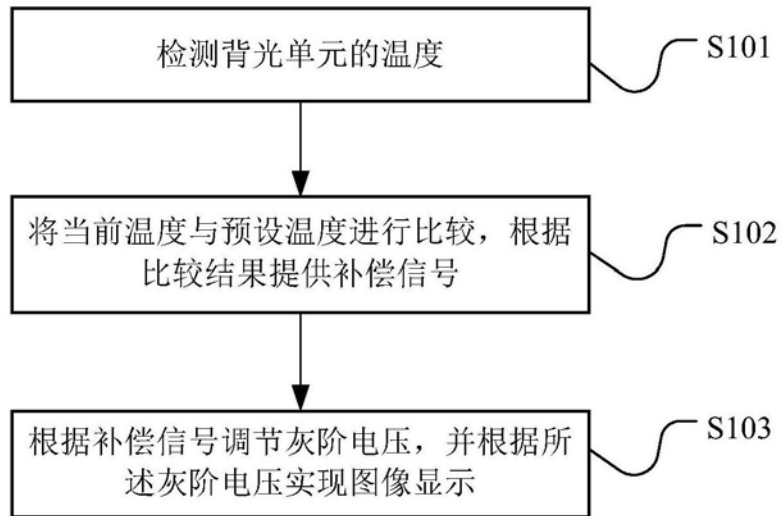


图9

专利名称(译)	液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	CN109637496A	公开(公告)日	2019-04-16
申请号	CN201910136449.3	申请日	2019-02-25
[标]申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
[标]发明人	张大雷 魏玉娜		
发明人	张大雷 魏玉娜 刘晓杏		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3406 G09G3/3696 G09G2320/0276 G09G2320/0673		
代理人(译)	蔡纯 冯丽欣		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请公开了一种液晶显示装置，包括：显示面板，包括多个像素单元；驱动电路，与显示面板连接，以向显示面板的多个像素单元提供相应的灰阶电压，显示面板根据灰阶电压实现图像显示；背光单元，包括向显示面板提供背光的多个LED；以及补偿电路，根据背光单元的温度与预设温度的比较结果提供补偿信号，其中，驱动电路根据补偿信号调节灰阶电压，以补偿因LED色温变化造成的显示差异，保证不同温度下显示画面的一致性，提高显示装置的显示品质。本申请同时公开了一种液晶显示装置的驱动方法。

