



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108364604 A

(43)申请公布日 2018.08.03

(21)申请号 201810339312.3

(22)申请日 2018.04.16

(71)申请人 南方科技大学

地址 518000 广东省深圳市南山区西丽学
苑大道1088号

(72)发明人 刘召军 覃丽环 张胡梦圆 王艳

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 孟金喆

(51)Int.Cl.

G09G 3/32(2016.01)

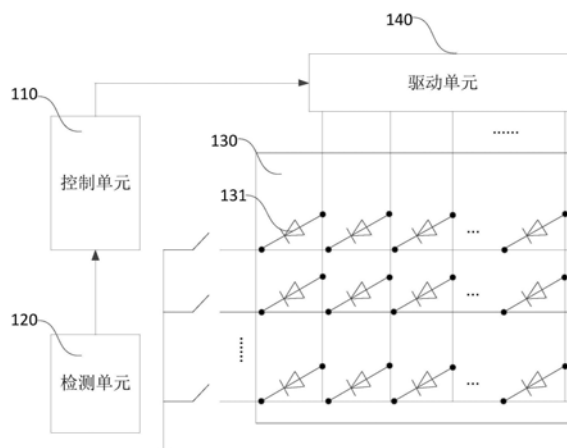
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

一种Micro-LED显示系统

(57)摘要

本发明公开了一种Micro-LED显示系统。该Micro-LED显示系统包括控制单元、检测单元、驱动单元和显示面板,显示面板包括阵列排布的多个Micro-LED;检测单元的输出端与控制单元的输入端电连接,控制单元的输出端与驱动单元的输入端电连接,驱动单元的输出端与Micro-LED的阳极电连接;检测单元用于获取外界环境参数;控制单元用于根据外界环境参数调节显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的亮度或色调。从而实现Micro-LED显示系统根据外界环境参数实现显示面板的智能调光调色,提高了智能调光调色系统在显示面板的实用性,不仅节能,而且使人们具有感官上的享受。



1. 一种Micro-LED显示系统,其特征在于,包括控制单元、检测单元、驱动单元和显示面板,所述显示面板包括阵列排布的多个Micro-LED;

所述检测单元的输出端与所述控制单元的输入端电连接,所述控制单元的输出端与所述驱动单元的输入端电连接,所述驱动单元的输出端与所述Micro-LED的阳极电连接;

所述检测单元用于获取外界环境参数;

所述控制单元用于根据所述外界环境参数调节所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的亮度或色调。

2. 根据权利要求1所述的Micro-LED显示系统,其特征在于,所述检测单元包括照度检测子单元;

所述照度检测子单元用于获取外界环境的亮度;

所述控制单元用于根据所述外界环境的亮度控制所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的驱动电压,以调节所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的亮度。

3. 根据权利要求2所述的Micro-LED显示系统,其特征在于,所述控制单元用于根据所述外界环境的亮度控制所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的驱动电压,以调节所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的亮度,包括:

所述控制单元存储有外界环境的亮度与Micro-LED的驱动电压的对应关系;

所述控制单元查找当前的所述外界环境的亮度对应的Micro-LED的驱动电压,并将所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的驱动电压调整为当前的所述外界环境的亮度对应的Micro-LED的驱动电压,以调节所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的亮度。

4. 根据权利要求2所述的Micro-LED显示系统,其特征在于,所述控制单元用于根据所述外界环境的亮度控制所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的驱动电压,以调节所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的亮度,包括:

在所述外界环境的亮度大于第一阈值时,所述控制单元增加所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的驱动电压,以增加所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的亮度;

在所述外界环境的亮度小于第二阈值时,所述控制单元减小所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的驱动电压,以降低所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的亮度。

5. 根据权利要求1所述的Micro-LED显示系统,其特征在于,所述检测单元包括照度检测子单元;

所述照度检测子单元用于获取外界环境的亮度;

所述控制单元用于根据所述外界环境的亮度控制所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED在一个像素周期中的占空比,以调节所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的亮度。

6. 根据权利要求5所述的Micro-LED显示系统,其特征在于,所述控制单元用于根据所述外界环境的亮度控制所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED在一个像素周期中的占空比,以调节所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的亮度,包括:

所述控制单元存储有外界环境的亮度与Micro-LED在一个像素周期中的占空比的对应关系;

所述控制单元查找当前的所述外界环境的亮度对应的Micro-LED在一个像素周期中的占空比,并将所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED在一个像素周期中的占空比调整

为当前的所述外界环境的亮度对应的Micro-LED在一个像素周期中的占空比,以调节所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的亮度。

7. 根据权利要求5所述的Micro-LED显示系统,其特征在于,所述控制单元用于根据所述外界环境的亮度控制所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED在一个像素周期中的占空比,以调节所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的亮度,包括:

在所述外界环境的亮度大于第三阈值时,所述控制单元增加所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED在一个像素周期中的占空比,以增加所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的亮度;

在所述外界环境的亮度小于第四阈值时,所述控制单元减小所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED在一个像素周期中的占空比,以降低所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的亮度。

8. 根据权利要求1-7任一项所述的Micro-LED显示系统,其特征在于,所述检测单元包括温度检测子单元;每个所述Micro-LED包括红色子像素单元、绿色子像素单元和蓝色子像素单元;

所述温度检测子单元用于获取外界环境的温度;

所述控制单元用于根据所述外界环境的温度分别控制所述Micro-LED中的所述红色子像素单元、所述绿色子像素单元和所述蓝色子像素单元在一个像素周期中导通时间,以调节所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的色调。

9. 根据权利要求8所述的Micro-LED显示系统,其特征在于,所述控制单元用于根据所述外界环境的温度分别控制所述Micro-LED中的所述红色子像素单元、所述绿色子像素单元和所述蓝色子像素单元在一个像素周期中导通时间,包括:

所述控制单元存储有外界环境的温度与所述Micro-LED中的所述红色子像素单元、所述绿色子像素单元和所述蓝色子像素单元在一个像素周期中导通时间的对应关系;

所述控制单元查找当前的所述外界环境的温度对应的Micro-LED中的所述红色子像素单元、所述绿色子像素单元和所述蓝色子像素单元在一个像素周期中导通时间,并将所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED中的所述红色子像素单元、所述绿色子像素单元和所述蓝色子像素单元在一个像素周期中导通时间调整为当前的所述外界环境的温度对应的Micro-LED中的所述红色子像素单元、所述绿色子像素单元和所述蓝色子像素单元在一个像素周期中导通时间,以调节所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的色调。

10. 根据权利要求8所述的Micro-LED显示系统,其特征在于,所述控制单元用于根据所述外界环境的温度分别控制所述Micro-LED中的所述红色子像素单元、所述绿色子像素单元和所述蓝色子像素单元在一个像素周期中导通时间,包括:

在所述外界环境的温度大于第五阈值时,所述控制单元控制所述Micro-LED中的所述蓝色子像素单元在一个像素周期中导通时间大于所述红色子像素单元在一个像素周期中导通时间,且大于所述绿色子像素单元在一个像素周期中导通时间;

在所述外界环境的温度小于第六阈值时,所述控制单元控制所述Micro-LED中的所述红色子像素单元在一个像素周期中导通时间大于所述蓝色子像素单元在一个像素周期中导通时间,且大于所述绿色子像素单元在一个像素周期中导通时间。

一种Micro-LED显示系统

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及显示技术领域,尤其涉及一种Micro-LED显示系统。

背景技术

[0002] 微型发光二极管(Micro Light-Emitting Diode, Micro-LED)显示面板具有超高像素数,超高解析度,能耗低,寿命长的特点,这些特点使得Micro-LED显示面板具有很强的竞争力。

[0003] 目前市场上的各类Micro-LED显示面板的关注点主要为显示屏幕的亮度及其解析率。但是,在不同的外界环境下, Micro-LED显示面板的画面质量会受到影响。例如,以户外显示广告的Micro-LED大屏幕为例,在白天强光下,亮度不够的话,画面的质量会严重下降;到了晚上,或者阴天,又因为屏幕的亮度太大而造成光污染,不利于人眼的健康而且还费电。

发明内容

[0004] 本发明提供一种Micro-LED显示系统,以实现Micro-LED显示面板的智能调光调色,并降低了Micro-LED显示面板实现智能调光调色的条件,提高了智能调光调色系统在Micro-LED显示面板的实用性,不仅节能,而且使人们具有感官上的享受。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种Micro-LED显示系统,包括控制单元、检测单元、驱动单元和显示面板,所述显示面板包括阵列排布的多个Micro-LED;

[0006] 所述检测单元的输出端与所述控制单元的输入端电连接,所述控制单元的输出端与所述驱动单元的输入端电连接,所述驱动单元的输出端与所述Micro-LED的阳极电连接;

[0007] 所述检测单元用于获取外界环境参数;

[0008] 所述控制单元用于根据所述外界环境参数调节所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的亮度或色调。

[0009] 具体地,所述检测单元包括照度检测子单元;

[0010] 所述照度检测子单元用于获取外界环境的亮度;

[0011] 所述控制单元用于根据所述外界环境的亮度控制所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的驱动电压,以调节所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的亮度。

[0012] 具体地,所述控制单元用于根据所述外界环境的亮度控制所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的驱动电压,以调节所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的亮度,包括:

[0013] 所述控制单元存储有外界环境的亮度与Micro-LED的驱动电压的对应关系;

[0014] 所述控制单元查找当前的所述外界环境的亮度对应的Micro-LED的驱动电压,并将所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的驱动电压调整为当前的所述外界环境的亮度对应的Micro-LED的驱动电压,以调节所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的亮度。

[0015] 具体地,所述控制单元用于根据所述外界环境的亮度控制所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的驱动电压,以调节所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的亮度,包括:

[0016] 在所述外界环境的亮度大于第一阈值时,所述控制单元增加所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的驱动电压,以增加所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的亮度;

[0017] 在所述外界环境的亮度小于第二阈值时,所述控制单元减小所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的驱动电压,以降低所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的亮度。

[0018] 具体地,所述检测单元包括照度检测子单元;

[0019] 所述照度检测子单元用于获取外界环境的亮度;

[0020] 所述控制单元用于根据所述外界环境的亮度控制所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED在一个像素周期中的占空比,以调节所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的亮度。

[0021] 具体地,所述控制单元用于根据所述外界环境的亮度控制所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED在一个像素周期中的占空比,以调节所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的亮度,包括:

[0022] 所述控制单元存储有外界环境的亮度与Micro-LED在一个像素周期中的占空比的对应关系;

[0023] 所述控制单元查找当前的所述外界环境的亮度对应的Micro-LED在一个像素周期中的占空比,并将所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED在一个像素周期中的占空比调整为当前的所述外界环境的亮度对应的Micro-LED在一个像素周期中的占空比,以调节所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的亮度。

[0024] 具体地,所述控制单元用于根据所述外界环境的亮度控制所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED在一个像素周期中的占空比,以调节所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的亮度,包括:

[0025] 在所述外界环境的亮度大于第三阈值时,所述控制单元增加所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED在一个像素周期中的占空比,以增加所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的亮度;

[0026] 在所述外界环境的亮度小于第四阈值时,所述控制单元减小所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED在一个像素周期中的占空比,以降低所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的亮度。

[0027] 具体地,所述检测单元包括温度检测子单元;每个所述Micro-LED包括红色子像素单元、绿色子像素单元和蓝色子像素单元;

[0028] 所述温度检测子单元用于获取外界环境的温度;

[0029] 所述控制单元用于根据所述外界环境的温度分别控制所述Micro-LED中的所述红色子像素单元、所述绿色子像素单元和所述蓝色子像素单元在一个像素周期中导通时间,以调节所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的色调。

[0030] 具体地,所述控制单元用于根据所述外界环境的温度分别控制所述Micro-LED中

的所述红色子像素单元、所述绿色子像素单元和所述蓝色子像素单元在一个像素周期中导通时间,包括:

[0031] 所述控制单元存储有外界环境的温度与所述Micro-LED中的所述红色子像素单元、所述绿色子像素单元和所述蓝色子像素单元在一个像素周期中导通时间的对应关系;

[0032] 所述控制单元查找当前的所述外界环境的温度对应的Micro-LED中的所述红色子像素单元、所述绿色子像素单元和所述蓝色子像素单元在一个像素周期中导通时间,并将所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED中的所述红色子像素单元、所述绿色子像素单元和所述蓝色子像素单元在一个像素周期中导通时间调整为当前的所述外界环境的温度对应的Micro-LED中的所述红色子像素单元、所述绿色子像素单元和所述蓝色子像素单元在一个像素周期中导通时间,以调节所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的色调。

[0033] 具体地,所述控制单元用于根据所述外界环境的温度分别控制所述Micro-LED中的所述红色子像素单元、所述绿色子像素单元和所述蓝色子像素单元在一个像素周期中导通时间,包括:

[0034] 在所述外界环境的温度大于第五阈值时,所述控制单元控制所述Micro-LED中的所述蓝色子像素单元在一个像素周期中导通时间大于所述红色子像素单元在一个像素周期中导通时间,且大于所述绿色子像素单元在一个像素周期中导通时间;

[0035] 在所述外界环境的温度小于第六阈值时,所述控制单元控制所述Micro-LED中的所述红色子像素单元在一个像素周期中导通时间大于所述蓝色子像素单元在一个像素周期中导通时间,且大于所述绿色子像素单元在一个像素周期中导通时间。

[0036] 本发明通过检测单元获取外界环境参数,并形成电信号传输到控制单元,控制单元根据电信号控制驱动单元调节显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的发光亮度和色调,从而实现Micro-LED显示系统根据外界环境参数实现显示面板的智能调光调色,提高了智能调光调色系统在显示面板的实用性,不仅节能,而且使人们具有感官上的享受。另外, Micro-LED显示系统的一体化可以降低传统的驱动电路驱动的显示面板实现智能调光调色的难度。

附图说明

[0037] 图1为本发明实施例提供的一种Micro-LED显示系统的结构示意图;

[0038] 图2为本发明实施例提供的另一种Micro-LED显示系统的结构示意图;

[0039] 图3是本发明实施例提供的另一种Micro-LED显示系统;

[0040] 图4是本发明实施例提供的另一种Micro-LED显示系统;

[0041] 图5是本发明实施例提供的一种Micro-LED中的红色子像素单元、绿色子像素单元和蓝色子像素单元在一个像素周期中导通时间示意图;

[0042] 图6是本发明实施例提供的另一种Micro-LED中的红色子像素单元、绿色子像素单元和蓝色子像素单元在一个像素周期中导通时间示意图;

[0043] 图7是本发明实施例提供的另一种Micro-LED显示系统。

具体实施方式

[0044] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描

述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0045] 图1为本发明实施例提供的一种Micro-LED显示系统的结构示意图,本实施例可适用于Micro-LED显示面板需要智能调光调色的情况。该Micro-LED显示系统包括控制单元110、检测单元120、驱动单元140和显示面板130,显示面板130包括阵列排布的多个Micro-LED131;检测单元120的输出端与控制单元110的输入端电连接,控制单元110的输出端与驱动单元140的输入端电连接,驱动单元140的输出端与Micro-LED131的阳极电连接;检测单元120用于获取外界环境参数;控制单元110用于根据外界环境参数调节显示面板130中阵列排布的多个Micro-LED131的亮度或色调。

[0046] 如图1所示,驱动单元140包括多个输出端,每个输出端连接一列阵列排布的多个Micro-LED131,驱动单元140可以分别控制不同输出端连接的一列Micro-LED131的发光时间以及用于驱动Micro-LED131发光的驱动电压,用于控制一列的Micro-LED131发光亮度和色调。

[0047] 具体地,检测单元120检测外界环境参数,例如检测外界环境的温度和亮度,并将外界环境参数转换成电信号传输至控制单元110。电信号可以是数字信号,也可以是模拟信号。控制单元110接收到外界环境参数的电信号后进行计算比较,根据外界环境参数形成的电信号控制驱动单元140驱动显示面板130中阵列排布的多个Micro-LED131的发光亮度和发光色调。示例性地,检测单元120检测外界环境温度参数,当外界环境温度比较高时,控制单元110根据外界环境温度参数形成的电信号控制驱动单元140驱动显示面板130中阵列排布的多个Micro-LED131的发光色调偏冷色系,使显示面板130带给人们清凉的感受。当外界环境温度比较低时,控制单元110则控制驱动单元140驱动Micro-LED131的发光色调偏暖色系,给人们温暖的感觉。或者,检测单元120检测外界环境亮度参数,当外界环境亮度比较高时,控制单元110控制驱动单元140驱动Micro-LED131的发光亮度提高,从而提高显示面板130的解析率,当外界环境亮度比较低时,控制单元110控制驱动单元140驱动Micro-LED131的发光亮度降低,避免光污染问题,不仅保护了人的眼睛,而且可以节约用电。

[0048] 需要说明的是,图1示例性的设置显示面板为无源选址驱动,即把阵列中每一列的Micro-LED的阳极连接到列扫描线,同时把每一行的Micro-LED的阴极连接到行扫描线。当某一特定的第Y列扫描线和第X行扫描线被选通的时候,其交叉点(X,Y)的Micro-LED即会被点亮。整个屏幕以这种方式进行高速逐点扫描即可实现显示画面。在其他实施例方式中,显示面板还可以是有源选址驱动。若为有源选址驱动,驱动单元包括多个驱动电路,每个Micro-LED都有与其对应的独立驱动电路,即每个驱动电路对应一Micro-LED。

[0049] 需要说明的是,Micro-LED显示系统的各个部分可以集成在显示面板上,实现一体化,从而避免了在传统的显示驱动电路中实现显示面板的智能调光调色时对传统的显示驱动电路进行复杂的改变,从而降低了传统的驱动电路驱动的显示面板实现智能调光调色的条件。

[0050] 本实施例的技术方案,通过检测单元获取外界环境参数,并形成电信号传输到控制单元,控制单元根据电信号控制驱动单元调节显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的发光亮度和色调,从而实现Micro-LED显示系统根据外界环境参数实现显示面板的智能调光调色,提高了智能调光调色系统在显示面板的实用性,不仅节能,而且使人们具有感官上

的享受。另外, Micro-LED显示系统的一体化可以降低传统的驱动电路驱动的显示面板实现智能调光调色的难度。

[0051] 图2为本发明实施例提供的另一种Micro-LED显示系统的结构示意图,如图2所示,检测单元120包括照度检测子单元121;照度检测子单元121用于获取外界环境的亮度;控制单元110用于根据外界环境的亮度控制显示面板130中阵列排布的多个Micro-LED131的驱动电压,以调节显示面板130中阵列排布的多个Micro-LED131的亮度。

[0052] 可选的,可以在控制单元110中预先存储外界环境的亮度与Micro-LED的驱动电压的对应关系。例如可以在控制单元中设置一存储装置,将外界环境的亮度与Micro-LED的驱动电压的对应关系存储在存储装置中。控制单元110根据预先存储的外界环境的亮度与Micro-LED的驱动电压的对应关系,查找照度检测子单元121检测的当前的外界环境的亮度对应的Micro-LED的驱动电压。然后控制单元110将显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的驱动电压调整为当前的外界环境的亮度对应的Micro-LED的驱动电压。驱动电压的大小与通过Micro-LED131的电流值正相关,而Micro-LED131内的电流决定了Micro-LED131的发光亮度。因此通过控制驱动电压的值可以调节Micro-LED131的发光亮度,通过调节驱动电压使Micro-LED131的发光亮度调节至与外界环境亮度相适应的程度。本实施例可以显现根据外界环境的亮度实时调节显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的亮度的效果。

[0053] 可选的,控制单元还可以通过阈值比较的方式实现对Micro-LED的亮度的调节。控制单元将外界环境的亮度与预设的阈值进行比较,在外界环境的亮度大于第一阈值时,说明外界环境的亮度较高,外界光线较强,这时控制单元可以增加显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的驱动电压,以增加显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的亮度,从而提高显示面板的画面显示质量。在外界环境的亮度小于第二阈值时,说明外界环境的亮度较低,外界光线较弱,例如阴天或者晚上的情况,这时控制单元可以减小显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的驱动电压,以降低显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的亮度,避免因屏幕的亮度太大而造成光污染,不利于人眼的健康以及费电问题。

[0054] 本实施例的技术方案,通过照度检测子单元获取外界环境的亮度,控制单元根据外界环境的亮度调节Micro-LED的驱动电压,从而调节Micro-LED的亮度以达到与外界环境的亮度相适应的程度,既可以实现外界环境的亮度比较高时提高Micro-LED的亮度以提高显示面板的解析率,又可以实现外界环境的亮度比较低时降低Micro-LED的亮度以避免光污染,不仅可以保护人的眼睛,并且可以节约用电。

[0055] 图3是本发明实施例提供的另一种Micro-LED显示系统,如图3所示,驱动单元140可以包括多个驱动晶体管T1,驱动晶体管T1的第一极与驱动电压线连接,用于输入驱动电压,第二极与Micro-LED131的阳极电连接,栅极用于输入控制Micro-LED131进行发光的数据电压Vdata。

[0056] 继续参考图2和图3,在其他实施方式中,控制单元110还可以用于根据外界环境的亮度控制显示面板130中阵列排布的多个微型发光二极管131在一个像素周期中的占空比,以调节显示面板130中阵列排布的多个Micro-LED131的亮度。可以采用脉冲宽度调制(Pulse Width Modulation, PWM)控制方法控制驱动电压,从而控制Micro-LED131在一个像素周期中的占空比,以调节Micro-LED131的发光亮度。示例性地,在一个像素周期内,通过PWM控制方法控制驱动电压的占空比为100%,从而Micro-LED131的占空比也为100%,

Micro-LED131的发光亮度最亮,当驱动电压的占空比为50%,则Micro-LED131的占空比也为50%,Micro-LED131的发光亮度是占空比为100%时的一半,降低了Micro-LED131的发光亮度。提供驱动电压的电源可以为恒流源或恒压源,采用PWM控制方法控制恒流源或恒压源在一个像素周期内输出电压的占空比,从而实现调节Micro-LED131的发光亮度。

[0057] 可选的,可以预先在控制单元中存储外界环境的亮度与Micro-LED在一个像素周期中的占空比的对应关系。例如可以在控制单元中设置一存储装置,将外界环境的亮度与Micro-LED在一个像素周期中的占空比的对应关系存储在存储装置中。控制单元根据外界环境的亮度与Micro-LED在一个像素周期中的占空比的对应关系,查找照度检测子单元检测的当前的外界环境的亮度对应的Micro-LED在一个像素周期中的占空比,并将显示面板中阵列排布的多个Micro-LED在一个像素周期中的占空比调整为当前的外界环境的亮度对应的Micro-LED在一个像素周期中的占空比,以调节所述显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的亮度。本实施例可以通过调节Micro-LED在一个像素周期中的占空比使Micro-LED131的发光亮度调节至与外界环境亮度相适应的程度。本实施例可以实现根据外界环境的亮度实时调节显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的亮度的效果。

[0058] 可选的,控制单元还可以在外界环境的亮度大于第三阈值时,通过增加显示面板中阵列排布的多个Micro-LED在一个像素周期中的占空比,实现增加显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的亮度的效果;在外界环境的亮度小于第四阈值时,通过减小显示面板中阵列排布的多个Micro-LED在一个像素周期中的占空比,实现降低显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的亮度的效果。

[0059] 控制单元将外界环境的亮度与预设的阈值进行比较,在外界环境的亮度大于第三阈值时,说明外界环境的亮度较高,外界光线较强,这时控制单元可以增加显示面板中阵列排布的多个Micro-LED在一个像素周期中的占空比,以增加显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的亮度,从而提高显示面板的画面显示质量。在外界环境的亮度小于第四阈值时,说明外界环境的亮度较低,外界光线较弱,例如阴天或者晚上的情况,这时控制单元可以减小显示面板中阵列排布的多个Micro-LED在一个像素周期中的占空比,以降低显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的亮度,避免因屏幕的亮度太大而造成光污染,不利于人眼的健康以及费电问题。

[0060] 在上述技术方案的基础上,照度检测子单元121可以为照度传感器,通过照度传感器可以将外界环境的亮度转变成电信号传递至控制单元110,实现检测外界环境的亮度的效果。

[0061] 图4是本发明实施例提供的另一种Micro-LED显示系统,本实施例在上述各实施例的基础上,检测单元120包括温度检测子单元122;每个Micro-LED131包括红色子像素单元1311、绿色子像素单元1312和蓝色子像素单元1313;温度检测子单元122用于获取外界环境的温度;控制单元110用于根据外界环境的温度分别控制Micro-LED131中的红色子像素单元1311、绿色子像素单元1312和蓝色子像素单元1313在一个像素周期中导通时间,以调节显示面板130中阵列排布的多个Micro-LED131的色调。

[0062] 具体地,红色子像素单元1311可以是发红光的Micro-LED,绿色子像素单元1312可以是发绿光的Micro-LED,蓝色子像素单元1313可以是发蓝光的Micro-LED,发红光、绿光和蓝光的三个Micro-LED组成Micro-LED131,控制单元110Micro-LED通过控制发红光、绿光和

蓝光的三个Micro-LED在一个像素周期内的发光时间,可以实现调节Micro-LED131的发光色调。

[0063] 另外,驱动单元140中的三个驱动晶体管T1对应一个Micro-LED131,三个驱动晶体管T1的第二极分别对应发红光、绿光和蓝光的三个Micro-LED的阳极,分别控制发红光、绿光和蓝光的三个Micro-LED在一个像素周期内的发光时间。发红光、绿光和蓝光的三个Micro-LED在一个像素周期内的发光时间与其对应的驱动晶体管T1的导通时间相等。因此,控制发红光、绿光和蓝光的三个Micro-LED的在一个像素周期内的发光时间可以通过控制与其对应的驱动晶体管T1的导通时间实现。

[0064] 可选的,可以预先在控制单元存储外界环境的温度与Micro-LED中的红色子像素单元、绿色子像素单元和蓝色子像素单元在一个像素周期中导通时间的对应关系。控制单元根据外界环境的温度与Micro-LED中的红色子像素单元、绿色子像素单元和蓝色子像素单元在一个像素周期中导通时间的对应关系,查找当前的外界环境的温度对应的Micro-LED中的红色子像素单元、绿色子像素单元和蓝色子像素单元在一个像素周期中导通时间,并将显示面板中阵列排布的多个Micro-LED中的红色子像素单元、绿色子像素单元和蓝色子像素单元在一个像素周期中导通时间调整为当前的外界环境的温度对应的Micro-LED中的红色子像素单元、绿色子像素单元和蓝色子像素单元在一个像素周期中导通时间,以调节显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的色调。本实施例可以显现根据外界环境的温度实时调节显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的色调的效果。

[0065] 图5是本发明实施例提供的一种Micro-LED中的红色子像素单元、绿色子像素单元和蓝色子像素单元在一个像素周期中导通时间示意图,图6是本发明实施例提供的另一种Micro-LED中的红色子像素单元、绿色子像素单元和蓝色子像素单元在一个像素周期中导通时间示意图。如图5和图6所示,在一个像素周期T内,红色子像素单元R、绿色子像素单元G和蓝色子像素单元B分时段进行发光,在一个像素周期T内,红色子像素单元R、绿色子像素单元G和蓝色子像素单元B的导通时间分别为 t_1 、 t_2 和 t_3 ,通过调节红色子像素单元R、绿色子像素单元G和蓝色子像素单元B的发光时间 t_1 、 t_2 和 t_3 ,从而形成Micro-LED不同的色调。以图5为例,红色子像素单元R、绿色子像素单元G和蓝色子像素单元B的发光时间 t_1 、 t_2 和 t_3 分别为一个像素周期T的三分之一,此时红色子像素单元R、绿色子像素单元G和蓝色子像素单元B形成的Micro-LED发出的光为第一色调。当改变红色子像素单元R、绿色子像素单元G和蓝色子像素单元B在一个像素周期T内的导通时间时,如图6所示,红色子像素单元R的导通时间 t_1 变大,绿色子像素单元G和蓝色子像素单元B的导通时间 t_2 和 t_3 变小,则Micro-LED发出的光为第二色调,并且第二色调比第一色调的颜色偏暖色。由此可以通过调整红色子像素单元R、绿色子像素单元G和蓝色子像素单元B在一个像素周期T内的导通时间 t_1 、 t_2 和 t_3 实现Micro-LED的色调的调节。

[0066] 可选的,控制单元还可以通过阈值比较的方式实现对Micro-LED的色调的调节。控制单元将外界环境的温度与预设的阈值进行比较,在外界环境的温度大于第五阈值时,说明外界环境的温度较高,这时控制单元可以控制Micro-LED中的蓝色子像素单元在一个像素周期中导通时间大于红色子像素单元在一个像素周期中导通时间,且大于绿色子像素单元在一个像素周期中导通时间。即控制单元控制Micro-LED中的蓝色子像素单元在一个像素周期内的导通时间增加,从而调节Micro-LED的色调,使其向冷色系偏移,给人清凉舒爽

的视觉效果。在外界环境的温度小于第六阈值时,说明外界环境的温度较低,这时控制单元可以控制Micro-LED中的红色子像素单元在一个像素周期中导通时间大于蓝色子像素单元在一个像素周期中导通时间,且大于绿色子像素单元在一个像素周期中导通时间。即控制单元控制Micro-LED中的红色子像素单元在一个像素周期内的导通时间增加,从而调节Micro-LED的色调,使其向暖色系偏移,给人温暖舒适的视觉效果。

[0067] 本实施例的技术方案,通过温度检测子单元获取外界环境的温度,控制单元根据外界环境的温度调节Micro-LED中红色子像素单元、绿色子像素单元和蓝色子像素单元的导通时间,从而调节Micro-LED的发光色调,使Micro-LED在不同的温度下发出不同色调的光,实现Micro-LED发出光的色调给人以视觉享受的效果。

[0068] 在上述技术方案的基础上,温度检测子单元可以为温度传感器,通过温度传感器可以将外界环境的温度转变成电信号传递至控制单元,实现检测外界环境的温度的效果。

[0069] 需要说明的是,图2示例性地在检测单元120中设置了照度检测子单元121,用以检测外界环境的亮度;图4示例性地在检测单元120中设置了温度检测子单元122,用以检测外界环境的温度。本发明还提供一种实施例,检测单元还可以包括照度检测子单元和温度检测子单元,可同时检测外界环境的亮度和温度,控制单元根据外界环境的亮度和温度调节显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的亮度和色调。

[0070] 需要说明的是,上述各实施例中,第一阈值、第二阈值、第三阈值、第四阈值、第五阈值以及第六阈值的具体数值可以根据实际情况适应调节,本发明对各阈值的数值不做具体限定。

[0071] 图7是本发明实施例提供的另一种Micro-LED显示系统,在上述各实施例的基础上,该Micro-LED显示系统还包括服务器150,服务器150与控制单元110有线或无线连接,从而可以使控制单元110在联网状态下接收远程指令设定,实现通信控制。

[0072] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

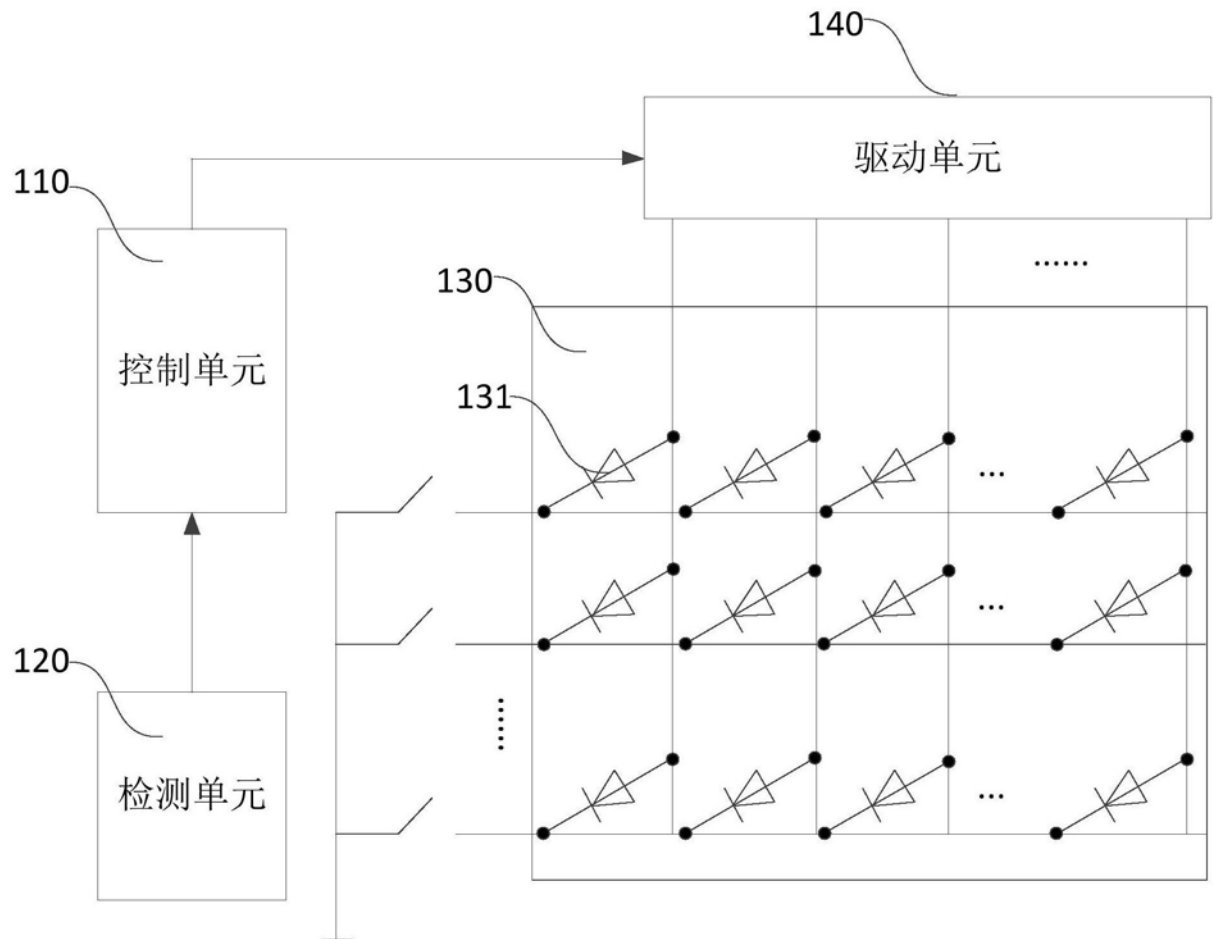


图1

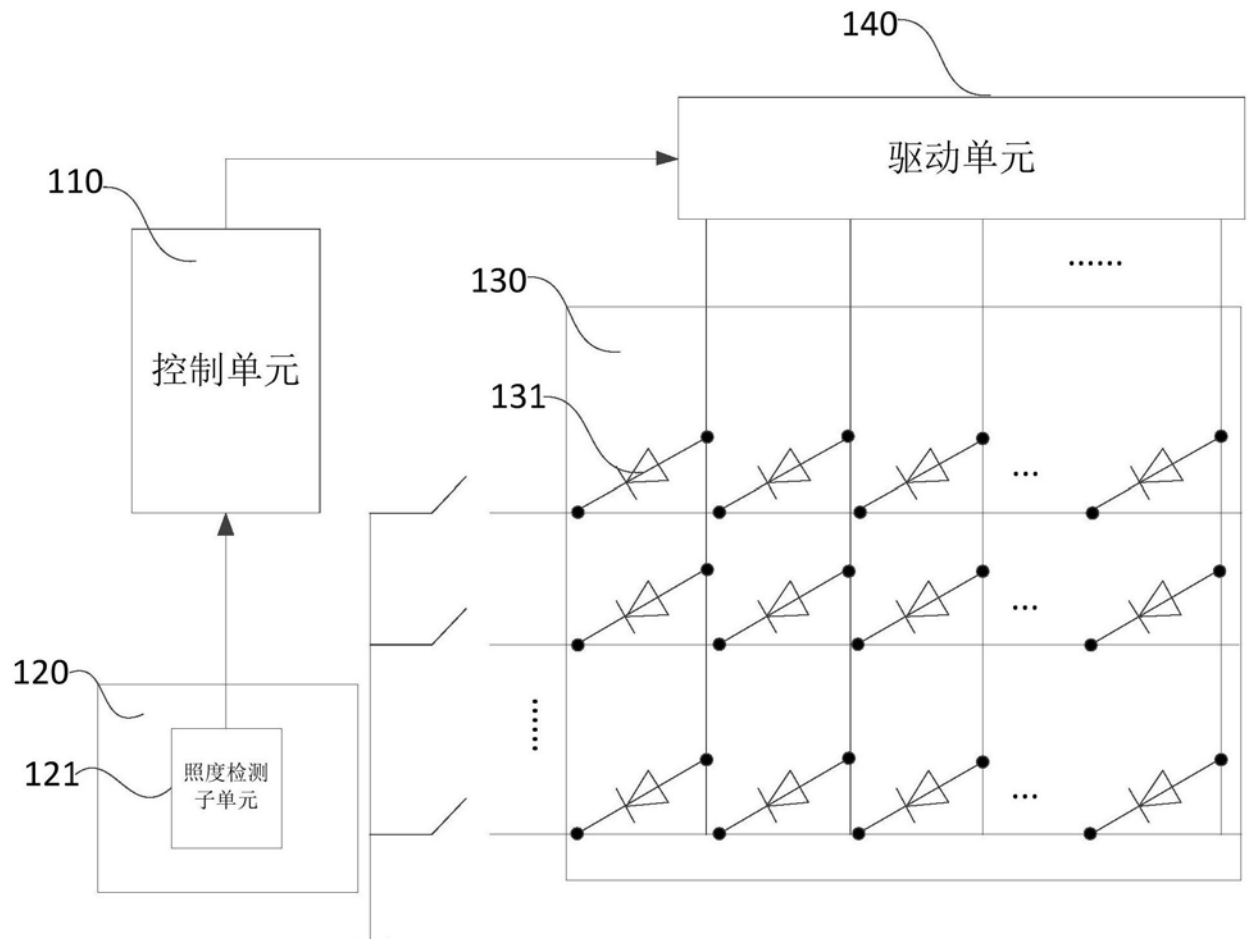


图2

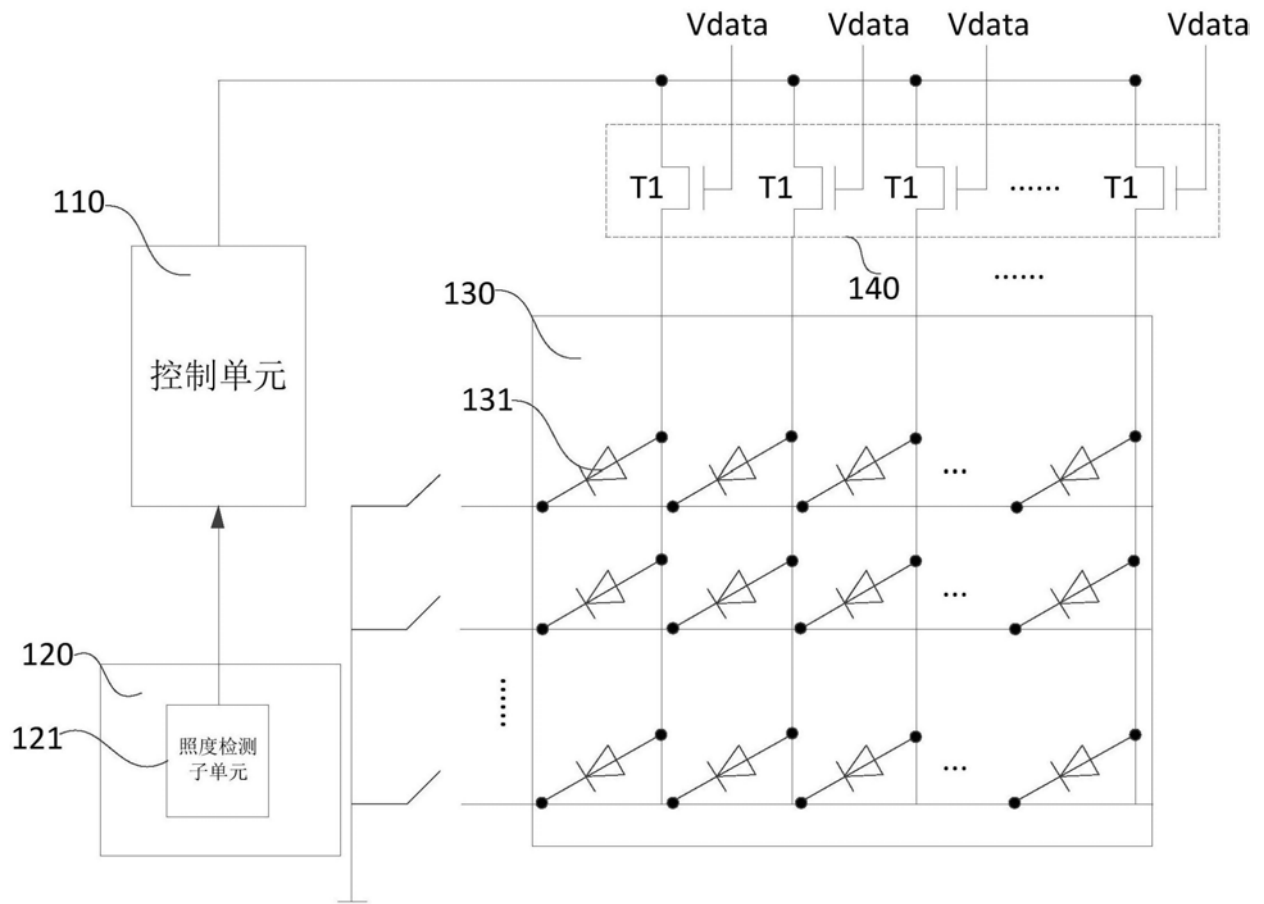


图3

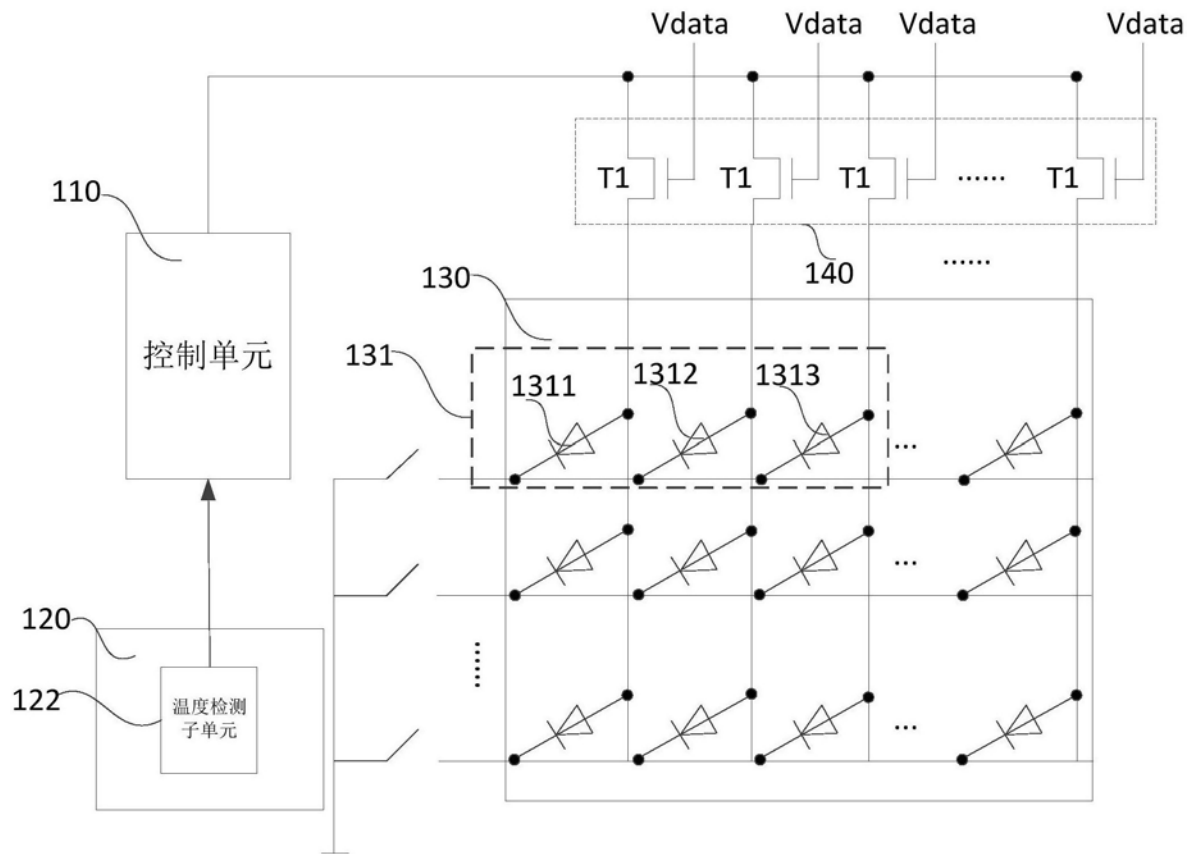


图4

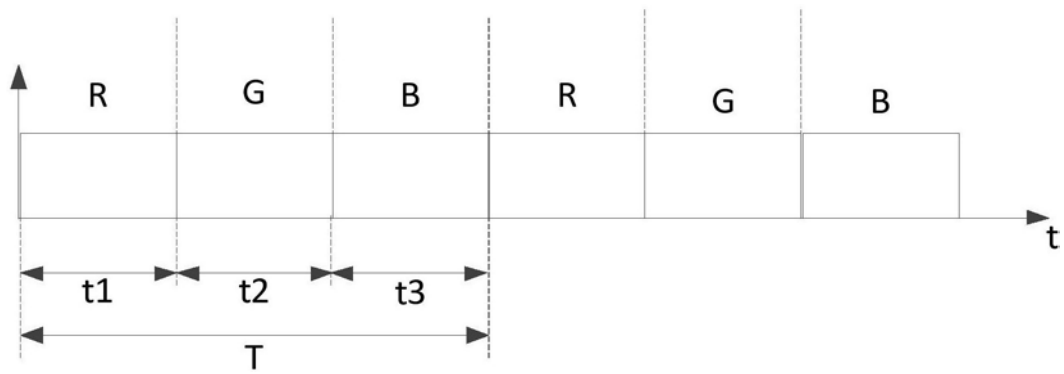


图5

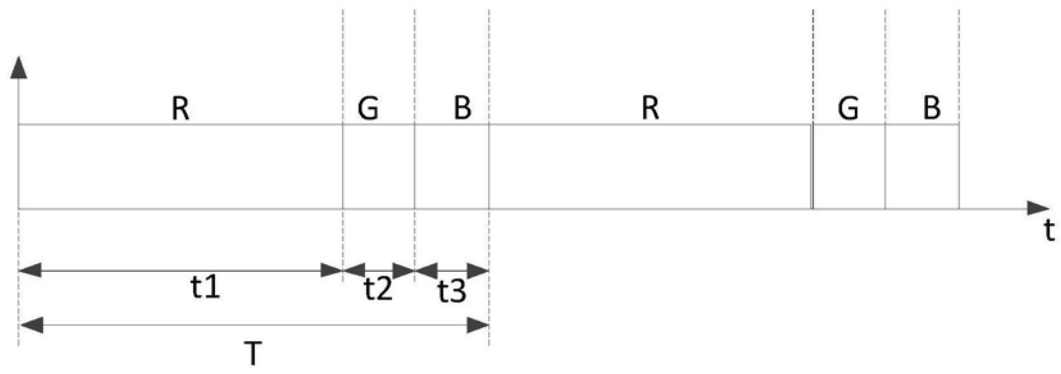


图6

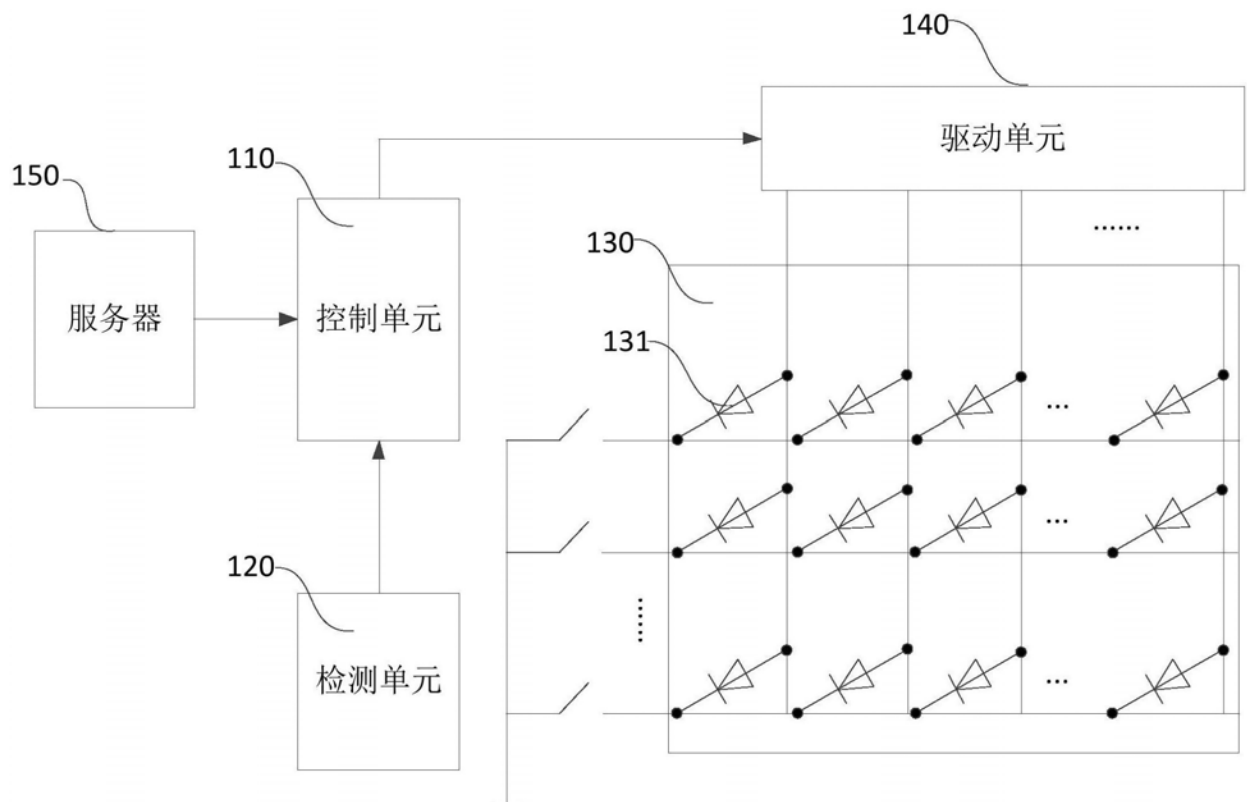


图7

专利名称(译)	一种Micro-LED显示系统		
公开(公告)号	CN108364604A	公开(公告)日	2018-08-03
申请号	CN201810339312.3	申请日	2018-04-16
[标]申请(专利权)人(译)	南方科技大学		
申请(专利权)人(译)	南方科技大学		
当前申请(专利权)人(译)	南方科技大学		
[标]发明人	刘召军 覃丽环 张胡梦圆 王艳		
发明人	刘召军 覃丽环 张胡梦圆 王艳		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/32		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种Micro-LED显示系统。该Micro-LED显示系统包括控制单元、检测单元、驱动单元和显示面板，显示面板包括阵列排布的多个Micro-LED；检测单元的输出端与控制单元的输入端电连接，控制单元的输出端与驱动单元的输入端电连接，驱动单元的输出端与Micro-LED的阳极电连接；检测单元用于获取外界环境参数；控制单元用于根据外界环境参数调节显示面板中阵列排布的多个Micro-LED的亮度或色调。从而实现Micro-LED显示系统根据外界环境参数实现显示面板的智能调光调色，提高了智能调光调色系统在显示面板的实用性，不仅节能，而且使人们具有感官上的享受。

