



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209183249 U

(45)授权公告日 2019.07.30

(21)申请号 201821779309.5

(22)申请日 2018.10.30

(73)专利权人 武汉华星光电技术有限公司  
地址 430079 湖北省武汉市东湖开发区高新大道666号生物城C5栋

(72)发明人 左清成

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51) Int. Cl.  
G09G 3/34(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

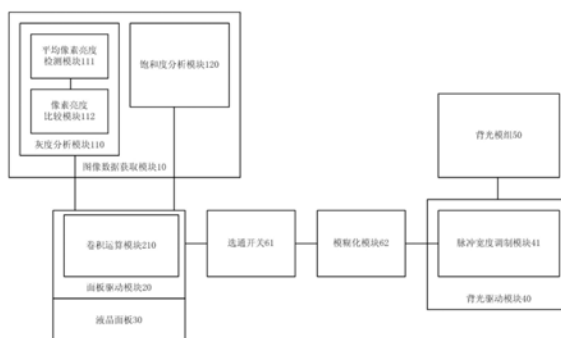
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

## (54)实用新型名称

液晶显示装置

## (57)摘要

本实用新型公开了一种液晶显示装置,其能够在保证改善液晶显示装置显示画面纯色偏暗的显示效果情况下,可以降低液晶显示装置的背光模组功耗。



1. 一种液晶显示装置,包括图像数据获取模块、液晶面板及面板驱动模块、背光模组及背光驱动模块,其特征在于,

所述图像数据获取模块包括一灰度分析模块和一饱和度分析模块,所述图像数据获取模块用于获取图像数据;

所述灰度分析模块用于检测并计算所述图像数据的平均像素亮度,并且与设定在所述灰度分析模块中的灰度阈值进行比较;

当所述平均像素亮度小于所述灰度阈值时,允许所述面板驱动模块分别与所述灰度分析模块和所述饱和度分析模块连通,所述面板驱动模块根据所述图像数据驱动所述液晶面板,并且根据所述图像数据生成一第一背光驱动信号和一第二背光驱动信号,以及通过一卷积运算模块将第一背光驱动信号和第二背光驱动信号进行卷积运算操作,以输出一背光驱动信号;

当所述平均像素亮度等于或大于灰度阈值时,允许所述面板驱动模块与所述灰度分析模块连通,所述面板驱动模块根据所述图像数据驱动所述液晶面板,并且生成第一背光驱动信号,以及将所述第一背光驱动信号作为一背光驱动信号进行输出;

所述背光驱动模块包括脉冲宽度调制模块,用于在一显示周期内,对所述背光驱动信号进行调制,形成驱动电源以供给所述背光模组。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,所述灰度分析模块包括平均像素亮度检测模块和像素亮度比较模块;所述平均像素亮度检测模块用于检测并计算所述图像数据的平均像素亮度,所述像素亮度比较模块用于存储灰度阈值,并且比较平均像素亮度与灰度阈值。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于,所述平均像素亮度检测模块用于获取所述图像数据,并且通过灰度直方图分析计算得到平均像素亮度。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,所述灰度分析模块还用于根据所述图像数据获得一灰度信息,以及将所述灰度信息传送至所述面板驱动模块;所述面板驱动模块根据所述灰度信息产生一第一背光驱动信号。

5. 根据权利要求4所述的液晶显示装置,其特征在于,所述饱和度分析模块用于根据所述图像数据获得一饱和度信息,以及将所述饱和度信息传送至所述面板驱动模块;所述面板驱动模块根据所述饱和度信息产生一第二背光驱动信号。

6. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,所述卷积运算模块设置在所述面板驱动模块中。

7. 根据权利要求6所述的液晶显示装置,其特征在于,所述液晶显示装置还包括一选通开关,所述选通开关用于接收背光驱动信号,并且根据所述选通开关所接收到的一外部值而允许输出所述背光驱动信号,或禁止输出所述背光驱动信号。

8. 根据权利要求6所述的液晶显示装置,其特征在于,所述液晶显示装置还包括一模糊化模块,所述模糊化模块用于对所述背光驱动信号进行调节,以使所述液晶显示装置的背光亮度逐渐地变化至一最终背光亮度值。

9. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,所述面板驱动模块用于从所述图像数据获取模块接收图像数据,并且按照一数据比例提升图像数据的灰阶亮度和饱和度以驱动液晶面板,或者按照所述数据比例提升图像数据的灰阶亮度以驱动液晶面板;所述面

板驱动模块还用于根据使所述背光模组按照所述数据比例降低背光亮度的条件生成背光驱动信号。

## 液晶显示装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及液晶显示技术领域,尤其涉及一种液晶显示装置。

### 背景技术

[0002] 随着光电与半导体技术的演进,也带动了平板显示器的蓬勃发展,而在诸多平板显示器中,液晶显示器(liquid crystal display,即LCD)因具有高空间利用效率、低消耗功率、无辐射及低电磁干扰等诸多优越特性,已被应用于生产生活的各个方面。

[0003] 目前,手机、平板电脑等职能终端基本上采用液晶显示器作为显示屏幕。现有的智能终端中,作为显示屏幕的液晶显示器的功耗占整个终端功耗的60%~70%,而在液晶显示器中,背光功耗又占整个液晶显示器功耗的70%~80%。因此,如何控制背光功耗成为业内一致的目标。

[0004] 经研究人员和技术工作者的努力,提出一种主要用于液晶显示器的背光省电技术,即内容对应背光控制(content adaptive brightness control,简称CABC)技术,其可以根据显示图像来调整图像的灰阶亮度与背光亮度之间的关系,在有效降低背光亮度的同时,基本保持图像的显示效果。

[0005] 然而,在图像显示领域中,由于RGB三色系统的混光效率较低,混出的白光显色性较差,于是人们逐渐采用RGBW四色系统来代替RGB三色系统。该RGBW四色系统不仅具有红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素,其还包括亮度强化像素(即白色子像素),从而能够完全实现RGB三色系统所能够实现地全部功能,而且具有光效高、显色性相对较高的优点。由于在RGBW四色系统中增加了白色子像素,包括在图像中的纯色饱和度可能恶化。当RGBW显示器包括背景时,由于白色子像素引起背景亮度大于RGB显示器的背景亮度,因此,RGBW显示器中背景包含纯色看上去可能相对更暗,即纯色的亮度相对恶化。与RGB显示器相比,由于相对亮度变差,因此RGBW显示器的纯色的饱和度相对恶化。

[0006] 为了解决上述RGBW显示器的纯色偏暗的问题,有关研究人员在内容对应背光控制技术的基础上提出了饱和度对应背光控制(saturation adaptive brightness control,简称SABC)技术来改善纯色偏暗的问题,从而达到改善画面品质的目的。具体地,在经过灰度分析模块和饱和度分析模块的分析处理后,通过控制背光模块的PWM占比的方式,来侦测画面的灰阶亮度和饱和度,并且获取两者的卷积,从而改善纯色偏暗的问题,但是其解决的局限性在于只能补偿未饱和部分的灰阶。

[0007] 再者,由于人眼对不同晨读的光线具有明暗视觉特性(视杆细胞呈柱状,对运动的客体有较高的感受性,对弱光反应敏感,但不能感受颜色、强光及物体的细节,是暗视觉器官。视锥细胞呈锥状,专门感受强光和颜色,能分辨物体的细节,是明视觉器官)。即在灰度比较低的情况下,人眼主要是比较杆状细胞在起作用,而对饱和度敏感的锥状细胞作用相对较弱,即此时仍进行饱和度的分析显得并不重要,反而会因大量的数据分析而造成功耗的浪费。

## 实用新型内容

[0008] 本实用新型的目的在于,提供一种液晶显示装置,能够在保证改善液晶显示装置显示画面纯色偏暗的显示效果情况下,可以降低液晶显示装置的液晶模组(特别是背光模组)的功耗。

[0009] 根据本实用新型的一方面,提供一种液晶显示装置。所述液晶显示装置包括图像数据获取模块、液晶面板及面板驱动模块、背光模组及背光驱动模块,所述图像数据获取模块包括一灰度分析模块和一饱和度分析模块,所述图像数据获取模块用于获取图像数据;所述灰度分析模块用于检测并计算所述图像数据的平均像素亮度,并且与设定在所述灰度分析模块中的灰度阈值进行比较;当所述平均像素亮度小于所述灰度阈值时,允许所述面板驱动模块分别与所述灰度分析模块和所述饱和度分析模块连通,所述面板驱动模块根据所述图像数据驱动所述液晶面板,并且根据所述图像数据生成一第一背光驱动信号和一第二背光驱动信号,以及通过一卷积运算模块将第一背光驱动信号和第二背光驱动信号进行卷积运算操作,以输出一背光驱动信号;当所述平均像素亮度等于或大于灰度阈值时,允许所述面板驱动模块与所述灰度分析模块连通,所述面板驱动模块根据所述图像数据驱动所述液晶面板,并且生成第一背光驱动信号,以及将所述第一背光驱动信号作为一背光驱动信号进行输出;所述背光驱动模块包括脉冲宽度调制模块,用于在一显示周期内,对所述背光驱动信号进行调制,形成驱动电源以供给所述背光模组。

[0010] 在本实用新型的一实施例中,所述灰度分析模块包括平均像素亮度检测模块和像素亮度比较模块;所述平均像素亮度检测模块用于检测并计算所述图像数据的平均像素亮度,所述像素亮度比较模块用于存储灰度阈值,并且比较平均像素亮度与灰度阈值。

[0011] 在本实用新型的一实施例中,所述平均像素亮度检测模块用于获取所述图像数据,并且通过灰度直方图分析计算得到平均像素亮度。

[0012] 在本实用新型的一实施例中,所述灰度分析模块还用于根据所述图像数据获得一灰度信息,以及将所述灰度信息传送至所述面板驱动模块;所述面板驱动模块根据所述灰度信息产生一第一背光驱动信号。

[0013] 在本实用新型的一实施例中,所述饱和度分析模块用于根据所述图像数据获得一饱和度信息,以及将所述饱和度信息传送至所述面板驱动模块;所述面板驱动模块根据所述饱和度信息产生一第二背光驱动信号。

[0014] 在本实用新型的一实施例中,所述卷积运算模块设置在所述面板驱动模块中。

[0015] 在本实用新型的一实施例中,所述液晶显示装置还包括一选通开关,所述选通开关用于接收背光驱动信号,并且根据所述选通开关所接收到的一外部值而允许输出所述背光驱动信号,或禁止输出所述背光驱动信号。

[0016] 在本实用新型的一实施例中,所述液晶显示装置还包括一模糊化模块,所述模糊化模块用于对所述背光驱动信号进行调节,以使所述液晶显示器的背光亮度逐渐地变化至一最终背光亮度值。

[0017] 在本实用新型的一实施例中,所述面板驱动模块用于从所述图像数据获取模块接收图像数据,并且按照一数据比例提升图像数据的灰阶亮度和饱和度以驱动液晶面板,或者按照所述数据比例提升图像数据的灰阶亮度以驱动液晶面板;所述面板驱动模块还用于根据使所述背光模组按照所述数据比例降低背光亮度的条件生成背光驱动信号。

[0018] 本实用新型的优点在于,本实用新型所述液晶显示装置能够在保证改善液晶显示装置显示画面纯色偏暗的显示效果情况下,可以降低液晶显示装置的液晶模组(特别是背光模组)的功耗。

### 附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本实用新型实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0020] 图1是本实用新型的一实施例中液晶显示装置的架构图。

[0021] 图2A和图2B分别表示当平均像素亮度小于灰度阈值以及当平均像素亮度大于等于灰度阈值时,本实用新型所述液晶显示装置的灰度分析模块、饱和度分析模块、面板驱动模块、选通开关及模糊化模块之间的关系示意图。

[0022] 图3是本实用新型的一实施例中液晶显示装置的背光控制方法的步骤流程图。

### 具体实施方式

[0023] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0024] 本实用新型的说明书和权利要求书以及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”等(如果存在)是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应当理解,这样描述的对象在适当情况下可以互换。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。

[0025] 在本专利文档中,下文论述的附图以及用来描述本实用新型公开的原理的各实施例仅用于说明,而不应解释为限制本实用新型公开的范围。所属领域的技术人员将理解,本实用新型的原理可在任何适当布置的系统中实施。将详细说明示例性实施方式,在附图中示出了这些实施方式的实例。此外,将参考附图详细描述根据示例性实施例的终端。附图中的相同附图标号指代相同的元件。

[0026] 本实用新型说明书中使用的术语仅用来描述特定实施方式,而并不意图显示本实用新型的概念。除非上下文中有明确不同的意义,否则,以单数形式使用的表达涵盖复数形式的表达。在本实用新型说明书中,应理解,诸如“包括”、“具有”以及“含有”等术语意图说明存在本实用新型说明书中揭示的特征、数字、步骤、动作或其组合的可能性,而并不意图排除可存在或可添加一个或多个其他特征、数字、步骤、动作或其组合的可能性。附图中的相同参考标号指代相同部分。

[0027] 本实用新型实施例提供一种液晶显示装置。以下将分别进行详细说明。

[0028] 参阅图1至图2B,在本实用新型的一实施例中,提供一种液晶显示装置。所述液晶显示装置包括图像数据获取模块10、液晶面板30、面板驱动模块20、背光模组50及背光驱动模块40。

[0029] 所述图像数据获取模块10包括一灰度分析模块110和一饱和度分析模块120。当然,在其他部分实施例中,所述灰度分析模块110和所述饱和度分析模块120也可以设置在液晶显示装置的其他模块中,或直接设置在液晶显示装置中。所述图像数据获取模块10用于获取图像数据。

[0030] 具体地,所述灰度分析模块110根据所述图像数据获得一灰度信息,以及将所述灰度信息传送至所述面板驱动模块20。所述饱和度分析模块120根据所述图像数据获得一饱和度信息,以及将所述饱和度信息传送至所述面板驱动模块20。所述图像数据可以通过所述灰度分析模块110和所述饱和度分析模块120获得图像数据,也可以通过所述图像数据获取模块10的其他模块获得。

[0031] 所述灰度分析模块110可以用于检测并计算所述图像数据的平均像素亮度(average picture level,即APL),并且与设定在所述灰度分析模块110中的灰度阈值进行比较。其中,在本实施例中,所述灰度分析模块110包括平均像素亮度检测模块111和像素亮度比较模块112。所述平均像素亮度检测模块111用于获取所述图像数据,并且通过灰度直方图分析计算得到平均像素亮度,所述像素亮度比较模块112用于存储灰度阈值,并且比较平均像素亮度与灰度阈值。所述平均像素亮度是根据显示画面的灰阶和像素数量而确定的。

[0032] 当所述平均像素亮度小于所述灰度阈值时,允许所述面板驱动模块20分别与所述灰度分析模块110和所述饱和度分析模块120连通,所述面板驱动模块20根据所述图像数据驱动所述液晶面板30,并且根据所述图像数据生成一第一背光驱动信号和一第二背光驱动信号。具体的,所述面板驱动模块20根据所述灰度信息产生一第一背光驱动信号。同样,所述面板驱动模块20根据所述饱和度信息产生一第二背光驱动信号。并且,当所述面板驱动模块20产生第一背光驱动信号和第二背光驱动信号时,可以通过一设置在所述面板驱动模块20中的卷积运算模块210将第一背光驱动信号和第二背光驱动信号进行卷积运算操作,以输出一背光驱动信号。当然,所述卷积运算模块210也可以设置在所述液晶显示装置的其他模块中。所述卷积运算为本领域技术人员所熟知的一种数学运算操作,在此不再详述。

[0033] 当所述平均像素亮度等于或大于灰度阈值时,允许所述面板驱动模块20与所述灰度分析模块110连通,所述面板驱动模块20根据所述图像数据驱动所述液晶面板30,并且生成第一背光驱动信号,以及将所述第一背光驱动信号作为一背光驱动信号进行输出。

[0034] 另外,根据所述第一背光驱动信号获得相应的第一占空比值。该第一占空比值影响背光模组50中的LED驱动电流的大小,进而影响背光亮度和背光功耗。

[0035] 同样,根据所述第二背光驱动信号获得相应的第二占空比值。该第二占空比值也影响背光模组50中的LED驱动电流的大小,进而影响背光亮度和背光功耗。当饱和度值较大时,第二占空比值较大;当饱和度值较小时,第二占空比值较小。

[0036] 另外,在产生第一背光驱动信号时,会相应的产生第一增益值。同样,在产生第二背光驱动信号时,会相应的产生第二增益值。第一增益值和第二增益值可用作对液晶显示器的背光亮度进行补偿操作而提供相关数据。

[0037] 在本实施例中,所述面板驱动模块20从所述图像数据获取模块10接收图像数据。所述面板驱动模块20可以从当图像数据获取模块10中的灰度分析模块110和饱和度分析模块120获得图像数据,也可以通过所述图像数据获取模块10中的其他模块获得图像数据。当

所述平均像素亮度小于所述灰度阈值时,按照一数据比例提升图像数据的灰阶亮度和饱和度以驱动液晶面板30,或当所述平均像素亮度大于等于所述灰度阈值时按照所述数据比例提升图像数据的灰阶亮度以驱动液晶面板30。所述面板驱动模块20还用于根据使所述背光模组50按照所述数据比例降低背光亮度的条件生成背光驱动信号。

[0038] 可选的,在本实施例中,所述液晶显示装置还包括一选通开关61,所述选通开关61用于接收背光驱动信号,并且根据所述选通开关61所接收到的一外部值而允许输出所述背光驱动信号,或禁止输出所述背光驱动信号。也就是说,例如,如果该外部值为1时,则允许输出所述背光驱动信号。如果该外部值为0时,则禁止输出所述背光驱动信号。

[0039] 可选的,所述液晶显示装置还包括一模糊化模块62,所述模糊化模块62用于对所述背光驱动信号进行调节,以使所述液晶显示器的背光亮度逐渐地变化至一最终背光亮度值。通过设置模糊化模块62的设置,可以使得背光亮度为逐渐地变化,避免了突然的亮度变化给人眼带来的不适应感。

[0040] 所述背光驱动模块40包括脉冲宽度调制模块41,用于在一显示周期内,对所述背光驱动信号进行调制,形成驱动电源以供给所述背光模组50。于是,所述背光模组50产生相应亮度的显示光源提供给所述液晶面板30,由液晶面板30显示图像。

[0041] 在本实施例中,当所述平均像素亮度小于所述灰度阈值时,所述面板驱动模块20将产生的第一背光驱动信号和第二背光驱动信号通过卷积运算方式转为最终背光驱动信号,然后在通过所述脉冲宽度调制模块41对最终背光驱动信号进行调制。

[0042] 参阅图3,在本实用新型的一实施例中,本实用新型还提供一种根据上述液晶显示装置的背光控制方法,所述液晶显示装置包括图像数据获取模块10、液晶面板30、面板驱动模块20、背光模组50及背光驱动模块40,所述图像数据获取模块10包括一灰度分析模块110和一饱和度分析模块120;所述背光驱动模块40包括脉冲宽度调制模块41。本实用新型所述液晶显示装置的各个模块的结构、位置关系及作用可参阅上文所述的液晶显示装置,在此不再赘述。

[0043] 所述背光控制方法包括如下步骤:

[0044] 步骤S310:通过所述灰度分析模块检测并计算所述图像数据的平均像素亮度,将平均像素亮度与一灰度阈值进行比较。

[0045] 所述灰度分析模块110包括平均像素亮度检测模块111和像素亮度比较模块112。在步骤S310中,通过所述平均像素亮度检测模块111获取所述图像数据,并且通过灰度直方图分析计算得到平均像素亮度。

[0046] 步骤S320:当所述平均像素亮度小于所述灰度阈值时,使得所述面板驱动模块分别与所述灰度分析模块110和所述饱和度分析模块120连通,所述面板驱动信号分别生成第一背光驱动信号和第二背光驱动信号。

[0047] 步骤S330:将所述第一背光驱动信号和所述第二背光驱动信号进行卷积运算,以输出一背光驱动信号,并转至执行步骤S350。

[0048] 步骤S340:当所述平均像素亮度大于或等于所述灰度阈值时,使所述面板驱动模块与所述灰度分析模块连通,所述面板驱动信号生成第一背光驱动信号,并将所述第一背光驱动信号以一背光驱动信号进行输出。

[0049] 在步骤330或步骤S340中,所述面板驱动模块20从所述图像数据获取模块10接收

图像数据。当所述平均像素亮度小于所述灰度阈值时,按照一数据比例提升图像数据的灰阶亮度和饱和度以驱动液晶面板30,或当所述平均像素亮度大于等于所述灰度阈值时按照所述数据比例提升图像数据的灰阶亮度以驱动液晶面板30。其中,所述数据比例为预先设定并且通过寄存器写入至所述面板驱动模块20中。

[0050] 另外,所述面板驱动模块20根据使所述背光模组50按照所述数据比例降低背光亮度的条件生成背光驱动信号。

[0051] 步骤S350:通过对所述背光驱动信号进行调制,形成驱动电源提供给背光模组。

[0052] 本实用新型所述液晶显示装置能够在保证改善液晶显示装置显示画面纯色偏暗的显示效果情况下,可以降低液晶显示装置的液晶模组(特别是背光模组50)的功耗。

[0053] 以上所述仅是本实用新型的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员,在不脱离本实用新型原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

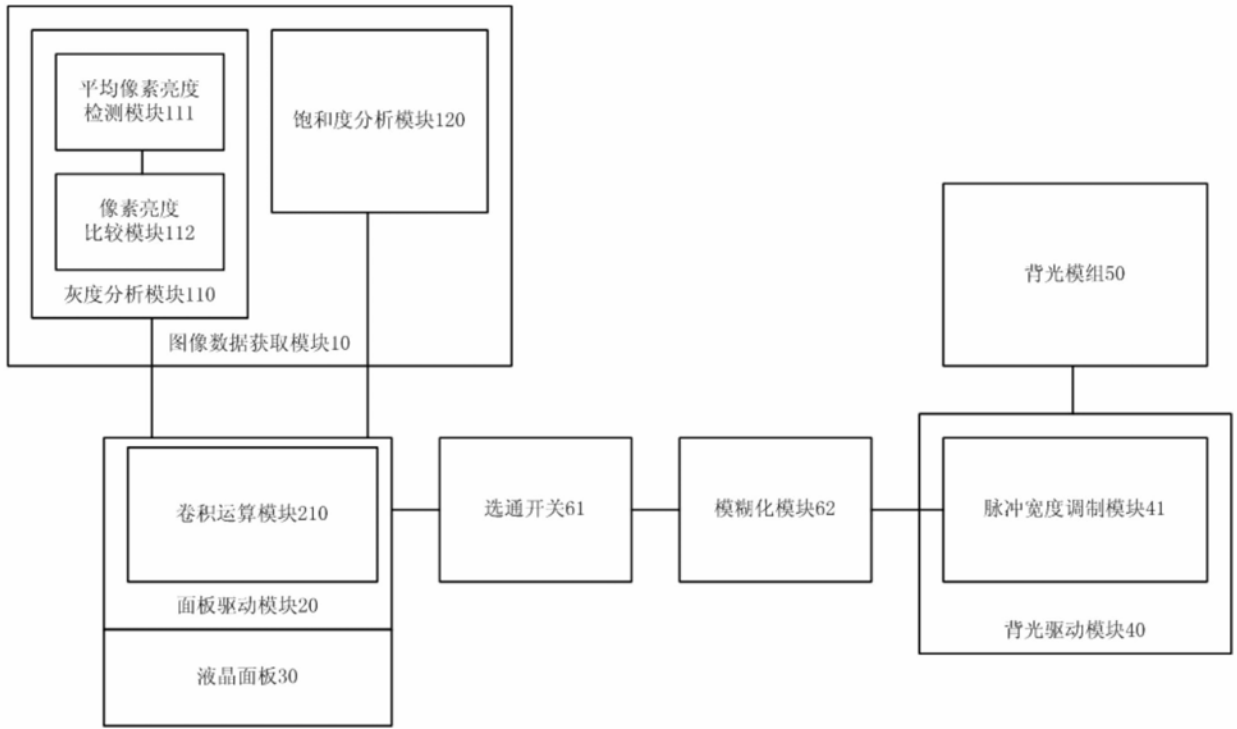


图1

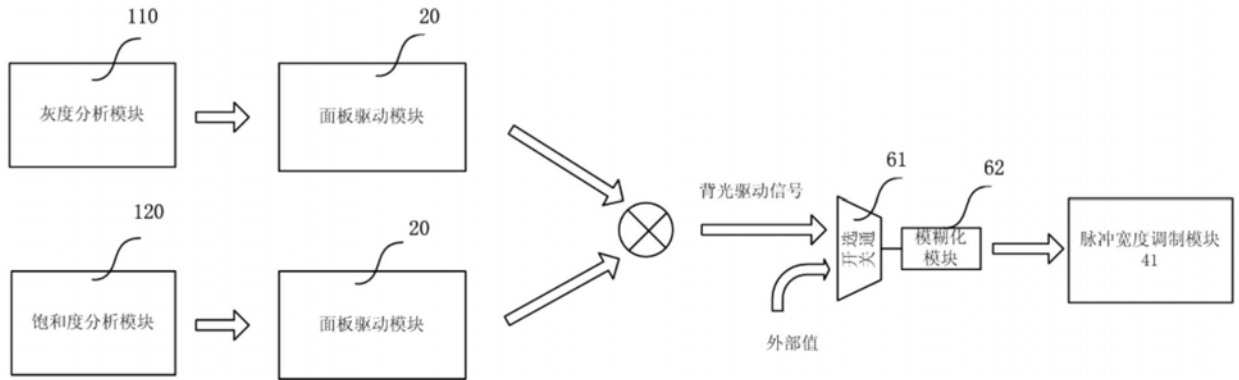


图2A

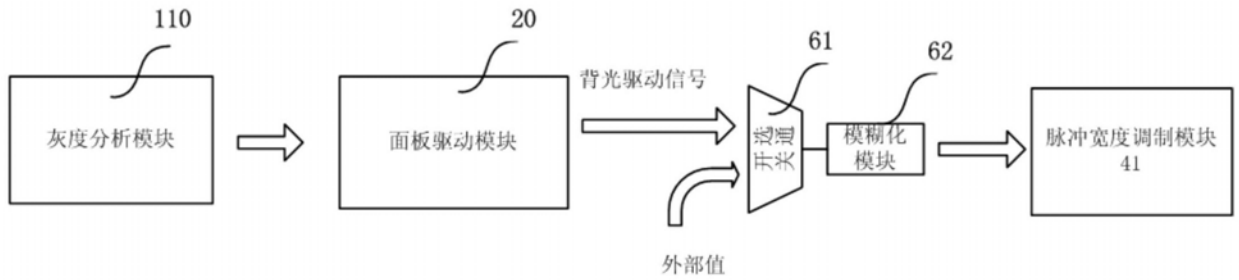


图2B

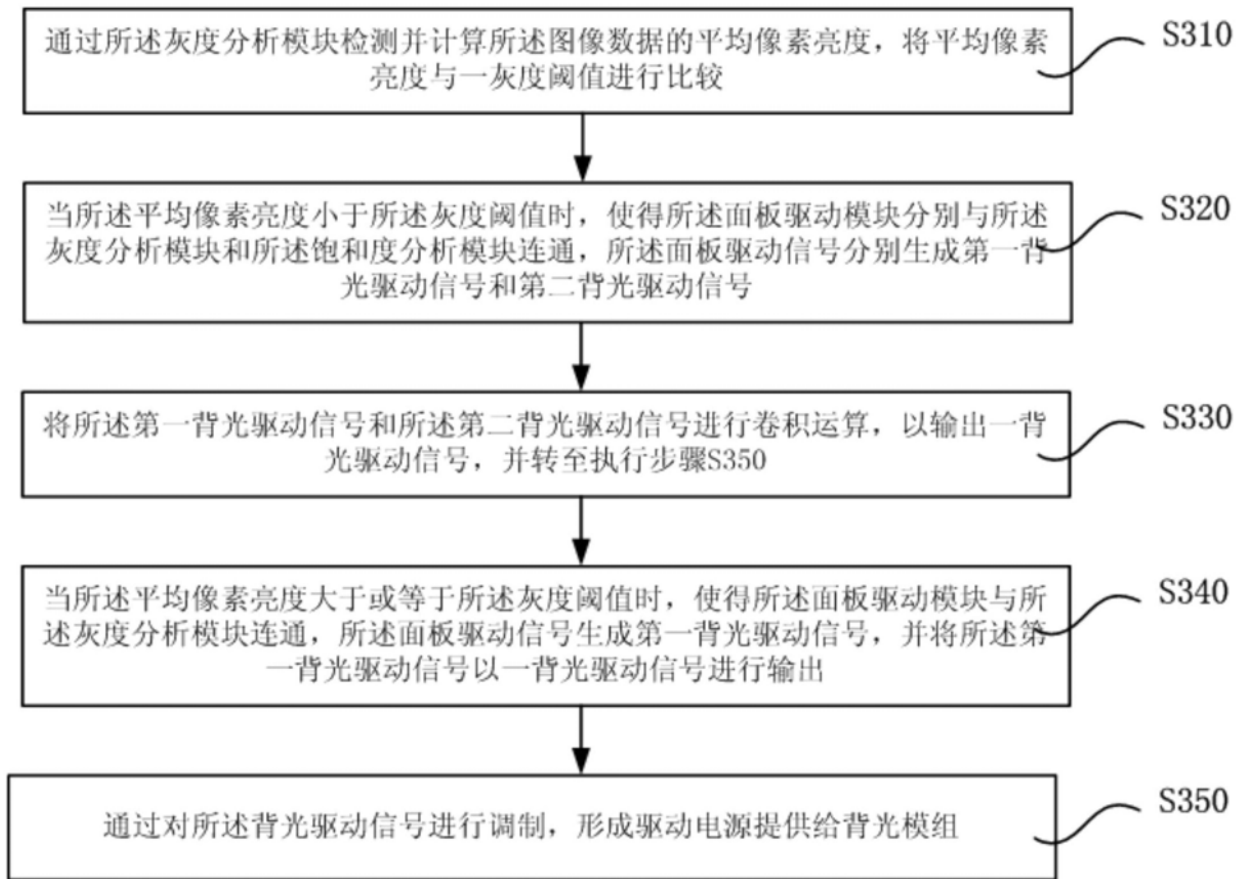


图3

|                |  |         |            |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示装置   |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN209183249U</a>                   | 公开(公告)日 | 2019-07-30 |
| 申请号            | CN201821779309.5                               | 申请日     | 2018-10-30 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 武汉华星光电技术有限公司                                   |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 武汉华星光电技术有限公司                                   |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 武汉华星光电技术有限公司                                   |         |            |
| [标]发明人         | 左清成  |         |            |
| 发明人            | 左清成  |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/34                                       |         |            |
| 代理人(译)         | 黄威   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

摘要(译)

本实用新型公开了一种液晶显示装置，其能够在保证改善液晶显示装置显示画面纯色偏暗的显示效果情况下，可以降低液晶显示装置的背光模组功耗。

