



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103943080 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 23

(21) 申请号 201410081551. 5

(22) 申请日 2014. 03. 06

(71) 申请人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路 10 号
申请人 北京京东方光电科技有限公司

(72) 发明人 陈会娟 金亨奎 张夺 陈阳

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291
代理人 黄志华

(51) Int. Cl.
G09G 3/36 (2006. 01)
G09G 3/34 (2006. 01)

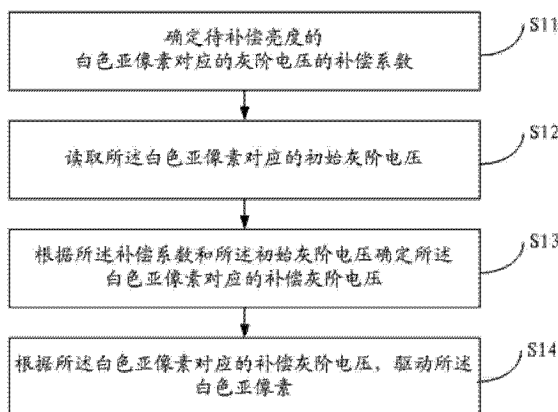
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

一种显示器件像素亮度补偿控制方法及装置

(57) 摘要

本发明公开了一种显示器件像素亮度补偿控制方法及装置,用以通过白色亚像素补偿液晶显示面板背光的亮度,提高图像的显示品质。所述显示器件像素亮度补偿控制方法包括:根据预先确定的显示器件中待补偿亮度的像素单元,以及该像素单元的补偿亮度对应的补偿灰阶电压,驱动所述像素单元中的白色亚像素对所在像素单元的亮度进行补偿。



1. 一种显示器件像素亮度补偿控制方法,其特征在于,包括:

根据预先确定的显示器件中待补偿亮度的像素单元,以及该像素单元的补偿亮度对应的补偿灰阶电压,驱动所述像素单元中的白色亚像素对所在像素单元的亮度进行补偿。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在驱动所述显示器件中的白色亚像素之前,包括:确定所述待补偿亮度的像素单元中的白色亚像素对应的补偿灰阶电压,具体为:

读取显示器件中所述白色亚像素对应的初始灰阶电压;

根据预先确定的所述白色亚像素对应的灰阶电压的补偿系数和所述初始灰阶电压确定所述白色亚像素对应的补偿灰阶电压。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,根据如下公式确定所述白色亚像素对应的补偿灰阶电压:

$$V_{ij} = \eta_{ij} * V_{\max};$$

V_{ij} 为第 i 行第 j 列白色亚像素对应的补偿灰阶电压, V_{\max} 为所述初始灰阶电压, η_{ij} 为所述第 i 行第 j 列白色亚像素对应的补偿系数。

4. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,读取显示器件中白色亚像素对应的初始灰阶电压之前,还包括:确定所述白色亚像素对应的灰阶电压的补偿系数,具体为:

选取灰阶最大值对应的灰阶电压,采用所述灰阶电压驱动所述显示器件中的各亚像素实现白色图像显示,所述各亚像素至少包括白色亚像素、红色亚像素、绿色亚像素和蓝色亚像素;

采用亮度测量仪在所述显示器件的出光侧测量显示所述白色图像对应的各亚像素的亮度值;

确定多个等分区域内亮度最大的一个等分区域,该等分区域对应的亮度值为最大亮度值;根据所述最大亮度值确定每一等分区域亮度值与所述最大亮度值之间的亮度差值,将每一等分区域的亮度差值对应的灰阶电压与所述灰阶最大值对应的灰阶电压进行比较,得到的比值为所述等分区域内白色亚像素对应的灰阶电压的补偿系数。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,确定多个等分区域内亮度最大的一个等分区域,该等分区域对应的亮度值为最大亮度值;根据所述最大亮度值确定每一等分区域亮度值与所述最大亮度值之间的亮度差值,将每一等分区域的亮度差值对应的灰阶电压与所述灰阶最大值对应的灰阶电压进行比较,得到的比值为所述等分区域内白色亚像素对应的灰阶电压的补偿系数,具体为:

确定亮度最大的一个像素单元,该像素单元对应的亮度值为最大亮度值;确定每一像素单元的亮度值与所述最大亮度值之间的亮度差值,将每一像素单元的亮度差值对应的灰阶电压与所述灰阶最大值对应的灰阶电压进行比较,比值为所述像素单元中的白色亚像素对应的灰阶电压的补偿系数。

6. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,在所述显示器件上电时,读取显示器件中所述白色亚像素对应的初始灰阶电压。

7. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述初始灰阶电压为灰阶最大值对应的初始灰阶电压。

8. 一种显示器件像素亮度补偿控制装置,其特征在于,包括:

亮度补偿单元,用于根据预先确定的显示器件中待补偿亮度的像素单元,以及该像素

单元的补偿亮度对应的补偿灰阶电压,驱动所述像素单元中的白色亚像素对所在像素单元的亮度进行补偿。

9. 根据权利要求 8 所述的装置,其特征在于,还包括:补偿灰阶电压确定单元,用于在所述亮度补偿单元驱动所述白色亚像素之前,确定所述待补偿亮度的像素单元中的白色亚像素对应的补偿灰阶电压;补偿灰阶电压确定单元具体用于:读取所述白色亚像素对应的初始灰阶电压;根据预先确定的所述白色亚像素对应的灰阶电压的补偿系数和所述初始灰阶电压确定所述白色亚像素对应的补偿灰阶电压。

10. 根据权利要求 9 所述的装置,其特征在于,根据如下公式确定所述白色亚像素对应的补偿灰阶电压:

$$V_{ij} = \eta_{ij} * V_{max};$$

V_{ij} 为第 i 行第 j 列白色亚像素对应的补偿灰阶电压, V_{max} 为所述初始灰阶电压, η_{ij} 为所述第 i 行第 j 列白色亚像素对应的补偿系数。

11. 根据权利要求 9 所述的装置,其特征在于,还包括:补偿系数确定单元,用于选取灰阶最大值对应的灰阶电压,采用所述灰阶电压驱动所述显示器件中的各亚像素实现白色图像显示,所述各亚像素至少包括白色亚像素、红色亚像素、绿色亚像素和蓝色亚像素;采用亮度测量仪在所述显示器件的出光侧测量显示所述白色图像对应的各亚像素的亮度值;确定多个等分区域内亮度最大的一个等分区域,该等分区域对应的亮度值为最大亮度值;根据所述最大亮度值确定每一等分区域亮度值与所述最大亮度值之间的亮度差值,将每一等分区域的亮度差值对应的灰阶电压与所述灰阶最大值对应的灰阶电压进行比较,得到的比值为所述等分区域内白色亚像素对应的灰阶电压的补偿系数。

12. 根据权利要求 11 所述的装置,其特征在于,所述补偿系数确定单元,具体用于,选取灰阶最大值对应的灰阶电压,采用所述灰阶电压驱动所述显示器件中的各亚像素实现白色图像显示,所述各亚像素至少包括白色亚像素、红色亚像素、绿色亚像素和蓝色亚像素;用于采用亮度测量仪在所述显示器件的出光侧测量显示所述白色图像对应的各亚像素的亮度值;确定亮度最大的一个像素单元,该像素单元对应的亮度值为最大亮度值;确定每一像素单元的亮度值与所述最大亮度值之间的亮度差值,将每一像素单元的亮度差值对应的灰阶电压与所述灰阶最大值对应的灰阶电压进行比较,比值为所述像素单元中的白色亚像素对应的灰阶电压的补偿系数。

13. 根据权利要求 9 所述的装置,其特征在于,在所述显示器件上电时,读取显示器件中所述白色亚像素对应的初始灰阶电压。

14. 根据权利要求 9 所述的装置,其特征在于,所述初始灰阶电压为灰阶最大值对应的初始灰阶电压。

一种显示器件像素亮度补偿控制方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示器件像素亮度补偿控制方法及装置。

背景技术

[0002] 在显示技术领域,图像的显示品质是判断显示装置性能的其中一项指标,高品质图像显示是各厂家一直追求的目标。目前,实现大尺寸显示器件,在亮度方面还存在显示非均匀性的问题。亮度显示的非均匀性,主要是由于背板中薄膜晶体管(Thin Film Transistor, TFT)的电学性能不均匀和液晶显示面板背部设置的背光模组提供的背光不均匀两方面引起的。

[0003] 背光源背光不均匀主要源于背光模组的结构设计,目前典型的背光模组包括背光源(例如发光二极管LED灯条)、反射片、导光板、扩散片、棱镜膜,特别时需要两片扩散片。点光源LED发出的光线经导光板变为面光源,导光板下方的反射片将来自面光源的光反射向扩散片一侧传输,再经过棱镜膜传入显示面板。

[0004] 一般地,液晶显示面板(LCD)的背光模组中拥有十几到几十颗发光二极管(LED),LED被封装成灯条被固定在LCD模组的侧面。实际生产中,无法保证整个液晶显示面板各区域亮度一致,导致背光亮度不均,LCD在纯色画面下,会出现亮暗区域不均的现象,严重影响LCD的画面质量。

[0005] 现有技术解决背光亮度不均一的问题,可以通过提高背光源的加工精度和品质实现,但这种方法也不能达到理想的效果,并且会导致LCD模组的成本急剧上升。

发明内容

[0006] 本发明实施例提供一种显示器件像素亮度补偿控制方法及装置,用以通过白色亚像素补偿液晶显示面板背光的亮度,提高图像的显示品质。

[0007] 本发明实施例提供一种显示器件像素亮度补偿控制方法,包括:

[0008] 根据预先确定的显示器件中待补偿亮度的像素单元,以及该像素单元的补偿亮度对应的补偿灰阶电压,驱动所述像素单元中的白色亚像素对所在像素单元的亮度进行补偿。

[0009] 较佳地,在驱动所述显示器件中的白色亚像素之前,包括:确定所述待补偿亮度的像素单元中的白色亚像素对应的补偿灰阶电压,具体为:

[0010] 读取显示器件中所述白色亚像素对应的初始灰阶电压;

[0011] 根据预先确定的所述白色亚像素对应的灰阶电压的补偿系数和所述初始灰阶电压确定所述白色亚像素对应的补偿灰阶电压。

[0012] 较佳地,根据如下公式确定所述白色亚像素对应的补偿灰阶电压:

[0013] $V_{ij} = \eta_{ij} * V_{max}$;

[0014] V_{ij} 为第 i 行第 j 列白色亚像素对应的补偿灰阶电压, V_{max} 为所述初始灰阶电压,

η_{ij} 为所述第 i 行第 j 列白色亚像素对应的补偿系数。

[0015] 较佳地,读取显示器件中白色亚像素对应的初始灰阶电压之前,还包括:确定所述白色亚像素对应的灰阶电压的补偿系数,具体为:

[0016] 选取灰阶最大值对应的灰阶电压,采用所述灰阶电压驱动所述显示器件中的各亚像素实现白色图像显示,所述各亚像素至少包括白色亚像素、红色亚像素、绿色亚像素和蓝色亚像素;

[0017] 采用亮度测量仪在所述显示器件的出光侧测量显示所述白色图像对应的各亚像素的亮度值;

[0018] 确定多个等分区域内亮度最大的一个等分区域,该等分区域对应的亮度值为最大亮度值;根据所述最大亮度值确定每一等分区域亮度值与所述最大亮度值之间的亮度差值,将每一等分区域的亮度差值对应的灰阶电压与所述灰阶最大值对应的灰阶电压进行比较,得到的比值为所述等分区域内白色亚像素对应的灰阶电压的补偿系数。

[0019] 较佳地,确定多个等分区域内亮度最大的一个等分区域,该等分区域对应的亮度值为最大亮度值;根据所述最大亮度值确定每一等分区域亮度值与所述最大亮度值之间的亮度差值,将每一等分区域的亮度差值对应的灰阶电压与所述灰阶最大值对应的灰阶电压进行比较,得到的比值为所述等分区域内白色亚像素对应的灰阶电压的补偿系数,具体为:

[0020] 确定亮度最大的一个像素单元,该像素单元对应的亮度值为最大亮度值;确定每一像素单元的亮度值与所述最大亮度值之间的亮度差值,将每一像素单元的亮度差值对应的灰阶电压与所述灰阶最大值对应的灰阶电压进行比较,比值为所述像素单元中的白色亚像素对应的灰阶电压的补偿系数。

[0021] 较佳地,在所述显示器件上电时,读取显示器件中所述白色亚像素对应的初始灰阶电压。

[0022] 较佳地,所述初始灰阶电压为灰阶最大值对应的初始灰阶电压。

[0023] 本发明实施例提供一种显示器件像素亮度补偿控制装置,包括:

[0024] 亮度补偿单元,用于根据预先确定的显示器件中待补偿亮度的像素单元,以及该像素单元的补偿亮度对应的补偿灰阶电压,驱动所述像素单元中的白色亚像素对所在像素单元的亮度进行补偿。

[0025] 较佳地,还包括:补偿灰阶电压确定单元,用于在所述亮度补偿单元驱动所述白色亚像素之前,确定所述待补偿亮度的像素单元中的白色亚像素对应的补偿灰阶电压;补偿灰阶电压确定单元具体用于:读取所述白色亚像素对应的初始灰阶电压;根据预先确定的所述白色亚像素对应的灰阶电压的补偿系数和所述初始灰阶电压确定所述白色亚像素对应的补偿灰阶电压。

[0026] 较佳地,根据如下公式确定所述白色亚像素对应的补偿灰阶电压:

$$V_{ij} = \eta_{ij} * V_{\max};$$

[0028] V_{ij} 为第 i 行第 j 列白色亚像素对应的补偿灰阶电压, V_{\max} 为所述初始灰阶电压, η_{ij} 为所述第 i 行第 j 列白色亚像素对应的补偿系数。

[0029] 较佳地,还包括:补偿系数确定单元,用于选取灰阶最大值对应的灰阶电压,采用所述灰阶电压驱动所述显示器件中的各亚像素实现白色图像显示,所述各亚像素至少包括

白色亚像素、红色亚像素、绿色亚像素和蓝色亚像素；采用亮度测量仪在所述显示器件的出光侧测量显示所述白色图像对应的各亚像素的亮度值；确定多个等分区域内亮度最大的一个等分区域，该等分区域对应的亮度值为最大亮度值；根据所述最大亮度值确定每一等分区域亮度值与所述最大亮度值之间的亮度差值，将每一等分区域的亮度差值对应的灰阶电压与所述灰阶最大值对应的灰阶电压进行比较，得到的比值为所述等分区域内白色亚像素对应的灰阶电压的补偿系数。

[0030] 较佳地，所述补偿系数确定单元，具体用于，选取灰阶最大值对应的灰阶电压，采用所述灰阶电压驱动所述显示器件中的各亚像素实现白色图像显示，所述各亚像素至少包括白色亚像素、红色亚像素、绿色亚像素和蓝色亚像素；用于采用亮度测量仪在所述显示器件的出光侧测量显示所述白色图像对应的各亚像素的亮度值；确定亮度最大的一个像素单元，该像素单元对应的亮度值为最大亮度值；确定每一像素单元的亮度值与所述最大亮度值之间的亮度差值，将每一像素单元的亮度差值对应的灰阶电压与所述灰阶最大值对应的灰阶电压进行比较，比值为所述像素单元中的白色亚像素对应的灰阶电压的补偿系数。

[0031] 较佳地，在所述显示器件上电时，读取显示器件中所述白色亚像素对应的初始灰阶电压。

[0032] 较佳地，所述初始灰阶电压为灰阶最大值对应的初始灰阶电压。

[0033] 综上所述，本发明根据预先确定的显示器件中各白色亚像素补偿所在像素单元的补偿亮度对应的补偿灰阶电压，驱动所述白色亚像素对所在像素单元的亮度进行补偿。本发明基于设置有白色亚像素的显示器件，实现了通过白色亚像素补偿液晶显示面板背光的亮度，该方案可以同时补偿背板中至少因 TFT 的电学性能不均匀和液晶显示面板背部设置的背光模组两方面引起的亮度不均。

附图说明

[0034] 图 1 为本发明实施例提供的一种像素阵列结构示意图；

[0035] 图 2 为本发明实施例提供的显示器件像素亮度补偿控制方法的具体流程图；

[0036] 图 3 为本发明实施例提供的确定每一白色亚像素对应的灰阶电压的补偿系数的具体流程图；

[0037] 图 4 为本发明实施例提供的一种显示器件像素亮度补偿控制装置结构示意图。

具体实施方式

[0038] 本发明实施例提供了一种显示器件像素亮度补偿控制方法及装置，用以通过白色亚像素补偿显示面板背光的亮度，提高图像的显示品质。

[0039] 以下将简单介绍本发明下述实施例中灰阶的概念。

[0040] 通常我们看到的显示器件显示出的图像上的一点由红、绿、蓝三个亚像素组成，每一个亚像素背后的光源可以显示出不同的亮度级别，灰阶代表亮度由最亮到最暗的不同层次级别，层次越多显现的画面效果越细。例如，256 个亮度层次称为 256 个灰阶，图像上的每一个点的色彩变化代表由构成这个点的三个亚像素的灰阶的变化。每个亚像素的各灰阶对应的理想亮度和每个亚像素在实际显示过程中各灰阶对应的实际亮度之间存在差异。

[0041] 本发明提供的一种较佳的实施例基于设置有白色亚像素的显示器件，实现了通过

白色亚像素补偿液晶显示面板背光的亮度,该方案可以同时补偿背板中至少因 TFT 的电学性能不均匀和液晶显示面板背部设置的背光模组两方面引起的亮度不均。

[0042] 当然,本发明提供的亮度补偿方案不限于上述通过白色亚像素实现,较佳地,还可以通过近白色亚像素实现。也就是说,亮度补偿方案可以为发出任何颜色光的亚像素,主要能够保证以下两点因素即可:1、能够提高像素亮度;2、发光颜色不影响图像的实际显示效果。

[0043] 本发明实施例提供的显示器件可以为液晶显示器件,也可以为有机发光器件等。

[0044] 以下将以设置有背光模组的液晶显示装置为例,且以图 1 所示的像素阵列为例说明。

[0045] 参见图 1,为本发明实施例提供的其中一种较典型的像素阵列,包括由栅线 1 和数据线 2 围设而成的像素单元 3,每一像素单元 3 中包括白色亚像素 31 (W)、红色亚像素 32 (R)、绿色亚像素 33 (G) 和蓝色亚像素 34 (B)。

[0046] 基于图 1 所示的像素阵列说明本发明实施例提供的显示器件像素亮度补偿控制方法及装置。

[0047] 本发明实施例提供的显示器件像素亮度补偿控制方法,包括:

[0048] 根据预先确定的显示器件中待补偿亮度的像素单元,以及该像素单元的补偿亮度对应的补偿灰阶电压,驱动所述白色亚像素对所在像素单元的亮度进行补偿。

[0049] 所述预先确定的待补偿亮度的像素单元可以为如下两种实施方式描述的像素单元:

[0050] 方式一:待补偿亮度的像素单元为补偿灰阶电压仅包括非零值对应的像素单元;例如,如果通过目测或其他测试方式确定需要补偿亮度的像素区域,其余的像素区域不需要进行补偿时,仅确定所述待补偿亮度的像素单元对应的补偿灰阶电压,仅对待补偿亮度的像素单元中的白色亚像素进行驱动。

[0051] 方式二:待补偿亮度的像素单元为补偿灰阶电压包括零值的像素单元;即通过检测每一像素单元,确定每一像素单元需要补偿亮度对应的补偿灰阶电压,如果某些像素单元不需要进行亮度补偿,则确定不需要进行亮度补偿的像素单元的补偿灰阶电压为零。具体实施时,可以不为该像素单元提供任何电压,不对该像素单元进行任何补偿亮度的操作,或者也可以为该像素单元输出补偿灰阶电压为零的电压值。

[0052] 由待补偿亮度的像素单元的补偿灰阶电压可以直接确定像素单元的白色亚像素对应的补偿灰阶电压,也可通过别的方式间接确定预先确定的白色亚像素对应的补偿灰阶电压,所述预先确定的白色亚像素对应的补偿灰阶电压可以是预先确定的置于时序控制器 (Tcon) 的电压值,也可以是根据读取来自信号源的初始灰阶电压,对该初始灰阶电压值进行调整得到的。

[0053] 优选地,当显示器件上电时,根据预先确定的显示器件中待补偿亮度的像素单元中的白色亚像素对应的补偿灰阶电压,驱动所述白色亚像素对所在像素单元的亮度进行补偿。

[0054] 本发明实施例通过设置在像素阵列中的白色亚像素为因背光亮度不均匀导致的显示面板上的暗区的亮度进行补偿,所述暗区为亮度值低于预设亮度值对应的区域,该方法实施过程简单,且亮度补偿的效果较佳,图像显示品质较高。

[0055] 参见图 2, 为上述显示器件像素亮度补偿控制方法的具体流程图, 所述方法包括以下步骤:

[0056] S11、确定待补偿亮度的像素单元中的白色亚像素对应的灰阶电压的补偿系数。所述待补偿亮度的像素单元可以为一个或者为多个, 也可以为全部像素单元。

[0057] 所述待补偿亮度的像素单元可以为上述两种实施方式(方式一或方式二)描述的像素单元。

[0058] S12、读取显示器件中所述白色亚像素对应的初始灰阶电压; 该初始灰阶电压为灰阶最大值对应的灰阶电压。设灰阶 255 (即 GL255) 时对应的像素驱动电压为 GAMMA255, GL0 对应像素驱动电压为 GAMMA0, 其中, 所述灰阶最大值对应的灰阶电压 $U_{\max} = \text{GAMMA255}$; 即 GAMMA255 为灰阶最大值对应的灰阶电压。

[0059] 优选地, 在所述显示器件上电时, 读取显示器件中待补偿亮度的像素单元中的白色亚像素对应的初始灰阶电压。

[0060] 进一步地, 所述初始灰阶电压为灰阶最大值对应的初始灰阶电压。

[0061] S13、根据所述补偿系数和所述初始灰阶电压确定所述白色亚像素对应的补偿灰阶电压;

[0062] 所述补偿灰阶电压为补偿亮度对应的灰阶电压。

[0063] S14、根据所述白色亚像素对应的补偿灰阶电压, 驱动所述白色亚像素, 实现对所在像素单元的亮度进行补偿。

[0064] 具体实施时, 所述补偿系数烧写固化至液晶显示面板的时序控制器 Tcon 中, LCD 上电后, Gate 顺序开启, 源极驱动电路接受 Tcon 发送的对每个白色亚像素或预设的白色亚像素的驱动电压数据, 对所述白色亚像素的驱动电压数据进行处理, 输出对所述白色亚像素的驱动电压。

[0065] 例如源极驱动电路接收白色亚像素、红色亚像素、绿色亚像素和蓝色亚像素的驱动电压数据, 以 8bit 为例, 所述各种颜色的亚像素的驱动电压数据为 8bit 二进制数据, 源极驱动电路换算为 256 灰阶电压, 即 GAMMA0 ~ GAMMA255, 向显示面板输出所述灰阶电压。补偿系数决定需要补偿亮度的像素单元中的白色亚像素对应的灰阶电压。针对上述待补偿亮度的像素单元为方式二所描述的像素单元。则如果某一白色亚像素对应的补偿系数为 0, 则源极驱动电路不输出与该白色亚像素对应的灰阶电压。从整个像素来看, 由于白色亚像素对所在像素单元亮度的补偿, 整个暗区像素的亮度增强, 有效补偿由于背光亮度不均导致暗区, 改善 LCD 显示画面品质。

[0066] 通过所述补偿灰阶电压驱动所述液晶显示面板中需要补偿亮度的像素单元中的白色亚像素。

[0067] 白色亚像素对应的初始灰阶电压值相同, 补偿系数不同, 因此不同区域的白色亚像素的补偿灰阶电压不同。

[0068] 以下将针对上述待补偿亮度的像素单元为方式二所描述的像素单元, 具体说明步骤 S11 确定每一白色亚像素对应的灰阶电压的补偿系数的具体过程。

[0069] 参见图 3, 确定所述白色亚像素对应的灰阶电压的补偿系数包括以下步骤:

[0070] S21、选取灰阶最大值对应的灰阶电压 U_{\max} , 采用所述灰阶电压驱动所述显示器件中的各亚像素实现白色图像显示, 优选为纯白色图像显示, 将显示器件的背板点亮; 所述各

亚像素至少包括白色亚像素、红色亚像素、绿色亚像素和蓝色亚像素；

[0071] 例如,选取一个灰阶,对应于一个单色的测量图案。各亚像素的驱动电压为 GAMMA255 时,可以实现纯白色图像显示, GL255 画面为 LCD 亮度最强的画面,此画面下背光亮度不均匀的不良现象较容易分辨。当然本发明不限于上述选取灰阶最大值对应的灰阶电压 U_{\max} ,也可以采用接近于 GL255 的任一灰阶对应的灰阶电压,驱动所述显示器件中的各亚像素实现图像显示。

[0072] 需要说明的是,所述显示器件可以为具有背光模组的液晶显示器件,也可以为自发光的有机发光显示器件。如果所述显示器件为具有背光模组的液晶显示器件,亮度不均匀的不良同时由像素阵列中的 TFT 的电学性能不均匀和背光模组两方面引起,本发明可以同时补偿 TFT 的电学性能不均匀和背光模组两方面引起的亮度不均,也就是说,显示器件的硬件结构一旦确定,通过本发明实施例提供的显示器件像素亮度补偿控制方法,可以至少补偿由于显示器件的硬件因素引起的图像亮度的不均。

[0073] S22、采用亮度测量仪在所述显示器件的出光侧测量并记录显示所述白色图像或纯白色图像对应的各亚像素的亮度值。即测量背板点亮后的显示器件的亮度值。

[0074] 所述亮度测量仪可以为任何能够测量像素级别亮度的测量仪,例如可以为摄像机。摄像机采集液晶显示面板的灰度画面时,摄像机的分辨率与液晶显示面板的分辨率相比拟时,采集的亮度值较准确。以液晶显示面板的分辨率为 1280x800 为例,摄像机采集 GL255 画面,此画面具有与液晶显示面板相同的分辨率 1280x800。

[0075] 设显示面板包括 i 行 j 列亚像素,每一个亚像素的亮度值表示为 L_{ij} ($i=1,2,3,\dots$; $j=1,2,3,\dots$);

[0076] S23、确定 n 等分区域内亮度最大的一个等分区域,该等分区域对应的亮度值为最大亮度值 L_{\max} 。

[0077] S24、根据所述最大亮度值 L_{\max} 确定每一等分区域亮度值 L_{ij} 与所述最大亮度值 L_{\max} 之间的亮度差值 ΔL_x ($x=1,2,3,\dots,n$)。该亮度差值对应为上述补偿亮度,该补偿亮度对应的灰阶电压为补偿灰阶电压。

[0078] S25、将每一等分区域的亮度差值 ΔL_x 对应的灰阶电压 ΔU_x 与所述灰阶最大值对应的灰阶电压 U_{\max} 进行比较,得到的比值 $\Delta U_x/U_{\max}$ 为所述等分区域内白色亚像素对应的灰阶电压的补偿系数。

[0079] 每一等分区域覆盖的亚像素的个数可以根据实际情况设定,当所述每一等分区域覆盖的白色亚像素数量超过一个时,即每一等分区域覆盖的像素单元不止一个时,可以确定其中一个白色亚像素的补偿系数为上述比值 $\Delta U_x/U_{\max}$,其余的白色亚像素的补偿系数为零,即仅通过一个白色亚像素为所述等分区域提供补偿亮度。

[0080] 每一等分区域覆盖的像素数量越小,需要处理的数据量较大。若需降低数据处理量,可置两像素或几个像素为一个等分区域,即连续几个像素的亮度均较暗时才判定为所述等分区域为暗区,可以有效改善画质又避免大量数据处理。此处的像素为本文中所述的像素单元。

[0081] 为了精确改善图像画质,可以对每一像素单元的亮度进行补偿。

[0082] 优选地,所述每一等分区域可以为一个像素单元对应的区域,该像素单元包括白色亚像素、红色亚像素、绿色亚像素和蓝色亚像素。具体为:

[0083] 步骤 S23 具体为：确定亮度最大的一个像素单元，该像素单元对应的亮度值为最大亮度值。

[0084] 步骤 S24 具体为：确定每一像素单元的亮度值与所述最大亮度值之间的亮度差值 $\Delta L(i, j)$ 。如下矩阵所示。

[0085]

$$\begin{array}{ccccccc}
 & & & & m & & \\
 & & & & \frown & & \\
 \left[\begin{array}{ccccccc}
 0 & 0 & \dots & \dots & \dots & \dots & 0 \\
 0 & 0 & & \Delta L(i, j) & & \Delta L(i, j+1) & \vdots \\
 \vdots & & & \Delta L(i+1, j) & & \Delta L(i+1, j+1) & \vdots \\
 \vdots & & & \Delta L(i+2, j) & & \Delta L(i+2, j+2) & \vdots \\
 0 & 0 & \dots & \dots & \dots & \dots & 0
 \end{array} \right] & n
 \end{array}$$

[0086] 为 m 行 n 列像素，每一像素单元的亮度值与所述最大亮度值之间的亮度差值为 $\Delta L(i, j)$ 。

[0087] 步骤 S25 具体为：将每一像素单元的亮度差值 $\Delta L(i, j)$ 对应的灰阶电压 $\Delta U(i, j)$ 与所述灰阶最大值对应的灰阶电压 GAMMA255 进行比较，比值为所述像素单元中的白色亚像素对应的灰阶电压的补偿系数 η_{ij} 。

[0088] $\eta_{ij} = \Delta U(i, j) / \text{GAMMA255}$;

[0089] 本发明可以确定任意 $\Delta L(i, j)$ 对应的白色亚像素的补偿系数，也可以确定大于预设亮度差值 a 的 $\Delta L(i, j)$ 对应的白色亚像素的补偿系数。

[0090] 若取 $a=0$ ，即所有亮度低于 L_{\max} 的像素点都会被记录，则需补偿的像素点数据将会非常大。而实际考虑到人眼在一定范围内对亮度差并无法明确分辨，对于一般 LCD，GL255 的亮度一般为 300 到 400 流明之间， a 则可以取 10 到 50 流明。即 $\Delta L(i, j)$ 大于 10 到 50 流明时，确定 $\Delta L(i, j)$ 对应的白色亚像素的补偿系数， $\Delta L(i, j)$ 小于 10 到 50 流明时，确定 $\Delta L(i, j)$ 对应的白色亚像素的补偿系数为 0，即 $\eta_{ij}=0$ 。

[0091] 白色亚像素的驱动电压的补偿系数可通过 LCD connector 写入，比如 Tcon 与外部通信为 I2C 接口，则通过 SCL、SDA 写入 Tcon 的随机存取存储器 (RAM)，本专利列举 I2C 为通信接口，具体实施时不限于此通信接口。

[0092] 本发明上述实施例通过摄像机对 LCD GL255 画面进行采集，找出 LCD 由于背光亮度不均导致的暗区，通过白色亚像素为暗区提供亮度，使 LCD 各部分亮度均匀，提高画面显示质量。所述暗区对应驱动电压不为零的白色亚像素所在的像素区域。

[0093] 以下将具体说明与本发明实施例提供的上述方法对应的装置，即显示器件像素亮度补偿控制装置。

[0094] 参见图 4，为所述显示器件像素亮度补偿控制装置结构示意图；

[0095] 包括：亮度补偿单元 1，用于根据预先确定的显示器件中待补偿亮度的像素单元，以及该像素单元的补偿亮度对应的补偿灰阶电压，驱动所述白色亚像素对所在像素单元的亮度进行补偿。

[0096] 较佳地，参见图 4，还包括：补偿灰阶电压确定单元 2，用于在亮度补偿单元 1 驱动所述显示器件中所述待补偿亮度的像素单元中的白色亚像素之前，确定所述白色亚像素对

应的补偿灰阶电压；补偿灰阶电压确定单元具体用于：读取所述白色亚像素对应的初始灰阶电压；根据预先确定的所述白色亚像素对应的灰阶电压的补偿系数和所述初始灰阶电压确定所述白色亚像素对应的补偿灰阶电压。

[0097] 较佳地，根据如下公式确定所述白色亚像素对应的补偿灰阶电压：

$$[0098] \quad V_{ij} = \eta_{ij} * V_{\max};$$

[0099] V_{ij} 为第 i 行第 j 列白色亚像素对应的补偿灰阶电压， V_{\max} 为所述初始灰阶电压， η_{ij} 为所述第 i 行第 j 列白色亚像素对应的补偿系数。

[0100] 进一步地，参见图 4，还包括：补偿系数确定单元 3，用于选取灰阶最大值对应的灰阶电压，采用所述灰阶电压驱动所述显示器件中的各亚像素实现白色图像显示，所述各亚像素至少包括白色亚像素、红色亚像素、绿色亚像素和蓝色亚像素；采用亮度测量仪在所述显示器件的出光侧测量显示所述白色图像对应的各亚像素的亮度值；确定多个等分区域内亮度最大的一个等分区域，该等分区域对应的亮度值为最大亮度值；根据所述最大亮度值确定每一等分区域亮度值与所述最大亮度值之间的亮度差值，将每一等分区域的亮度差值对应的灰阶电压与所述灰阶最大值对应的灰阶电压进行比较，得到的比值为所述等分区域内白色亚像素对应的灰阶电压的补偿系数。

[0101] 优选地，补偿系数确定单元 3，具体用于，选取灰阶最大值对应的灰阶电压，采用所述灰阶电压驱动所述显示器件中的各亚像素实现白色图像显示，所述各亚像素至少包括白色亚像素、红色亚像素、绿色亚像素和蓝色亚像素；用于采用亮度测量仪在所述显示器件的出光侧测量显示所述白色图像对应的各亚像素的亮度值；确定亮度最大的一个像素单元，该像素单元对应的亮度值为最大亮度值；确定每一像素单元的亮度值与所述最大亮度值之间的亮度差值，将每一像素单元的亮度差值对应的灰阶电压与所述灰阶最大值对应的灰阶电压进行比较，比值为所述像素单元中的白色亚像素对应的灰阶电压的补偿系数。

[0102] 较佳地，在所述显示器件上电时，读取显示器件中白色亚像素对应的初始灰阶电压。

[0103] 较佳地，所述初始灰阶电压为灰阶最大值对应的初始灰阶电压。

[0104] 需要说明的是，上述方法实施例同样适用于本发明装置实施例，这里不再赘述。

[0105] 综上所述，本发明实施例基于设置有白色亚像素的显示器件，实现了通过白色亚像素补偿液晶显示面板背光的亮度，该方案可以同时补偿背板中至少因 TFT 的电学性能不均匀和液晶显示面板背部设置的背光模组两方面引起的亮度不均。

[0106] 显然，本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

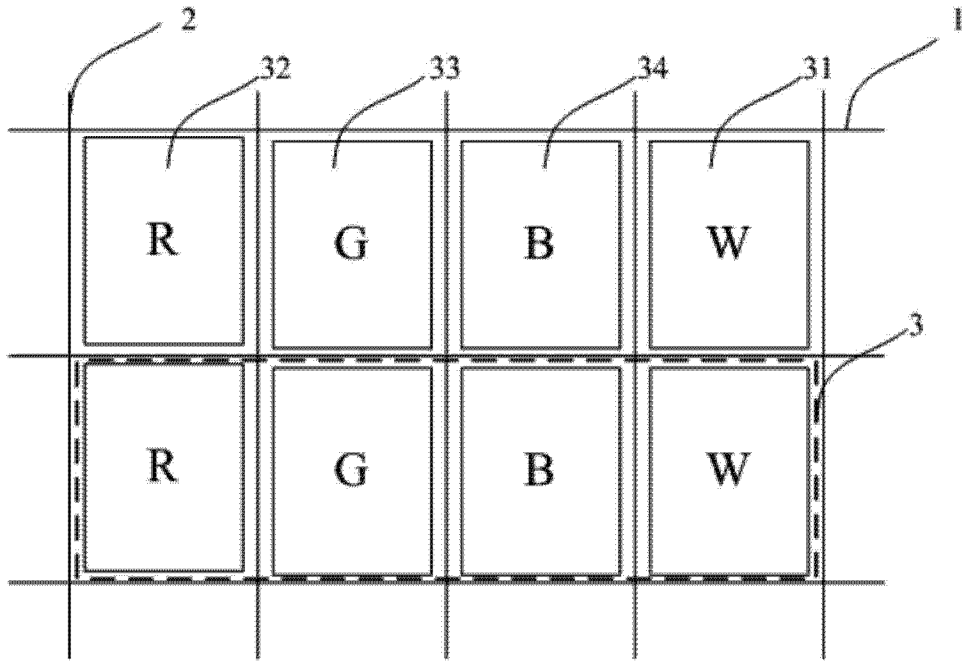


图 1

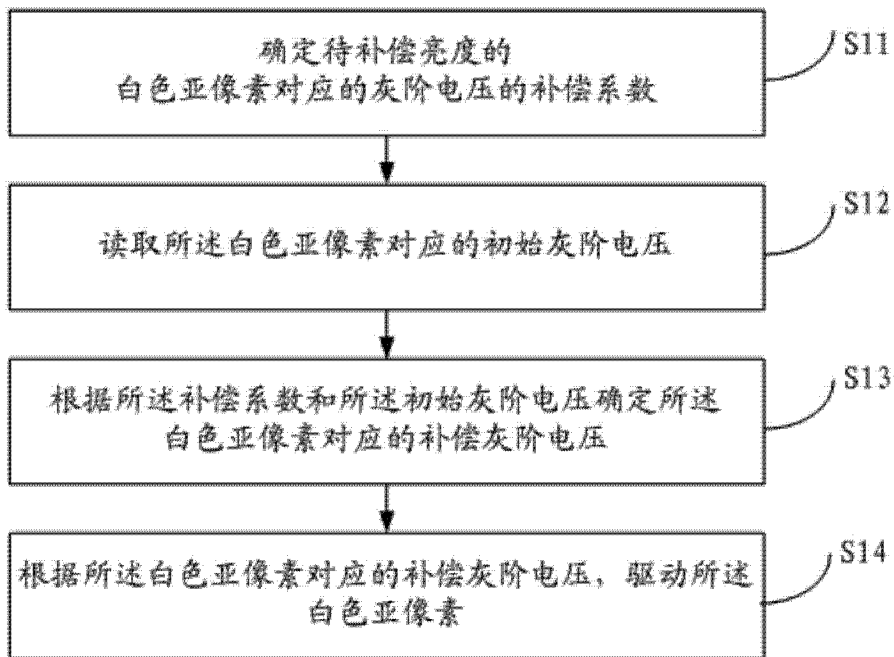


图 2

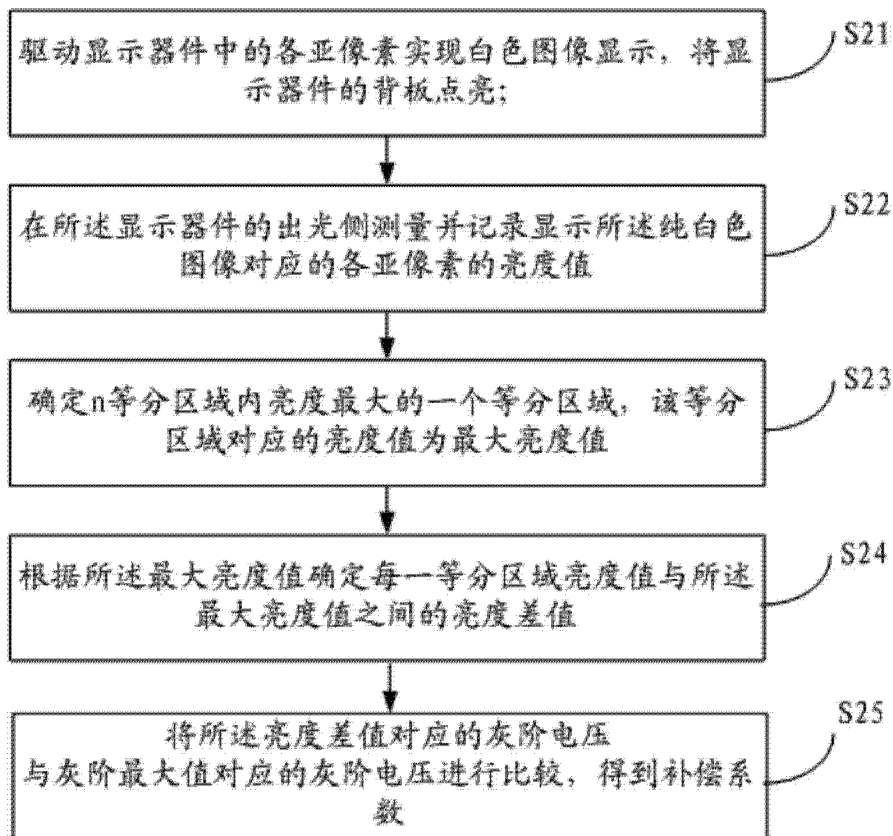


图 3

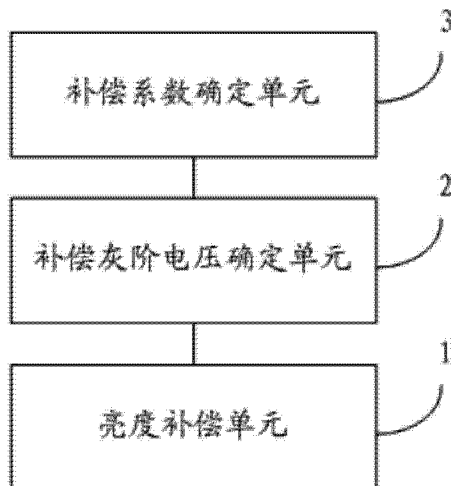


图 4

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 一种显示器件像素亮度补偿控制方法及装置 | | |
| 公开(公告)号 | CN103943080A | 公开(公告)日 | 2014-07-23 |
| 申请号 | CN201410081551.5 | 申请日 | 2014-03-06 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 京东方科技集团股份有限公司 北京京东方光电科技有限公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 京东方科技集团股份有限公司 北京京东方光电科技有限公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 京东方科技集团股份有限公司 北京京东方光电科技有限公司 | | |
| [标]发明人 | 陈会娟 金亨奎 张夺 陈阳 | | |
| 发明人 | 陈会娟 金亨奎 张夺 陈阳 | | |
| IPC分类号 | G09G3/36 G09G3/34 | | |
| CPC分类号 | G09G3/3607 G09G2320/0233 G09G2320/0693 H04N9/3182 | | |
| 代理人(译) | 黄志华 | | |
| 其他公开文献 | CN103943080B | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

本发明公开了一种显示器件像素亮度补偿控制方法及装置，用以通过白色亚像素补偿液晶显示面板背光的亮度，提高图像的显示品质。所述显示器件像素亮度补偿控制方法包括：根据预先确定的显示器件中待补偿亮度的像素单元，以及该像素单元的补偿亮度对应的补偿灰阶电压，驱动所述像素单元中的白色亚像素对所在像素单元的亮度进行补偿。

