



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108461072 B

(45) 授权公告日 2020.12.04

(21) 申请号 201810317556.1

(22) 申请日 2018.04.10

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108461072 A

(43) 申请公布日 2018.08.28

(73) 专利权人 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
专利权人 合肥鑫晟光电科技有限公司

(72) 发明人 魏雪琴 周留刚 朱立新 聂春扬
胡胜华 戴珂

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105
代理人 王锐

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

(56) 对比文件

- CN 106847157 A, 2017.06.13
- CN 105529002 A, 2016.04.27
- CN 107644618 A, 2018.01.30
- CN 106531049 A, 2017.03.22
- CN 106409206 A, 2017.02.15
- CN 105120133 A, 2015.12.02
- CN 106952626 A, 2017.07.14
- CN 101419771 A, 2009.04.29
- CN 105741764 A, 2016.07.06
- KR 100769194 B1, 2007.10.23
- US 2010123699 A1, 2010.05.20

审查员 杨亚普

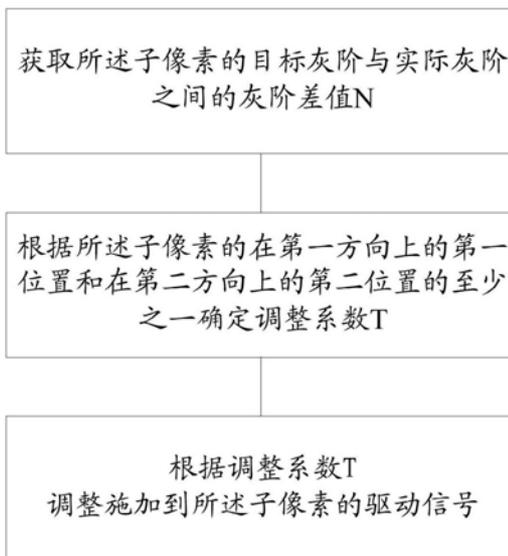
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

显示面板的驱动信号的调整方法和调整装置

(57) 摘要

本公开的实施例提供一种显示面板的驱动信号的调整方法和调整装置。所述显示面板的有效显示区域包括多个子像素。所述调整方法包括对至少一个所述子像素的每一个执行至少一次调整操作,所述调整操作包括:获取所述子像素的目标灰阶与实际灰阶之间的灰阶差值N;根据所述子像素的在第一方向上的第一位置和在第二方向上的第二位置的至少之一确定调整系数T,其中,所述第一方向与所述第二方向交叉;以及根据调整系数T调整施加到所述子像素的驱动信号。



1. 一种显示面板的驱动信号的调整方法,所述显示面板的有效显示区域包括多个子像素,所述调整方法包括对至少一个所述子像素的每一个执行至少一次调整操作,所述调整操作包括:

获取所述子像素的目标灰阶与实际灰阶之间的灰阶差值N;

根据所述子像素的在第一方向上的第一位置和在第二方向上的第二位置的至少之一确定调整系数T,其中,所述第一方向与所述第二方向交叉;以及

根据调整系数T调整施加到所述子像素的驱动信号,

其中,所述根据调整系数T调整施加到所述子像素的驱动信号包括根据调整后灰阶差值L调整施加到所述子像素的驱动信号,其中,所述调整后灰阶差值L满足公式 $L=N \times T$ 。

2. 根据权利要求1所述的调整方法,其中,所述多个子像素排列为在所述第一方向上延伸的X行以及在所述第二方向上延伸的Y列,

列序数m表示对应列的子像素的在所述第一方向上的所述第一位置,行序数n表示对应行的子像素的所述在第二方向上的所述第二位置,

所述调整系数T根据第一调整系数H和第二调整系数V中的至少一个确定,其中,所述第一调整系数H是所述列序数m的幂函数;所述第二调整系数V是所述行序数n的幂函数。

3. 根据权利要求2所述的调整方法,其中,当 $m=Y/2$ 时,H具有最大值。

4. 根据权利要求3所述的调整方法,其中,所述第一调整系数H满足以下公式:

$$H = \text{INT}((1 - (|m - Y/2| \times 2/Y)^{k1} \times (1 - r1) + r1) \times 1000 + 0.5) / 1000$$

其中,INT()表示对括号内的变量向下取整为最接近的整数,k1为大于1的常数,r1为大于0且小于1的常数。

5. 根据权利要求2所述的调整方法,其中,在所述有效显示区域内,所述驱动信号沿着所述第二方向传播,行序数n在所述第二方向上依次增大,所述第二调整系数V随着n的变大而减小。

6. 根据权利要求5所述的调整方法,其中,所述第二调整系数V满足以下公式:

$$V = \text{INT}(((n - X)/X)^{k2} \times (1 - r2) + r2) \times 1000 + 0.5) / 1000$$

其中,INT()表示对括号内的变量向下取整为最接近的整数,k2为大于1的常数,r2为大于0且小于1的常数。

7. 根据权利要求2至6中任一项所述的调整方法,其中,所述调整系数T、所述第一调整系数H和所述第二调整系数V满足公式 $T = (H \times V)^{-1}$ 。

8. 一种显示面板的驱动信号的调整装置,所述显示面板包括位于有效显示区域的多个子像素,所述调整装置包括:

灰阶差值获取单元,构造为获取至少一个所述子像素的目标灰阶与实际灰阶之间的灰阶差值N;

位置获取单元,构造为获取所述至少一个子像素的在第一方向上的第一位置和在第二方向上的第二位置的至少之一,其中,所述第一方向与所述第二方向交叉;以及

控制单元,构造为根据所述至少一个子像素的在第一方向上的第一位置和在第二方向上的第二位置的至少之一确定调整系数T,以及根据所述调整系数T调整施加到所述至少一个子像素的驱动信号,

其中,所述根据所述调整系数T调整施加到所述至少一个子像素的驱动信号包括根据

调整后灰阶差值L调整施加到所述至少一个子像素的驱动信号,其中,所述调整后灰阶差值L满足公式 $L=N \times T$ 。

9. 根据权利要求8所述的调整装置,其中,所述多个子像素排列为在所述第一方向上延伸的X行以及在所述第二方向上延伸的Y列,

其中,列序数m表示对应列的子像素的在所述第一方向上的所述第一位置,行序数n表示对应行的子像素的所述在第二方向上的所述第二位置,

控制单元构造为根据第一调整系数H和第二调整系数V中的至少一个确定所述调整系数T,其中,所述第一调整系数H是所述列序数m的幂函数;所述第二调整系数V是所述行序数n的幂函数。

10. 根据权利要求9所述的调整装置,其中,当 $m=Y/2$ 时,H具有最大值。

11. 根据权利要求10所述的调整装置,其中,所述第一调整系数H满足以下公式:

$$H = \text{INT}((1 - (|m - Y/2| \times 2/Y)^{k1} \times (1 - r1) + r1) \times 1000 + 0.5) / 1000,$$

其中,INT()表示对括号内的变量向下取整为最接近的整数, $k1$ 为大于1的常数, $r1$ 为大于0且小于1的常数。

12. 根据权利要求9所述的调整装置,其中,在所述有效显示区域内,所述驱动信号沿着所述第二方向传播,行序数n在所述第二方向上依次增大,所述第二调整系数V随着n的变大而减小。

13. 根据权利要求12所述的调整装置,其中,所述第二调整系数V满足以下公式:

$$V = \text{INT}(((n - X)/X)^{k2} \times (1 - r2) + r2) \times 1000 + 0.5) / 1000,$$

其中,INT()表示对括号内的变量向下取整为最接近的整数, $k2$ 为大于1的常数, $r2$ 为大于0且小于1的常数。

14. 根据权利要求9至13中任一项所述的调整装置,其中,所述调整系数T、所述第一调整系数H和所述第二调整系数V满足公式 $T=H \times V$ 。

15. 根据权利要求8至14中任一项所述的调整装置,其中,所述显示面板还包括时序控制器,所述控制单元构造为根据所述第一位置和所述第二位置的至少之一以及所述调整后灰阶差值L控制所述时序控制器以调整施加到所述至少一个子像素的驱动信号。

显示面板的驱动信号的调整方法和调整装置

技术领域

[0001] 本公开实施例涉及一种显示面板的驱动信号的调整方法和调整装置。

背景技术

[0002] 目前,平板显示面板划分得越来越多元化。对于超高清显示面板、双栅显示面板等显示面板存在像素充电率不均的现象,进而导致面板出现画闪、Mura、色不均等问题。

发明内容

[0003] 本公开的实施例提供一种显示面板的驱动信号的调整方法,所述显示面板的有效显示区域包括多个子像素,所述调整方法包括对至少一个所述子像素的每一个执行至少一次调整操作,所述调整操作包括:获取所述子像素的目标灰阶与实际灰阶之间的灰阶差值 N ;根据所述子像素的在第一方向上的第一位置和在第二方向上的第二位置的至少之一确定调整系数 T ,其中,所述第一方向与所述第二方向交叉;以及根据调整系数 T 调整施加到所述子像素的驱动信号。

[0004] 本公开的另一实施例提供一种显示面板的驱动信号的调整装置,所述显示面板包括位于有效显示区域的多个子像素,所述调整装置包括:灰阶差值获取单元,构造为获取至少一个所述子像素的目标灰阶与实际灰阶之间的灰阶差值 N ;位置获取单元,构造为获取所述至少一个子像素的在第一方向上的第一位置和在第二方向上的第二位置的至少之一,其中,所述第一方向与所述第二方向交叉;以及控制单元,构造为根据所述至少一个子像素的在第一方向上的第一位置和在第二方向上的第二位置的至少之一确定调整系数 T ,以及根据所述调整系数 T 调整施加到所述至少一个子像素的驱动信号。

[0005] 这样,可以改善显示面板的显示效果。

附图说明

[0006] 为了更清楚地说明本公开实施例中以及相关技术中的技术方案,下面将对实施例或相关技术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公开实施例的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,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。

[0007] 图1为本公开实施例提供适用于驱动信号的调整方法的显示面板的结构示意图;

[0008] 图2为本公开实施例提供的显示面板的驱动信号的调整方法的流程图;

[0009] 图3为在第一方向上的第一调整系数相对于列序数的曲线;

[0010] 图4为在第二方向上的第二调整系数相对于行序数的曲线;以及

[0011] 图5为本公开实施例提供的显示面板的驱动信号的调整装置的方框图。

具体实施方式

[0012] 为使本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本公开实施例

的附图,对本公开实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例是本公开的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于所描述的本公开的实施例,本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本公开保护的范围。

[0013] 以TFT-LCD驱动设计为例,点反转方式能够实现最佳的画面品质,但其功耗最大,对集成电路的散热性和驱动能力要求高,产品的成本投入大。为此,在设计时,采用Z架构搭配列反转驱动方式,以此实现点反转的效果,很大程度上降低了功耗和驱动模块的成本投入。再例如引进双栅、三栅设计。但随之而来的,在混色画面的情况下,奇偶行像素充电率存在差异,使得奇偶行的色度和亮度有差异,人眼看来会有闪烁,并且整个面板的显示亮度也受影响,影响画质。

[0014] 针对这些问题,可以调整栅输出使能(Gate Output Enable,GOE)的时间,增加充电时间,但对于充电率正常的像素来说,极易造成错冲,过冲等现象,导致显示异常。还可以提升TFT开关的开启电压,但开启电压提升的空间非常小,对于一些稍大尺寸的充电率问题改善微乎其微。

[0015] 除此之外,面板在生产时会存在工艺不均现象,在稍大尺寸的面板中,因工艺不均造成的Mura类问题更为明显,影响面板生产的良率。针对此问题,目前常用的技术是D-Mura技术,但此技术需要具有高灵敏度和清晰度的拍照设备,对于一些面积小,数量多且分散的Mura,改善效果并不明显,并且设备的投入和维护成本也很高。

[0016] 本公开的实施例提供一种显示面板的驱动信号的调整方法和调整装置。针对充电率问题,画质问题,以及Mura类不良问题等等,都可得到改善。对于高端产品而言,确保了画质的同时降低了成本和功耗。对于中低端产品,可进一步提升面板显示品质。也可针对工艺不良进行后期改善,增加面板生产的良率。

[0017] 本公开实施例提供一种显示面板的驱动信号的调整方法。参见图2,所述调整方法包括:对至少一个所述子像素的每一个执行至少一次调整操作。所述调整操作包括:获取所述子像素的目标灰阶与实际灰阶之间的灰阶差值N;根据所述子像素的在第一方向上的第一位置和在第二方向上的第二位置的至少之一确定调整系数T;以及根据调整系数T调整施加到所述子像素的驱动信号。

[0018] 例如,所述根据所述调整系数T调整施加到所述至少一个子像素的驱动信号包括根据调整后灰阶差值L调整施加到所述至少一个子像素的驱动信号,其中,所述调整后灰阶差值L满足公式 $L=N \times T$ 。

[0019] 以下,针对于之字型(Z-inversion)连接方式的3860*2160高分辨显示面板为例,描述本公开实施例提供的显示面板的驱动信号的调整方法和调整装置。

[0020] 例如,参见图1,显示面板100包括的有效显示区域AA例如由排列成2160行和3860列的多个子像素构成。图1中仅示例性示出了6行8列子像素。多个子像素例如由在x方向上延伸的栅线(未示出)和在y方向上延伸的数据线限定。在x的方向上,多个列的列序数m从1到3840依次递增;在y方向上,多个行的行序数n从1到2160依次递增。

[0021] 例如,提供数据驱动电压的驱动信号源DR位于有效显示区的正上方。驱动信号源DR向多条数据线提供驱动电压以对个子像素的像素电极充电,实现不同的灰阶显示。在本实施例中,在显示面板的驱动信号源DR提供的驱动电压通过多条数据线沿y方向传播。

[0022] 例如,显示面板100为8位液晶显示面板,能显示256级灰阶。

[0023] 例如,在显示面板的子像素的颜色除了白色(W),还包括红色(R),绿色(G)和蓝色(B)三种用于合成白光的基色。当然,也不排除包含诸如黄色(Y)等其他颜色。

[0024] 例如,在本公开实施例提供的上述显示面板中,多个子像素中包含N种颜色的子像素,N为大于3的整数,N种颜色的子像素在每行中循环排列。以显示面板中的子像素颜色由RGBW组成为例,在显示面板中,一般采用RGBW子像素组成一像素单元,且组成一像素单元的RGBW子像素呈行方向排列,但也不排除组成一像素单元的RGBW子像素分别排布在两行或者多行中。且同一行中的RGBW四个子像素的排列方式可以并不做限定,例如可以WRGB、RGWB等排列方式。

[0025] 例如,在本公开实施例提供的上述显示面板中,一般还会包括:设置在各子像素的列间隙的多条数据线。例如,多条数据线与多个子像素中的晶体管的源极连接。数据线和子像素之间的连接关系可以采用普通(normal)结构,双栅(dual gate)结构也可以,在此不做限定。

[0026] 普通结构是指在各子像素列的一侧均设置一条数据线,一条数据线与一侧的各子像素通过像素开关连接,用于对一侧的各子像素提供信号。

[0027] 双栅结构是指在各子像素的行间隙处设置两条栅线,在各子像素的列间隙处间隔设置数据线,一条数据信号线与两侧的各子像素通过像素开关连接;双栅结构相较于普通结构,数据线的数量减少一倍,栅线数量增加一倍。

[0028] 之字型结构中,各数据线位于各子像素列之间的间隙内,一条数据线交替连接位于不同行的左右两侧的子像素。即一条数据线仅与一行中的一个子像素连接,且在某行会与左侧的子像素连接,在另一行会与右侧的子像素连接;之字型结构相较于普通结构仅增加了一条数据线。之字型结构的优点在于可以在省电和保证充电率的基础上尽量实现面板显示的点极性反转(Dot),即任何一个子像素的上下左右四个子像素极性相同且均与中心子像素极性相反。

[0029] 例如,对于上述显示面板100,可以对2160行和3860列的全部子像素的每一个都执行上述操作;或者,可以对于显示面板100中的某个子区域的多个子像素的每一个执行上述操作,例如,检测发现显示面板的第1至第100行第1至第200列的区域存在充电率不均,或者Mura缺陷,或者由于背光源的缺陷造成的此区域亮度不足,则可以对该区域的多个子像素的每一个执行上述操作;或者,也可以仅对显示面板100中的一个子像素执行上述操作。本公开并不限制,执行上述驱动信号的调整方法的子像素的范围。

[0030] 下面,以第50行第1020列的子像素为例描述上述驱动信号的调整方法的具体操作。

[0031] 获取所述子像素的目标灰阶与实际灰阶之间的灰阶差值N执行为:对所述子像素提供第一驱动电压 V_{t1} ,测得其实际灰阶为63灰阶。例如,实际灰阶可以通过亮度测量装置获得。然而,根据预期的显示效果,该子像素应该显示65灰阶。这里,65灰阶即为该子像素的目标灰阶。因此,该子像素的目标灰阶与实际灰阶的灰阶差值N等于2。

[0032] 例如,可以对测量同一个子像素施加不同的驱动电压的情况下的目标灰阶与实际灰阶的多个灰阶差值,并对该多个灰阶差值取算数平均数作为灰阶差值N。

[0033] 可以理解的是,灰阶差值N可以为正数也可以为负数。在目标灰阶小于对应的实际灰阶时,灰阶差值为可以为负数。

[0034] 本公开人发现:对于整个有效显示区域AA,在提供相同的驱动电压的情况下,在驱动信号的来源方向上,位于上游的子像素的充电率优于下游的子像素的充电率。参见图1,有效显示区域AA最靠近驱动信号源DR的上端区域的子像素的充电率优于最远离驱动信号源DR的下端区域的子像素的充电率。此外,排除架构引起的充电不均现象,面板本身也存在充电相对薄弱区域,例如图1中有效显示区域AA的左端和右端区域,而中心区域为充电充足区域;也就是,在y方向上子像素的充电率逐渐变差。在x方向上,左右两边的子像素充电率较差,靠近中心的位置的子像素充电率较好。这样,如果不对驱动信号进行调整,图1中R1区域内的子像素的充电率会比较高,而R2和R3区域内的子像素充电率会比较低。

[0035] 因此,本公开实施例的提供的显示面板的驱动信号的调整方法中,需要获得待调整的子像素位于整个有效显示区域AA中的位置信息来调整其灰阶差值,进而调整施加到该子像素上的灰阶电压来调整其实际显示的灰阶。

[0036] 对于第50行第1020列的子像素,其列序数 $m=1020$,行序数 $n=50$ 。对于 3840×2160 分辨率的显示面板,总列数 $Y=3840$,总行数 $X=2160$ 。这里,列序数 m 表示该子像素的在所述x方向上的第一位置,行序数 n 表示该子像素的在y方向上的第二位置。

[0037] 可以理解的是,在另一实施例中,也可以通过其他方式获得待调整的子像素的位置信息。例如,测量得到待调整的子像素在x和y方向上的具体坐标值。

[0038] 例如,测量发现,在提供相同的驱动电压的情况下,在x方向上,最边缘的子像素单元的充电率为最中心的子像素单元的充电率的约0.8倍。因此,可以根据图3所示的x方向上的第一调整系数H相对于列序数 m 的曲线,得到该曲线对应的如下公式(1):

[0039] $H = \text{INT}((1 - (|m - Y/2| \times 2/Y)^{k1} \times (1 - r1) + r1) \times 1000 + 0.5) / 1000$ 公式(1)

[0040] 其中,INT()表示对括号内的变量向下取整为最接近的整数, $k1$ 为大于1的常数, $r1$ 为大于0且小于1的常数, Y 为总列数。这里,例如, $k1=2.2$, $r1=0.8$, $Y=3840$ 。 $k1$ 与显示面板的驱动信号的来源方式有关, $r1$ 与x方向上的充电率差值有关。 $k1$ 和 $r1$ 可根据不同的显示面板的不同特性进行调整。

[0041] 例如,测量发现,在提供相同的驱动电压的情况下,在y方向上,最下游的子像素单元的充电率为最上游的子像素单元的充电率的0.5倍。因此,可以根据图4所示的y方向上的第二调整系数V相对于行序数 n 的曲线,得到该曲线对应的如下公式(2):

[0042] $V = \text{INT}(((|n - X|/X)^{k2} \times (1 - r2) + r2) \times 1000 + 0.5) / 1000$ 公式(2)

[0043] 其中,INT()表示对括号内的变量向下取整为最接近的整数, $k2$ 为大于1的常数, $r2$ 为大于0且小于1的常数, X 为总行数。这里,例如, $k2=2.2$, $r2=0.5$, $X=2160$ 。 $k1$ 与显示面板的驱动信号的来源方式有关, $r2$ 与y方向上的充电率差值有关。 $k2$ 和 $r2$ 可根据不同的显示面板的不同特性进行调整。

[0044] 在本实施例中,根据x方向上的第一调整系数H和y方向上的第二调整系数V两者来确定调整系数T。在另一实施例中,也可以根据x方向上的第一调整系数H和y方向上的第二调整系数V两者之一来确定调整系数T。

[0045] 在本实施例中,调整系数T、第一调整系数H、第二调整系数V例如满足以下公式(3):

[0046] $T = (H \times V)^{-1}$ 公式(3)

[0047] 因此,对于第50行第1020列的子像素,根据所述子像素的在第一方向上的第一位

置和在第二方向上的第二位置的至少之一确定调整系数T执行为:

[0048] 将 $m=1020$ 带入上述公式(1)得到第一调整系数 $H=0.838$;

[0049] 将 $n=50$ 带入上述公式(2)得到第二调整系数 $V=0.975$;以及

[0050] 将 $H=0.838$ 和 $V=0.975$ 带入上述公式(3)得到调整系数 $T=1.224$;以及

[0051] 将 $T=1.224$ 带入以下公式(4)得到调整后灰阶差值 $L=2.448$ 。

[0052] $L=N \times T$ 公式(4)

[0053] 在得到对应于第50行第1020列的子像素的调整后灰阶差值L的值之后,可以将该调整后灰阶差值L通过时序控制器调整施加到该子像素的驱动电压信号。例如,对所述第50行第1020列的子像素的像素电极提供第一驱动电压 V_{t1} (例如 $V_1=10V$),测得其实际灰阶 G_1 为63灰阶;调整后灰阶 G_2 满足: $G_2=G_1+L$,故,调整后灰阶 G_2 为65.448。由于子像素的显示的灰阶与其亮度之间具有已知的理论关联性,而该子像素的亮度与其像素电压上施加的驱动电压信号之间也具有已知的理论关联性,因此,不同的灰阶数值与施加到该子像素的像素电极的驱动电压之间的理论关系可以是已知的。例如,在本实施例中,子像素的灰阶与施加到其上的驱动电压的绝对值正相关。因此,对应于65.448灰阶能够得到理论上应该施加的第二驱动电压信号 V_{t2} (例如:10.5V);将该第二驱动电压信号 V_{t2} 实际施加到该第50行第1020列子像素的像素电极上,以期使得该子像素实际显示目标灰阶,即,65灰阶。

[0054] 在上述实施例中,当 m 在1至 $Y/2$ 的范围内的任意区间变化时, H 随着 m 的增大而增大;当 m 在 $Y/2$ 至 Y 的范围内的任意区间变化时, H 随着 m 的增大而减小。当 $m=Y/2$ 时, H 具有接近1的最大值。这样,对于图1所示的显示面板,在 x 方向上,对应于中间区域的 H 值相对较大且接近1,对应于两侧边缘区域的 H 值相对较小且接近0.8。

[0055] 在上述实施例中,当 $n=1$ 时, V 具有接近1的最大值,且 V 随着 n 的变大而减小,当 $n=2160$ 时, V 具有等于0.5的最小值。

[0056] 由于 $T=(H \times V)^{-1}$,这样,参见图1,显示面板100的 R_1 区域中的子像素对应的调整系数 T 相对较小且接近1,显示面板的 R_1 区域中的子像素对应的调整系数 T 相对较大,例如大于2。这样,能够很好的改善由于面板的充电相对薄弱区域的充电率,进而提高显示面板整体的充电率均匀性。

[0057] 可以理解的是,本公开的实施例并不限制 H 相对于 m 的具体函数关系,也并不限制 V 相对于 n 的具体函数关系。本领域技术人员可以根据希望的 H 相对于 m 的曲线形态通过数据拟合得到与之对应的 H 相对于 m 的函数关系。同样的,本领域技术人员也可以根据希望的 V 相对于 n 的曲线形态通过数据拟合得到与之对应的 V 相对于 n 的函数关系。

[0058] 在一个示例中,当 m 在 $[1, 1800]$ 的区间上变化时, H 随着 m 的增大而增大;当 m 在 $[1801, 2039]$ 的区间上变化时, H 随着 m 的增大而保持不变;当 m 在 $[2040, 3840]$ 的区间上变化时, H 随着 m 的增大而较小。

[0059] 在另一示例中,当 m 在 $[1, 759]$ 的区间上变化时, H 随着 m 的增大而减小;当 m 在 $[760, 2160]$ 的区间上变化时, V 随着 n 的增大而减小。

[0060] 可以理解的是,通过对第50行第1020列的子像素执行一次上述调整操作之后,可以测试在对此子像素施加第二驱动电压信号 V_{t2} 时,此子像素的此时显示的实际灰阶。如果此时显示的实际灰阶与目标灰阶的灰阶差值小于一预定值,则可以结束对于此子像素的调整;否则,可以对此子像素执行更多次的上述调整操作直至显示的实际灰阶与目标灰阶的

灰阶差值小于所述预定值。

[0061] 尽管以上是对于一个子像素描述了本公开实施例提供的调整方法,但是可以理解的是,可以同时或者先后对多个子像素执行上述调整操作。

[0062] 采用上述驱动信号的调整方法,对于所有TFT-LCD显示面板,能够解决充电率不均、Mura不良等问题。

[0063] 采用本公开实施例提供的调整方法,对于高端产品而言,确保了画质的同时降低了成本和功耗。对于中低端产品,可进一步提升面板显示品质,增强竞争力,迎合市场品质需求。也可针对工艺不良进行后期改善,增加面板生产的良率。

[0064] 此外,本公开实施例提供的方法可大大改善面板的显示亮度,可增强可削弱,加强了面板和背光的匹配灵活性,不仅降低显示面板的开发成本,也可降低整机端背光的成本。

[0065] 本公开另一实施例提供的一种显示面板100的驱动信号的调整装置200。参见图1,所述显示面板100包括位于有效显示区域AA的多个子像素R、G、B和W。参见图5,所述调整装置200包括:灰阶差值获取单元201,构造为获取至少一个所述子像素的目标灰阶与实际灰阶之间的灰阶差值N;位置获取单元202,构造为获取所述至少一个子像素的在第一方向x上的第一位置和在第一方向上的第二位置的至少之一,其中,所述第一方向与所述第二方向交叉;控制单元203,构造为根据所述至少一个子像素的在第一方向上的第一位置和在第一方向上的第二位置的至少之一确定调整系数T,以及根据调整后灰阶差值L调整施加到所述子像素的驱动信号,其中,所述调整后灰阶差值L满足公式 $L=N \times T$ 。

[0066] 这里,灰阶差值获取单元201例如包括亮度测量器,例如CCD (Charge-coupled Device) 摄像机。通过该CCD摄像机能够获取各个子像素的亮度值。

[0067] 例如,所述多个子像素排列为在所述第一方向(参见图1的x方向)上延伸的X行(2160行)以及在所述第二方向(参见图1的y方向)上延伸的Y列(3840列)。

[0068] 在本实施例中,列序数m表示对应列的子像素的在所述第一方向上的所述第一位置,行序数n表示对应行的子像素的在所述第二方向上的所述第二位置。

[0069] 控制单元203构造为根据第一调整系数H和第二调整系数V中的至少一个确定所述调整系数T,其中,H是所述列序数m的幂函数;V是所述行序数n的幂函数。

[0070] 例如,参见图3,当 $m=Y/2$ 时,H具有最大值。所述第一调整系数H满足以下公式:

[0071] $H = \text{INT}((1 - (|m - Y/2| \times 2/Y)^{k1} \times (1 - r1) + r1) \times 1000 + 0.5) / 1000,$

[0072] 其中,INT()表示对括号内的变量向下取整为最接近的整数, $k1$ 为大于1的常数, $r1$ 为大于0且小于1的常数。对于分辨率为3840*2160的显示面板, $Y=3860$ 。

[0073] 例如,参见图1和4,在所述有效显示区域AA内,所述驱动信号沿着所述第二方向y传播,行序数n在所述第二方向y上依次增大。

[0074] 例如,第二调整系数V随着n的变大而减小。所述第二调整系数V满足以下公式:

[0075] $V = \text{INT}(((|n - X|/X)^{k2} \times (1 - r2) + r2) \times 1000 + 0.5) / 1000,$

[0076] 其中,INT()表示对括号内的变量向下取整为最接近的整数, $k2$ 为大于1的常数, $r2$ 为大于0且小于1的常数。对于分辨率为3840*2160的显示面板, $X=2160$ 。

[0077] 例如,在本实施例中,所述调整系数T、所述第一调整系数H和所述第二调整系数V满足公式 $T = (H \times V)^{-1}$;

[0078] 例如,参见图1,所述显示面板100还包括时序控制器101。所述控制单元101构造为

根据所述第一位置和所述第二位置的至少之一以及所述调整后灰阶差值L调整经由所述时序控制器101施加到所述子像素的驱动信号。

[0079] 可以理解的是,尽管以上实施例是以LCD显示面板为例,本公开实施例提供的调整方法和调整装置也可拓展至其他显示领域。

[0080] 需要说明的是,本实施例中的灰阶差值获取单元、位置获取单元和控制单元的任一个可以为单独设置的处理器,也可以为集成在该装置的某一个处理器中实现,也可以以程序代码的形式存储于存储器中,由一个处理器调用并执行以上各个单元的功能。

[0081] 本领域普通技术人员可以理解:实现上述方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成,前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,执行包括上述方法实施例的步骤;而前述的存储介质包括:ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0082] 以上所述,仅为本公开实施例的具体实施方式,但本公开实施例的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本公开实施例揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本公开实施例的保护范围之内。因此,本公开实施例的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

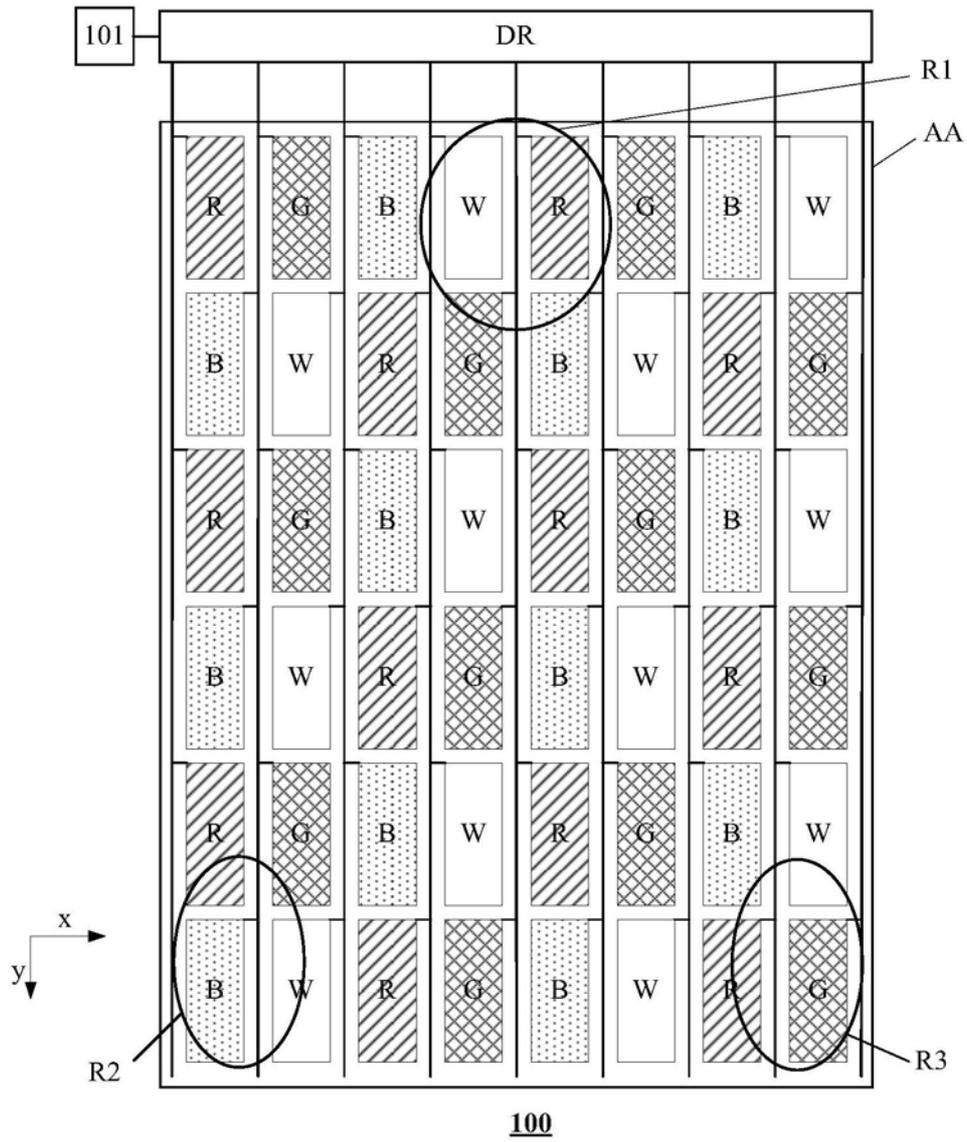


图1

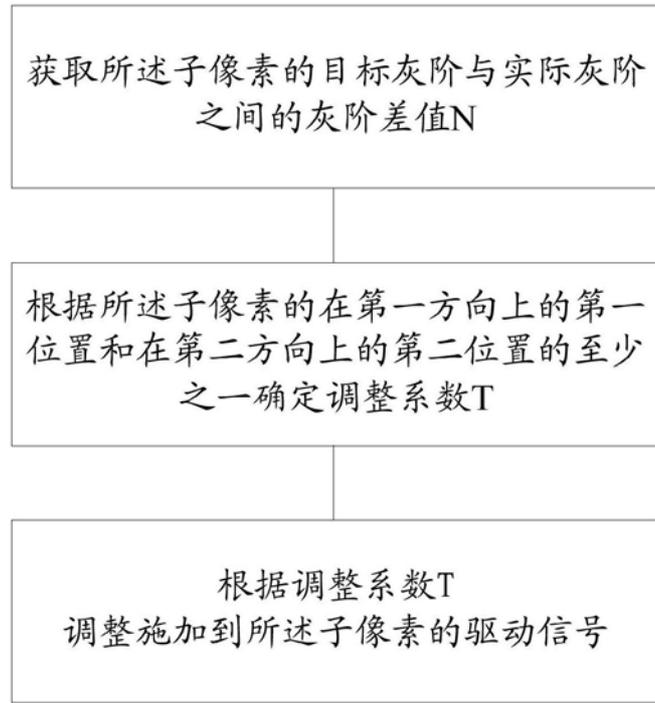


图2

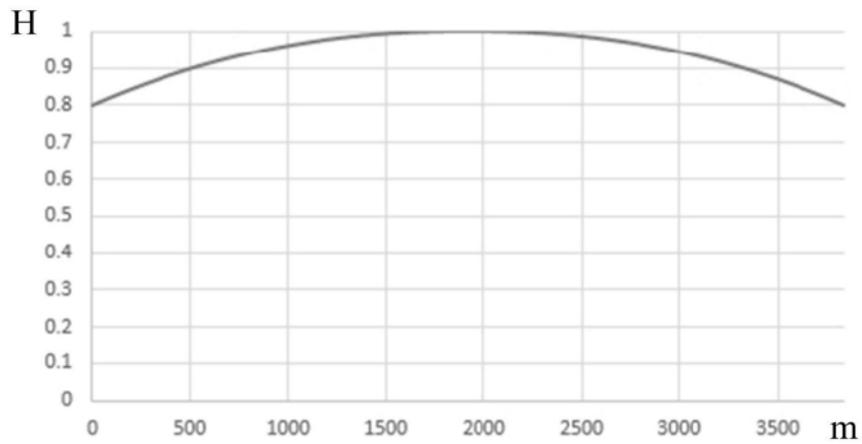


图3

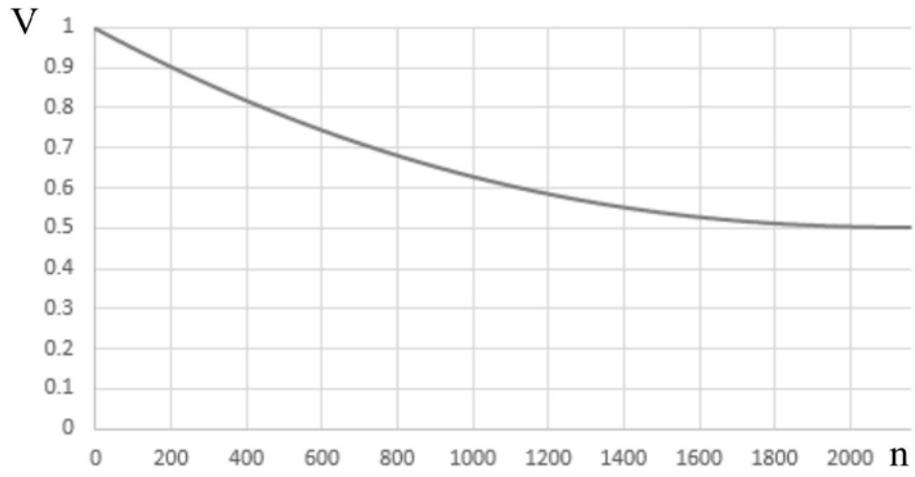


图4

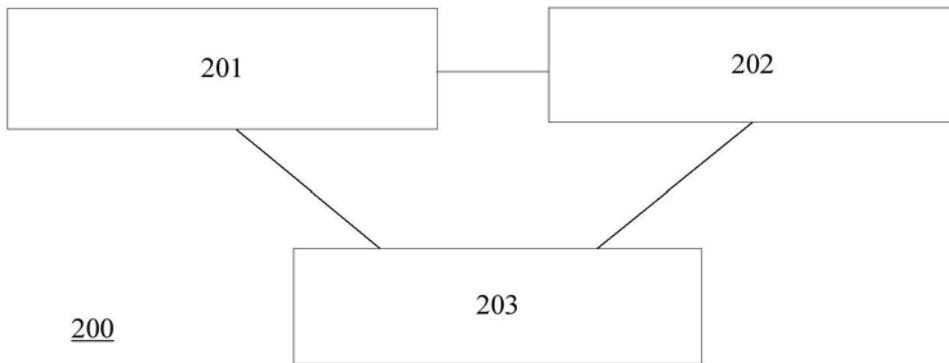


图5