



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103609107 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 01

(21) 申请号 201280030451. 9

H01L 25/03(2006. 01)

(22) 申请日 2012. 06. 19

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

11170982. 0 2011. 06. 22 EP

US 2011141560 A1, 2011. 06. 16,

US 2011134156 A1, 2011. 06. 09,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 12. 20

审查员 刘珊

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2012/053072 2012. 06. 19

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/176113 EN 2012. 12. 27

(73) 专利权人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 B. 克鲁恩 M. T. 约翰逊

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 初媛媛 汪扬

(51) Int. Cl.

H04N 13/04(2006. 01)

G02B 27/22(2006. 01)

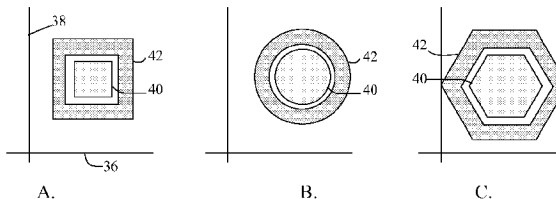
权利要求书1页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

具有光学放大的自动立体显示装置

(57) 摘要

一种自动立体显示装置具有显示元件, 每个显示元件具有输出光强度分布, 该输出光强度分布具有至少两个非零光强度水平, 包括显示元件区域的中心处的第一光强度和显示元件区域的外围处的第二更低光强度。这意味着光强度在像素边缘处更缓慢地下降, 使得尽管自动立体显示设备的透镜布置提供了放大, 但突出的像素边缘是不那么可见的。



1. 一种自动立体显示装置,包括:
 - 以行和列的阵列布置的多个单独可寻址的显示元件(2),其中每个显示元件包括用于显示单个颜色的图像数据的单个像素的最小区域;以及
 - 透镜布置(9),其用于将显示元件(2)同时显示的不同视图引导到不同的空间位置,其中每个显示元件具有输出光强度分布,该输出光强度分布具有至少两个非零光强度水平,包括在显示元件区域的中心(40)处的第一光强度和在显示元件区域的外围(42)处的第二更低光强度。
2. 如权利要求1所述的装置,其中每个显示元件包括跨越显示元件区域具有均匀光输出强度的电致发光材料和用于调整输出光强度分布的光学组件(30)。
3. 如权利要求1所述的装置,其中每个显示元件包括至少两个电致发光材料区域(40, 42),每个区域与相应的驱动晶体管相关联。
4. 如权利要求3所述的装置,其中每个显示元件与用于每个电致发光材料区域的驱动电极(50,52)和单个寻址电极(53)相关联。
5. 如权利要求3所述的装置,其中每个显示元件与用于每个电致发光材料区域的寻址电极和单个驱动电极相关联。
6. 如权利要求3所述的装置,其中每个显示元件与单个驱动电极(44)和单个寻址电极(46)相关联,并且其中与每个电致发光材料区域相关联的驱动晶体管(54,56)具有不同的电流输出特性。
7. 如权利要求3所述的装置,其中每个显示元件与单个驱动电极(46)和单个寻址电极(44)相关联,并且其中与电致发光材料区域相关联的驱动晶体管(54,56)具有相同的电流输出特性,并且电致发光材料区域的表面积是不同的。
8. 如权利要求3-7中任一项所述的装置,其中每个显示元件包括中央电致发光材料区域(40)和环绕该中央区域的外部同心电致发光材料区域(42)。
9. 如权利要求1所述的装置,其中所述透镜布置(9)包括透镜状透镜阵列,其中这些透镜(11)具有长轴,该长轴与显示元件阵列的列的方向成锐角倾斜。
10. 如权利要求8所述的装置,进一步包括用于改变显示元件输出强度以减少显带的滤光器布置。
11. 一种操作自动立体显示装置的方法,其中该装置包括以行和列的阵列布置的多个单独可寻址显示元件(2),其中每个显示元件包括用于显示单个颜色的图像数据的单个像素的最小区域,其中该方法包括:
 - 使用透镜布置(9)将显示元件(2)同时显示的不同视图引导到不同的空间位置;以及
 - 控制每个显示元件的输出光强度分布,以便在显示元件区域的中心处具有第一光强度并且在显示元件区域的外围处具有第二更低光强度。

具有光学放大的自动立体显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及具有由显示面板产生的图像的光学放大的显示装置。最普通的示例是在显示面板上具有透镜状片(lenticular sheet)的自动立体显示装置。

背景技术

[0002] 自动立体显示器提供了由在不同的观看点处的不同子图像构成的图像。如果将适当调整的不同子图像(即,利用适当的双眼视差)提供给观看者的左眼和右眼,则整体图像被观看者感知为三维图像。一种已知的提供不同图像的方法是通过改变颜色含量进行,其中观看者需要佩戴在每个目镜中具有不同的颜色吸收透镜的特殊眼镜。

[0003] 在观看者不需要佩戴特殊眼镜的情况下提供由在不同观看点处的不同子图像构成的图像的立体显示器被称为自动立体显示器。典型的自动立体显示器包括矩阵液晶显示器(LCD)面板,该面板包括以行和列布置的显示元件阵列。该显示器进一步包括用于引导来自显示元件阵列的输出光以使得从显示面板上的给定点提供的视觉输出取决于观看角度的装置。这意味着观看者的右眼将看到与左眼所看到的视图不同的视图,从而提供期望的立体或三维图像。

[0004] 输出光引导装置的一种公知形式是覆盖显示面板的透镜状片。例如聚合物材料的模制的或机械加工的片形式的透镜状片覆盖显示面板的输出侧,该透镜状片的透镜状元件(包括(半)柱面透镜元件)在列方向上延伸,其中每个透镜状元件与显示元件的两个或更多相邻列构成的相应组相关联并且与这些显示元件列平行地延伸。

[0005] 在其中每个微透镜(lenticule)与两列显示元件相关联的布置中,显示面板被驱动以显示包括两个垂直交错的2D子图像的合成图像,其中显示元件的交替列显示这两个图像并且每列中的显示元件提供相应2-D子图像的垂直切片。透镜状片将这两个切片以及来自与其他微透镜相关联的显示元件列的对应切片分别引导到该透镜状片前面的观看者的左眼和右眼,使得由于这些子图像具有适当的双眼视差,观看者感知到单个立体图像。在其他所谓的多视图布置(其中每个微透镜与在行方向上超过两个相邻显示元件构成的组相关联并且每个组中显示元件的对应列被适当地布置成提供来自相应2-D(子)图像的垂直切片)中,则随着观看者的头移动,一系列连续的不同立体视图被感知以便创建例如更大的观看自由度和/或环视印象。

[0006] 这种自动立体显示装置可以用于各种应用,例如用在医学成像、虚拟现实、游戏、移动电话和CAD领域。

[0007] 可在2-D与自动立体操作之间切换的自动立体显示装置是已知的。这例如通过提供可在漫射与非漫射状态之间切换的漫射层来提供,使得漫射状态抵消透镜状透镜的光定向效应,从而将自动立体视图降低到2-D视图。

[0008] 典型地,在自动立体模式中(或在仅具有3D模式的显示器中),由于提供了沿着给像素中行方向用于不同视图的给定颜色的单独的可个别寻址的显示元件,所以损失了空间分辨率。同样,跨越显示器(即在行方向上)发生亮度变化。

[0009] 如上文所讨论的自动立体显示器中空间分辨率损失的效应已经通过使用透镜状透镜相对于像素的列方向的倾斜的取向而减轻。这样的布置倾向于在行和列方向之间“分配”分辨率的损失,从而降低行方向上的分辨率的显著度(starkness),特别是对于更大数量视图的多视图显示器。

[0010] 然而,通过以相对于显示像素的列成一定角度倾斜透镜状元件,引入了其他问题或使其他问题恶化。随着用户的头从左向右移动,观察到光强度的变化。这些强度变化是由于透镜状元件成像限定显示面板像素区域的不透明黑色掩模的变化量造成的。所述变化被用户观察为莫尔条纹干涉。

[0011] 光强度变化的问题可以通过改变透镜状元件的焦轴来解决,使得显示面板的更宽的带被成像。然而,这样引入了不同视图之间的串扰,这也是不期望的。

[0012] US7800703公开了一种布置,其中显示像素的显示区域具有基本平行于透镜状元件轴的边缘。通过向具有显示像素区域的设备提供平行于透镜状元件轴的边缘,光强度变化和各视图之间的串扰的问题得到减轻或消除。然而,透镜状元件轴保持以相对于显示像素列成一定角度倾斜,并且因此仍然有可能“消耗”竖直和水平分辨率,以增加设备显示的视图的数量。

[0013] 像素子结构(比如黑色矩阵)对观看者可见的问题是任何具有对显示面板输出的光学放大的显示装置中潜在的问题。在像素输出处具有光学透镜布置的自动立体显示器的另一个示例是近来由申请人提出(但尚未公布)的免聚焦(free focus)自动立体显示器设计。

[0014] 在该免聚焦布置中,显示系统具有含有像素阵列的显示设备和包括位于显示设备上方的显微透镜阵列的光学系统,其中每个像素与显微透镜相关联。该光学系统将像素的子阵列成像到观看者的一个瞳孔上,其中该子阵列的不同像素被成像到瞳孔的不同区域。通过这种方式,显示器有意地将多个图像(一个图像包括来自所有子阵列的对应像素的组合)成像到单个瞳孔。

[0015] 这种手段向每个瞳孔提供了附加信息,特别是多个视图被同时提供给每个瞳孔,并且其被提供到该瞳孔内的不同位置。这提供了可以由大脑解释的深度信息。例如,即使所述显示仅被提供给一个瞳孔(或相同的信息被提供给两个瞳孔),大脑也能够感知更真实的图像,因为小的图像差异(以跨越瞳孔的区域的不同观看位置的规模)编码深度信息。

[0016] 光学系统优选地基于瞳孔跟踪系统来驱动,其中通过显微透镜阵列被成像到瞳孔的给定区域的像素的组合的光输出一起限定了场景的图像。这提供了光束操控(steer)解决方案。这意味着光可以仅被提供给瞳孔(或多个瞳孔),从而创建高效系统。然而,对于基于单用户护目镜的显示系统,可以不需要瞳孔跟踪。在此情况下,更少数量的视图可以填充视域。显示器以相对恒定的相对位置位于眼睛上方,并且轻微相对移动不会妨碍操作,因为对于观看者而言存在其他视图。通过向两个瞳孔提供不同的视图,形成自动立体显示。

[0017] 可以在空间与时间分辨率之间进行权衡。这在诸如TV之类的其中事先不知道观看者的数量的应用中是特别重要的。系统可以逐个地服务每一个观看者(或者甚至瞳孔),或者以较低分辨率图像服务所有用户,或者可以在二者之间进行权衡。

[0018] 在该类型的光束操控系统中,对于每个子像素可能存在一个发射器和透镜系统,或者对于每个像素存在像素化发射器系统和透镜系统。利用合适的参数,光束操控显示器

的光学放大处于200到500的典型范围内,该范围显著地大于透镜状显示器。更具体而言,像素的形状将影响观看者会在屏幕上显示的脱焦内容中观察到的焦外成像(bokeh)(图像的脱焦模糊部分的审美质量的度量)。因此,像素形状是显示器的(可感知)质量的一部分。

[0019] 该(未公布的)手段将不会进一步描述。然而,应当领会,子像素结构的光学放大的问题不限于透镜状自动立体显示器,并且本发明提供的解决方案适用于许多不同的显示设计,包括上文简要概述的手段。

[0020] 各种现有技术的参考文献公开了其中单独可寻址的显示元件不同于矩形地被成形的自动立体显示设备。例如,EP1929796公开了一种布置,其中子像素(或像素)的形状包括在一个或多个切去部分(cut-outs)被移除时从矩形足迹残留的形状;所述一个或多个切去部分相对于光引导元件的倾斜角度定位,从而使得每个相应光收集线与单独可寻址的显示元件重叠的程度更均匀。

[0021] 对于诸如HDTV和蜂窝电话之类的大多数显示应用而言,像素小到对子像素结构而言足以实际上“不可见”。然而,如果显示器与放大光学装置(比如自动立体显示器中的透镜状箔或上面简要概述的免聚焦系统)组合,则子像素结构被放大,从而使得其对观看者是可见的。例如如EP1929796中概述的那样,用于降低显带(banding)的像素的成形没有解决该问题。

[0022] 为了增加显示器的效率和/或寿命,所有传统显示器总是试图通过确保跨越该显示器的发射强度处在均匀水平并且确保显示器的发射区域被最大化(孔径)来最大化每个像素的光发射。

[0023] 结果,子像素倾向于具有带有均匀强度的发射区域,从而在最大发射强度与零发射强度(例如黑色掩模)的区域之间结合许多直角(90度)角落创建极其突出的边界。由于该原因,在自动立体显示器中,所述现象不仅作为显带而且作为明显划定的子像素而是清楚可见的。

发明内容

[0024] 根据本发明,提供了一种自动立体显示装置,包括:

[0025] - 以行和列的阵列布置的多个单独可寻址的显示元件,其中每个显示元件包括用于显示单个颜色的图像数据的单个像素的最小区域;以及

[0026] - 透镜布置,其用于将显示元件同时显示的不同视图引导到不同的空间位置,

[0027] 其中每个显示元件具有输出光强度分布,其具有至少两个非零光强度水平,包括在显示元件区域的中心处的第一光强度和在显示元件区域的外围处的第二更低光强度。

[0028] 本发明的效果是提供了一种子像素结构,其被布置成使得当被透镜布置投射时、甚至当它实现显著的放大时,发射强度分布显得平滑。该输出光强度分布可以通过有意地改变跨越单独的显示元件的光发射强度来实现。该手段与传统的直接视图显示中的像素布局的公认的常识完全相反。

[0029] 每个显示元件可以包括跨越显示元件区域具有均匀光输出强度的电致发光材料和用于调整输出光强度分布的光学组件(比如滤光器)。这使得能够使用标准的像素布局。

[0030] 在另一个示例中,每个显示元件包括至少两个电致发光材料区域,每个区域与相应的驱动晶体管相关联。这提供了至少两个子像素区域(每显示元件,其本身是子像素或像

素)。

[0031] 在此情况下,每个显示元件可以与用于每个电致发光材料区域的驱动电极和单个寻址电极相关联。可替代地,每个显示元件可以与用于每个电致发光材料区域的寻址电极和单个驱动电极相关联。这些手段使得这两个显示元件区域能够同时或顺序地被独立寻址。

[0032] 然而,每个显示元件可以与单个驱动电极和单个寻址电极相关联,并且其中与每个电致发光材料区域相关联的驱动晶体管具有不同的电流输出特性。于是,相同的驱动信号被用来驱动两个区域,但是不同的驱动晶体管特性导致不同的输出强度。

[0033] 可替代地,再次利用与单个驱动电极和单个寻址电极相关联的每个显示元件,与电致发光材料区域相关联的驱动晶体管可以具有相同的电流输出特性,但是电致发光材料区域的表面积是不同的。这些不同的面积引起不同的电流密度。

[0034] 每个显示元件可以包括中央电致发光材料区域和环绕中央区域的外部同心电致发光材料区域。

[0035] 所述透镜布置可以包括透镜状透镜阵列,其中这些透镜具有长轴,该长轴与显示元件阵列的列的方向成锐角倾斜。本发明可以使得显带问题以及子像素之间的可见过渡的问题能够在这样的显示器中得到解决。例如,滤光器布置可以被提供以用于改变显示元件输出强度以便减少显带。

[0036] 本发明还提供了一种操作自动立体显示装置的方法,其中该装置包括以行和列的阵列布置的多个单独可寻址显示元件,其中每个显示元件包括用于显示单个颜色的图像数据的单个像素的最小区域,其中该方法包括:

- [0037] - 使用透镜布置将显示元件同时显示的不同视图引导到不同的空间位置;以及
- [0038] - 控制每个显示元件的输出光强度分布,以便在显示元件区域的中心处具有第一光强度并且在显示元件区域的外围处具有第二更低光强度。

附图说明

[0039] 现在将参照附图通过示例方式描述本发明的实施例,在附图中:

[0040] 图1是已知的直接视图自动立体显示设备的示意性透视图;

[0041] 图2更清楚地示出图1的显示设备中显示像素和透镜状元件的布置;

[0042] 图3示出本发明的像素结构的第一示例;

[0043] 图4示出本发明的像素布局的三个示例;

[0044] 图5示出用于图4的多像素布局的第一寻址布局;

[0045] 图6示出用于图4的多像素布局的第二寻址布局;

[0046] 图7示出可能在透镜状自动立体显示器中出现的显带问题;

[0047] 图8示出可以结合本发明采用的解决显带问题的第一方式;

[0048] 图9示出可以结合本发明采用的解决显带问题的第二方式;以及

[0049] 图10示出可以结合本发明采用的解决显带问题的第三方式。

具体实施方式

[0050] 本发明提供了一种自动立体显示设备,其中每个显示元件具有输出光强度分布,

该输出光强度分布具有至少两个非零光强度水平,包括显示元件区域的中心处的第一光强度和显示元件区域的外围处的第二更低光强度。这意味着光强度在像素边缘处更缓慢地下降,使得尽管显示设备的透镜布置提供了放大,但突出的像素边缘是不那么可见的。

[0051] 图1是已知的直接视图自动立体显示设备1的示意性透视图。已知的设备1包括有源矩阵型的液晶显示面板3,其充当空间光调制器以产生显示。

[0052] 显示面板3具有以行和列布置的显示像素5的正交阵列。为了清楚起见,在图中仅示出了较小数量的显示像素5。在实践中,显示面板3可以包括大约一千行和数千列的显示像素5。

[0053] 液晶显示面板3的结构完全是常规的。特别地,面板3包括一对隔开的透明玻璃衬底,在这对衬底之间提供了对齐的扭曲向列型或其他液晶材料。这些衬底在它们的面对的表面承载透明的氧化铟锡(ITO)电极的图案。还在衬底的外表面上提供偏光层。

[0054] 每个显示像素5包括衬底上的相对电极,其间插入了液晶材料。显示像素5的形状和布局由电极的形状和布局来确定。显示像素5通过间隙规则地相互隔开。

[0055] 每个显示像素5与开关元件相关联,比如薄膜晶体管(TFT)或薄膜二极管(TFD)。显示像素被操作以通过向开关元件提供寻址信号而产生显示,适当的寻址方案对于本领域技术人员而言会是已知的。

[0056] 显示像素5之间的间隙被不透明黑色掩模覆盖。该掩模以光吸收材料的网格形式提供。该掩模覆盖开关元件并限定各显示像素区域。

[0057] 显示面板3被光源7照射,该光源在此情况下包括在显示像素阵列的区域上延伸的平面背光。来自光源7的光被引导通过显示面板3,其中各显示像素5被驱动以调制光并产生显示。

[0058] 显示设备1还包括布置在显示面板3的显示侧上方的透镜状片9。透镜状片9包括相互平行地延伸的透镜状元件的行。

[0059] 显示像素5和透镜状元件11的布置在图2中更清楚地被示出,图2是图1所示的显示设备1的示意性平面图。再次为了清楚起见,仅示出了较小数量的显示像素5。

[0060] 如可从图2看到的,透镜状元件11(仅示出了其中一个)以与显示像素5的列方向成一定角度倾斜,即它们的纵轴与显示像素5的列方向限定了锐角。

[0061] 透镜状元件11是凸柱面透镜的形式,并且它们充当光学引导器装置,以便将来自显示面板3的不同图像或视图提供给位于显示设备1前面的用户的眼睛。随着用户的头从左向右在显示设备1前面移动,透镜状元件11还将若干不同的图像或视图提供给用户的眼睛。

[0062] 图1和图2示出的自动立体显示设备1能够提供九个不同的视图。特别地,对于由透镜状元件11覆盖的每组18个显示像素5,透镜状元件11在9个不同方向中的每一个方向上投射两个像素5,以便形成9个不同的视图。将图2中的显示像素5从“1”到“9”标记,以便指示它们对应于哪一个视图。

[0063] 像显示像素5一样,透镜状元件11还投射在显示像素5之间提供的黑色掩模13的部分。

[0064] 例如,图2中示出的透镜状元件11覆盖18个显示像素5构成的组。虚线15指示显示面板3被透镜状元件11在一个特定方向上投射以产生所述9个不同视图之一的部分。如可以看到的那样,用于视图“4”的两个显示像素被投射,正如显著数量的黑色掩模13那样。用于

邻近视图“3”和“5”的较小数量的显示像素也被投射,并且这作为视图之间的串扰而被观察到。

[0065] 应当领会,随着用户的头从左向右移动,他/她的眼睛将依次接收所述9个视图中的若干不同的视图。随着用户的头以此方式移动,用户的眼睛接收的黑色掩模13的比例也变化,从而造成光强度变化。这些不期望的光强度变化作为莫尔条纹图案(显带)而被观察到,而且图像的强度可以随着观看者向投射区域的边缘移动而快速改变的事实可能是让人烦恼的。在一些情况下,观看者将会看到像素的投射形状。

[0066] 本发明致力于通过有意地改变跨越像素的发射强度而使像素结构对观看者造成更少的烦恼。存在针对这一目标的若干手段,例如通过添加具有跨越每个像素变化的透射的光学元件或者对于诸如OLED显示器之类的发射显示器通过确保显示器中的子像素内子发射器的发射强度是不同的。

[0067] 在OLED显示器的情况下,在用于放置在电子器件中的每个子像素内使用显示区域中固定量的空间。在每个像素内,已知红色、绿色和蓝色发射部分具有不同的面积和形状,从而例如针对红色、绿色和蓝色像素的差别老化进行校正。针对更快老化的颜色,面积的区别允许更低的电流密度。因此,蓝色子像素的发射区域可能比绿色子像素的发射区域更大。并且,可以调整像素的强度使得它们在子像素之间是不同的,以便针对老化效应进行调整。然而,子像素具有均匀的强度和锐利的边缘。

[0068] 图3示出本发明的第一实施例,其中诸如滤光器之类的附加光学组件30位于诸如OLED(有机发光二极管)或PLED(聚合物发光二极管)层之类的均匀强度发射层32上方。光发射层由发射器电极34驱动。在行导体36和列导体38的交叉处以平面图中的矩形形状示意性示出了像素。

[0069] 附加的光学组件改变跨越像素区域的光强度分布。该手段可以与常规的显示像素布局结合使用,例如其中像素倾向于具有如图3中所示那样的带有均匀强度的矩形成形的发射区域,从而在最大发射强度与零发射强度的区域之间创建极其突出的边界。

[0070] 发射式(OLED或PLED)或背光式LCD显示器可以使用该手段。

[0071] 光学元件30可以具有朝着像素边缘增加的吸收性,从而光强度朝着边缘减小。一个示例光强度可以例如是从像素中心减小的高斯光分布。然而,其他优化可以如下面所述那样更有效地降低显带。

[0072] 该手段的缺点在于,附加的光学元件将额外的制造步骤添加到显示器工艺,从而增加了显示器的价格。此外,由于组件部分地吸收光,所以降低了显示器的功率效率。

[0073] 出于这些原因,参照图4描述了使用发射型显示器的本发明的一个优选实施例。

[0074] 图4示出使用光发射器的三个可能的像素设计,其中每个“显示元件”包括具有不同发射强度的子像素元件的集合。这些子像素元件都是相同的颜色并且一起限定了该颜色的单个显示元件。因此,常规显示器的最小显示元件(例如单个颜色子像素)被进一步分割。在多颜色显示器的情况下,每个“显示元件”是颜色子像素,并且在单颜色显示器的情况下,每个“显示元件”可以是像素。

[0075] 因此,通过引入每像素/子像素多于一个的发射区域而修改了显示器,从而发射区域的发射强度(以Cd/m²为单位)是不同的。

[0076] 图4A示出方形像素/子像素,其具有由第一子发射器限定的方形内部像素区域40,

和由环绕内部像素区域的第二子发射器限定的同心方形环形状的外部像素区域42。图4B示出圆形像素/子像素,其具有圆形内部像素区域40和环绕内部像素区域的同心圆形环形状的外部像素区域42。图4C示出六边形像素/子像素,其具有六边形内部像素区域40和环绕内部像素区域的同心六边形环形状外部像素区域42。

[0077] 图4示出了在列(数据)线38和行(选择)线36的交叉处的单个像素/子像素。

[0078] 通过向外部像素区域提供比内部像素区域更低的强度,光强度朝向像素的边缘减小。一个示例光强度可以是例如从像素的中心以步进方式减小的光分布。

[0079] 存在创建这样的强度变化的若干种手段,但是这些手段全都要求在像素的各个子发射器中创建不同的电流密度。

[0080] 在最灵活的手段中,各个子发射器的单独寻址通过向每个子发射器提供单独可寻址的驱动晶体管(该驱动晶体管是电流源的形式)来实现。

[0081] 这在图5中被图示出。

[0082] 子发射器的寻址顺序地(使用2个或更多单独寻址线和共享数据线)或同时(使用2个或更多单独数据线和共享寻址线)执行。图5示出通过寻址晶体管54'、56'连接到相应像素晶体管54、56的两个数据线50、52的后一选项,所述相应像素晶体管54、56驱动相应的像素子发射器58、60(即不同的像素区域)。寻址晶体管由单个行寻址线53控制。可以使用这些手段的组合。

[0083] 通过这种方式,各子发射器58、60可以具有任何期望的发射强度,并且显示器的光分布可以根据需要来调整。

[0084] 在一个较不灵活的实施例中,各子发射器58、60具有固定的强度比率,由此只可能实现单一光发射分布。这样做具有这样的优点:可以使用单个行导体和单个列导体,因此减小了显示器成本。

[0085] 存在实现该手段的若干种方法,其中两种方法参照图6进行解释。

[0086] 两个驱动晶体管54、56由单个寻址晶体管62寻址。

[0087] 在第一示例中,驱动晶体管54、56具有不同的宽度(W)、长度(L)或阈值电压(V_{th})—在电流根据 $I \sim (W/L) \times (V - V_{th})^2$ 随着这些晶体管特性缩放(scale)时。在实践中,最合适的是缩放晶体管的宽度,因为这可以通过简单的设计选择实现。对于具有相等面积的子发射器,发射的强度将随着驱动晶体管的宽度缩放。

[0088] 在第二示例中,驱动晶体管54、56是相同的,并且来自这两个晶体管的驱动电流是相同的(它们具有相同的W/L比率)—但是子发射器具有不同的面积。在此情况下,发射的强度将随着子发射器的面积反向缩放,从而创建朝向像素边缘的强度的期望下降,子发射器变得更加远离像素的中心。

[0089] 可以对上面的手段进行组合。

[0090] 这些手段的优点在于,没有额外的制造步骤被添加到显示器工艺并且显示器的功率效率将被保持(并且事实上与在所有方向上投射图像的显示器相比可能显著增加,因为发射区域可以是明显更小的)。

[0091] 理想地,本发明通过允许创建以小于可见光间隔的间隔隔开的发射结构的工艺来实现,因为在此情况下,各子发射器可以被相互如此紧密地定位以致于在子发射器之间不存在可见的边界。

[0092] 这将从根本上改进跨越像素的光发射的感知的平滑度。这样的工艺的一个示例是用来创建LCD和AMOLED显示面板的光刻工艺。在这样的工艺中,200-300nm的结构可以被创建,其可以被用作相邻子发射器之间的间隔。

[0093] 理想地,所有子发射器将在单个掩模层中实现,因为这无需以高精度在掩模层之间对齐结构的情况下实现了跨越非常大的衬底(2m x 2m)的这种高分辨率的使用。

[0094] 图4-6的示例涉及发射型(AMOLED)显示器。然而,每个“显示元件”的多子像素的相同手段也可以被应用于非发射型、背光式显示器-比如LCD、电泳和电润湿显示器-其中像素的亮度从施加到像素电极的电压导出(与用于发射型显示器的电流形成对比)。

[0095] 这些情况下,必要的是,具有用于单独的各像素电极的各个寻址晶体管,或者可替代地用于例如使用电容式分割概念分割跨越不同像素电极的电压信号的装置-比如所谓的反冲现象,与存储电容器的电容相比,这取决于像素的电容,并且由此电极电容随着电极的尺寸缩放。

[0096] 如上文参照EP1929796所提及的那样,设计像素的形状被认为是减轻显带问题的一种方式。此外,滤光功能(比如由图3中的光学组件30实现的)除了朝向像素边缘减小强度之外,可以包括被设计成减小显带的图案。

[0097] 引入具有取决于透镜状设计的功能的输出强度的这些手段可以与本发明的所述手段组合。

[0098] 图7示出真实像素结构的黑色掩模形状并且示出当用在透镜状自动立体显示器中时产生的显带图案。该显带图案取决于透镜状透镜节距(pitch)和倾斜。

[0099] 跨越像素区域的可变透射可以减少或避免该显带。沿着透镜状透镜的方向上的线,没有发生光学放大,并且因此在没有透镜状片的情况下肉眼不可见的任何像素结构在添加该片之后保持不可见。然而,在垂直于透镜方向的线上,存在使得子像素结构可见的放大。

[0100] 图8示出应用了滤光器的像素结构。滤光器分布仅垂直于透镜轴变化。可以看到显带的减少。

[0101] 图9示出具有修改的像素形状的像素结构,例如如EP1929796中所解释的那样。可以再次看到显带的减少。

[0102] 图10示出具有两个强度水平的像素结构(灰色区域表示低于白色区域的中间强度),但是其被设计成减少显带而不是提供更低的强度边缘。可以再次看到显带的减少。

[0103] 本发明可以应用于使用光学透镜(由此提供放大)将不同视图引导到不同空间位置的任何自动立体显示技术,包括光束操控/头跟踪手段以及静态透镜状屏幕,并且它适用于包括发射型和背光型调制类型的所有显示技术。

[0104] 本领域技术人员在实践要求保护的本发明时,通过研究附图、公开内容和所附权利要求可以理解 and 实现所公开的实施例的其他变型。在权利要求中,词语“包括”不排除其他元件或步骤,并且不定冠词“一”不排除多个。在相互不同的从属权利要求中叙述某些措施的起码事实并不表示这些措施的组合不能被有利地使用。权利要求中的任何附图标记不应当被解释为限制范围。

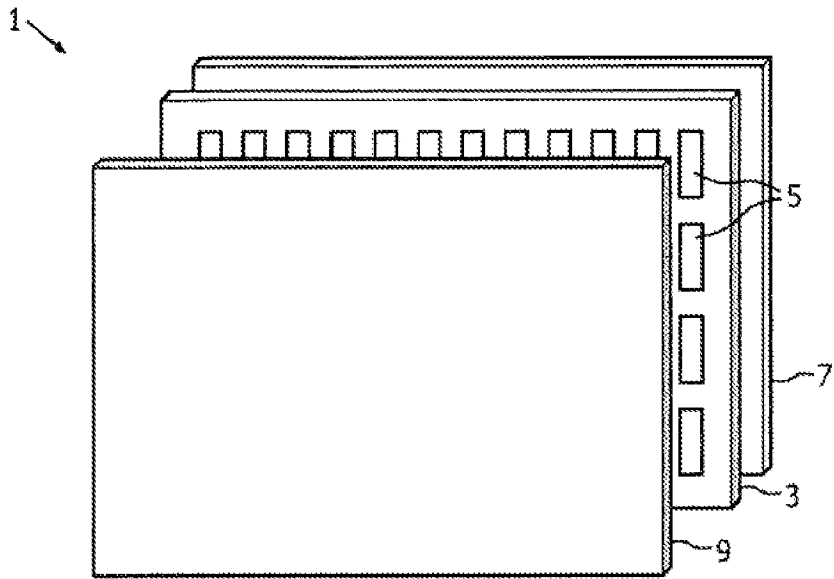


图 1

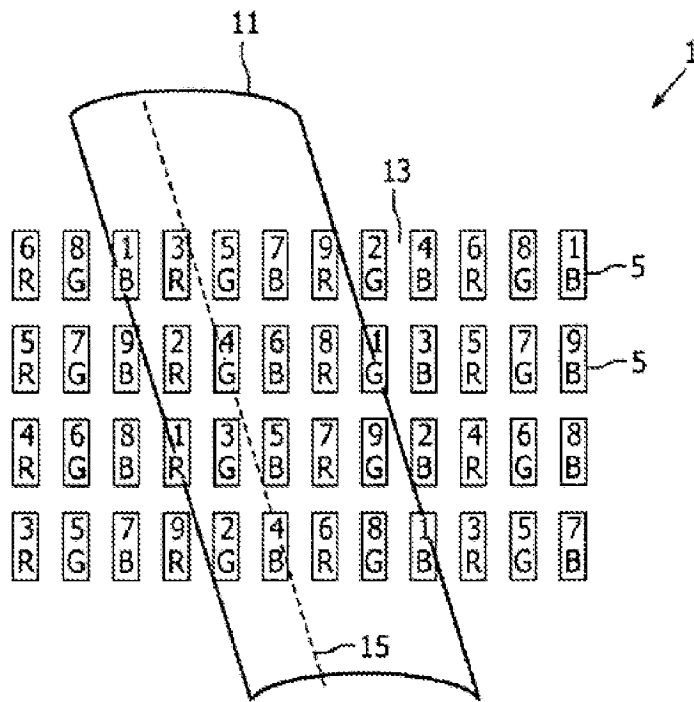


图 2

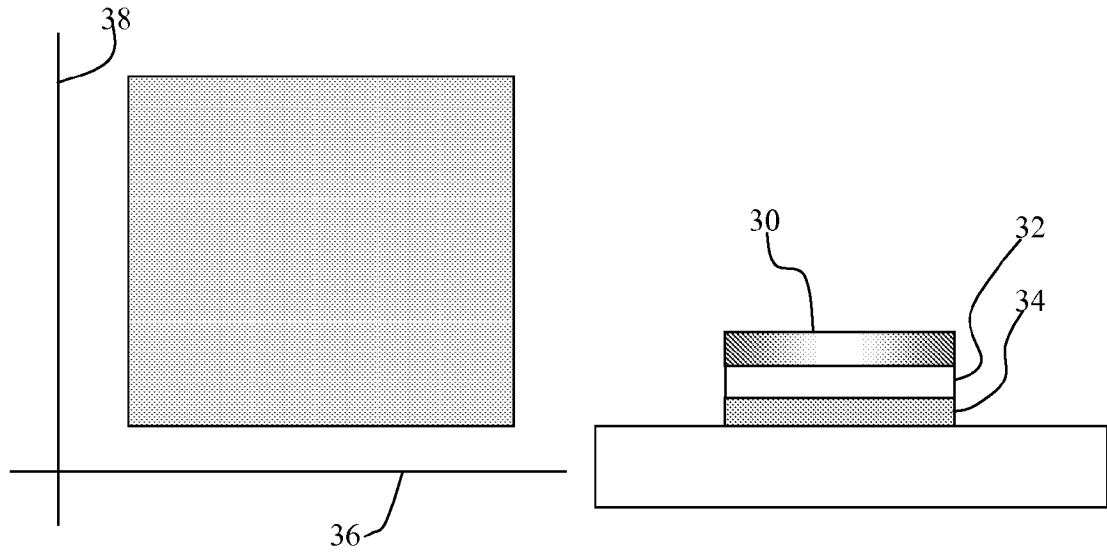


图 3

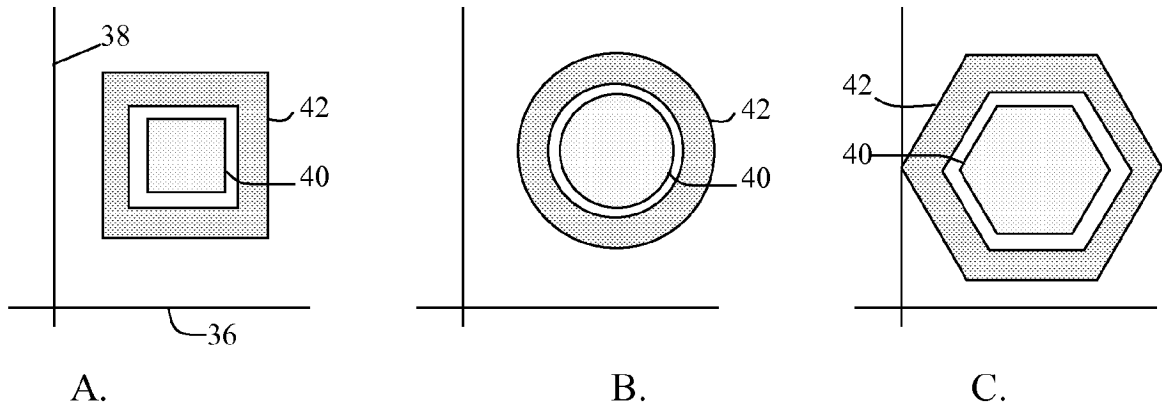


图 4

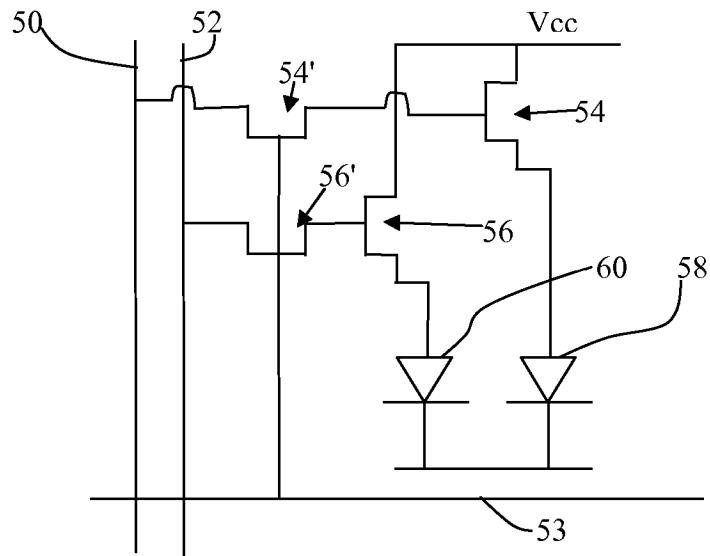


图 5

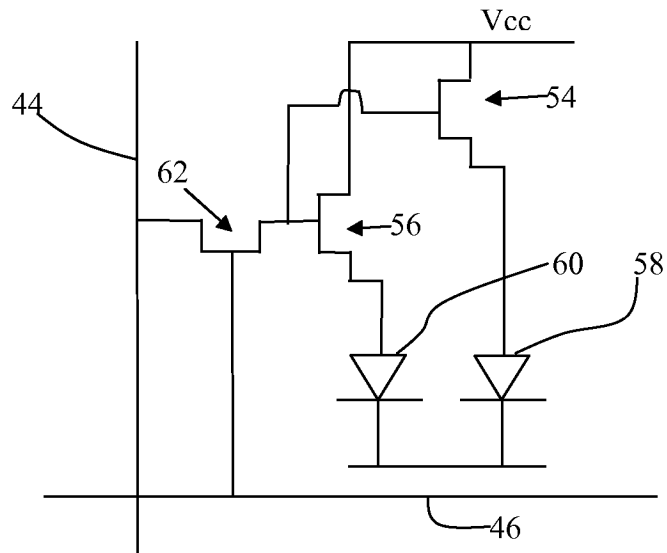


图 6

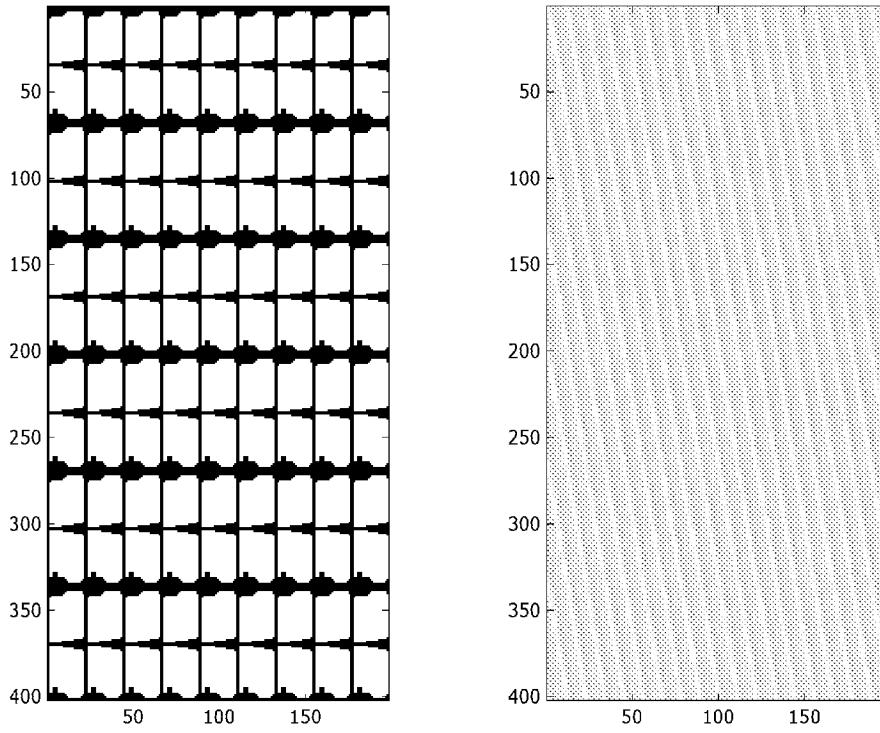


图 7

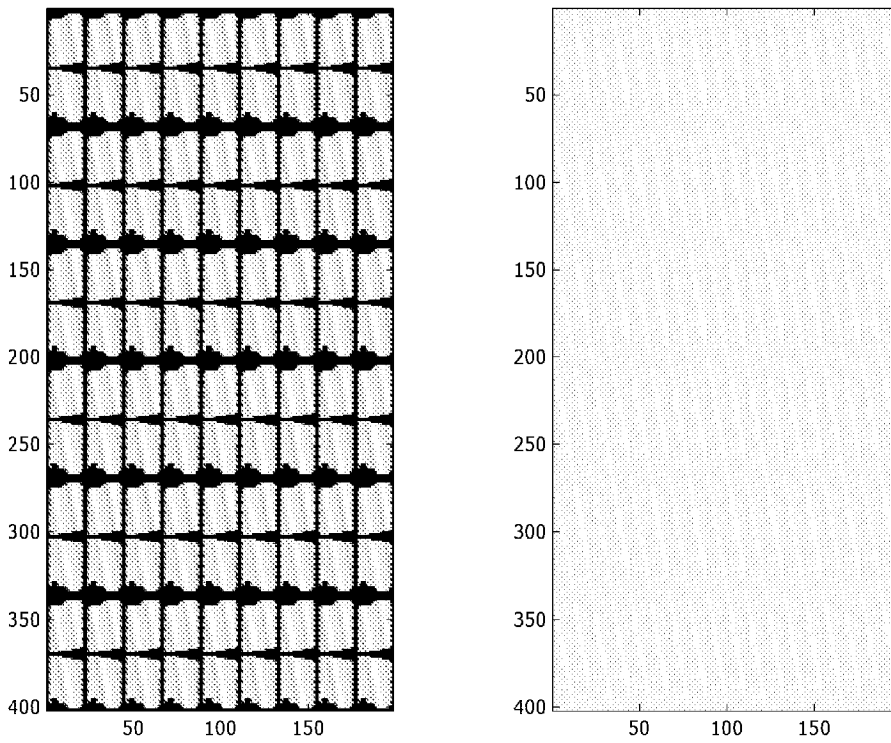


图 8

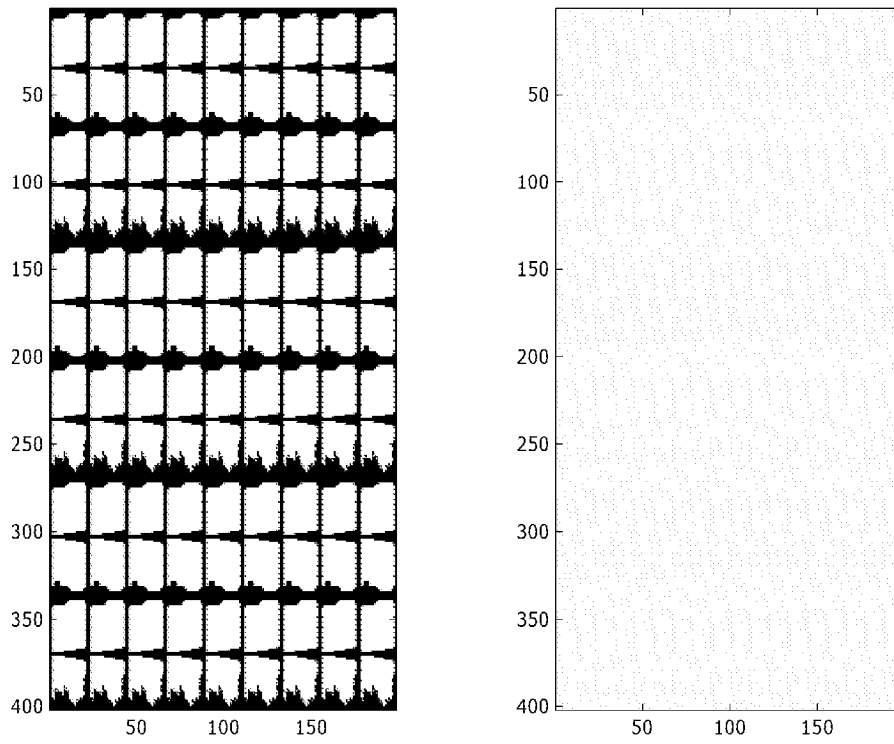


图 9

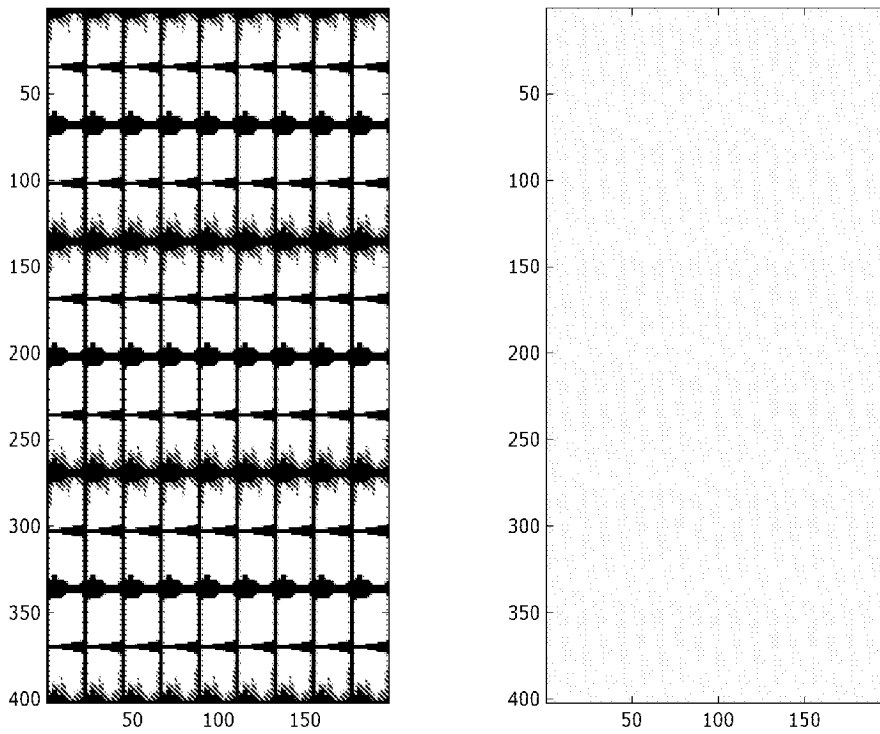


图 10