

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102902071 A

(43) 申请公布日 2013. 01. 30

(21) 申请号 201210269230. 9

(22) 申请日 2012. 07. 30

(30) 优先权数据

10-2011-0075919 2011. 07. 29 KR

(71) 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 皇甫尚佑 金明焕

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

代理人 余刚 吴孟秋

(51) Int. Cl.

G02B 27/22(2006. 01)

H04N 13/04(2006. 01)

G02F 1/1335(2006. 01)

G02F 1/1343(2006. 01)

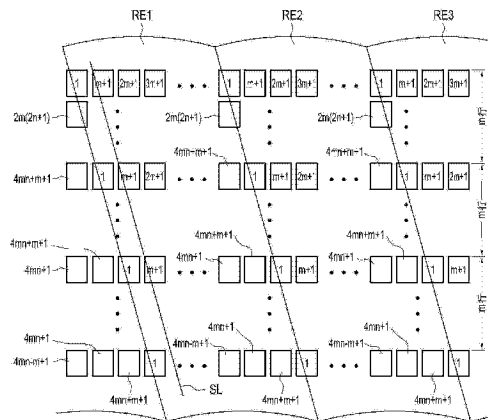
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 14 页

(54) 发明名称

自动立体 3D 显示设备

(57) 摘要

本发明提供了一种自动立体 3D 显示设备,其包括:包括具有四种基本颜色的基本像素的阵列的显示面板、以及位于显示面上方的柱状镜装置。柱状镜装置包括平行于一倾斜线延伸的多个柱状镜部件的阵列,倾斜线相对于像素的列倾斜  $\tan^{-1}(a/mb)$  的角度,其中,  $m$  表示在相同视点在同一倾斜线上出现之前相邻行的数量,且  $a$  和  $b$  表示每个像素的水平 and 垂直长度。当  $n$  为 0 或自然数时,视点的数量为  $2m(2n+1)$ ,对应于给定视点的像素在每个柱状镜部件中每  $m$  行地重复,在每个柱状镜部件内平行于倾斜线延伸通过像素的平行线的数量等于视点的数量,且每一个平行线均取决于重复的基本像素。



1. 一种自动立体 3D 显示设备,包括:

显示面板,包括以行和列布置的像素的阵列,布置在奇数行中的像素为重复地布置的四种颜色的基本像素,布置在偶数行中的像素为从第三个像素开始在每个奇数行中布置的像素;以及

柱状镜装置,设置在所述显示面板的前方,所述柱状镜装置包括平行于一倾斜线延伸的多个柱状镜部件的阵列,所述倾斜线相对于所述像素的列倾斜  $\tan^{-1}(a/m)$  的角度,其中, $m$  表示在相同视点在同一倾斜线上显现之前相邻行的数量,且  $a$  和  $b$  分别表示每个像素的水平长度和竖直长度,其中,

当  $n$  为 0 或自然数时,视点的数量为  $2m(2n+1)$ ,对应于给定视点的像素在每个柱状镜部件中每  $m$  行地重复,在每个柱状镜部件内平行于所述倾斜线延伸通过像素的平行线的数量等于所述视点的数量,且每一个所述平行线均取决于所重复的基本像素。

2. 根据权利要求 1 所述的自动立体 3D 显示设备,其中,所述四种颜色包括黄色、青色和品红色中的一种、红色、绿色、以及蓝色。

3. 根据权利要求 1 所述的自动立体 3D 显示设备,其中,所述视点的数量根据所述显示面板的所述像素的分辨率的增加而通过  $m$  的增加而增加。

4. 根据权利要求 1 所述的自动立体 3D 显示设备,其中,所述柱状镜装置包括透明柱状镜镜片、透明平板、分别形成在所述柱状镜镜片和所述平板内的透明电极、以及位于所述透明电极之间的介质。

5. 根据权利要求 4 所述的自动立体 3D 显示设备,其中,所述介质包括液晶。

6. 一种自动立体 3D 显示设备,包括:

显示面板,包括以行和列布置的像素的阵列,布置在所述行中的像素包括重复布置的四种颜色的基本像素;以及

柱状镜装置,设置在所述显示面板的前方,所述柱状镜装置包括平行于一倾斜线延伸的多个柱状镜部件的阵列,所述倾斜线相对于所述像素的列倾斜  $\tan^{-1}(a/m)$  的角度,其中, $m$  表示在相同视点在同一倾斜线上显现之前相邻行的数量,且  $a$  和  $b$  分别表示每个像素的水平长度和竖直长度,其中,

当  $n$  为 0 或自然数时,视点的数量为  $2m(2n+1)$ ,对应于给定视点的像素在每个柱状镜部件中每  $m$  行地重复,在每个柱状镜部件内平行于所述倾斜线延伸通过像素的平行线的数量等于所述视点的数量,且每一个所述平行线均取决于所重复的基本像素。

7. 根据权利要求 6 所述的自动立体 3D 显示设备,其中,所述四种颜色包括黄色、青色和品红色中的一种、红色、绿色、以及蓝色。

8. 根据权利要求 6 所述的自动立体 3D 显示设备,其中,所述视点的数量根据所述显示面板的所述像素的分辨率的增加而通过  $m$  的增加而增加。

9. 根据权利要求 6 所述的自动立体 3D 显示设备,其中,所述柱状镜装置包括透明柱状镜镜片、透明平板、分别形成在所述柱状镜镜片和所述平板内的透明电极、以及位于所述透明电极之间的介质。

10. 根据权利要求 9 所述的自动立体 3D 显示设备,其中,所述介质包括液晶。

11. 一种自动立体 3D 显示设备,包括:

显示面板,包括以行和列布置的像素的阵列,所述像素包括四种基本颜色的基本像素;

以及

柱状镜装置,设置在所述显示面板的前方,所述柱状镜装置包括平行于一倾斜线延伸的多个柱状镜部件的阵列,所述倾斜线相对于所述像素的列倾斜  $\tan^{-1}(a/m)$  的角度,其中,  $m$  表示在相同视点在同一倾斜线上显现之前相邻行的数量,且  $a$  和  $b$  分别表示每个像素的水平长度和竖直长度,其中,

当  $n$  为 0 或自然数时,视点的数量为  $2m(2n+1)$ ,对应于给定视点的像素在每个柱状镜部件中每  $m$  行地重复,在每个柱状镜部件内平行于所述倾斜线延伸通过像素的平行线的数量等于所述视点的数量,且每一个所述平行线均取决于所重复的基本像素。

12. 根据权利要求 11 所述的自动立体 3D 显示设备,其中,所述基本像素重复地布置在奇数行中,且布置在偶数行中的基本像素为从第三个像素开始在布置于每个奇数行中的基本像素。

13. 根据权利要求 12 所述的自动立体 3D 显示设备,其中,所述四种颜色包括黄色、青色和品红色中的一种、红色、绿色、以及蓝色。

14. 根据权利要求 11 所述的自动立体 3D 显示设备,其中,布置在相应行中的所述基本像素为重复布置的白色像素、黄色像素、青色像素和品红色像素中的一种、红色像素、绿色像素、以及蓝色像素。

15. 根据权利要求 14 所述的自动立体 3D 显示设备,其中,布置在相应行中的所述像素为黄色、青色和品红色中的一种、红色、绿色、以及蓝色。

16. 根据权利要求 12 所述的自动立体 3D 显示设备,其中,所述柱状镜装置包括透明柱状镜镜片、透明平板、分别形成在所述柱状镜镜片和所述平板内的透明电极、以及位于所述透明电极之间的介质。

17. 根据权利要求 16 所述的自动立体 3D 显示设备,其中,所述介质包括液晶。

18. 根据权利要求 14 所述的自动立体 3D 显示设备,其中,所述柱状镜装置包括透明柱状镜镜片、透镜平板、分别形成在所述柱状镜镜片和所述平板内的透明电极、以及位于所述透明电极之间的介质。

19. 根据权利要求 18 所述的自动立体 3D 显示设备,其中,布置在相应行中的像素为黄色、青色和品红色中的一种、红色、绿色、以及蓝色。

20. 根据权利要求 19 所述的自动立体 3D 显示设备,其中,所述介质包括液晶。

21. 根据权利要求 20 所述的自动立体 3D 显示设备,其中,所述视点的数量根据所述显示面板的所述像素的分辨率的增加而通过  $m$  的增加而增加。

## 自动立体 3D 显示设备

### 技术领域

[0001] 本发明的示例性实施方式涉及具有自动立体 3D 或 2D/3D 可切换 (switchable) 像素布置的显示设备, 并且更具体地, 涉及具有用于能够补偿亮度降低的自动立体 3D 或 2D/3D 可切换显示器的像素布置的显示设备。

### 背景技术

[0002] 3D (三维) 显示技术划分为要求观看者佩戴诸如快门眼镜的专用眼镜来观看 3D 图像的立体显示技术、以及不需要专用眼镜的自动立体显示技术。立体显示技术需要可包括快门眼镜以及用于驱动快门眼镜的装置的眼镜, 所述快门眼镜具有分别用于左眼和右眼的并以预定周期交替地传输和阻挡光的液晶。也就是说, 单独地提供用于左眼和右眼的图像, 以产生 3D 图像的幻觉。然而, 立体显示技术具有的缺点在于其需要附加装置, 附加装置包括液晶快门眼镜及液晶快门眼镜的驱动装置。

[0003] 自动立体显示技术具有的优点在于, 该技术可以显示 3D 图像而无需不方便的快门眼镜。自动显示技术可包括视差屏障 (parallax barrier) 3D 显示装置以及柱状镜 (lenticular) 3D 显示装置。视差屏障 3D 显示装置包括具有布置在多行和多列中的像素的显示面板、以及具有安装在该显示面板前方的竖直格栅 (lattice) 形状的开口的视差屏障。视差屏障分隔开分别用于观看者的左眼和右眼的左图像和右图像, 并在显示面板上产生不同图像的双眼像差。此类型的显示装置具有的缺点在于, 通过格栅开口发生衍射干涉。因此, 自动立体显示装置采用柱状镜 3D 显示装置或柱状镜 3D 系统。替代竖直格栅形状的视差屏障, 柱状镜 3D 系统通常使用用于 3D 显示的柱状镜镜片, 所述镜片具有放置在显示面板上的沿列方向布置的半圆柱形透镜。2D/3D 可切换柱状镜 3D 系统包括柱状镜镜片、面向该柱状镜镜片的平坦表面板、填充柱状镜镜片与平坦表面板之间的空间的液晶、以及形成在柱状镜镜片和平坦表面板内部的电极。

[0004] 柱状镜装置安装在显示面板的前方并且适于根据施加在电极之间的电压的接通与断开而在 2D 显示模式与 3D 显示模式之间切换。

[0005] 在 2D 显示模式中, 根据是否在液晶材料上施加了电压, 液晶沿观看方向的折射率基本上等于用于镜片的材料的折射率, 使得柱状镜装置的透镜动作停止, 并且柱状镜系统用作显示面板上的光传输器 (即, 对来自显示面板的光的路径没有影响)。

[0006] 在 3D 显示模式中, 根据是否在液晶材料上施加了电压, 液晶的定向使液晶的折射率不同于用于镜片的材料的折射率, 使得柱状镜装置用作透镜, 从而为观看者的左眼和右眼提供不同的图像 (即, 产生 3D 图像的幻觉)。

[0007] 随着时间的发展, 液晶显示面板的分辨率与相关技术的发展成比例地增加。在通过将每个像素的水平和竖直尺寸减半来升级液晶显示面板的情况下, 每个像素的面积变为升级前的像素面积的四分之一。液晶显示面板的分辨率的这种升级使像素开口率降低, 导致了显示面板的亮度降低。

[0008] 在尝试补偿亮度的这种降低时, 可增加照亮显示面板的后表面的背光源的亮度。

但是,这种方法增加了电力消耗,因而这种方法是不令人满意的。

[0009] 在自动立体 3D 或 2D/3D 显示装置的情况下,观看者观看 3D 图像的视点可能是固定的,使得非常重要的一项是将其增加至多个视点。

[0010] 因此,需要用于柱状镜系统的显示面板的像素布置,所述像素布置不采用红、绿、蓝的基本色的子像素,而是采用红、绿、蓝和白的基本子像素(即,四种子像素),以补偿亮度降低。

[0011] 还需要一种多视点 3D 显示装置,该显示装置随着显示面板分辨率提高的技术发展而采用使用四种基本子像素的像素布置。

## 发明内容

[0012] 本发明的示例性实施方式提供了一种具有用于 3D 或 2D/3D 显示器的像素布置的显示装置,其能够补偿亮度降低而不增加电力消耗。

[0013] 本发明的示例性实施方式还提供了能够增加多视点的数量的像素布置。

[0014] 本发明的附加特征将在随后的说明中阐述,或者部分地将从该说明中显而易见,或者可以通过实施本发明而得知。

[0015] 本发明的一示例性实施方式披露了一种自动立体 3D 显示设备,所述显示设备包括:显示面板,具有以行和列布置的像素的阵列,像素包括具有四种基本颜色的基本像素;以及柱状镜装置,设置在显示面板的前方,柱状镜装置包括平行于一倾斜线延伸的多个柱状镜部件的一阵列,倾斜线相对于像素的列倾斜  $\tan^{-1}(a/m)$  的角度,其中, $m$  表示在相同视点在同一倾斜线上显现之前相邻行的数量,且  $a$  和  $b$  表示每个像素的水平长度和垂直长度。当  $n$  为 0 或自然数时,视点的数量为  $2m(2n+1)$ ,对应于给定视点的像素在每个柱状镜部件中每  $m$  行地重复,在每个柱状镜部件内平行于倾斜线延伸通过像素的平行线的数量等于视点的数量,且每一个平行线均取决于所重复的基本像素。

[0016] 本发明的一示例性实施方式还披露了一种自动立体 3D 显示设备,所述显示设备包括:显示面板,具有以行和列布置的像素的阵列,布置在奇数行的像素是重复地布置的四种颜色的基本像素,布置在偶数行的像素从第三个像素开始在布置在每个奇数行的像素下方对准;以及柱状镜装置,设置在显示面板的前方,柱状镜装置包括平行于一倾斜线延伸的多个柱状镜部件的一阵列,倾斜线相对于像素的列倾斜  $\tan^{-1}(a/m)$  的角度,其中, $m$  表示在相同视点在同一倾斜线上显现之前相邻行的数量,且  $a$  和  $b$  表示每个像素的水平长度和垂直长度。当  $n$  为 0 或自然数时,视点的数量为  $2m(2n+1)$ ,对应于给定视点的像素在每个柱状镜部件中每  $m$  行地重复,在每个柱状镜部件内平行于倾斜线延伸通过像素的平行线的数量等于视点的数量,且每一个平行线均取决于所重复的基本像素。

[0017] 本发明的一示例性实施方式还披露了一种自动立体 3D 显示设备,所述显示设备包括:显示面板,具有以行和列布置的像素的阵列,布置在行处的像素为重复地布置的四种颜色的基本像素;以及柱状镜装置,设置在显示面板的前方,柱状镜装置包括平行于一倾斜线延伸的多个柱状镜部件的一阵列,倾斜线相对于像素的列倾斜  $\tan^{-1}(a/m)$  的角度,其中, $m$  表示在相同视点在同一倾斜线上显现之前相邻行的数量,且  $a$  和  $b$  表示每个像素的水平长度和垂直长度。当  $n$  为 0 或自然数时,视点的数量为  $2m(2n+1)$ ,对应于给定视点的像素在每个柱状镜部件中每  $m$  行地重复,在每个柱状镜部件内平行于倾斜线延伸通过像素的平

行线的数量等于视点的数量,且每一个平行线均取决于所重复的基本像素。

[0018] 要理解的是,前面的一般性说明和后面的详细说明都是示例性和解释性的,且都旨在为所要求保护的本发明提供进一步的解释。

### 附图说明

[0019] 附图与用于解释本发明的原理的说明一起描述了本发明的实施方式,其中附图被包括进来以提供对本发明的进一步理解,且附图结合于本说明书中并构成说明书的一部分。

[0020] 图 1 是根据本发明一示例性实施方式的液晶显示装置的示意性立体图。

[0021] 图 2 示出了根据本发明一示例性实施方式的多视点 3D 显示器。

[0022] 图 3 示出了根据本发明一示例性实施方式的柱状镜部件的倾斜角与视点数量之间的关系;

[0023] 图 4 是根据本发明一示例性实施方式的在每个柱状镜部件内具有多个视点的像素布置的放大示意图。

[0024] 图 5A、图 5B、图 5C、图 6A、图 6B、图 6C、图 7A、图 7B、图 8A、图 8B、图 8C、图 8D、以及图 8E 是待用于 3D 或 2D-3D 可切换显示装置的不同基本像素的布置、以及关于不同值的  $m$  和  $n$  在相应柱状镜部件中的像素布置的放大示意图。

[0025] 图 9A、图 9B、图 9C、图 9D、图 9E、以及图 9F 示出了用于在相同尺寸的显示面板中实施本发明一示例性实施方式的不同基本像素布置。

[0026] 图 10 是关于图 8 中所示的不同基本像素布置的分辨率比较的表格。

### 具体实施方式

[0027] 下文参照示出了本发明多个实施方式的附图对本发明进行更全面地描述。但是,本发明可以以多种不同的方式实施并且不应被认为是限于这里阐述的实施方式。事实上,提供这些实施方式是为了使本公开充分,并且将本发明的范围完全传达给本领域的技术人员。在附图中,为了清楚起见,可能将像素以及像素布置的尺寸和相对尺寸进行了放大。附图中的相同参考标号表示相同的元件。

[0028] 应理解的是,术语“基本颜色”是指红色、绿色、蓝色和白色,但是白色可以由黄色、青色以及品红色中的一种替代。像素一般包括基本颜色的子像素,但是,为了便于本发明的说明,将假设分别将红色、绿色、蓝色以及白色子像素定义为像素。应理解的是,为了本公开的目的,“X、Y、和 Z 中的至少一个”可解释为仅 X、仅 Y、仅 Z、或 X、Y、和 Z 中的两项或更多项的任何组合(例如,XYZ、XYY、YZ、ZZ)。

[0029] 图 1 是根据本发明一示例性实施方式的液晶显示装置的示意性分解立体图。

[0030] 参考图 1,3D 显示装置 10 包括背光源 12、显示面板 14、以及柱状镜装置 16。诸如 LED (发光二极管)或荧光灯的光源可用作背光源 12。显示面板 14 可以包括多种类型的显示技术(例如包括液晶显示)中的任一种,并且包括沿垂直的方向布置在行和列中的像素。液晶显示面板 14 包括:彼此平行且相互间隔开的两个透明板;形成在所述两个板中的后板(未示出)上且连接至 TFT 的漏极的透明电极;形成在所述两个板中的前板(未示出)上的共用电极;形成在共用电极上以面向透明电极的红色、绿色、蓝色和白色滤色器;以及填充所

述两个板之间的空间的液晶。形成在所述后板上的 TFT 的栅极和漏极连接至与对应的行和列相关联的栅极线和数据线,以便可以对相应的 TFT 进行访问或寻址。像素 18 以具有垂直的行和列的矩阵的形状布置,并且被示出为具有间隙。然而,这种矩阵形状和间隙不是必须的,且像素并不必是圆形或四边形的。柱状镜装置 16 可以是仅适用于 3D 显示器的柱状镜片。

[0031] 当需要能够从 3D 切换到 2D 的显示装置 10 时,柱状镜装置 16 可以包括柱状镜镜片、面向所述柱状镜镜片的平坦表面板、填充所述柱状镜镜片与所述平坦表面板之间的空间的液晶、以及分别形成在柱状镜镜片 16 和平坦表面板内的电极。

[0032] 显示面板 14 接收来自背光源 12 的光;光入射通过显示面板 14 的后板(未示出);并且由被栅极线和数据线上的信号驱动的像素所调制的图像通过显示面板 14 输出。通过紧固至显示面板 14 的柱状镜装置 16 所输出的图像被提供为用于观看者的左眼和右眼的不同图像,使得在 3D 的情况下自动立体 3D 显示成为可能。

[0033] 图 2 示出根据本发明一示例性实施方式的多视点 3D 显示器。为了便于说明和图示,图 2 是结合两个柱状镜部件的 3D 显示装置的示意性截面图。为了便于说明,将假设显示面板 14 具有重复编组的 R、G、B 和 W 像素、以及对应的视点位置。

[0034] 参考图 2,提供了六个视点,并且示出了观看者 20 在视点位置 3 和 4 处观看显示装置。如图所示,观看者 20 的右眼正在观看对应于视点位置 3 的像素 R 和 B,同时左眼正在观看对应于视点位置 4 的 G 和 W。由此,观看者 20 通过各个眼镜观看不同的图像,并且所产生的双眼差异形成了 3D 图像的幻觉。

[0035] 柱状镜装置 16 与显示面板 14 之间的间隙 22 可以填充有用于将所述柱状镜装置和所述显示面板紧固在一起的粘合剂。可选地,粘合剂可以是透明的,以使得粘合剂的折射率不会与柱状镜装置 16 和显示面板 14 的粘合剂层(即,玻璃层)的材料折射率不同。背光源 12 与显示面板 14 的后部表面之间的间隙 24 也可以填充有可选地为透明的粘合剂。

[0036] 柱状镜装置 16 的表面与观看者的眼睛之间的距离(即,明视距离  $D$ )可由设计者确定。最低处与柱状镜装置 16 的表面之间的距离(即,叠层厚度  $t$ )可以是显示装置 14 的前玻璃板、间隙 22 的粘合剂层、以及柱状镜装置 16 的厚度的总和。典型地,该叠层厚度由  $t = n \cdot (D/g)$  给出,其中,  $g$  表示柱状镜部件的放大率。如上所述,显示装置 14 的前玻璃板、间隙 22 的粘合剂、以及柱状镜装置 16 的折射率可以与玻璃的折射率相同,即 1.52。因此,叠层厚度  $t$  与柱状镜部件的放大率成反比例,且放大率  $g$  变得越大,则叠层厚度  $t$  变得越小。当  $ES$  为观看者的瞳孔间距离、且  $HP$  为像素之间的像素水平周期时,放大率  $g$  由  $ES/HP$  给定。考虑到瞳孔间距离  $ES$  典型地设定在 62~65mm 的范围内,像素水平周期  $HP$  可能需要减小以增大放大率。 $HP$  可以根据本发明的特征通过增加视点的数量而减小,如随后将描述的。

[0037] 图 3 示出了根据本发明一示例性实施方式的柱状镜部件的倾斜角与视点数量之间的关系。

[0038] 参考图 3,倾斜线  $SL$  示出了相对于与多个像素列平行的列线  $CL$  成的角度  $\theta$ 。假设  $a$  和  $b$  分别为每个像素的水平 and 垂直长度,且  $m$  为相邻行的数量,则倾斜角  $\theta$  以  $\tan^{-1}(a/m)$  来给定。则视点的数量为  $2m(2n+1)$ ,其中,  $n$  为 0 或自然数。

[0039] 倾斜线  $SL$  分别经过第一行第一列的像素、第  $(m+1)$  行第二列的像素、第  $(2m+1)$  行

第三列的像素、以及第  $(3m+1)$  行第四列的像素的左上顶点,并且所有这些像素都对应于第一视点(标记为“1”)延伸。位于紧挨着具有视点 1 的像素行的行且相同列中的像素对应于最后的视点,即,  $2m(2n+1)$ 。也就是说,在相同列中,位于紧挨着具有视点 1 的像素的行中的像素具有视点  $2m(2n+1)$ ;并且,随着行号的增加,视点减少 1,直到视点 1 的像素显现为止。因此,在相同的列中,位于具有视点 1 的像素上方的行中的像素增加 1。此外,在相同的行中,沿列方向从具有视点 1 的像素开始相继增加的像素增加  $m$ ,直到  $4mn+m+1$ ,其为刚好在下一个视点 1 像素之前的列中的像素的视点。下一个视点 1 像素的显现意味着下一个柱状镜部件的显现,这将在下文中说明。

[0040] 图 4 是根据本发明一示例性实施方式的在相应柱状镜部件内的具有多个视点的像素的布置的示意性放大图。

[0041] 如图 4 中所示,柱状镜部件 RE1-RE3 是平行于倾斜线 SL 的细长的半圆柱形柱状镜。代表相同视点的像素的中心位于平行于倾斜线 SL 的相同线上。此外,平行于倾斜线 SL 且通过具有从 1 增加到  $2m(2n+1)$  的视点的像素的中心延伸的线具有像素水平周期 HP,如图 2 中所示,并且所述线按照视点号的次序布置在相同的柱状镜部件中。因此,像素水平周期 HP 随着视点数量的增加而减小,并因此柱状镜部件的放大率  $g$  增加。由此,叠层厚度  $t$  减小。

[0042] 从图 4 可清楚地看到,在各个柱状镜部件 RE1-RE3 内,以每  $m$  个相邻行重复地布置多达  $2m(2n+1)$  个视点。

[0043] 为了显示 3D 颜色,在具有相同视点的像素的情况下,红色、绿色、蓝色和白色像素可以重复地布置。然而,红色、绿色、蓝色和白色像素不需要以那样的次序重复地布置。

[0044] 在各个柱状镜部件内,每行中的像素数量为  $2m(2n+1)$ 。

[0045] 图 5A-图 8E 示意性地放大了关于不同值的  $m$  和  $n$  在用于 3D 或 2D-3D 可切换彩色显示器的各个柱状镜部件内的像素布置。

[0046] 图 5A 示出了当  $m=1, n=0$  且视点数量  $2m(2n+1)$  变成 2 时布置在柱状镜部件 RE1-RE4 下方的像素。在奇数行中,红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)和白色(W)的基本像素重复地布置,在偶数行中,像素以与每个奇数行的像素相同的次序布置,在第三个像素处开始且在随后的列中继续。也就是说,当每个奇数行如图所示地具有 R、G、B、W、R、G、B、W...的像素布置时,每个偶数行具有从该偶数行上方的行中的第三个像素开始的像素布置,即, B、W、R、G、B、W...。通过具有视点 1 的像素的中心延伸的线 11 以及通过具有视点 2 的像素的中心延伸的线 12 以相同的距离定位于相同的柱状镜部件内且平行于柱状镜部件。由于  $m=1$ ,所以视点每一行地布置在每个柱状镜部件内。

[0047] 图 5B 示出了当  $m=1$  且  $n=1$  时具有视点数的像素,所述像素与图 5A 中所示的像素相同,只是视点数量为 6。

[0048] 图 5C 与图 5A 和图 5B 相同,只是  $m=1, n=2$ 、且视点数量为 10。

[0049] 图 6A 至图 6C 示出了当  $m=2$  时的像素布置以及柱状镜部件 RE1-RE4。在图 6A-6C 中,在每个柱状镜部件内,每两行地重复地布置视点。在其他方面,该布置与上面描述的相同。

[0050] 图 7A 和 7B 示出了当  $m=3$  时的像素布置以及柱状镜部件 RE1-RE4。在图 7A 和 7B 中,在每个柱状镜部件内,每三行地重复地布置视点。在其他方面,该布置与上面描述的相



同。从图 7B 清楚可见, R、G、B 和 W 的颜色的布置以外的布置也是可以的。也就是说, 在奇数行具有 W、G、B 和 R 的重复(该重复是 R、G、B 和 W 的布置的变型)时, 偶数行中的像素布置为 B、R、W 和 G 的重复, 该重复是从每个奇数行的第三列开始的连续布置。

[0051] 图 8A 至图 8E 示出了每行的像素布置, 该布置是 R、G、B 和 W 的基本像素的重复布置。因此, 每个相同列均具有同样颜色的像素布置。在其他方面, 该布置与上面描述的相同。

[0052] 图 9A 至图 9B 示出了用于实施本发明一示例性实施方式的、用于相同尺寸(例如, 55 英寸)的显示面板的不同基本像素布置。

[0053] 图 9A 示出了具有  $1920 \times 1080$  的 2D 分辨率以及  $210 \mu\text{m} \times 630 \mu\text{m}$  的像素尺寸的 FHD (Full High Definition, 全高清) 的传统基本像素。

[0054] 图 9B 示出了具有  $3840 \times 2160$  的 2D 分辨率的 UD (Ultra Definition, 超高清) 的 RGB 基本像素, 所述 UD 为 FHD 的下一代技术。UD 的基本像素的水平和垂直尺寸为 FHD 的基本像素的一半。

[0055] 图 9C 示出了具有  $315 \mu\text{m} \times 630 \mu\text{m}$  的像素尺寸的 FHD 的基本像素。图 9D 示出了通过将图 9C 中所示的 FHD 的基本像素的尺寸减小至  $1/4$  来获得用于 UD 的 UD 基本像素。

[0056] 图 9E 示出了通过将图 9C 中所示的 FHD 的基本像素的水平尺寸减少一半来获得 FHD 的基本像素。图 9F 示出了通过将 FHD 的减小后的基本像素(如图 9E 中所示)的尺寸减小至  $1/4$  来获得用于 UD 的 UD 基本像素。所有这些基本像素都能够 在 2D 与 3D 之间切换。

[0057] 图 10 示出了当图 9 中所示的不同基本像素用于 55 英寸的相同尺寸显示面板时的相应分辨率。从图 10 中清楚可见, 减小后的 FHD 和减小后的 UD 的水平分辨率接近于或大于 FHD 的 2D 水平分辨率。

[0058] 因此, 通过应用  $m$  和  $n$  的适当值并增加的视点数量, 可有利地实现分辨率的提高以及叠层厚度的降低。此外, 当所有 RGB 像素都接通时, 这些像素产生白色, 并且与 W 像素一起补偿亮度降低。

[0059] 如上所述, 当  $m$  加倍时, 视点数量也加倍, 且放大率也因此加倍。这使得可将叠层厚度减少至一半, 从而使得可制造轻薄的显示面板。

[0060] 对本领域技术人员显而易见的是, 尽管已经关于 LCD 显示面板描述了本发明, 但本发明还可以应用于其他类型的显示面板, 比如 CRT、PDP、OLED、以及 FED。

[0061] 本发明还产生了以下优点: 在包括具有基本 PenTile 颜色的像素的多行和多列阵列的显示面板上, 柱状镜装置具有平行于一倾斜线延伸的多个柱状镜部件的阵列, 所述倾斜线具有相对于所述列成  $\tan^{-1}(a/m)$  的角度, 且视点的数量为  $2m(2n+1)$ , 使得能够根据显示面板的像素分辨率的增加来适当地调整视点数量的增加, 以符合相关技术的时间和发展的要求。此外, 由于像素开口率减小, 所以可获得显示面板的高亮度, 而不会导致背光源的电力消耗增加。

[0062] 在此情况下,  $a$  和  $b$  表示每个像素的水平和垂直尺寸,  $m$  表示相邻行的数量, 且  $n$  为 0 和自然数。适当选择  $m$  可减小叠层厚度(该叠层厚度包括柱状镜装置的厚度), 并因此实现了轻薄的 3D 显示装置。

[0063] 对于本领域技术人员显而易见的是, 在不背离本发明的精神或范围的情况下, 可以对本发明进行多种修改和变型。因此, 本发明旨在覆盖该发明的这些修改和变型, 只要这些修改和变型落在所附权利要求及其等同物的范围内即可。

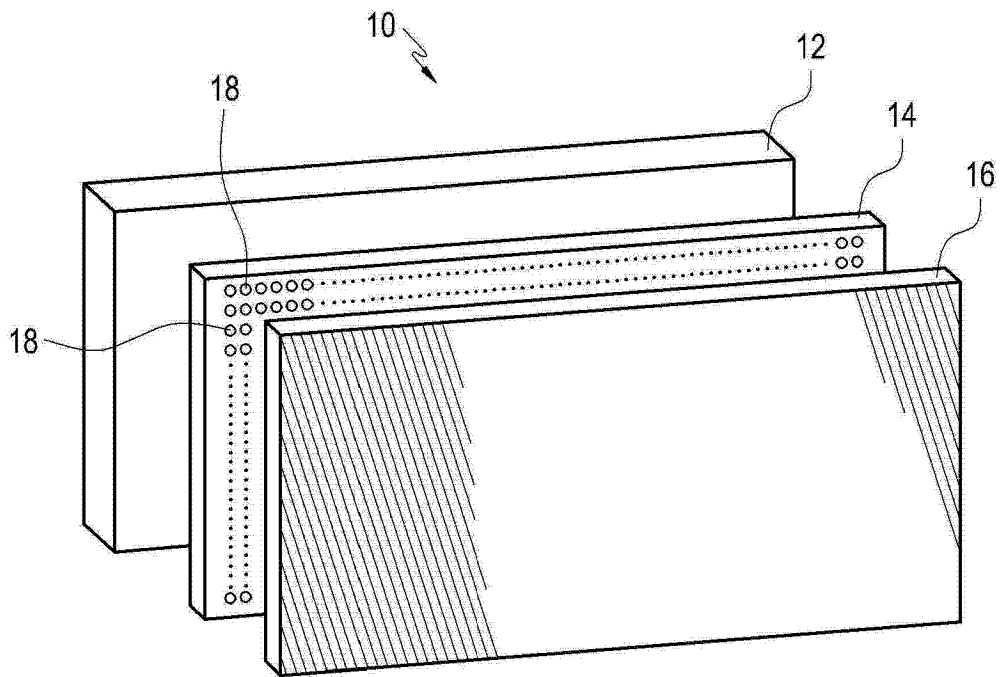


图 1

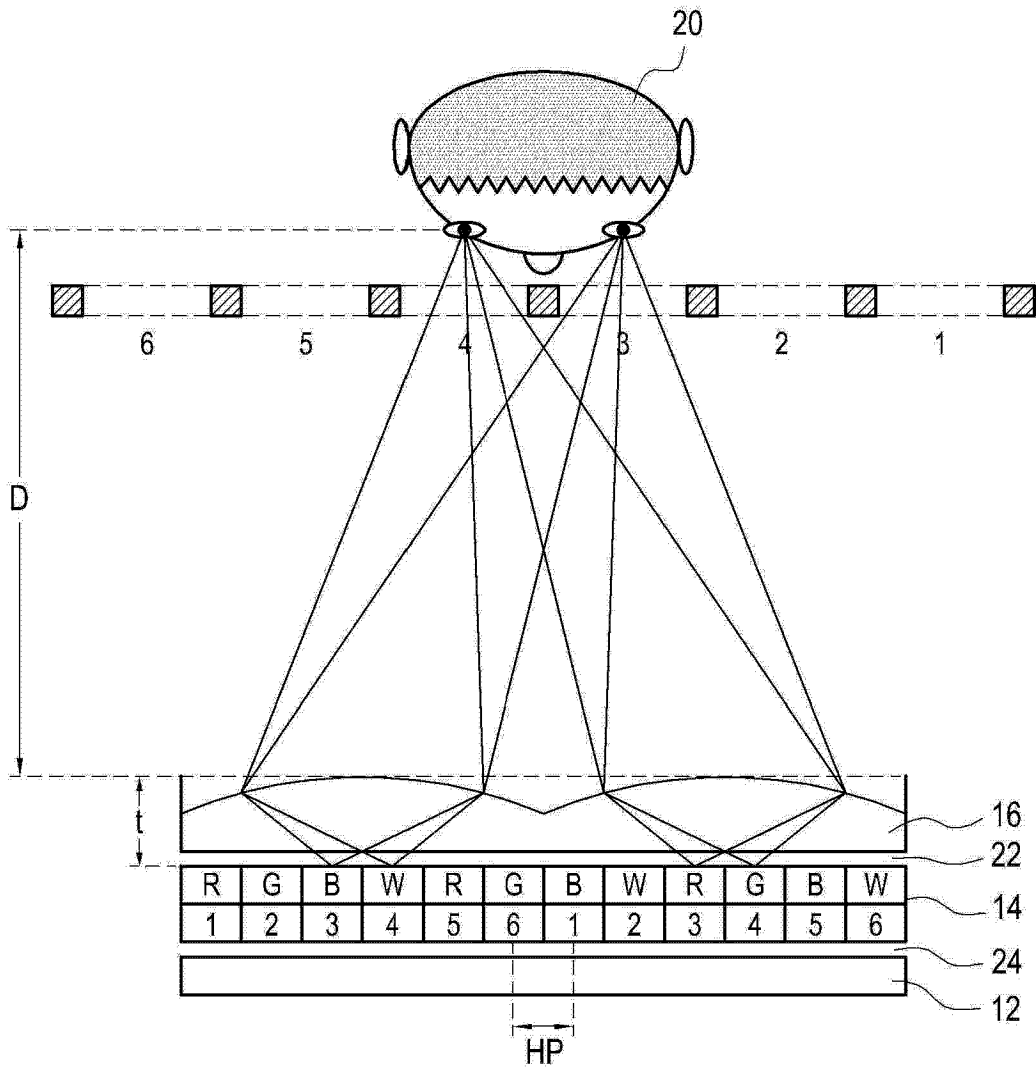


图 2

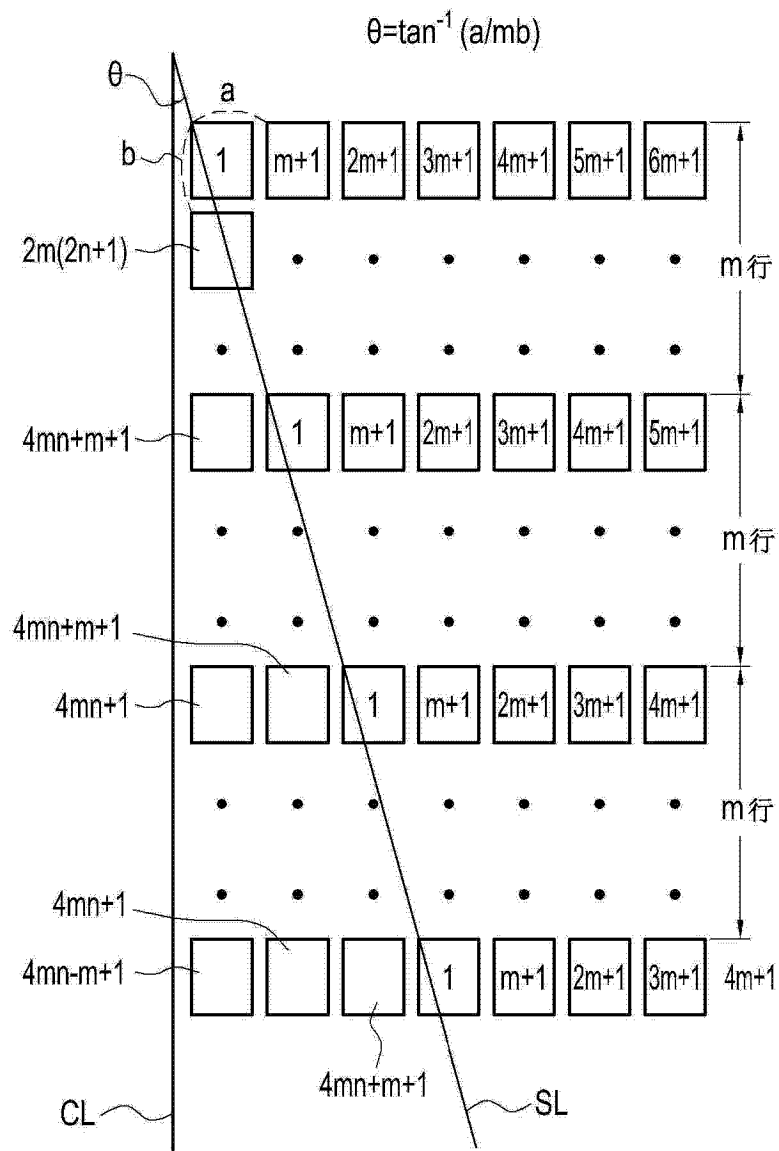


图 3

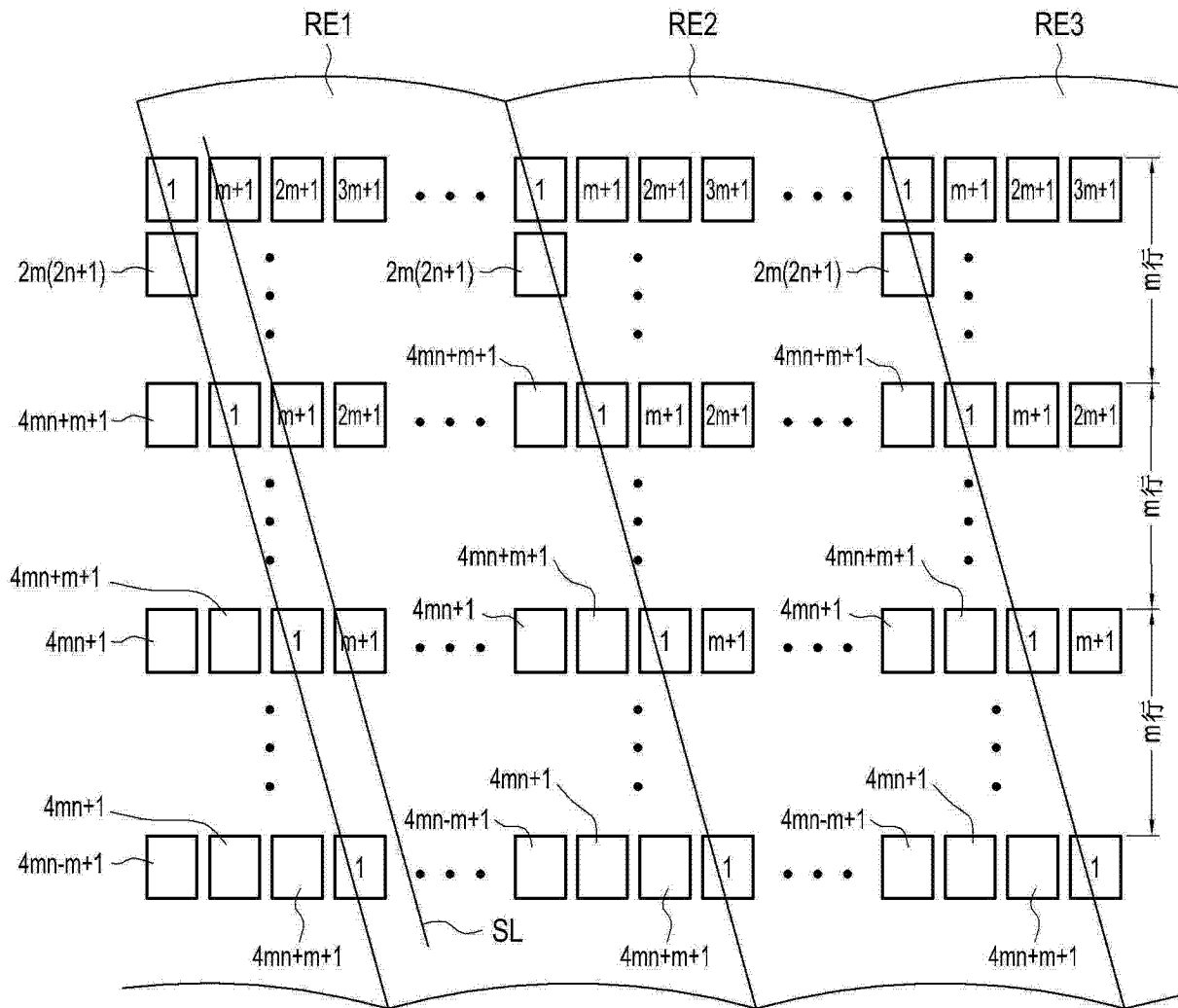


图 4

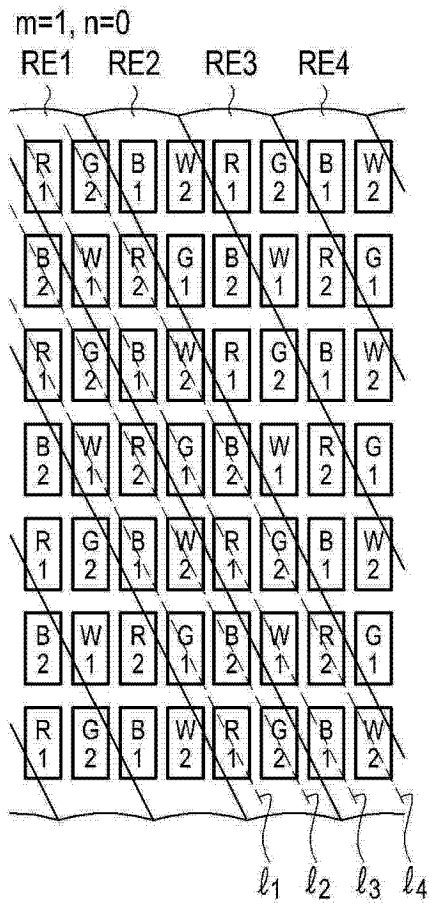


图 5A

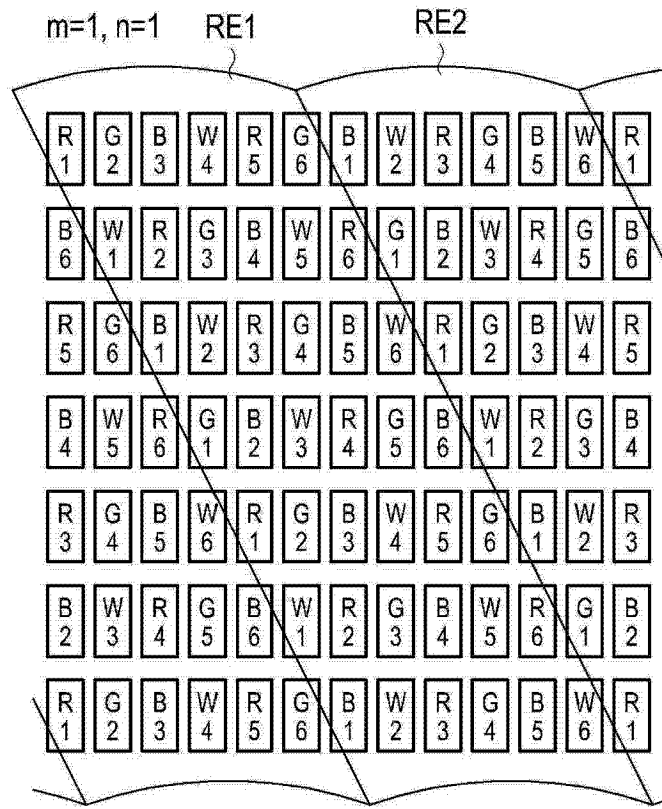


图 5B

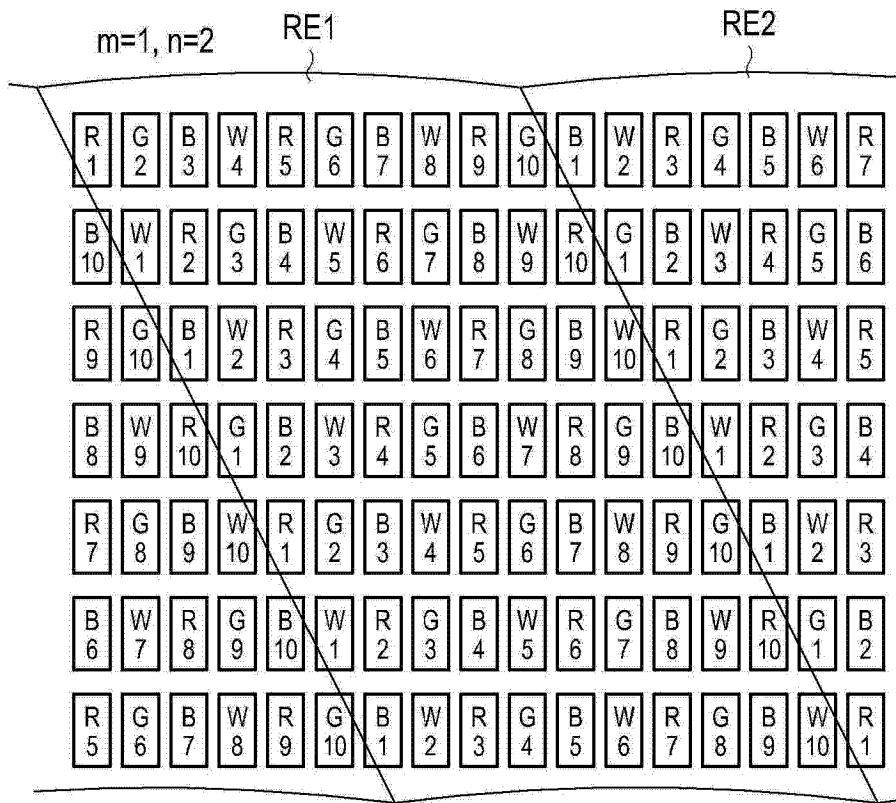


图 5C

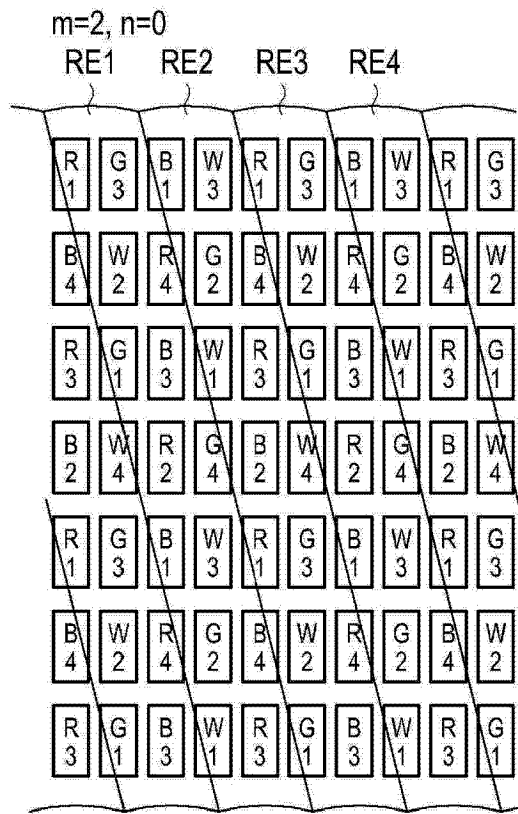


图 6A



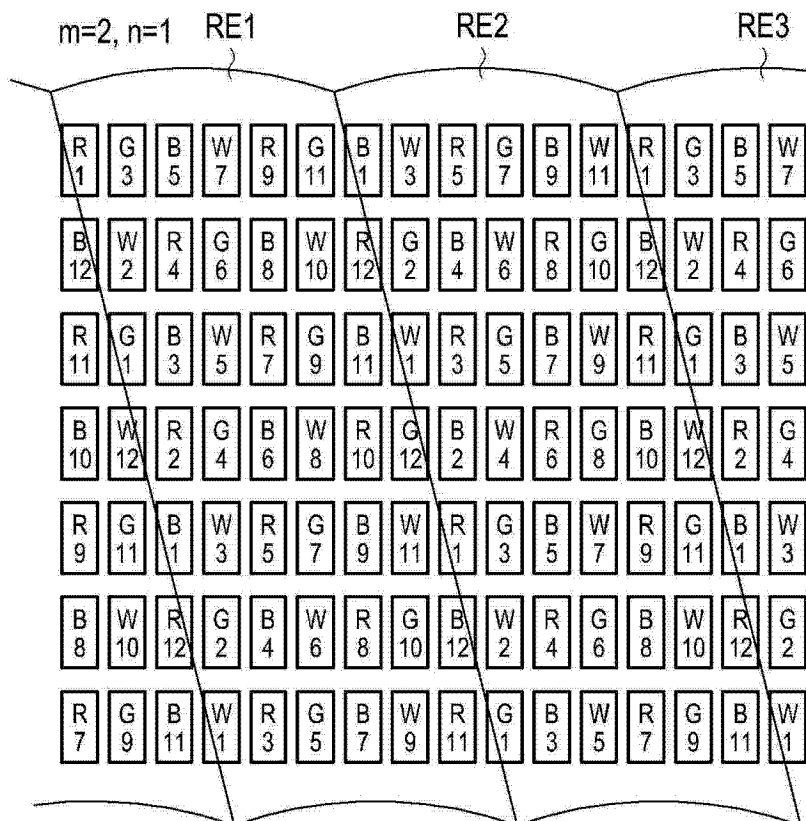


图 6B

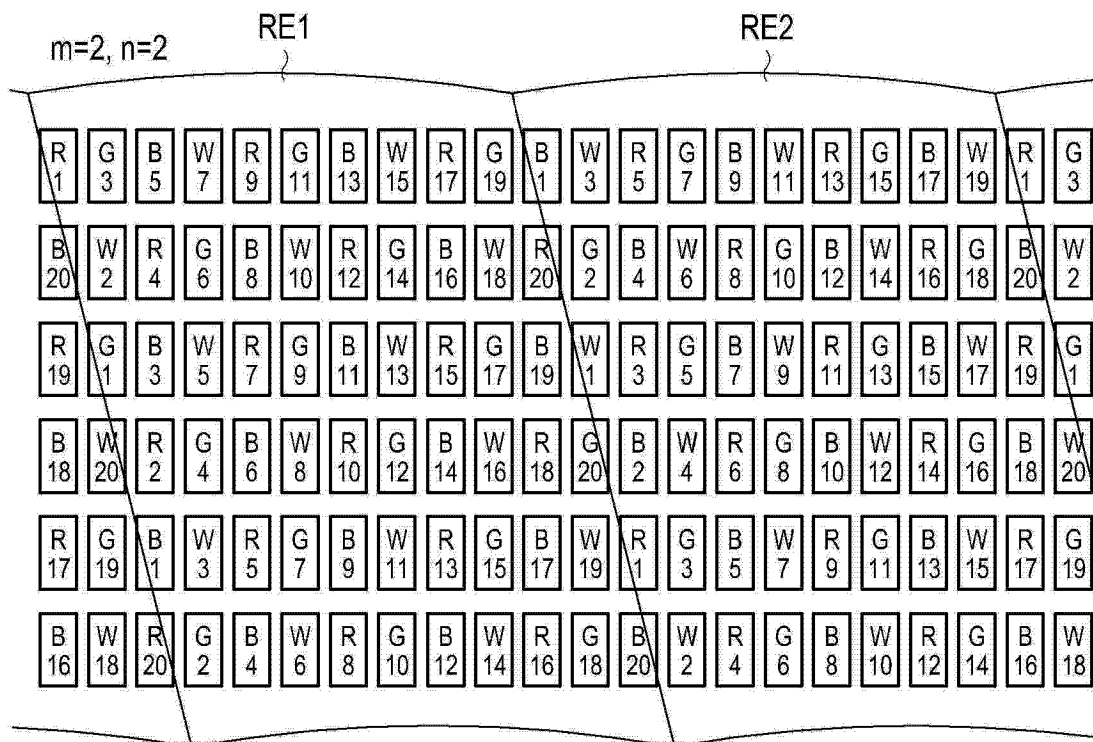


图 6C

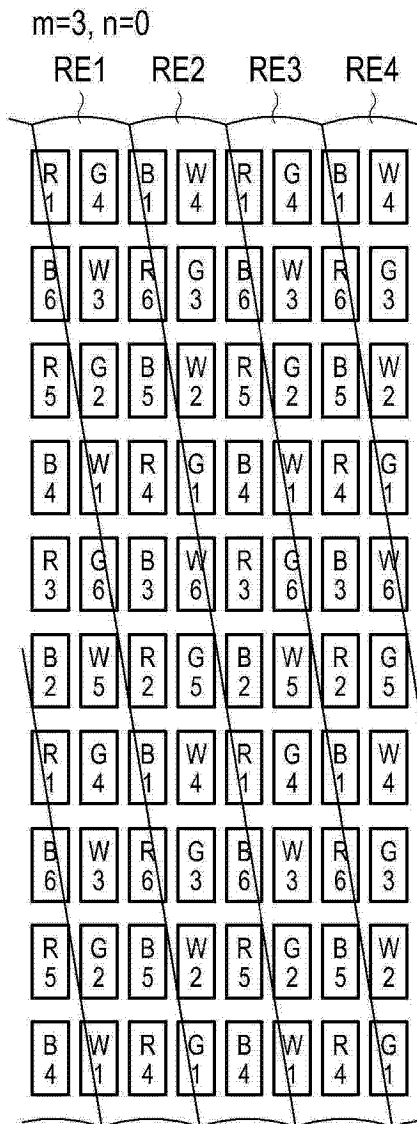


图 7A

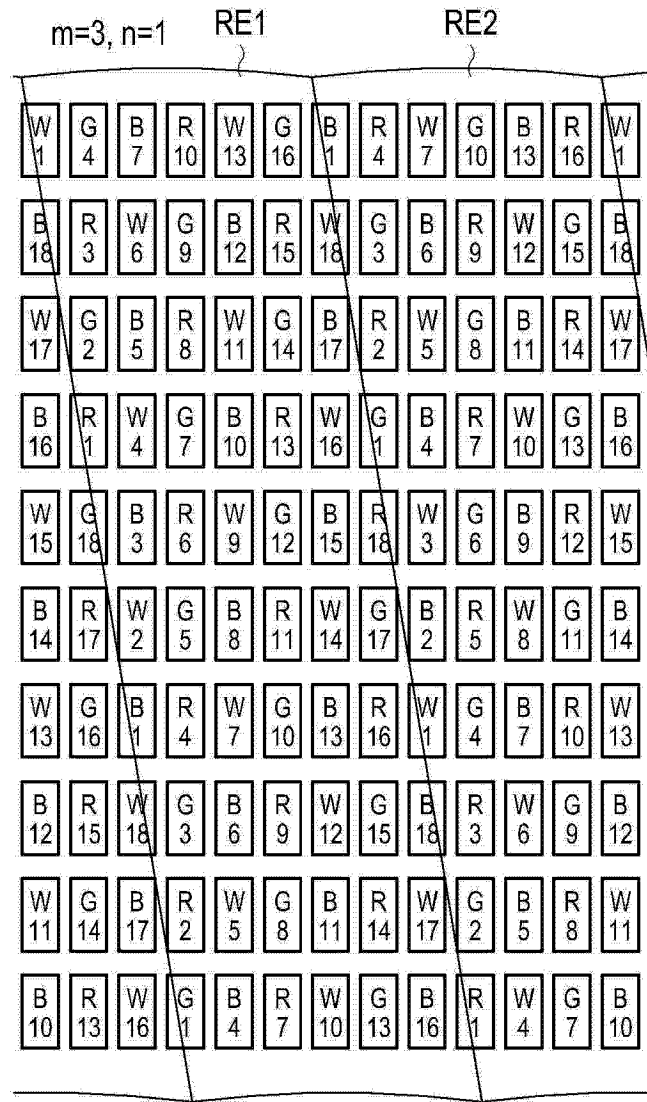


图 7B



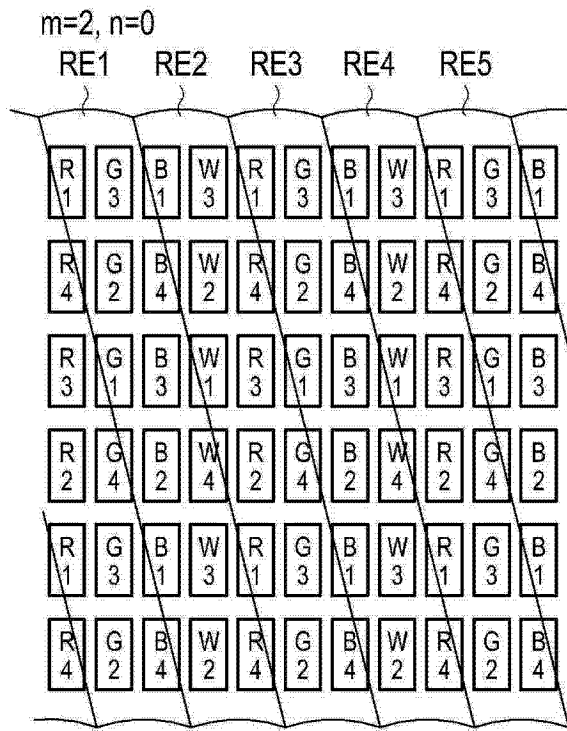


图 8C

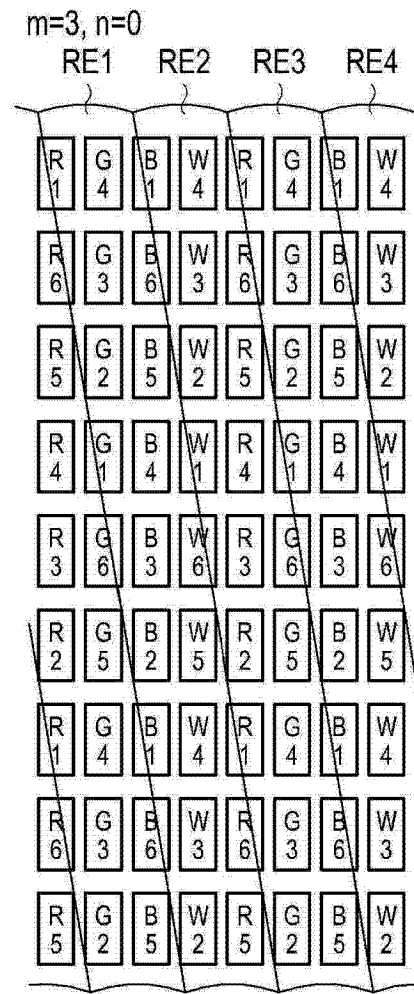


图 8D

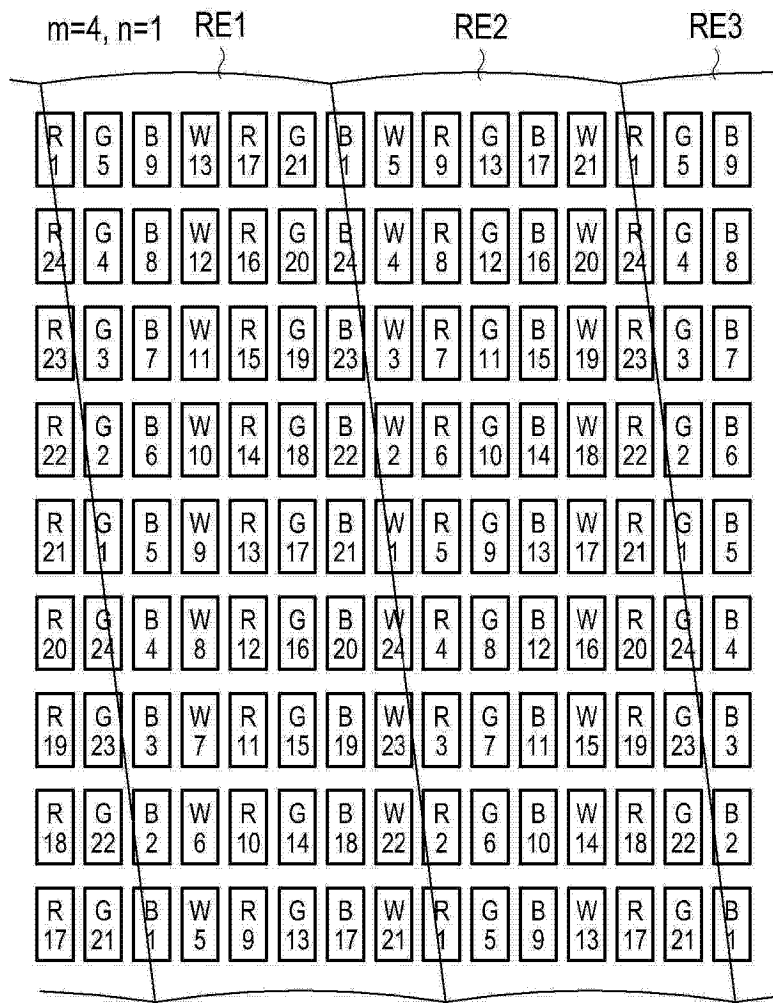


图 8E

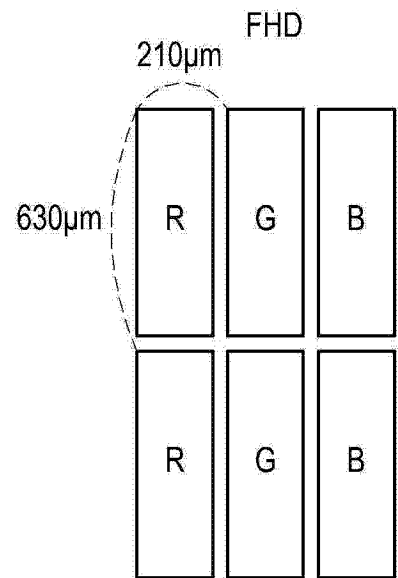


图 9A

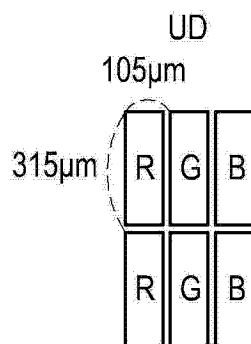


图 9B

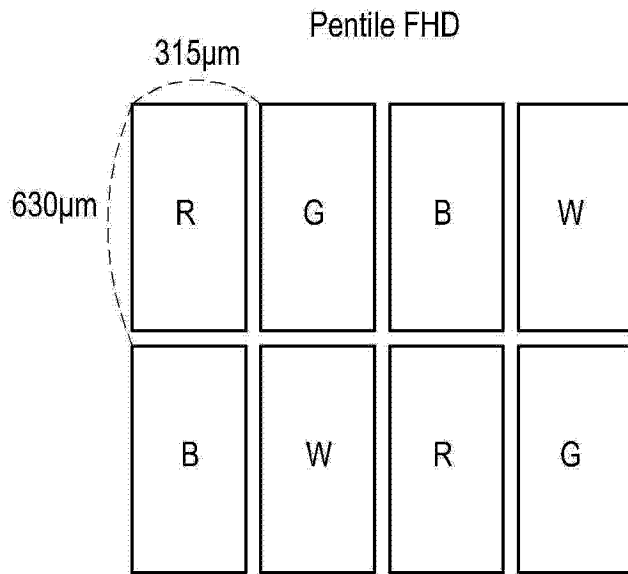


图 9C

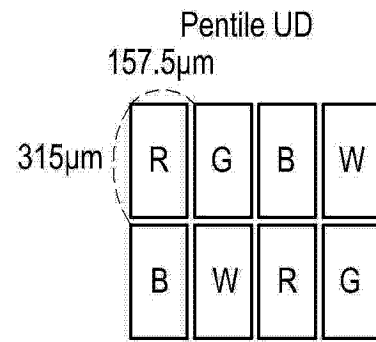


图 9D

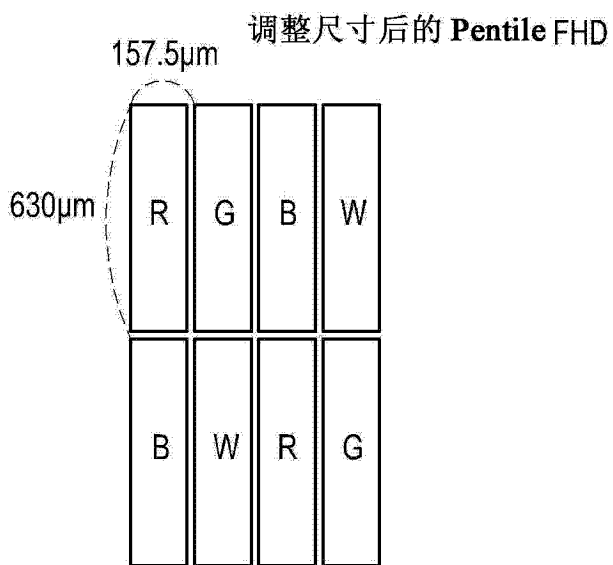


图 9E

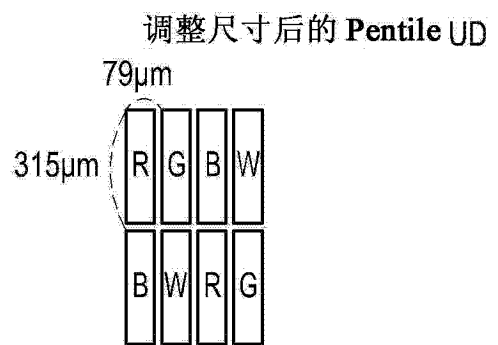


图 9F

	FHD	UD	PenTile FHD	PenTile UD	减小的 PenTile FHD	减小的 PenTile UD
每个像素尺寸	210 $\mu$ m x 630 $\mu$ m	105 $\mu$ m x 315 $\mu$ m	315 $\mu$ m x 630 $\mu$ m	157.5 $\mu$ m x 315 $\mu$ m	157.5 $\mu$ m x 630 $\mu$ m	79 $\mu$ m x 315 $\mu$ m
2D 分辨率	1920 x 1080	3840 x 2160	1280 x 1080	2560 x 2160	2560 x 1080	5120 x 4320
3D 分辨率	9 个视点	1280 x 720	—	—	—	—
	m=n=1 6 个视点	—	640 x 270	1280 x 540	—	—
	m=1, n=2 10 个视点	—	—	768 x 540	—	—
	m=n=2 20 个视点	—	—	640 x 540	—	—
	m=1, n=1 6 个视点	—	—	—	1280 x 270	2560 x 1080
m=2, n=1 12 个视点	—	—	—	—	640 x 135	1280 x 540

图 10