



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103067672 A

(43) 申请公布日 2013. 04. 24

(21) 申请号 201210549501. 6

(22) 申请日 2012. 12. 18

(71) 申请人 上海集成电路研发中心有限公司

地址 201210 上海市浦东新区张江高斯路  
497 号

(72) 发明人 陈嘉胤

(74) 专利代理机构 上海天辰知识产权代理事务  
所（特殊普通合伙）31275  
代理人 吴世华 林彦之

(51) Int. Cl.

H04N 5/369 (2011. 01)

H04N 5/367 (2011. 01)

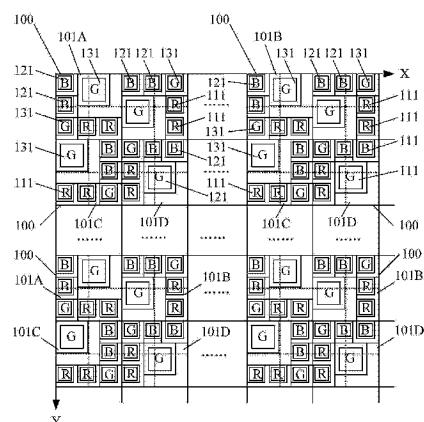
权利要求书2页 说明书8页 附图12页

(54) 发明名称

抖动采样的像素阵列

(57) 摘要

本发明公开了一种抖动采样的像素阵列，属于集成电路领域。像素阵列包括：分别沿水平方向和垂直方向的多个单位颜色还原模块；所述多个单位颜色还原模块中，每个单位颜色还原模块包括两个红色子像素、两个蓝色子像素、两个绿色子像素，所述每个单位颜色还原模块的采样中心与同一单位颜色还原模块的几何中心具有一偏移矢量；所述多个单位颜色还原模块中单位颜色还原模块按照所述采样中心偏移矢量的不同被划分为若干类，且按照相邻两行单位颜色还原模块之间的平均采样间隔恒定、相邻两列单位颜色还原模块之间的平均采样间隔恒定的规则布置。本发明避免了图像重建后的颜色色偏，从而克服了缺采样现象。



1. 一种抖动采样的像素阵列，其特征在于，包括：分别沿水平方向和垂直方向的多个单位颜色还原模块；所述多个单位颜色还原模块中，每个单位颜色还原模块包括两个红色子像素、两个蓝色子像素、两个绿色子像素，所述每个单位颜色还原模块的采样中心与同一单位颜色还原模块的几何中心具有一偏移矢量；所述多个单位颜色还原模块中单位颜色还原模块按照所述采样中心偏移矢量的不同被划分为若干类，且按照相邻两行单位颜色还原模块之间的平均采样间隔恒定、相邻两列单位颜色还原模块之间的平均采样间隔恒定的规则布置。

2. 根据权利要求 1 所述的像素阵列，其特征在于，所述每个单位颜色还原模块中，两个所述绿色子像素之间面积不同且位于所述每个单位颜色还原模块的一对角方向上，两个所述红色子像素的面积总和与两个所述蓝色子像素的面积总和相等，且两个所述红色子像素位于两个所述绿色子像素的一侧，两个所述蓝色子像素位于两个所述绿色子像素的另一侧。

3. 根据权利要求 1 所述的像素阵列，其特征在于，所述红色子像素、蓝色子像素、绿色子像素的形状均为矩形、或者均为三角形。

4. 根据权利要求 1 所述的像素阵列，其特征在于，所述多个单位颜色还原模块按照所述采样中心偏移矢量的不同被划分为具有不同偏移矢量的四类单位颜色还原模块。

5. 根据权利要求 4 所述的像素阵列，其特征在于，所述四类单位颜色还原模块具体包括第一类单位颜色还原模块、第二类单位颜色还原模块、第三类单位颜色还原模块、第四类单位颜色还原模块，所述第一类单位颜色还原模块经顺时针旋转并左右镜像得到第二类单位颜色还原模块，所述第一类单位颜色还原模块经左右镜像得到第三类单位颜色还原模块，所述第一类单位颜色还原模块经上下镜像得到第四类单位颜色还原模块。

6. 根据权利要求 5 所述的像素阵列，其特征在于，所述第一类单位颜色还原模块、第二类单位颜色还原模块循环布设形成水平方向奇数行的多个单位颜色还原模块，第三类单位颜色还原模块、第四类单位颜色还原模块循环布设形成水平方向偶数行的多个单位颜色还原模块；

或者，第二类单位颜色还原模块、所述第一类单位颜色还原模块循环布设形成水平方向奇数行的多个单位颜色还原模块，以及第四类单位颜色还原模块、第三类单位颜色还原模块循环布设形成水平方向偶数行的多个单位颜色还原模块；

或者，第三类单位颜色还原模块、第四类单位颜色还原模块形成水平方向奇数行的多个单位颜色还原模块，所述第一类单位颜色还原模块、第二类单位颜色还原模块循环布设形成水平方向偶数行的多个单位颜色还原模块；

或者，第四类单位颜色还原模块、第三类单位颜色还原模块循环布设形成水平方向奇数行的多个单位颜色还原模块，第二类单位颜色还原模块、第一类单位颜色还原模块循环布设形成水平方向偶数行的多个单位颜色还原模块。

7. 根据权利要求 5 所述的像素阵列，其特征在于，所述第一类单位颜色还原模块、所述第四类单位颜色还原模块循环布设形成水平方向奇数行的多个单位颜色还原模块，所述第二类单位颜色还原模块、所述第三类单位颜色还原模块形成水平方向偶数行的多个单位颜色还原模块；

或者，所述第二类单位颜色还原模块、所述第三类单位颜色还原模块循环布设形成水

平方向奇数行的多个单位颜色还原模块,所述第一类单位颜色还原模块、所述第四类单位颜色还原模块循环布设形成水平方向偶数行的多个单位颜色还原模块;

或者,所述第四类单位颜色还原模块、所述第一类单位颜色还原模块循环布设形成水平方向奇数行的多个单位颜色还原模块,所述第三类单位颜色还原模块、所述第二类单位颜色还原模块循环布设形成水平方向偶数行的多个单位颜色还原模块;

或者,所述第三类单位颜色还原模块、所述第二类单位颜色还原模块循环布设形成水平方向奇数行的多个单位颜色还原模块,所述第四类单位颜色还原模块、所述第一类单位颜色还原模块形成水平方向偶数行的多个单位颜色还原模块。

8. 根据权利要求 1 所述的像素阵列,其特征在于,不同类单位颜色还原模块的偏移矢量的矢量值小于采样标准间隔的一半。

9. 根据权利要求 1 所述的像素阵列,其特征在于,相邻两类单位颜色还原模块的偏移矢量的角度等于将圆周角均分为单位颜色还原模块的类数个的平均角度。

10. 根据权利要求 1 所述的像素阵列,其特征在于,所述红色子像素包括红色滤镜以及位于所述红色滤镜上的第一透镜,所述蓝色子像素包括蓝色滤镜以及位于所述蓝色滤镜上的第二透镜,所述绿色子像素包括绿色滤镜以及位于所述绿色滤镜上的第三透镜。

11. 一种单位颜色还原模块,其特征在于,包括:两个红色子像素、两个蓝色子像素、两个绿色子像素,所述每个单位颜色还原模块的采样中心与同一单位颜色还原模块的几何中心具有一偏移矢量。

12. 根据权利要求 11 所述的单位颜色还原模块,其特征在于,所述偏移矢量的矢量值小于采样标准间隔的一半。

## 抖动采样的像素阵列

### 技术领域

[0001] 本发明属于集成电路领域，具体地说，涉及一种抖动采样的像素阵列。

### 背景技术

[0002] 图像传感器在民用和商业范畴内得到了广泛的应用。目前，图像传感器由 CMOS 图像传感器(CMOS IMAGE SENSOR, 以下简称 CIS) 和电荷耦合图像传感器(Charge-coupled Device, 以下简称 CCD)。对于 CCD 来说，一方面，在专业的科研和工业领域，具有高信噪比的 CCD 成为首选；另外一方面，在高端摄影摄像领域，能提供高图像质量的 CCD 也颇受青睐。对于 CIS 来说，在网络摄像头和手机拍照模块得到了广泛应用。CCD 与 CIS 相比来说，前者功耗较高、集成难度较大，而后者功耗低、易集成且分辨率较高。虽然说，在图像质量方面 CCD 可能会优于 CIS，但是，随着 CIS 技术的不断提高，一部分 CIS 的图像质量已经接近于同规格的 CCD。

[0003] 现有技术中，通常通过增大传感面积和增多像素数，以记录更多的图像细节，从而提高图像质量。目前，大部分 CIS 采用矩形排布的像素阵列，在倾斜方向的分辨率不足，容易产生缺采样锯齿(Aliasing)，其具体表现为边缘锯齿或摩尔条纹，从而严重破坏了生成图像的图像质量。为了抑制缺采样，使用光学滤镜抑制缺采样，这种方式增加了产品的生产成本。另外，为了抑制缺采样，使用软件算法实现抑制缺采样，但这种方式加重了系统的数据处理负担。

[0004] 无论是使用光学滤镜还是使用软件算法，抑制缺采样现象的方法实质是对图像信号在空间频率上实施低通，因此，导致图像信号的高频细节有不同程度的损失。

### 发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是提供一种抖动采样的像素阵列，以克服现有技术中在解决缺采样问题时导致图像信号高频细节损失的技术问题。

[0006] 为了解决上述技术问题，本发明提供了一种抖动采样的像素阵列，该像素阵列包括：分别沿水平方向和垂直方向的多个单位颜色还原模块；所述多个单位颜色还原模块中，每个单位颜色还原模块包括两个红色子像素、两个蓝色子像素、两个绿色子像素，所述每个单位颜色还原模块的采样中心与同一单位颜色还原模块的几何中心具有一偏移矢量；所述多个单位颜色还原模块中单位颜色还原模块按照所述采样中心偏移矢量的不同被划分为若干类，且按照相邻两行单位颜色还原模块之间的平均采样间隔恒定、相邻两列单位颜色还原模块之间的平均采样间隔恒定的规则布置。

[0007] 优选地，在本发明的一实施例中，所述每个单位颜色还原模块中，两个所述绿色子像素之间面积不同且位于所述每个单位颜色还原模块的一对角方向上，两个所述红色子像素的面积总和与两个所述蓝色子像素的面积总和相等，且两个所述红色子像素位于两个所述绿色子像素的一侧，两个所述蓝色子像素位于两个所述绿色子像素的另一侧。

[0008] 优选地，在本发明的一实施例中，所述红色子像素、蓝色子像素、绿色子像素的形

状均为矩形、或者均为三角形。

[0009] 优选地，在本发明的一实施例中，所述多个单位颜色还原模块按照所述采样中心偏移矢量的不同被划分为具有不同偏移矢量的四类单位颜色还原模块。

[0010] 优选地，在本发明的一实施例中，所述四类单位颜色还原模块具体包括第一类单位颜色还原模块、第二类单位颜色还原模块、第三类单位颜色还原模块、第四类单位颜色还原模块，所述第一类单位颜色还原模块经顺时针旋转并左右镜像得到第二类单位颜色还原模块，所述第一类单位颜色还原模块经左右镜像得到第三类单位颜色还原模块，所述第一类单位颜色还原模块经上下镜像得到第四类单位颜色还原模块。

[0011] 优选地，在本发明的一实施例中，所述第一类单位颜色还原模块、第二类单位颜色还原模块循环布设形成水平方向奇数行的多个单位颜色还原模块，第三类单位颜色还原模块、第四类单位颜色还原模块循环布设形成水平方向偶数行的多个单位颜色还原模块；

或者，第二类单位颜色还原模块、所述第一类单位颜色还原模块循环布设形成水平方向奇数行的多个单位颜色还原模块，以及第四类单位颜色还原模块、第三类单位颜色还原模块循环布设形成水平方向偶数行的多个单位颜色还原模块；

或者，第三类单位颜色还原模块、第四类单位颜色还原模块形成水平方向奇数行的多个单位颜色还原模块，所述第一类单位颜色还原模块、第二类单位颜色还原模块循环布设形成水平方向偶数行的多个单位颜色还原模块；

或者，第四类单位颜色还原模块、第三类单位颜色还原模块循环布设形成水平方向奇数行的多个单位颜色还原模块，第二类单位颜色还原模块、第一类单位颜色还原模块循环布设形成水平方向偶数行的多个单位颜色还原模块。

[0012] 优选地，在本发明的一实施例中，所述第一类单位颜色还原模块、所述第四类单位颜色还原模块循环布设形成水平方向奇数行的多个单位颜色还原模块，所述第二类单位颜色还原模块、所述第三类单位颜色还原模块形成水平方向偶数行的多个单位颜色还原模块；

或者，所述第二类单位颜色还原模块、所述第三类单位颜色还原模块循环布设形成水平方向奇数行的多个单位颜色还原模块，所述第一类单位颜色还原模块、所述第四类单位颜色还原模块循环布设形成水平方向偶数行的多个单位颜色还原模块；

或者，所述第四类单位颜色还原模块、所述第一类单位颜色还原模块循环布设形成水平方向奇数行的多个单位颜色还原模块，所述第三类单位颜色还原模块、所述第二类单位颜色还原模块循环布设形成水平方向偶数行的多个单位颜色还原模块；

或者，所述第三类单位颜色还原模块、所述第二类单位颜色还原模块循环布设形成水平方向奇数行的多个单位颜色还原模块，所述第四类单位颜色还原模块、所述第一类单位颜色还原模块形成水平方向偶数行的多个单位颜色还原模块。

[0013] 优选地，在本发明的一实施例中，不同类单位颜色还原模块的偏移矢量的矢量值小于采样标准间隔的一半。

[0014] 优选地，在本发明的一实施例中，相邻两类单位颜色还原模块的偏移矢量的角度等于将圆周角均分为单位颜色还原模块的类数个的平均角度。

[0015] 优选地，在本发明的一实施例中，所述红色子像素包括红色滤镜以及位于所述红色滤镜上的第一透镜，所述蓝色子像素包括蓝色滤镜以及位于所述蓝色滤镜上的第二透

镜,所述绿色子像素包括绿色滤镜以及位于所述绿色滤镜上的第三透镜。

[0016] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种单位颜色还原模块,包括:两个红色子像素、两个蓝色子像素、两个绿色子像素,所述每个单位颜色还原模块的采样中心与同一单位颜色还原模块的几何中心具有一偏移矢量。

[0017] 优选地,在本发明的一实施例中,所述偏移矢量的矢量值小于采样标准间隔的一半。

[0018] 与现有的方案相比,本发明中,通过配置采样中心偏离几何中心的单元颜色还原模块,以形成抖动采样的像素阵列,当一部分颜色被抑制的时候,通过另一颜色的抑制从而予以补偿,避免了图像重建后的颜色色偏,从而克服了缺采样现象,与此同时由于不需要低通滤波,从而保留了图像信号高频细节。

## 附图说明

[0019] 图 1 为本发明实施例一中抖动采样的像素阵列示意图;

图 2 为四类单位颜色还原模块示意图;

图 3 为现有技术中像素阵列局部蓝色被抑制示意图;

图 4 为本发明实施例一中像素阵列局部未出现蓝色被抑制示意图;

图 5 为现有技术中像素阵列的纯白色信号的模拟示意图;

图 6 为现有技术中像素阵列的快速傅里叶变换(FFT)图;

图 7 为本发明实施例一中像素阵列的纯白色信号的模拟示意图;

图 8 为本发明实施例一中像素阵列的快速傅里叶变换(FFT)图;

图 9 为实施例一中单位颜色还原模块 AA 向的一剖视图;

图 10 为实施例一中单位颜色还原模块 AA 向的另一剖视图;

图 11 为本发明实施例二中抖动采样的像素阵列示意图;

图 12 为本发明实施例三中抖动采样的像素阵列示意图;

图 13 为本发明实施例四中抖动采样的像素阵列示意图;

图 14 为本发明实施例五中抖动采样的像素阵列示意图;

图 15 为本发明实施例五中抖动采样的像素阵列示意图;

图 16 为本发明实施例六中抖动采样的像素阵列示意图;

图 17 为本发明实施例六中抖动采样的像素阵列示意图。

## 具体实施方式

[0020] 以下将配合图式及实施例来详细说明本发明的实施方式,藉此对本发明如何应用技术手段来解决技术问题并达成技术功效的实现过程能充分理解并据以实施。

[0021] 本发明的下述实施例中,通过配置采样中心偏离几何中心的单元颜色还原模块,以形成抖动采样的像素阵列,当一部分颜色被抑制的时候,通过另一颜色的抑制从而予以补偿,避免了图像重建后的颜色色偏,从而克服了缺采样现象,与此同时由于不需要低通滤波,从而保留了图像信号高频细节。

[0022] 图 1 为本发明实施例一中抖动采样的像素阵列示意图。如图 1 所示,本实施例中像素阵列包括:分别沿水平方向 X 和垂直方向 Y 的多个单位颜色还原模块 101,所述多个单

位颜色还原模 101 中,每个单位颜色还原模块包括两个红色 R 子像素 111、两个蓝色 B 子像素 121、两个绿色 G 子像素 131,且人眼的视觉对 RGB 三色原理,所述两个绿色 G 子像素 131 的面积总和分别两倍于所述两个红色 R 子像素 111 的面积总和、所述两个蓝色子像素 121 的面积总和,以使得所述每个单位颜色还原模块 101 的采样中心 S 与同一单位颜色还原模块的几何中心 M 具有一偏移矢量 D ;所述多个单位颜色还原模块 101 中单位颜色还原模块 101 按照所述采样中心偏移矢量 D 的不同被划分为若干类,且按照相邻两行单位颜色还原模块 101 之间的平均采样间隔恒定、相邻两列单位颜色还原模块 101 之间的平均采样间隔恒定的规则布置,详见下述划分为四类单位颜色还原模块时的具体说明。

[0023] 本实施例中,所述每个单位颜色还原模块 101 中,两个所述绿色 G 子像素 131 之间面积不同且位于所述每个单位颜色还原模块 101 的一对角方向 P1 上,两个所述红色 R 子像素 111 的面积总和与两个所述蓝色子像素 121 面积的面积总和相等,且位于所述每个单位颜色还原模块 101 的一对角方向 P1 上,换言之,两个所述红色 R 子像素 111 位于两个绿色 G 子像素 131 的一侧,两个所述蓝色 B 子像素 121 位于两个所述绿色 G 子像素 131 的另一侧。

[0024] 本实施例中,红色 R 子像素 111、蓝色子像素 121、绿色 G 子像素 131 均为矩形。对于本领域普通技术人员来说,在另外一实施例中,红色 R 子像素 111、蓝色子像素 121、绿色 G 子像素 131 的形状也可以为三角形,在此不再赘述。

[0025] 本实施例中,所述多个单位颜色还原模块 101 按照所述采样中心偏移矢量的不同被划分为具有不同偏移矢量的四类单位颜色还原模块。具体地,图 2 为四类单位颜色还原模块示意图,所述四类单位颜色还原模块具体包括第一类单位颜色还原模块 101A、第二类单位颜色还原模块 101B、第三类单位颜色还原模块 101C、第四类单位颜色还原模块 101D,所述第一类单位颜色还原模块 101A 经顺时针旋转并左右镜像得到第二类单位颜色还原模块 101B,所述第一类单位颜色还原模块 101A 经左右镜像得到第三类单位颜色还原模块 101C,所述第一类单位颜色还原模块经 101A 上下镜像得到第四类单位颜色还原模块 101D。如前所述,每一类单位颜色还原模块包括两个红色 R 子像素 111、两个蓝色 B 子像素 121、两个绿色 G 子像素 131,且所述两个绿色 G 子像素 131 的面积总和分别两倍于所述两个红色 R 子像素 111 的面积、所述两个蓝色子像素 121 的面积,以使得所述每个单位颜色还原模块 101 的采样中心 S 与同一单位颜色还原模块的几何中心 M 具有一偏移矢量 D,四类单位颜色还原模块的偏移矢量不同,第一类单位颜色还原模块 101A、第二类单位颜色还原模块 101B、第三类单位颜色还原模块 101C、第四类单位颜色还原模块 101D 中,相邻两类单位颜色还原模块的偏移矢量偏离角度为 90 度。

[0026] 本实施例中,所述第一类单位颜色还原模块 101A、第二类单位颜色还原模块 101B……循环布设形成水平方向奇数行的多个单位颜色还原模块,第三类单位颜色还原模块 101C、第四类单位颜色还原模块 101D……循环布设形成水平方向偶数行的多个单位颜色还原模块。不同类单位颜色还原模块的偏移矢量 D 的矢量值小于采样标准间隔的一半,以避免子像素的自然重合。进一步地,相邻两类单位颜色还原模块的偏移矢量的角度等于将圆周角均分为单位颜色还原模块的类数个的平均角度,比如,如图 2 所示,第一类单位颜色还原模块 101A、第二类单位颜色还原模块 101B、第三类单位颜色还原模块 101C、第四类单位颜色还原模块 101D 共计四类单位颜色还原模块,即将圆周角平均为四份得 90 度,即

第一类单位颜色还原模块 101A、第二类单位颜色还原模块 101B、第三类单位颜色还原模块 101C、第四类单位颜色还原模块 101D 中，相邻两类单位颜色还原模块的偏移矢量偏离角度为 90 度，即一个偏离角是 0，其余就应该是 90 度，180 度，270 度。

[0027] 下面解释上述排列的采样平均间隔恒定性。假设采样中心与几何中心的偏移矢量为  $d$ ，一个单元颜色还原模块的几何中心到相邻单位颜色还原模块的几何中心的距离为采样标准间隔  $S$ 。

[0028] 当按照实施例一中，以 3\*6 个单位颜色还原模块形成像素阵列为例，所述第一类单位颜色还原模块 101A、第二类单位颜色还原模块 101B……循环布设形成水平方向奇数行的多个单位颜色还原模块，第三类单位颜色还原模块 101C、第四类单位颜色还原模块 101D……循环布设形成水平方向偶数行的多个单位颜色还原模块时，相邻两行单位颜色还原模块的采样平均间隔为  $S$ ，相邻两列单位颜色采样还原模块的采样平均间隔为  $S$ ，均是恒定的。

[0029] 但是，如果是所述第一类单位颜色还原模块 101A、第三类单位颜色还原模块 101C……循环布设形成水平方向奇数行的多个单位颜色还原模块，第二类单位颜色还原模块 101B、第四类单位颜色还原模块 101D……循环布设形成水平方向偶数行的多个单位颜色还原模块时，相邻两列的采样平均间隔为  $S$ ，是恒定的，而相邻两行的采样平均间隔部分为  $S + \sqrt{2} d$ ，部分为  $S - \sqrt{2} d$ ，是不恒定的。因此，采取这种排布方式并不可行。

[0030] 以下结合现有技术对上述实施例一进行比对说明。

[0031] 图 3 为现有技术中像素阵列局部蓝色被抑制示意图，如图 3 所示，现有技术中，每个单位颜色还原模块包括红色 R 子像素 1 个、蓝色 B 子像素、绿色 G 子像素 2 个，2 个绿色 G 子像素面积相同且其总和分别为红色 R 子像素面积的两倍、蓝色 B 子像素的两倍，单位颜色还原模块的采样中心与其几何中性完全重合。因此，对于斜线边缘情况时，由于所有单位颜色还原模块中的蓝色 B 子像素都在边缘同一位置，使得蓝色子像素被完全遮挡了导致蓝色完全被抑制，从而引起图像重建后的颜色在边缘存在黄色色偏。换言之，图 3 所示这种像素阵列实际为 Bayer 模式，三个颜色通道 RGB 的采样频率不同，导致某些颜色像素对某些图像细节的响应全无，因此产生图像细节的颜色色偏甚至失真。

[0032] 推而广知，由于像素阵列上存在多个图 3 所示的局部情况，从而使得整个像素阵列上，某一颜色完全被抑制，使图像重建后的颜色存在色偏，在重建后的效果上来看存在缺采样现象。

[0033] 图 4 为本发明实施例一中像素阵列局部未出现蓝色被抑制示意图，如图 4 所示，虽然每个单位颜色还原模块包括红色 R 子像素 2 个、蓝色 B 子像素 2 个、绿色 G 子像素 2 个，2 个绿色 G 子像素的面积之和分别两倍于 2 个红色 R 子像素的面积之和、2 个蓝色 B 子像素的面积之和，但是，2 个绿色 G 子像素在设置时，相互面积并不相等，从而以使单位颜色还原模块的采样中心与其几何中性完全重存在一定的偏移矢量，而且，根据偏移矢量的不同，存在四类单位颜色还原模块，按照相邻两行单位颜色还原模块的采样平均间隔恒定、相邻两列单位颜色还原模块的采样平均间隔恒定进行不规则排列。即使部分单位颜色还原模块上存在蓝色被抑制的情况，即蓝色缺失。但是，同时在其他部分单位颜色还原模块上红色相应的被抑制了，从而也就补偿了被抑制的蓝色，比如图 4 中第一行的两个单位颜色还原模块中蓝色子像素被斜向边缘所遮挡，从而使得蓝色被抑制，但是在第二行的两个单位颜色还

原模块中红色 R 子像素被斜向边缘所遮挡,从而补偿了被抑制的蓝色,达到了颜色还原是的均匀性。

[0034] 推而广知,由于像素阵列上存在多个图 4 所示的局部情况,从而使得整个像素阵列上,某一颜色被抑制时同时又被另外一颜色所补偿,在图像重建后的效果上来看从整体概率上克服了缺采样现象。

[0035] 图 5 为现有技术中像素阵列的纯白色信号的模拟示意图,图 6 为现有技术中像素阵列的快速傅里叶变换(FFT)图。如图 5 和图 6 所示,可看出,单一单位颜色还原模块规律排布形成的像素阵列具有横和竖的网格状,表明其主要的能量集中在水平和垂直方向,而在其他方向上缺少了足够的分辨率,比如倾斜方向上。

[0036] 图 7 为本发明实施例一中像素阵列的纯白色信号的模拟示意图,图 8 为本发明实施例一中像素阵列的快速傅里叶变换(FFT)图。如图 7 和 8 所示,因采样中心偏离几何中心的不同类单位颜色还原模块不规则排布后,使得采样位置随机,在某一给定的空间频率上,被采样图像在各个方向是均匀的,也就是说在各个方向上的分辨率相同,从而能提供一些对于倾斜方向线条解析的能力,某一颜色被抑制时同时又被另外一颜色所补偿,在图像重建后的效果上来看从整体概率上克服了缺采样现象。

[0037] 图 9 为实施例一中单位颜色还原模块 AA 方向的一剖视图,图 10 为实施例一中单位颜色还原模块 AA 方向的另一剖视图,如图 9、10 所示,对图 2 中所示的第一类单位颜色还原模块沿着 AA 方向进行剖开,以说明像素结构中的剖面结构。为了提高单位像素的入射光利用率,在滤色层的每个滤镜上可以配置微透镜。现有技术中,由于单位颜色还原模块的每个子像素大小形状皆同,故采用统一规格的圆形微透镜即可。硅衬底 11 上形成红色 R 子像素 111 和绿色 G 子像素 131。

[0038] 所述红色 R 子像素 111 包括红色滤镜 1110 以及位于所述红色滤镜 1110 上的第一微透镜 1111,所述蓝色 B 子像素 121 包括蓝色滤镜 1210 以及位于所述蓝色滤镜 1210 上的第二微透镜 1211,所述绿色 G 子像素 131 包括绿色滤镜 1310 以及位于所述绿色滤镜 1310 上的第三微透镜 1311。而实施例一中,绿色 G 子像素 131 有大小两种,红色 R 子像素和蓝色 B 子像素除了排布方向不同,都是同样大小的长方形。因此,对于绿色 G 子像素而言,较大像素配置较大的圆形微透镜,较小像素配置较小的圆形微透镜。长方形的像素上加的椭圆型微透镜。

[0039] 每个红色 R 子像素 111 还包括一个感光二极管 1112,用于将入射光进行光电转换得到电信号。感光二极管 1112 与金属层 1113 (M1~M4)、硅穿通道 1114TSV 电连接,以将感光二极管产生的电信号输出到外围电路。

[0040] 每个绿色 G 子像素 131 还包括一个感光二极管 1312,用于将入射光进行光电转换得到电信号。感光二极管 1312 与金属层 1313 (M1~M4)、硅穿通道 1314TSV 电连接,以将感光二极管产生的电信号输出到外围电路。

[0041] 由于本发明可以采用现有技术中的子像素剖视结构,因此,可参见现有技术,在此不再赘述。

[0042] 图 11 为本发明实施例二中抖动采样的像素阵列示意图,如图 11 所示,与实施例一不同之处在于,像素阵列中,第二类单位颜色还原模块 101B、所述第一类单位颜色还原模块 101A……循环布设形成水平方向奇数行的多个单位颜色还原模块,以及第四类单位颜色

还原模块 101D、第三类单位颜色还原模块 101C……循环布设形成水平方向偶数行的多个单位颜色还原模块 100。

[0043] 图 12 为本发明实施例三中抖动采样的像素阵列示意图,如图 12 所示,与实施例一不同之处在于,像素阵列包括:第三类单位颜色还原模块 101C、第四类单位颜色还原模块 101D……循环布设形成水平方向奇数行的多个单位颜色还原模块,以及所述第一类单位颜色还原模块 101A、第二类单位颜色还原模块 101B……循环布设形成水平方向偶数行的多个单位颜色还原模块 100。

[0044] 图 13 为本发明实施例四中抖动采样的像素阵列示意图,如图 13 所示,与实施例一不同之处在于,像素阵列中,第四类单位颜色还原模块 101D、第三类单位颜色还原模块 101C……循环布设形成水平方向奇数行的多个单位颜色还原模块,第二类单位颜色还原模块 101B、第一类单位颜色还原模块 101A……循环布设形成水平方向偶数行的多个单位颜色还原模块 100。

[0045] 图 14 为本发明实施例五中抖动采样的像素阵列示意图,如图 14 所示,与实施例一不同之处在于,像素阵列中,所述第一类单位颜色还原模块 101A、所述第四类单位颜色还原模块 101D……循环布设形成水平方向奇数行的多个单位颜色还原模块,所述第二类单位颜色还原模块 101B、所述第三类单位颜色还原模块 101C……循环布设形成水平方向偶数行的多个单位颜色还原模块 100。

[0046] 本实施例中,水平方向奇数行按照所述第一类单位颜色还原模块 101A、所述第四类单位颜色还原模块 101D……循环布设,在水平方向偶数行按照所述第二类单位颜色还原模块 101B、所述第三类单位颜色还原模块 101C……循环布设,相邻两行单位颜色还原模块、相邻两列单位颜色还原模块的采样平均间隔均为 S,均是恒定的。因此,通过这种方式可形成一种有效的像素阵列。

[0047] 图 15 为本发明实施例五中抖动采样的像素阵列示意图,如图 15 所示,与实施例五不同之处在于,像素阵列中,所述第二类单位颜色还原模块 101B、所述第三类单位颜色还原模块 101C……循环布设形成水平方向奇数行的多个单位颜色还原模块,所述第一类单位颜色还原模块 101A、所述第四类单位颜色还原模块 101D……循环布设形成水平方向偶数行的多个单位颜色还原模块 100。

[0048] 图 16 为本发明实施例六中抖动采样的像素阵列示意图,如图 16 所示,与实施例五不同之处在于,像素阵列中,所述第四类单位颜色还原模块 101D、所述第一类单位颜色还原模块 101A……循环布设形成水平方向奇数行的多个单位颜色还原模块,所述第三类单位颜色还原模块 101C、所述第二类单位颜色还原模块 101B……循环布设形成水平方向偶数行的多个单位颜色还原模块 100。

[0049] 图 17 为本发明实施例六中抖动采样的像素阵列示意图,如图 17 所示,与实施例五不同之处在于,像素阵列中,所述第三类单位颜色还原模块 101C、所述第二类单位颜色还原模块 101B……循环布设形成水平方向奇数行的多个单位颜色还原模块,所述第四类单位颜色还原模块 101D、所述第一类单位颜色还原模块 101A……形成水平方向偶数行的多个单位颜色还原模块 100。

[0050] 上述实施例中,以总共有四类不同偏移矢量的单位颜色还原模块为例进行说明,可理解地,也可以基于偏移矢量的不同,有更多类别的单位颜色还原模块,有多少种分类,

就把圆周角均分成与分类数相同的等份,相邻两类单位颜色还原模块偏移适量的偏离角度即为均分圆周角的平均角度,比如有 6 类,则邻两类单位颜色还原模块偏移矢量的偏离角度为 60 度,具体依次为 60 度,其余就是 120 度、180 度、240 度,300 度和 360 度。

[0051] 在上述实施例中,由于单元颜色还原模块包含了 RGB 三元色,可直接对模块内像素值进行插值和颜色通道运算,以完成图像重建和颜色还原。

[0052] 上述说明示出并描述了本发明的若干优选实施例,但如前所述,应当理解本发明并非局限于本文所披露的形式,不应看作是对其他实施例的排除,而可用于各种其他组合、修改和环境,并能够在本文所述发明构想范围内,通过上述教导或相关领域的技术或知识进行改动。而本领域人员所进行的改动和变化不脱离本发明的精神和范围,则都应在本发明所附权利要求的保护范围内。

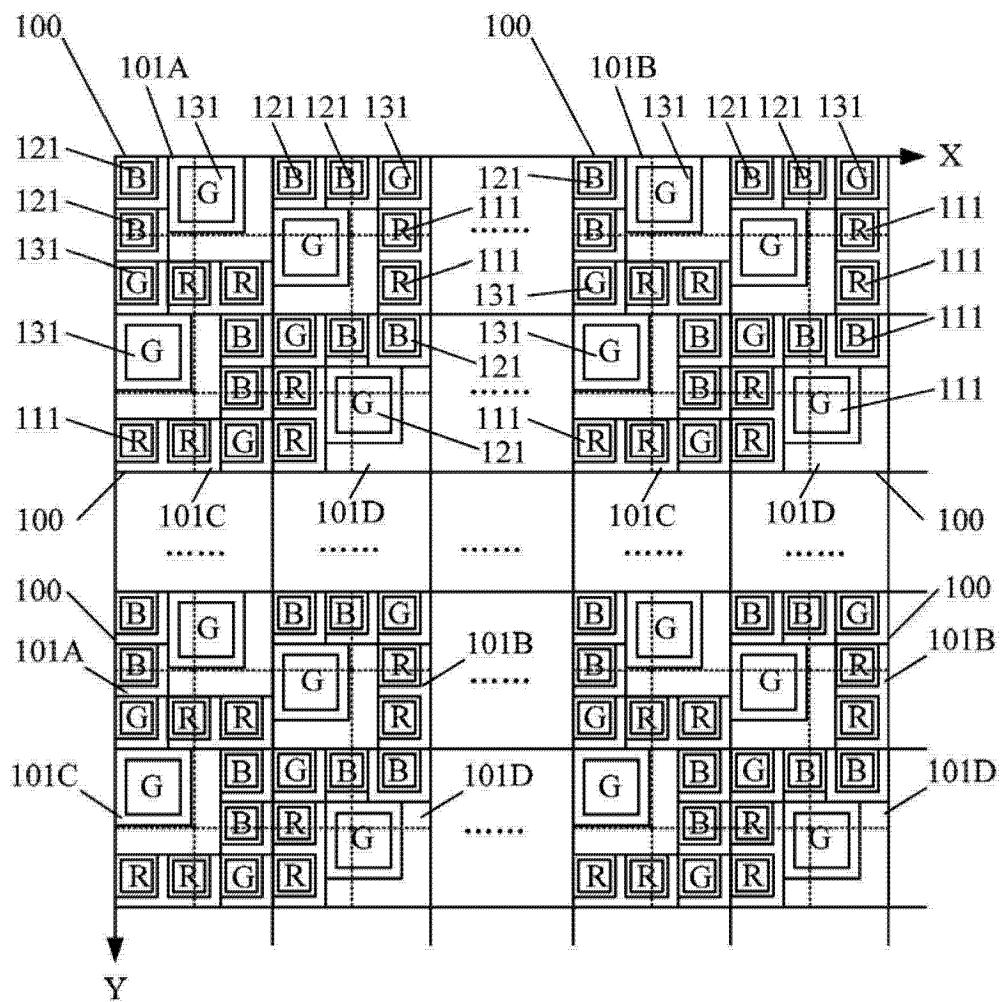


图 1

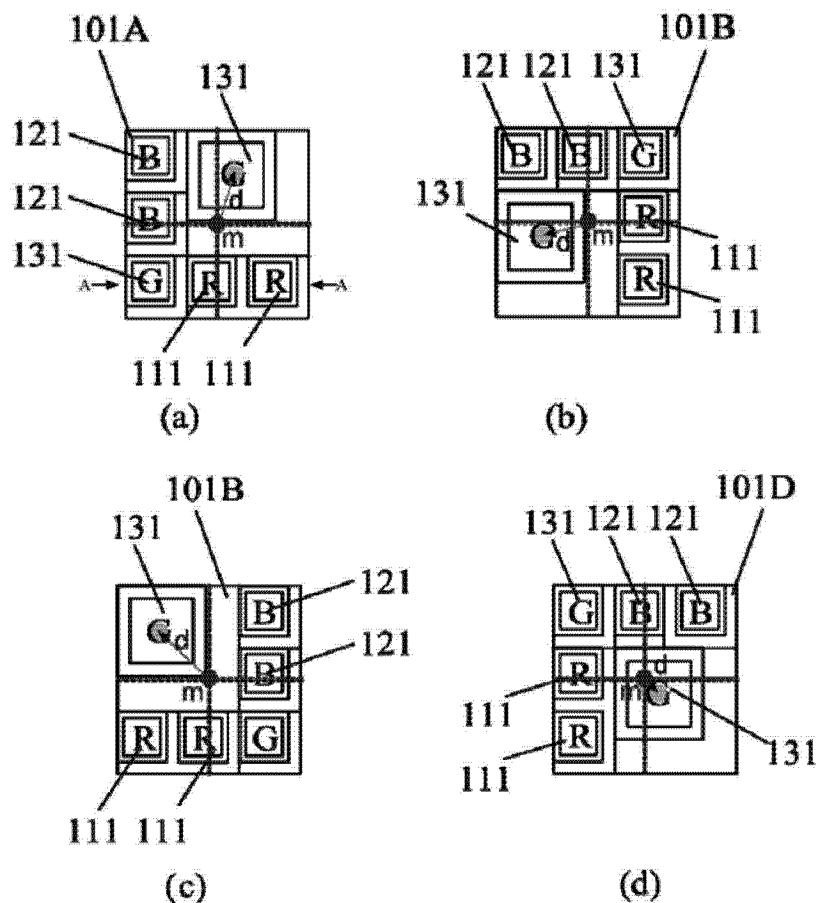


图 2

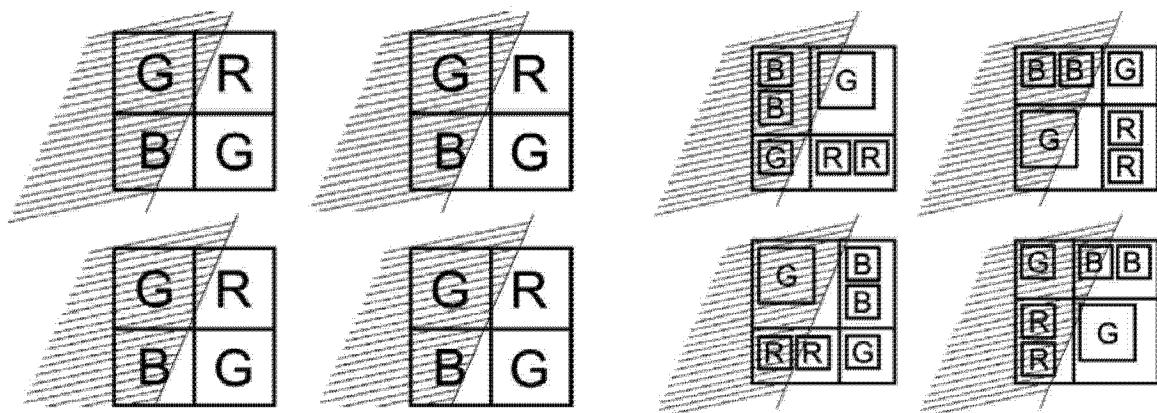


图 3

图 4

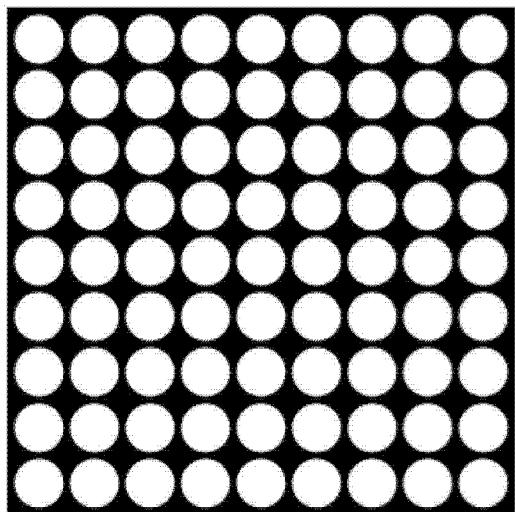


图 5

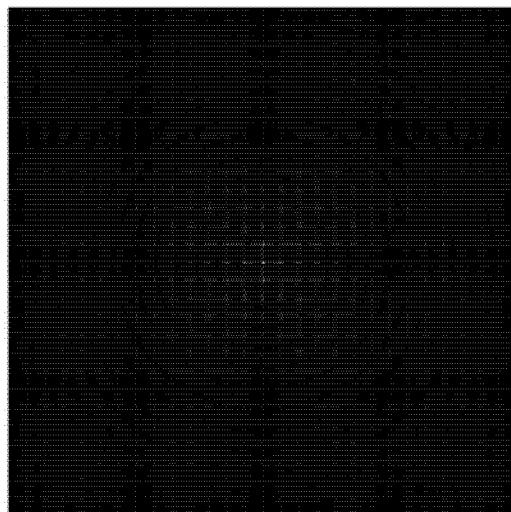


图 6

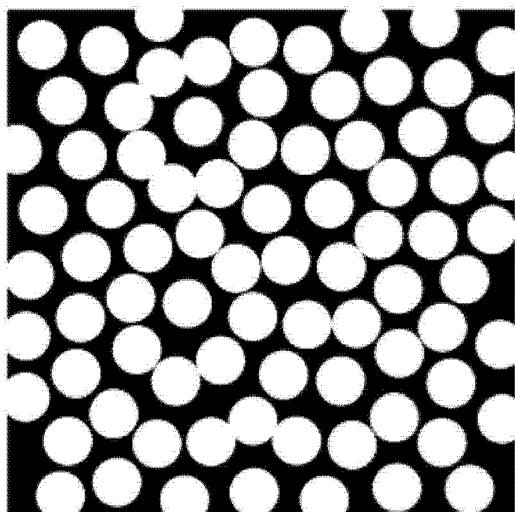


图 7

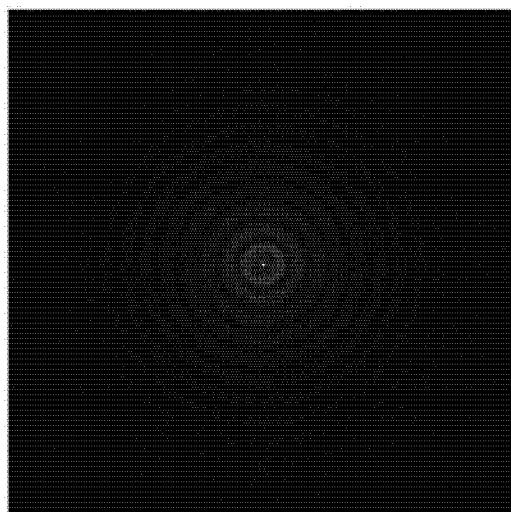


图 8

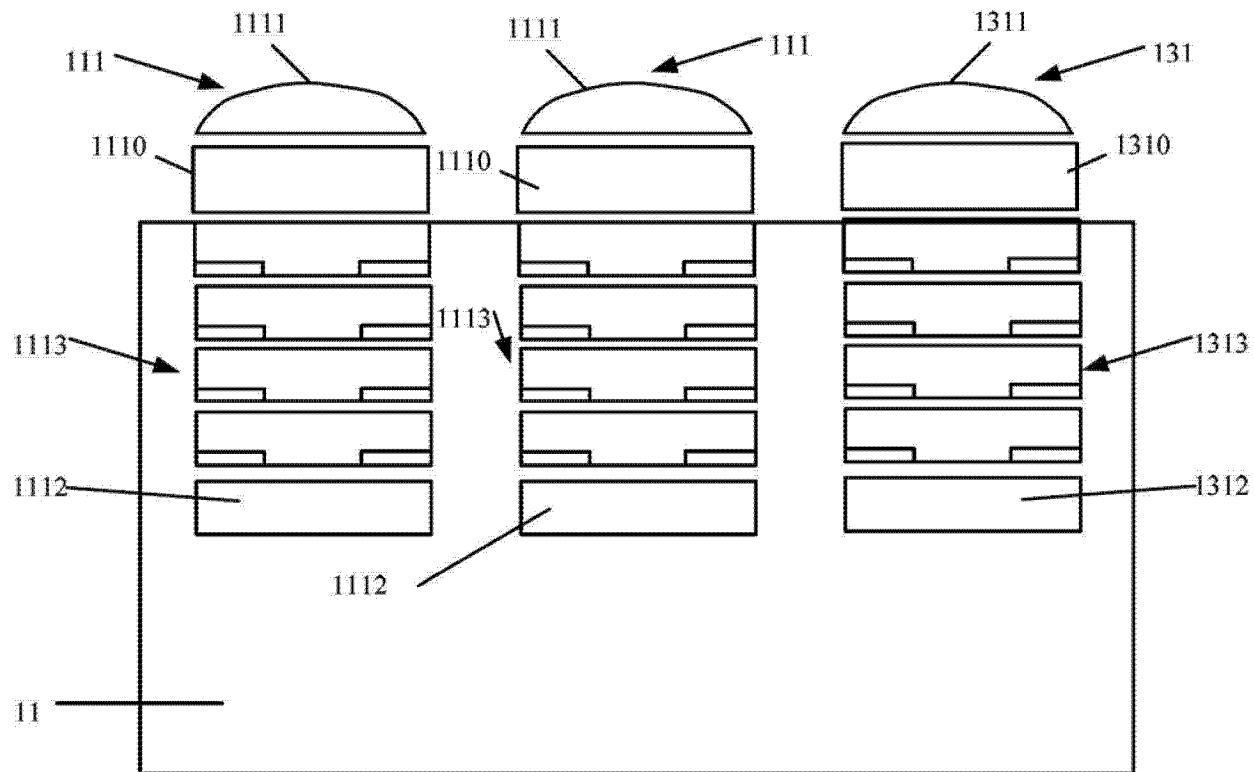


图 9

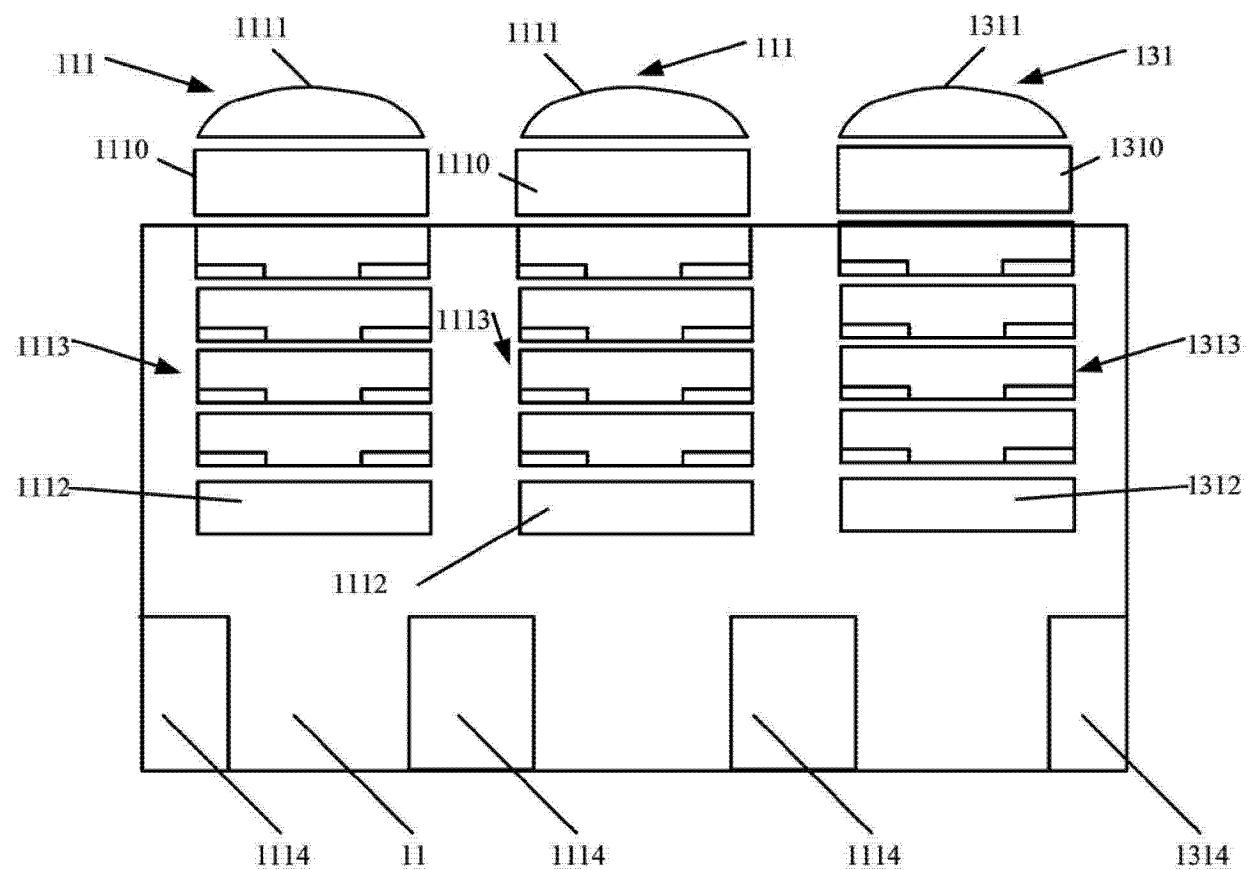


图 10

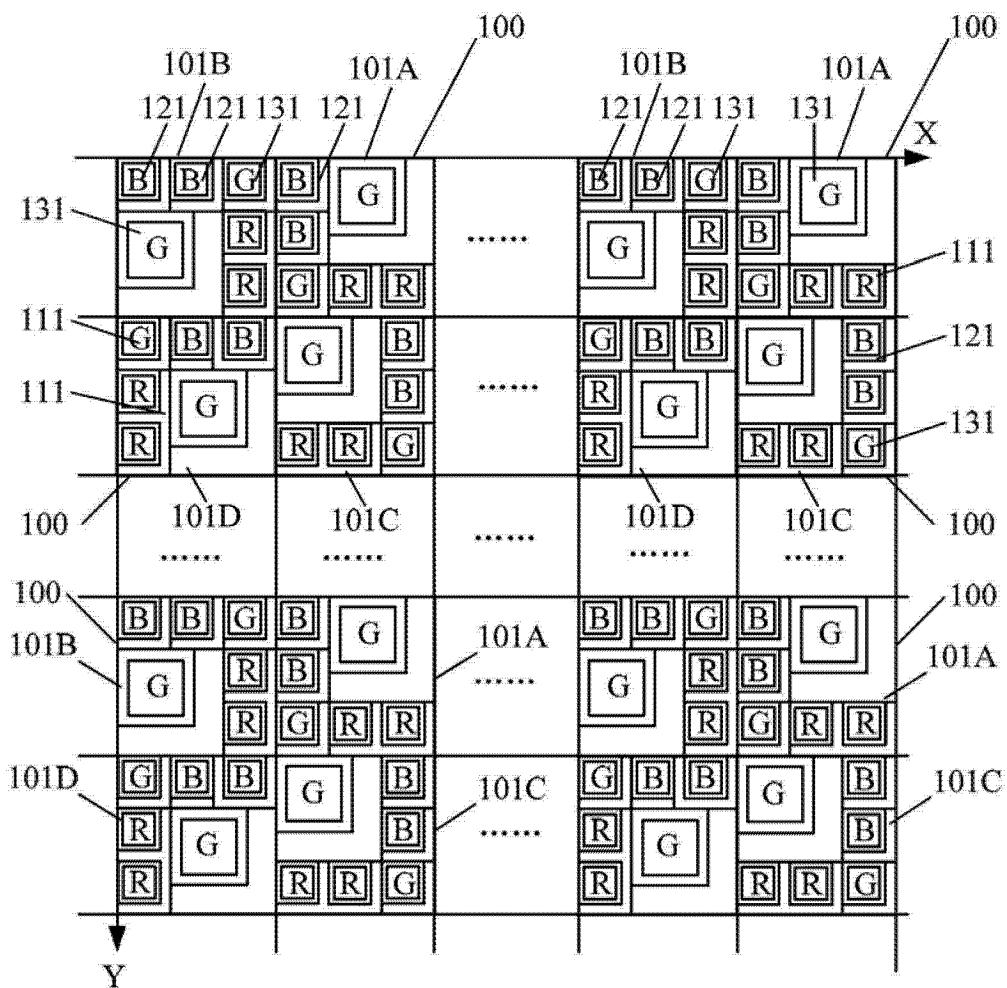


图 11

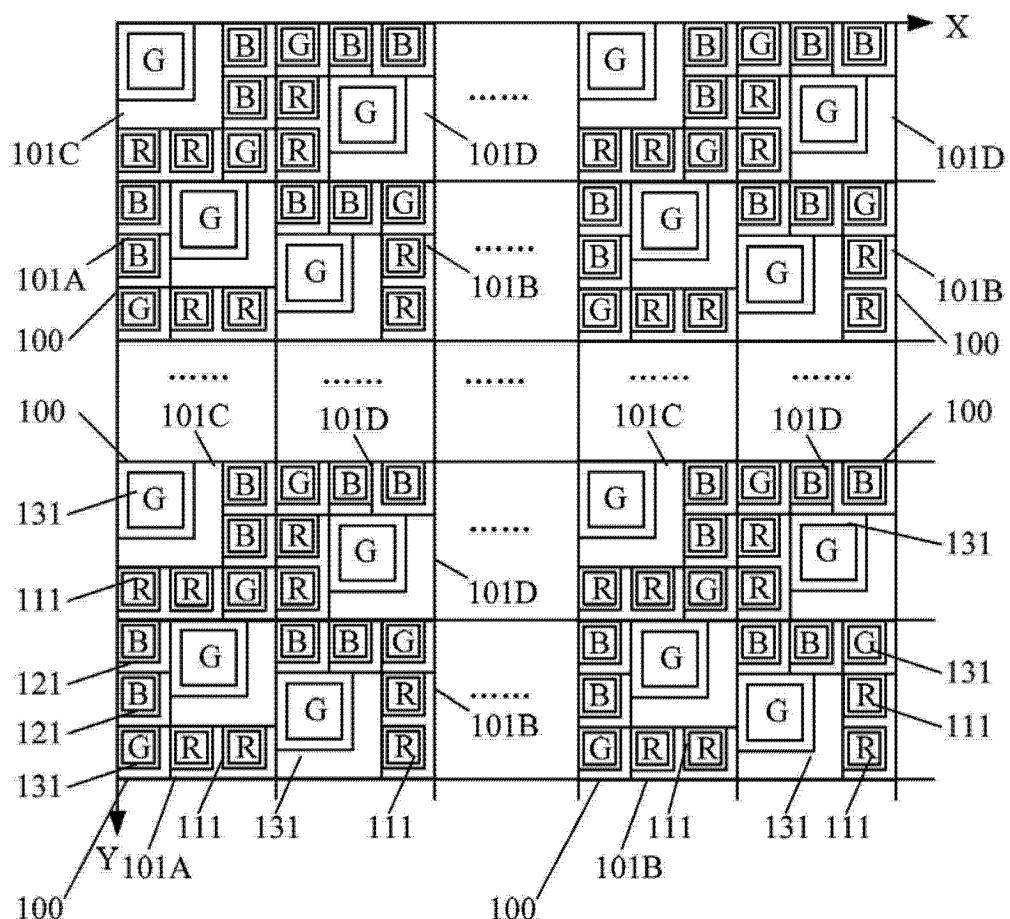


图 12

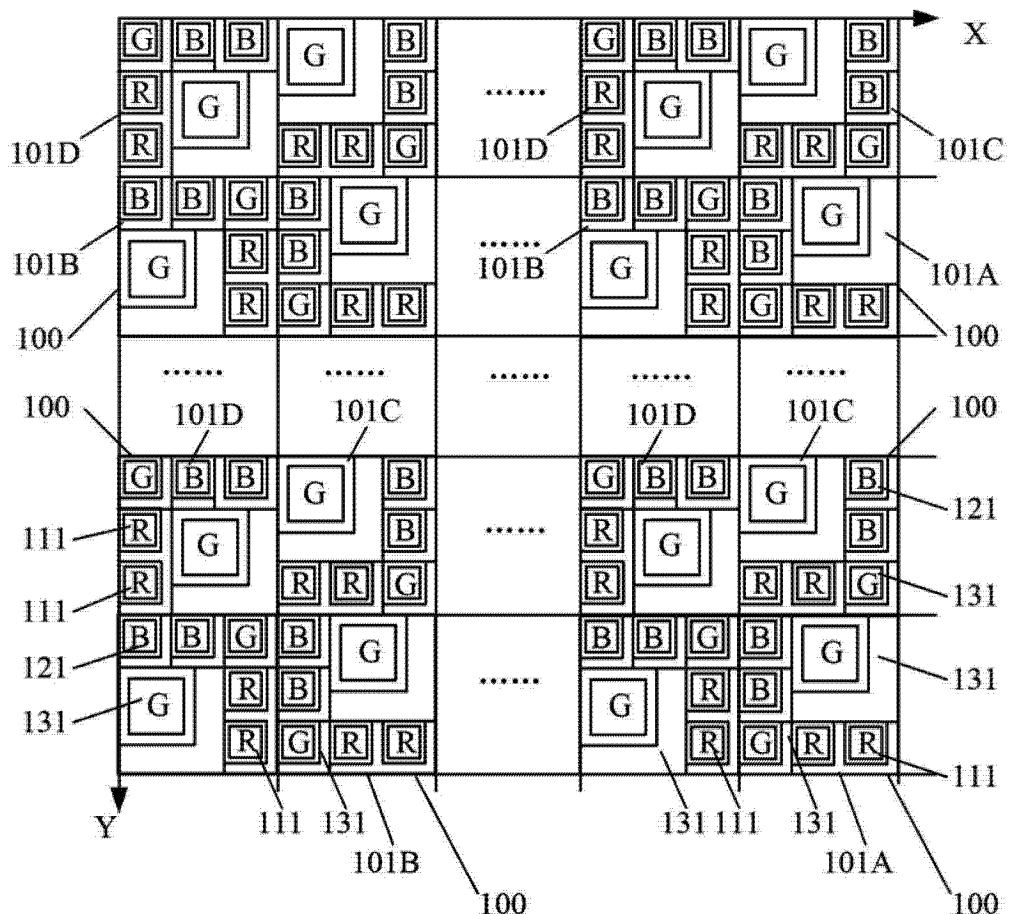


图 13

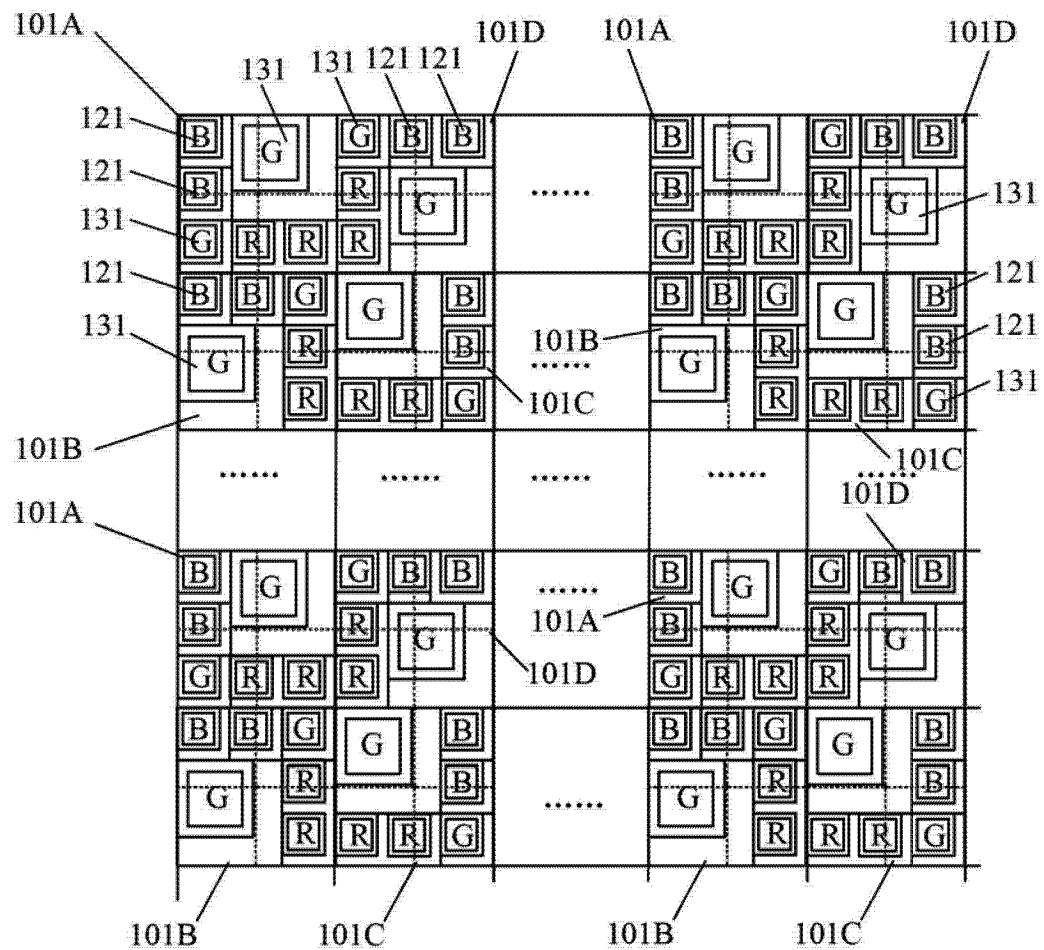


图 14

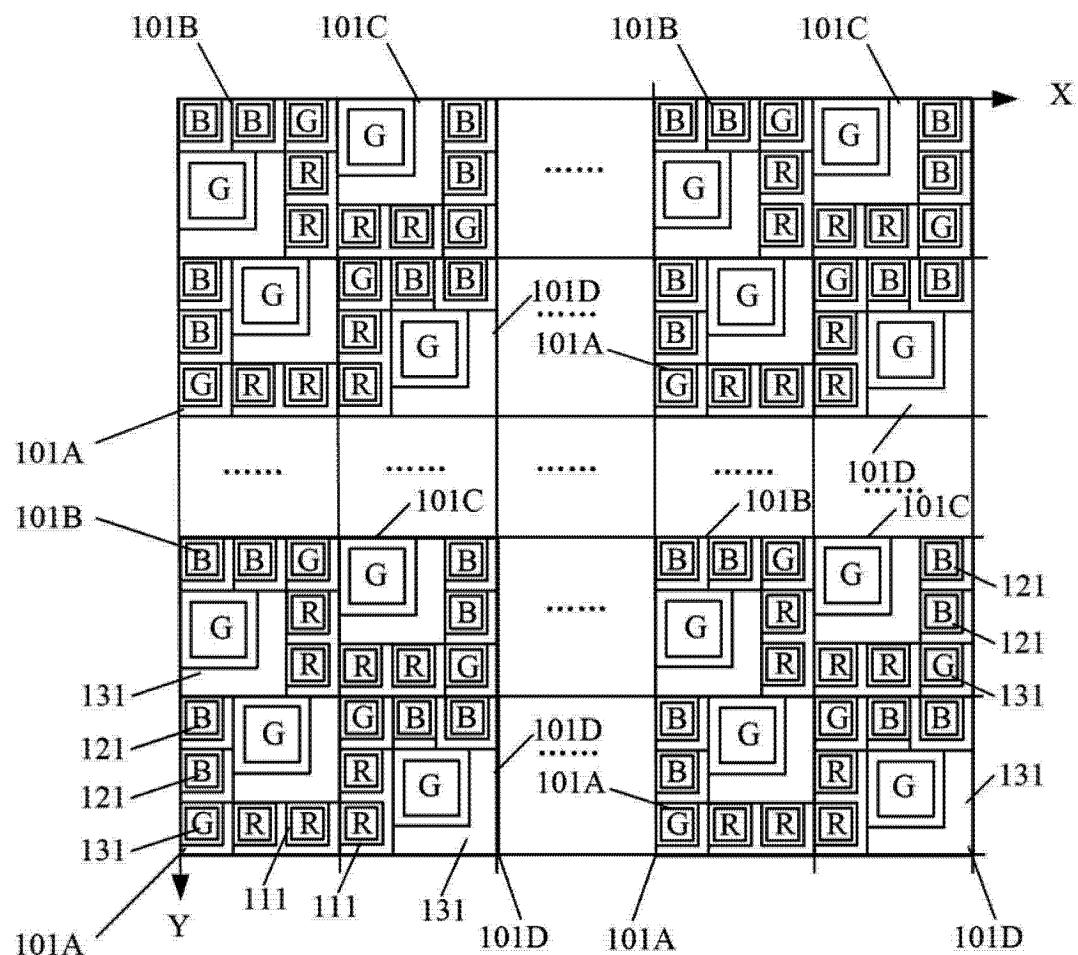


图 15

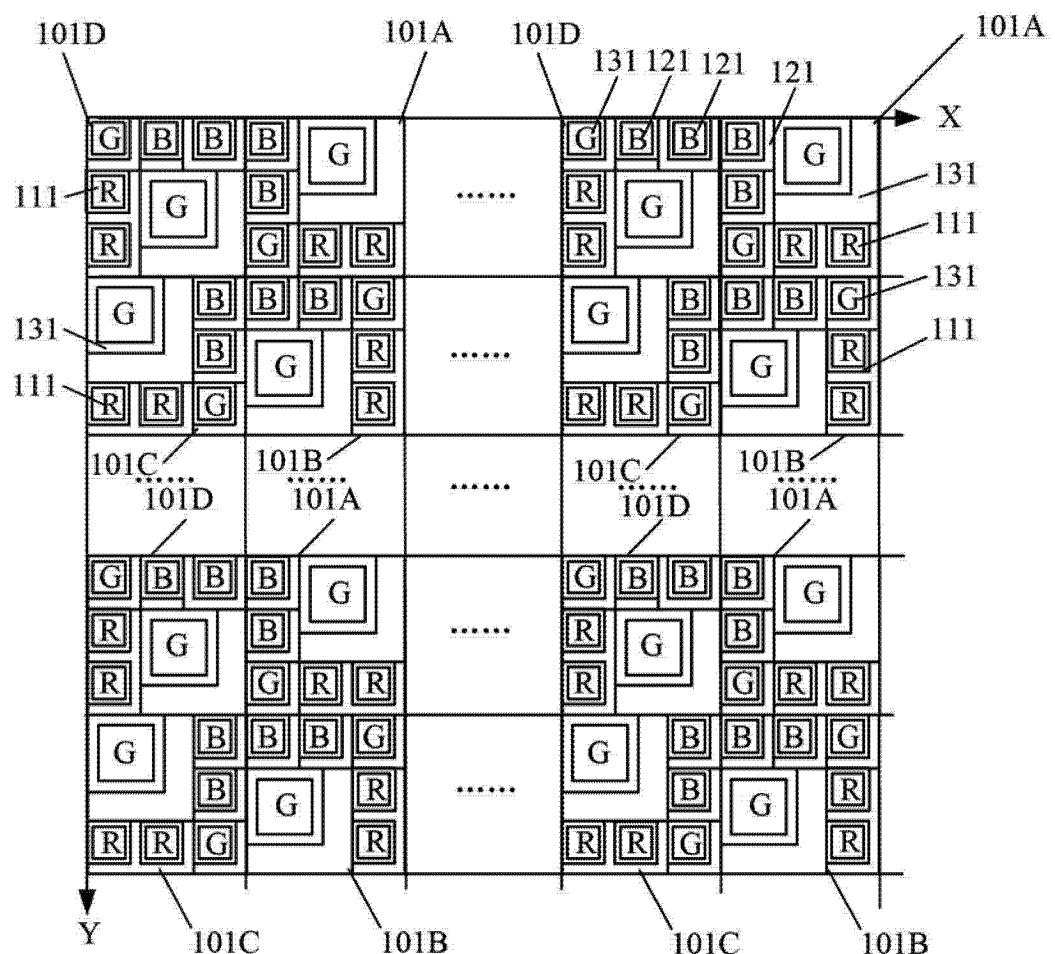


图 16

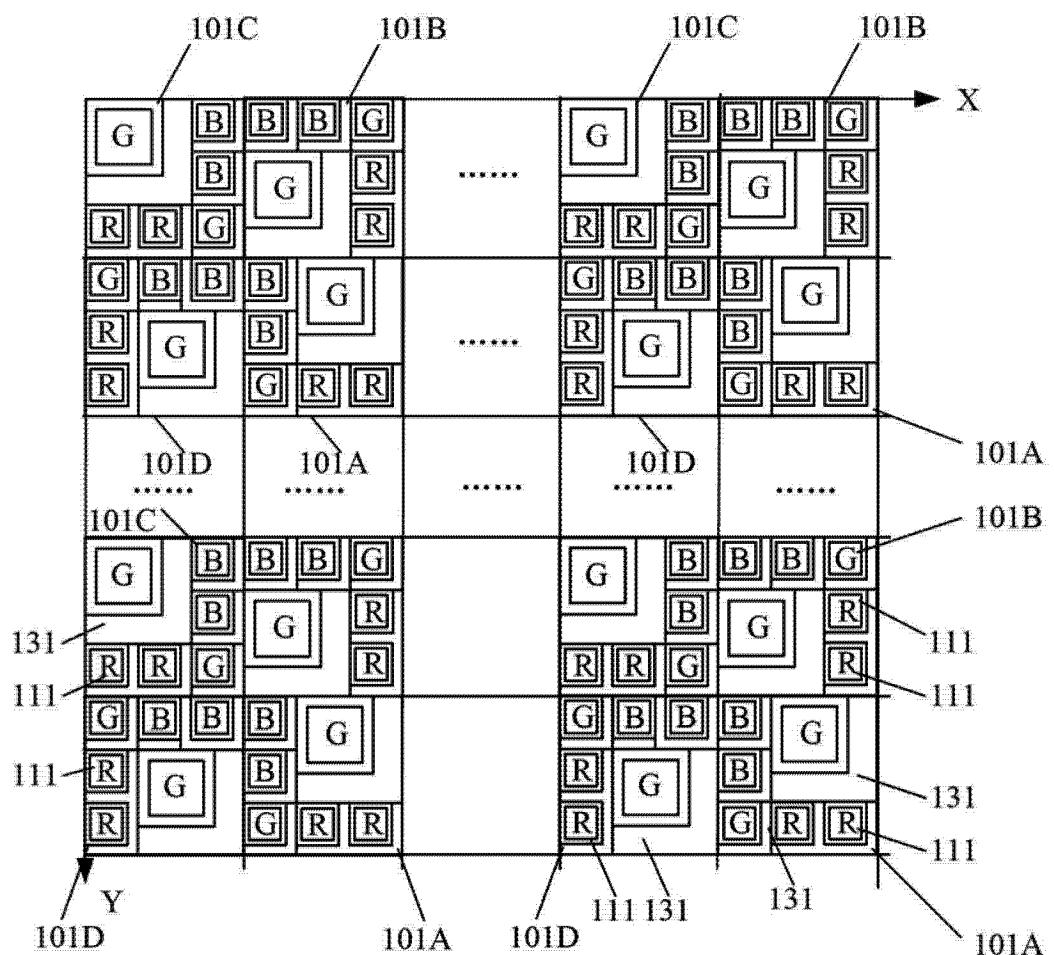


图 17