



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103442185 B

(45)授权公告日 2018.06.22

(21)申请号 201310393550.X

(22)申请日 2013.09.02

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 103442185 A

(43)申请公布日 2013.12.11

(73)专利权人 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 5/374(2011.01)

H01L 27/146(2006.01)

(56)对比文件

TW 201314339 A,2013.04.01,  
CN 102738187 A,2012.10.17,  
CN 101211813 A,2008.07.02,  
CN 102347341 A,2012.02.08,  
CN 103004181 A,2013.03.27,  
WO 2013099910 A1,2013.07.04,  
CN 102290424 A,2011.12.21,  
CN 103066084 A,2013.04.24,  
WO 2013088983 A1,2013.06.20,  
KR 20060010899 A,2006.02.03,

审查员 吴迎君

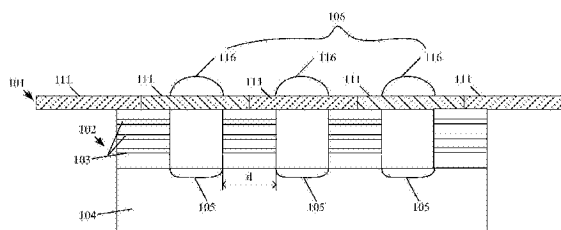
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种CMOS图像像素阵列

(57)摘要

本发明公开了一种CMOS图像像素阵列,从下到上依次包括:基底,所述基底中设置有传感器层,用于进行光电转换;金属层,用于将所述传感层经光电转换的电信号传输到外围电路进行处理;滤镜层,所述滤镜层中滤镜的材质为电致变色材料,用以通过多次曝光实现全像素分辨率。通过所述滤镜层中滤镜的材质为电致变色材料,用以通过多次曝光实现全像素分辨率,同时避免了颜色失真。



1. 一种CMOS图像像素阵列,其特征在于,从下到上依次包括:基底,所述基底中设置有传感器层,用于对光通路中的入射光进行光电转换;

金属层,用于将所述传感器层经光电转换的电信号传输到外围电路进行处理;

滤镜层,所述滤镜层中滤镜的材质为电致变色材料,用于通过多次曝光实现全像素分辨率,且所述滤镜层包括处于不同层的红色滤镜层、绿色滤镜层和蓝色滤镜层,每层滤镜层中的滤镜呈一整体平面状。

2. 根据权利要求1所述的像素阵列,其特征在于,所述滤镜层之上还设置有微透镜层,用于聚焦入射光。

3. 根据权利要求1所述的像素阵列,其特征在于,所述金属层设置在氧化硅材质的中间层中。

4. 根据权利要求1所述的像素阵列,其特征在于,多次曝光时,所述滤镜层为所述电致变材料制成的透明层、或半透明层。

5. 根据权利要求1所述像素阵列,所述滤镜层中的各滤镜的布设方向与所述传感器层中的感光元件布设方向垂直。

6. 根据权利要求1所述的像素阵列,其特征在于,每次曝光时,按照像素列赋以不同的电压编码序列。

7. 根据权利要求1所述的像素阵列,其特征在于,每次曝光时,所述滤镜的颜色变化与像素的曝光动作同步。

8. 根据权利要求1所述的像素阵列,其特征在于,所述滤镜呈条状。

9. 根据权利要求1所述的像素阵列,其特征在于,所述滤镜层中不同颜色的滤镜位于不同的面,以通过电压和时序编程不同滤镜的颜色,从而实现全像素分辨率。

## 一种CMOS图像像素阵列

### 技术领域

[0001] 本发明属于集成电路领域,具体地说,涉及一种CMOS图像像素阵列。

### 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,图像传感器有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)。

[0003] 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。而相比之下,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。

[0004] CCD与CIS相比,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。因此,CIS图像传感器的应用范围在不断扩大。

[0005] 由于现有的CIS图像传感器大多采用Bayer模式的横向排布(horizontal arrangement)的彩色图像阵列,在给定传感器感光面积和像素数量的条件下,彩色图像像素阵列的各颜色通道的分辨率都低于全像素阵列的分辨率。在彩色图像像素阵列中,虽然RGB三元色中绿色通道分辨率最高,但是也只有全像素分辨率的1/2,红色通道和蓝色通道的分辨率分别只有全像素分辨率的1/4。由此可见,RGB三色的分辨率不一致,导致数字图像的高空间频率处出现颜色失真(Color Aliasing或False Color)。

[0006] 下面结合附图对现有技术做进一步说明。

[0007] 如图1所示,为现有技术中像素阵列的剖面图。该像素阵列为bayer模式,为了便于理解,图1中只示意出了像素阵列第一行中三个子像素的剖视图。从剖面上来看,像素阵列从上到下分为三层,上层为滤镜层101,中层为氧化硅材料层102,该氧化硅材料层102中设置有金属层103,下层为硅材料层104,该硅材料层104中设置有感光二极管105。

[0008] 滤镜层101之上设置有微透镜层106(Micro-lens layer),滤镜层101中的各个滤镜111位于同一平面,图中示意出了从左到右依次为红色滤镜、绿色滤镜、红色滤镜、绿色滤镜.....;且每一滤镜111与微透镜层106中的微透镜116是一一对应的,一个微透镜116对应一个光通道及一个感光二极管105。微透镜116用于聚集光线,聚焦的光线经过滤镜111经由光通道到达下层的感光二极管105。

[0009] 金属层103即M1~M4之间电连接,用来传递电信号,相邻金属层之间留有光通道。

[0010] 图2为图1中bayer模式的像素阵列的平面图。如图2所示,感光二极管的感光表面为正方形,因此,所有子像素可认为是正方形。该正方形的边长为d。列与列之间距离L1=d,行与行之间距离L2=d。每个感光二极管的对应的滤镜Color Filter为RGB中的一种,滤镜排布形成的阵列Array呈RGRGRG.....GBGBGB.....。Bayer模式中也有其他的模式pattern,比如为GRGRGR.....BGBGBG.....,或GBGBGB.....RGRGRB.....,或BGBGBG.....GRGRGR。

[0011] 由Bayer模式获得的数字图像称Bayer模式的原始Raw图像,此Raw图像需要经过图像插值算法才能还原彩色的数字图像。即使使用理想的插值算法对图像的色彩进行还原,如前所述,虽然RGB三元色中绿色通道分辨率最高,但是也只有全像素分辨率的1/2,红色通道和蓝色通道的分辨率分别只有全像素分辨率的1/4。因此,图像的分辨率最多只能达到全像素分辨率的一半,RGB三色的分辨率不一致,从而导致数字图像的高空间频率处出现颜色失真(Color Aliasing或False Color)。

[0012] 因此,现有技术中亟待提供一种图像像素阵列在实现全像素分辨率时避免颜色失真的出现。

## 发明内容

[0013] 本发明所要解决的技术问题是提供一种CMOS图像像素阵列,用以在实现全像素分辨率时避免颜色失真的出现。

[0014] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种CMOS图像像素阵列,其从下到上依次包括:

[0015] 基底,所述基底中设置有传感器层,用于进行光电转换;

[0016] 金属层,用于将所述传感层经光电转换的电信号传输到外围电路进行处理;

[0017] 滤镜层,所述滤镜层中滤镜的材质为电致变色材料,用以通过多次曝光实现全像素分辨率。

[0018] 优选的,在本发明的一实施例中,所述滤镜层之上还设置有微透镜层,用于聚焦入射光。

[0019] 优选的,在本发明的一实施例中,所述金属层设置在氧化硅材质的中间层中。

[0020] 优选的,在本发明的一实施例中,曝光时,所述滤镜层为所述电致变材料制成的透明层、或半透明层。

[0021] 优选的,在本发明的一实施例中,所述滤镜层包括处于不同层的红色滤镜层、绿色滤镜层和蓝色滤镜层。

[0022] 优选的,在本发明的一实施例中,所述滤镜层中的各滤镜的布设方向与所述传感器层中的感光元件布设方向垂直。

[0023] 优选的,在本发明的一实施例中,每次曝光时,按照像素列赋以不同的电压编码序列。

[0024] 优选的,在本发明的一实施例中,每次曝光时,所述滤镜的颜色变化与像素的曝光动作同步。

[0025] 优选的,在本发明的一实施例中,所述滤镜呈条状。

[0026] 优选的,在本发明的一实施例中,所述滤镜层中不同颜色的滤镜位于不同的面,以通过电压和时序编程不同滤镜的颜色,从而实现全像素分辨率。

[0027] 与现有的方案相比,本发明中,通过所述基底中设置有传感器层用于进行光电转换;金属层用于将所述传感层经光电转换的电信号传输到外围电路进行处理;所述滤镜层中滤镜的材质为电致变色材料,用以通过多次曝光实现全像素分辨率,同时避免了颜色失真。

## 附图说明

- [0028] 图1为现有技术中像素阵列的剖面图；
- [0029] 图2为图1中bayer模式的像素阵列的平面图；
- [0030] 图3为本发明实施例一中CMOS图像像素阵列剖视图；
- [0031] 图4为本发明实施例二中CMOS图像像素阵列的平面示意图；
- [0032] 图5为本发明实施例二中CMOS图像像素阵列剖视图；
- [0033] 图6为本发明实施例二中CMOS图像像素阵列的平面示意图；
- [0034] 图7为本发明实施例二中CMOS图像像素阵列曝光时的电压编码示意图。

## 具体实施方式

[0035] 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。

[0036] 本发明的下述实施例中,通过所述基底中设置有传感器层用于进行光电转换;金属层用于将所述传感层经光电转换的电信号传输到外围电路进行处理;所述滤镜层中滤镜的材质为电致变色材料,用以通过多次曝光实现全像素分辨率,同时避免了颜色失真。

[0037] 如图3所示,为本发明实施例一中CMOS图像像素阵列剖视图,其从下到上依次包括:基底301、金属层302、滤镜层303。其中:

[0038] 所述基底301中设置有传感器层311,用于进行光电转换;每层传感层311中设置有感光元件321,用于将入射光经光子转换为电子形成电信号。

[0039] 金属层302用于将所述传感层311经光电转换的电信号传输到外围电路(图中未示出)进行处理;本实施中,所述金属层302设置在氧化硅材质的中间层中。但是,需要说明的是,设置金属层302的中间层,材质不局限于氧化硅材料,也可以为其他半导体材料,本领域普通技术人员可以根据工艺要求,灵活进行选择。

[0040] 所述滤镜层303中滤镜的材质为电致变色材料,用以通过多次曝光实现全像素分辨率。具体地,每次曝光时,按照像素列赋以不同的电压编码序列。每次曝光时,所述滤镜的颜色变化与像素的曝光动作同步。

[0041] 本实施例中,由于滤镜层的材质为电致变色材料Electrochromic Material,可以看作是一种微型的智能玻璃Smart Glass,可以通过改变电压来改变滤镜的颜色和透明状态,从而保证了可通过多次曝光实现全像素分辨率。需要说明的是,Smart Glass的颜色和其中附着的氧化材料成分有关。目前,常用的氧化材料可大致有聚苯胺Polyaniline、紫罗碱Viologen、氧化物如W03、Ti02等。而滤镜颜色的深浅由“氧化”与“还原”决定,颜色的不同有不同的色原(chromogen)决定。

[0042] 本实施例中,如果是前照式FIS图像传感器的话,由于其入射光利用率比较低,所述滤镜层303之上还设置有由微透镜314组成的微透镜层304,用于聚焦入射光,提高光的入射率,从而提高入射光的利用率。需要说明的是,本发明实施例的技术方案也可以运用于背照式BIS图像传感器,此时,在所述滤镜层303之上可以不设置有微透镜层304。

[0043] 本实施例中,多次曝光时,所述滤镜层303为所述电致变材料制成的透明层、或半透明层。

[0044] 本实施例中,所述滤镜层303包括处于不同层的红色滤镜层313、绿色滤镜层323和蓝色滤镜层333。本实施例中,每层滤镜层中的滤镜呈一整体平面状。本实施例中,所述滤镜层303中不同颜色的滤镜位于不同的面,以通过电压和时序编程不同滤镜的颜色,从而实现全像素分辨率。由此,本实施例中的像素阵列不再是BAYER模式中滤镜层位于同一平面。

[0045] 本实施例中,所述滤镜层303中的各滤镜的布设方向与所述传感器层311中的感光元件321布设方向垂直。

[0046] 如图4所示,为本发明实施例二中CMOS图像像素阵列的平面示意图。图中滤去了微透镜层,只简单示意出了整体平面状的红色滤镜层313、整体平面状的绿色滤镜层323、整体平面状的蓝色滤镜层333、金属层302和基底301。由于是基于RGB滤镜的,因此,像素阵列顺序进行3次曝光:第一次曝光时,采用电压致变,使红色滤镜层313为半透明状态,而绿色滤镜层323和蓝色滤镜层333为透明状态,从而使得整个滤镜层的颜色为红色;第二次曝光时,采用电压致变,使绿色滤镜层323为半透明状态,而红色滤镜层313和蓝色滤镜层333为透明状态,从而使得整个滤镜层的颜色为绿色;第三次曝光时,采用电压致变,使蓝色滤镜层333为半透明状态,而红色滤镜层313和绿色滤镜层323为透明状态,从而使得整个滤镜层的颜色为蓝色。由于每次曝光时针对不同的颜色,才能保证最后颜色还原的正确,所以必须做到滤镜层的颜色变化应该与像素的曝光动作同步:在一次曝光时间以内,滤镜层颜色不变,当一次曝光结束,滤镜层颜色变换,然后开始下一次曝光。

[0047] 如图5所示,为本发明实施例二中CMOS图像像素阵列剖视图。与上述图3所示实例一不同的是,本实施例中,为了减小了智能玻璃Smart Glass的面积,减小颜色变化的延迟Delay,提高曝光同步性能,每层滤镜层中的滤镜为条状,该条状滤镜的布置方向对应像素阵列的一列。

[0048] 如图6所示,为本发明实施例二中CMOS图像像素阵列的平面示意图。只简单示意出了条状的红色滤镜层313、条状的绿色滤镜层323、条状的蓝色滤镜层333、金属层302和基底301。

[0049] 如图7所示,为本发明实施例二中CMOS图像像素阵列曝光时的电压编码示意图。获取一幅全分辨率的彩色数字图像,只要RGB各曝光一次即可。比如,在像素阵列需要顺序进行三次曝光:第一次曝光时,滤镜层按像素列由电压编码成RGBRG...,第二次曝光时,滤镜层按像素列由电压编码成BRGBR...,第三次曝光时,滤镜层按像素列编码成GBRGB...。

[0050] 需要说明的是,在上述实施例中,从上到下的顺序,一个微透镜、一个滤镜、一个感光单元形成一个子像素。

[0051] 上述说明示出并描述了本发明的若干优选实施例,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。

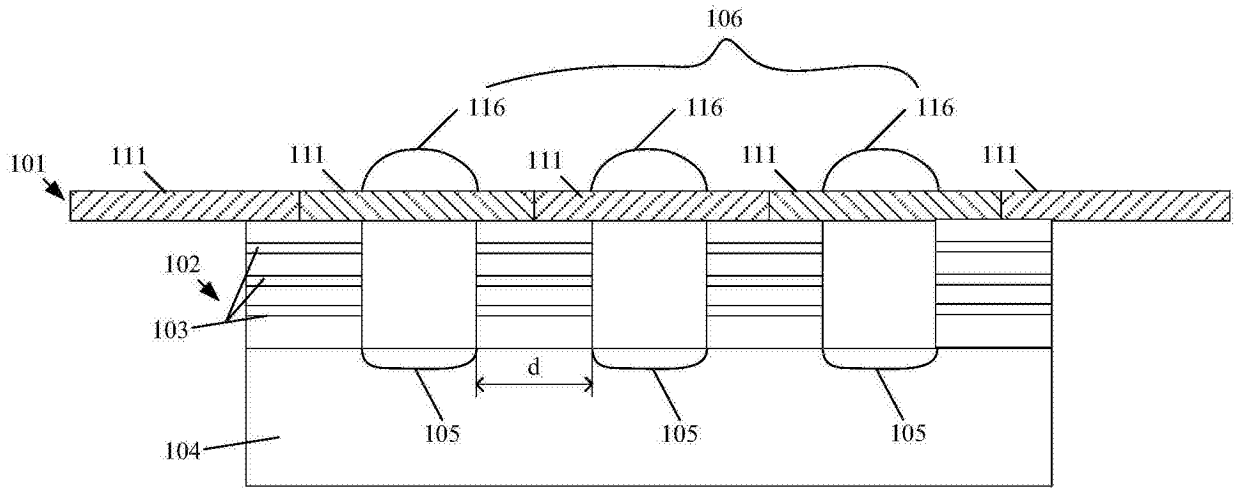


图1

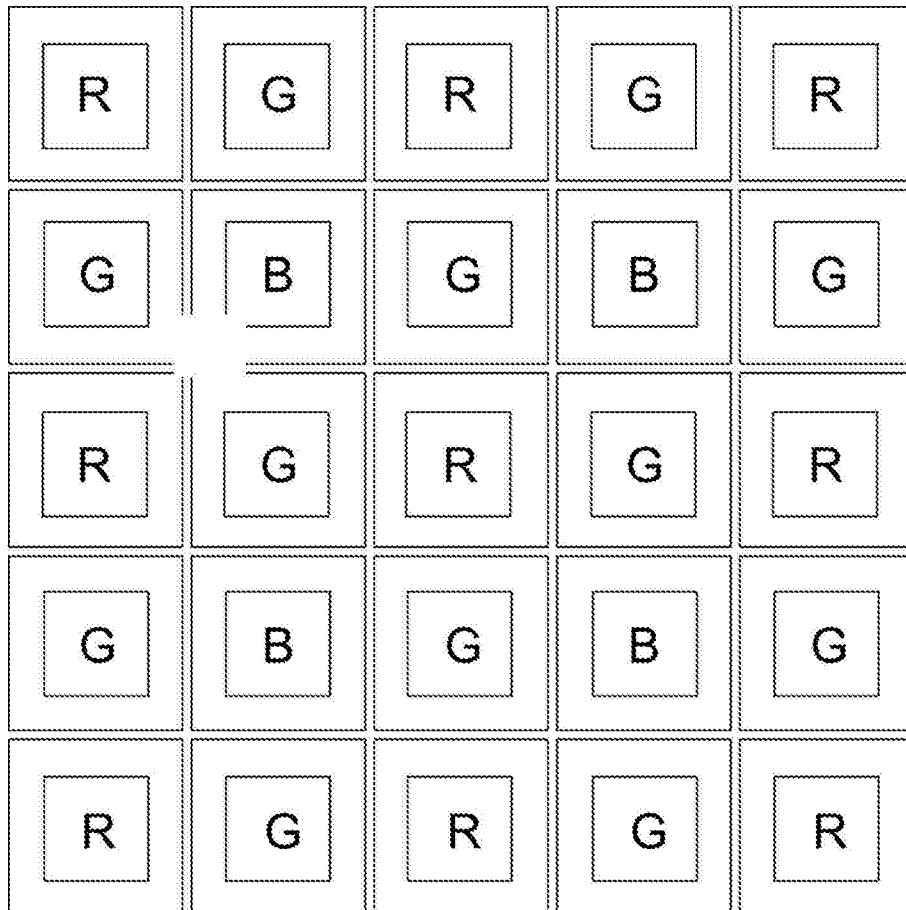


图2

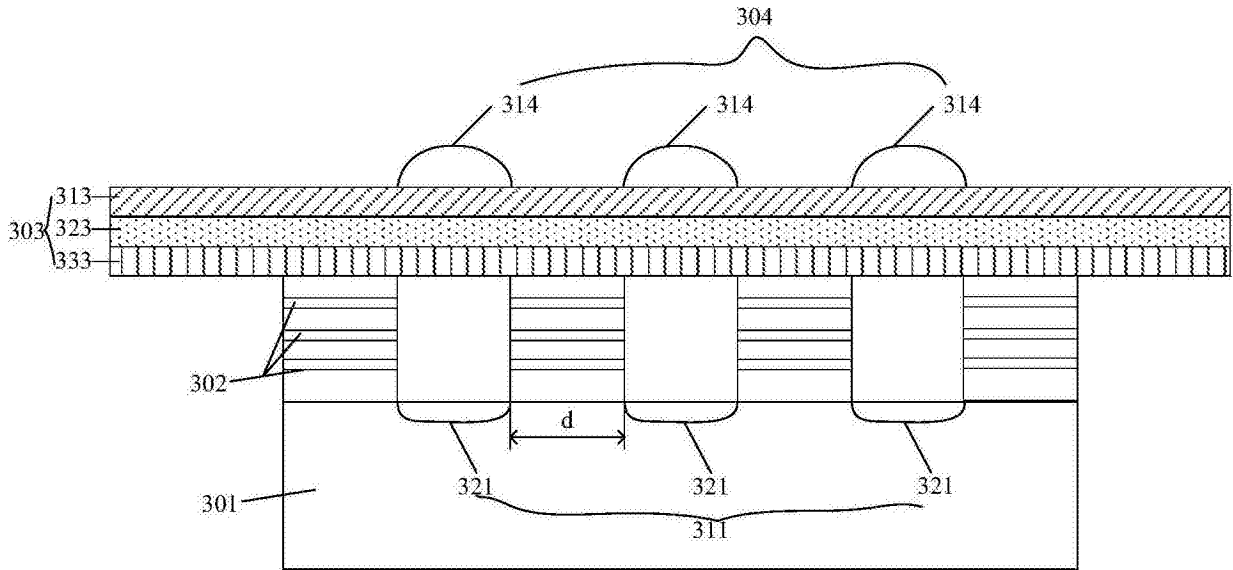


图3

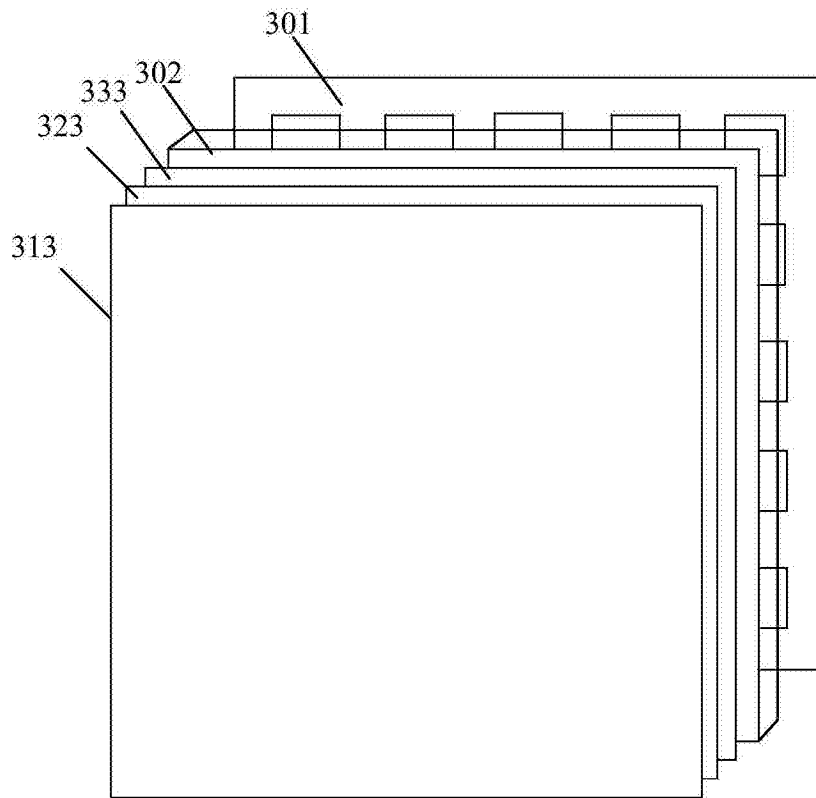


图4



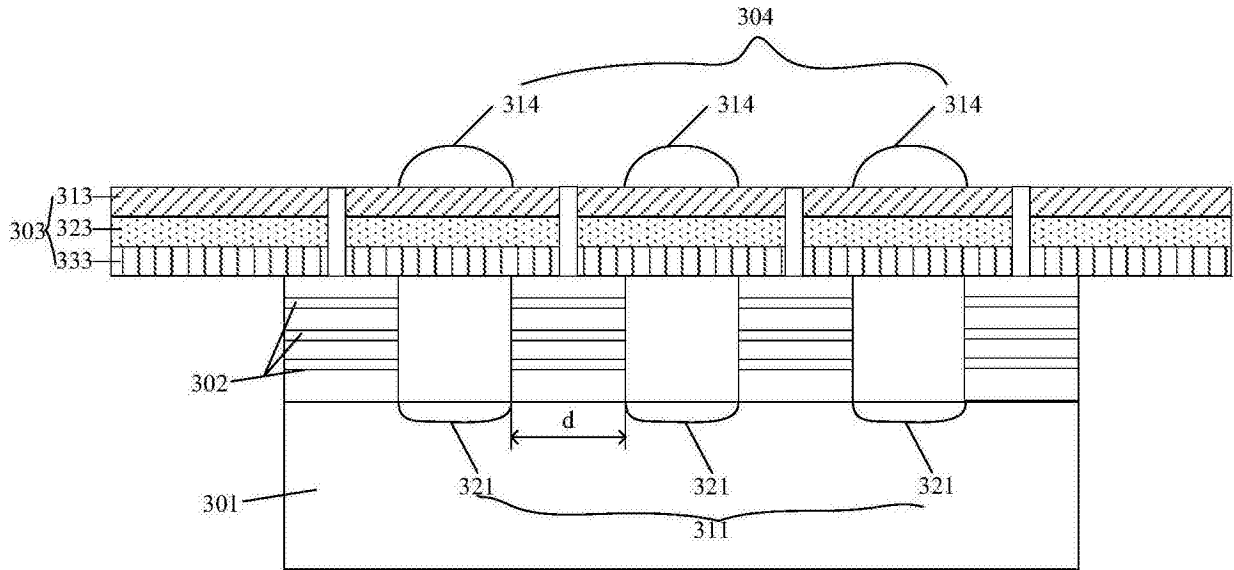


图5

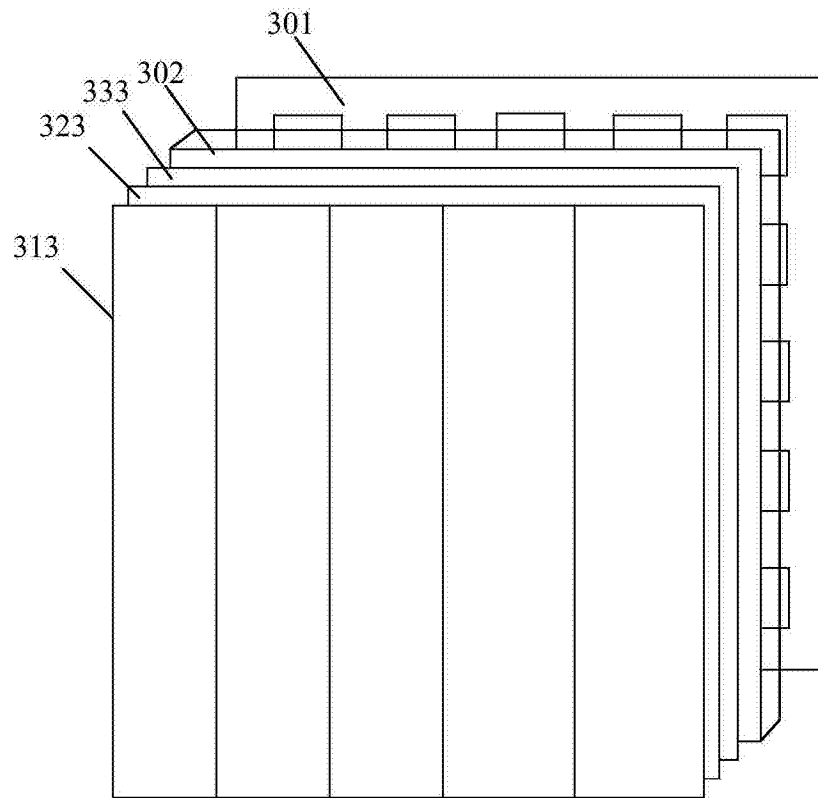


图6

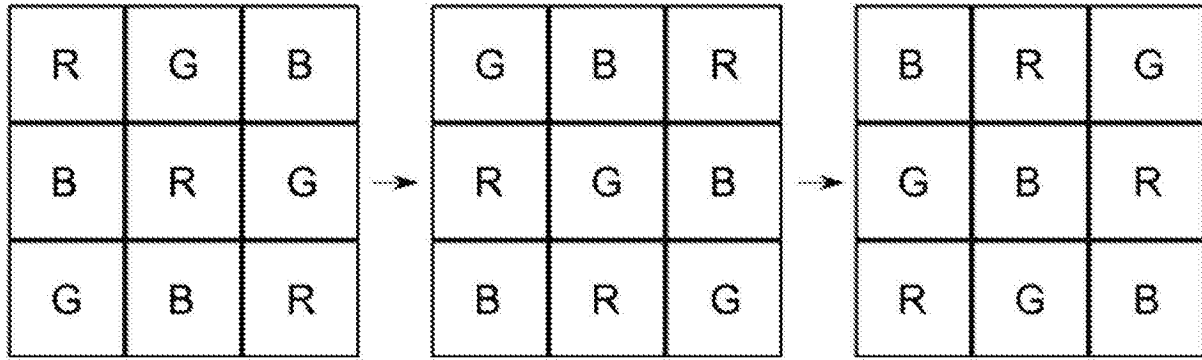


图7