



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107818995 A

(43)申请公布日 2018.03.20

(21)申请号 201710164694.6

(22)申请日 2017.03.20

(30)优先权数据

15/261,997 2016.09.11 US

(71)申请人 奇景光电股份有限公司

地址 中国台湾台南市

(72)发明人 谢於叡 陈柏男 杨雅净

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 陈小雯

(51)Int.Cl.

H01L 27/146(2006.01)

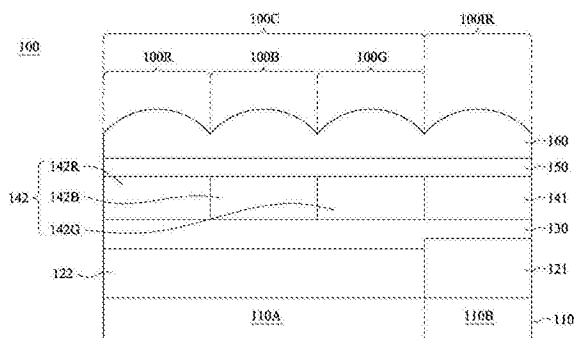
权利要求书2页 说明书7页 附图13页

(54)发明名称

制造图像传感器的方法

(57)摘要

本发明公开一种制造图像传感器的方法,此方法包含:提供基板;在基板的第一区域上形成第一红外线滤光元件;在基板和第一红外线滤光元件上沉积第二红外线滤光元件,其中沉积的第二红外线滤光元件覆盖第一红外线滤光元件;以及降低第二红外线滤光元件的高度至暴露出第一红外线滤光元件,其中降低的第二红外线滤光元件在基板的第二区域上且邻接第一红外线滤光元件。



1. 一种制造一图像传感器的方法,包含:
提供一基板;
在该基板的一第一区域上形成一第一红外线滤光元件;
在该基板和该第一红外线滤光元件上沉积一第二红外线滤光元件,其中该沉积的第二红外线滤光元件覆盖该第一红外线滤光元件;以及
降低该第二红外线滤光元件的高度至暴露出该第一红外线滤光元件,其中该降低的第二红外线滤光元件在该基板的一第二区域上且邻接该第一红外线滤光元件。
2. 如权利要求1所述的方法,其中该降低的第二红外线滤光元件的高度等于或低于该第一红外线滤光元件的高度。
3. 如权利要求1所述的方法,还包含:
在该第一红外线滤光元件和该降低的第二红外线滤光元件上形成一平坦层;
在该平坦层上形成一第三红外线滤光元件,其中该第三红外线滤光元件位于该第一红外线滤光元件的上方;以及
在该平坦层上形成一彩色滤光元件,其中该彩色滤光元件位于该降低的第二红外线滤光元件的上方。
4. 如权利要求3所述的方法,其中该第三红外线滤光元件是一红外线通过滤光元件。
5. 如权利要求3所述的方法,其中该彩色滤光元件是形成以具有红色光滤光部、蓝色光滤光部和绿色光滤光部。
6. 如权利要求1所述的方法,其中该第一红外线滤光元件是一红外线通过滤光元件。
7. 如权利要求1所述的方法,其中该第一红外线滤光元件是一白色滤光元件。
8. 如权利要求1所述的方法,其中该第二红外线滤光元件是一红外线截止滤光元件。
9. 如权利要求1所述的方法,其中该第一红外线滤光元件是形成以包含一光敏感性材料。
10. 如权利要求1所述的方法,其中该基板是提供以在该第一区域中具有用以检测红外线光的一第一光二极管且在该第二区域中具有用以检测可见光的至少一第二光二极管。
11. 一种制造一图像传感器的方法,包含:
提供一基板,其中该基板具有一第一区域和一第二区域;
在该基板上形成一平坦层;
在该平坦层上形成一第一红外线滤光元件,其中该第一红外线滤光元件位于该基板的第一区域的上方;
在该平坦层上形成一彩色滤光元件,其中该彩色滤光元件位于该基板的第二区域的上方;
在该第一红外线滤光元件上形成一第二红外线滤光元件;
在该第二红外线滤光元件和该彩色滤光元件上沉积一第三红外线滤光元件,其中该沉积的第三红外线滤光元件覆盖该第二红外线滤光元件;以及
降低该第三红外线滤光元件的高度至暴露出该第二红外线滤光元件,其中该降低的第三红外线滤光元件在该基板的第二区域上方且邻接该第二红外线滤光元件。
12. 如权利要求11所述的方法,其中该降低的第三红外线滤光元件的高度等于或低于该第二红外线滤光元件的高度。

13. 如权利要求11所述的方法,其中该第一红外线滤光元件是一红外线通过滤光元件。
14. 如权利要求11所述的方法,其中该第二红外线滤光元件是一红外线通过滤光元件。
15. 如权利要求11所述的方法,其中该第二红外线滤光元件是一白色滤光元件。
16. 如权利要求11所述的方法,其中该第三红外线滤光元件是一红外线截止滤光元件。
17. 如权利要求11所述的方法,其中该第二红外线滤光元件是形成以包含一光敏感性材料。
18. 如权利要求11所述的方法,其中该彩色滤光元件是形成以具有红色光滤光部、蓝色光滤光部和绿色光滤光部。
19. 如权利要求11所述的方法,其中该基板是提供以在该第一区域中具有用以检测红外线光的第一光二极管且在该第二区域中具有用以检测可见光的至少一第二光二极管。
20. 一种制造一图像传感器的方法,包含:
 - 提供一基板,其中该基板具有一第一区域和一第二区域;
 - 在该基板上形成一平坦层;
 - 在该平坦层上形成一彩色滤光元件,其中该彩色滤光元件位于该基板的第一区域的上方;
 - 在该平坦层上形成一红外线通过滤光元件,其中该红外线通过滤光元件位于该基板的第二区域的上方;
 - 在该彩色滤光元件和该红外线通过滤光元件上沉积一红外线截止滤光元件,其中该沉积的红外线截止滤光元件覆盖该红外线通过滤光元件;以及
 - 降低该红外线截止滤光元件的高度至暴露出该红外线通过滤光元件,其中该降低的红外线截止滤光元件在该基板的第一区域上方且邻接该红外线通过滤光元件。

制造图像传感器的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种图像传感器,且特别是涉及制造具红外光检测功能的图像传感器的方法。

背景技术

[0002] 图像传感器已广泛使用在各种图像应用和产品上,例如智能型手机、数码相机、扫描器等。另外,具有红外光检测功能的图像传感器可检测红外光和可见光,以得到更多的信息。具有红外光检测功能的图像传感器可应用在例如虹膜辨识、物件检测和类似的安全应用上。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供制造具红外光检测功能的图像传感器的方法,通过本发明的方法所制造出的图像传感器相较于现有方法所制造出的图像传感器具有高图像感测准确度。

[0004] 根据本发明的上述目的,提出一种制造图像传感器的方法,此方法包含:提供基板;在基板的第一区域上形成第一红外线滤光元件;在基板和第一红外线滤光元件上沉积第二红外线滤光元件,其中沉积的第二红外线滤光元件覆盖第一红外线滤光元件;以及降低第二红外线滤光元件的高度至暴露出第一红外线滤光元件,其中降低的第二红外线滤光元件在基板的第二区域上且邻接第一红外线滤光元件。

[0005] 依据本发明的一实施例,上述降低的第二红外线滤光元件的高度等于或低于上述第一红外线滤光元件的高度。

[0006] 依据本发明的又一实施例,上述方法还包含:在第一红外线滤光元件和降低的第二红外线滤光元件上形成平坦层;在平坦层上形成第三红外线滤光元件,其中第三红外线滤光元件位于第一红外线滤光元件的上方;以及在平坦层上形成彩色滤光元件,其中彩色滤光元件位于降低的第二红外线滤光元件的上方。

[0007] 依据本发明的又一实施例,上述第三红外线滤光元件是红外线通过滤光元件。

[0008] 依据本发明的又一实施例,上述彩色滤光元件是形成以具有红色光滤光部、蓝色光滤光部和绿色光滤光部。

[0009] 依据本发明的又一实施例,上述第一红外线滤光元件是红外线通过滤光元件。

[0010] 依据本发明的又一实施例,上述第一红外线滤光元件是白色滤光元件。

[0011] 依据本发明的又一实施例,上述第二红外线滤光元件是红外线截止滤光元件。

[0012] 依据本发明的又一实施例,上述第一红外线滤光元件是形成以包含光敏感性材料。

[0013] 依据本发明的又一实施例,上述基板是提供以在第一区域中具有用以检测红外线光的第一光二极管且在第二区域中具有用以检测可见光的第二光二极管。

[0014] 根据本发明的上述目的,另提出一种制造图像传感器的方法,此方法包含:提供基

板,其中基板具有第一区域和第二区域;在基板上形成平坦层;在平坦层上形成第一红外线滤光元件,其中第一红外线滤光元件位于基板的第一区域的上方;在平坦层上形成彩色滤光元件,其中彩色滤光元件位于基板的第二区域的上方;在第一红外线滤光元件上形成第二红外线滤光元件;在第二红外线滤光元件和彩色滤光元件上沉积第三红外线滤光元件,其中沉积的第三红外线滤光元件覆盖第二红外线滤光元件;以及降低第三红外线滤光元件的高度至暴露出第二红外线滤光元件,其中降低的第三红外线滤光元件在基板的第二区域上方且邻接第二红外线滤光元件。

[0015] 依据本发明的一实施例,上述降低的第三红外线滤光元件的高度等于或低于上述第二红外线滤光元件的高度。

[0016] 依据本发明的又一实施例,上述第一红外线滤光元件是红外线通过滤光元件。

[0017] 依据本发明的又一实施例,上述第二红外线滤光元件是红外线通过滤光元件。

[0018] 依据本发明的又一实施例,上述第二红外线滤光元件是白色滤光元件。

[0019] 依据本发明的又一实施例,上述第三红外线滤光元件是红外线截止滤光元件。

[0020] 依据本发明的又一实施例,上述第二红外线滤光元件是形成以包含光敏感性材料。

[0021] 依据本发明的又一实施例,上述彩色滤光元件是形成以具有红色光滤光部、蓝色光滤光部和绿色光滤光部。

[0022] 依据本发明的又一实施例,上述基板是提供以在第一区域中具有用以检测红外线光的第一光二极管且在第二区域中具有用以检测可见光的第二光二极管。

[0023] 根据本发明的上述目的,另提出一种制造图像传感器的方法,此方法包含:提供基板,其中基板具有第一区域和第二区域;在基板上形成平坦层;在平坦层上形成彩色滤光元件,其中彩色滤光元件位于基板的第一区域的上方;在平坦层上形成红外线通过滤光元件,其中红外线通过滤光元件位于基板的第二区域的上方;在彩色滤光元件和红外线通过滤光元件上沉积红外线截止滤光元件,其中沉积的红外线截止滤光元件覆盖红外线通过滤光元件;以及降低红外线截止滤光元件的高度至暴露出红外线通过滤光元件,其中降低的红外线截止滤光元件在基板的第一区域上方且邻接红外线通过滤光元件。

附图说明

[0024] 图1为本发明实施例的图像传感器的剖面示意图;

[0025] 图2A至图2E为本发明实施例的制造图像传感器的各种中间阶段的示意图;

[0026] 图3为本发明实施例的图像传感器的剖面示意图;

[0027] 图4A至图4E为本发明实施例的制造图像传感器的各种中间阶段的示意图;以及

[0028] 图5为本发明实施例的图像传感器的剖面示意图。

[0029] 符号说明

[0030] 100、200、300、400、500:图像传感器

[0031] 100B、300B:蓝色像素区

[0032] 100C、300C:彩色像素区

[0033] 100G、300G:绿色像素区

[0034] 100IR、300IR:红外线像素区

- [0035] 100R、300R:红色像素区
- [0036] 110、210、310、410、510:基板
- [0037] 110A、210A、310A、410A、510A:可见光感测区域
- [0038] 110B、210B、310B、410B、510B:红外光感测区域
- [0039] 121、221、331、431、541:第一红外线滤光元件
- [0040] 122、222、341、441、542:第二红外线滤光元件
- [0041] 130、230、320、420、520:平坦层
- [0042] 141、241、342、442:第三红外线滤光元件
- [0043] 142、242、332、432、530:彩色滤光元件
- [0044] 142B、242B、332B、432B、530B:蓝色光滤光部
- [0045] 142G、242G、332G、432G、530G:绿色光滤光部
- [0046] 142R、242R、332R、432R、530R:红色光滤光部
- [0047] 150、250、350、450、550:间隔层
- [0048] 160、260、360、460、560:微透镜层
- [0049] H₂₂₁、H₂₂₂、H₄₄₁、H₄₄₂:高度

具体实施方式

[0050] 请参照图1,其为本发明实施例的图像传感器100的剖面示意图。图像传感器100可为背侧照光式(back-side illuminated;BSI)或前侧照光式(front-side illuminated;FSI)互补式金属氧化物半导体(complementary metal oxide semiconductor;CMOS)图像传感器、电荷耦合元件(charge coupled device;CCD)图像传感器或其他相似的图像传感器。图像传感器100包含排列为矩阵的多个感测像素。每一个感测像素具有用以检测可见光的彩色像素区100C和用以检测红外光的红外线像素区100IR。为方便说明,图1仅绘示出一个彩色像素区100C和一个红外线像素区100IR(即一个感测像素)。彩色像素区100C包含用以检测在红色光频带中的入射光的红色像素区100R、用以检测在蓝色光频带中的入射光的蓝色像素区100B和用以检测在绿色光频带中的入射光的绿色像素区100G。

[0051] 图像传感器100包含基板110、第一红外线滤光元件121、第二红外线滤光元件122、平坦层130、第三红外线滤光元件141、彩色滤光元件142、间隔层150和微透镜层160。如图1所示,基板110在每一个感测像素中具有可见光感测区域110A和红外光感测区域110B。在基板110中,三个光二极管(图未绘示)可分别配置在红色像素区100R、蓝色像素区100B和绿色像素区100G中,以分别检测红色光、蓝色光和绿色光,且红外线光二极管(图未绘示)可配置在红外线像素区100IR中以检测红外光。

[0052] 第一红外线滤光元件121设置在基板110的红外光感测区域110B上,其允许红外光通过。在一些实施例中,第一红外线滤光元件121为红外线通过滤光元件,其可阻挡波长小于850纳米的入射光。

[0053] 第二红外线滤光元件122设置在基板110的可见光感测区域110A上且邻接第一红外线滤光元件121,其允许可见光通过。在一些实施例中,第二红外线滤光元件122为红外线截止滤光元件,其可阻挡波长大于850纳米的入射光。

[0054] 平坦层130设置在第一红外线滤光元件121和第二红外线滤光元件122上,其提供

平坦表面以使第三红外线滤光元件141和彩色滤光元件142设置在其上。第三红外线滤光元件141和彩色滤光元件142分别设置在红外线像素区100IR和彩色像素区100C中。与第一红外线滤光元件121相同,第三红外线滤光元件141允许红外光通过。在一些实施例中,第三红外线滤光元件141为红外线通过滤光元件,其可阻挡波长小于850纳米的入射光。在此情况下,第一红外线滤光元件121可另为白色滤光元件,其允许红外光和可见光通过,以提升光通量。彩色滤光元件142具有红色光滤光部142R、蓝色光滤光部142B和绿色光滤光部142G,其分别允许红色光、蓝色光和绿色光通过。

[0055] 间隔层150设置在第三红外线滤光元件141和彩色滤光元件142上,且微透镜层160设置在间隔层150上。间隔层150被设置以使微透镜层160与第三红外线滤光元件141和彩色滤光元件142保持分离。如图1所示,在微透镜层160的光接收侧具有多个凸状结构,其用以聚焦入射光至光二极管(图未绘示)和红外线光二极管(图未绘示),以为了增加图像传感器100的感光度。每一个凸状结构对应至一次像素区域(即红色像素区域、蓝色像素区域、绿色像素区域或红外光像素区域)。在另一实施例中,微透镜层160可另为直接设置在第三红外线滤光元件141和彩色滤光元件142上。

[0056] 请参照图2A至图2E,其为本发明实施例的制造图像传感器200的各种中间阶段的示意图。图像传感器200可为图1所示的图像传感器100或其他相似的图像传感器。在图2A中,基板210被提供,且第一红外线滤光元件221被形成在基板210上。基板210可被形成以包含半导体晶圆、绝缘层覆硅基板或玻璃基板,但不限于此。基板210在每一个感测像素中具有可见光感测区域210A和红外光感测区域210B,且可被提供以在可见光感测区域210A中具有三个光二极管(图未绘示),其分别用以检测红色光、蓝色光和绿色光,且在红外光感测区域210B中具有红外线光二极管(图未绘示),其用以检测红外光。第一红外线滤光元件221可为红外线通过滤光元件,其可被形成以允许红外光通过。第一红外线滤光元件221可被形成以包含光敏感性材料,且可通过利用光刻图案化制作工艺或其他合适的制作工艺形成在基板210上且在红外光感测区域210B的上方。在其他实施例中,第一红外线滤光元件221可为白色滤光元件,其被形成以允许红外光和可见光通过,以提升光通量。

[0057] 在图2B中,第二红外线滤光元件222被形成在第一红外线滤光元件221上。第二红外线滤光元件222可为红外线截止滤光元件,其通过利用涂布制作工艺或其他合适的制作工艺完成而形成,且其包含可蚀刻材料。

[0058] 在图2C中,通过利用回蚀刻(etching back)制作工艺降低第二红外线滤光元件222的高度至暴露出第一红外线滤光元件221。在降低第二红外线滤光元件222的高度后,第二红外线滤光元件222的高度 H_{222} 等于或低于第一红外线滤光元件221的高度 H_{221} 。在特定实施例中,第二红外线滤光元件222的上表面的粗糙度大于第一红外线滤光元件221的粗糙度。

[0059] 在图2D中,平坦层230被形成在第一红外线滤光元件221和第二红外线滤光元件222上。平坦层230可通过利用涂布制作工艺形成以包含丙烯酸(acrylic)材料、环氧树脂(epoxy)材料或其他合适的材料。

[0060] 在图2E中,第三红外线滤光元件241和彩色滤光元件242被形成在平坦层230上,且间隔层250和微透镜层260依序被形成在第三红外线滤光元件241和彩色滤光元件242上。第三红外线滤光元件241可为红外线通过滤光元件,其可被形成以包含光敏感性材料,且可通

过利用光刻图案化制作工艺或其他合适的制作工艺形成在平坦层230上且在红外光感测区域210B的上方。彩色滤光元件242被形成在可见光感测区域210A的上方,其具有红色光滤光部242R、蓝色光滤光部242B和绿色光滤光部242G,且红色光滤光部242R、蓝色光滤光部242B和绿色光滤光部242G的每一者可通过利用图案化制作工艺或其他现有合适的制作工艺形成以具有所需颜色的染料或颜料有机聚合物。间隔层250可通过利用沉积制作工艺或其他现有制作工艺形成以具有玻璃材料或其他光学透明材料。微透镜层260可被形成以具有任何具有高穿透率的合适材料,例如丙烯酸或其他合适的材料。微透镜层260可通过利用旋转涂布(spin-on)技术形成,在其光接收侧具有多个凸状结构,其中每一个凸状结构分别对应红色光滤光部242R、蓝色光滤光部242B和绿色光滤光部242G。此方法被进行以产生微透镜层260,其中每一凸出部分具有实质相同的厚度。在一些实施例中,其他制作工艺,例如物理气相沉积(physical vapor deposition;PVD)、化学气相沉积(chemical vapor deposition;CVD)和/或类似者,也可用于形成微透镜层260。在其他实施例中,微透镜层260直接被形成在第三红外线滤光元件241和彩色滤光元件242上。

[0061] 在图2A至图2E所绘示的方法中,第二红外线滤光元件222通过回蚀刻制作工艺形成,而非通过图案化制作工艺形成,且因此可确保第一红外线滤光元件221和第二红外线滤光元件222形成后不会有间隙在此两者之间,使得图像传感器提供高图像检测准确度。

[0062] 请参照图3,其为本发明实施例的图像传感器300的剖面示意图。与图1的图像传感器100相似,图像传感器300可为背侧照光式或前侧照光式互补式金属氧化物半导体图像传感器、电荷耦合元件图像传感器或其他相似的图像传感器。图像传感器300包含排列为一矩阵的多个感测像素。每一个感测像素具有用以检测可见光的彩色像素区300C和用以检测红外光的红外线像素区300IR。为方便说明,图3仅绘示出一个彩色像素区300C和一个红外线像素区300IR(即一个感测像素)。彩色像素区300C包含用以检测在红色光频带中的入射光的红色像素区300R、用以检测在蓝色光频带中的入射光的蓝色像素区300B和用以检测在绿色光频带中的入射光的绿色像素区300G。

[0063] 图像传感器300包含基板310、平坦层320、第一红外线滤光元件331、彩色滤光元件332、第二红外线滤光元件341、第三红外线滤光元件342、间隔层350和微透镜层360。如图3所示,基板310在每一个感测像素中具有可见光感测区域310A和红外光感测区域310B。在基板310中,三个光二极管(图未绘示)可分别配置在红色像素区300R、蓝色像素区300B和绿色像素区300G中,以分别检测红色光、蓝色光和绿色光,且红外线光二极管(图未绘示)可配置在红外线像素区300IR中以检测红外光。

[0064] 平坦层320设置在基板310上,其提供平坦表面以使第一红外线滤光元件331和彩色滤光元件332设置在其上。第一红外线滤光元件331和彩色滤光元件332分别设置在红外线像素区300IR和彩色像素区300C中,以分别允许红外光和可见光通过。在一些实施例中,第一红外线滤光元件331为红外线通过滤光元件,其可阻挡波长小于850纳米的入射光。彩色滤光元件332具有红色光滤光部332R、蓝色光滤光部332B和绿色光滤光部332G,其分别允许红色光、蓝色光和绿色光通过。

[0065] 第二红外线滤光元件341设置在第一红外线滤光元件331上且位于基板310的红外光感测区域310B的上方,其允许红外光通过。在一些实施例中,第二红外线滤光元件341为红外线通过滤光元件,其可阻挡波长小于850纳米的入射光。在其他实施例中,第二红外线

滤光元件341为白色滤光元件,其允许红外光和可见光通过,以提升光通量。

[0066] 第三红外线滤光元件342设置在彩色滤光元件332上且位于基板310的可见光感测区域310A的上方,其邻接第二红外线滤光元件341且允许可见光通过。在一些实施例中,第三红外线滤光元件342为红外线截止滤光元件,其可阻挡波长大于850纳米的入射光。

[0067] 间隔层350设置在第二红外线滤光元件341和第三红外线滤光元件342上,且微透镜层360设置在间隔层350上。间隔层350被设置以使微透镜层360与第二红外线滤光元件341和第三红外线滤光元件342保持分离。如图3所示,在微透镜层360的光接收侧具有多个凸状结构,其用以聚焦入射光至光二极管(图未绘示)和红外线光二极管(图未绘示),以为了增加图像传感器300的感光度。每一个凸状结构对应至一次像素区域(即红色像素区域、蓝色像素区域、绿色像素区域或红外光像素区域)。在另一些实施例中,微透镜层360可另为直接设置在第二红外线滤光元件341和第三红外线滤光元件342上。

[0068] 请参照图4A至图4E,其为本发明实施例的制造图像传感器400的各种中间阶段的示意图。图像传感器400可为图3所示的图像传感器300或其他相似的图像传感器。在图4A中,基板410被提供,平坦层420被形成在基板410上,且第一红外线滤光元件431和彩色滤光元件432被形成在平坦层420上。基板410可被形成以包含半导体晶圆、绝缘层覆硅基板或玻璃基板,但不限于此。基板410在每一个感测像素中具有可见光感测区域410A和红外光感测区域410B,且可被提供以在可见光感测区域410A中具有三个光二极管(图未绘示),其分别用以检测红色光、蓝色光和绿色光,且在红外光感测区域410B中具有红外线光二极管(图未绘示),其用以检测红外光。平坦层420可通过利用涂布制作工艺形成以包含丙烯酸材料、环氧树脂材料或其他合适的材料。第一红外线滤光元件431可为红外线通过滤光元件,其可被形成以包含光敏感性材料,且可通过利用光刻图案化制作工艺或其他合适的制作工艺形成在平坦层420上且在红外光感测区域410B的上方。彩色滤光元件432被形成在可见光感测区域410A的上方,其具有红色光滤光部432R、蓝色光滤光部432B和绿色光滤光部432G,且红色光滤光部432R、蓝色光滤光部432B和绿色光滤光部432G的每一者可利用图案化制作工艺或其他现有合适的制作工艺形成以具有所需颜色的染料或颜料有机聚合物。

[0069] 在图4B中,第二红外线滤光元件441被形成在第一红外线滤光元件431上。第二红外线滤光元件441可为红外线通过滤光元件,其可被形成以允许红外光通过。第二红外线滤光元件441可通过利用光刻图案化制作工艺或其他合适的制作工艺形成,其包含光敏感性材料。在其他实施例中,第二红外线滤光元件441可为白色滤光元件,其被形成以允许红外光和可见光通过,以提升光通量。

[0070] 在图4C中,第三红外线滤光元件442被形成在彩色滤光元件432和第二红外线滤光元件441上。第三红外线滤光元件442可为红外线截止滤光元件,其通过利用涂布制作工艺或其他合适的制作工艺完成而形成,且其包含可蚀刻材料。

[0071] 在图4D中,通过利用回蚀刻制作工艺降低第三红外线滤光元件442的高度至暴露出第二红外线滤光元件441。在降低第三红外线滤光元件442的高度后,第三红外线滤光元件442的高度 H_{442} 等于或低于第二红外线滤光元件441的高度 H_{441} 。在特定实施例中,第三红外线滤光元件442的上表面的粗糙度大于第二红外线滤光元件441的粗糙度。

[0072] 在图4E中,间隔层450和微透镜层460依序被形成在第二红外线滤光元件441和第三红外线滤光元件442上。间隔层450可通过利用沉积制作工艺或其他现有制作工艺形成以

具有玻璃材料或其他光学透明材料。微透镜层460可被形成以具有任何具有高穿透率的合适材料,例如丙烯酸或其他合适的材料。微透镜层460可通过利用旋转涂布技术形成,在其光接收侧具有多个凸状结构,其中每一个凸状结构分别对应红色光滤光部432R、蓝色光滤光部432B和绿色光滤光部432G。此方法被进行以产生微透镜层460,其中每一凸出部分具有实质相同的厚度。在一些实施例中,其他制作工艺,例如物理气相沉积、化学气相沉积和/或类似者,亦可用于形成微透镜层460。在其他实施例中,微透镜层460直接被形成在第二红外线滤光元件441和第三红外线滤光元件442上。

[0073] 相似于图2A至图2E所绘示的方法,在图4A至图4E所绘示的方法中,第三红外线滤光元件442通过回蚀刻制作工艺形成,而非通过图案化制作工艺形成,且因此可确保第二红外线滤光元件441和第三红外线滤光元件442形成后不会有间隙在此两者之间,使得图像传感器提供高图像检测准确度。

[0074] 请参照图5,其为本发明实施例的图像传感器500的剖面示意图。图像传感器500包含基板510(其具有可见光感测区域510A和红外光感测区域510B)、平坦层520、彩色滤光元件530(其具有红色光滤光部530R、蓝色光滤光部530B和绿色光滤光部530G)、第一红外线滤光元件541、第二红外线滤光元件542、间隔层550和微透镜层560。相较于图像传感器300,在图像传感器500中,仅有一红外线滤光元件结构(即第一红外线滤光元件541)设置在红外光感测区域510B的上方。相同于图像传感器400中的第一红外线滤光元件431,第一红外线滤光元件541可为红外线通过滤光元件,其可通过利用光刻图案化制作工艺或其他合适的制作工艺形成,且其包含光敏感性材料,且在基板210上且在红外光感测区域210B的上方。图像传感器500中的其他元件,即基板510、平坦层520、彩色滤光元件530、第二红外线滤光元件542、间隔层550和微透镜层560等,分别与图像传感器300中的基板310、平坦层320、彩色滤光元件332、第三红外线滤光元件342、间隔层350微透镜层360大致相同,故相关说明在此不赘述。

[0075] 虽然结合以上实施例公开了本发明,然而其并非用以限定本发明,任何所属技术领域中具有通常知识者,在不脱离本发明的精神和范围内,可作些许的更动与润饰,故本发明的保护范围应当以附上的权利要求所界定的为准。

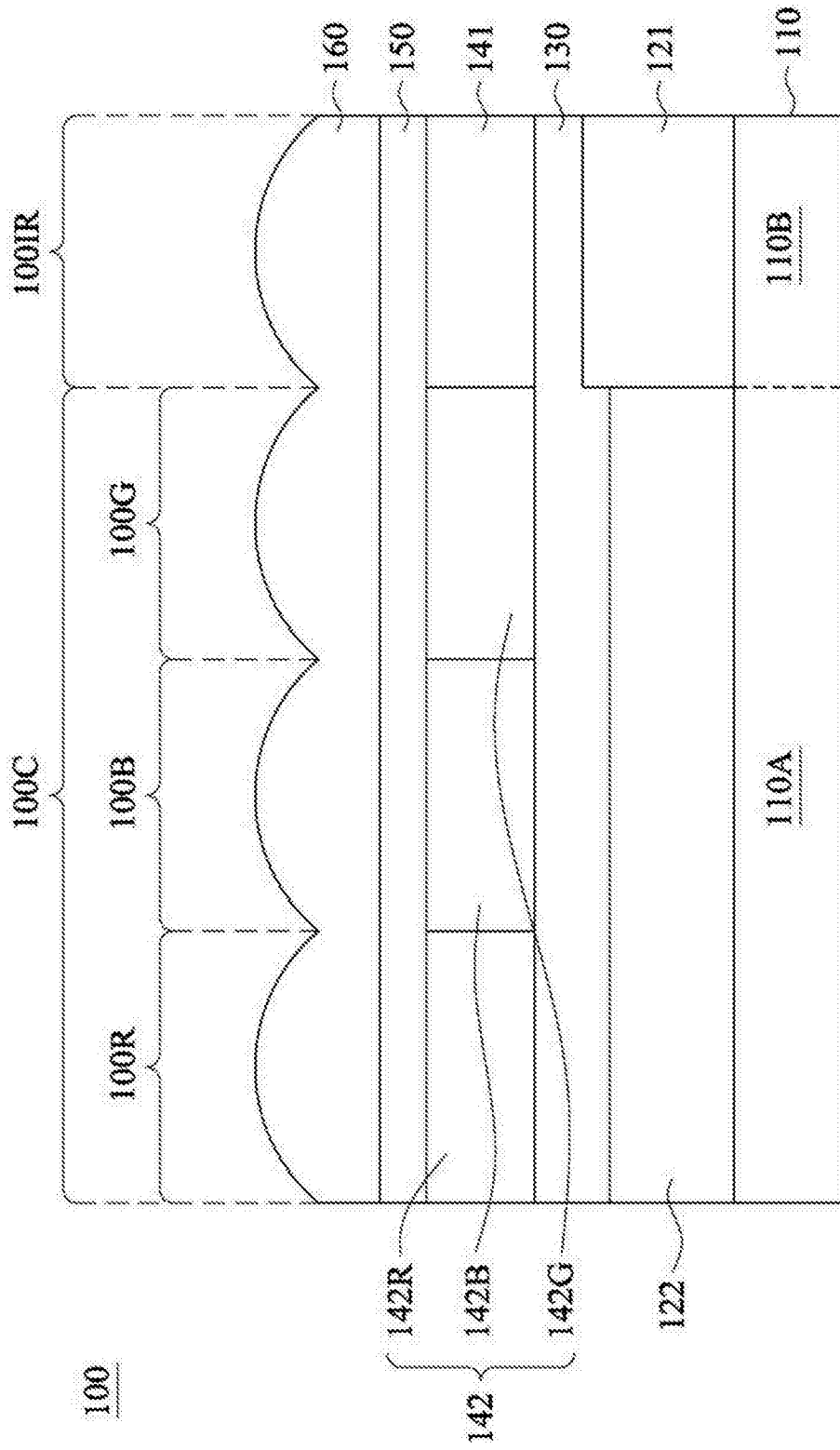


图1

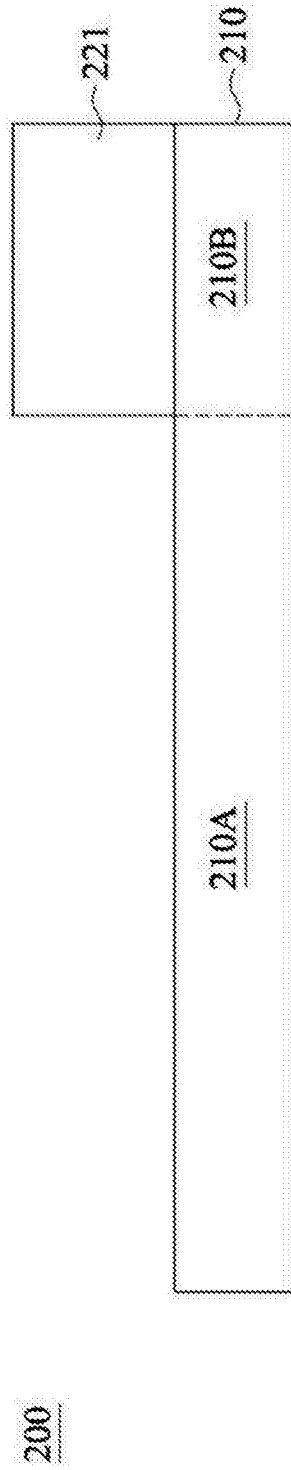


图2A

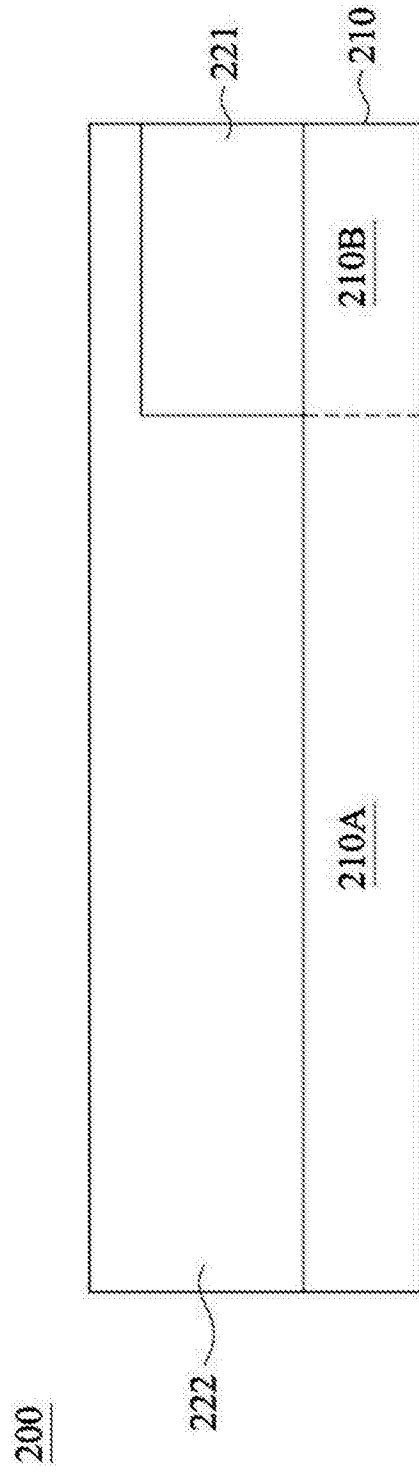


图2B

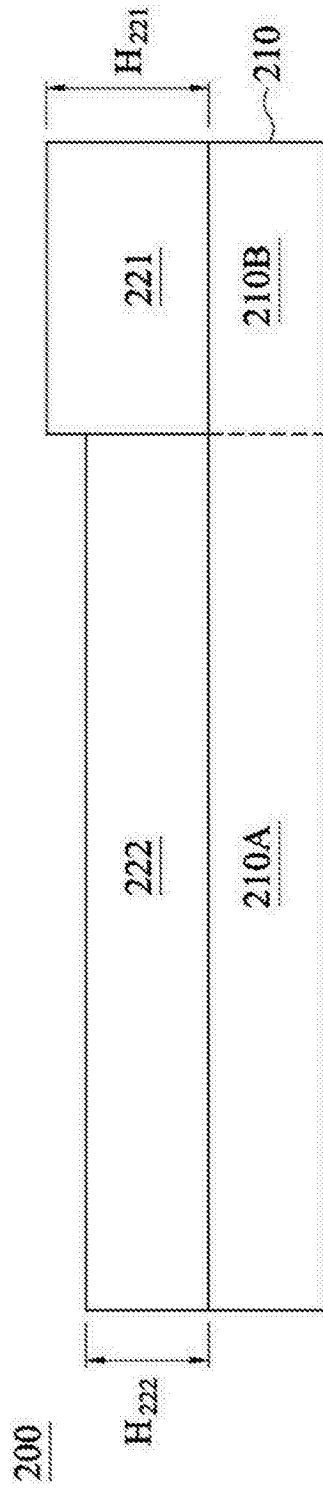


图2C

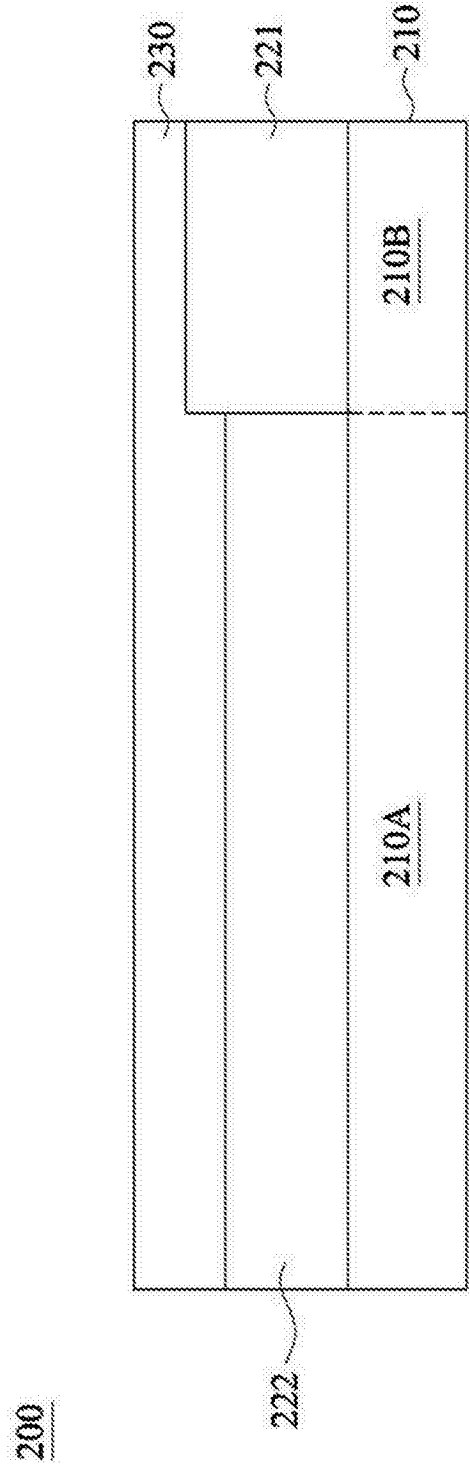


图2D

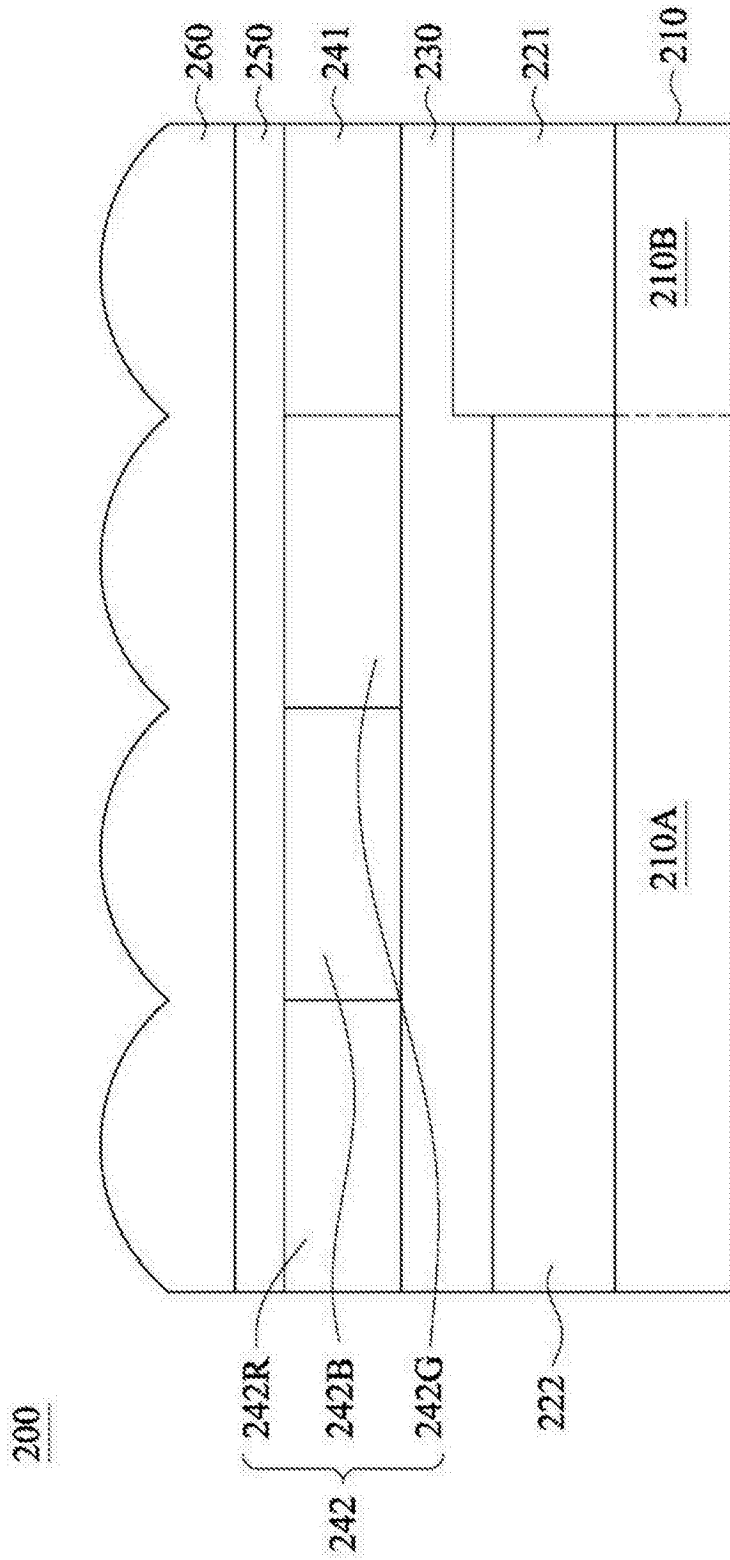


图2E

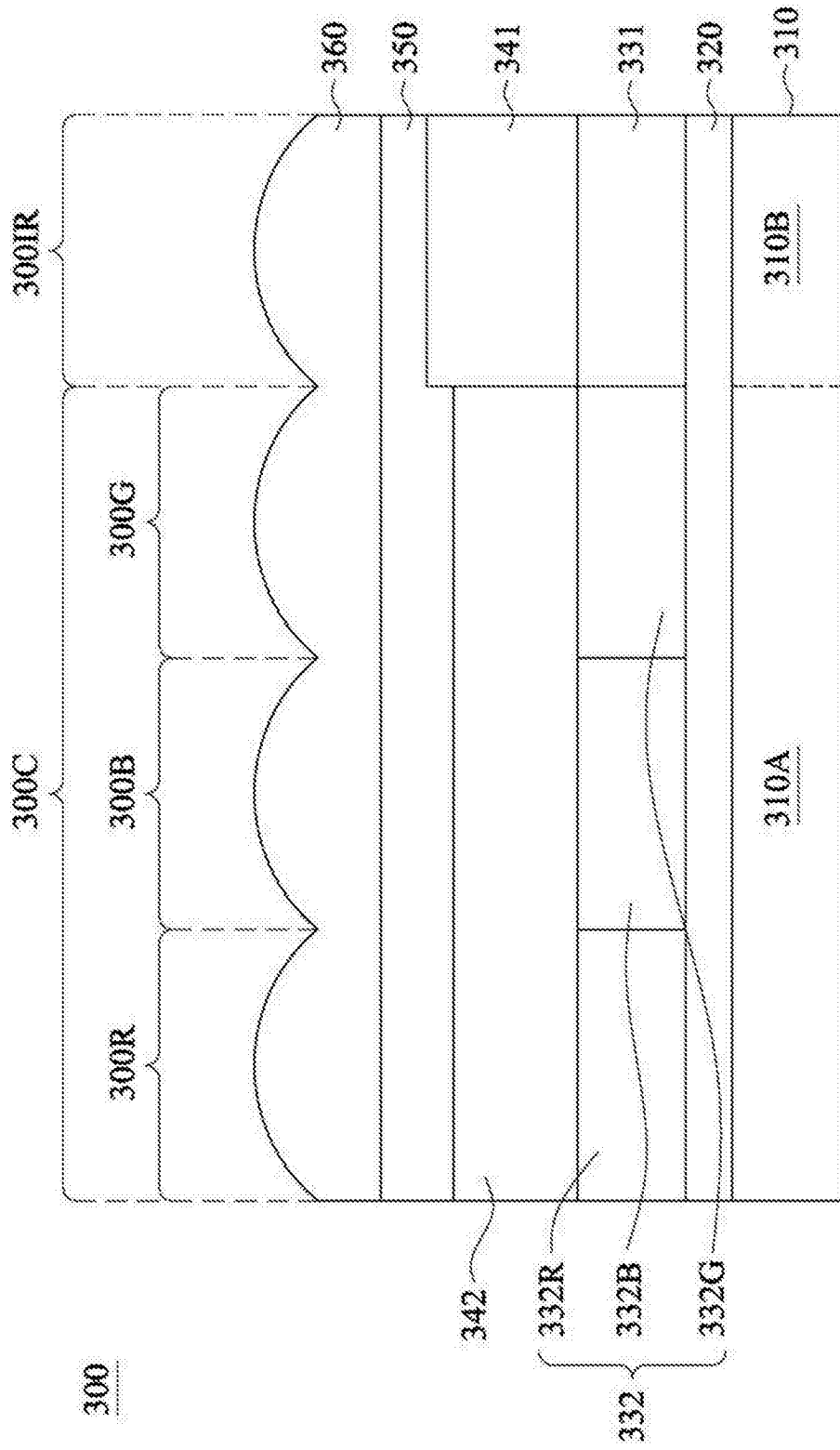


图3

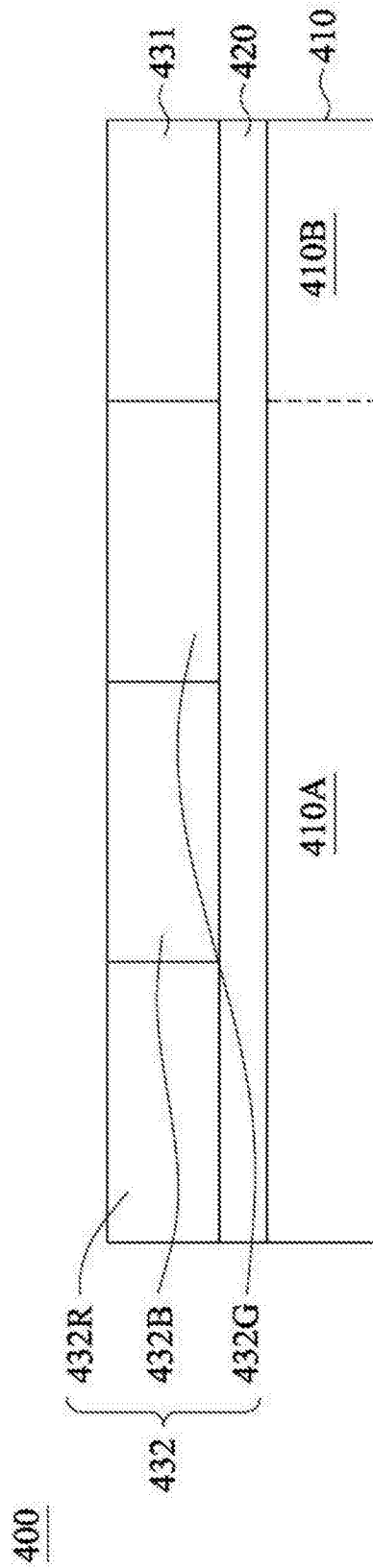


图4A

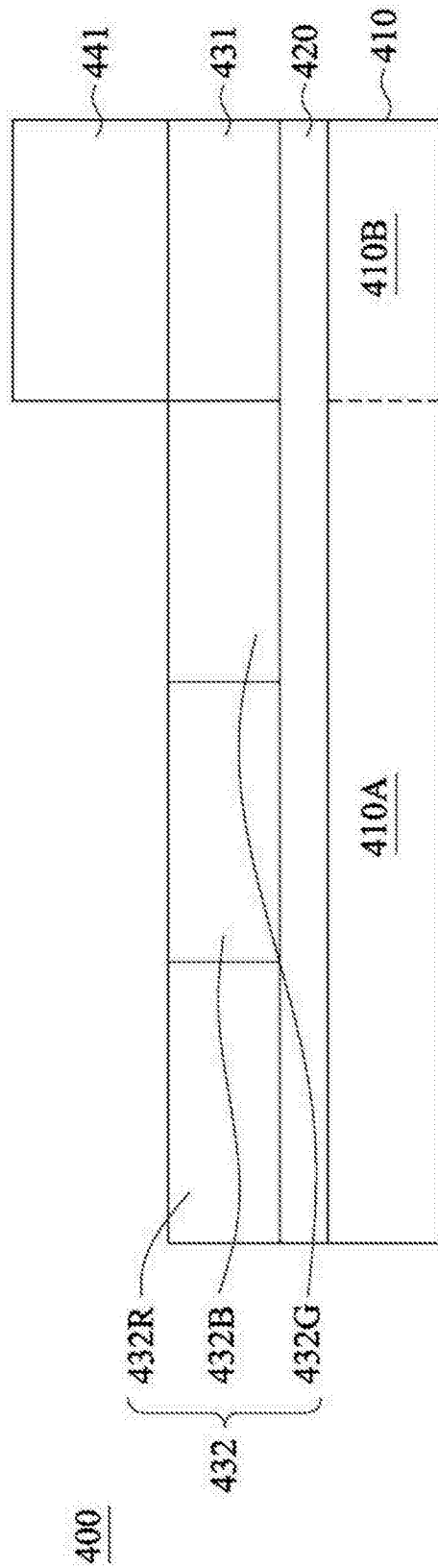


图4B

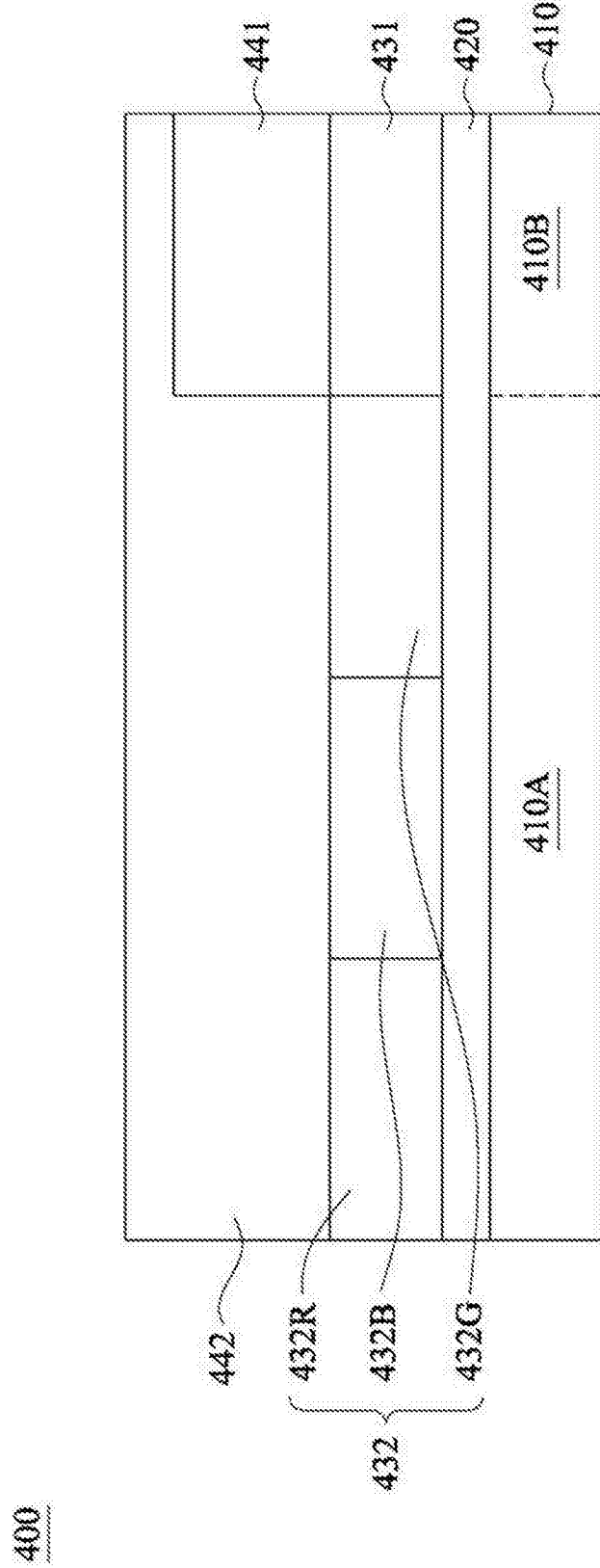


图4C

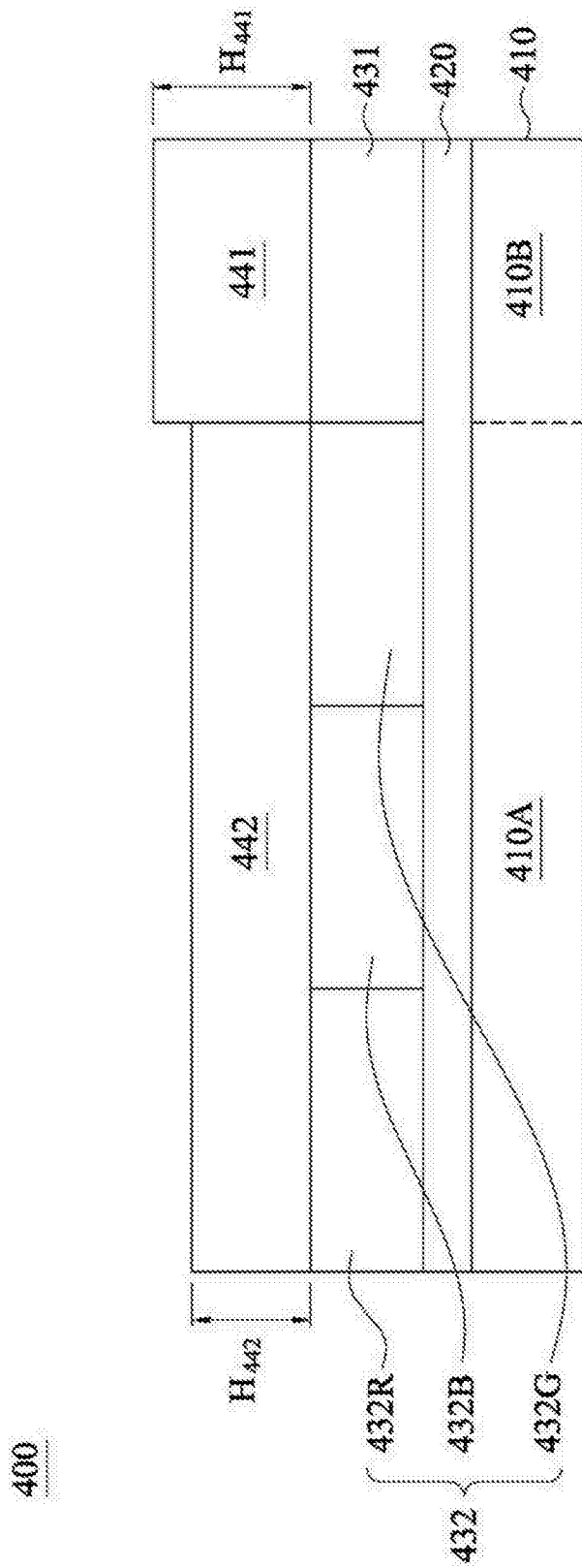


图4D

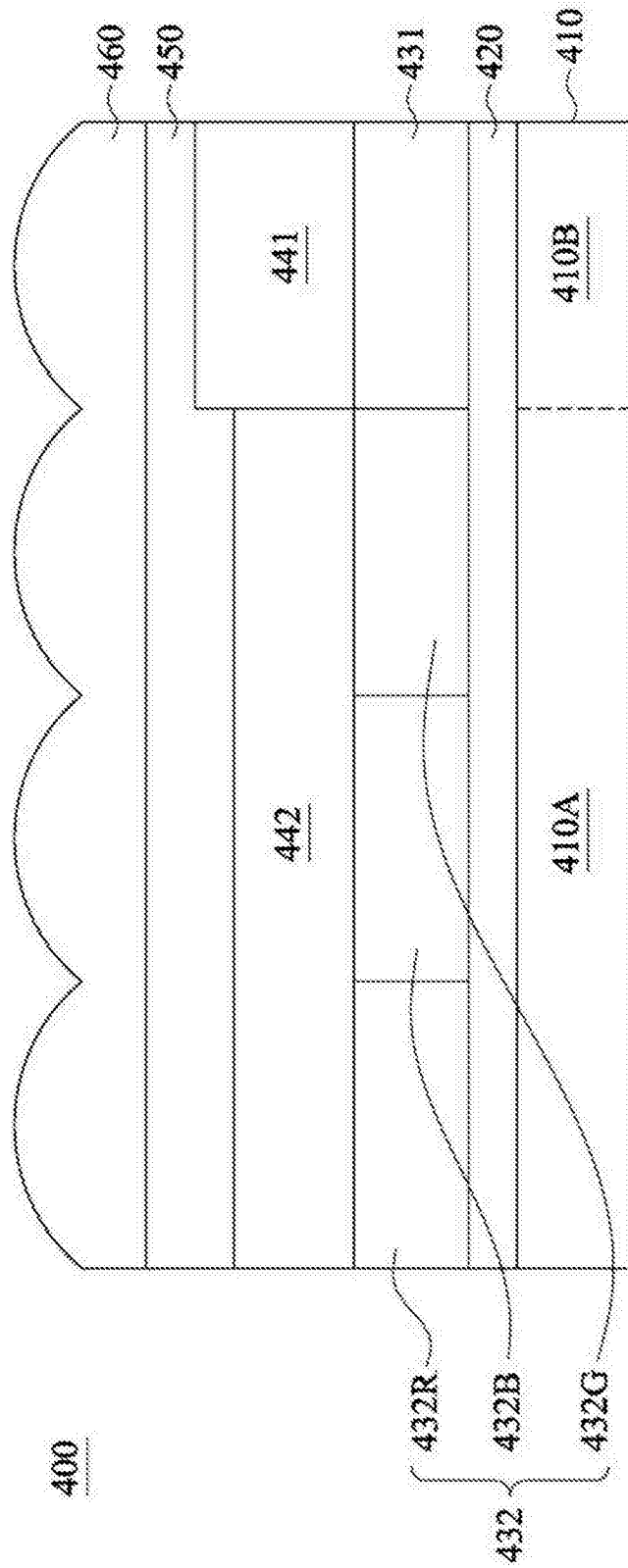


图4E

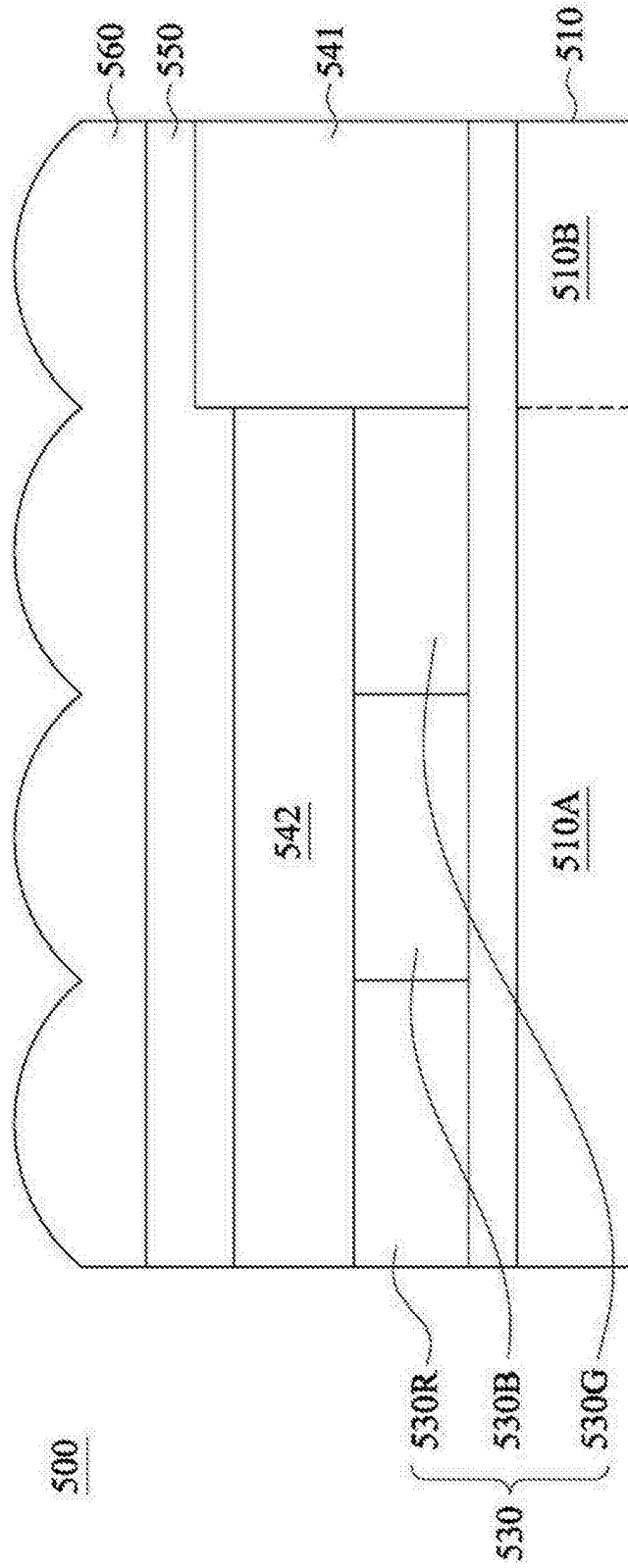


图5