



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109839784 B

(45) 授权公告日 2023.10.10

(21) 申请号 201811285724.X

(51) Int.CI.

(22) 申请日 2018.10.31

G02F 1/167 (2019.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

G02F 1/1335 (2006.01)

申请公布号 CN 109839784 A

G02F 1/16753 (2019.01)

(43) 申请公布日 2019.06.04

G02F 1/1677 (2019.01)

(30) 优先权数据

审查员 刘志玲

2017-225784 2017.11.24 JP

(73) 专利权人 天马日本株式会社

地址 日本神奈川县

(72) 发明人 朝仓哲朗 西村秀树 中西太

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理

有限公司 11291

专利代理人 黄志华 何月华

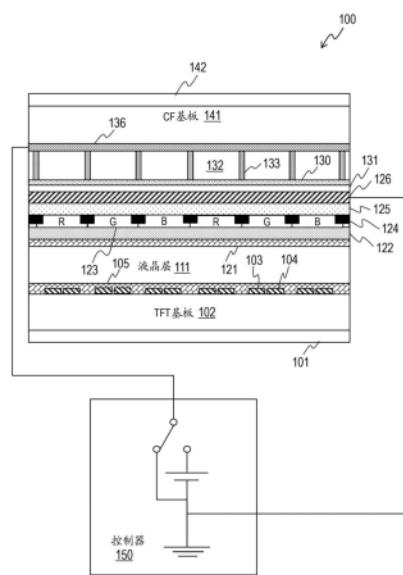
权利要求书2页 说明书14页 附图25页

(54) 发明名称

显示装置的制造方法以及显示装置

(57) 摘要

本发明涉及显示装置的制造方法以及显示装置。本发明提供一种包括能够改变视角的格栅的显示装置的制造方法。该方法包括：第一步骤，在第一基板的第一主面上形成用于驱动格栅的第一电极层；第二步骤，在第一电极层上形成树脂层；第三步骤，在树脂层中形成用于容纳电泳粒子和分散介质的格栅槽；第四步骤，在具有格栅槽的树脂层上形成具有平坦的顶面的密封层，以使密封层封闭格栅槽；第五步骤，在密封层上形成彩色滤光片；以及第六步骤，在密封层上形成用于驱动格栅的第二电极层。



1. 一种显示装置的制造方法,所述显示装置包括能够改变视角的格栅,所述方法包括:
 - 第一步骤,在第一基板的第一主面上形成用于驱动所述格栅的第一电极层;
 - 第二步骤,在所述第一电极层上形成树脂层;
 - 第三步骤,在所述树脂层中形成用于容纳电泳粒子和分散介质的格栅槽;
 - 第四步骤,在具有所述格栅槽的所述树脂层上形成具有平坦的上表面的密封层,使得所述格栅槽处于密封状态;
 - 第五步骤,在所述密封层上形成彩色滤光片;
 - 第六步骤,在所述密封层上形成用于驱动所述格栅的第二电极层;
 - 第七步骤,在形成所述彩色滤光片和所述第二电极层之后,在所述第一基板的所述第一主面上形成第一配向膜;
 - 第八步骤,以使所述第一配向膜与第二基板上的第二配向膜相对的方式粘合所述第一基板和所述第二基板;
 - 第九步骤,用液晶填充所述第一基板和所述第二基板之间的空间;以及
 - 第十步骤,用所述电泳粒子和所述分散介质填充所述格栅槽。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第四步骤将片材作为所述密封层通过粘合层粘合到所述树脂层。
3. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述第四步骤将层压有所述粘合层的片材粘合到具有所述格栅槽的所述树脂层。
4. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述第四步骤包括以下步骤:
将构成所述粘合层的粘合剂施加到具有所述格栅槽的所述树脂层的上表面;以及
将所述片材附接到所述粘合层上。
5. 根据权利要求1所述的方法,
其中,所述第六步骤形成包括所述第二电极层的导电黑色矩阵,并且,
其中,所述第五步骤在所述第六步骤之后形成所述彩色滤光片。
6. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第十步骤包括:
第十一步骤,通过切割所述树脂层的一部分在密封的所述格栅槽中形成开口;以及
第十二步骤,用所述电泳粒子和所述分散介质经由所述开口填充所述格栅槽。
7. 根据权利要求6所述的方法,其中,所述第十一步骤包括:
第十三步骤,切割在所述第一基板的第一主面上形成的所述树脂层、所述密封层和所述彩色滤光片;以及
第十四步骤,在所述第十三步骤之后,对所述第一基板的第一主面的相反面进行划线以在所述第一基板上形成裂纹,并使具有所述裂纹的所述第一基板断裂。
8. 根据权利要求1所述的方法,
其中,在所述第一步骤至所述第六步骤中,所述第一基板为包括多个基板件的第一母板的一个基板件,并且,
其中,所述方法还包括:
第十五步骤,切割所述第一母板中包括的所述第一基板的第一主面上形成的所述树脂层、所述密封层和所述彩色滤光片;
第十六步骤,在所述第十五步骤之后,通过粘合所述第一母板和第二母板而形成母单

元；以及

第十七步骤，对所述第一母板和所述第二母板中的每一个母板进行划线并使其断裂，以切割出包括所述第一基板和第二基板的元件。

9. 一种显示装置，所述显示装置包括能够改变视角的格栅，所述显示装置包括：

第一基板；

彩色滤光片，所述彩色滤光片位于所述第一基板上；

树脂层，所述树脂层在所述彩色滤光片与所述第一基板之间并具有格栅槽；

分散介质和电泳粒子，所述分散介质和所述电泳粒子容纳在所述格栅槽中；

密封层，所述密封层在彩色滤光片侧具有平坦面，所述密封层设置在所述树脂层和所述彩色滤光片之间以使得所述格栅槽处于密封状态；以及

第一电极层和第二电极层，所述第一电极层和所述第二电极层在堆叠方向上夹着所述树脂层和所述密封层，所述第一电极层和所述第二电极层被配置为对所述电泳粒子施加电压以改变所述分散介质中的所述电泳粒子的状态。

10. 根据权利要求9所述的显示装置，还包括粘合所述密封层和所述树脂层的粘合层。

11. 根据权利要求10所述的显示装置，

其中，所述粘合层在所述格栅槽的外侧附接在所述树脂层的表面以及所述密封层的表面上，并且，

其中，所述密封层的表面露出到所述格栅槽中。

12. 根据权利要求10所述的显示装置，其中，所述粘合层覆盖所述密封层的面向所述树脂层的整个面。

显示装置的制造方法以及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示装置的制造方法和显示装置。

背景技术

[0002] 显示装置需要能够防止从周围环境窥视以保护隐私。作为满足该要求的装置,已知一种视角调节膜(格栅,louver),其使光透射以到达期望的区域并阻挡光到达不期望的区域。

[0003] JP2011-141498A公开了一种光电装置,在该光电装置中用于限制视角的格栅设置在像素区域之间的边界处。虽然设置了用于限制视角的格栅,但这种设置也减少了由降低的透射率引起的亮度降低和波动。

[0004] 然而,JP2011-141498A中的格栅是静止的,且不能改变视角;显示装置不能用于提供宽视角。W02015/122083A公开了一种光学元件,其利用电泳元件电气控制可见范围(视角)。W02015/122083A中公开的光学元件实现了对显示装置的视角的动态控制,以切换窄视角和宽视角。

发明内容

[0005] 需要一种技术,该技术将用于用电极两端的电压来改变透射光的分布的这种光学元件集成到显示装置中,以减少能够改变视角的显示装置的部件。

[0006] 本发明的一个方面是一种显示装置的制造方法,该显示装置包括能够改变视角的格栅。该方法包括:第一步骤,在第一基板的第一主面上形成用于驱动格栅的第一电极层;第二步骤,在所述第一电极层上形成树脂层;第三步骤,在所述树脂层中形成用于容纳电泳粒子和分散介质的格栅槽;第四步骤,在具有所述格栅槽的所述树脂层上形成具有平坦顶面的密封层,使得所述密封层封闭所述格栅槽;第五步骤,在所述密封层上形成彩色滤光片;以及第六步骤,在所述密封层上形成用于驱动所述格栅的第二电极层。

[0007] 本发明的一个方面实现了将用电极两端的电压来改变透射光的分布的光学元件集成到显示装置。

[0008] 应当理解,前面的概述和以下的详述都是示例性和说明性的,而不是对本发明的限制。

附图说明

[0009] 图1A是示出第一实施方式的配置示例中的显示装置的显示区域中的像素的一部分的俯视图;

[0010] 图1B示意性地示出了沿图1A中的线B-B的显示面板的剖视结构以及包括在显示装置的控制器中的配置;

[0011] 图1C示意性地示出了沿图1A中的线B-B的显示面板的剖视结构以及包括在显示装置的控制器中的配置;

- [0012] 图2A示意性地示出了窄视角模式中的格栅元件；
- [0013] 图2B示意性地示出了宽视角模式下的格栅元件；
- [0014] 图3A示出了图1B和图1C中的配置示例的显示装置的制造方法；
- [0015] 图3B示出了图1B和图1C中的配置示例的显示装置的制造方法；
- [0016] 图3C示出了图1B和图1C中的配置示例的显示装置的制造方法；
- [0017] 图3D示出了图1B和图1C中的配置示例的显示装置的制造方法；
- [0018] 图3E示出了图1B和图1C中的配置示例的显示装置的制造方法；
- [0019] 图3F示出了图1B和图1C中的配置示例的显示装置的制造方法；
- [0020] 图3G示出了图1B和图1C中的配置示例的显示装置的制造方法；
- [0021] 图3H示出了图1B和图1C中的配置示例的显示装置的制造方法；
- [0022] 图3I示出了图1B和图1C中的配置示例的显示装置的制造方法；
- [0023] 图3J示出了图1B和图1C中的配置示例的显示装置的制造方法；
- [0024] 图3K示出了图1B和图1C中的配置示例的显示装置的制造方法；
- [0025] 图3L示出了图1B和图1C中的配置示例的显示装置的制造方法；
- [0026] 图4A示出了图1B和图1C中的配置示例的显示装置的制造方法中的用格栅材料填充格栅槽的方法；
- [0027] 图4B示出了图1B和图1C中的配置示例的显示装置的制造方法中的用格栅材料填充格栅槽的方法；
- [0028] 图4C示出了图1B和图1C中的配置示例的显示装置的制造方法中的用格栅材料填充格栅槽的方法；
- [0029] 图4D示出了图1B和图1C中的配置示例的显示装置的制造方法中的用格栅材料填充格栅槽的方法；
- [0030] 图4E示出了图1B和图1C中的配置示例的显示装置的制造方法中的用格栅材料填充格栅槽的方法；
- [0031] 图5A示出了另一配置示例的显示装置的制造方法；
- [0032] 图5B示出了另一配置示例的显示装置的制造方法；
- [0033] 图5C示出了另一配置示例的显示装置的制造方法；
- [0034] 图6A示出了第二实施方式中的显示装置的配置示例；
- [0035] 图6B示意性地示出了将提供给格栅驱动电极的格栅驱动电位的时间变化、将提供给液晶的相对电极的COM电位的时间变化以及将输出到像素电极的驱动器输出电位的时间变化；
- [0036] 图7A示出了图6A中所示的配置示例的显示装置的制造方法；
- [0037] 图7B示出了图6A中所示的配置示例的显示装置的制造方法；
- [0038] 图7C示出了图6A中所示的配置示例的显示装置的制造方法；
- [0039] 图8示意性地示出了第三实施方式中的显示装置的配置示例；
- [0040] 图9示意性地示出了图8中的配置示例中的宽视角模式中的格栅元件的状态；
- [0041] 图10示意性地示出了在图8中的配置示例中的将提供给格栅驱动电极的格栅驱动电位的时间变化、将提供给导电黑色矩阵的BM电位的时间变化、将输出到液晶驱动电极的驱动器输出电位的时间变化以及将提供给相对电极的COM电位；

- [0042] 图11A示出了图8中所示的配置示例的显示装置的制造方法；
- [0043] 图11B示出了图8中所示的配置示例的显示装置的制造方法；
- [0044] 图11C示出了图8中所示的配置示例的显示装置的制造方法；
- [0045] 图11D示出了图8中所示的配置示例的显示装置的制造方法；
- [0046] 图11E示出了图8中所示的配置示例的显示装置的制造方法；
- [0047] 图11F示出了图8中所示的配置示例的显示装置的制造方法；
- [0048] 图12A示意性地示出了参考图1B描述的配置示例中的布线；
- [0049] 图12B是沿图12中的线B-B的俯视图；
- [0050] 图12C是沿图12A中的线C-C的俯视图；以及
- [0051] 图13示意性地示出了参考图8描述的配置示例中的布线。

具体实施方式

[0052] 在下文中，将参考附图描述本发明的实施方式。实施方式仅是实现本发明的示例，并不限制本发明的技术范围。附图中共有的元件由相同的附图标记表示。为了清楚说明，附图可夸大元件的尺寸和形状。在每个图中，只有一部分相同类型的元件可以用附图标记表示。在说明书、权利要求书和附图中的诸如“第一”和“第二”的序数被指定用于阐明元件之间的关系和防止元件之间的混淆。因此，这些序数不是在数字上限制元件。

[0053] 第一实施方式

[0054] 配置

[0055] 图1A是示出第一实施方式的配置示例中的显示装置的显示区域中的像素的一部分的俯视图。图1A示出了其上设置有彩色滤光片的彩色滤光片基板的部分配置。显示装置100包括由网格状黑色矩阵(BM)124限定的多个像素。多个像素以矩阵形式设置；每个像素包括红色(R)、绿色(G)或蓝色(B)的彩色滤光片(CF)123。

[0056] 尽管该示例中的像素(彩色滤光片)具有相同的矩形形状，但是像素可以根据需要具有不同的形状，并且还可以根据需要进行设置。在图1A的示例中，多个像素彩色滤光片中的仅一个像素彩色滤光片用附图标记123表示。

[0057] 显示装置100包括用于控制显示装置100的视角(光线分配)的格栅135。格栅135具有网格状形状。当在垂直于基板的方向(基板上的堆叠方向)上观察时(在俯视图中)，整个格栅135包括在黑色矩阵124的区域中。

[0058] 格栅135由沿图1A的竖直方向(列方向)延伸的多个格栅元件133以及沿图1A中的水平方向(行方向)延伸的多个格栅元件134组成。竖直方向和水平方向彼此垂直。在图1A中，在竖直方向上延伸的格栅元件中的仅一个格栅元件和在水平方向上延伸的格栅元件中的仅一个格栅元件分别用附图标记133和134表示。

[0059] 沿竖直方向(第一方向)延伸的多个格栅元件133中的每一个与沿水平方向(第二方向)延伸的多个格栅元件134相交，并在各个交叉处与格栅元件134连接。同样地，在水平方向上延伸的多个格栅元件134中的每一个与在竖直方向上延伸的多个格栅元件133相交，并在各个交叉点处与格栅元件133连接。格栅元件133或134不必是直的。例如，格栅元件133或134可以重复弯曲以在竖直方向或水平方向上延伸。

[0060] 在图1A的示例中，网格状黑色矩阵124具有与网格状格栅135相同的行数和列数。

黑色矩阵124可以具有比网格状格栅135更多的行数和列数。格栅135可以配置成条纹图案。例如,图1A的示例中的格栅135可以省略所述多个格栅元件133,以仅由所述多个格栅元件134构成,或者省略所述多个格栅元件134,以仅由所述多个格栅元件133构成。

[0061] 图1A的示例中的格栅135设置在像素的彩色滤光片123之间或者设置在彩色滤光片123的外部。当在与基板垂直的方向上观察时,格栅135可以与彩色滤光片123部分地重叠。

[0062] 图1B示意性地示出了沿图1A中的线B-B的显示面板的剖视结构和包括在显示装置100的控制器中的配置。图1B示出了显示装置100的部分配置,并省略了包括背光单元的其余配置。

[0063] 显示面板包括薄膜晶体管(TFT)基板102以及与TFT基板102相对的彩色滤光片(CF)基板141。该示例中的显示装置100是液晶显示装置。液晶层111夹在TFT基板102和CF基板141之间。显示装置100还包括未示出的背光单元。

[0064] 由TFT基板102和层叠在TFT基板102上的元件构成的单元可以称为TFT面板。由CF基板141和层叠在CF基板141上的元件构成的单元可以称为CF面板。

[0065] TFT基板102是由玻璃或树脂制成的绝缘透明基板。通常,TFT基板102是透明且无色的。TFT基板102可以具有矩形形状,并且一个主面与CF基板141的一个主面相对。TFT基板102可以是非柔性的或柔性的。

[0066] 偏光片101附接在TFT基板102的与液晶层111相反的主面上。用于向液晶层111提供电场的液晶驱动电极103和相对电极104排列在TFT基板102的面对液晶层111的主面上。一对液晶驱动电极103和相对电极104向一个像素的液晶提供电场。透过像素的光量根据所施加的电场而变化。在TFT基板102上形成未示出的用于选择要控制的像素的TFT阵列。每个TFT是用于控制像素中的光量的控制元件。

[0067] 图1B中的配置示例是水平电场控制型液晶显示装置。水平电场控制型液晶显示装置包括面内切换(IPS)型和边缘场切换(FFS)型的液晶显示装置。在图1B中,多个液晶驱动电极中的仅一个液晶驱动电极用附图标记103表示,并且多个相对电极中的仅一个相对电极用附图标记104表示。

[0068] 在TFT基板102上设置配向膜(alignment film)105,以覆盖包括液晶驱动电极103和相对电极104的电极层。配向膜105与液晶层111接触,以在未施加电场时调节液晶分子的排列。液晶层111的液晶材料可以是负性液晶。负性液晶在与显示面板的主面垂直的方向上受外部电场的影响较小。液晶层111可以由正性液晶制成。

[0069] CF基板141是由玻璃或树脂制成的绝缘透明基板。通常,典型的CF基板141是透明且无色的。CF基板141可以具有矩形形状并且是非柔性的或柔性的。偏光片142附接在CF基板141的与液晶层111相反的主面上。

[0070] 格栅驱动电极136设置在CF基板141的与液晶层111面对的主面上。在图1B的示例中,格栅驱动电极136可以是不分离的平面透明金属层。格栅驱动电极136可以由ITO或IZO制成,并且通常是透明和无色的。

[0071] 格栅驱动电极136可以具有与格栅135相同的形状。例如,格栅驱动电极136可以如格栅135一样具有网格状形状或条纹形状。将格栅驱动电极136设置为在与CF基板141垂直的方向上观察时覆盖整个格栅135。图1B的示例中的格栅驱动电极136是覆盖格栅135的整

个区域的平面透明金属层。

[0072] 在本发明中,与格栅元件133相对以控制格栅元件133的驱动电极被称为格栅元件驱动电极。在图1A和图1B的示例中,格栅元件驱动电极是单个连续的金属层的格栅驱动电极136的部分和与格栅元件133完全重叠的部分。

[0073] 绝缘透明树脂层132层叠在格栅驱动电极136上。格栅135形成在透明树脂层132中。通常,透明树脂层132是透明和无色的。透明树脂层132可以由光固化树脂制成,并且格栅135形成在透明树脂层132中。每个格栅元件133在CF基板141上沿着堆叠方向(图1B中的竖直方向)穿透透明树脂层132。

[0074] 尽管稍后将描述格栅元件133的详细结构,但是在图1B的示例中的格栅元件133由分散介质和有色电泳粒子组成,该分散介质和有色电泳粒子容纳在形成于透明树脂层132中的槽中。尽管图1B的示例中的透明树脂层132与格栅驱动电极136接触,透明树脂层132可以层叠在透明树脂层132上,且另一绝缘层插入其间。透明树脂层132和格栅驱动电极136之间的绝缘层防止电泳粒子接触格栅驱动电极136。

[0075] 绝缘密封层131设置在透明树脂层132上,且粘合层130插入其间。粘合层130与透明树脂层132和密封层131接触,以将密封层131和透明树脂层132粘合在一起。密封层131密封为格栅135形成的透明树脂层132的槽。密封层131的与透明树脂层132相反的面是平坦的,允许其它层适当地层叠在其上。

[0076] 保护电极126层叠在密封层131上。保护电极126接地(被提供接地电位),以屏蔽从格栅驱动电极136或显示装置的外部朝向液晶层111的电场。在图1B的示例中,保护电极126可以是连续的平面透明金属层。保护电极126可以由ITO或IZO制成,并且通常是透明和无色的。保护电极126覆盖格栅135的整个区域。保护电极126可以覆盖整个显示区域。

[0077] 在图1B的配置示例中,格栅135夹在格栅驱动电极136和保护电极126之间。格栅135根据格栅驱动电极136和保护电极126两端的电压改变将透射的光量。格栅驱动电极136和与格栅驱动电极136相对的保护电极126是用于驱动格栅135的电极(电极层)。

[0078] 用作保护电极和用于驱动格栅的电极的一个电极(保护电极126)减少了显示面板的部件数量,并因此减小了显示面板的厚度,并且进一步提高了制造效率。保护电极126可以具有任何形状,只要它可以屏蔽对液晶层111有不利影响的电场即可。

[0079] 绝缘层125层叠在保护电极126上。可以省略绝缘层125。用于限定像素的网格状黑色矩阵124层叠在绝缘层125上。黑色矩阵124可以是由黑色树脂或含有铬材料的金属制成的薄膜。被黑色矩阵124围绕的每个像素的区域设置有红色、绿色或蓝色的彩色滤光片123。

[0080] 绝缘外涂层122层叠在彩色滤光片123上。可以省略外涂层122。图1B的示例中的彩色滤光片(CF)层由上述三种颜色的彩色滤光片123和外涂层122构成。在彩色滤光片层中,包括三种颜色的所有彩色滤光片123的层可以称为有色层或CF有色层。在外涂层122上层叠配向膜121。配向膜121与液晶层111接触,并在不施加电场时调节液晶分子的排列。

[0081] 未示出的背光单元设置在显示面板的后面(背面)。TFT基板102或CF基板141位于看到图像的用户所在的前侧,另一个基板位于后侧。换句话说,背光单元设置在图1B中的TFT基板102的下方或显示面板的CF基板141的上方。

[0082] 在背光单元设置在TFT基板102侧的配置中,格栅135控制透过液晶层111和彩色滤光片123的光的出射角。在背光单元设置在CF基板141侧的配置中,格栅135控制从背光单元

发射到彩色滤光片123上的光的入射角。在下文中,将描述背光单元设置在TFT基板102侧的示例。

[0083] 操作

[0084] 根据用于像素的液晶驱动电极103与相对电极104之间的电场,液晶层111控制来自背光单元且通过每个像素内的液晶层111的光的量。格栅135具有通过控制通过格栅135的光的行进方向来控制视角的功能。显示装置100(格栅135)具有宽视角模式和窄视角模式。光从显示装置100射出的方向范围宽的模式称为宽视角模式,光从显示装置100射出的方向范围窄的模式称为窄视角模式。

[0085] 控制器150具有控制各像素的液晶驱动电极103和相对电极104的电位的功能。控制器150根据图像数据控制各像素的液晶驱动电极103和相对电极104的电位,以控制将透过像素的光量。

[0086] 控制器150还具有控制保护电极126和格栅驱动电极136的电位的功能。在图1B的示例中,控制器150将保护电极126维持在接地电位。控制器150在宽视角模式和窄视角模式中的每一个模式中向格栅驱动电极136提供预定的固定电位。控制器150可以根据通过未示出的界面的用户输入来切换宽视角模式和窄视角模式。

[0087] 图1B示出了窄视角模式。在窄视角模式中,控制器150向格栅驱动电极136提供接地电位。格栅驱动电极136的电位等于保护电极126的电位,并且这些电极两端的电压维持在0V。在窄视角模式中,格栅元件133处于遮光状态。

[0088] 图1C示出了宽视角模式。在宽视角模式中,控制器150向格栅驱动电极136提供高于接地电位(预定正电位)的预定电位。通过使用格栅驱动电极136作为正电极,格栅驱动电极136的电位高于保护电极126的电位,并且这些电极两端的电压维持在预定电压。在宽视角模式中,格栅元件133处于透射状态。

[0089] 图2A示意性地示出了窄视角模式中的格栅元件133。图2B示意性地示出了宽视角模式中的格栅元件133。格栅元件133包括在形成于透明树脂层132中的格栅槽137(空间)中所容纳的电泳粒子139和分散介质138。电泳粒子139是有色的,例如,黑色。分散介质138由透明且无色的液体材料制成。格栅135通过改变分散介质138内的有色电泳粒子(有色带电粒子)139的状态来改变透射光的方向的范围。

[0090] 每个格栅元件133被保护电极126和格栅驱动电极136夹在中间。在图2A和图2B的示例中,格栅驱动电极136与包括电泳粒子139和分散介质138的电泳元件材料接触。可以在格栅驱动电极136和电泳元件材料之间设置绝缘层。绝缘层可以由氧化硅或氮化硅制成。

[0091] 参考表示窄视角模式的图2A,格栅元件133中的电泳粒子139均匀地分散在分散介质138中。分散的电泳粒子139吸收光,使得格栅元件133阻挡来自彩色滤光片123的光。结果,只有在窄出射角范围内的光线501通过格栅135。

[0092] 在窄视角模式中,夹着格栅元件133的保护电极126与格栅驱动电极136维持在相同的电位(接地电位)。结果,电泳粒子139分散在分散介质138中,并维持于电泳粒子139均匀分散在分散介质138中的状态。

[0093] 参考表示宽视角模式的图2B,电泳粒子139在夹着格栅元件133的任一电极附近聚集。在图2B的示例中,电泳粒子139聚集在格栅驱动电极136附近。格栅元件133的大部分区域仅由透明分散介质138构成;格栅元件133处于透射状态。在这种状态下,在宽出射角范围

内的光线501穿过格栅135。

[0094] 在图2B的示例中,格栅驱动电极136相对于保护电极126的电位的相对电位具有与电泳粒子139的电荷相反的极性(具有电位差V)。因此,电泳粒子139聚集到格栅驱动电极136附近。

[0095] 例如,当电泳粒子139的电荷为负(-)并且格栅驱动电极136是正电极时,电泳粒子139聚集到格栅驱动电极136附近。同样地,当电泳粒子139的电荷为正(+)且格栅驱动电极136为负电极时,电泳粒子139聚集到格栅驱动电极136附近。电位差V约为20V至25V。

[0096] 相反,格栅驱动电极136相对于保护电极126的电位的相对电位可以具有与电泳粒子139的电荷相同的极性。因此,电泳粒子139聚集到保护电极126附近。例如,当电泳粒子139的电荷为负(-)并且格栅驱动电极136为负电极时,电泳粒子139聚集到保护电极126附近。同样地,当电泳粒子139的电荷为正(+)且格栅驱动电极136为正电极时,电泳粒子139聚集到保护电极126附近。

[0097] 如图1A所示,整个格栅135在平面图中与黑色矩阵124重叠。由于电泳粒子139在平面图中包括在黑色矩阵124的区域中,因此可以减小由于宽视角模式中的格栅135导致的透射率的降低。

[0098] 在电泳粒子139聚集到位于更靠近黑色矩阵124处的保护电极126附近的情况下,当在宽视角模式下倾斜观看时电泳粒子139不截断显示像素,并因此获得了更高的视角特征。

[0099] 如上所述,将格栅135安装到CF基板141上实现了具有集成的有源格栅的更薄的液晶面板。此外,由于格栅135,将格栅135与黑色矩阵124对准实现了透射率的小幅降低。

[0100] 用于驱动格栅135的一个电极是接地保护电极126。这种配置防止液晶层111的驱动受到用于格栅135的驱动电压产生的电场或来自装置外部的电场的影响。尽管水平电场控制型液晶显示装置容易受到来自外部的电场的影响,但是用作保护电极的用于格栅135的一个驱动电极允许去除专用保护电极。

[0101] 制造方法

[0102] 在下文中,参考图1B和图1C描述水平电场控制型液晶显示装置100的制造方法的示例。图3A至图3L示出了水平电场控制型液晶显示装置100的制造方法的示例。

[0103] 如图3A所示,显示装置100的制造方法首先在CF基板141上形成格栅驱动电极136。格栅驱动电极136是例如由ITO或IZO制成的透明导电层。其厚度可以为10nm至1000nm。如果需要,可以通过经溅射沉积透明金属并通过经光刻法将该层成形为所需形状来形成格栅驱动电极136。

[0104] 接下来,如图3B所示,例如,该方法通过旋涂或狭缝涂覆将透明树脂301施加到格栅驱动电极136上。透明树脂可以是粘度为0.1Pa·sec.至1Pa·sec.的负性感光性聚酰亚胺,且所施加的透明树脂的膜厚为30μm至300μm。

[0105] 接下来,如图3C所示,该方法通过遮光掩模371曝光透明树脂301。遮光掩模371的掩模图案对应于格栅槽137的形状。如图3D所示,该方法使曝光的透明树脂301显影,以形成具有格栅槽137的透明树脂层132。每个格栅槽137的宽度可以是1μm至40μm,并且间距对应于像素间距。该方法可以在透明树脂层132中形成用于与格栅槽137一起连接到外部的开口。

[0106] 接下来,如图3E所示,该方法将由粘合层130和密封层131组成的片材通过辊式层压附接到透明树脂层132,以覆盖透明树脂层132的格栅槽137。粘合层130涂覆密封层131的面对透明树脂层132的整个表面。片材直接附接在透明树脂层132上,使得固化前的粘合层130将接触透明树脂层132。

[0107] 例如,粘合层130由透明的热固性粘合剂制成。粘合层130的粘度可以为 $0.1\text{Pa}\cdot\text{sec}$ 至 $50\text{Pa}\cdot\text{sec}$ 。例如,通过柔性版印刷预先将粘合层130施加到密封层131上。因此,CF面板被有效地制造。

[0108] 密封层131是例如由树脂或玻璃制成的柔性薄片(包括膜)。例如,密封层131可以是厚度为 $5\mu\text{m}$ 至 $10\mu\text{m}$ 的透明聚酰亚胺膜或厚度为 0.05mm 至 0.1mm 的柔性玻璃片。密封层131可以具有用于外部连接的孔或切口。

[0109] 接下来,如图3F所示,该方法加热粘合层130以紧密粘合密封层131和透明树脂层132。在该示例中,粘合层130是热固性树脂,其通过被加热来增加其粘合力。在粘合层130由UV可固化树脂制成的另一示例中,粘合层130用UV光照射。粘合层130固化,使得密封层131密封格栅槽137。然后,有效地防止在后面的步骤中使用的化学品或水进入格栅槽137。

[0110] 密封层131的表面(暴露表面)是平坦的。因此,在后面的层叠步骤中,将其他层适当地层叠到密封层131上。另外,通过将薄片附接到透明树脂层132,粘合层130使得能够形成密封层131。这种密封层131便于形成具有良好密封性能的平坦密封层131。

[0111] 接下来,如图3G所示,该方法在密封层131的表面上形成保护电极126。该示例中的保护电极126直接设置在密封层131上。保护电极126与密封层131接触以提供界面。保护电极126可以设置在密封层131上,中间层插设在其间。

[0112] 保护电极126是例如由ITO或IZO制成的透明导电层。如果需要,可以通过溅射来沉积透明金属并通过经光刻法来将沉积的金属成形为所需形状而形成保护电极126。该示例中的保护电极126形成为覆盖密封层131的整个表面。保护电极126的厚度可以是 10nm 至 1000nm 。

[0113] 接下来,如图3H所示,该方法在保护电极126的整个表面上形成绝缘层125。绝缘层125是透明有机层,其通过经例如柔性版印刷术施加聚酰亚胺树脂而形成。绝缘层125可以是通过溅射形成的氧化硅膜或氮化硅膜。绝缘层125可以具有用于外部连接的孔或凹口。

[0114] 接下来,如图3I所示,该方法在绝缘层125上形成由三种颜色的彩色滤光片123组成的CF有色层和黑色矩阵124。在图3I的示例中,彩色滤光片123和黑色矩阵124直接设置在绝缘层125上。CF有色层形成为覆盖黑色矩阵124和绝缘层125。

[0115] 该步骤首先通过经例如光刻法形成图案化的黑色光致抗蚀剂(UV可固化树脂)来形成黑色矩阵124。该图案化的黑色光致抗蚀剂是黑色矩阵124。接下来,该步骤形成各个颜色的彩色滤光片123的图案。该步骤通过经例如光刻法对光致抗蚀剂(UV可固化树脂)进行图案化来分别形成各个颜色的彩色滤光片123的图案。CF有色层和黑色矩阵124形成为不占据下层上的用于外部连接的区域。

[0116] 接下来,如图3J所示,该方法在CF有色层上形成绝缘外涂层122。绝缘外涂层122由例如在热或UV光下固化的环氧基树脂或聚酰亚胺基树脂形成。该方法施加树脂材料,然后用热或UV光照射树脂材料以形成外涂层122。在形成外涂层122之后,该方法可以通过光刻法在外涂层122上形成柱隔离物。

[0117] 接下来,如图3K所示,该方法在CF母板351上形成的层压件352上形成切口。CF母板351是切割出多个CF基板141的基板。一个CF母板351包括与多个CF基板141对应的基板片。一个CF基板141是CF母板351中的一个基板片或从CF母板351切割出的一个基板片。

[0118] 在CF母板351中的所有CF基板141上一起执行参考图3A至3J描述的步骤。可以在一个切割出的CF基板141上执行参考图3A至3J描述的步骤。

[0119] 层压件352由在参考图3A至图3J描述的步骤中形成的多个层组成。换句话说,层压件352包括格栅驱动电极136、透明树脂层132、粘合层130、密封层131、黑色矩阵124、彩色滤光片123和外涂层122。

[0120] 如图3K所示,该方法利用硬质合金刀片357沿着产品件354的周边在层压件352上形成切口353。产品件354对应于用于一个显示装置100的CF基板141。在每个产品件354中限定显示区域355。可以使用切割锯、超声波盘形铣刀或激光代替硬质合金刀片357。

[0121] 层压件352至少从透明树脂层132切割到外涂层122。以下描述基于格栅驱动电极136也被切割的假设;然而,格栅驱动电极136不需要切割。硬质合金刀片357在层压件352上形成切口,以便不在CF母板351中产生裂纹。

[0122] 如果层压件352没有切口,则当CF板母板351从层压件352的相对侧划线和断裂时,层压件352不能分离。层压件352上的切口使CF板母板351和层压件352能够在稍后的步骤中通过划线和断裂被适当地分开。

[0123] 接下来,该方法将包括CF基板141的CF母板351置于组装步骤中。组装步骤组装显示面板,每个显示面板包括TFT面板、CF面板和TFT面板、CF面板之间的液晶层。可以采用一种滴注(ODF)法或液晶注入法。

[0124] ODF法将液晶滴在CF母板351上,并且层压件352形成在CF母板351上,或者ODF法将液晶滴在TFT母板(未示出),在TFT母板上形成在基板102上包括TFT阵列的层压件,并且ODF法将CF母板351和TFT母板粘合在一起,然后切割出显示面板。

[0125] 液晶注入法将CF母板351和TFT母板粘合在一起,切割出空的显示面板(单元)或显示面板行,通过真空灌注来注入液晶,并且密封。每个单元是从一个显示面板行切割出的。

[0126] 在ODF法或液晶注入法中切割显示面板(显示单元)采用在两侧于母板上划线和断裂。如上所述,由于在对CF母板351(CF基板141)进行划线或断裂之前,层压件352设置有切口,因此可以适当地切割显示面板。

[0127] 组装步骤包括在CF基板141与TFT基板102之间施加用于连接的导电膏。用于连接的导电膏用于控制器150与CF基板141上的电极(具体地,格栅驱动电极136和保护电极126)之间的电连接。

[0128] 接下来,如图3L所示,该方法用包括分散介质138和电泳粒子139的格栅材料填充格栅槽137并密封入口。此外,该方法将偏光片101和142分别粘合到CF基板141和TFT基板102,然后,连接用于驱动液晶的电路元件并安装背光单元。

[0129] 图4A至图4E示出了用格栅材料填充格栅槽137的方法。图4A示出了在格栅槽137被填充格栅材料之前的显示面板(部件)。CF面板的一端413比TFT基板102的对应端突出得多;包括透明树脂层132和CF层411的层压件部分地暴露于液晶层111的外部。

[0130] CF层411是包括彩色滤光片123和外涂层122的层。CF有色层412是由彩色滤光片123组成的层,并且是CF层411的一部分。格栅槽137完全闭合。

[0131] 如图4B所示,该方法在CF基板141上的层压件的暴露端部上形成切口416。在堆叠方向上切割至少透明树脂层132、密封层131和CF层411。切口与格栅槽137重叠。可以用硬质合金刀片、切割锯、超声波切割器或激光制出切口。

[0132] 接下来,如图4C所示,该方法通过在与层压件的切口位置相反的位置处划线来在与CF基板141的正面相反的表面上形成裂纹,该正面具有层叠的透明树脂层132和CF层411。之后,该方法通过断裂而切断CF基板141的端部和包括透明树脂层132和CF层411的层压件。

[0133] 该操作在格栅槽137的端部处形成开口(格栅开口)145。由于在断裂CF基板141之前在堆叠方向上切割包括透明树脂层132、密封层131和CF层411的层压件,所以通过断裂适当地切割掉CF基板141和层压件的端部(CF面板的端部)。

[0134] 接下来,如图4D所示,该方法通过真空灌注将格栅材料417注入格栅槽137。具体地,该方法将格栅槽137放置在真空室418中并使真空室418真空(减压)。格栅材料417容纳在放置在真空室418中的容器中。接着,该方法将显示面板的包括格栅槽137的格栅开口145的部分浸入格栅材料417中。此后,该方法停止真空室418的抽真空。因此,格栅材料417通过格栅开口145进入格栅槽137。

[0135] 接下来,如图4E所示,该方法用密封剂419封闭格栅槽137的格栅开口145。结果,包含格栅材料417的格栅槽137再次被密封。格栅槽137可以通过不同的方法填充格栅材料417。

[0136] 如参考图3E描述的,上述制造方法利用要成为粘合层130的粘合剂将密封层131附接到透明树脂层132上。图5A至图5C示出了形成粘合层130和密封层131的另一种方法。

[0137] 如图5A所示,该方法通过柔性版印刷在透明树脂层132的表面(正面)上形成粘合层130。粘合层130仅形成在格栅槽137外部的透明树脂层132的表面上。接下来,如图5B所示,该方法利用辊将待成为密封层131的片材附接到粘合层130上。密封层131的一部分暴露于格栅槽137中。接下来,该方法加热粘合层130,以紧密地粘合密封层131和透明树脂层132。

[0138] 接下来,如图5C所示,该方法形成导电图案,该导电图案包括保护电极126和用于连接保护电极126和外部连接线的端子。导电图案的形成沉积诸如ITO或IZO的透明导体,并通过光刻法形成所需图案。在图5C的示例中,保护电极126具有网状形状,该网状形状在堆叠方向上与格栅槽137重叠。该配置实现了CF面板的更高透光率。

[0139] 第二实施方式

[0140] 图6A示意性地示出了第二实施方式中的显示装置100的结构。图6A示意性地示出了显示面板的横截面结构和包括在显示装置100的控制器中的配置。图6A示出了显示装置100的部分结构,并省略了包括背光单元的其余配置。在下文中,主要描述与第一实施方式的不同之处。

[0141] 在TFT基板102上设置像素电极107(像素驱动电极)来代替液晶驱动电极103和相对电极104。像素电极107是用于向相关像素的液晶施加电场的液晶驱动电极。像素电极107是透明电极,并且可以由ITO或IZO制成。

[0142] 在CF基板141上层叠相对电极127来代替保护电极126。在配向膜121和外涂层122之间设置相对电极127。相对电极127是连续的平面透明电极并且可以由ITO或IZO制成。相对电极127对于像素是共用的。

[0143] 图6A中的配置示例是垂直电场控制型液晶显示装置。垂直电场控制型液晶显示装置包括扭曲向列(TN)型液晶显示装置和垂直取向(VA)型液晶显示装置。在图6A中，多个像素电极中的仅一个像素电极用附图标记107表示。液晶层111中的每个像素的液晶被相对电极127和像素电极107夹置。像素中的液晶的取向和透射率根据这些电极两端的电压而变化。

[0144] 控制器150包括VCOM电路151，用于向相对电极127提供预定电位(COM电位)。VCOM电路151向相对电极127提供在指定时间不变或变化的电位信号。

[0145] 格栅135根据格栅驱动电极136和相对电极127两端的电压改变透射光的角度范围(视角)。图6A示出了宽视角模式。在宽视角模式中，控制器150向格栅驱动电极136提供通过向COM电位施加预定电压而获得的电位。在窄视角模式中，控制器150向格栅驱动电极136提供等于COM电位的电位。

[0146] 图6B示意性地示出了将提供给格栅驱动电极136的格栅驱动电位(LV)的时间变化、将提供给用于液晶的相对电极127的COM电位(Vcom)的时间变化以及将输出到像素电极107的驱动器输出电位(DO)的时间变化。图6B仅表示驱动器输出电位(DO)相对于COM电位(Vcom)的极性。在图6B的示例中，驱动器输出电位(DO)相对于COM电位(Vcom)逐帧反转。

[0147] 在图6B的示例中，COM电位(Vcom)是固定的。驱动器输出电位(DO)相对于COM电位(Vcom)逐帧反转其极性。宽视角模式下的格栅驱动电位(LV)比COM电位(Vcom)高预定电压。

[0148] 格栅驱动电压SV是格栅驱动电位(LV)与COM电位(Vcom)的电位差(电压)。在宽视角模式中，格栅驱动电压SV维持在预定的正值。因此，如参考图2B所示，带负电的电泳粒子139聚集到格栅驱动电极136附近，以透射几乎所有入射光。在窄视角模式中，格栅驱动电压SV维持在0V。因此，电泳粒子139均匀地分散在分散介质138中以吸收入射光。

[0149] 如上所述，该实施方式在驱动液晶层111和格栅135时共用一个电极。具体地，格栅135的一个驱动电极与液晶层111的相对电极共用。这种结构减少了显示面板的部件。

[0150] 在下文中，描述图6A所示的显示装置的制造方法的一个示例。在下文中，主要描述与第一实施方式的不同之处。参照图3A至图3F提供的描述适用于本实施方式中的制造方法。

[0151] 如图7A所示，该方法在密封层131上形成包括彩色滤光片123和黑色矩阵124的CF有色层。图7A的示例中的彩色滤光片123和黑色矩阵124直接形成在密封层131上。彩色滤光片123和黑色矩阵124的形成与参照图3I描述的彩色滤光片123和黑色矩阵124的形成相同。

[0152] 接下来，如图7B所示，该方法在彩色滤光片123上形成外涂层122。外涂层122的形成与参照图3J描述的相同。接下来，如图7C所示，该方法在外涂层122上形成相对电极127。图7C的示例中的相对电极127直接形成在外涂层122上。参照图3G描述的保护电极126的形成适用于相对电极127的形成。随后的步骤如参考图3K、图3L和图4A至图4E描述的。

[0153] 第三实施方式

[0154] 图8示意性地示出了第三实施方式中的显示装置100的配置示例。图8示意性地示出了显示面板的横截面结构和包括在显示装置100的控制器中的配置。图8示出了显示装置100的部分配置，并省略了包括背光单元的其余结构。图8中的显示装置100是水平电场控制型液晶显示装置。在下文中，主要描述与第一实施方式的不同之处。

[0155] 图8中的配置示例省略了第一实施方式中的CF基板141上的保护电极126。在图8的

配置示例中,导电黑色矩阵128代替保护电极126来施加用于驱动格栅135的电压。

[0156] 如图8中所示,导电黑色矩阵128被层叠在用于密封格栅槽137的密封层131上。导电黑色矩阵128可以由导电树脂或金属制成,并且由一个或多个层(子层)形成。导电黑色矩阵128的示例是由含有分散的炭黑的光固化树脂制成。可以根据需要选择导电黑色矩阵128的材料。

[0157] 绝缘平坦化层129层叠在导电黑色矩阵128上。平坦化层129增加导电黑色矩阵128的厚度以减小其电阻。可以省略平坦化层129。彩色滤光片123层叠在平坦化层129上。

[0158] 导电黑色矩阵128用作格栅135的驱动电极之一。每个格栅元件133被一侧的格栅驱动电极136和另一侧的导电黑色矩阵128夹置。格栅元件133的另一侧上的所有面都面对导电黑色矩阵128。

[0159] 控制器150向导电黑色矩阵128提供接地电位。控制器150在窄视角模式和宽视角模式下向格栅驱动电极136提供不同的电位。图7示出了宽视角模式。控制器150向格栅驱动电极136提供固定的正电位。

[0160] 图9示意性地示出了图8的配置示例中的宽视角模式中的格栅元件133的状态。电泳粒子139带正电。导电黑色矩阵128的极性为负,并且格栅驱动电极136的极性为正。正电泳粒子139聚集在导电黑色矩阵128附近。在窄视角模式中,如图2A中的状态一样,电泳粒子139均匀地分散在分散介质138中。

[0161] 图10示意性地示出了在图7所示的配置示例中的将提供给格栅驱动电极136的格栅驱动电位(LV)的时间变化、将提供给导电黑色矩阵128的BM电位(BMV)的时间变化、将输出到液晶驱动电极103的驱动器输出电位(DO)的时间变化以及将提供给相对电极104的COM电位(Vcom)。该示例向所有像素的相对电极104提供对于该相对电极104共同的COM电位(Vcom)。

[0162] 图10仅示出了驱动器输出电位(DO)相对于COM电位(Vcom)的极性。在图9的示例中,COM电位(Vcom)相对于参考电位逐帧反转。驱动器输出电位(DO)相对于参考电位逐帧反转。驱动器输出电位(DO)的极性与COM电位(Vcom)的极性相反,并且施加到液晶的电压(电场)的方向逐帧反转。

[0163] BM电位(BMV)始终处于接地电位(0V)。在宽视角模式中,格栅驱动电位(LV)比BM电位(BMV)高预定电压(格栅驱动电压SV)。在窄视角模式中,格栅驱动电位(LV)接地并且等于BM电位(BMV)。

[0164] 在宽视角模式中,格栅驱动电压SV维持在固定的正值。格栅驱动电位LV相对于导电黑色矩阵128的BM电位(BMV)为正。带正电的电泳粒子139聚集到负导电黑色矩阵128附近。在窄视角模式中,格栅驱动电压SV维持在0V。因此,电泳粒子139均匀地分散在分散介质138中。

[0165] 在该实施方式中,用于驱动格栅的电极中的一个电极与黑色矩阵共用。该配置减少了显示装置100中的部件,以实现显示装置的有效制造。导电黑色矩阵128具有网格状形状并且接地。因此,导电黑色矩阵128用作保护电极,用于屏蔽从格栅驱动电极136或显示装置外部到液晶层111的电场。

[0166] 在不需要导电黑色矩阵128的屏蔽效应的配置中,导电黑色矩阵128可以被提供有与接地电位不同的电位或随时间变化的电位。

[0167] 能够驱动格栅135的导电黑色矩阵128适用于除液晶显示装置之外的不同类型的显示装置。导电黑色矩阵128可应用于例如有机发光二极管(OLED)显示装置。

[0168] 在下文中,描述图8所示的显示装置的制造方法的示例。在下文中,主要描述与第一实施方式的不同之处。参考图3A至图3F的描述适用于本实施方式中的制造方法。

[0169] 如图11A所示,该方法在密封层131上沉积黑色导电膜361。黑色导电膜361例如由负性光敏导电树脂制成。负性光敏导电树脂是捏合有诸如铬、铜、炭黑或碳纳米管等导电材料的负性光敏树脂。可以通过经旋涂或狭缝涂覆将黑色导电树脂施加到密封层131上来沉积黑色导电膜361。

[0170] 接下来,如图11B所示,该方法通过遮光掩模372曝光黑色导电膜361。遮光掩模372的掩模图案与导电黑色矩阵128的形状对应。如图11C所示,该方法使曝光的黑色导电膜361显影,以形成导电黑色矩阵128。

[0171] 接下来,如图11D所示,该方法在导电黑色矩阵128和密封层131上形成平坦化层129。例如,该方法通过旋涂或狭缝涂覆将负性光敏树脂施加到导电黑色矩阵128和密封层131上并用光照射负性光敏树脂来固化它。平坦化层129使不平坦的导电黑色矩阵128平坦化以增加密封层131的强度。可以省略平坦化层129。

[0172] 接下来,如图11E所示,该方法在平坦化层129上形成彩色滤光片123。彩色滤光片123的形成与参照图3I描述的彩色滤光片123的形成相同。接下来,如图11F所示,该方法在彩色滤光片123上形成外涂层122。外涂层122的形成与参照图3J描述的外涂层122的形成相同。随后的步骤如参考图3K、图3L和图4A至图4E所描述的。

[0173] 其他实施方式

[0174] 在下文中,描述夹着格栅135以驱动格栅135和控制器150的电极之间的布线的示例。图12A示意性地示出了参考图1B和图1C描述的配置示例中的布线。图12B和图12C分别是沿图12A中的线B-B和线C-C的俯视图。

[0175] 用于互连控制器150和显示面板的柔性印刷电路(FPC)321与TFT基板102上的TFT基板端子315连接。TFT基板端子315设置在TFT基板102面对CF基板141的主面上的围绕液晶层111的密封件118的外侧。

[0176] 在图12A中,由导电膏制成的连接器313将TFT基板端子315和在CF基板141上的连续的平面格栅驱动电极136互连。TFT基板端子315的一部分与格栅驱动电极136的一部分相对;彼此相对的部分通过连接器313互连。

[0177] 由导电膏制成的连接器312将TFT基板端子315和CF基板141上的连接器电极301互连。连接器电极301如同格栅驱动电极136一样设置在CF基板141的面对TFT基板102的面上。连接器电极301是岛状电极并且与格栅驱动电极136隔离开。如图12B和图12C所示,连接器电极301设置在通过切割CF基板141上的其他元件而形成的凹口中。连接器电极301的一部分与TFT基板端子315的一部分相对;彼此相对的部分通过连接器312互连。

[0178] 由导电膏制成的连接器311将连接器电极301和保护电极126互连。连接器电极311将连接器电极301和保护电极126的面对TFT基板102的面互连。连接器311可以如图11A所示与TFT基板102接触,或者连接器311可以远离TFT基板102。

[0179] CF基板141上的连接器电极301允许在CF基板141上形成连接线。由于TFT基板102上通常具有其他连接线,因此由于连接器电极301,容易形成用于驱动格栅135的线。图12A、

图12B和图12C中的布线结构也适用于图6A所示的垂直电场控制型液晶显示装置。

[0180] 图13示意性地示出了参考图8描述的配置示例中的布线。导电黑色矩阵128用作各格栅元件133的驱动电极中的一个驱动电极。由导电膏制成的连接器318将TFT基板端子315和在CF基板141上的格栅驱动电极136互连。由导电膏制成的连接器317将TFT基板端子315和导电黑色矩阵128互连。

[0181] 格栅驱动电极136的一部分和黑色矩阵128的一部分延伸到密封件118的外部。连接器317和连接器318在密封件118的外侧上将TFT基板端子315分别与格栅驱动电极136和导电黑色矩阵128互连。参照图13描述的配置也适用于垂直电场控制型液晶显示装置。

[0182] 参考图12A至图13描述的配置示例使与TFT基板102连接的FPC 321能够在密封件118的外侧上与CF基板141上的用于格栅135的驱动电极连接。FPC321可用于传输控制格栅135的信号和用于控制液晶层111的信号两者,实现了部件的减少,并且进一步提高了制造效率。

[0183] 与第一实施方式、第二实施方式和第三实施方式不同,可以在CF基板上设置与保护电极、相对电极或黑色矩阵不同的用于驱动格栅的另一电极。该驱动电极仅用于驱动格栅,不需要具有其他功能。通过在CF基板上形成格栅,该配置还实现了更少数量的层和更薄的显示装置。

[0184] 如上所述,已经描述了本发明的实施方式;然而,本发明不限于前述实施方式。本领域技术人员可以在本发明的范围内容易地修改、添加或转换前述实施方式中的每个元件。一个实施方式的配置的一部分可以用另一个实施方式的配置代替,或者一个实施方式的配置可以结合到另一个实施方式的配置中。

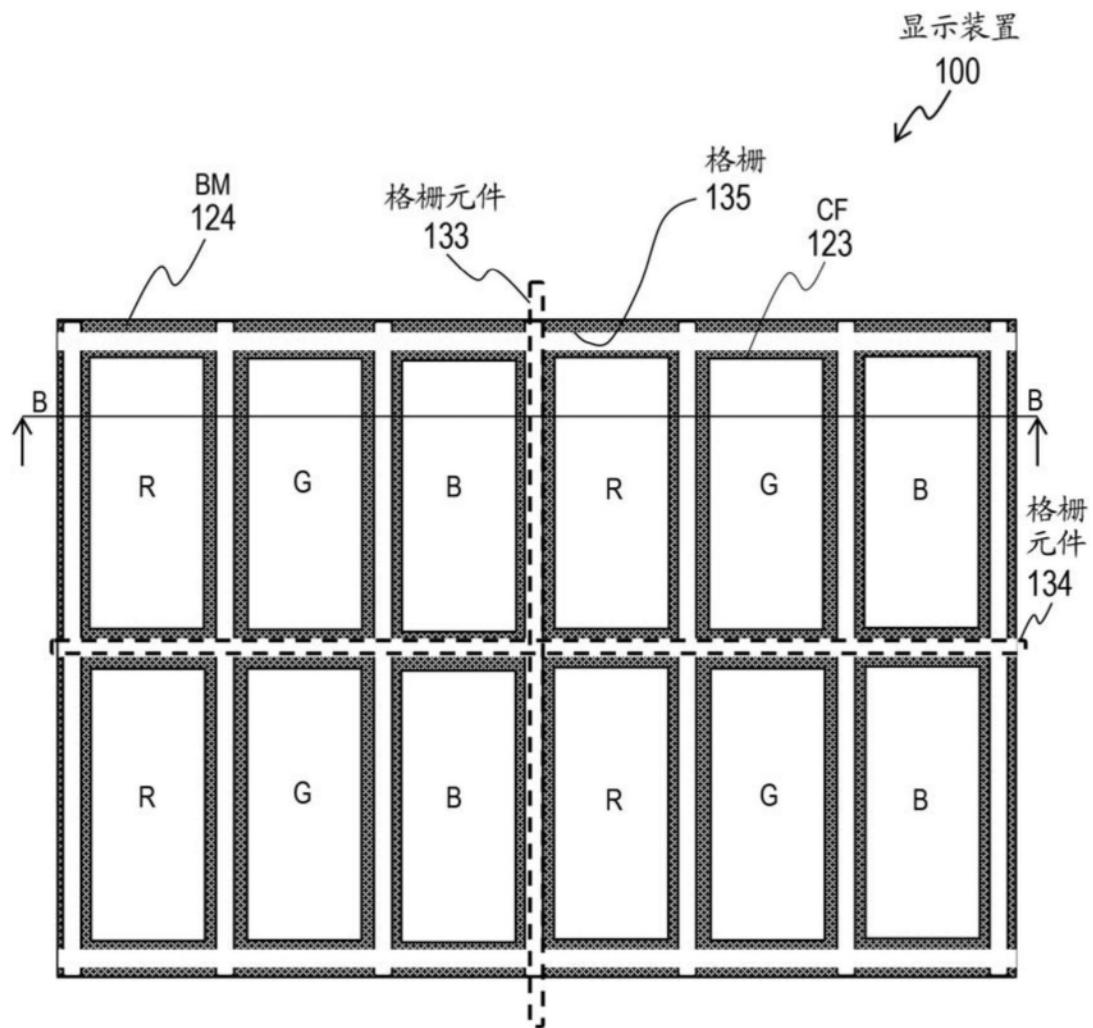


图1A

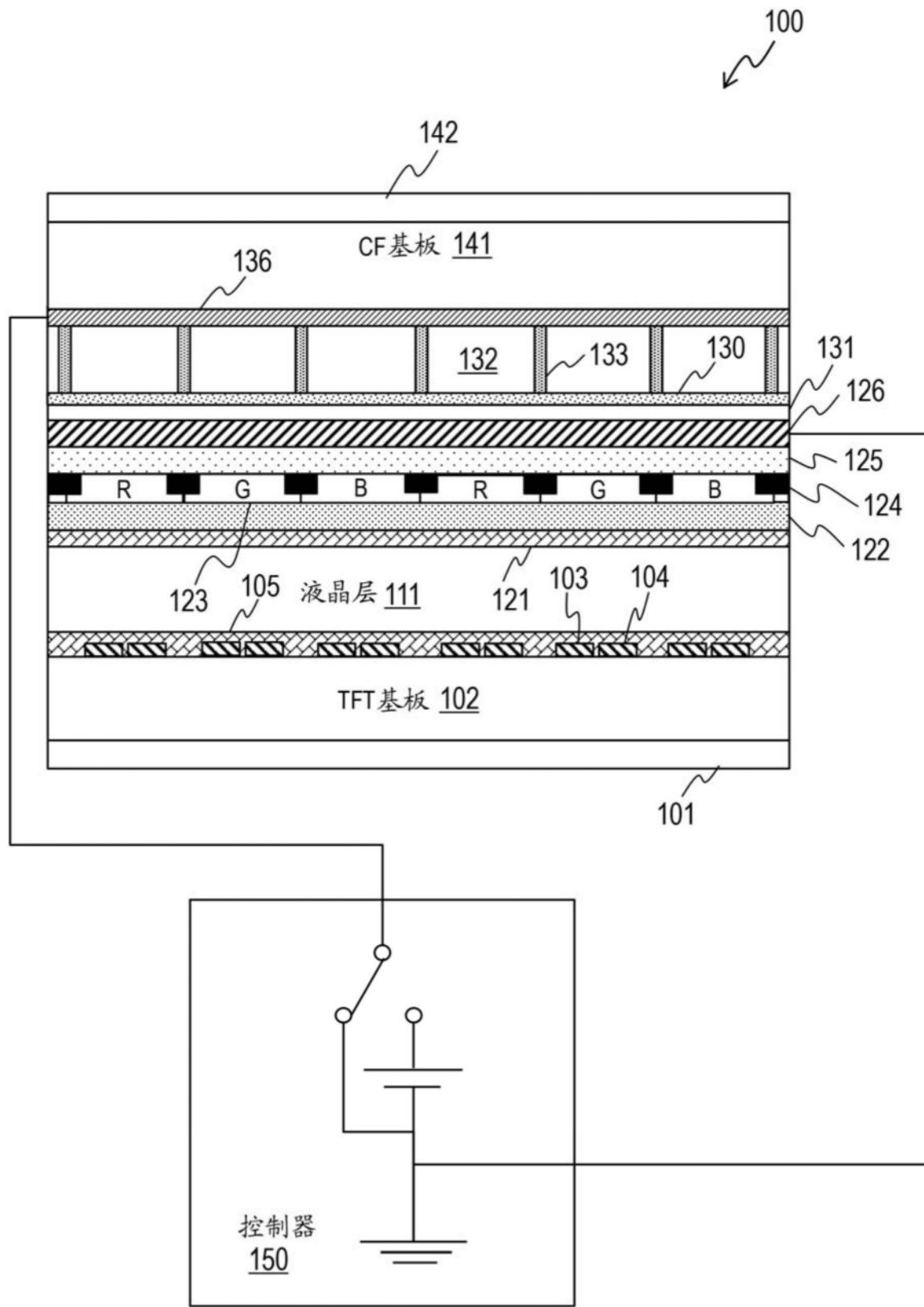


图1B

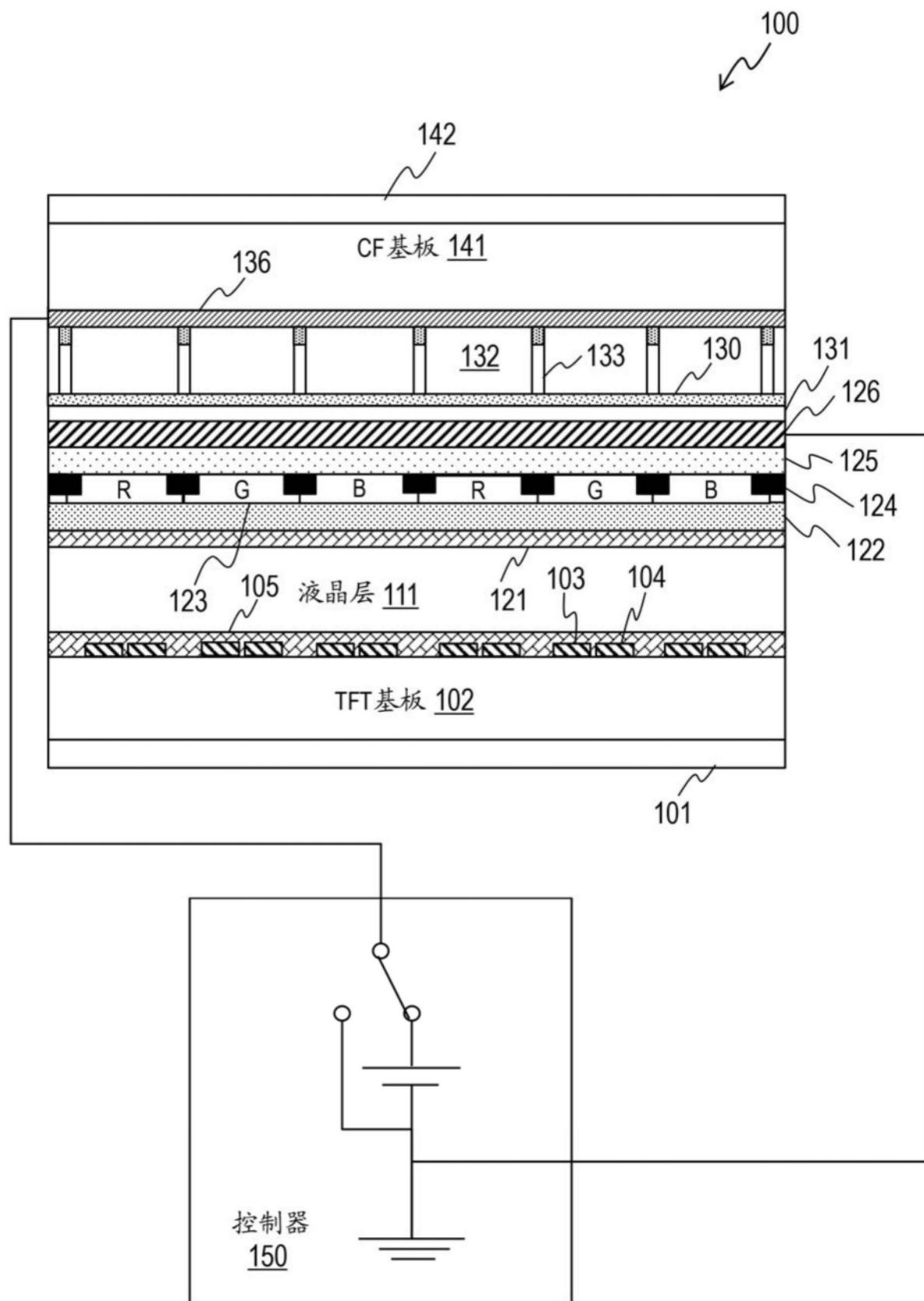


图1C

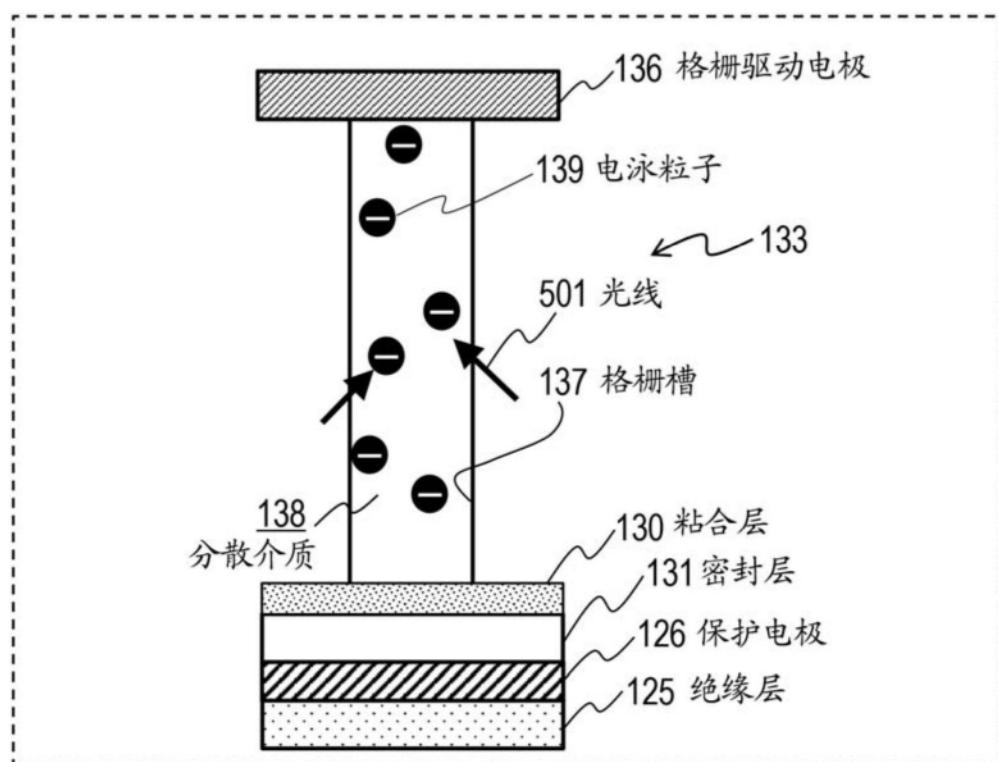


图2A

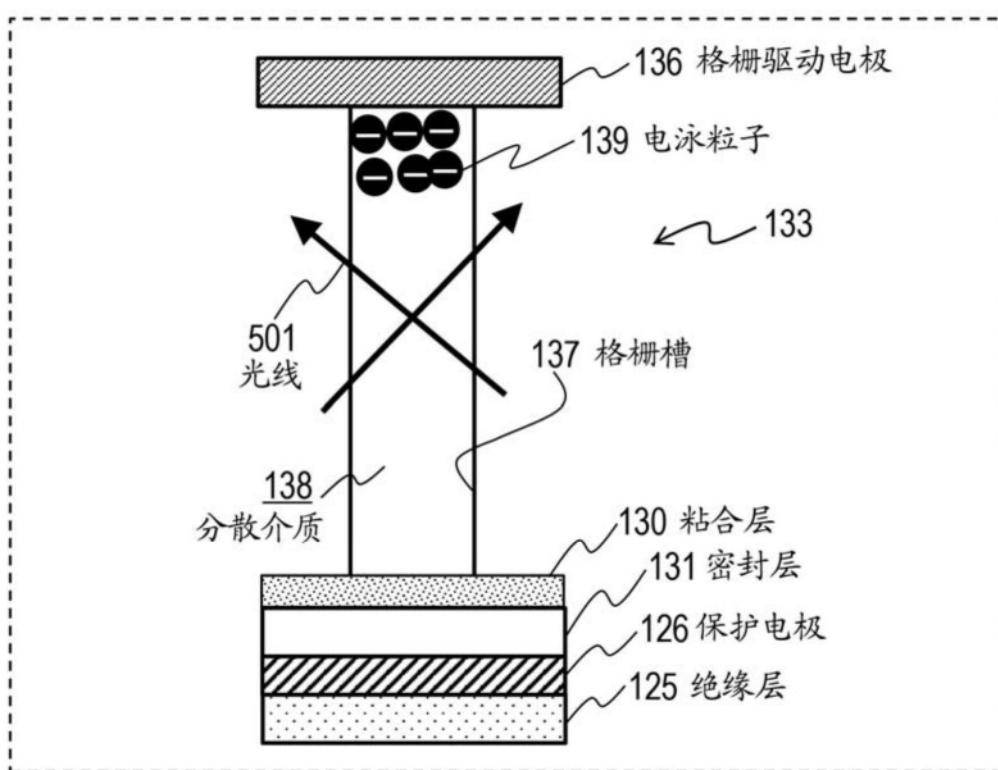


图2B

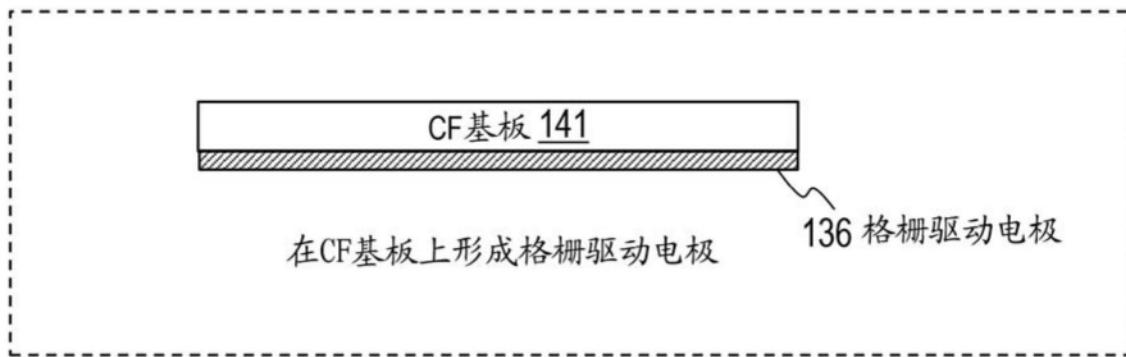


图3A



图3B

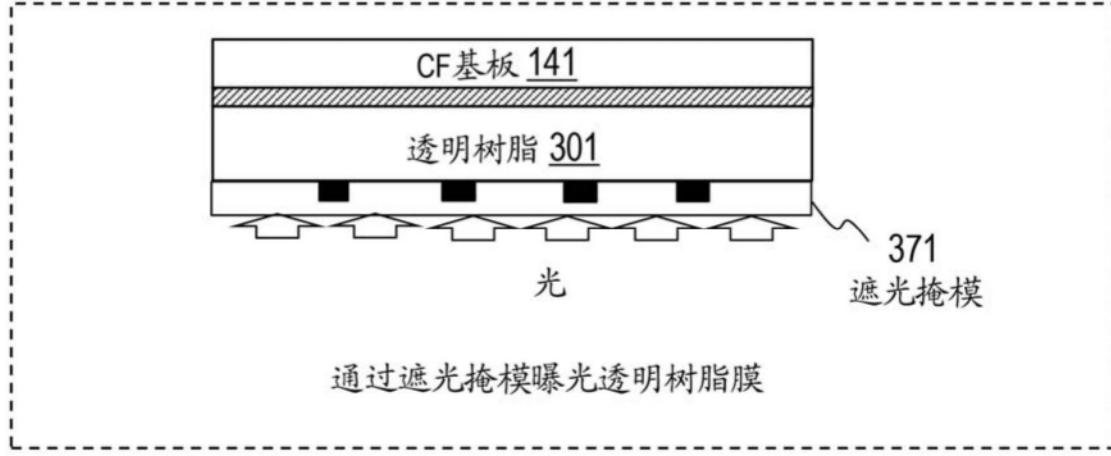


图3C

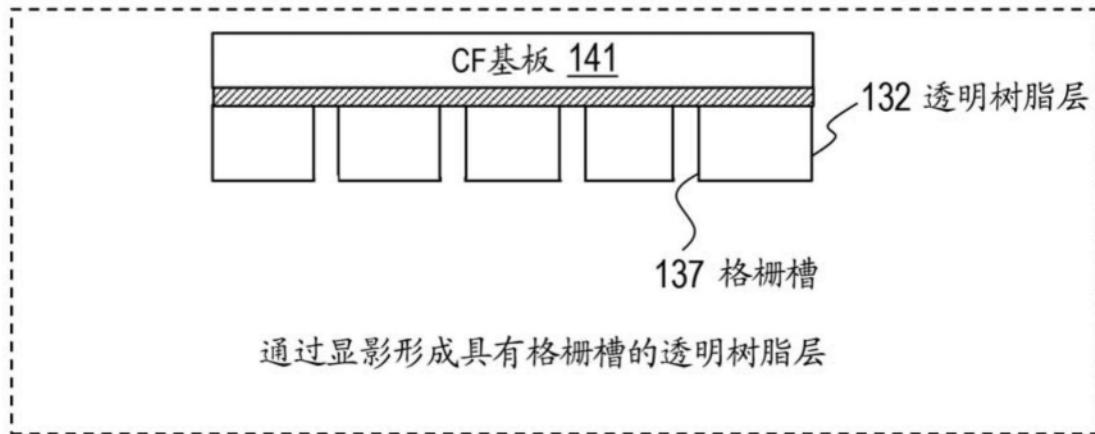


图3D

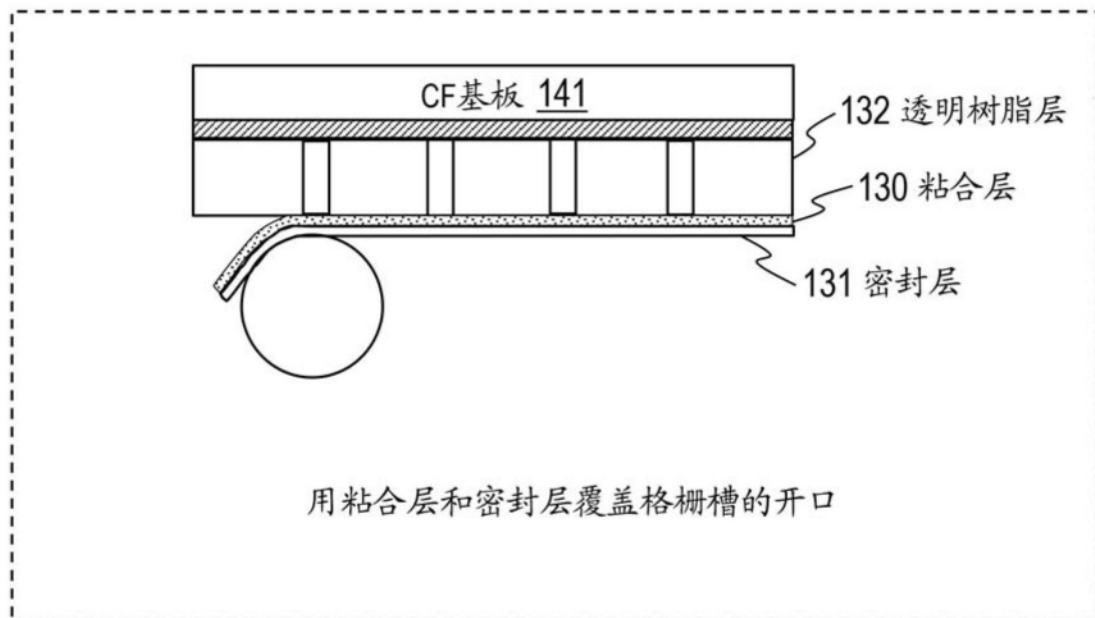


图3E

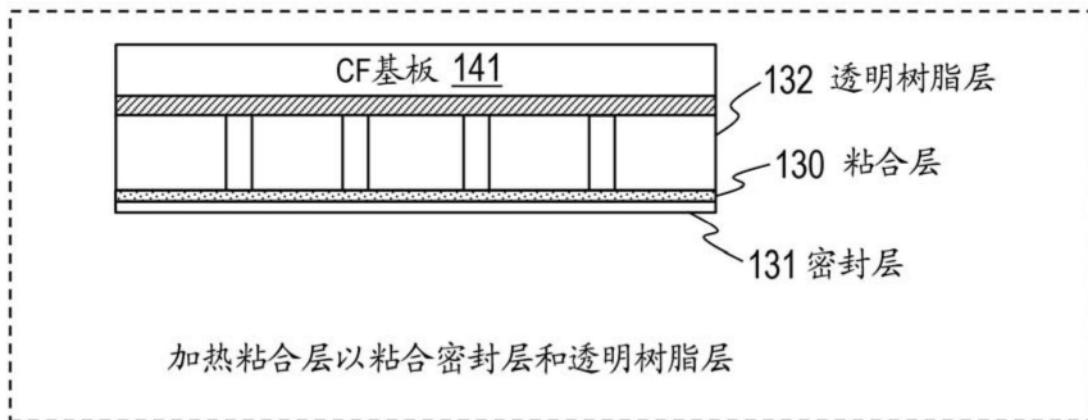


图3F

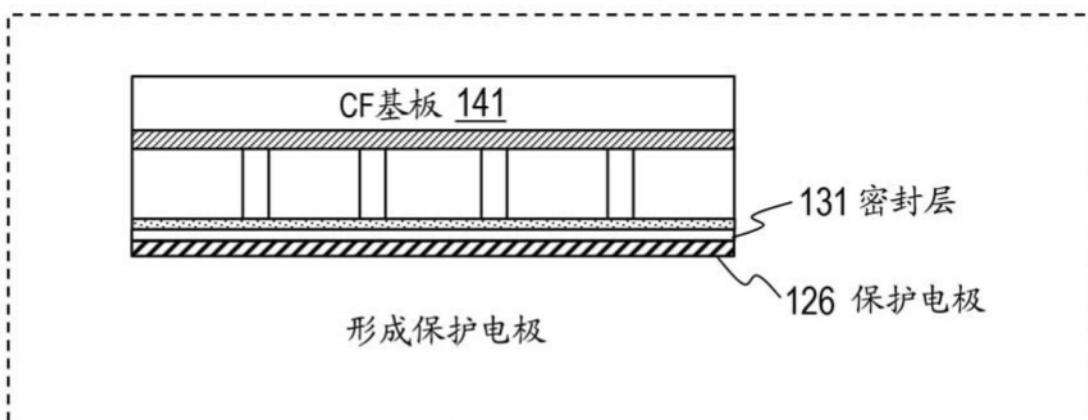


图3G

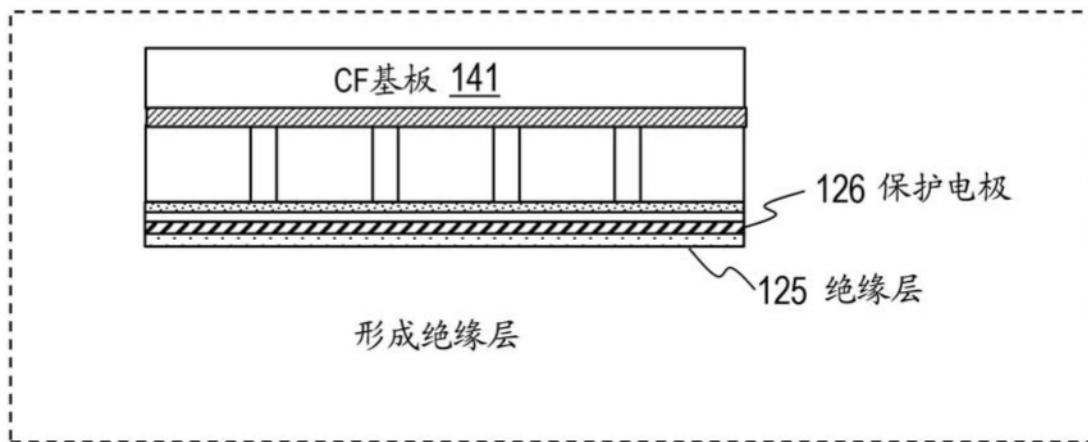


图3H

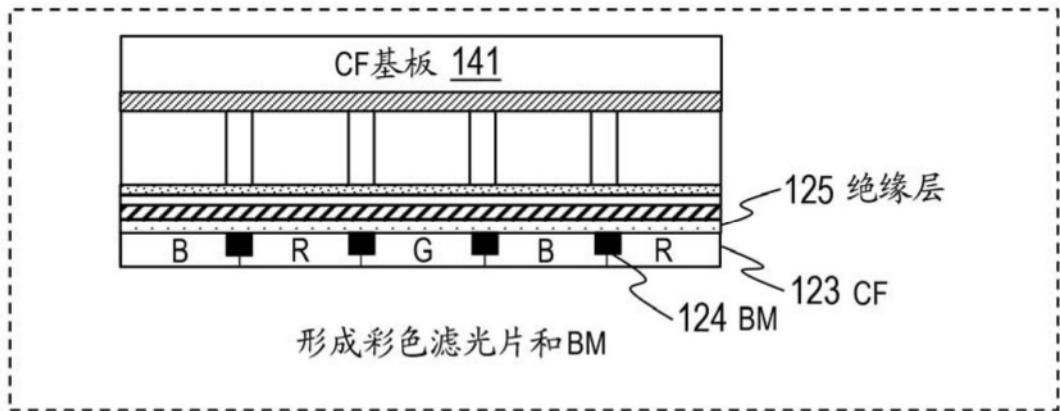


图3I

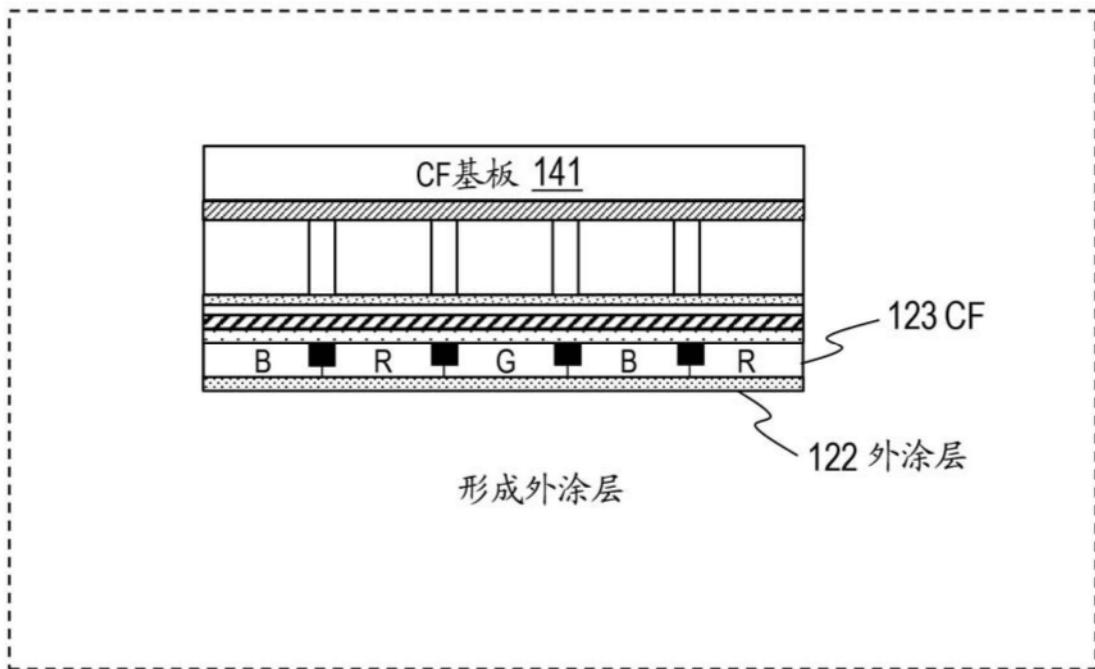
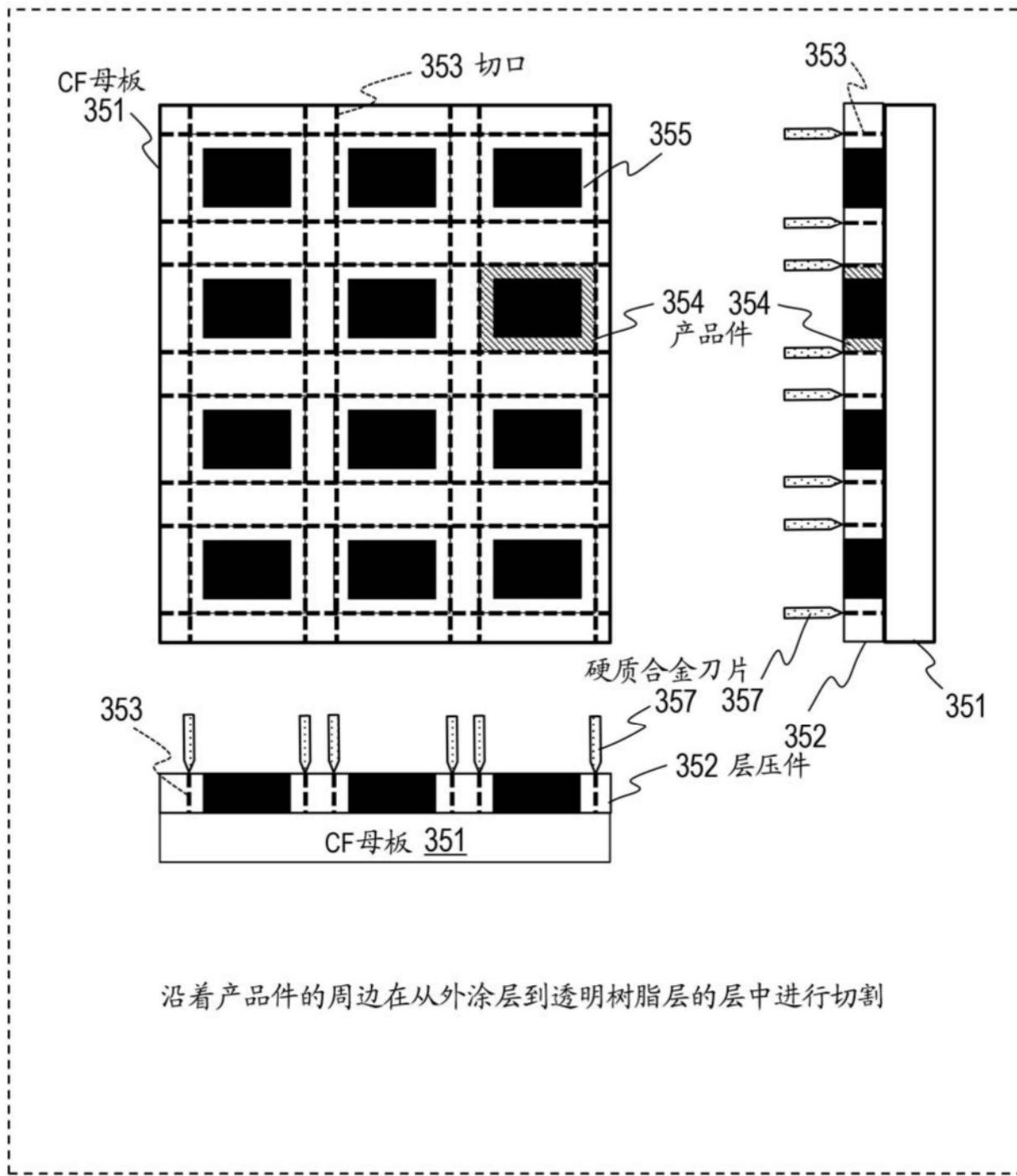


图3J



沿着产品件的周边在从外涂层到透明树脂层的层中进行切割

图3K

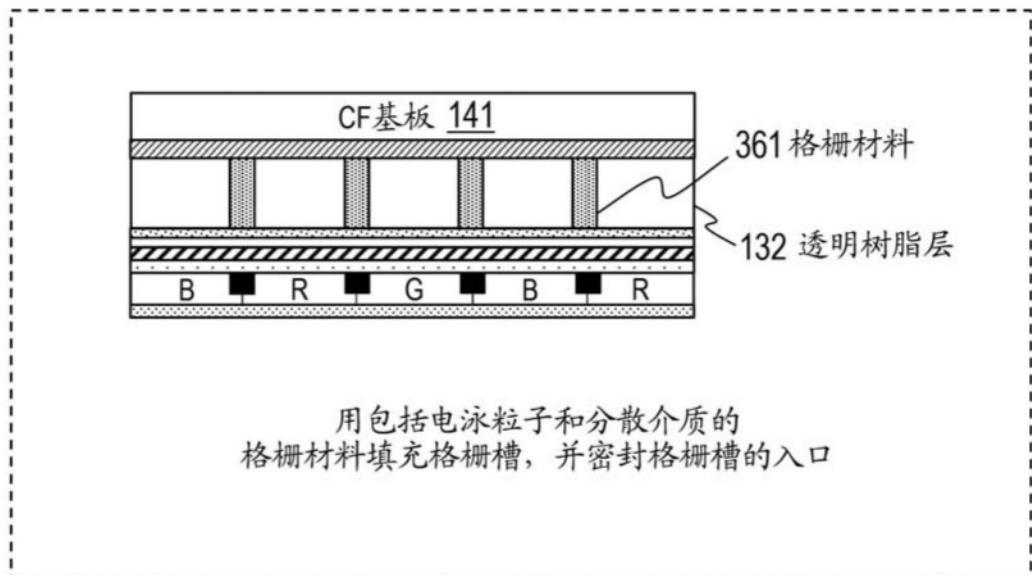


图3L

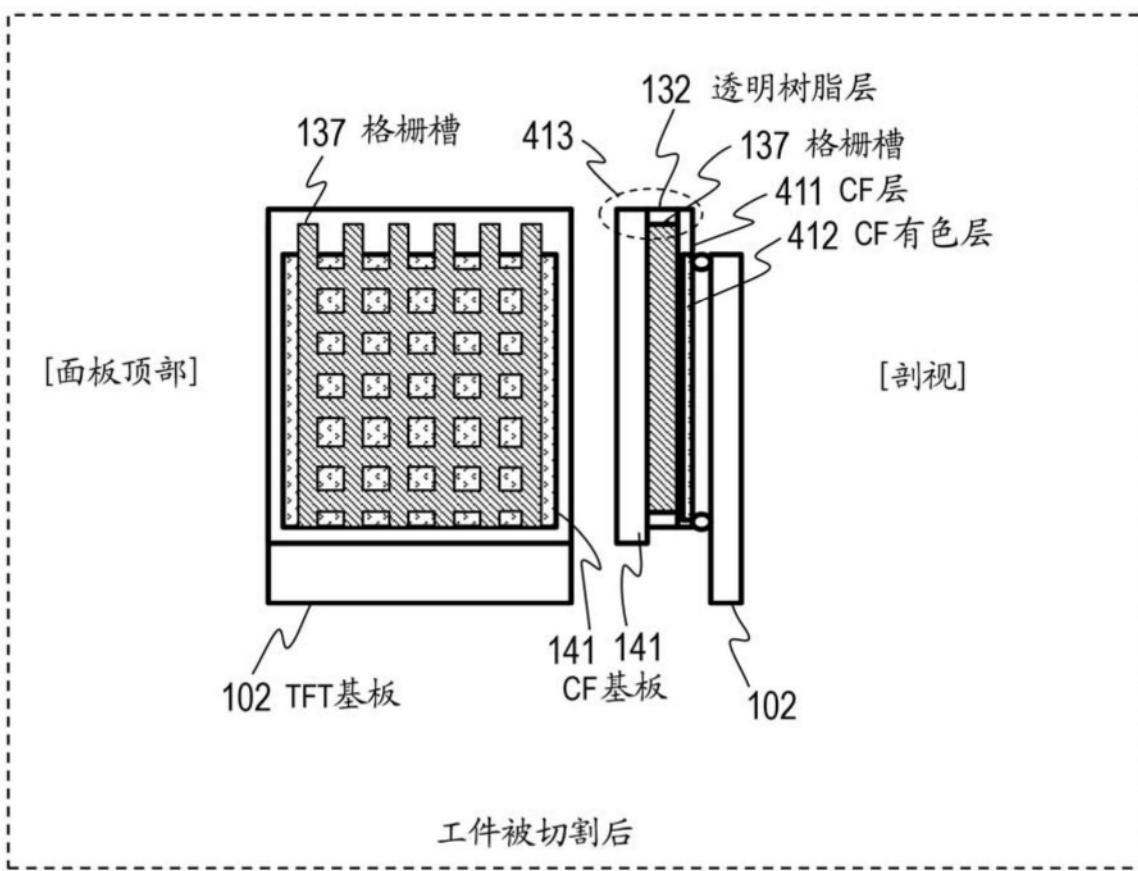


图4A

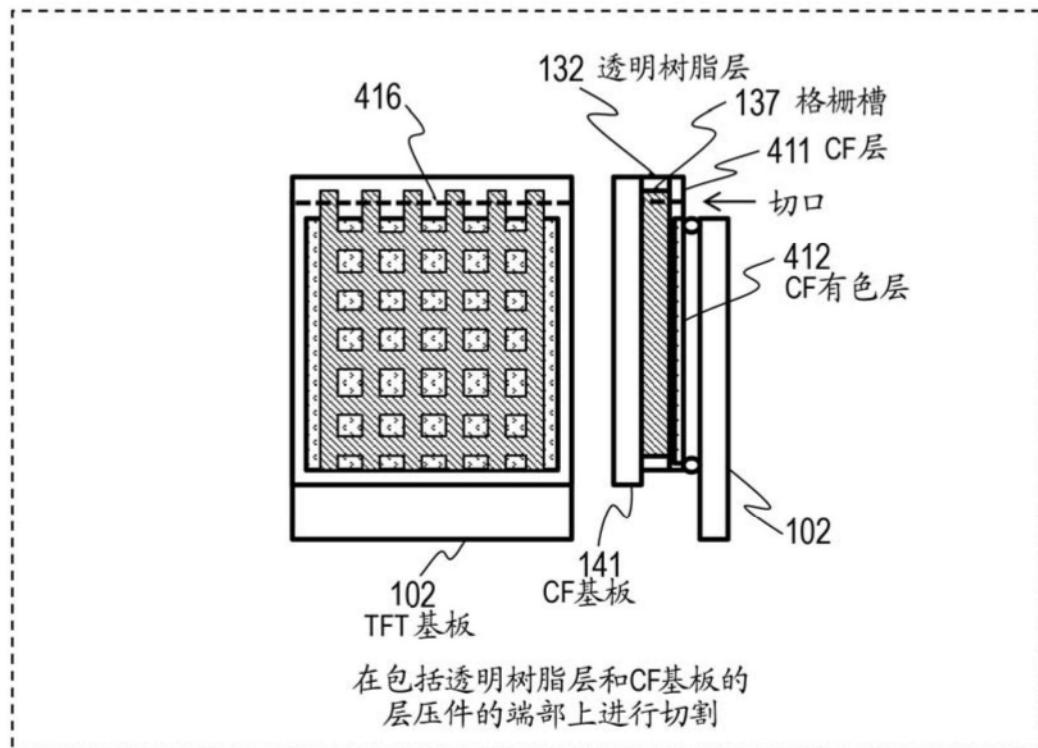


图4B

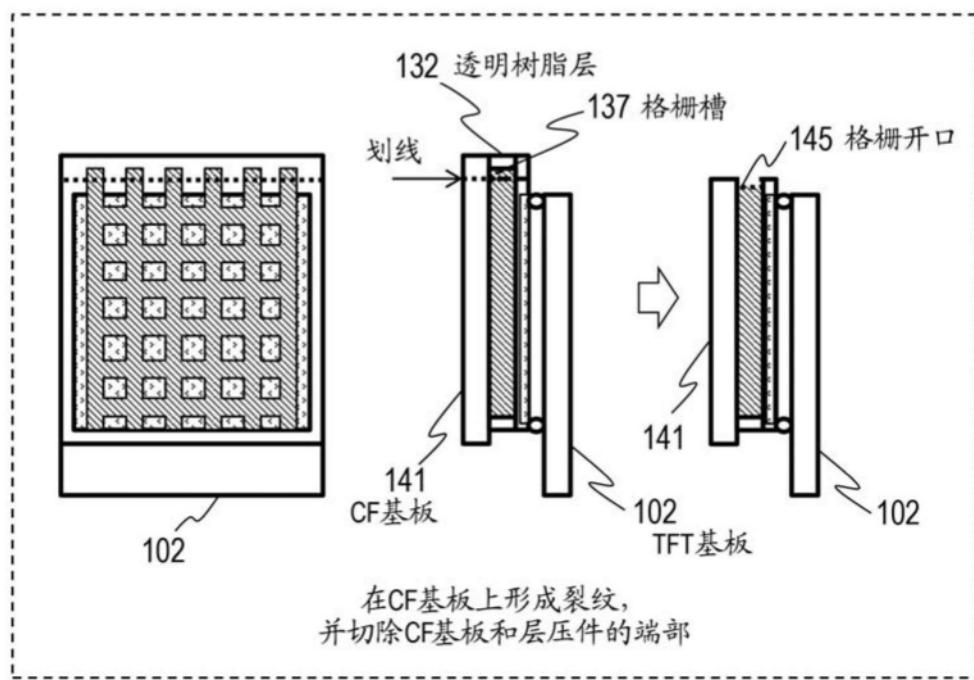


图4C

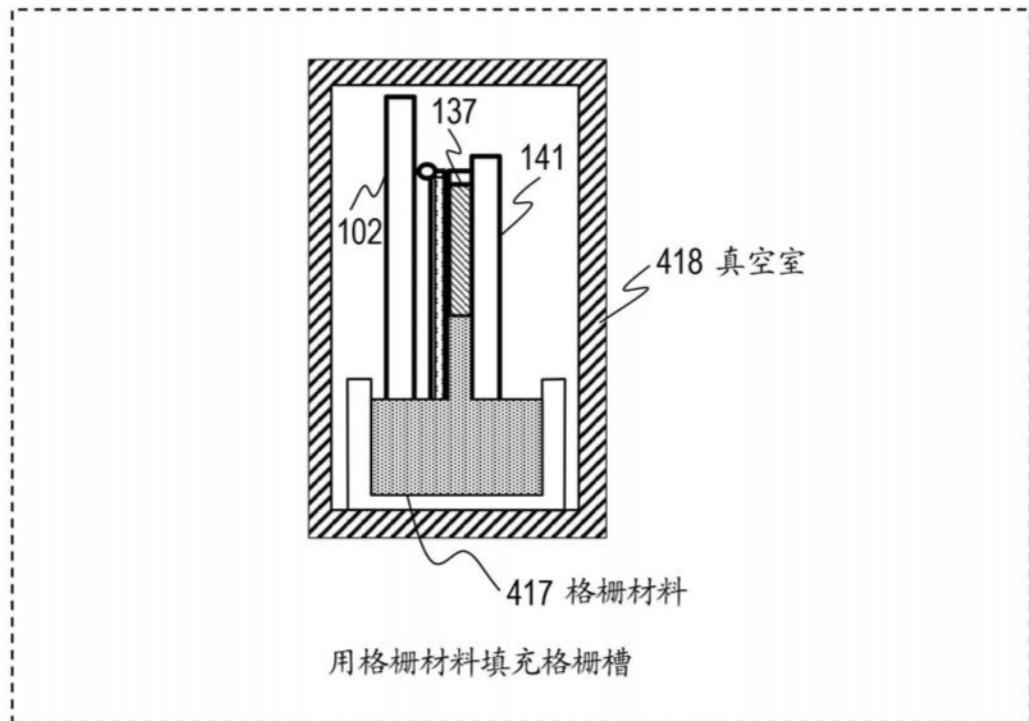


图4D

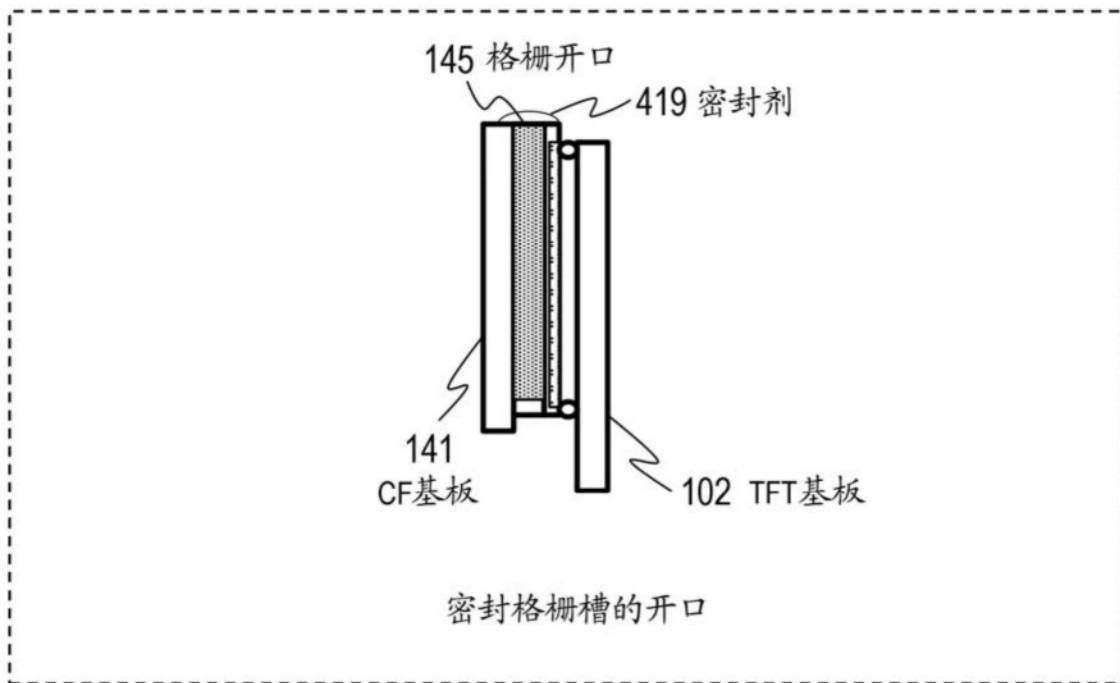


图4E

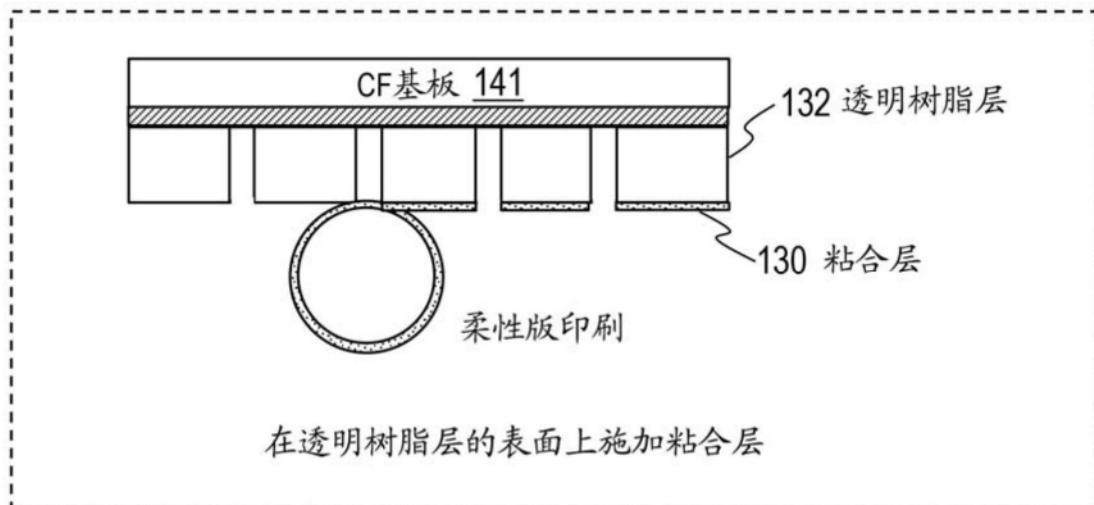


图5A

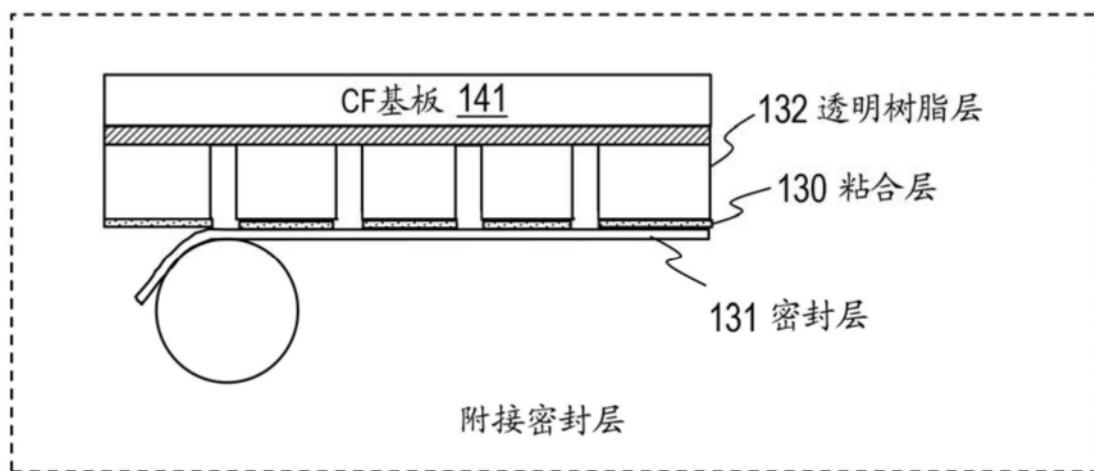


图5B

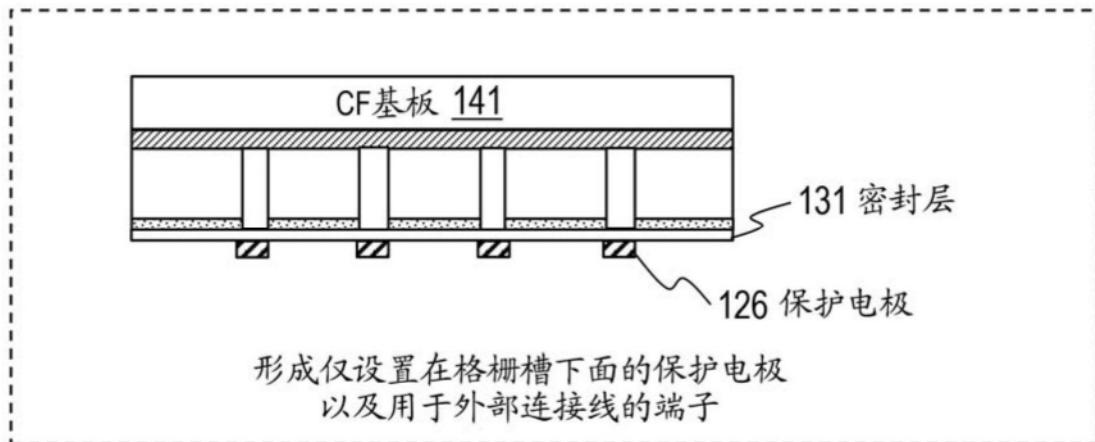


图5C

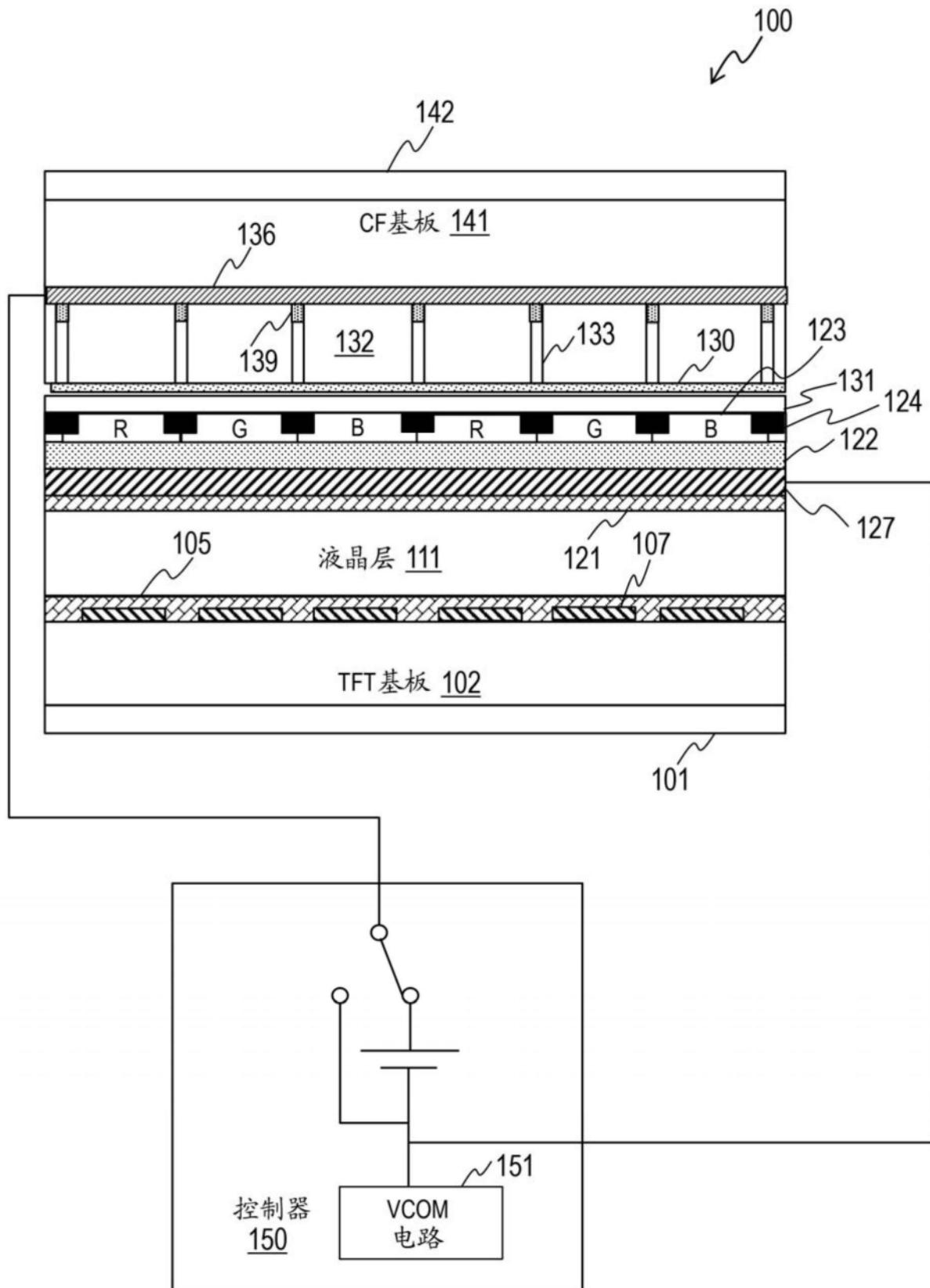


图6A

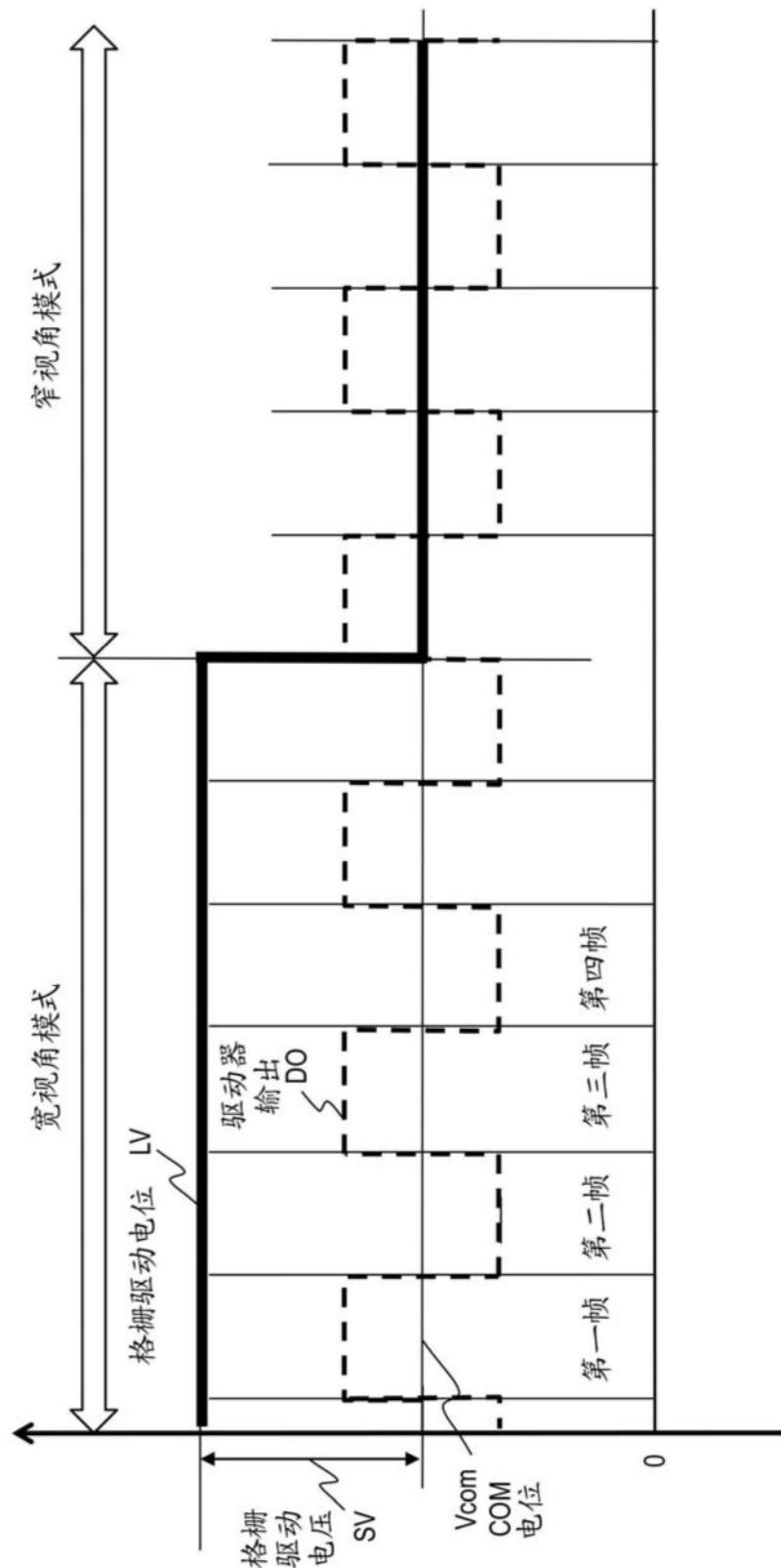


图6B

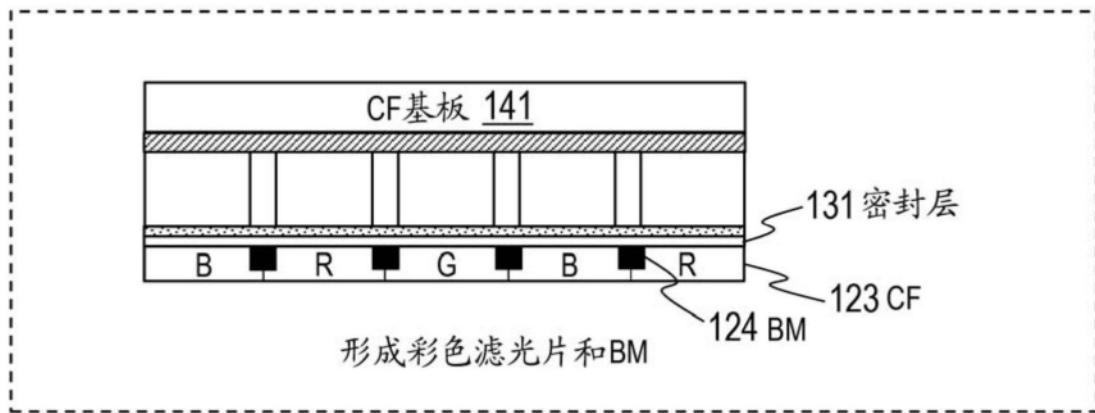


图7A

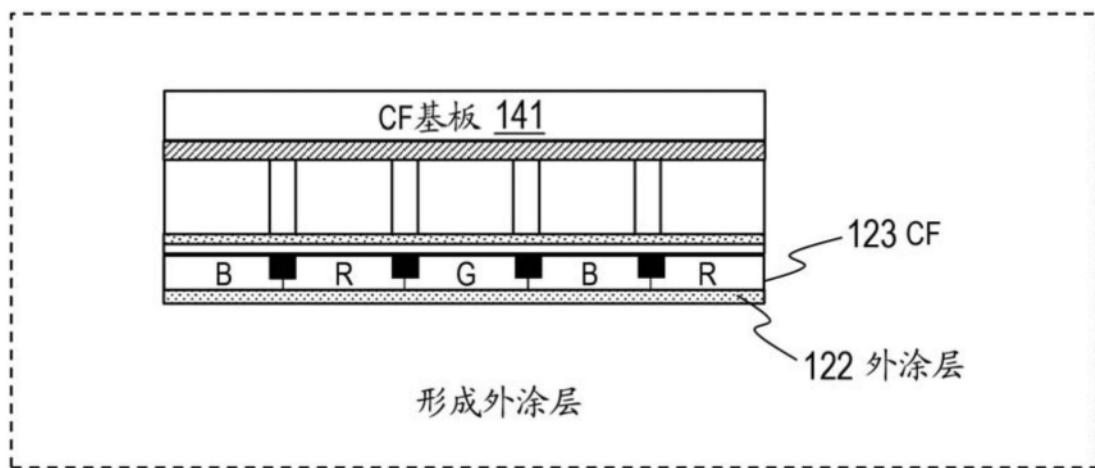


图7B

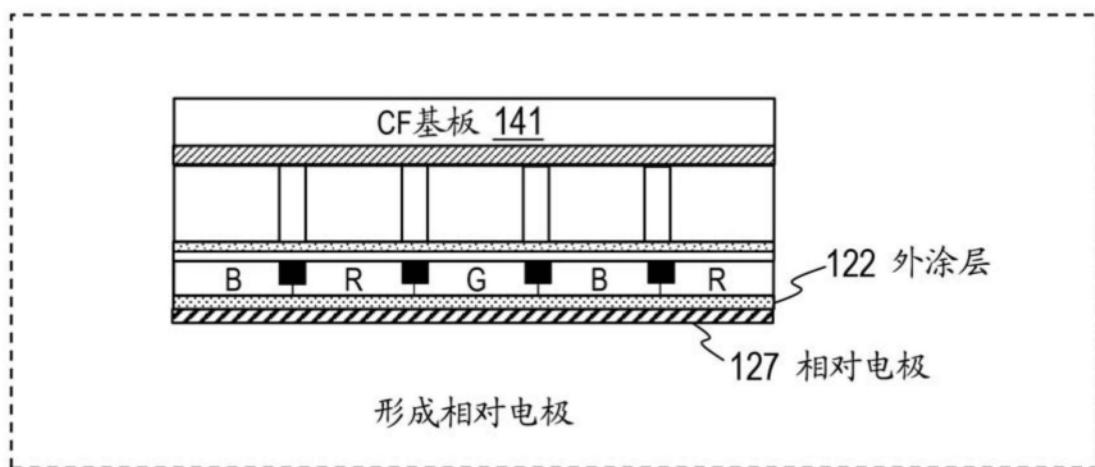


图7C

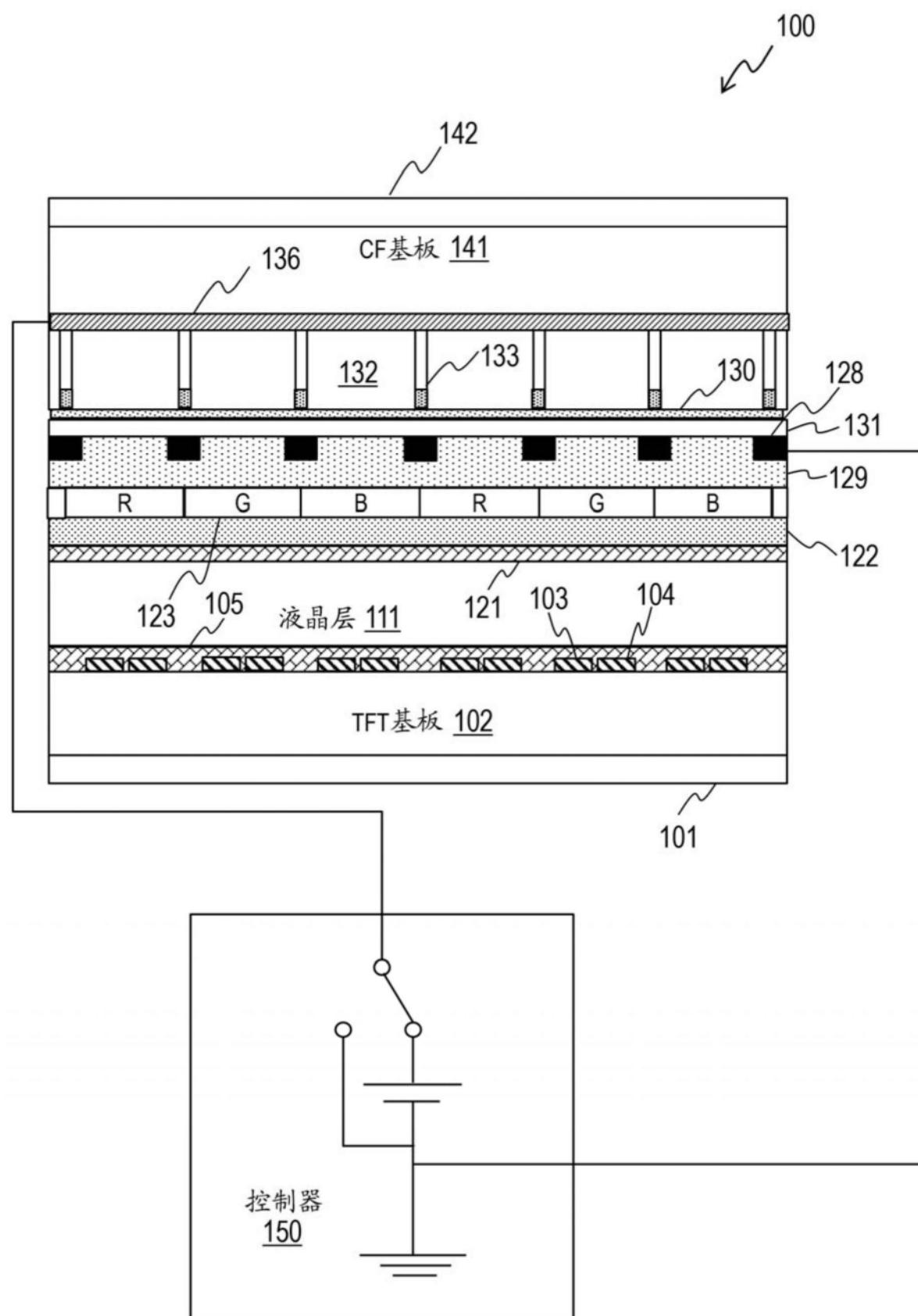


图8

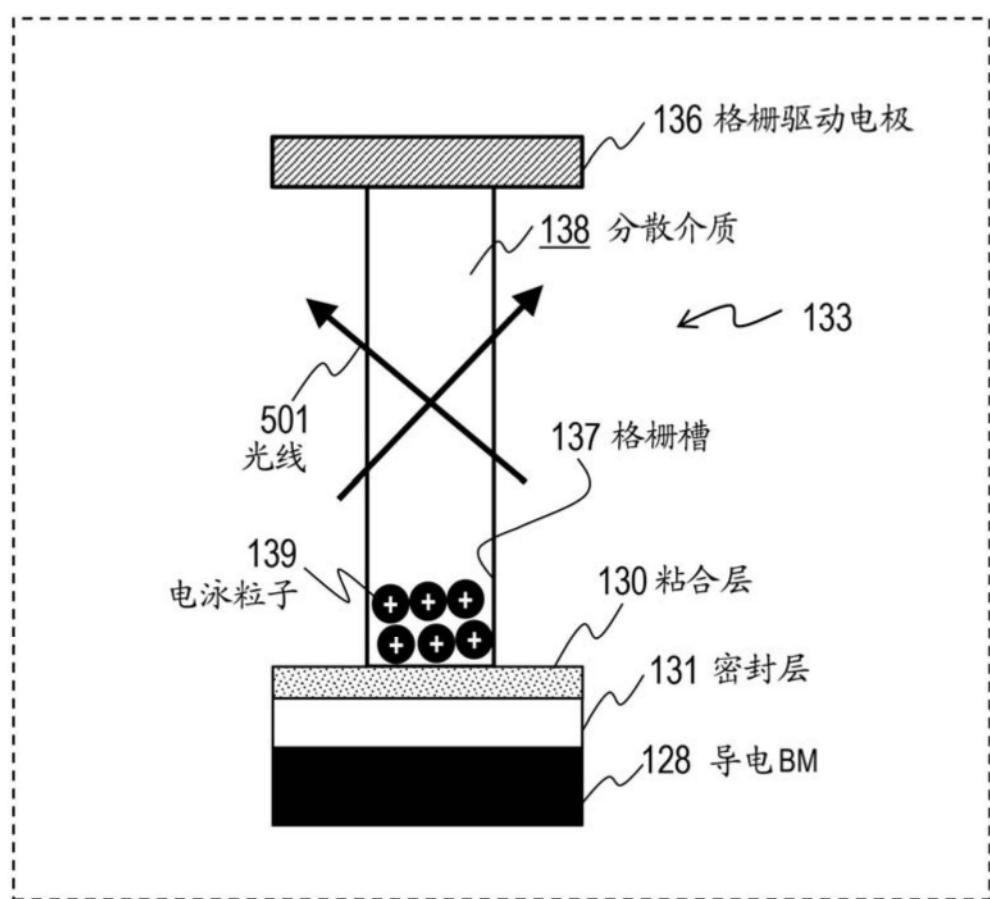


图9

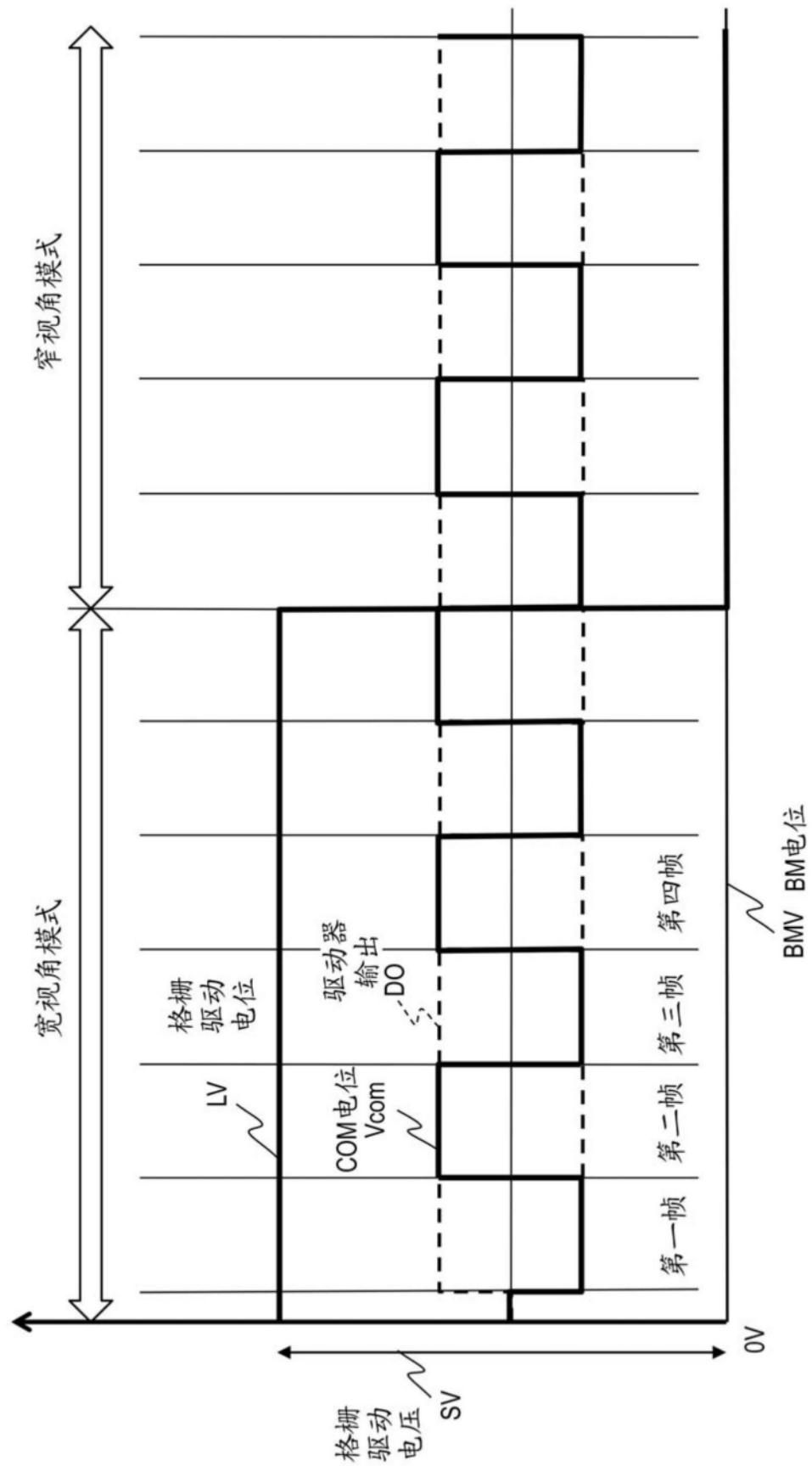


图10

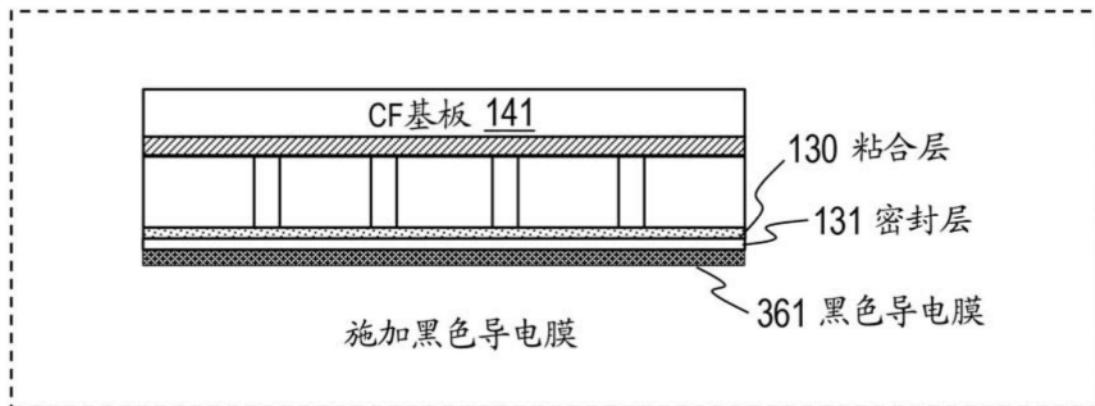


图11A

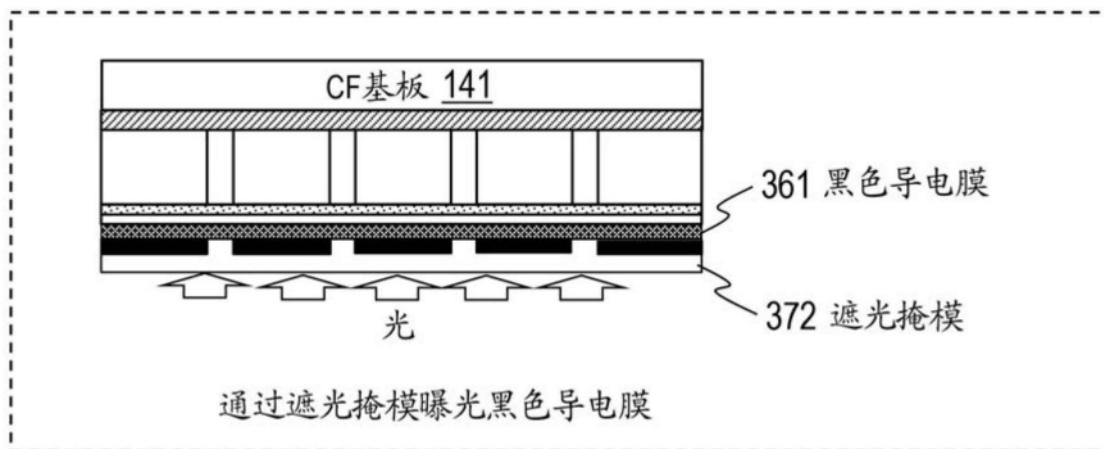


图11B

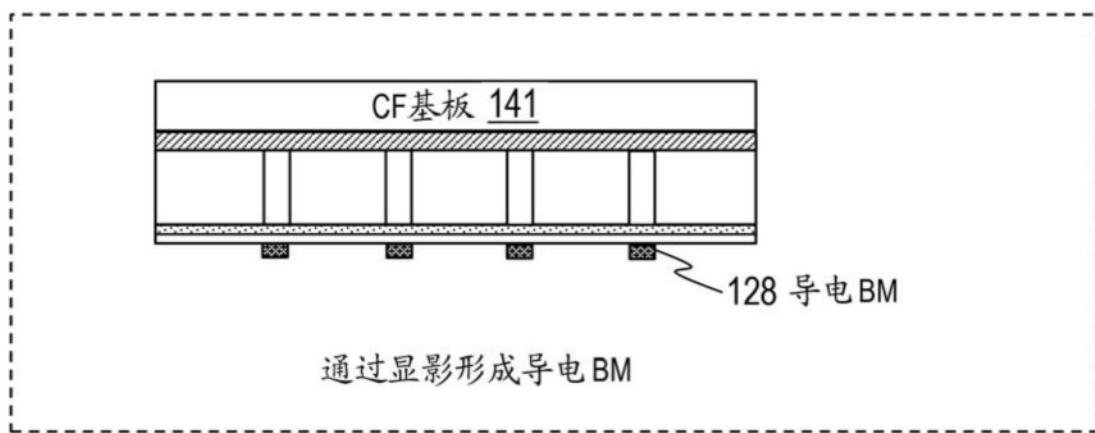


图11C

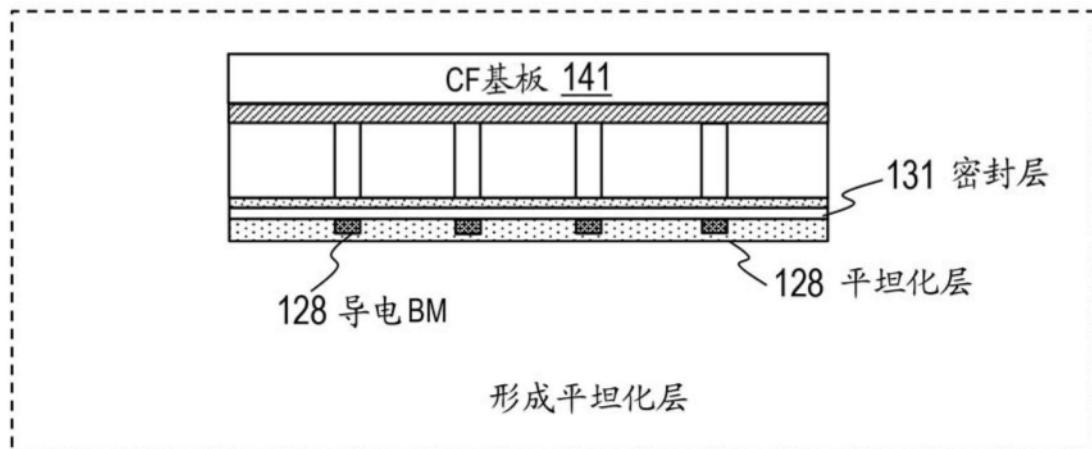


图11D

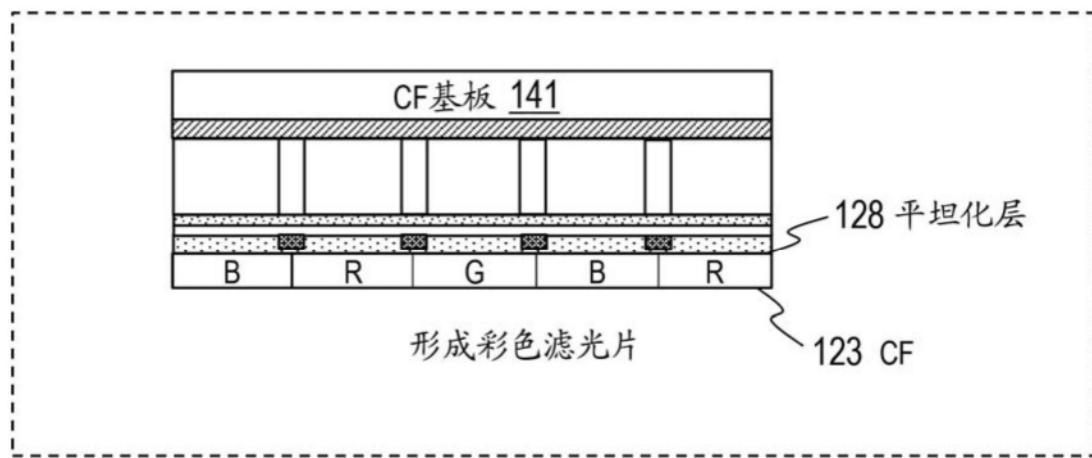


图11E

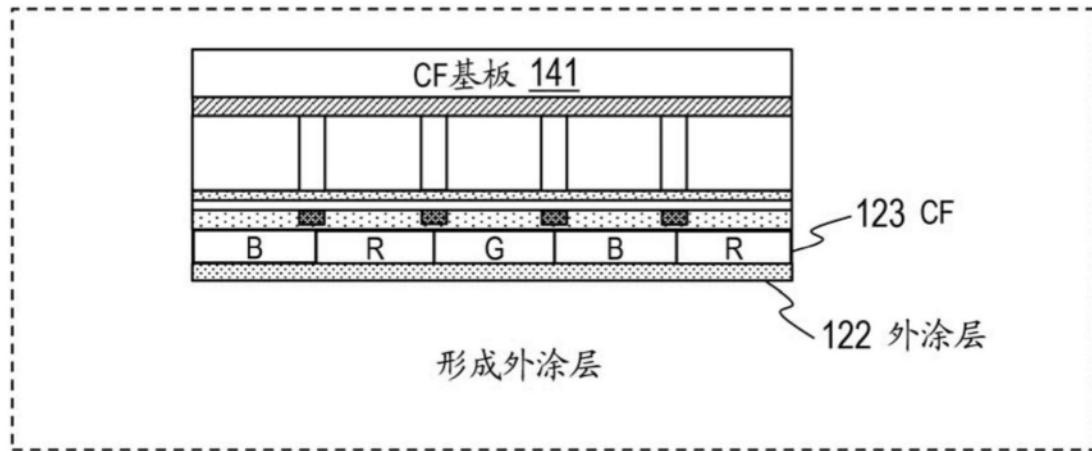


图11F

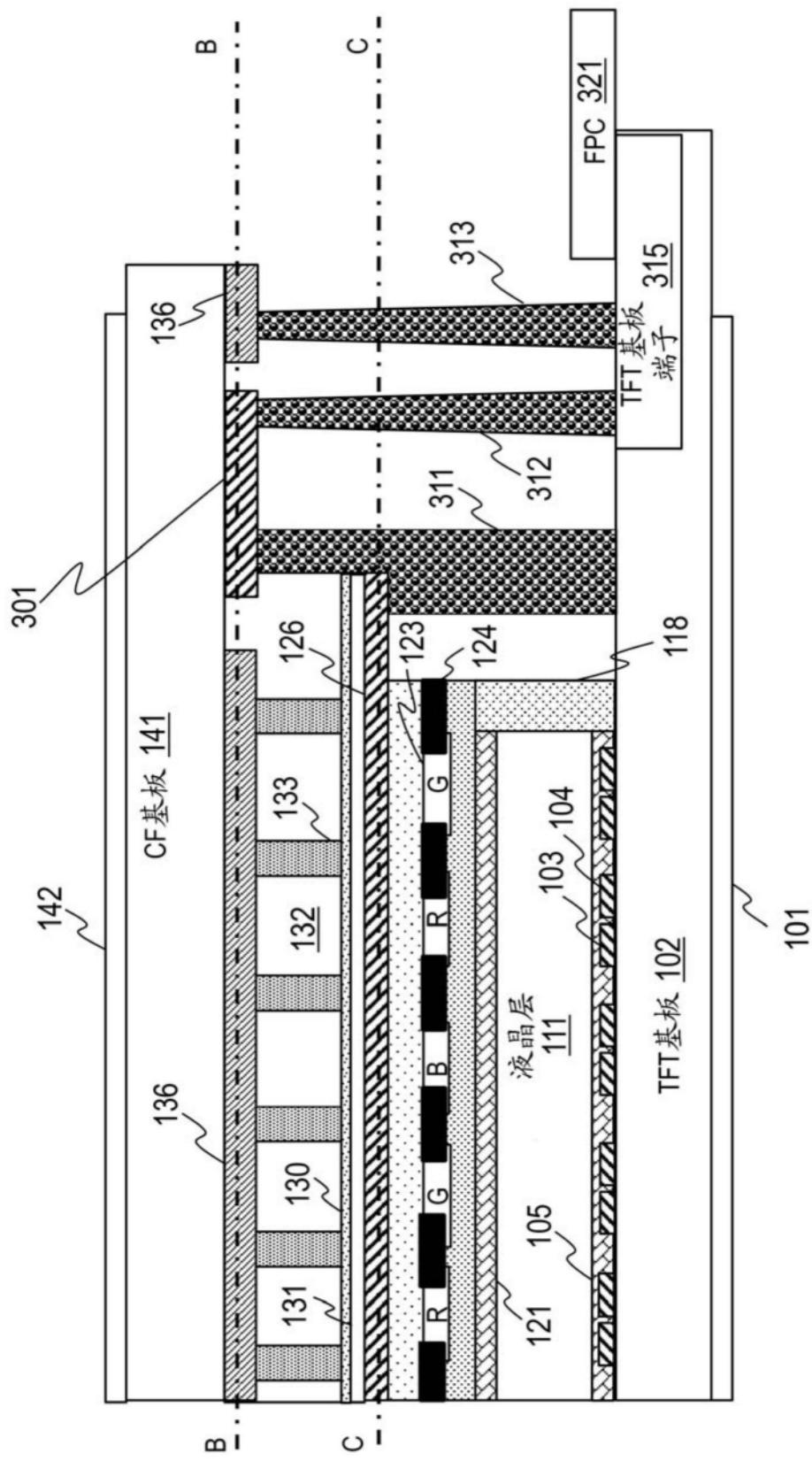


图12A

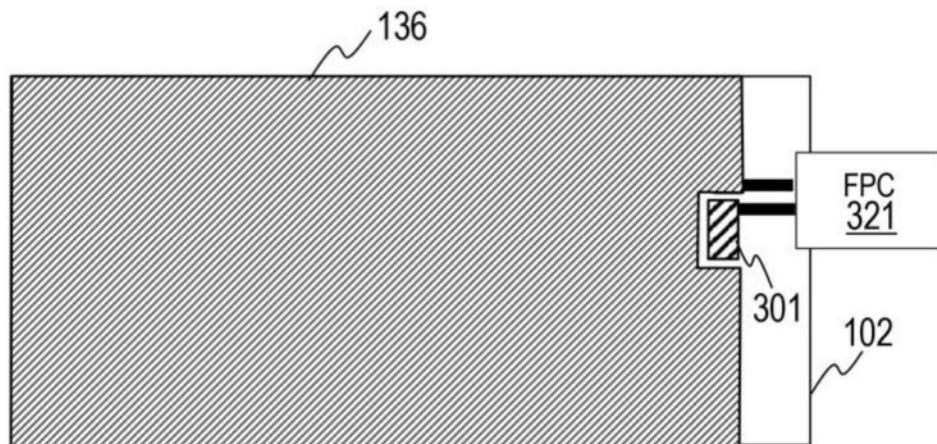


图12B

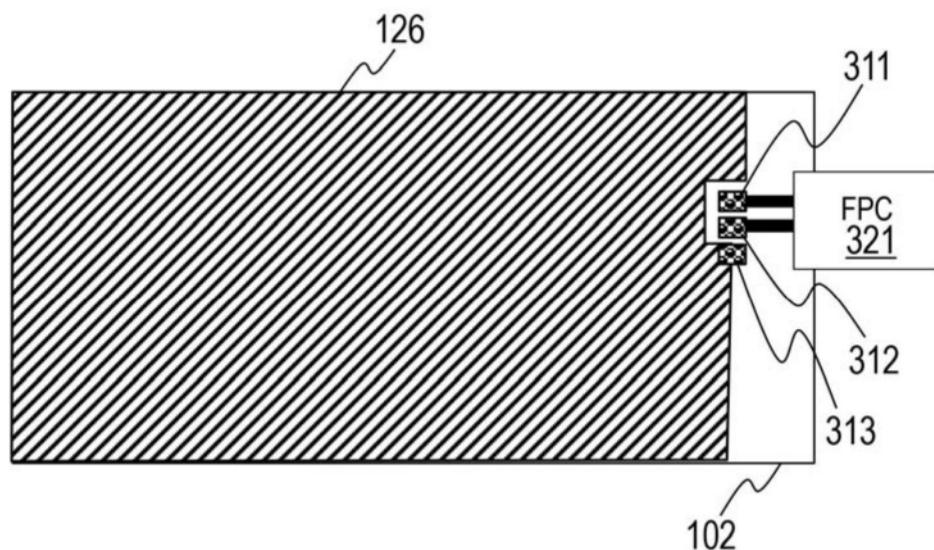


图12C

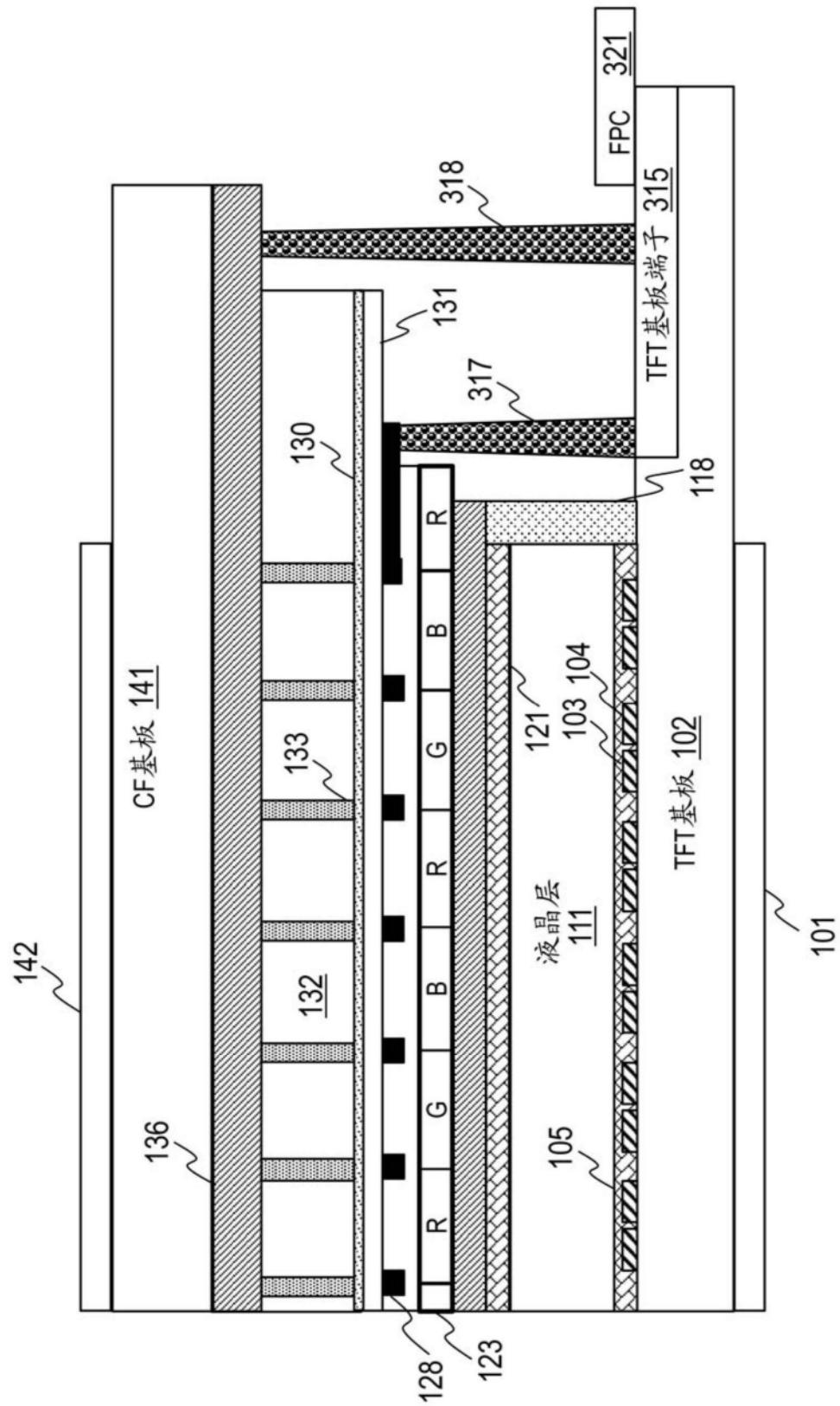


图13