



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109216404 A

(43)申请公布日 2019.01.15

(21)申请号 201710521063.5

(22)申请日 2017.06.30

(71)申请人 敦泰电子有限公司

地址 开曼群岛KY1-1205大开曼岛西湾大道  
木槿路802號大楼邮政信箱311194

(72)发明人 王俊富

(74)专利代理机构 上海波拓知识产权代理有限公司 31264

代理人 杨波

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

G06F 3/041(2006.01)

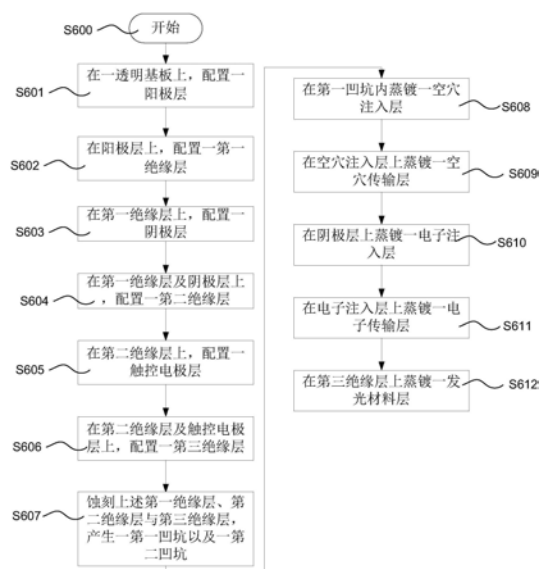
权利要求书2页 说明书8页 附图21页

## (54)发明名称

内嵌式触控有机发光二极管面板及其制造方法

## (57)摘要

本发明提出一种内嵌式触控有机发光二极管面板及其制造方法,该内嵌式触控有机发光二极管面板包括一触控电极层以及至少一像素,其中,该像素包括阳极层、第一绝缘层、第二绝缘层、第三绝缘层、阴极层以及发光材料层。阳极层配置于一透明基板上。第一、第二绝缘层配置于阳极层上,具有一第一凹坑以及一第二凹坑。第一凹坑内包括空穴注入层以及空穴传输层。空穴注入层配置于阳极层上。空穴传输层配置于空穴注入层上。第二凹坑内包括阴极层、电子注入层以及电子传输层。阴极层配置于第二凹坑的底部上。电子注入层配置于阴极层上。电子传输层配置于该电子注入层上。发光材料层配置于空穴传输层、第三绝缘层以及电子传输层上。



1. 一种内嵌式触控有机发光二极管面板,其特征在于,包括:
  - 一触控电极层;以及至少一像素,该像素包括:
    - 一阳极层,配置于一透明基板上;
    - 一第一绝缘层,配置于该阳极层上;
    - 一阴极层,配置于该第一绝缘层上;
    - 一第二绝缘层,配置于该阳极层上;
    - 一第三绝缘层,配置于该第二绝缘层上,覆盖该触控电极层,其中,该触控电极层配置在该第二绝缘层与该第三绝缘层之间,用以进行触控检测;
    - 一第一凹坑,贯穿该第一绝缘层、该第二绝缘层以及该第三绝缘层,以暴露该阳极层;
    - 一第二凹坑,贯穿该第二绝缘层及该第三绝缘层,以暴露该阴极层;
    - 一空穴注入层,配置于该第一凹坑内,且配置于该阳极层上;
    - 一空穴传输层,配置于该第一凹坑内,且配置于该空穴注入层上;
    - 一电子注入层,配置于该第二凹坑内,且配置于该阴极层上;
    - 一电子传输层,配置于该第二凹坑内,且配置于该电子注入层上;以及
    - 一发光材料层,配置于该第三绝缘层上。
2. 如权利要求1所述的内嵌式触控有机发光二极管面板,其特征在于,该像素包括:
  - 一参考电压层,配置在该第一凹坑与该第二凹坑之间,其中,该阴极层、该阳极层以及该参考电压层构成三端点有机发光二极管。
3. 如权利要求2所述的内嵌式触控有机发光二极管面板,其特征在于,该参考电压层与该触控电极层配置于同一平面。
4. 如权利要求2所述的内嵌式触控有机发光二极管面板,其特征在于,该像素包括:
  - 一薄膜晶体管,包括一闸极、一第一源汲极以及一第二源汲极,其中,该薄膜晶体管的闸极耦接一扫描线,该薄膜晶体管的第一源汲极耦接一数据线,该薄膜晶体管的第二源汲极耦接该参考电压层;以及
  - 一电容,包括一第一端以及一第二端,其中,该电容的第一端耦接该薄膜晶体管的第二源汲极,该电容的第二端耦接一公共电压。
5. 如权利要求2所述的内嵌式触控有机发光二极管面板,其特征在于,该参考电压层的电压控制透过该发光材料层由该阳极层流向该阴极层的一电流的大小与该电流流过该发光材料层的电流路径。
6. 如权利要求1所述的内嵌式触控有机发光二极管面板,其特征在于,该发光材料层覆盖该第一凹坑及该第二凹坑。
7. 如权利要求1所述的内嵌式触控有机发光二极管面板,其特征在于,该发光材料层是混和至少两种不同色的有机发光材料。
8. 如权利要求1所述的内嵌式触控有机发光二极管面板,其特征在于,该触控电极层是以自电容或互电容的方式,侦测一外部物体的触控位置。
9. 如权利要求1所述的内嵌式触控有机发光二极管面板,其特征在于,该触控电极层和一外部物体间产生一电容变化,并以此变化量判断该外部物体的触控位置。
10. 如权利要求1所述的内嵌式触控有机发光二极管面板,其特征在于,该触控电极层间产生一电容变化,并以此判断一外部物体的触控位置。

11. 一种内嵌式触控有机发光二极管面板的制造方法, 包括在一透明基板上形成至少一像素, 其特征在于, 制造该像素的步骤, 包括:

在该透明基板上, 进行一溅镀制程, 产生一阳极层;

在该阳极层上, 配置一第一绝缘层;

在该第一绝缘层上, 配置一阴极层;

在该第一绝缘层上, 配置一第二绝缘层;

在该第二绝缘层上, 配置一触控电极层;

在该第二绝缘层上, 配置一第三绝缘层;

对该第一绝缘层、该第二绝缘层以及该第三绝缘层进行蚀刻, 产生一第一凹坑以及一第二凹坑, 分别暴露该阳极层和该阴极层;

在该第一凹坑内的该阳极层上蒸镀一空穴注入层;

在该空穴注入层上蒸镀一空穴传输层;

在该阴极层上蒸镀一电子注入层;

在该电子注入层上蒸镀一电子传输层; 以及

在该第三绝缘层上蒸镀一发光材料层。

12. 如权利要求11所述的内嵌式触控有机发光二极管面板的制造方法, 其特征在于, 该发光材料层是混和至少两种不同颜色的有机发光材料。

13. 如权利要求11所述的内嵌式触控有机发光二极管面板的制造方法, 其特征在于, 该阳极层包含由掺杂锡的氧化铟的材料所构成。

14. 如权利要求11所述的内嵌式触控有机发光二极管面板的制造方法, 其特征在于, 在该第二绝缘层上, 配置该第三绝缘层之前, 对该触控电极层进行一曝光显影蚀刻分割制程, 以形成一参考电压层和作为触控电极的该触控电极层, 其中该参考电压层位于该阳极层和该阴极层之间。

15. 如权利要求11所述的有机发光二极管面板的制造方法, 其特征在于, 包括:

在该透明基板上, 配置一非晶硅;

将该非晶硅转化为一多晶硅;

在该多晶硅上, 配置一闸极氧化层; 以及

在该闸极氧化层上配置一闸极电极, 以构成一薄膜晶体管, 并配置一第一电容电极, 其中, 该阳极层配置在该闸极氧化层上。

16. 如权利要求15所述的有机发光二极管面板的制造方法, 其特征在于, 包括:

在该多晶硅的第一源汲极、该多晶硅的第二源汲极、该第一电容电极以及该阳极层上, 分别设置介层窗;

在该阳极层上的介层窗上, 配置一电源线;

在该电容电极上的介层窗上, 配置一共接电压;

在该第一电容电极上以及该多晶硅的第二源汲极上的介层窗上, 配置一第二电容电极; 以及

在该多晶硅的第一源汲极上的介层窗上, 配置一数据线。

## 内嵌式触控有机发光二极管面板及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明是关于一种有机发光二极管的技术,更进一步来说,本发明是关于一种内嵌式触控有机发光二极管面板及其制造方法。

### 背景技术

[0002] 一般而言,有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)组件,其内部所蒸镀的有机材料层是采用垂直堆栈的结构。如图1所示,为现有技术的有机发光二极管组件的结构图。此有机发光二极管组件包括一玻璃基底100、一阳极层101、空穴注入层102、一空穴传输层103、一有机发光材料层104、一电子传输层105与一电子注入层106以及一阴极层107。图1上还标注了这些层的厚度。

[0003] 此现有技术中,存在了下列缺点:(1)因为所有的有机材料厚度相当薄,约 $1000\sim 2000\text{\AA}$ ,阳极与阴极之间容易短路,造成有机发光二极管显示器有点缺陷、异常大电流及生产良率降低等问题。(2)若做成底部发光(Bottom Emission)结构,受限于薄膜晶体管(Thin Film Transistor,TFT)的玻璃基板的开口率低,有亮度不足问题。(3)若做成顶部发光(Top Emission)必须找到阴极的材料要有高透明度及高导电度的限制。又,阴极材料一般是金属,若做的太薄,造成阻抗过高,若做的过厚,造成发光效率不高。

[0004] 另外,此传统的有机发光二极管,由于制程的限制,在制程上仅有外嵌式(On-Cell)有机发光二极管触控显示面板。且无法制作出内嵌式(In-Cell)有机发光二极管触控显示面板。请参考图1,其架构的最顶端是阴极,此阴极一般是金属电极,要用此层金属做触控共接电极(Touch Sensor)必须做出如图2中触控共接电压电极201的形状。图2是现有技术的内嵌式触控面板的触控共接电压电极的示意图。触控共接电压电极201一般来说会被分割成多个矩形,每一个矩形有一条对应的导线连接。然而,若要对金属做出此类形状,势必需要使用曝光、显影以及蚀刻制程。然而,配置在阴极下方的有机材料怕遇到水及不耐高温,导致无法进行金属电极的分割以及导线的配置。

### 发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种内嵌式触控有机发光二极管面板及其制造方法,用以改变现有有机发光二极管的架构,达到发光效率高、提升生产良率,并且在有机发光二极管面板上制造出内嵌式(In-Cell)触控。

[0006] 本发明提供一种内嵌式触控有机发光二极管面板。此内嵌式有机发光二极管面板包括至少一像素以及一触控电极层。上述像素包括一阳极层、一第一绝缘层、一阴极层、一第二绝缘层、一第一凹坑、一第二凹坑、一第三绝缘层、一空穴注入层、一空穴传输层、一电子注入层、一电子传输层以及一发光材料层。阳极层配置于一透明基板上。第一绝缘层配置于阳极层上。阴极层配置于第一绝缘层上。第二绝缘层配置于阳极层上。第三绝缘层配置于第二绝缘层上,覆盖触控电极层,其中,触控电极层配置在第二绝缘层与第三绝缘层之间,用以进行触控检测。第一凹坑贯穿第一绝缘层、第二绝缘层以及第三绝缘层,以暴露该阳极

层。第二凹坑贯穿第二绝缘层以及第三绝缘层,以暴露该阴极层。空穴注入层配置于第一凹坑内,且配置于阳极层上。空穴传输层配置于第一凹坑内,且配置于空穴注入层上。电子注入层配置于第二凹坑内,且配置于阴极层上。电子传输层配置于第二凹坑内,且配置于电子注入层上。发光材料层配置于空穴传输层、第三绝缘层以及电子传输层上。

[0007] 依照本发明较佳实施例所述的内式触控有机发光二极管面板,上述像素包括一参考电压层,此参考电压层配置在该第一凹坑与该第二凹坑之间,其中,上述阴极层、上述阳极层以及上述参考电压层构成三端点有机发光二极管。另外,在一较佳实施例中,上述像素包括一薄膜晶体管以及一电容。薄膜晶体管包括一闸极、一第一源汲极以及一第二源汲极,其中,薄膜晶体管的闸极耦接一扫描线,薄膜晶体管的第一源汲极耦接一数据线,薄膜晶体管的第二源汲极耦接参考电压层。电容包括一第一端以及一第二端,其中,电容的第一端耦接该薄膜晶体管的第二源汲极,电容的第二端耦接一共接电压。另外,在一较佳实施例中,参考电压层的材料为一金属导体。再者,在一较佳实施例中,参考电压层的电压用以控制透过发光材料层由阳极层流向阴极层的一电流的大小与该电流流过发光材料层的电流大小。

[0008] 本发明另外提供一种内嵌式触控有机发光二极管面板的制造方法,此内嵌式触控有机发光二极管面板的制造方法包括在一透明基板上形成至少一像素,其中,制造该像素的步骤包括:在一玻璃基板上,进行一溅镀制程,产生一阳极层;在阳极层上,配置一第一绝缘层;在第一绝缘层上,配置一阴极层;在第一绝缘层上,配置一第二绝缘层;在第二绝缘层上,配置一触控电极层;在第二绝缘层上,配置一第三绝缘层;对第一绝缘层、第二绝缘层以及第三绝缘层进行蚀刻,产生一第一凹坑以及一第二凹坑,分别暴露该阳极层和该阴极层;在第一凹坑内蒸镀一空穴注入层,其中,空穴注入层配置于阳极层上;在空穴注入层上蒸镀一空穴传输层;在阴极层上蒸镀一电子注入层;在电子注入层上蒸镀一电子传输层;以及在空穴传输层、第三绝缘层以及电子传输层上蒸镀一发光材料层。

[0009] 依照本发明较佳实施例所述的内嵌式触控有机发光二极管面板的制造方法,在该第二绝缘层上,配置该第三绝缘层之前,更包括下列步骤:将触控电极层中,配置在阳极层与阴极层之间的电极部分,进行一分割制程,使该配置在阳极层与阴极层之间的金属作为一参考电压层,其余部分作为触控电极,其中,参考电压层配置在第一凹坑以及第二凹坑之间。

[0010] 依照本发明较佳实施例所述的内嵌式触控有机发光二极管面板的制造方法,还包括下列步骤:在一玻璃基板上,配置一非晶硅;将该非晶硅转化为一多晶硅;在多晶硅上,配置一闸极氧化层;以及在闸极氧化层上配置一闸极电极,以构成一薄膜晶体管,并配置一第一电容电极,其中,阳极层配置在闸极氧化层上。再者,在另一较佳实施例中,上述内嵌式触控有机发光二极管面板的制造方法包括下列步骤:在多晶硅的第一源汲极、多晶硅的第二源汲极、第一电容电极以及阳极层上,分别设置介层窗;在阳极层上的介层窗上,配置一电源线;在电容电极上的介层窗上,配置一共接电压;在第一电容电极上以及多晶硅的第二源汲极上的介层窗上,配置一第二电容电极;以及在多晶硅的第一源汲极上的介层窗上,配置一数据线。

[0011] 本发明的目的在于利用改变有机发光二极管面板的像素的架构,将原本垂直堆栈制程的有机发光二极管像素,改为平面制程,并且在像素的绝缘层之间,嵌入一层导体,可作为触控电极层,以完成内嵌式触控有机发光二极管显示面板,而无须额外的触控组件。因

此,也可以在不增加额外的成本下,使有机发光二极管显示面板具有触控功能,及较轻薄的功效。

#### 附图说明

- [0012] 图1为现有技术的有机发光二极管组件的结构示意图。
- [0013] 图2为现有技术的内嵌式触控面板的共接电压电极的示意图。
- [0014] 图3为本发明一较佳实施例的内嵌式触控有机发光二极管面板的像素的结构图。
- [0015] 图4为本发明一较佳实施例的有机发光二极管面板的像素的结构图。
- [0016] 图5为本发明一较佳实施例的有机发光二极管面板的像素的等效电路图。
- [0017] 图6为图4中有机发光二极管面板的像素的制作方法的流程图。
- [0018] 图6A为有机发光二极管面板的像素的制作方法中步骤S601的示意图。
- [0019] 图6B为有机发光二极管面板的像素的制作方法中步骤S602的示意图。
- [0020] 图6C为有机发光二极管面板的像素的制作方法中步骤S603的示意图。
- [0021] 图6D为有机发光二极管面板的像素的制作方法中步骤S604的示意图。
- [0022] 图6E (1) 为有机发光二极管面板的像素的制作方法中步骤S605的示意图。
- [0023] 图6E (2) 有机发光二极管面板的像素的制作方法中步骤S605的示意图。
- [0024] 图6F为有机发光二极管面板的像素的制作方法中步骤S606的示意图。
- [0025] 图6G为有机发光二极管面板的像素的制作方法中步骤S607的示意图。
- [0026] 图6H为有机发光二极管面板的像素的制作方法中步骤S608的示意图。
- [0027] 图6I为有机发光二极管面板的像素的制作方法中步骤S609的示意图。
- [0028] 图6J为有机发光二极管面板的像素的制作方法中步骤S610的示意图。
- [0029] 图6K为有机发光二极管面板的像素的制作方法中步骤S611的示意图。
- [0030] 图6L为有机发光二极管面板的像素的制作方法中步骤S612的示意图。
- [0031] 图7为有机发光二极管面板的像素的制作方法的简化流程图。
- [0032] 图7A为有机发光二极管面板的像素的制作方法中步骤S701的示意图。
- [0033] 图8为图5中内嵌式触控有机发光二极管面板的像素的制作方法的流程图。
- [0034] 图8A为有机发光二极管面板的像素的制作方法中步骤S801的俯视图以及剖面图。
- [0035] 图8B为有机发光二极管面板的像素的制作方法中步骤S803的俯视图以及剖面图。
- [0036] 图8C为有机发光二极管面板的像素的制作方法中步骤S804的俯视图以及剖面图。
- [0037] 图8D为有机发光二极管面板的像素的制作方法中步骤S805的俯视图以及剖面图。
- [0038] 图8E为有机发光二极管面板的像素的制作方法中步骤S806的俯视图以及剖面图。
- [0039] 图8F为有机发光二极管面板的像素的制作方法中步骤S807的俯视图以及剖面图。
- [0040] 图8G为有机发光二极管面板的像素的制作方法中步骤S808的俯视图以及剖面图。
- [0041] 图8H为有机发光二极管面板的像素的制作方法中步骤S809的俯视图以及剖面图。
- [0042] 图8I为有机发光二极管面板的像素的制作方法中步骤S810的俯视图以及剖面图。
- [0043] 图8J为有机发光二极管面板的像素的制作方法中步骤S811的俯视图以及剖面图。
- [0044] 图8K为有机发光二极管面板的像素的制作方法中步骤S812的俯视图以及剖面图。
- [0045] 图8L为有机发光二极管面板的像素的制作方法中步骤S813的俯视图以及剖面图。
- [0046] 附图标记

- [0047] 100、30:透明基板 101、300、601、803:阳极层  
[0048] 102、305、609:空穴注入层 103、306、610:空穴传输层  
[0049] 104、310、613:有机发光材料层 105、309、612:电子传输层  
[0050] 106、308、611:电子注入层 107、307、603、808:阴极层  
[0051] 201:共接电压电极 301、602、806:第一绝缘层  
[0052] 302、604、814:第二绝缘层 303、606、819:第三绝缘层  
[0053] 304、605、818:触控电极层 311、607、820:第一凹坑  
[0054] 312、608、821:第二凹坑 400、817:参考电压层  
[0055] S601~S612、S701、S801~S813:制作嵌入式触控有机发光二极管面板像素的流程步骤  
[0056] 501:薄膜晶体管 502:有机发光二极管像素  
[0057] 503:电容 51:阳极  
[0058] 52:阴极 53:参考电压极  
[0059] MSK1、MSK2:金属屏蔽 801:非晶硅  
[0060] 802:薄膜氧化层 804:闸极电极  
[0061] 805:第一电极 807、815:介层窗  
[0062] 809:第二电极 810:第一源汲极线  
[0063] 811:电源电压线 812:共接电压线  
[0064] 813:参考电压线 816:第三金属层

### 具体实施方式

[0065] 为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采用的技术手段及功效,以下结合附图及较佳实施例,对本发明的具体实施方式、结构、特征及其功效,详细说明如后。

[0066] 在实施例与权利要求书中,空间相对术语,如“在...之下”,“以下”,“下”,“上方”,“上”等词汇,可以在本文中用于便于描述,以描述一个组件或特征的相对于另一组件(多个)或特征(多个特征)在图所示中的对应关系。所属技术领域具有通常知识者可以理解,除了在附图中描述的方向,空间相对术语旨在涵盖装置在使用或操作不同方向。举例来说,如果装置在图中被翻转,则被描述为“下方”或“之下”的组件或特征将被定向为“上方”,因此,“下方”示范性术语可以包括上方和下方的方位。若所述装置可被另外定位(旋转90度或在其它方位),上述的空间相对术语在此则用以作为所使用的空间相对描述做出相应的解释。

[0067] 图3为本发明一较佳实施例的内嵌式触控有机发光二极管面板的像素的结构图。如图3所示,此像素的有机材料层是以非垂直堆栈的方式进行配置。此像素包括一阳极层300、一第一绝缘层301、一第二绝缘层302、一第三绝缘层303、一触控电极层304、一空穴注入层(Hole Injection Layer,HIL)305、一空穴传输层(Hole Transport Layer,HTL)306、一阴极层307、一电子注入层(Electron Injection Layer,EIL)308、一电子传输层(Electron Transport Layer,ETL)309以及一有机发光材料层(Emission Layer,EML)310。此像素的阳极层300和阴极层307是以共平面的方式进行配置。

[0068] 阳极层300配置于一透明基板30上。第一绝缘层301,配置于阳极层300上,阴极层307配置在第一绝缘层301上,第二绝缘层302配置于第一绝缘层301与阴极层307上。触控电极层304配置在第二绝缘层302上。第三绝缘层303配置于触控电极层304上。第一绝缘层

301、第二绝缘层302与第三绝缘层303具有一第一凹坑311以及一第二凹坑312。又,在第一凹坑311内的阳极层300上有空穴注入层305与空穴传输层306。在第二凹坑312内,由下而上分别是阴极层307、电子注入层308以及电子传输层309。另外,在第三绝缘层303与第一凹坑311及第二凹坑312上配置了有机发光材料层310。透明基板30可以是硬质的玻璃基板或软质的塑性基板。

[0069] 由此实施例可以看出,此技术利用将发光材料层配置于平面的方式达到顶部发光(Top emission)的发光方式。另外,由于触控电极层304配置在第三绝缘层303以及第二绝缘层302之间,且由于加工触控电极层304的曝光、显影及蚀刻制程可以在制造有机材料层前进行,因此也不会损害有机材料层,详细制造过程容后详述。

[0070] 在一较佳实施例中,可以是使用自电容(Self-capacitance)感测的方式驱动触控电极层,测量外部物体和触控电极层间的电容变化量,以决定外部物体的触控位置。也可以是,使用互电容(Mutual-capacitance)感测的方式驱动触控电极层,测量触控电极层间的电容变化量,以决定外部物体的触控位置。

[0071] 图4为本发明一较佳实施例的内嵌式触控有机发光二极管面板的像素的结构图。在此实施例中,在有机发光材料层310的下方,额外配置了一个参考电压层400。此参考电压层400用来作为参考电压电极(Reference Electrode)。在控制此像素时,在此参考电压层400上额外施加参考电压 $V_{ref}$ ,此参考电压 $V_{ref}$ 将引发此像素的有机发光材料层310产生更多的少数载子电荷,因此,让有机发光材料层310中的电子与空穴更容易结合而产生光子,故可用比较低的阳极对阴极之电压,使像素发光。同时,也提高了像素的发光效率。可以了解的是,图4中的实施例可以是具有三端子有机发光二极管面板像素,而图3中的实施例可以具有二端子的有机发光二极管面板像素。

[0072] 另外,此参考电压层400和触控电极层304配置在同一层,换句话说,参考电压层400和触控电极层304可以使用同一道制程制造。在制造触控电极层304时,通过曝光显影蚀刻制程方式,将配置在第一凹坑311及第二凹坑312之间的电极分割出来作为参考电压层400,其余部分则作为触控电极层304。由此,可以获得三端点的有机发光二极管并且同时具备内嵌式触控的面板。此三端点有机发光二极管也可有效解决有机发光材料层因电流过度集中而导致的崩溃现象。

[0073] 图5为本发明一较佳实施例的有机发光二极管面板的像素的等效电路图。此像素的等效电路包括一薄膜晶体管501、电容503、以及一本发明实施例的有机发光二极管像素502。在此实施例中,有机发光二极管像素502包括一阳极51、一阴极52以及一参考电压极53。

[0074] 由上述实施例,可以看出,每一个像素只需1个薄膜晶体管501,相较于传统的有机发光二极管面板的像素需要至少两个薄膜晶体管,故三端组件的有机发光二极管像素可以用比较少的外部组件,达到相同的显示的效果。另外,上述阳极层300及参考电压层400例如可以用氧化铟锡(Indium Tin Oxide,ITO)、掺杂氟气的氧化锡( $F_2:SnO_2$ ,FTO)、掺杂铝的氧化锌( $ZnO:Al$ ,AZO)、掺杂镓的氧化锌( $ZnO:Ga$ ,GZO)等方式实施。本发明不以此为限。另外,值得一提的是,阳极层300、参考电压层400以及触控电极层304可以使用非透明的导电材料,例如金属。故本发明在材料的使用上更有弹性。

[0075] 上述的有机发光二极管面板的像素一般是以单一波长光,例如红光、绿光或蓝光



做举例。若要制造为混色光,例如黄光、紫光、白光等,可以利用在原本蒸镀有机发光材料层的同时蒸镀不同颜色的有机发光材料构成让该有机发光二极管发出混色光的效果。

[0076] 图6为图3中内嵌式触控有机发光二极管面板的像素的制作方法流程图。其制作方法包括下列步骤:

[0077] 步骤S600:开始。

[0078] 步骤S601:在一透明基板上,配置一阳极层601,如图6A所示。步骤S602:在阳极层601上,配置一第一绝缘层602,如图6B所示。步骤S603:在第一绝缘层上,配置一阴极层603,如图6C所示。步骤S604:在第一绝缘层602及阴极层603上,配置一第二绝缘层604,如图6D所示。

[0079] 步骤S605:在第二绝缘层604上,配置一触控电极层605,如图6E(1)所示。此触控电极层605可以是氧化钢锡等透明导电材料,或是它合适金属的沉积层。接着,经由曝光显影蚀刻等制程将此触控电极层605形成如图2的内嵌式触控面板中的多个共接电压电极区块,如图6E(2)所示。

[0080] 步骤S606:在第二绝缘层604及触控电极层上,配置一第三绝缘层606,如图6F所示。

[0081] 步骤S607:蚀刻上述第一绝缘层602、第二绝缘层604与第三绝缘层606,产生一第一凹坑607以及一第二凹坑608,如图6G所示。在此附图中,通过蚀刻,产生第一凹坑607以及第二凹坑608,另外,由于第二凹坑608的底部具有一阴极层603,此阴极层603一般是金属材质,故不会被蚀刻。

[0082] 步骤S608:在第一凹坑607内蒸镀(evaporating)一空穴注入层609,如图6H所示。蒸镀时,透过金属屏蔽MSK1,让空穴注入层的材料准确的蒸镀进入第一凹坑607内。

[0083] 步骤S609:在空穴注入层上蒸镀一空穴传输层610,如图6I所示。在此步骤中,蒸镀时,透过金属屏蔽MSK1,让空穴传输层的材料准确的蒸镀进入第一凹坑607内,并堆栈在空穴注入层609上。

[0084] 步骤S610:在阴极层603上蒸镀一电子注入层611,如图6J所示。在此步骤,金属屏蔽MSK1的开口被平移至第二凹坑608上,之后,进行蒸镀电子注入层611,让电子注入层的材料堆栈在阴极层603上。

[0085] 步骤S611:在电子注入层611上蒸镀一电子传输层612,如图6K所示。此步骤中,进行蒸镀电子传输层612,让电子传输层612的材料堆栈在电子注入层611上。一般来说,电子注入层611非常薄。此附图仅为示意图,并非真实比例。

[0086] 步骤S612:在第三绝缘层606上蒸镀一有机发光材料层613,且此有机发光材料层613可以是覆盖在第一凹坑607及第二凹坑608上,如图6L所示。在此步骤中,有机发光材料层613同样是采用蒸镀的方式制造,故需要换另一金属屏蔽MSK2。一般来说,有机发光材料层613是红色、绿色或蓝色的有机发光材料做举例。若要改为其他颜色,可通过混合上述红色、绿色或蓝色的有机发光材料进行蒸镀。

[0087] 上述实施例中,也可以在内嵌式触控有机发光二极管面板像素中额外配置参考电压电极,使其转变为具有三端点控制的有机发光二极管像素。图7为图4中内嵌式触控有机发光二极管面板的像素的制作方法流程图,其制作方法包括下列步骤:

[0088] 步骤S701:进行一分割制程,将配置在后续第一凹坑与第二凹坑之间的触控电极

层605切割出来作为一参考电压层701,如图7A所示,制造出三端有机发光二极管像素。可以了解的是,此分割步骤可同时形成触控电极和参考电压层701。在其它实施例中,也可以选择在第一凹坑和第二凹坑间不形成参考电压层701,或者也可以悬浮或不提供参考电压至参考电压层701,使有机发光二极管像素保持二端子组件的态样。

[0089] 图8为图5中内嵌式触控有机发光二极管面板的像素的制作方法流程图。在本实施例中,内嵌式触控有机发光二极管面板像素可以是设置在薄膜晶体管(TFT)基板上。请同时参照图8A~8L中各步骤俯视图及剖面图。此制作方法包括下列步骤:

[0090] 步骤S800:开始。

[0091] 步骤S801:在一透明基板上,配置一非晶硅(Amorphous silicon,a-Si)。请参考图8A,配置非晶硅801主要是用来制造薄膜晶体管。一般来说,若是软质的塑性透明基板的实例可以是使用较低的退火温度,全部的沉积制程可以在相对低温下进行,如化学气相沉积、物理气相沉积(例如溅镀)。

[0092] 步骤S802:进行一晶体转化制程,将非晶硅转化为多晶硅(poly-silicon,p-Si)。一般来说,此步骤会采用准分子雷射退火(Excimer-Laser Annealing,ELA)方式,非晶硅转变成成为多晶硅结构。在其它实施例中,也可以使用固相结晶法、金属诱发结晶化等,故本发明不以此为限。

[0093] 步骤S803:配置一薄膜氧化层802,其主要是用来制造薄膜晶体管的闸极与通道之间的氧化层,如图8B所示。

[0094] 步骤S804:配置一第一金属层,如图8C所示。在此实施例中,第一金属层包括阳极层803、闸极电极804以及电容703的第一电极805。步骤S805:配置一第一绝缘层806,如图8D所示。

[0095] 步骤S806:进行一介层窗(VIA)1007配置,如图8E所示。举例来说,第一源汲极需要连接到数据线,故需要配置一介层窗,以连接到上层金属(尚未配置)。同样的,汲极需要连接到电容703的第二电极(尚未配置)。再者,电容703的第一电极805需要连接到共接电压(尚未配置)。另外,阳极层803需要连接到电源电压(尚未配置)。故上述几个节点皆需要配置介层窗807。

[0096] 步骤S807:进行一第二金属层配置,如图8F所示。在此实施例中,第二金属层包括阴极层808、电容703的第二电极809、第一源汲极线810、电源电压线811、共接电压线812以及参考电压线813。

[0097] 步骤S808:配置一第二绝缘层814,如图8G所示。步骤S809:进行介层窗815配置,如图8H所示。步骤S810:进行一第三金属层816配置,其主要可作为触控电极层和参考电压层如图8I所示。

[0098] 步骤S811:分割第三金属层816,获得分离的参考电压层817以及触控电极层818。请参考图8J,通过曝光、显影、蚀刻等制程,将参考电压层817以及触控电极层818分离。

[0099] 步骤S812:配置一第三绝缘层819,覆盖触控电极818和参考电极层817,如图8K所示。

[0100] 步骤S813:蚀刻上述第一绝缘层806、第二绝缘层814与第三绝缘层819,产生一第一凹坑820以及一第二凹坑821,如图8L所示。接下来的步骤和上述步骤S608~S612相同,故不予赘述。由于,这些步骤皆是在蒸镀有机材料层之前完成,因此,本发明实施例可避免制

程对有机材料层的损害,同时,也可制造内嵌式触控有机发光二极管面板。

[0101] 上述实施例的图8A~8L仅是示范性的举例,实际在制作面板时,当可依需求而作变更,且上述这些图式的俯视图以及剖面图仅是示意,并没有互相对应。举例来说,薄膜晶体管的第二源汲极除了连接到如图5所示的电容503的第二电极外,也可以选择性的连接到电容503的第一电极,并且将电容503的第二电极耦接到共接电压。再者,阳极层803与阴极层808亦可以互换位置。因此,本发明的制程并不以上述图式为限。

[0102] 综上所述,本发明的目的在于利用改变有机发光二极管面板的像素的架构,将原本垂直堆栈制程的有机发光二极管像素,改为平面制程,并且在绝缘层之间,嵌入一层导体,此嵌入的导体,作为触控电极层,以完成内嵌式触控有机发光二极管显示面板,而无须额外的触控组件。

[0103] 另外,由于上述层导体配置在发光材料层下方,故可以将一部份原属于触控电极层的导体层分割,将配置在发光材料层下方的导体层作为参考电压层,通过该参考电压层,控制发光材料层上的电流路径,让有机发光二极管像素可以达到类似三端组件的控制模式,由此,若以此改良的有机发光二极管像素实施成为主动矩阵面板,每一个像素可以减少一个薄膜晶体管的使用。如此,将大大减少制程与电路控制复杂度,同时也降低了制造成本。再者,由于参考电压层是埋在发光材料层下方,故能增加发光效率。

[0104] 本文应用了具体个例对本发明的内嵌式触控有机发光二极管面板及其制造方法及实施例进行了阐述,以上实施方式的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施例及其应用范围上均会有改变之处,综上,本说明书内容不应理解为对本发明的限制,本发明的保护范围应以所附的权利要求为准。

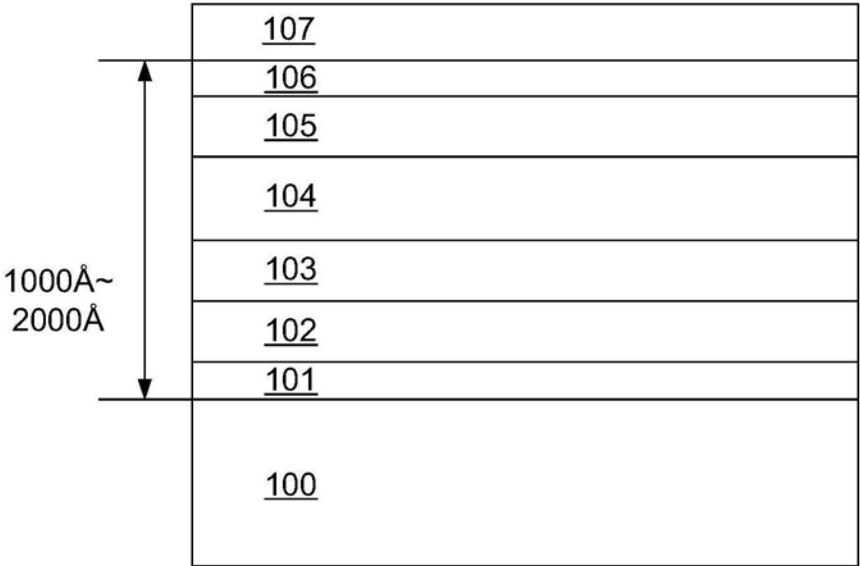


图1

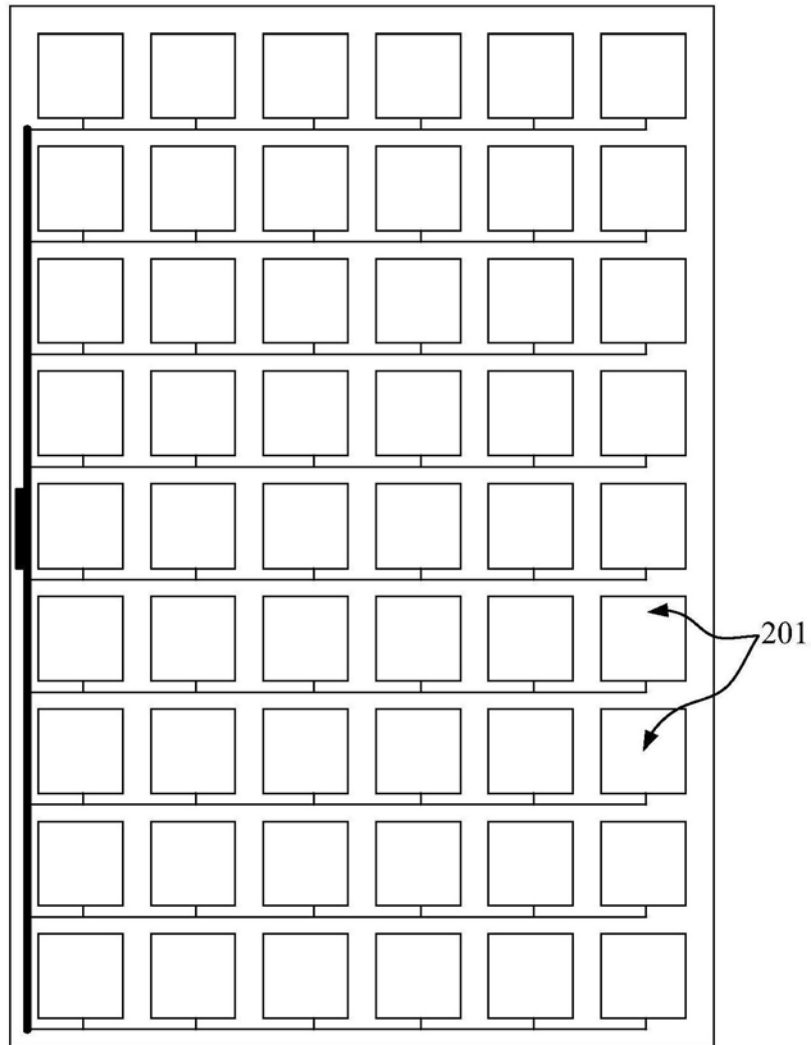


图2

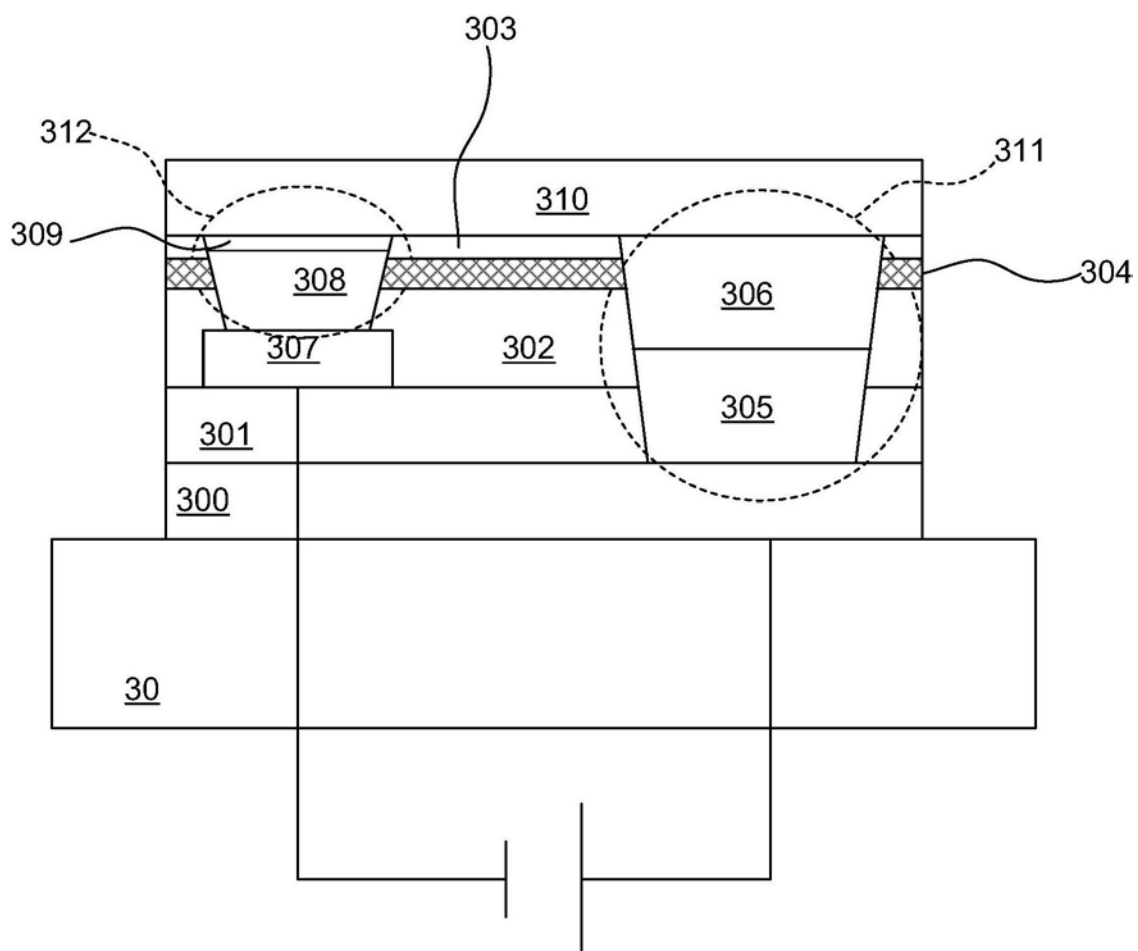


图3

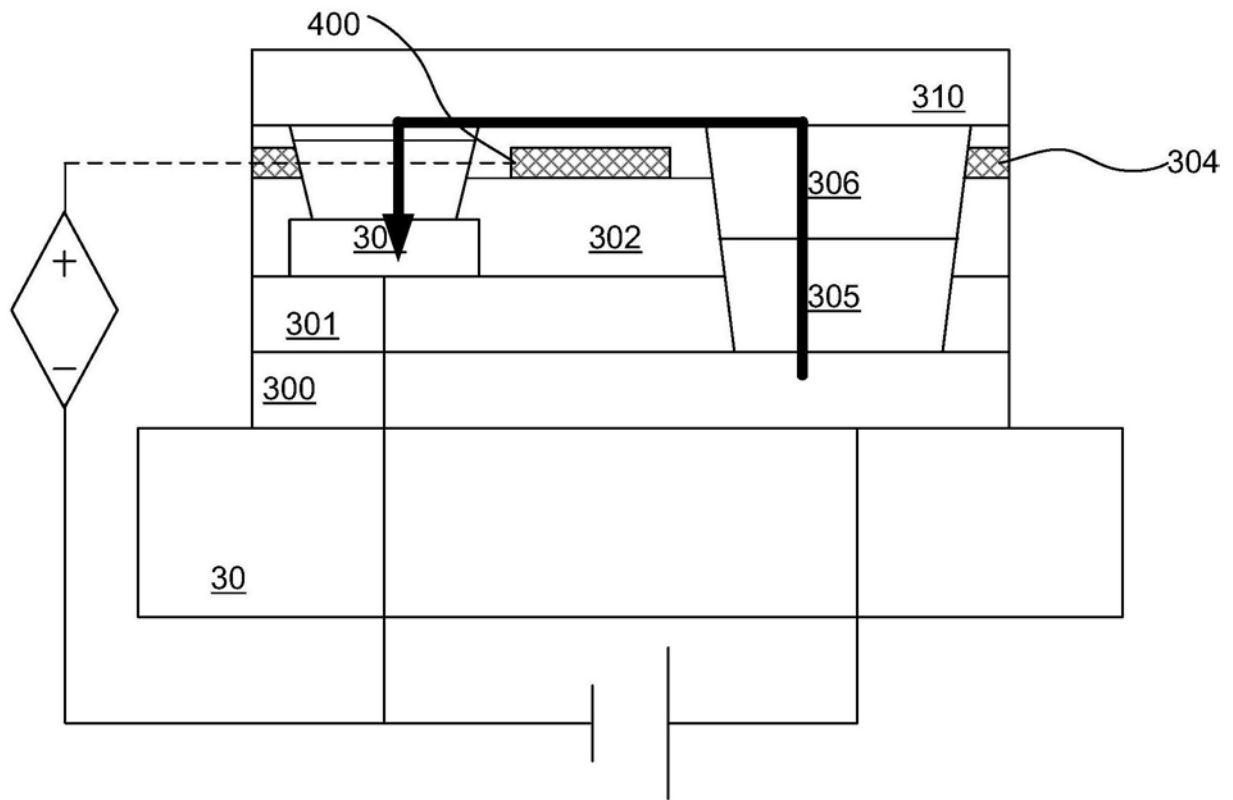


图4

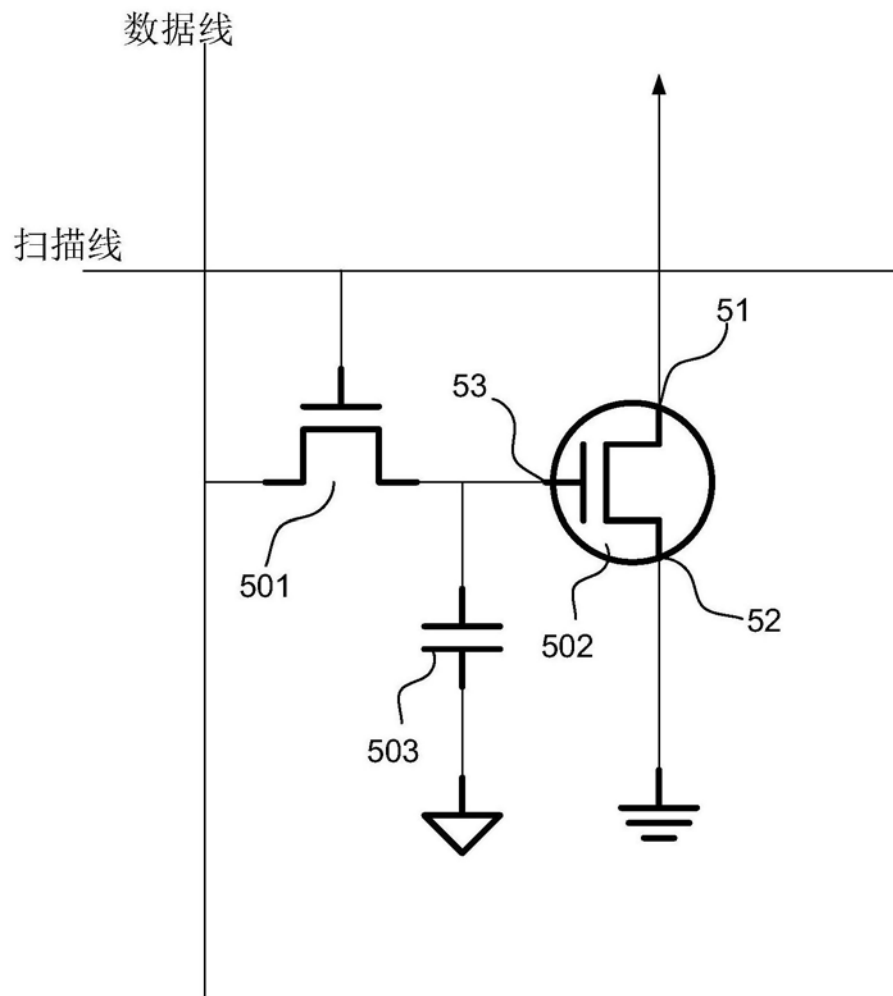


图5



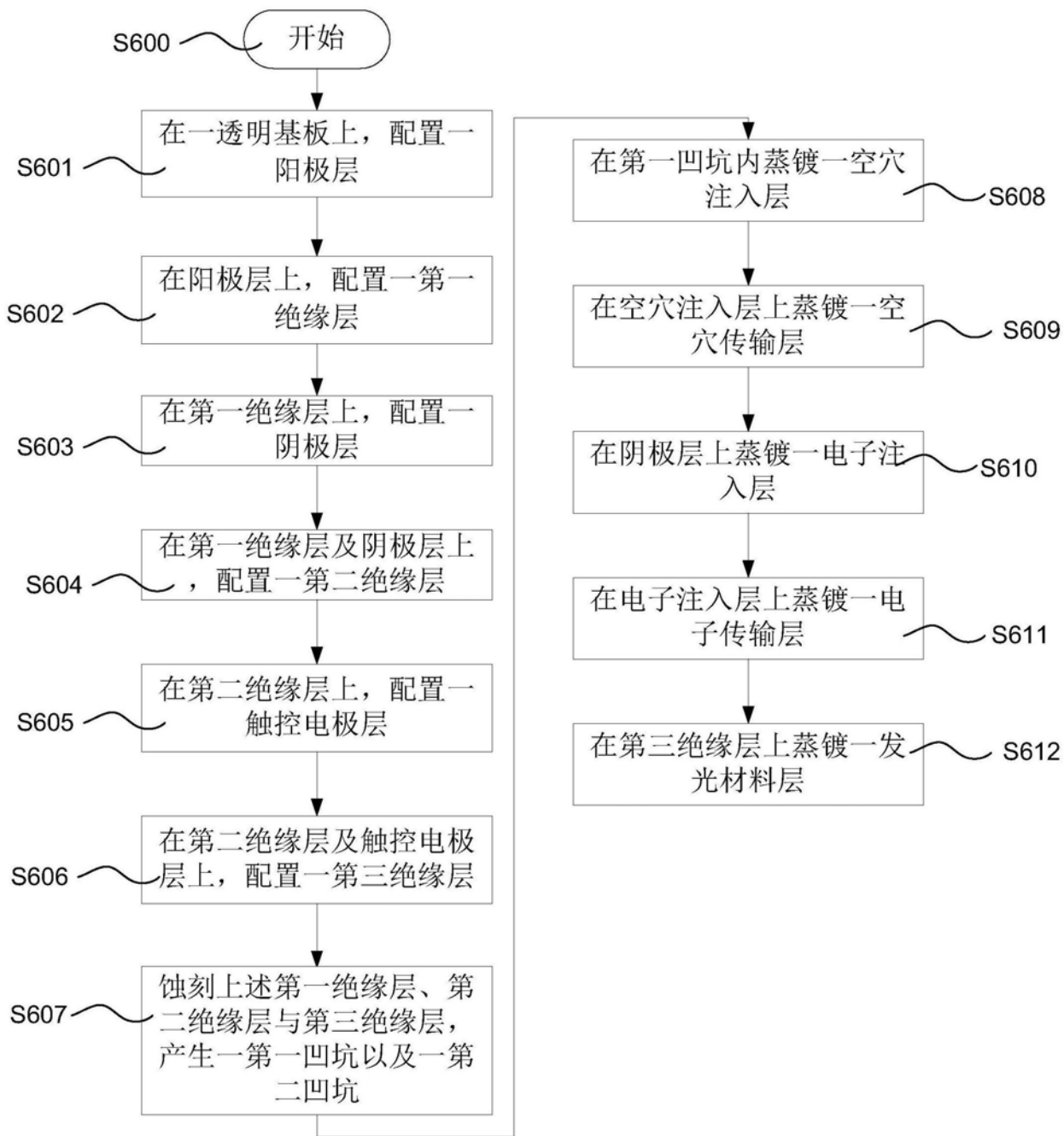


图6

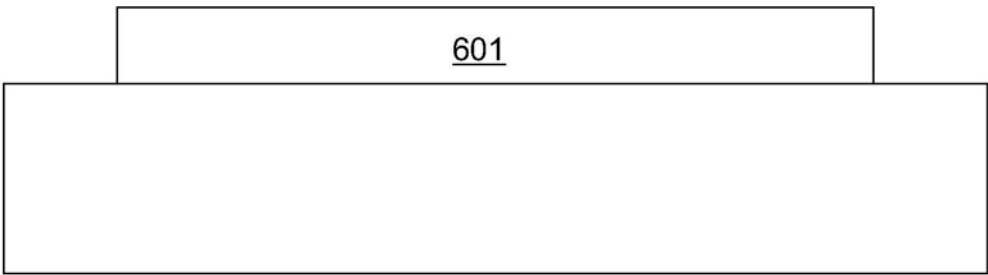


图6A

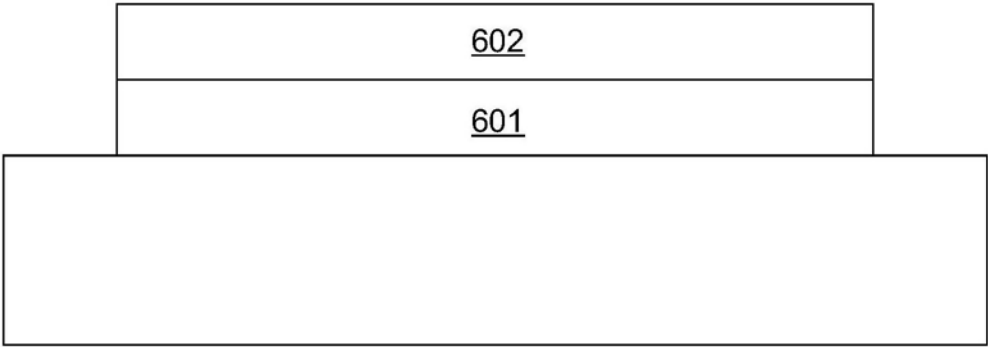


图6B

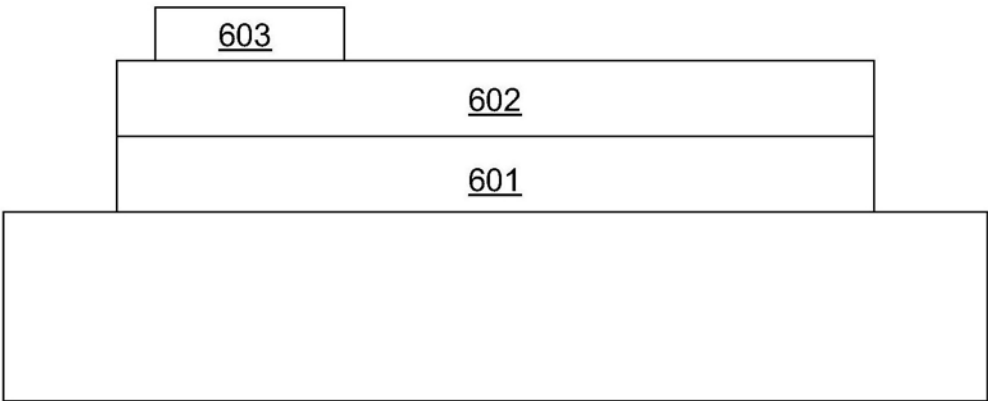


图6C

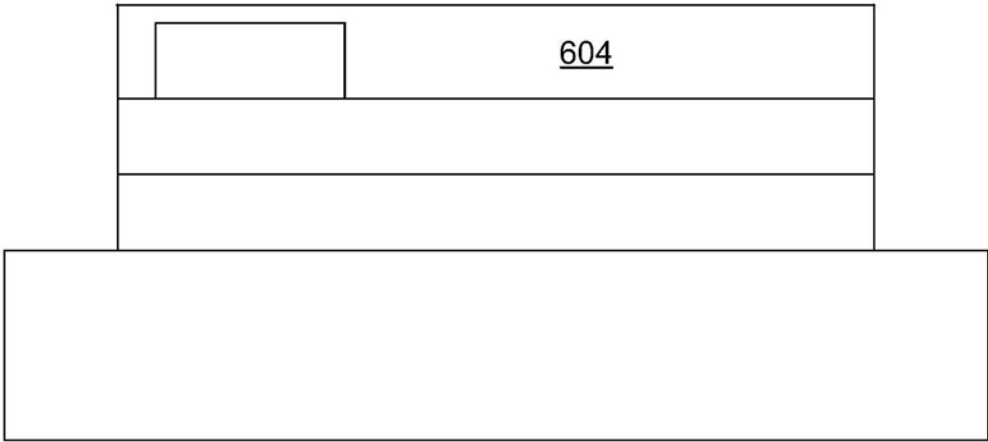


图6D

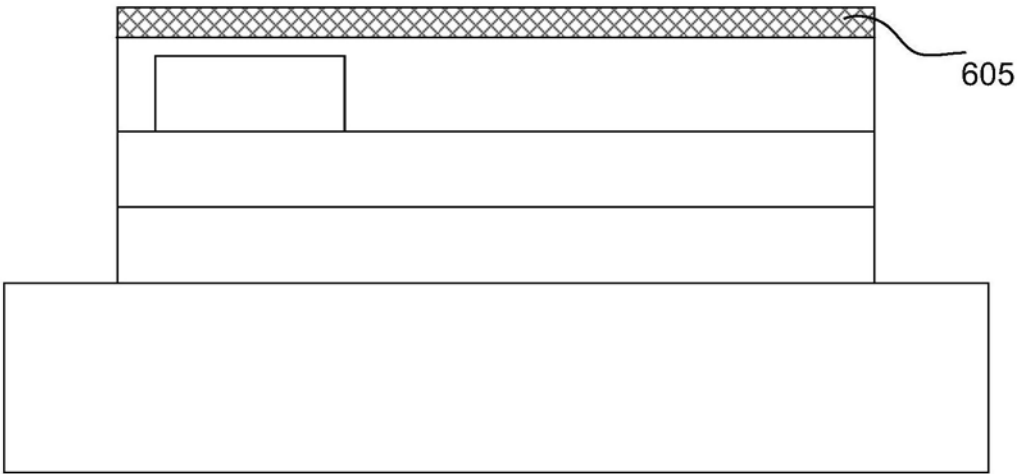


图6E (1)

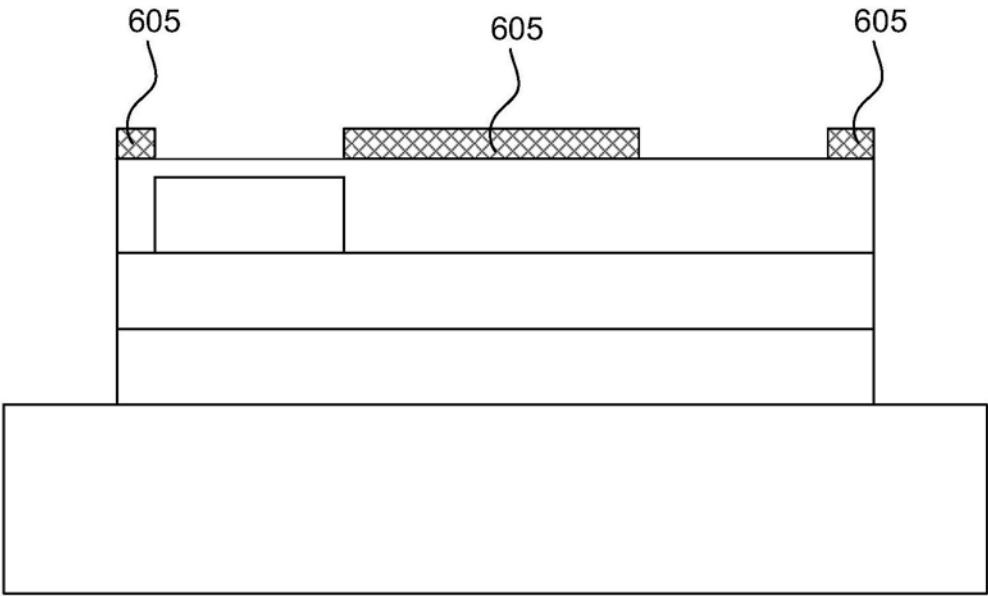


图6E (2)

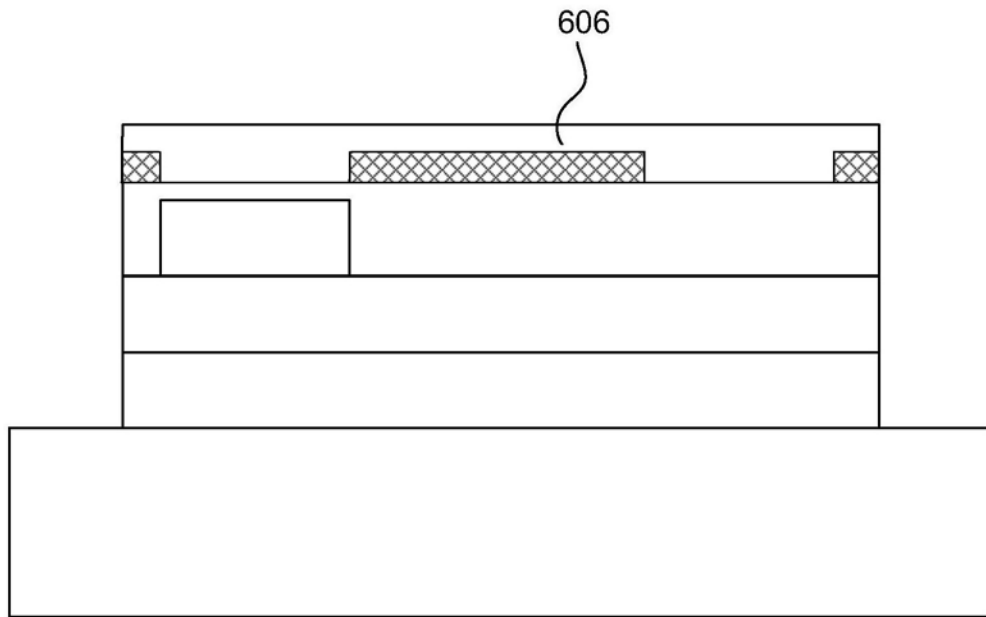


图6F

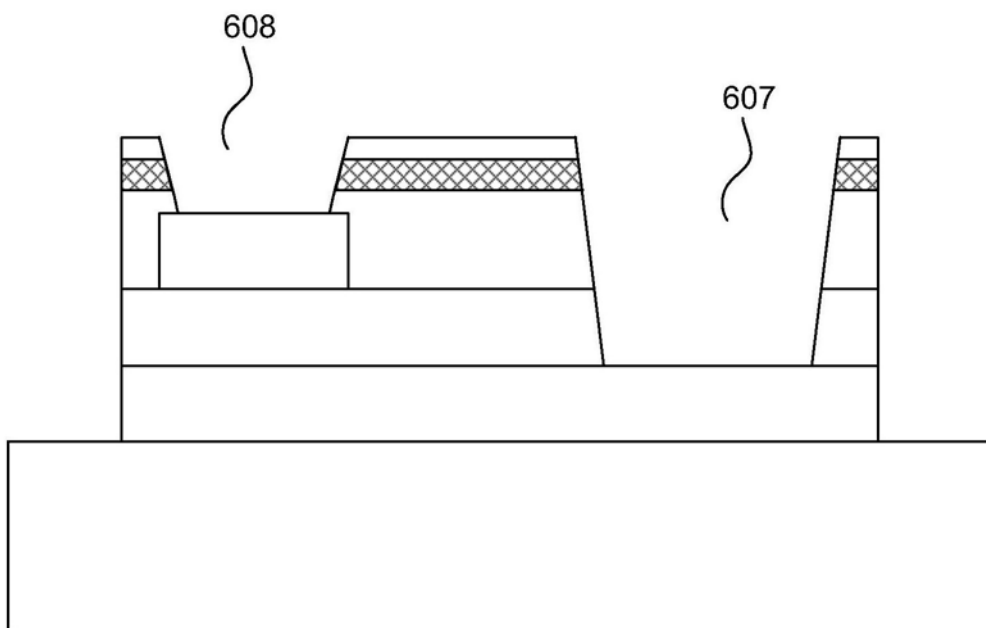


图6G

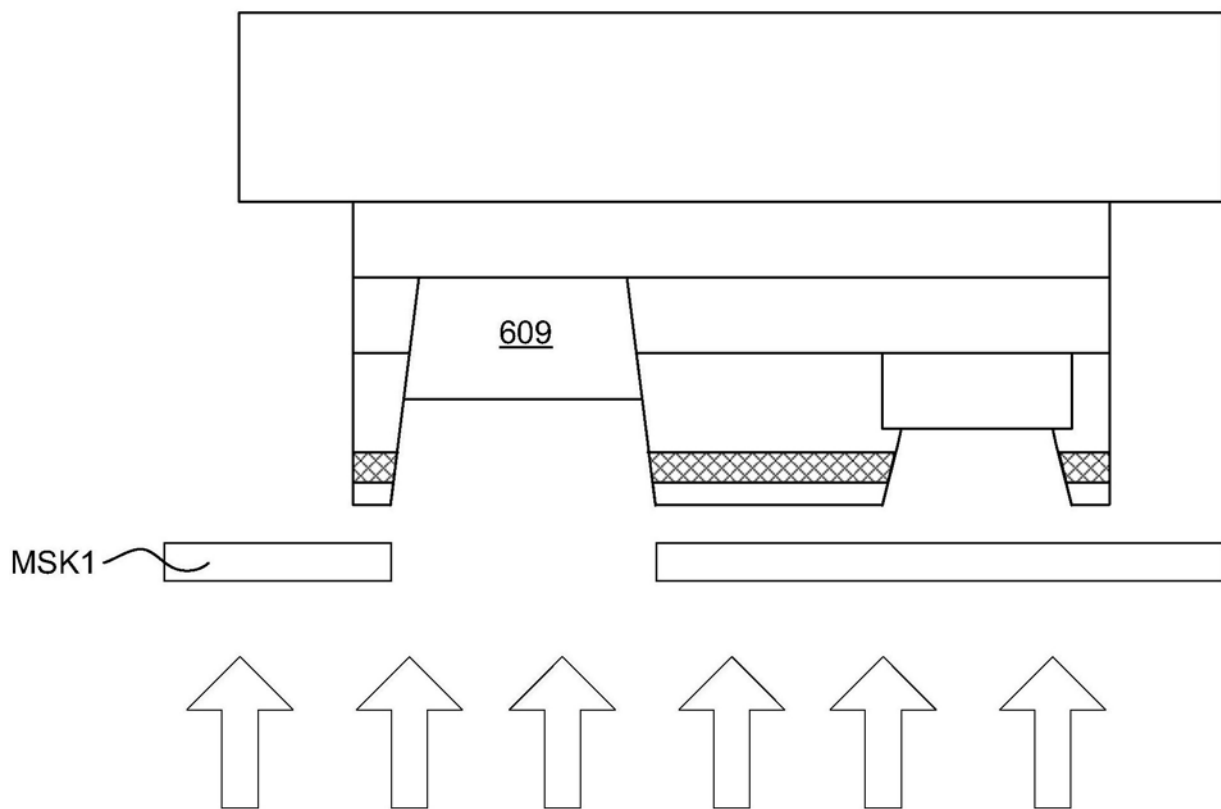


图6H

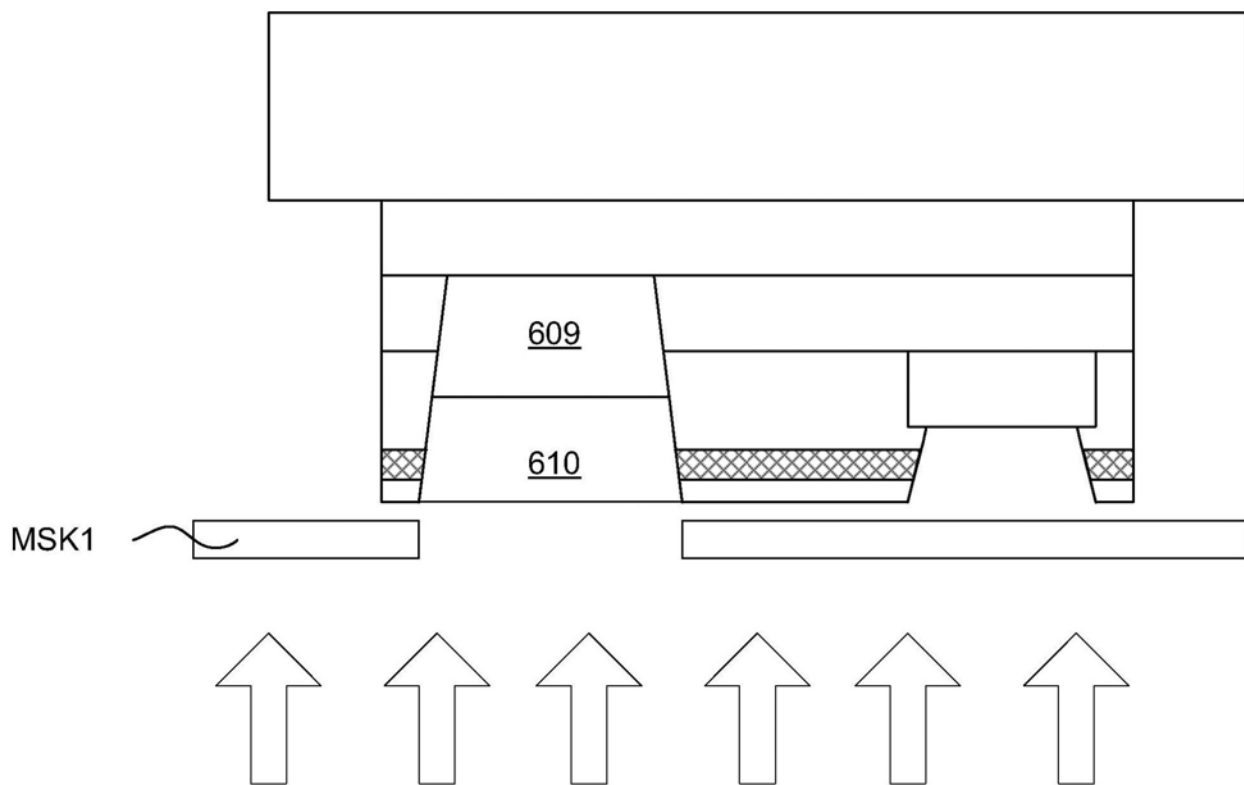


图6I

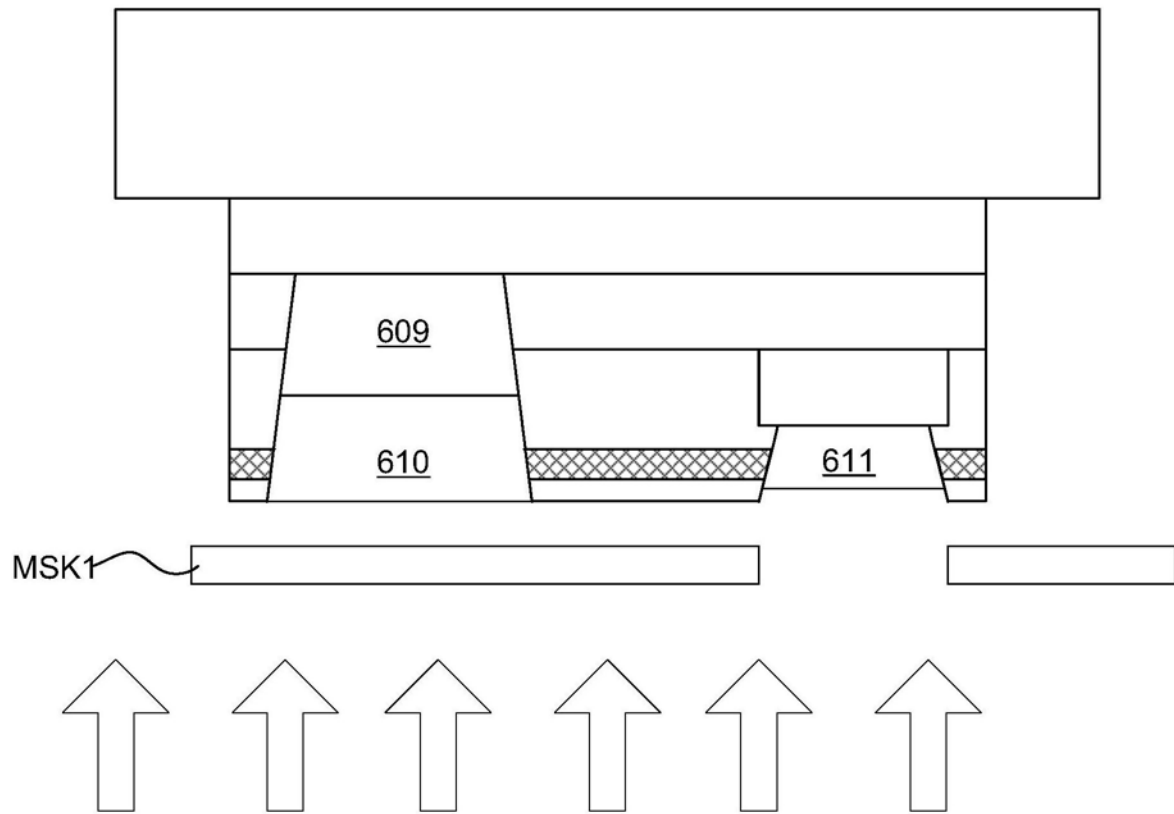


图6J

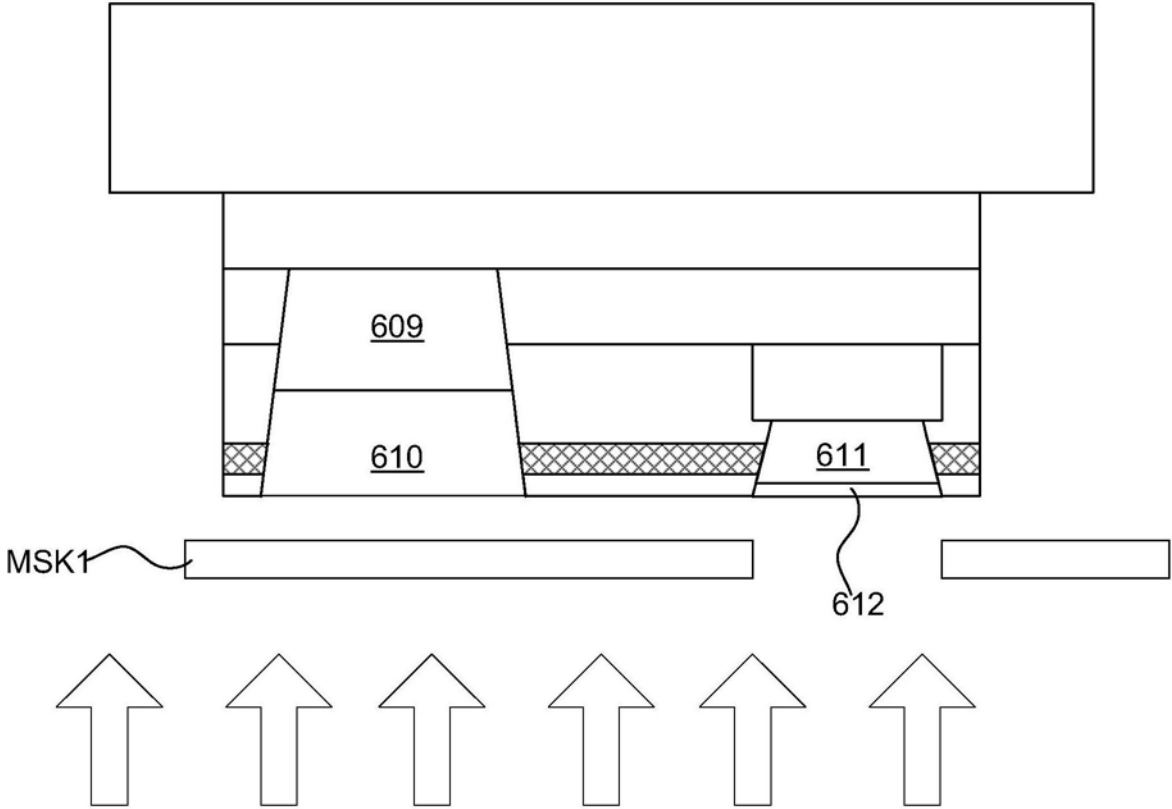


图6K

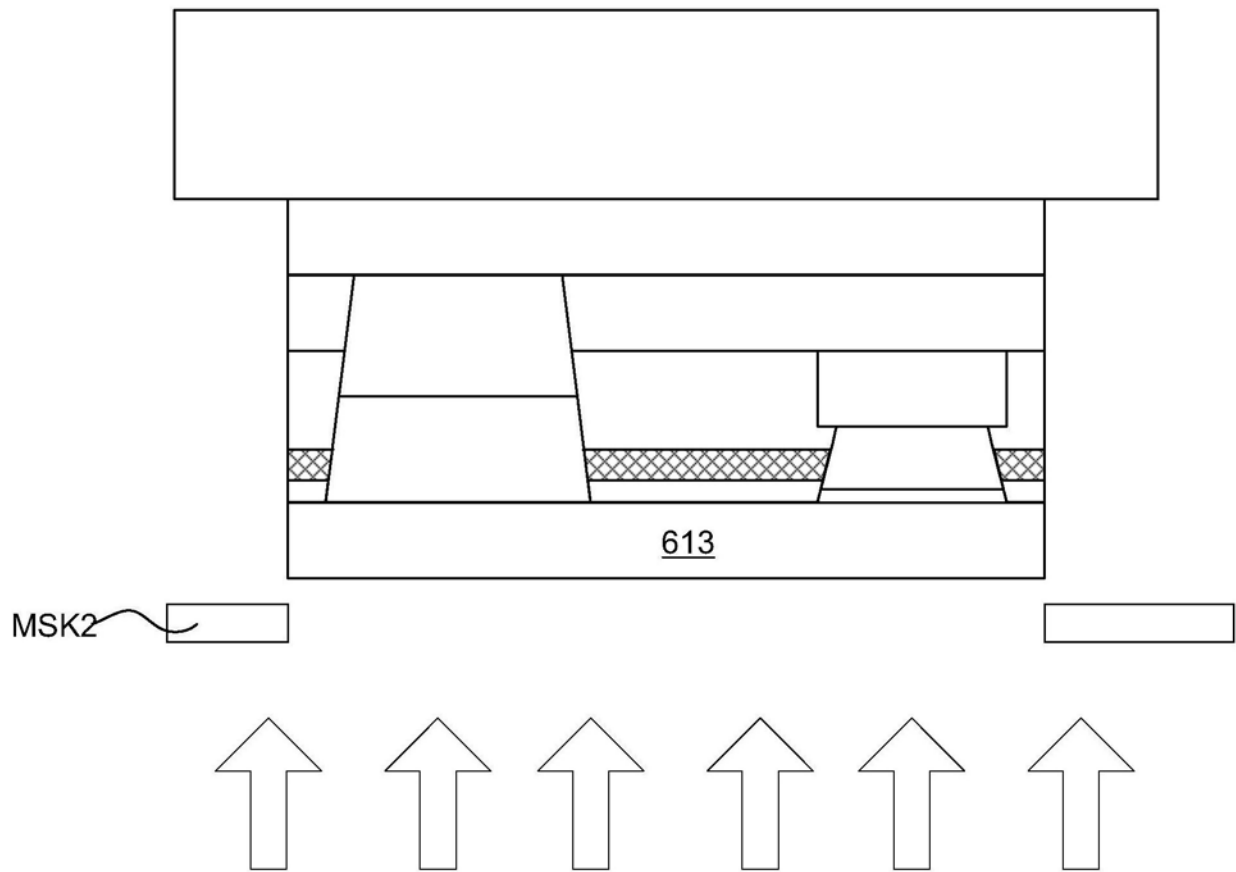


图6L

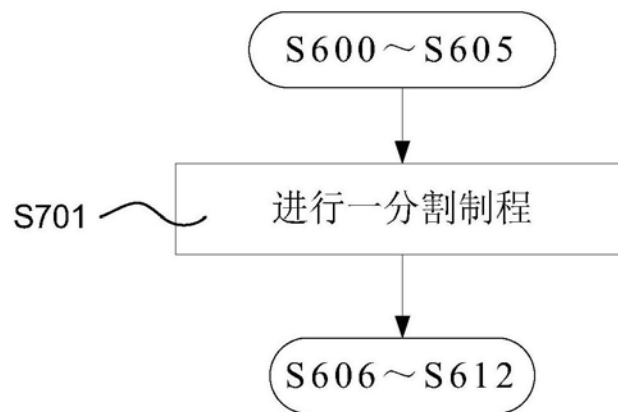


图7



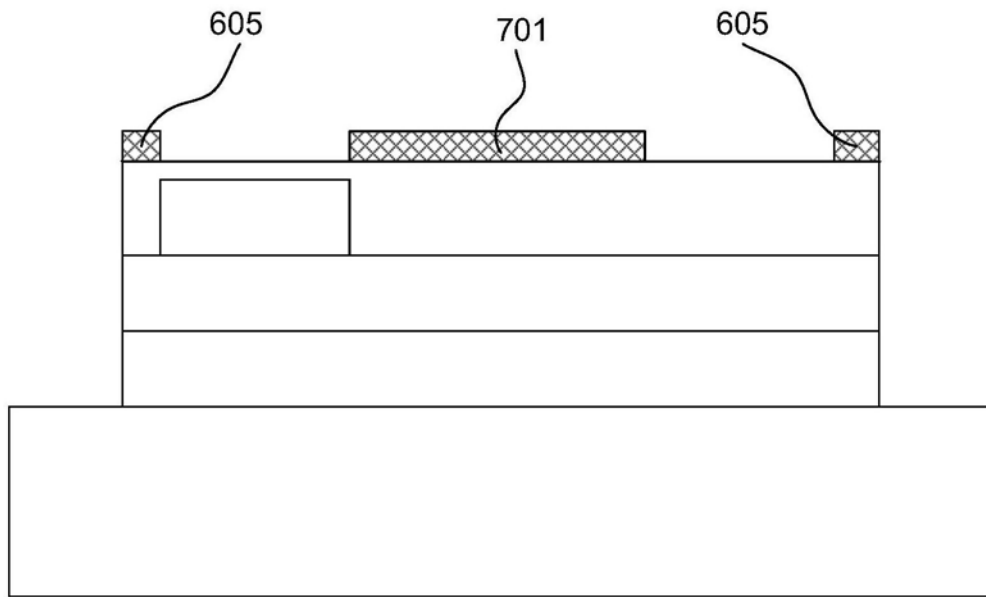


图7A

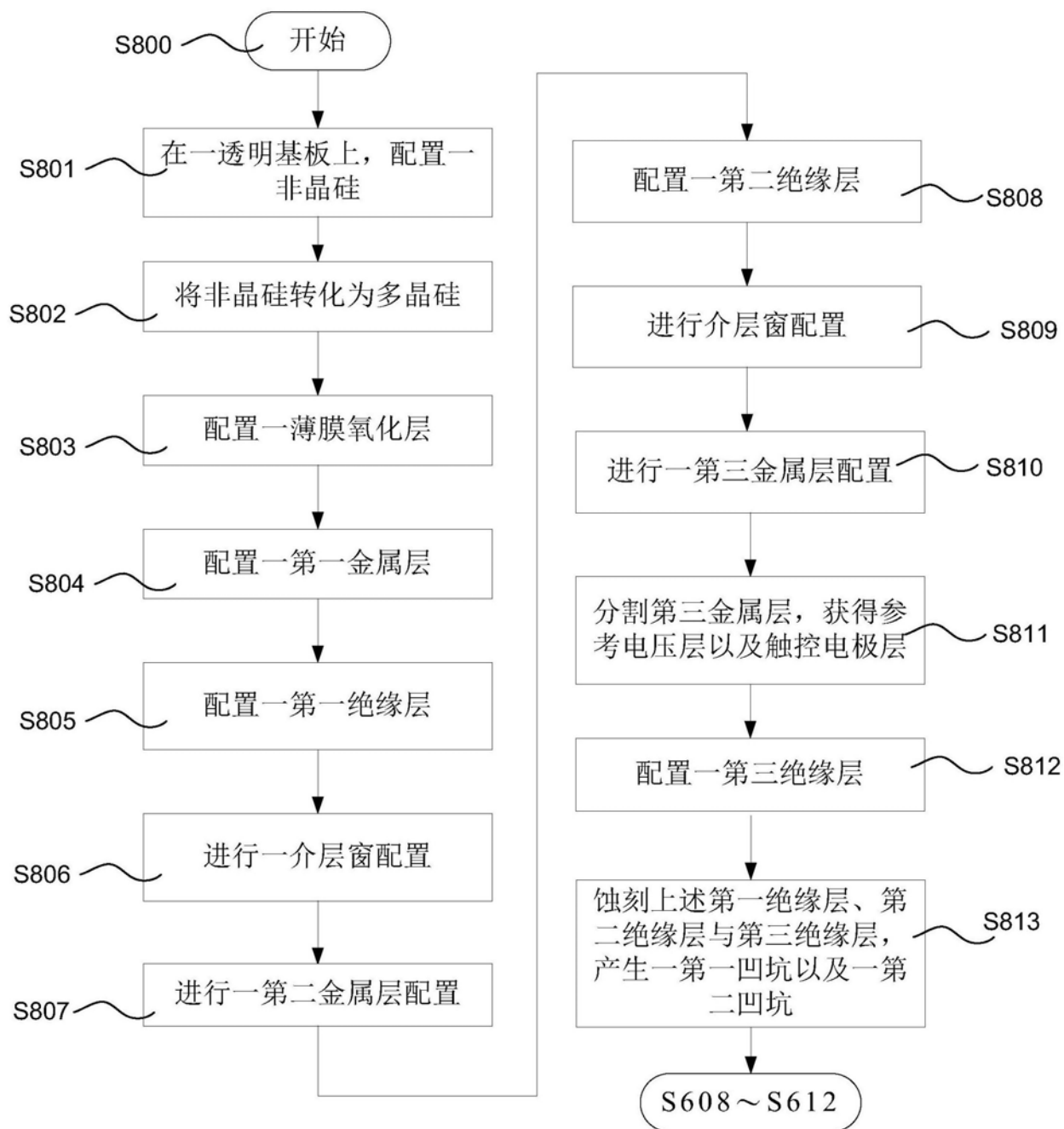


图8

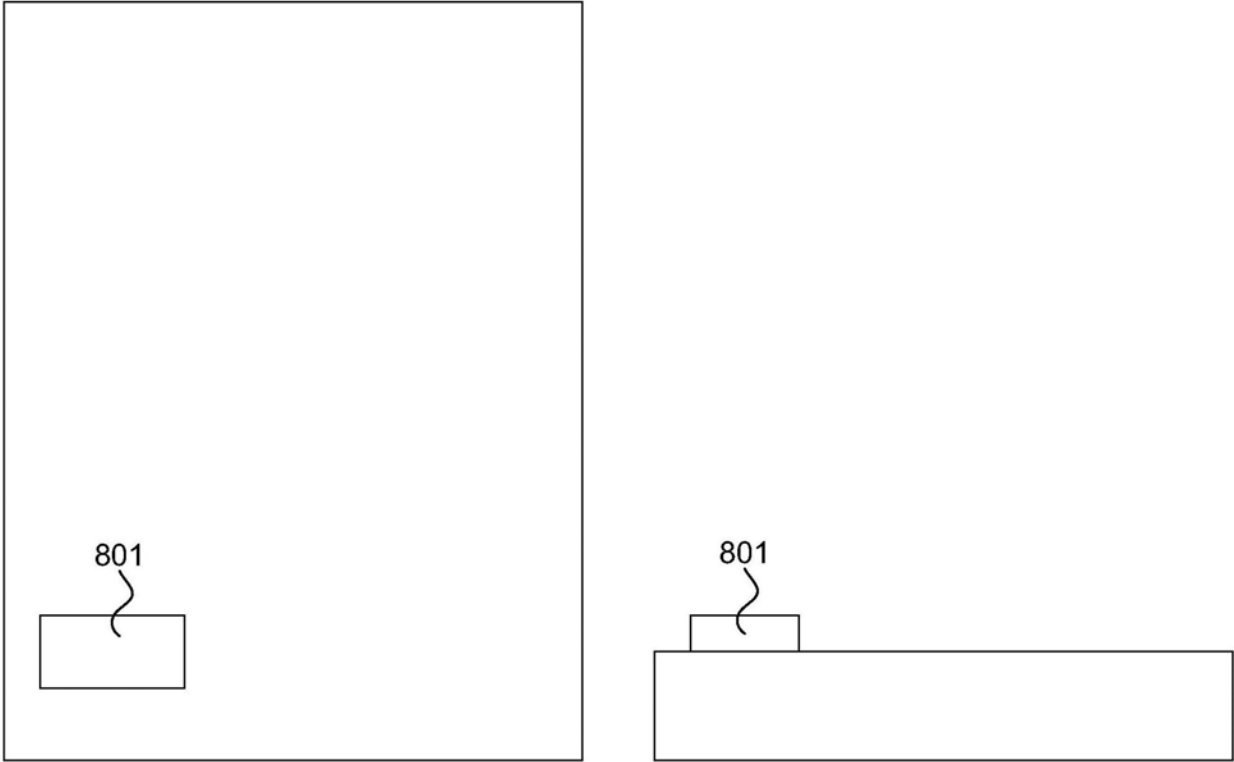


图8A

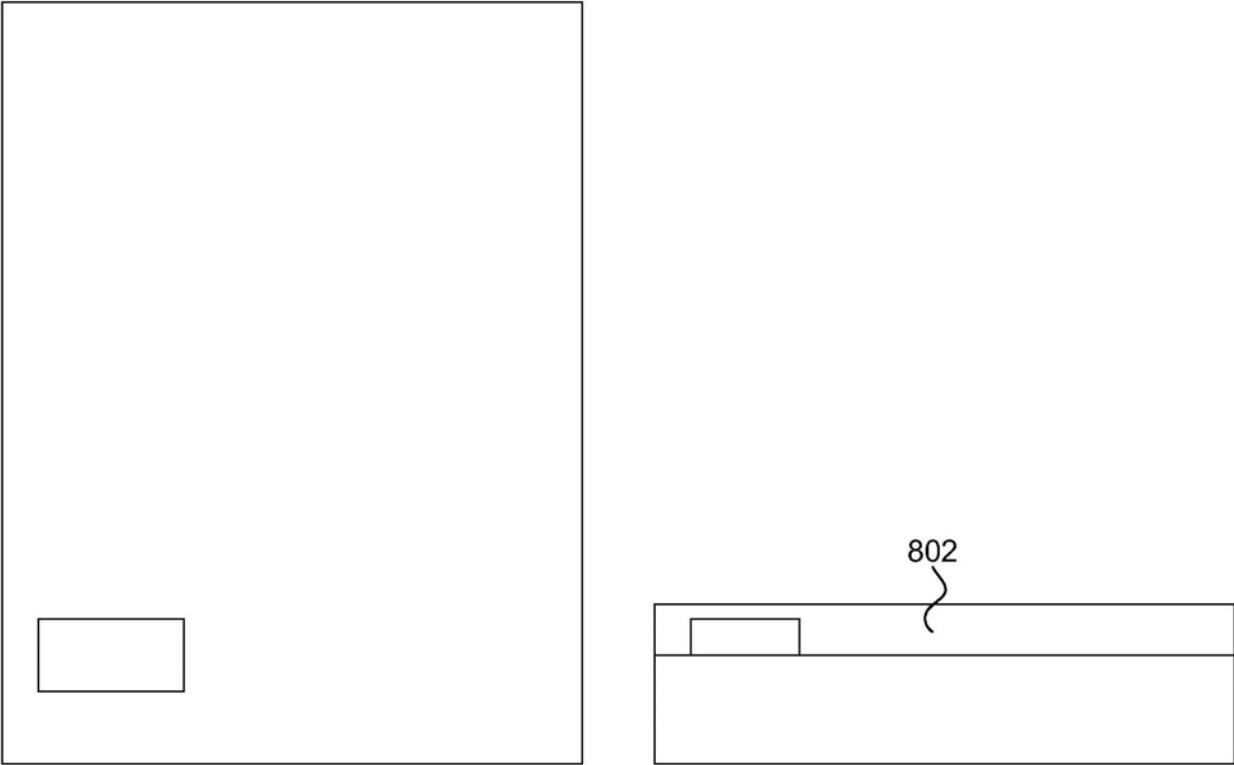


图8B

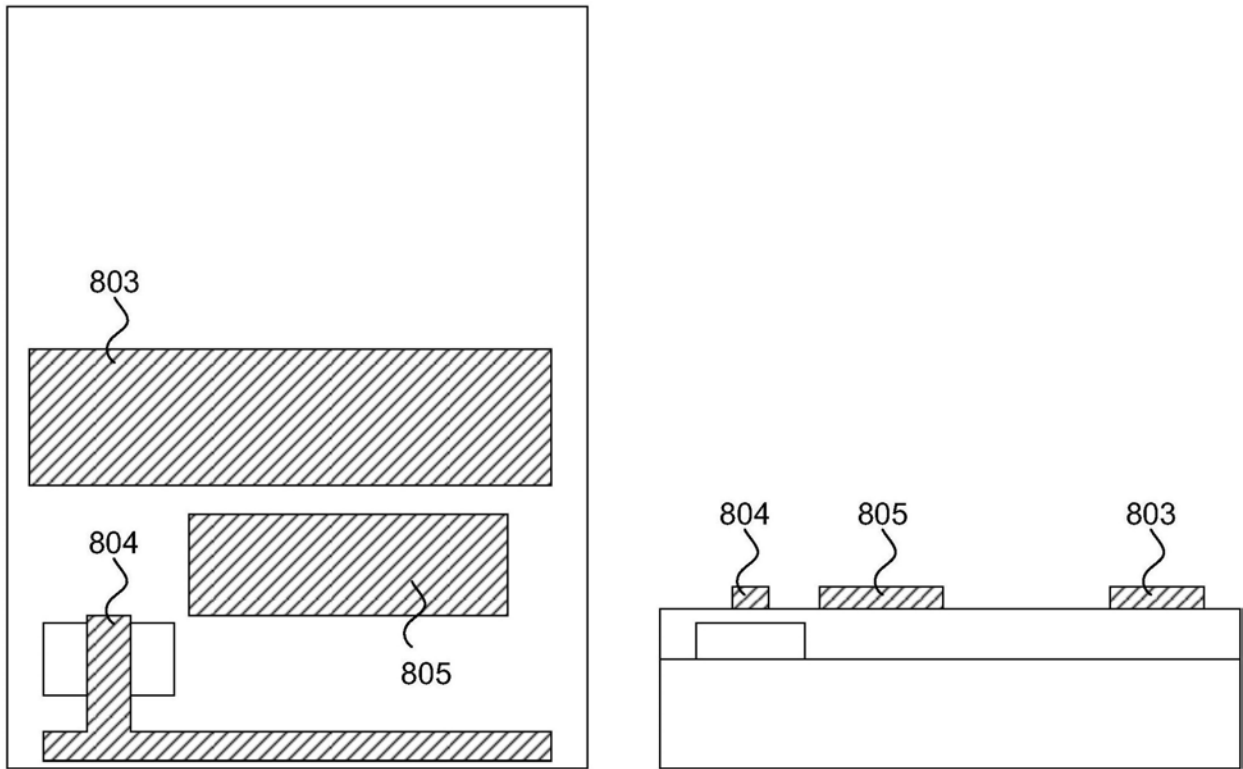


图8C

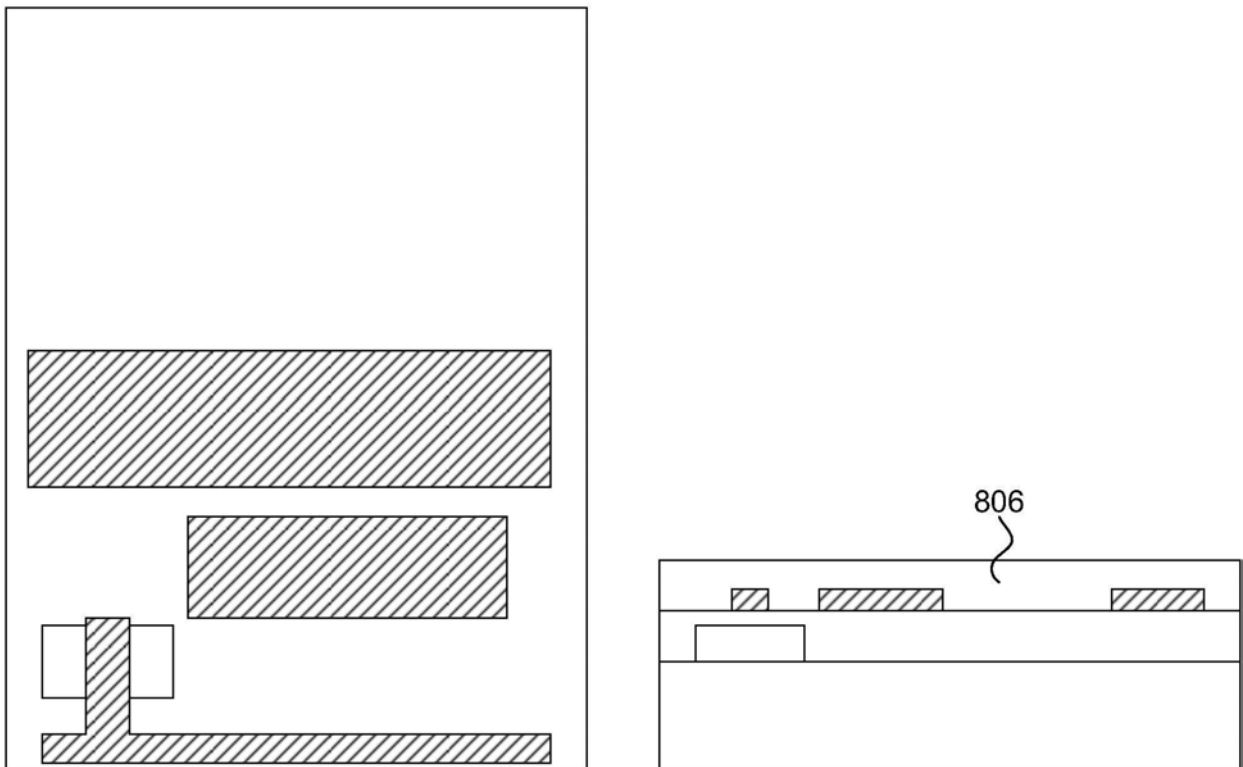


图8D

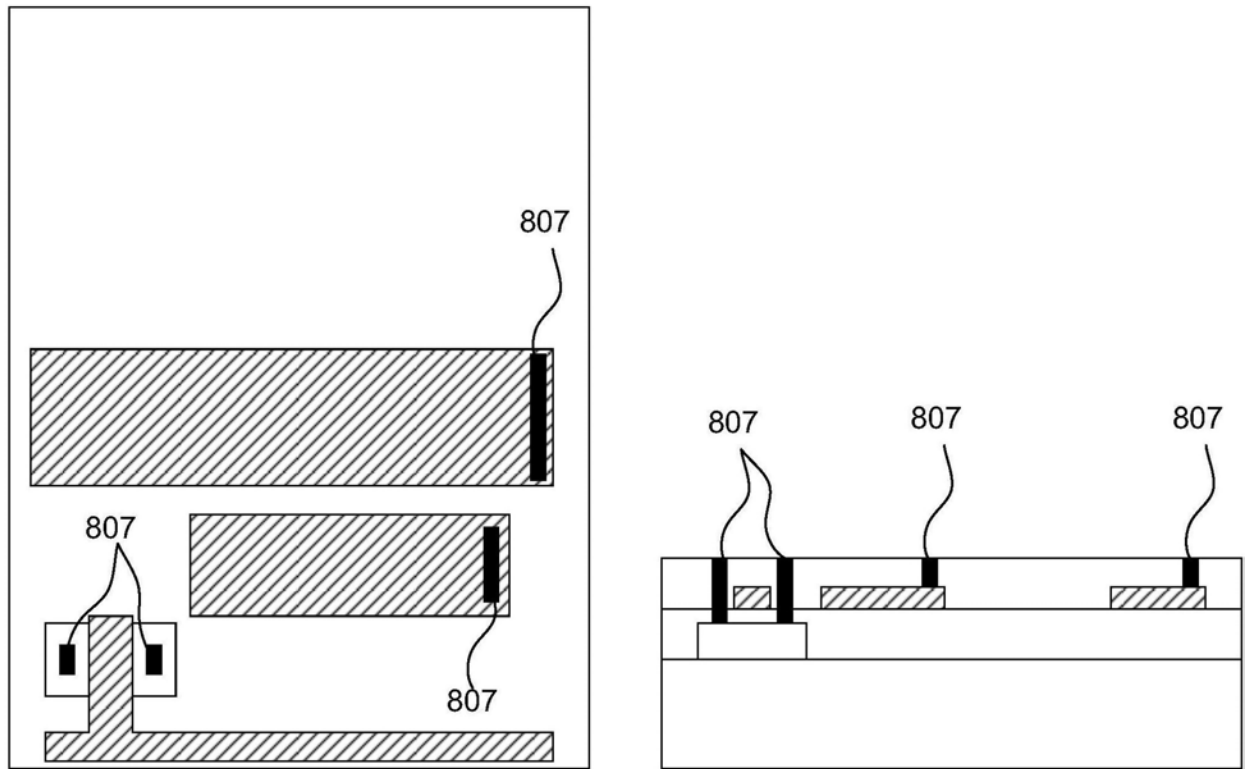


图8E

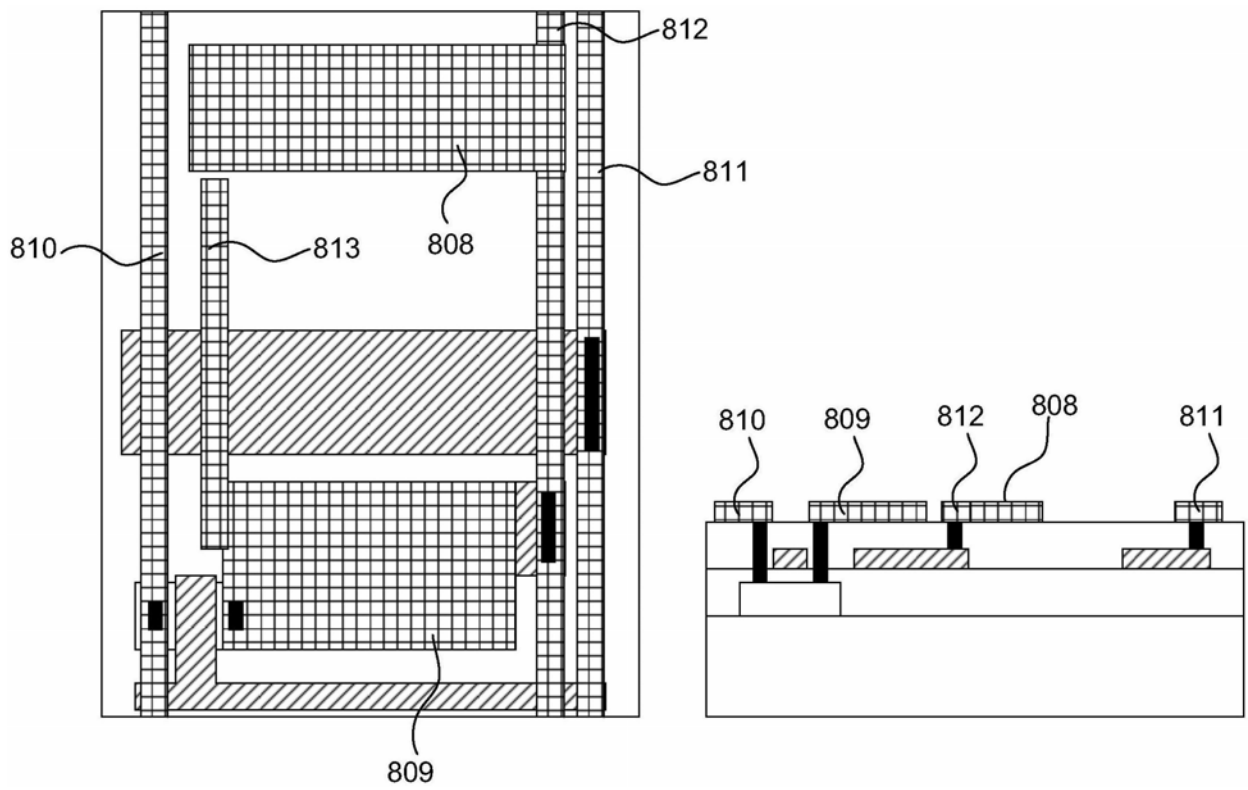


图8F

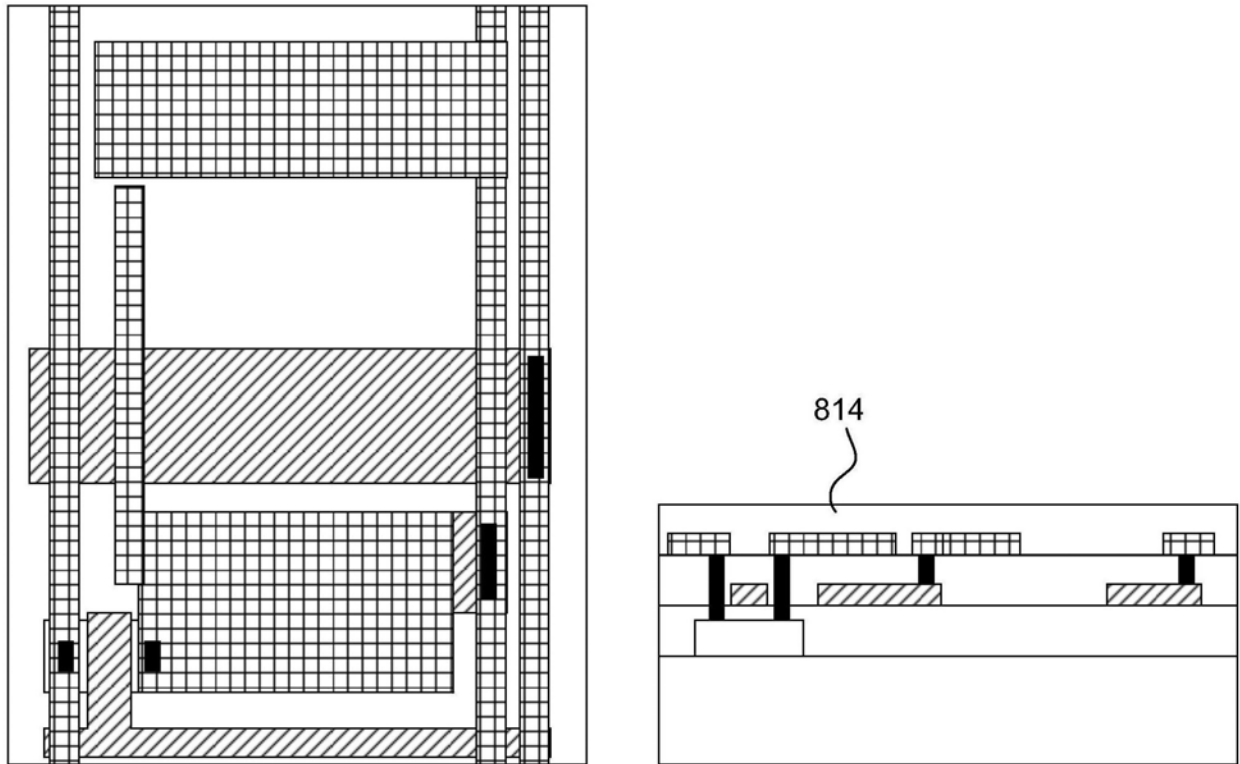


图8G

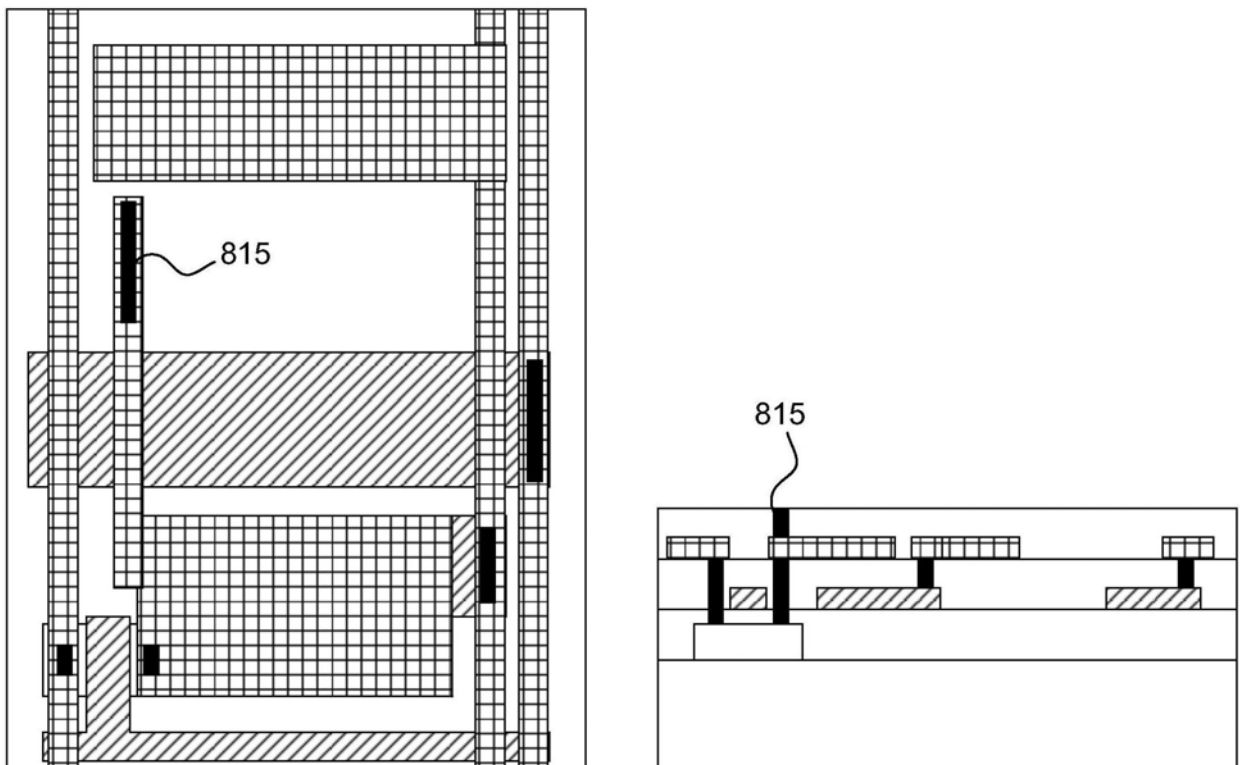


图8H

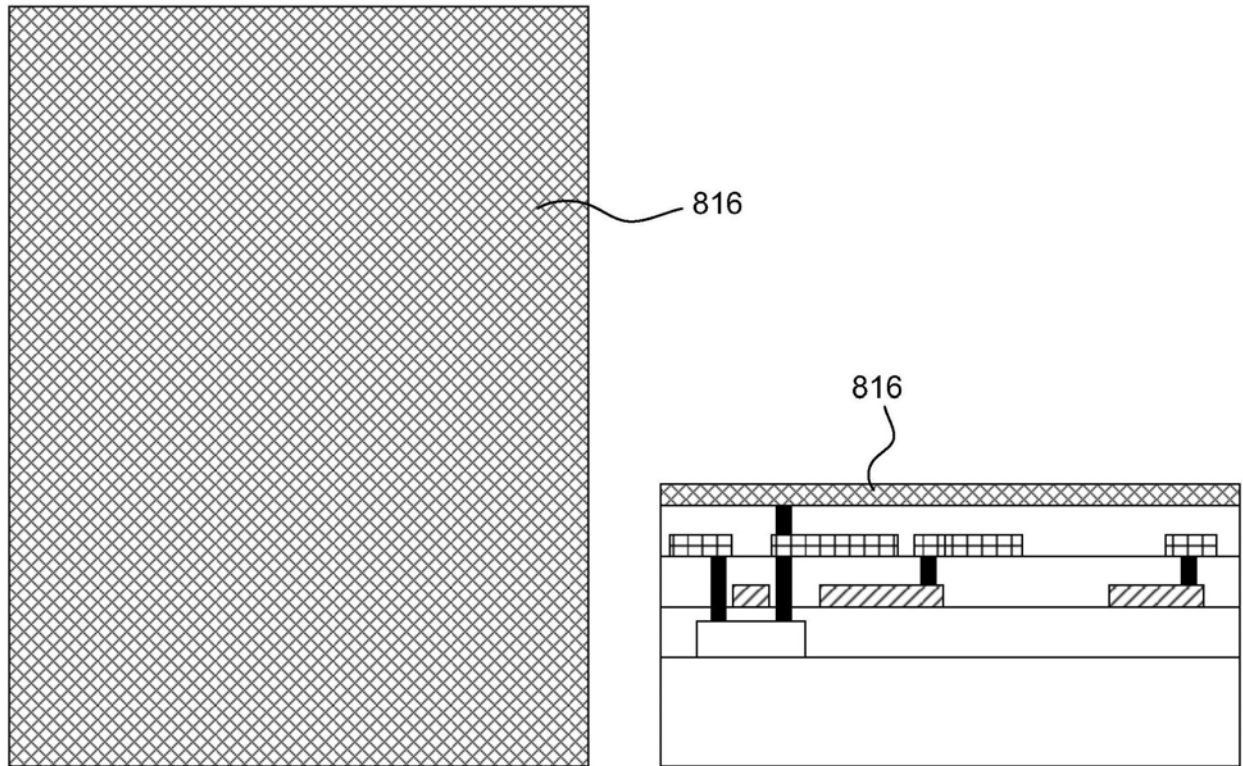


图8I

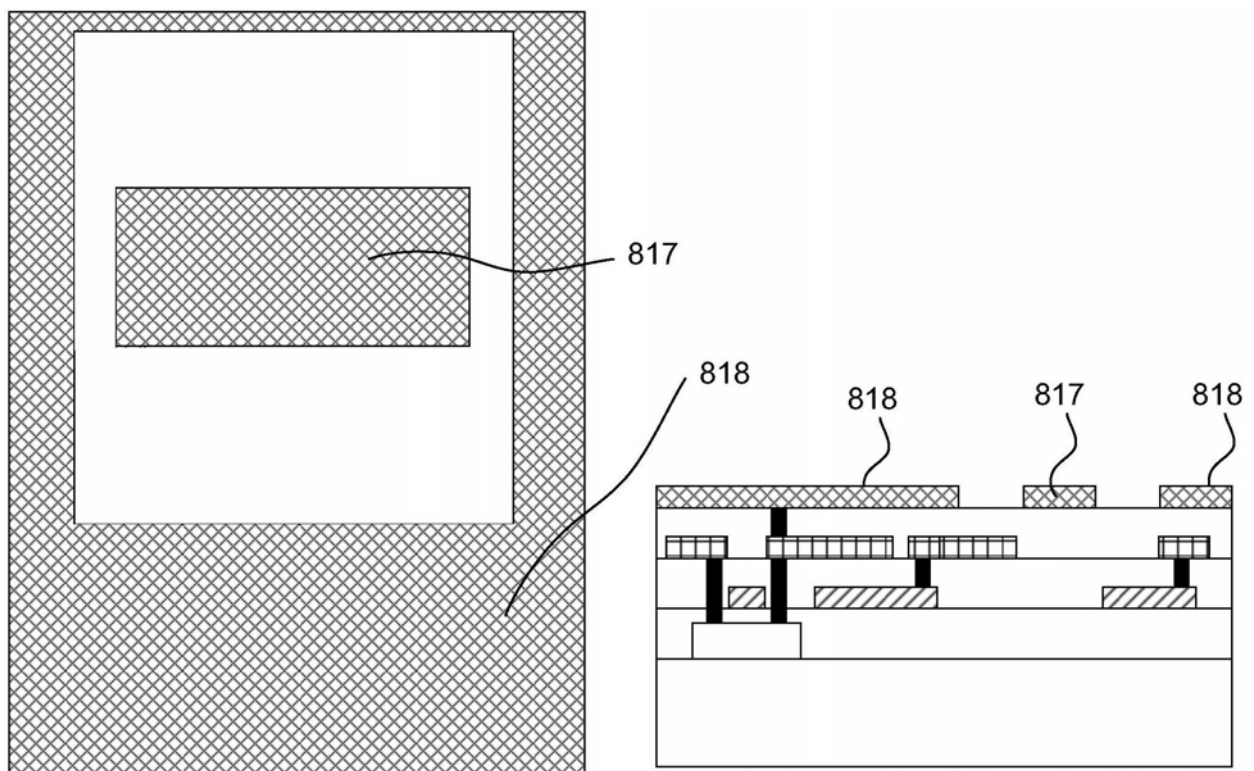


图8J

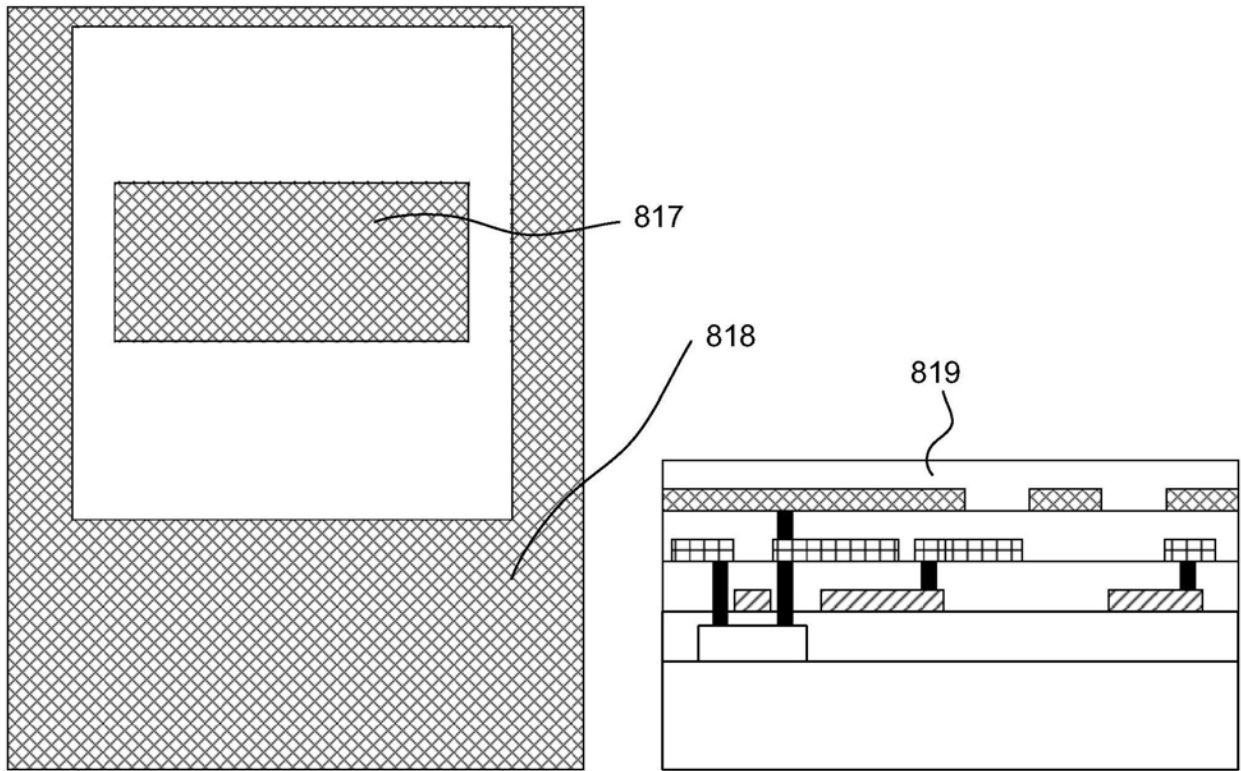


图8K

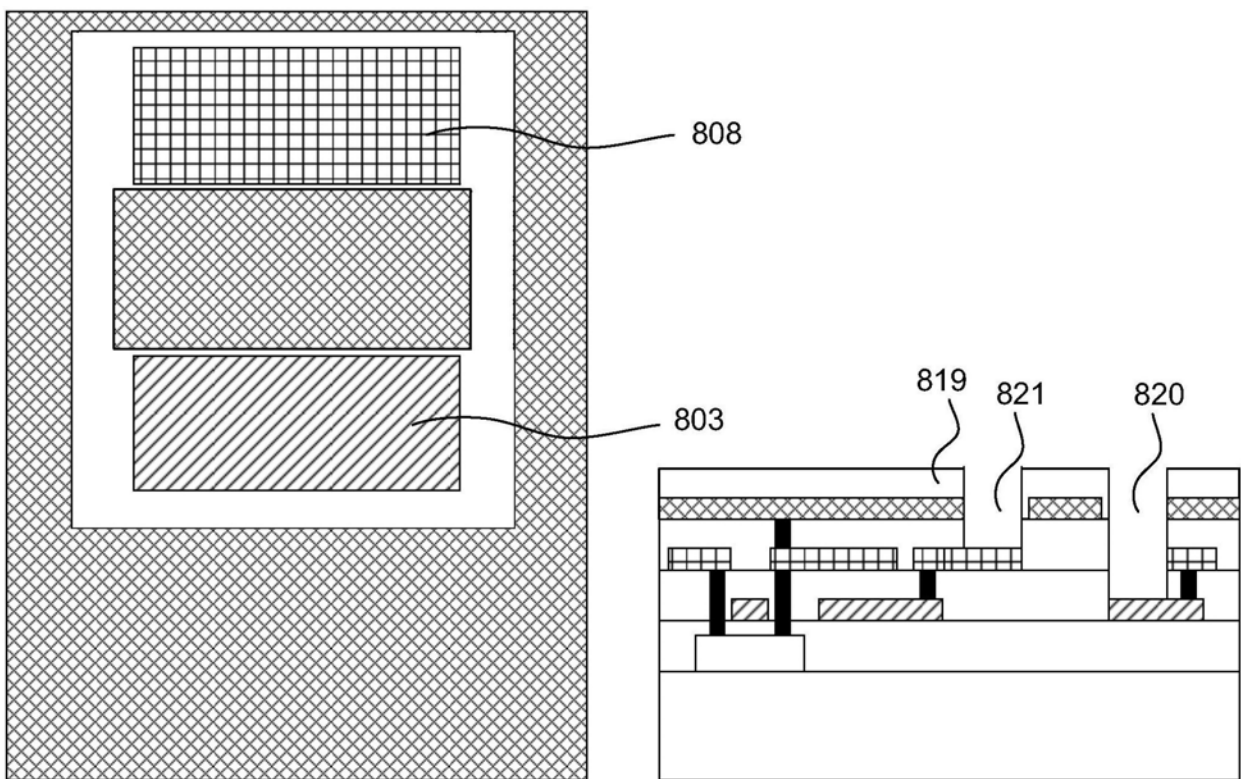


图8L



专利名称(译)	内嵌式触控有机发光二极管面板及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN109216404A</a>	公开(公告)日	2019-01-15
申请号	CN2017110521063.5	申请日	2017-06-30
[标]申请(专利权)人(译)	敦泰电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	敦泰电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	敦泰电子有限公司		
[标]发明人	王俊富		
发明人	王俊富		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56 G06F3/041		
CPC分类号	H01L27/323 G06F3/0412 H01L27/3244 H01L51/56 H01L2227/323		
代理人(译)	杨波		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

# 摘要(译)

本发明提出一种内嵌式触控有机发光二极管面板及其制造方法，该内嵌式触控有机发光二极管面板包括一触控电极层以及至少一像素，其中，该像素包括阳极层、第一绝缘层、第二绝缘层、第三绝缘层、阴极层以及发光材料层。阳极层配置于一透明基板上。第一、第二绝缘层配置于阳极层上，具有一第一凹坑以及一第二凹坑。第一凹坑内包括空穴注入层以及空穴传输层。空穴注入层配置于阳极层上。空穴传输层配置于空穴注入层上。第二凹坑内包括阴极层、电子注入层以及电子传输层。阴极层配置于第二凹坑的底部上。电子注入层配置于阴极层上。电子传输层配置于该电子注入层上。发光材料层配置于空穴传输层、第三绝缘层以及电子传输层上。

