



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107968102 A

(43)申请公布日 2018.04.27

(21)申请号 201610909426.8

(22)申请日 2016.10.19

(71)申请人 敦泰电子股份有限公司  
地址 中国台湾新竹科学工业园区

(72)发明人 王俊富

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 郭晓宇

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

G09G 3/3225(2016.01)

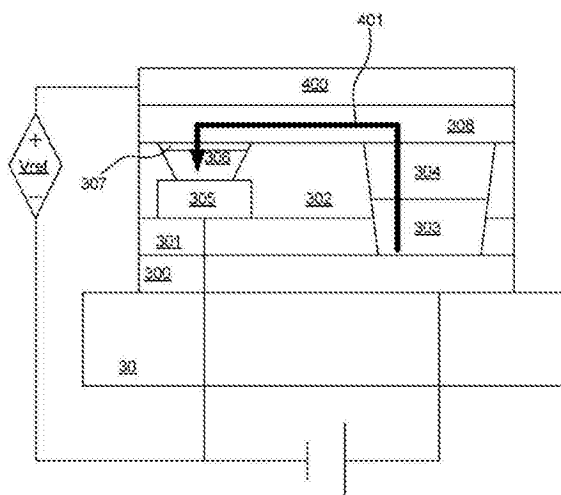
权利要求书3页 说明书14页 附图40页

## (54)发明名称

有机发光二极管面板及其制造方法

## (57)摘要

本发明关于一种有机发光二极管面板及其制造方法,此有机发光二极管面板包括至少一像素。此像素包括一阳极层、一绝缘层、一发光材料层以及一透明导电层。阳极层配置于一透明基板上。绝缘层配置于阳极层上,具有一第一凹坑以及一第二凹坑,其中,第二凹坑的底部与阳极层具有一固定距离。第一凹坑内包括一电洞注入层以及一电洞传输层。电洞注入层配置于阳极层上。电洞传输层配置于电洞注入层上。第二凹坑内包括一阴极层、一电子注入层以及一电子传输层。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。透明导电层配置于该发光材料层上。



1. 一种有机发光二极管面板,其特征在于,包括:
  - 至少一像素;
  - 其中,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,具有一第一凹坑以及一第二凹坑,其中,该第二凹坑的底部为该阴极层,其中,该第一凹坑的底部为该阳极层;
    - 一电洞注入层,配置于该第一凹坑内,且配置于该阳极层上;
    - 一电洞传输层,配置于该第一凹坑内,且配置于该电洞注入层上;
    - 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;
    - 一发光材料层,配置于该第二绝缘层上;以及
    - 一透明导电层,配置于该发光材料层上,其中,该阴极层、该阳极层以及该透明导电层构成三端点有机发光二极管。
2. 如权利要求1所述的有机发光二极管面板,其特征在于,该像素更包括:
  - 一第三绝缘层,配置于该透明导电层与发光材料层之间。
3. 如权利要求1所述的有机发光二极管面板,其特征在于,该像素更包括:
  - 一薄膜晶体管,包括一栅极、一第一源漏极以及一第二源漏极,其中,该薄膜晶体管的栅极耦接一扫描线,该薄膜晶体管的第一源漏极耦接一数据线,该薄膜晶体管的第二源漏极耦接该透明导电层;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漏极,该电容的第二端耦接一共接电压。
4. 如权利要求1所述的有机发光二极管面板,其特征在于,该透明导电层的电压控制通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。
5. 如权利要求1所述的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,且包括:
  - 一第一色发光材料区;
  - 一第二色发光材料区,配置在该第一色发光材料区的一侧;以及
  - 一第三色发光材料区,配置在该第二色发光材料区的一侧;通过上述第一色、第二色、第三色的混光,达到让该像素显示白色光的效果。
6. 如权利要求1所述的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,且包括:
  - 一第一色发光材料区;
  - 一第二色发光材料区,配置在该第一色发光材料区之上;以及
  - 一第三色发光材料区,配置在第二色发光材料区之上;通过上述第一色发光材料区、第二色发光材料区、第三色发光材料区所发出的光线的混光,达到让该像素显示白色光的效果。

7. 如权利要求1所述的有机发光二极管面板,其特征在于,该发光材料层混和至少两种不同色的有机发光材料。

8. 如权利要求7所述的有机发光二极管面板,其特征在于,该至少两种不同色的有机发光材料以水平地位于同一层的方式摆设,并通过混合该至少两种不同色光的方式,发出白色光。

9. 如权利要求7所述的有机发光二极管面板,其特征在于,该至少两种不同色的有机发光材料以垂直地堆叠的方式摆设,并通过混合该至少两种不同色光的方式,发出白色光。

10. 如权利要求1所述的有机发光二极管面板,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。

11. 如权利要求1所述的有机发光二极管面板,其特征在于,该透明导电层包含由掺杂锡的氧化铟的材料所构成。

12. 一种有机发光二极管面板的制造方法,其特征在于,包括:

在一玻璃基板上,进行一溅射工艺,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;

对该第一绝缘层以及该第二绝缘层进行刻蚀,产生一第一凹坑以及一第二凹坑,其中,该第二凹坑的底部接触该阴极层;

在该第一凹坑内蒸镀一电洞注入层,其中,该电洞注入层配置于该阳极层上;

在该电洞注入层上蒸镀一电洞传输层;

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;

在该绝缘层上蒸镀一发光材料层;以及

在该发光材料层上配置一透明导电层。

13. 如权利要求12所述的有机发光二极管面板的制造方法,其特征在于,在该第一凹坑内蒸镀该电洞注入层之前,更包括:

配置一金属掩膜,其中,该金属掩膜的开口对准该第一凹坑。

14. 如权利要求12所述的有机发光二极管面板的制造方法,其特征在于,在该阴极层上蒸镀该电子注入层之前,更包括:

配置一金属掩膜,其中,该金属掩膜的开口平移至对准该第二凹坑。

15. 如权利要求12所述的有机发光二极管面板的制造方法,其特征在于,在该发光材料层上配置该透明导电层之前,更包括:

在该发光材料层上,配置一第二绝缘层。

16. 如权利要求12所述的有机发光二极管面板的制造方法,其特征在于,该发光材料层包括:

一第一色发光材料区;

一第二色发光材料区,配置在第一色区的一侧;以及

一第三色发光材料区,配置在第二色区的一侧;

通过上述第一色、第二色、第三色的混光,达到显示白色光的效果。

17. 如权利要求12所述的有机发光二极管面板的制造方法,其特征在于,该发光材料层包括:

一第一色发光材料区;

一第二色发光材料区,配置在第一色发光材料区之上;以及

一第三色发光材料区,配置在第二色发光材料区之上;

通过上述第一色发光材料区、第二色发光材料区、第三色发光材料区所发出的光线的混光,达到显示白色光的效果。

18. 如权利要求12所述的有机发光二极管面板的制造方法,其特征在于,该发光材料层混和至少两种不同颜色的有机发光材料。

19. 如权利要求12所述的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。

20. 如权利要求12所述的有机发光二极管面板的制造方法,其特征在于,该透明导电层包含由掺杂锡的氧化铟的材料所构成。

## 有机发光二极管面板及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明关于一种有机发光二极管的技术,更进一步来说,本发明关于一种有机发光二极管面板及其制造方法。

### 背景技术

[0002] 有机发光二极管,传统的有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode, OLED)元件,其内部所蒸镀的有机材料层是采用垂直堆叠的结构。如图1所示,图1为先前技术的有机发光二极管元件的结构图。请参考图1,此有机发光二极管元件包括一玻璃基底100、一阳极层101、电洞注入层102、一电洞传输层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] 此先前技术中,存在了下列缺点:

[0004] (1) 因为所有的有机材料厚度相当薄,约1000~2000Å,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品率降低等问题。

[0005] (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。

[0006] (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。

[0007] 图2为先前技术的白光有机发光二极管元件的结构图。请参考图2,标号201是白光有机发光二极管元件的等效电路图。在先前技术中,白光有机发光二极管元件利用红色、绿色、蓝色三个颜色的有机发光二极管元件垂直堆叠在一起。由于三个有机发光二极管201串联,因此,在应用时,所须的外加电压也必须跟着提高数倍。

[0008] 另外,现今的有机发光二极管材料的发光效率取决于流经发光材料层的大小,但是,往往不同颜色的发光材料层的材料最佳的发光效率所需的电流大小也不同,采用串联结构(垂直堆叠)流经每层的电流大小是相同的,很难取得一个电流值是适用于所有颜色的最佳发光效率。故容易导致白光色偏。再者,在制造传统串联式有机发光二极管时,必须将所有有机材料一层一层的蒸镀上去,如此,制造成本将随堆叠层数增加而跟着提高。

### 发明内容

[0009] 本发明的一目的在于提供一种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、提升生产良品率,且减低电路复杂度等。

[0010] 有鉴于此,本发明提供一种有机发光二极管面板,此有机发光二极管面板包括至少一像素。此像素包括一阳极层、一第一绝缘层(insulator)、第二绝缘层、一阴极层、一电洞注入层(Hole Injection Layer, HIL)、一电洞传输层(Hole Transport Layer, HTL)、一电子注入层(Electron Injection Layer, EIL)、一电子传输层(Electron Transport Layer, ETL)、一发光材料层(Emission Layer, EML)以及一透明导电层。阳极层配置于透明

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,第二绝缘层具有第一凹坑以及第二凹坑,其中,第二凹坑的底部为阴极层,其中,第一凹坑的底部为阳极层。电洞注入层配置于第一凹坑内,且配置于阳极层上。电洞传输层配置于第一凹坑内,且配置于电洞注入层上。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。发光材料层配置于第二绝缘层上。透明导电层配置于发光材料层上,其中,阴极层、阳极层以及透明导电层构成三端点有机发光二极管。

[0011] 依照本发明较佳实施例所述的有机发光二极管面板,上述像素更包括一薄绝缘层,配置于透明导电层与发光材料层之间,使其运作较为接近金属氧化物半导体场效应晶体管。在更进一步实施例,此像素更包括一薄膜晶体管以及一电容。此薄膜晶体管的栅极耦接一扫描线,薄膜晶体管的第一源漏极耦接一数据线,薄膜晶体管的第二源漏极耦接该透明导电层。电容的第一端耦接薄膜晶体管的第二源漏极,电容的第二端耦接一共接电压。故此面板可作为主动矩阵有机发光二极管显示面板。

[0012] 依照本发明较佳实施例所述的有机发光二极管面板,上述透明导电层的电压控制通过发光材料层由阳极层流向阴极层的一电流的大小与电流流过该发光材料层的电流路径。另外,上述发光材料层包括一第一色发光材料区、一第二色发光材料区以及一第三色发光材料区。第二色发光材料区配置在第一色区的一侧。第三色发光材料区配置在第二色区的一侧。通过上述第一色、第二色、第三色的混光,达到让上述像素显示白色光的效果。另一实施例中,发光材料层同样包括一第一色发光材料区、一第二色发光材料区以及一第三色发光材料区。第二色发光材料区配置在第一色发光材料区之上。第三色发光材料区,配置在第二色发光材料区之上。在此实施例采用堆叠方式。另外,在上述两较佳实施例中,发光材料层混和可以发出两种颜色以上的有机发光材料,例如混和红色、绿色与蓝色有机发光材料。又,上述阳极层与透明导电层可以采用掺杂锡(Tin)的氧化铟(Indium Oxide)材料。

[0013] 本发明另外提出一种有机发光二极管面板的制造方法,此有机发光二极管面板的制造方法包括下列步骤:在阳极层上,配置一第一绝缘层(insulator);在上述第一绝缘层上,配置一阴极层;在第一绝缘层上,配置一第二绝缘层;对第一绝缘层以及第二绝缘层进行刻蚀,产生一第一凹坑以及一第二凹坑,其中,第二凹坑的底部接触该阴极层;在第一凹坑内蒸镀一电洞注入层,其中,电洞注入层配置于阳极层上;在电洞注入层上蒸镀一电洞传输层;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;在第二绝缘层与第一凹坑及第二凹坑上蒸镀一发光材料层;以及在发光材料层上配置一透明导电层。

[0014] 本发明的精神在于利用改变有机发光二极管面板的像素的架构,将原本堆叠工艺的有机发光二极管像素,改为平面工艺,增加开口率,并且在有机发光层上,额外增加一层透明导电层,让有机发光二极管像素可以达到类似三端元件的控制模式,藉此,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,将大大减少工艺与电路控制复杂度,同时也降低了制造成本。

[0015] 为了让本发明的上述和其他目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举较佳实施例,并配合所附图式,作详细说明如下。

## 附图说明

- [0016] 图1为先前技术的有机发光二极管元件的结构图。
- [0017] 图2为先前技术的白光有机发光二极管元件的结构图。
- [0018] 图3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。
- [0019] 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。
- [0020] 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在阴极与阳极固定电压时,改变透明导电层的参考电压的亮度对参考电压图。
- [0021] 图6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。
- [0022] 图7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。
- [0023] 图8A为本发明一较佳实施例的有机发光二极管面板的白光像素的结构图。
- [0024] 图8B为本发明一较佳实施例的有机发光二极管面板的白光像素的结构图。
- [0025] 图8C为本发明一较佳实施例的有机发光二极管面板的白光像素的结构图。
- [0026] 图9A为本发明一较佳实施例的有机发光二极管面板的白光像素的结构图。
- [0027] 图9B为本发明一较佳实施例的有机发光二极管面板的白光像素的结构图。
- [0028] 图9C为本发明一较佳实施例的有机发光二极管面板的白光像素的结构图。
- [0029] 图10A为本发明一较佳实施例的有机发光二极管面板的白光像素的结构图。
- [0030] 图10B为本发明一较佳实施例的有机发光二极管面板的白光像素的结构图。
- [0031] 图10C为本发明一较佳实施例的有机发光二极管面板的白光像素的结构图。
- [0032] 图11为本发明一较佳实施例的有机发光二极管面板的白光像素的结构图。
- [0033] 图12为本发明一较佳实施例的图4的有机发光二极管面板的像素的制作方法的流程图。
- [0034] 图12A为有机发光二极管面板的像素的制作方法的步骤S1201的示意图。
- [0035] 图12B为有机发光二极管面板的像素的制作方法的步骤S1202的示意图。
- [0036] 图12C为有机发光二极管面板的像素的制作方法的步骤S1203的示意图。
- [0037] 图12D为有机发光二极管面板的像素的制作方法的步骤S1204的示意图。
- [0038] 图12E为有机发光二极管面板的像素的制作方法的步骤S1205的示意图。
- [0039] 图12F为有机发光二极管面板的像素的制作方法的步骤S1206的示意图。
- [0040] 图12G为有机发光二极管面板的像素的制作方法的步骤S1207的示意图。
- [0041] 图12H为有机发光二极管面板的像素的制作方法的步骤S1208的示意图。
- [0042] 图12I为有机发光二极管面板的像素的制作方法的步骤S1209的示意图。
- [0043] 图12J为有机发光二极管面板的像素的制作方法的步骤S1210的示意图。
- [0044] 图12K为有机发光二极管面板的像素的制作方法的步骤S1211的示意图。
- [0045] 图13为本发明一较佳实施例的图6的有机发光二极管面板的像素的制作方法的流程图。
- [0046] 图13A为有机发光二极管面板的像素的制作方法的步骤S1301的示意图。
- [0047] 图14为本发明一较佳实施例的图8A的有机发光二极管面板的像素的制作方法的流程图。
- [0048] 图14A为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的步骤S1401的示意图。
- [0049] 图14B为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的步骤S1402的示意图。
- [0050] 图14C为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的步骤S1403的示意图。

- [0051] 图14D为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的步骤S1404的示意图。
- [0052] 图14E为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的步骤S1405的示意图。
- [0053] 图14F为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的步骤S1406的示意图。
- [0054] 图14G为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的步骤S1406的示意图。
- [0055] 图14H为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的步骤S1408的示意图。
- [0056] 图14I为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的步骤S1409的示意图。
- [0057] 图15为本发明一较佳实施例的图8B的有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的流程图。
- [0058] 图15A为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的步骤S1501的示意图。
- [0059] 图16为本发明一较佳实施例的图8C的有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的流程图。
- [0060] 图16A为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的步骤S1601的示意图。
- [0061] 图16B为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的步骤S1602的示意图。
- [0062] 如图16C所示,图16C为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的步骤S1603的示意图。
- [0063] 图17为本发明一较佳实施例的图9A的有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的流程图。
- [0064] 图17A为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的步骤S1701的示意图。
- [0065] 图17B为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的步骤S1702的示意图。
- [0066] 图17C为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的步骤S1703的示意图。
- [0067] 图18为本发明一较佳实施例的图9B的有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的流程图。
- [0068] 图18A为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的步骤S1801的示意图。
- [0069] 图18B为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的步骤S1802的示意图。
- [0070] 图18C为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的步骤S1803的示意图。
- [0071] 图19为本发明一较佳实施例的图9C的有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的流程图。
- [0072] 图19A为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的步骤S1901的示意图。
- [0073] 图20为本发明一较佳实施例的图10A的有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的流程图。
- [0074] 图20A为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的步骤S2001的示意图。
- [0075] 图21为本发明一较佳实施例的图10B的有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的流程图。
- [0076] 图21A为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的步骤S2101的示意图。
- [0077] 图22为本发明一较佳实施例的图10C的有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的流程图。
- [0078] 图22A为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的步骤S2201的示意图。
- [0079] 图23为本发明一较佳实施例的图11的有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的流程图。

- [0080] 图23A为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的步骤S2301的示意图。
- [0081] 附图标号：
- [0082] 100:玻璃基底
- [0083] 101、300、400、900、1000、1201、1401:阳极层
- [0084] 102、303、801、903、1207、1402:电洞注入层
- [0085] 103、304、802、904、1208、1403:电洞传输层
- [0086] 104:有机发光材料层
- [0087] 105:电子传输层
- [0088] 106:电子注入层
- [0089] 107、305、805、905、1203、1409:阴极层
- [0090] 201:白光有机发光二极管元件的等效电路图
- [0091] 301、901、1202:第一绝缘层
- [0092] 302、902、1204:第二绝缘层
- [0093] 306、804、906、1209、1407:电子注入层
- [0094] 307、803、907、1210、1408:电子传输层
- [0095] 308、806-1、806-2、806-3、808-1、808-2、808-3、908-1、908-2、908-3、908-4、908-5、908-6、1211:发光材料层
- [0096] 309、1205:第一凹坑
- [0097] 310、1206:第二凹坑
- [0098] 311:图3的元件操作时的电流路径
- [0099]  $V_{ref}$ :参考电压
- [0100] 401:图4的阳极对阴极的电流的路径
- [0101] 601、1101:绝缘层
- [0102] 701:薄膜晶体管
- [0103] 702:本发明实施例的有机发光二极管像素
- [0104] 703:电容
- [0105] 71:阳极
- [0106] 72:阴极
- [0107] 73:参考电压极
- [0108] 800:阳极层
- [0109] 807、909、1501、1901:混合发光材料层
- [0110] 911:图9A的电流路径
- [0111] S1200~S1211:本发明一较佳实施例的图4的有机发光二极管面板的像素的制作方法流程步骤
- [0112] 1212、2001、2101、2201:第一透明导电层
- [0113] S1301:本发明一较佳实施例的图6的有机发光二极管面板的像素的制作方法流程步骤
- [0114] 1301、2301:第三绝缘层
- [0115] S1400~S1409:本发明一较佳实施例的图8A的有机发光二极管面板的白光像素的

### 制作方法的流程步骤

[0116] MSK1、MSK2、MSK141、MSK181：金属掩膜

[0117] 1404、1601、1701、1801：第一发光材料层

[0118] 1405、1602、1702、1802：第二发光材料层

[0119] 1406、1603、1703、1803：第三发光材料层

[0120] S1501：本发明一较佳实施例的图8B的有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的流程步骤

[0121] S1601~S1603：本发明一较佳实施例的图8C的有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的流程步骤

[0122] MSK161、MK171：第二金属掩膜

[0123] S1701~S1703：本发明一较佳实施例的图9A的有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的流程步骤

[0124] S1801~S1803：本发明一较佳实施例的图9B的有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的流程步骤

[0125] S1901：本发明一较佳实施例的图9C的有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的流程步骤

[0126] S2001：本发明一较佳实施例的图10A的有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的流程步骤

[0127] S2101：本发明一较佳实施例的图10B的有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的流程步骤

[0128] S2201：本发明一较佳实施例的图10C的有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的流程步骤

[0129] S2301：本发明一较佳实施例的图11的有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的流程步骤

### 具体实施方式

[0130] 在实施例与申请专利范围中，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，以描述一个元件或特征的相对于另一元件（多个）或特征（多个特征）在图所示中的对应关系。所属技术领域相关技术人员可以理解，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”的元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。

[0131] 图3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。请参考图3，此像素以非堆叠的方式配置。此像素包括一阳极层300、一第一绝缘层301、第二绝缘层302、一电洞注入层(Hole Injection Layer, HIL) 303、一电洞传输层(Hole Transport Layer, HTL) 304、一阴极层305、一电子注入层(Electron Injection Layer, EIL) 306、一电子传输层(Electron Transport Layer, ETL) 307以及一发光材料层(Emission Layer, EML) 308。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305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305上,第一绝缘层301与第二绝缘层302具有一第一凹坑309以及一第二凹坑310。又,在第一凹坑309内具有电洞注入层303与电洞传输层304。在第二凹坑310内,由下而上分别是阴极层305、电子注入层306以及电子传输层307。另外,在第二绝缘层302与第一凹坑309及第二凹坑310上配置了发光材料层308。

[0132] 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。然而,此种像素的结构在发光时,电流会以最短路径流动,如标号311所示,故电流会集中于发光材料层308的底部,长时间操作下,发光材料层308底部的材料将发生崩溃(Break Down),造成元件的损坏。

[0133] 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。请参考图4,为了改善上述发光材料层308底部的材料发生崩溃(Break Down)的现象,在此实施例中,在发光材料层308的上方,额外配置了一个透明导电层400。此透明导电层400用来作为参考电压电极(Reference Electrode)。在控制此像素时,在此透明导电层400上额外施加参考电压 $V_{ref}$ ,此参考电压 $V_{ref}$ 将引发此像素的发光材料层308上方产生更多的少数载子电荷,因此,让发光材料层308中的电子与电洞更容易结合而产生光子,所以可以用比较低的阳极对阴极的电压,使像素发光。同时,也提高了像素的发光效率。

[0134] 同样地,外加一参考电压 $V_{ref}$ 在此透明导电层400上,此参考电压 $V_{ref}$ 将吸引相反极性的电荷载子远离发光材料层308的底部,而往较为上层的透明导电层400的方向移动,如图4的阳极对阴极的电流的路径401的示意图所示,藉此,解决发光材料层308底部的崩溃发生。

[0135] 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在阴极与阳极固定电压时,改变透明导电层的参考电压的亮度对参考电压图。请参考图5,在此实施例中,阴极与阳极的电压约23V,而电洞传输层与电子传输层之间的最短距离是18.41 $\mu\text{m}$ ,所以阳极对阴极的驱动电压才会如此高。在此实施例中,参考电压 $V_{ref}$ 由0~-19V改变,亮度随着电压在40~55nits改变。在此实施例中,由于透明导电层400与发光材料层307并无隔离,因此,可能会有部分漏电流会从透明导电层400流出。

[0136] 图6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。请参考图4以及图6,在此实施例中,在透明导电层400与发光材料层308之间,额外增加了一层绝缘层601。绝缘层601的功效在于阻挡由发光材料层308流到透明导电层400的漏电流。藉此,可更加扩大亮度的控制范围。

[0137] 图7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。请参考图7,此有机发光二极管面板的像素的等效电路包括一薄膜晶体管701、电容703、以及一本发明实施例的有机发光二极管像素702。在此实施例中,有机发光二极管像素702包括一阳极71、一阴极72以及一参考电压极73。

[0138] 由上述实施例,可以看出,外加一参考电压 $V_{ref}$ 于透明导电层400上可以增加少数载子的电荷注入。反之,若将外加的参考电压 $V_{ref}$ 的电压极性相反,将会抑制少数载子电荷注入,降低电子与电洞结合产生光子的效率,元件发光亮度下降,甚至无法发光。因此,通过参考电压 $V_{ref}$ 的电压极性以及电压大小的调整,可以用来作为控制本发明实施例的有机发

光二极管像素702是否发光的开关或是控制发光亮度大小等作用。基于此,每一个像素只需1个薄膜晶体管701,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,本发明可以用比较少的外部元件,达到相同的显示的效果。另外,上述阳极层300及透明导电层400例如可以用氧化铟锡(Indium Tin Oxide,ITO)、掺杂氟气的氧化锡(F<sub>2</sub>:SnO<sub>2</sub>,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也可以是使用非透明的导电材料。

[0139] 图8A为本发明一较佳实施例的有机发光二极管面板的白光像素的结构图。请参考图8A,在此实施例中,是以堆叠的方式构成有机白光发光二极管。此有机白光发光二极管包括一阳极层800、一电洞注入层(Hole Injection Layer,HIL)801、一电洞传输层(Hole Transport Layer,HTL)802、一电子传输层(Electron Transport Layer,ETL)803、一电子注入层(Electron Injection Layer,EIL)804、一阴极层805以及至少可以发出两种不同颜色的有机发光材料层(Emission Layer,EML)806-1、806-2以及806-3。在此实施例中,使用三种发光材料层806-1、806-2以及806-3分别是红色发光材料、绿色发光材料以及蓝色发光材料作为说明。当电流由阳极流向阴极,电流会通过三个发光材料层806-1、806-2以及806-3,通过红色、绿色与蓝色的混光,发出白色光线。另外,由于红色、绿色与蓝色在电流固定时,发光效率不同,在此实施例,通过改变三个发光材料层806-1、806-2以及806-3的面积,改变红色、绿色与蓝色的混光,藉此,调整所发射出的白光色温。

[0140] 同样的道理,图8B为本发明一较佳实施例的有机发光二极管面板的白光像素的结构图。请参考图8A以及图8B,此两图的差异在于,将原本三个发光材料层806-1、806-2以及806-3改为同一层发光材料层807。然而,此发光材料层807混和红色发光材料、绿色发光材料以及蓝色发光材料,故当电流流过此发光材料层807时,通过红色、绿色与蓝色的混光,发出白色光线。另外,通过改变三个发光材料的比例,改变红色、绿色与蓝色的混光,藉此,调整所发射出的白光色温。在另一实施例中,发光材料层807也可以是混合两种可发出不同颜色的有机材料,例如黄色与蓝色发光材料,以发出白光。也可以调整两者的发光材料比例,藉此调整白光色温。

[0141] 图8C为本发明一较佳实施例的有机发光二极管面板的白光像素的结构图。请参考图8A以及图8C,此两图的差异在于,将原本三个发光材料层806-1、806-2以及806-3采用堆叠的方式配置,在图8C中,三个发光材料层808-1、808-2以及808-3被改为放置在同一层的不同位置。当电流流过此发光材料层808-1、808-2以及808-3时,通过红色、绿色与蓝色的混光,发出白色光线。另外,通过改变三个发光材料层808-1、808-2以及808-3的大小比例,改变红色、绿色与蓝色的混光,藉此,调整所发射出的白色光的色温。可以了解的是,在另一实施例中,也可以使用两种发光材料层,例如黄色发光层及蓝色发光层混光,以发出白光。

[0142] 图9A为本发明一较佳实施例的有机发光二极管面板的白光像素的结构图。请参考图9A,此像素包括一阳极层900、一第一绝缘层901、一第二绝缘层902、一电洞注入层903、一电洞传输层904、一阴极层905、一电子注入层906、一电子传输层907以及三个发光材料层908-1、908-2以及908-3。比较图3以及图9A的实施例,图9A的实施例的三个发光材料层908-1、908-2以及908-3分别是红色发光材料、绿色发光材料以及蓝色发光材料。当电流由阳极流向阴极,电流会通过三个发光材料层908-1、908-2以及908-3,通过红色、绿色与蓝色的混光,发出白色光线。另外,由于红色、绿色与蓝色在电流固定时,发光效率不同,在此实施例,

通过改变三个发光材料层908-1、908-2以及908-3的面积,改变红色、绿色与蓝色的混光,藉此,调整所发射出的白色光的色温。

[0143] 图9B为本发明一较佳实施例的有机发光二极管面板的白光像素的结构图。请参考图9B,同样的道理,在此实施例采用三个发光材料层908-4、908-5以及908-6,然而,此三个发光材料层908-4、908-5以及908-6采用堆叠的方式。图9C为本发明一较佳实施例的有机发光二极管面板的白光像素的结构图。请参考图9C,同样的道理,在此实施例中,三个发光材料层908-1、908-2以及908-3可以如图8B整合成同一个发光材料层909。如此,只需要调整各个发光材料的比例即可。故本发明不以此为限。再者,虽然上述实施例中皆以混合三种发光材料层的方式说明,然而,本发明也可以使用二种发光材料层混光,发出白光,例如上述的光刻发光材料与水蓝光发光材料。因此,本发明不以此为限。

[0144] 同样的道理,图9A、图9B以及图9C的实施例虽是利用将发光材料层配置于平面的方式达到顶部发光的发光方式。然而,此种像素的结构在发光时,电流会以最短路径流动,如标号911所示,故电流会集中于发光材料层908-1、908-2以及908-3的底部,长时间操作下,发光材料层908-1、908-2以及908-3的底部将发生崩溃,造成元件的损坏。

[0145] 图10A为本发明一较佳实施例的有机发光二极管面板的白光像素的结构图。请参考图9A以及图10A,为了改善上述发光材料层908-1、908-2以及908-3的底部发生崩溃的现象,在此实施例中,在发光材料层908-1、908-2以及908-3上方,额外配置了一个透明导电层1000。此透明导电层1000可用来作为参考电压电极。在控制此像素时,在此透明导电层1000上额外施加参考电压 $V_{ref}$ ,此参考电压 $V_{ref}$ 将引发此像素的发光材料层908-1、908-2以及908-3上方产生更多的少数载子电荷,因此,让发光材料层908-1、908-2以及908-3中的电子与电洞更容易结合而产生光子,所以可以用比较低的阳极对阴极的电压,使此像素发光。同时,也提高像素的发光效率。由于图10A的实施例的结构与运作原理与图4的实施例的结构与运作原理相似,故在此不予赘述。

[0146] 图10B为本发明一较佳实施例的有机发光二极管面板的白光像素的结构图。请参考图9B以及图10B,在透明导电层1000施加参考电压 $V_{ref}$ 可以改变电流路径,此原理与图10A的原理类似,故在此不予赘述。图10C为本发明一较佳实施例的有机白光发光二极管的结构图。请参考图9C以及图10C,在透明导电层1000施加参考电压 $V_{ref}$ 可以改变电流路径,此原理与图10A的原理类似,故在此不予赘述。

[0147] 图11为本发明一较佳实施例的有机发光二极管面板的白光像素的结构图。请参考图10A、图11以及图6,同样地,在此实施例中,在透明导电层1000与发光材料层908-1、908-2以及908-3之间,额外增加了一层绝缘层1101。绝缘层1101的功效在于阻挡由发光材料层908-1、908-2以及908-3流到透明导电层1000的漏电流。藉此,可更加扩大亮度的控制范围。同样的绝缘层1101亦可以应用在图10B以及图10C,故在此不予赘述。

[0148] 图12为本发明一较佳实施例的图4的有机发光二极管面板的像素的制作方法的流程图。请参考图12,此有机发光二极管面板的像素的制作方法包括下列步骤:

[0149] 步骤S1200:开始。

[0150] 步骤S1201:在一玻璃基板上,配置一阳极层1201。如图12A所示,图12A为有机发光二极管面板的像素的制作方法的步骤S1201的示意图。

[0151] 步骤S1202:在阳极层1201上,配置一第一绝缘层1202。如图12B所示,图12B为有机

发光二极管面板的像素的制作方法的步骤S1202的示意图。

[0152] 步骤S1203:在第一绝缘层上,配置一阴极层1203。如图12C所示,图12C为有机发光二极管面板的像素的制作方法的步骤S1203的示意图。

[0153] 步骤S1204:在第一绝缘层1202上,配置一第二绝缘层1204。如图12D所示,图12D为有机发光二极管面板的像素的制作方法的步骤S1204的示意图。

[0154] 步骤S1205:刻蚀上述第一绝缘层1202与第二绝缘层1204,产生一第一凹坑1205以及一第二凹坑1206。如图12E所示,图12E为有机发光二极管面板的像素的制作方法的步骤S1205的示意图。请参考图12E,在此图式中,通过刻蚀,产生第一凹坑1205以及第二凹坑1206,另外,由于第二凹坑1206的底部具有一阴极层1203,此阴极层1203一般是金属材质,故不会被刻蚀。

[0155] 步骤S1206:在第一凹坑1205内蒸镀(evaporating)一电洞注入层1207。如图12F所示,图12F为有机发光二极管面板的像素的制作方法的步骤S1206的示意图。请参考图12F,在蒸镀时,通过金属掩膜MSK1,让电洞注入层的材料准确的蒸镀进入第一凹坑1205内。

[0156] 步骤S1207:在电洞注入层上蒸镀一电洞传输层1208。如图12G所示,图12G为有机发光二极管面板的像素的制作方法的步骤S1207的示意图。请参考图12G,在蒸镀时,通过金属掩膜MSK1,让电洞传输层的材料准确的蒸镀进入第一凹坑1205内,并堆叠在电洞注入层1207上。

[0157] 步骤S1208:在阴极层1203上蒸镀一电子注入层1209。如图12H所示,图12H为有机发光二极管面板的像素的制作方法的步骤S1208的示意图。请参考图12H,在此步骤,金属掩膜MSK1的开口被平移至第二凹坑1206上,之后,进行蒸镀电子注入层,让电子注入层的材料堆叠在阴极层1203上。

[0158] 步骤S1209:在电子注入层1209上蒸镀一电子传输层1210。如图12I所示,图12I为有机发光二极管面板的像素的制作方法的步骤S1209的示意图。请参考图12I,进行蒸镀电子传输层1210,让电子传输层1210的材料堆叠在电子注入层1209上。一般来说,电子传输层1210非常薄。此图式仅为示意图,并非真实比例。

[0159] 步骤S1210:在第二绝缘层1204上蒸镀一发光材料层1211,且此发光材料层1211可以是覆盖在第一凹坑1205及第二凹坑1206上。如图12J所示,图12J为有机发光二极管面板的像素的制作方法的步骤S1210的示意图。请参考图12J,发光材料层1211同样是采用蒸镀的方式制作,故需要换另一金属掩膜MSK2。一般来说,发光材料层1211是红色、绿色或蓝色的有机发光材料。

[0160] 步骤S1211:在发光材料层1211上,配置一透明导电层1212。如图12K所示,图12K为有机发光二极管面板的像素的制作方法的步骤S1211的示意图。请参考图12K,如此,便完成了如图4的可以施加外加电压的三端点有机发光二极管面板的像素。

[0161] 图13为本发明一较佳实施例的图6的有机发光二极管面板的像素的制作方法的流程图。请参考图12以及图13,此有机发光二极管面板的像素的制作方法,在步骤S1210与步骤S1211之间,额外包括下列步骤:

[0162] 步骤S1301:在发光材料层1211上配置一第三绝缘层1301。如图13A所示,图13A为有机发光二极管面板的像素的制作方法的步骤S1301的示意图。请参考图13A,此绝缘层为一薄绝缘层。接下来,通过步骤S1211后,获得如图6的有机发光二极管面板的像素。

[0163] 图14为本发明一较佳实施例的图8A的有机发光二极管面板的白光像素的制作方法流程图。请参考图14,此有机发光二极管面板的白光像素的制作方法包括下列步骤:

[0164] 步骤S1400:开始。

[0165] 步骤S1401:在一玻璃基板上,配置一阳极层1401。如图14A所示,图14A为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法步骤S1401的示意图。此阳极层1401可以使用透明或不透明的导电材料。

[0166] 步骤S1402:在阳极层1401上,通过金属掩膜MSK141,蒸镀一电洞注入层1402。如图14B所示,图14B为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法步骤S1402的示意图。

[0167] 步骤S1403:在电洞注入层1402上,通过金属掩膜MSK141,蒸镀一电洞传输层1403。如图14C所示,图14C为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法步骤S1403的示意图。

[0168] 步骤S1404:在电洞传输层1403上,通过金属掩膜MSK141,蒸镀一第一发光材料层1404。如图14D所示,图14D为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法步骤S1404的示意图。

[0169] 步骤S1405:在第一发光材料层1404上,通过金属掩膜MSK141,蒸镀一第二发光材料层1405。如图14E所示,图14E为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法步骤S1405的示意图。

[0170] 步骤S1406:在第二发光材料层1405上,通过金属掩膜MSK141,蒸镀一第三发光材料层1406。如图14F所示,图14F为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法步骤S1406的示意图。

[0171] 步骤S1407:在第三发光材料层1406上,通过金属掩膜MSK141,蒸镀一电子传输层1407。如图14G所示,图14G为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法步骤S1407的示意图。

[0172] 步骤S1408:在电子传输层1407上,通过金属掩膜MSK141,蒸镀一电子注入层1408。如图14H所示,图14H为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法步骤S1408的示意图。

[0173] 步骤S1409:在电子注入层1408上,配置一阴极层1409。如图14I所示,图14I为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法步骤S1409的示意图。一般来说,阴极层1409例如是一层薄金属层。

[0174] 图15为本发明一较佳实施例的图8B的有机发光二极管面板的白光像素的制作方法流程图。请参考图15,此有机发光二极管面板的白光像素的制作方法,在步骤S1403与步骤S1407之间,删除步骤S1404~步骤S1406,并额外插入下列步骤:

[0175] 步骤S1501:蒸镀一混和发光材料层1501。如图15A所示,图15A为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法步骤S1501的示意图。请参考图15A,在此实施例中,混和发光材料例如是混和了红光、绿光与蓝光的有机发光材料。另外,若调整红光、绿光与蓝光的有机发光材料的比例,还可以调整白光色温。同样地,混合发光材料亦可以混合两种发光材料,例如是光刻发光材料与水蓝光发光材料。由于后续工艺相同,故在此不予赘述。

[0176] 图16为本发明一较佳实施例的图8C的有机发光二极管面板的白光像素的制作方法流程图。请参考图16,此有机发光二极管面板的像素的制作方法,在步骤S1403与步骤S1407之间,删除步骤S1404~步骤S1406,并额外插入下列步骤:

[0177] 步骤S1601:采用第二金属掩膜MSK161,蒸镀一第一发光材料层1601。如图16A所

示,图16A为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法步骤S1601的示意图。

[0178] 步骤S1602:平移第二金属掩膜MSK161后,蒸镀一第二发光材料层1602。如图16B所示,图16B为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法步骤S1602的示意图。

[0179] 步骤S1603:再次平移第二金属掩膜MSK161后,蒸镀一第三发光材料层1603。如图16C所示,图16C为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法步骤S1603的示意图。

[0180] 步骤S1603之后的蒸镀电子传输层、电子注入层以及配置阴极层的步骤与前述相同,故在此不予赘述。

[0181] 图17为本发明一较佳实施例的图9A的有机发光二极管面板的白光像素的制作方法流程图。请参考图12以及图17,由于图9A的有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的前面的步骤与图12的步骤S1201~步骤S1209相同,故请参考步骤S1201~步骤S1209以及其所对应的图12A~图12I。另外,接续步骤S1209,有机白光发光二极管的制作步骤还包括:

[0182] 步骤S1701:采用第二金属掩膜MSK171,蒸镀一第一发光材料层1701。如图17A所示,图17A为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法步骤S1701的示意图。请参考图17A,此示意图为步骤S1209的图12I转90度后,蒸镀上述第一发光材料层1701的示意图。

[0183] 步骤S1702:平移第二金属掩膜MSK171后,蒸镀一第二发光材料层1702。如图17B所示,图17B为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法步骤S1702的示意图。

[0184] 步骤S1703:再次平移第二金属掩膜MSK171后,蒸镀一第三发光材料层1703。如图17C所示,图17C为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法步骤S1703的示意图。上述第一发光材料层1701、第二发光材料层1702、第三发光材料层1703一般来说可以是红光、绿光以及蓝光的发光材料。

[0185] 图18为本发明一较佳实施例的图9B的有机发光二极管面板的白光像素的制作方法流程图。请参考图12以及图18,由于图9B的有机发光二极管面板的像素的制作方法的前面的步骤与图12的步骤S1201~步骤S1209相同,故请参考步骤S1201~步骤S1209以及其所对应的图12A~图12I。另外,接续步骤S1209,有机发光二极管面板的白光像素的制作步骤还包括:

[0186] 步骤S1801:蒸镀一第一发光材料层1801。如图18A所示,图18A为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法步骤S1801的示意图。请参考图18A,由于发光材料层1801同样是采用蒸镀的方式制作,故需要换另一金属掩膜MSK181。

[0187] 步骤S1802:蒸镀一第二发光材料层1802。如图18B所示,图18B为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法步骤S1802的示意图。

[0188] 步骤S1803:蒸镀一第三发光材料层1803。如图18C所示,图18C为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法步骤S1803的示意图。上述第一发光材料层1801、第二发光材料层1802、第三发光材料层1803一般来说可以是红光、绿光以及蓝光的发光材料。

[0189] 图19为本发明一较佳实施例的图9C的有机发光二极管面板的白光像素的制作方法流程图。请参考图12以及图19,由于图9C的有机发光二极管面板的像素的制作方法的前面的步骤与图12的步骤S1201~步骤S1209相同,故请参考步骤S1201~步骤S1209以及其所对应的图12A~图12I。另外,接续步骤S1209,有机发光二极管面板的白光像素的制作步骤还包括:

[0190] 步骤S1901:蒸镀一混和发光材料层1901。如图19A所示,图19A为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的步骤S1901的示意图。请参考图19A,由于发光材料层1901同样是采用蒸镀的方式制作,故需要换另一金属掩膜MSK181。另外,混合发光材料层一般是混合红光、绿光、蓝光的发光材料。

[0191] 图20为本发明一较佳实施例的图10A的有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的流程图。请参考图12、图17以及图20,由于图10A的有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的前面的步骤与图12的步骤S1201~步骤S1209以及图17的步骤S1701~步骤S1703相同,故请参考步骤S1201~步骤S1209以及图17的步骤S1701~步骤S1703并且请参考其所对应的图12A~图12I以及图17A~图17C。另外,接续步骤S1703,有机发光二极管面板的白光像素的制作步骤还包括:

[0192] 步骤S2001:配置一透明导电层2001。如图20A所示,图20A为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的步骤S2001的示意图。请参考图20A,为了改善上述发光材料层1701、1702以及1703底部的材料发生崩溃的现象,在此实施例中,在发光材料层1701、1702以及1703上方,额外配置了一层透明导电层2001。此透明导电层2001用来作为参考电压电极。由于前面已经叙述过原理,故在此不予赘述。

[0193] 图21为本发明一较佳实施例的图10B的有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的流程图。请参考图12、图18以及图20,由于图10B的有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的前面的步骤与图12的步骤S1201~步骤S1209以及图18的步骤S1801~步骤S1803相同,故请参考步骤S1201~步骤S1209以及图18的步骤S1801~步骤S1803并且请参考其所对应的图12A~图12I以及图18A~图18C。另外,接续步骤S1803,有机发光二极管面板的白光像素的制作步骤还包括:

[0194] 步骤S2101:配置一透明导电层2101。如图21A所示,图21A为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的步骤S2101的示意图。请参考图21A,由于其原理与上述图20A的原理相同,故不予赘述。

[0195] 图22为本发明一较佳实施例的图10C的有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的流程图。请参考图12、图19以及图20,由于图10C的有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的前面的步骤与图12的步骤S1201~步骤S1209以及图19的步骤S1901相同,故请参考步骤S1201~步骤S1209以及图19的步骤S1901并且请参考其所对应的图12A~图12I以及图19A。另外,接续步骤S1901,有机白光发光二极管的制作步骤还包括:

[0196] 步骤S2201:配置一透明导电层2201。如图22A所示,图22A为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的步骤S2201的示意图。请参考图22A,由于其原理与上述图20A的原理相同,故不予赘述。

[0197] 图23为本发明一较佳实施例的图11的有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的流程图。请参考图20以及图23,由于图11的有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的前面的步骤与图20的步骤S1201~步骤S1209、步骤S1701~步骤S1703相同,故请参考步骤S1201~步骤S1209以及步骤S1701~步骤S1703并且请参考其所对应的图12A~图12I以及图17A~图17C。另外,接续步骤S1703,有机发光二极管面板的白光像素的制作步骤还包括:

[0198] 步骤S2301:在第一发光材料层1701~第三发光材料层1703上配置一第三绝缘层

2301。如图23A所示,图23A为有机发光二极管面板的白光像素的制作方法的步骤S2301的示意图。请参考图23A,此第三绝缘层2301为一薄绝缘层。接下来,通过步骤S2001配置一透明导电层后,获得如图11的有机白光发光二极管。

[0199] 同样地,图10B以及图10C亦可以在透明导电层与发光材料层之间配置绝缘层,让有机白光发光二极管变成三端元件型态的有机白光发光二极管。由于前面已经叙述过原理,故在此不予赘述。值得一提的是,虽然在上述实施例中皆以混合三种发光材料作为说明,然而,也可以是使用二种发光材料,例如光刻及水蓝光发光材料,以发出白光。因此,上述实施例并不用以限制本发明。

[0200] 综上所述,本发明的精神在于利用改变有机发光二极管面板的像素的架构,将原本堆叠工艺的有机发光二极管像素,改为平面工艺,增加开口率,并且在有机发光层上,额外增加一层透明导电层,让有机发光二极管像素可以达到类似三端元件的控制模式,藉此,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,将大大减少工艺与电路控制复杂度。

[0201] 另外,在有机白光发光二极管的部分,本发明将先前技术的有机白光发光二极管的堆叠串联架构改为类似并联架构。且提出便于制造的平移金属掩膜的制作方法。且其制造步骤跟传统已知技术相比,较为精简。

[0202] 在较佳实施例的详细说明中所提出的具体实施例仅用以方便说明本发明的技术内容,而非将本发明狭义地限制于上述实施例,在不超出本发明的精神及以下申请专利范围的情况,所做的种种变化实施,皆属于本发明的范围。因此本发明的保护范围当视权利要求所界定者为准。

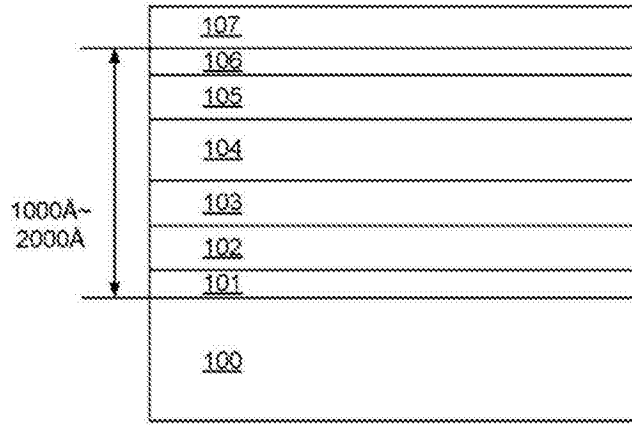


图1

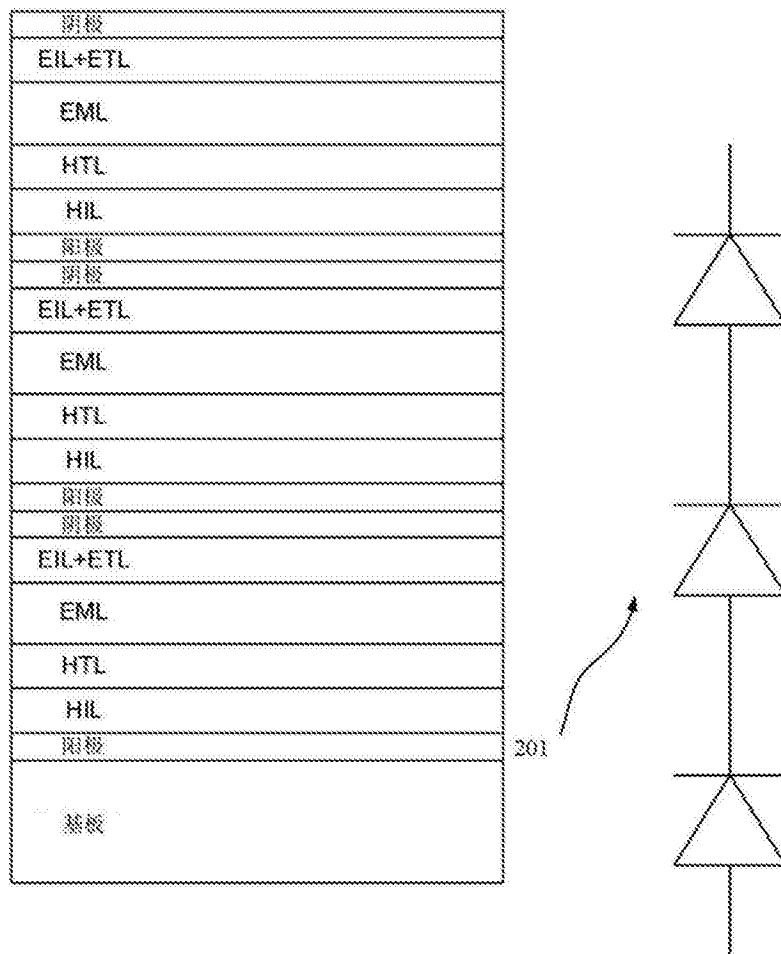


图2

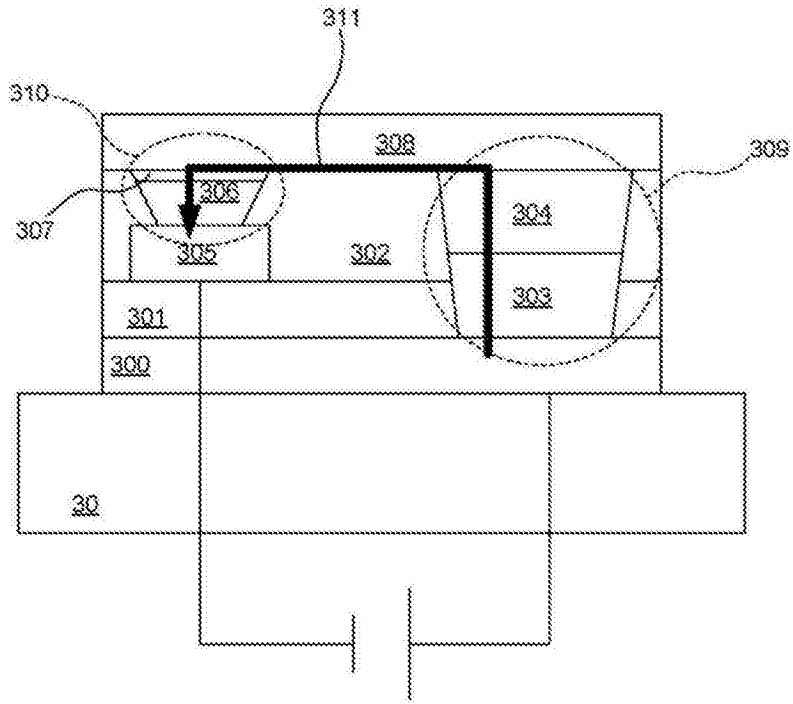


图3

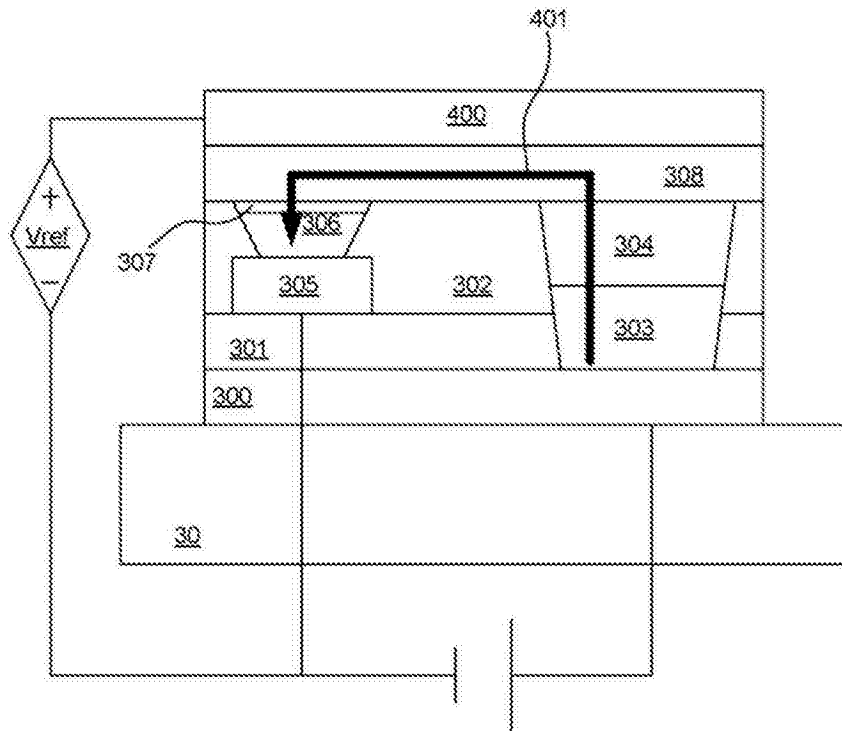


图4

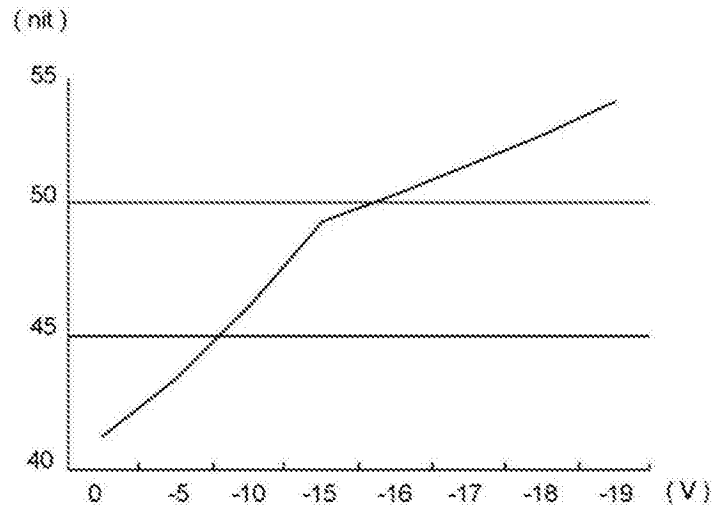


图5

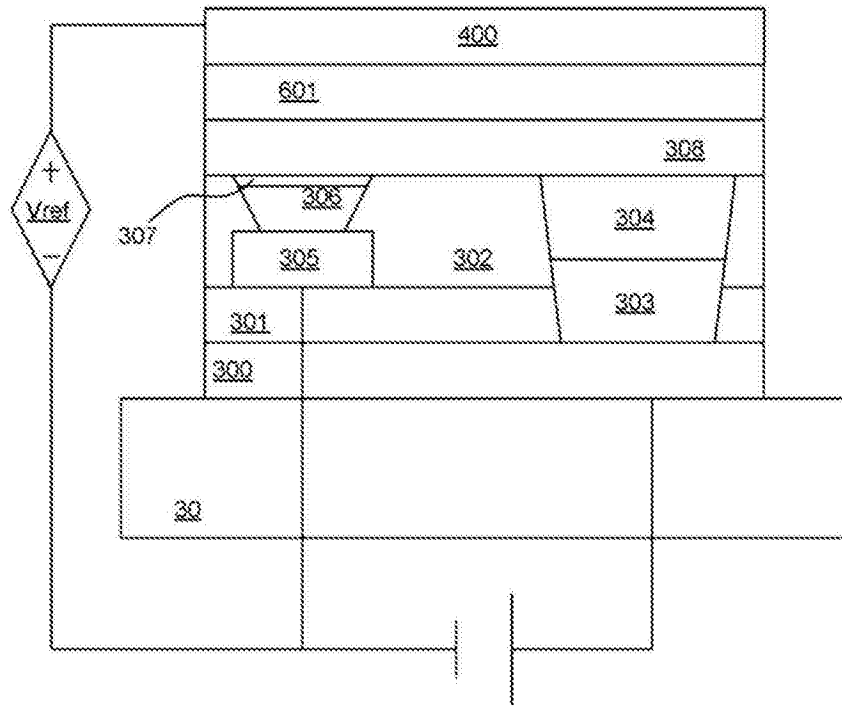


图6

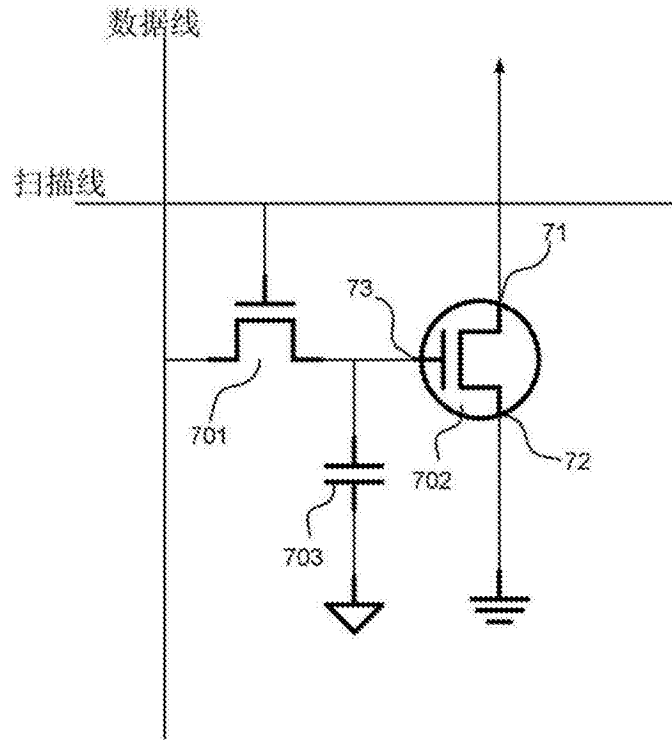


图7

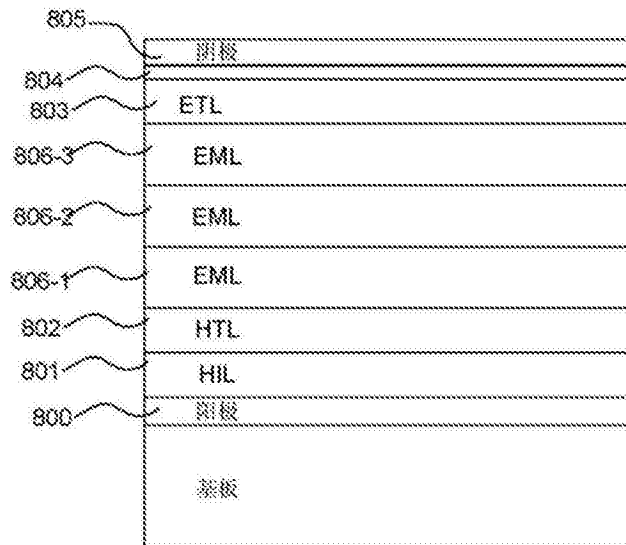


图8A

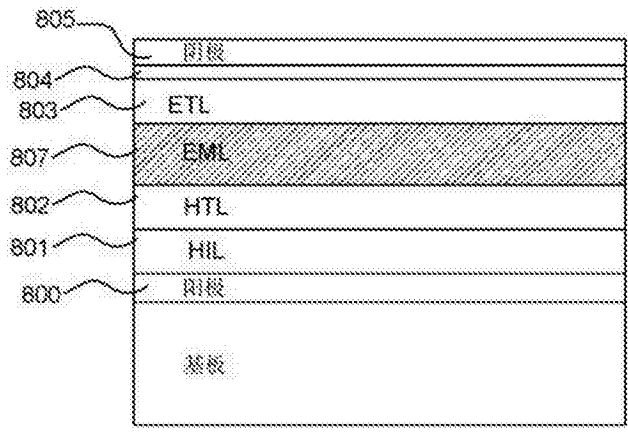


图8B

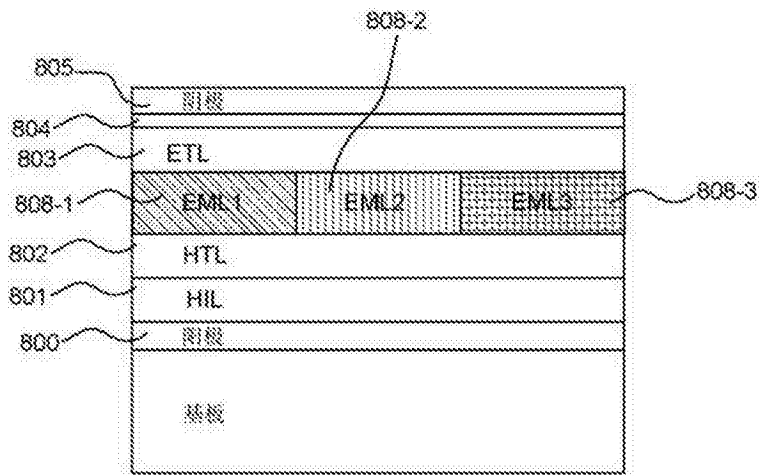


图8C

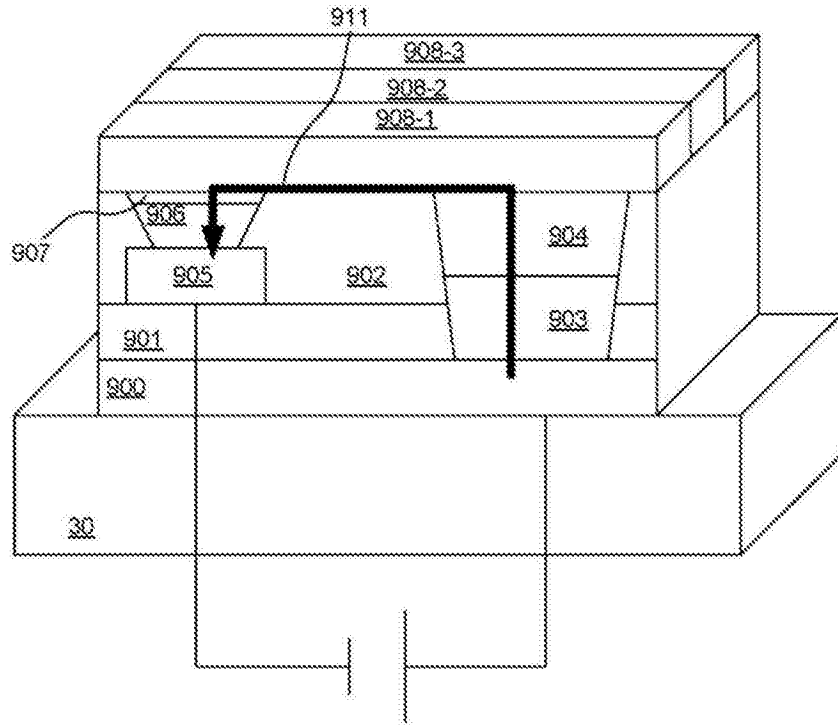


图9A

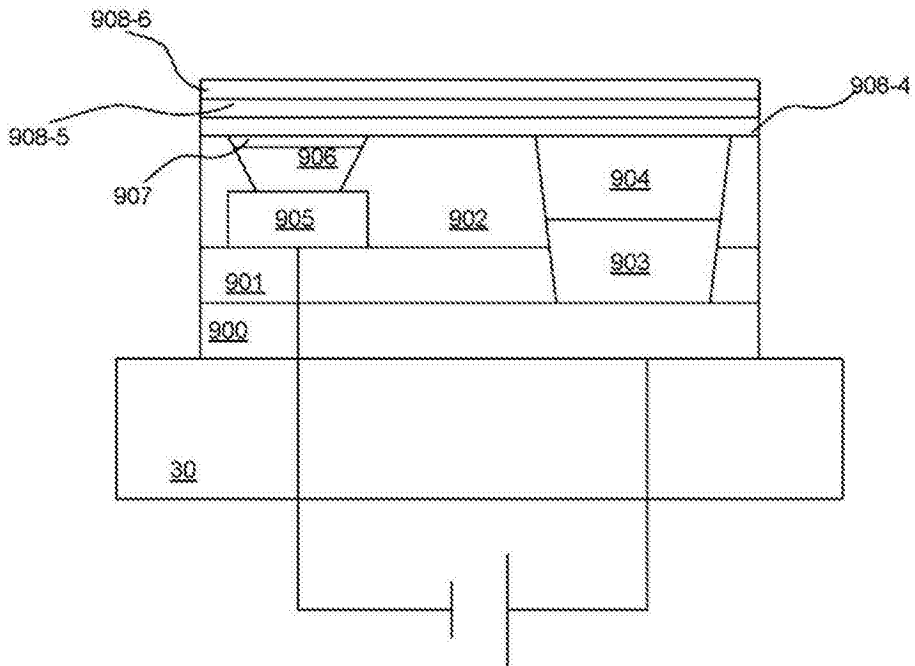


图9B

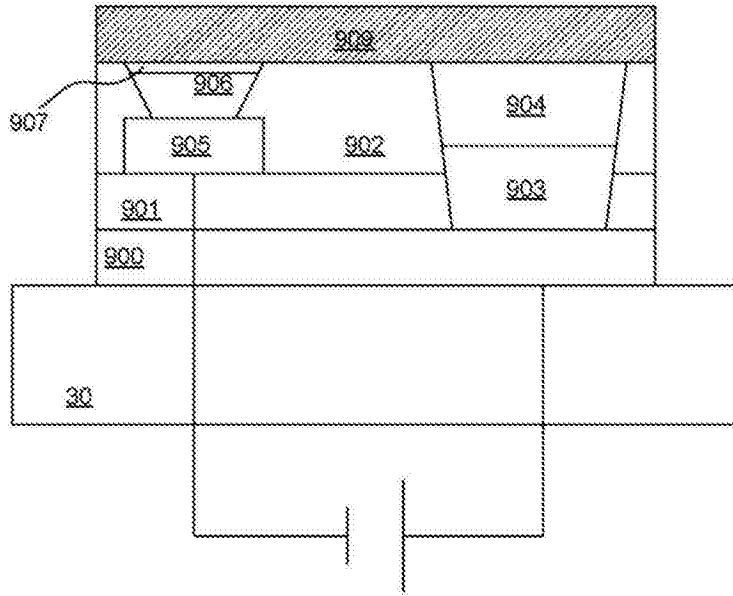


图9C

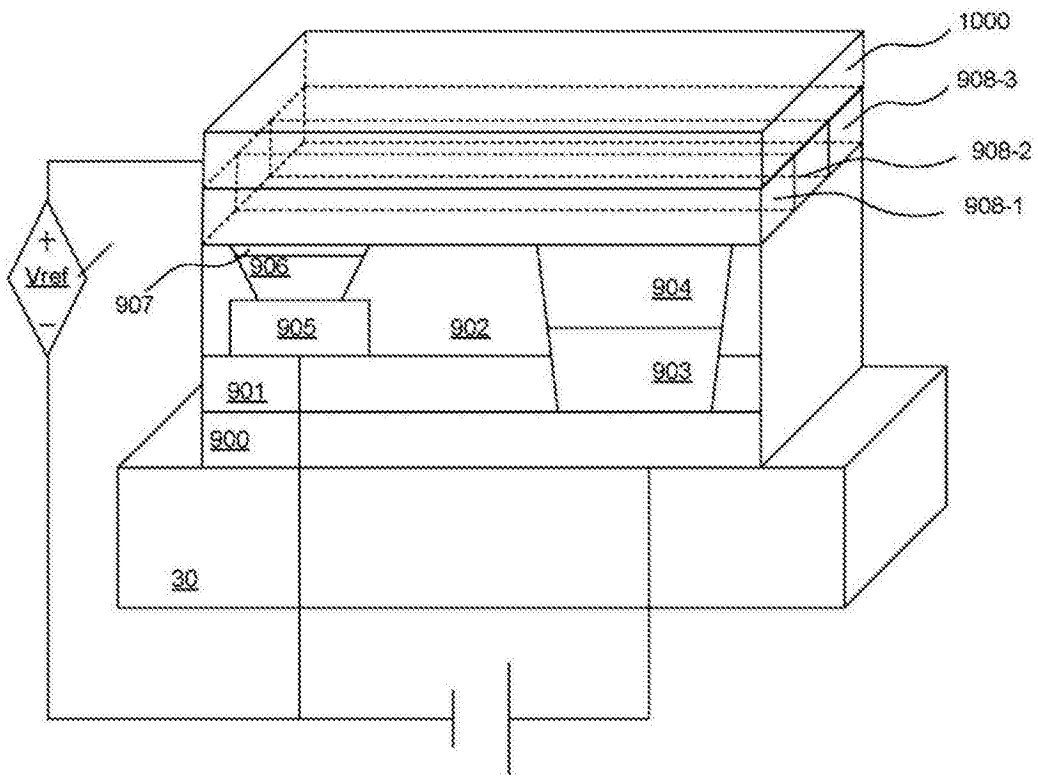


图10A

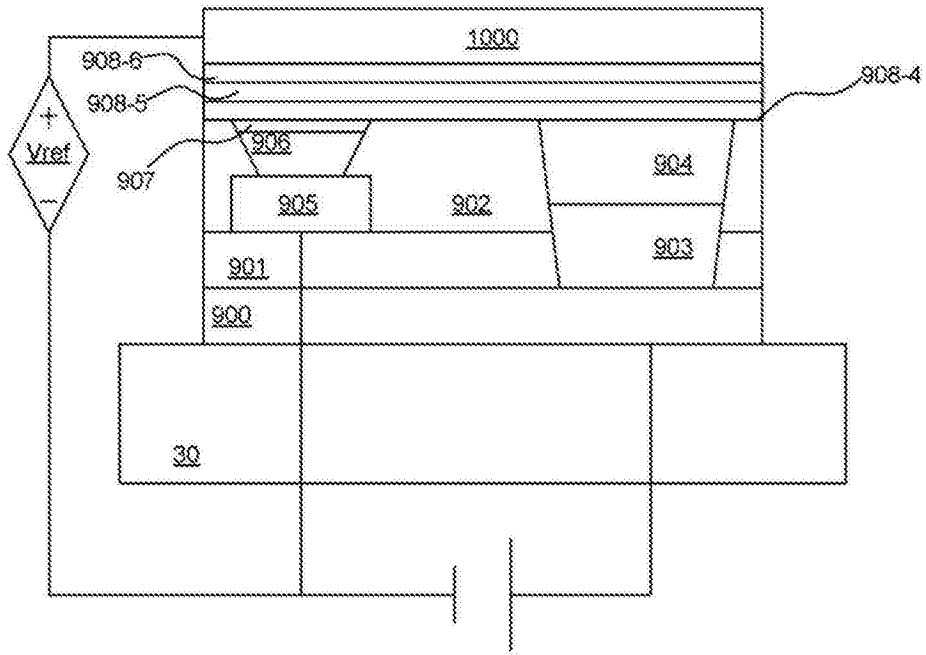


图10B

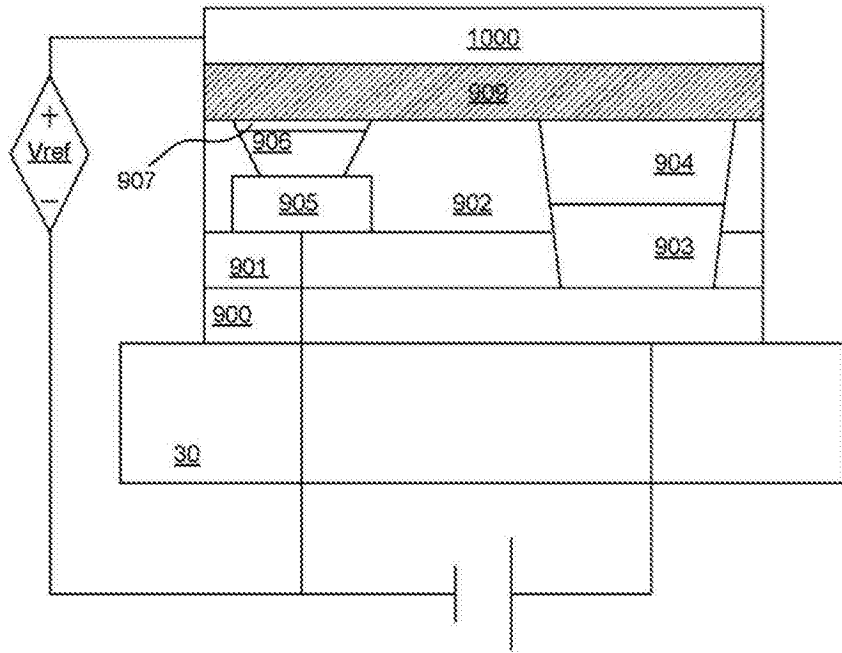


图10C

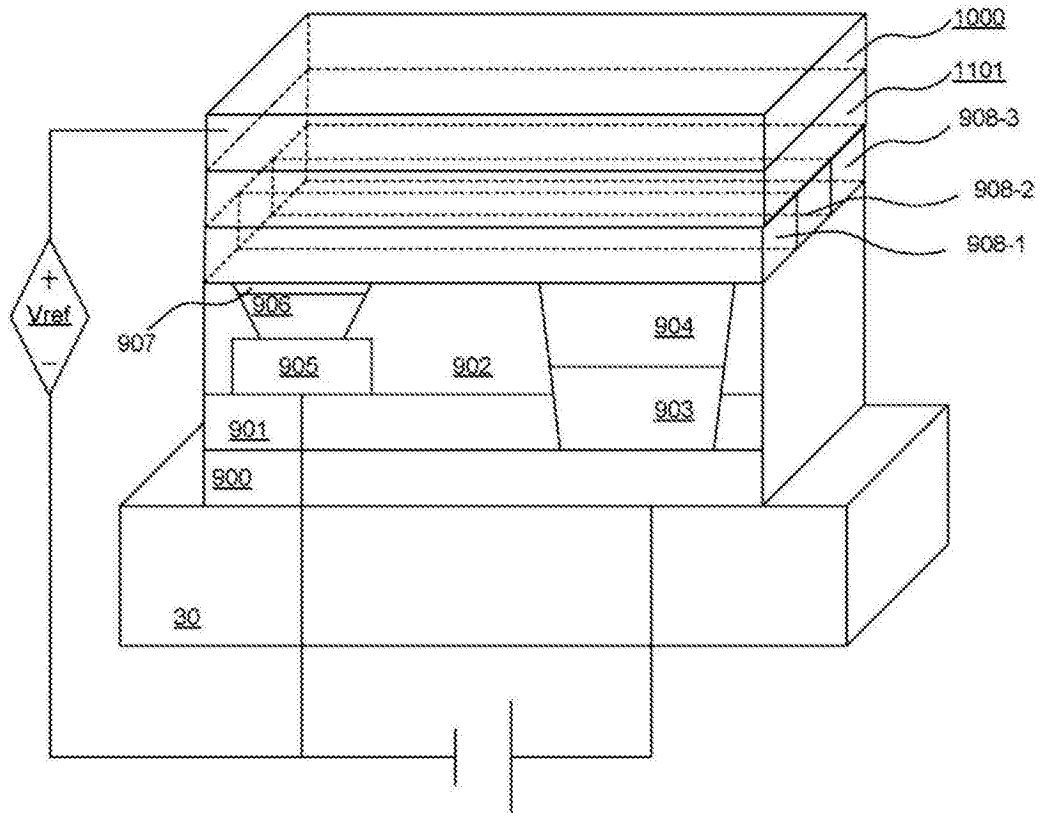


图11

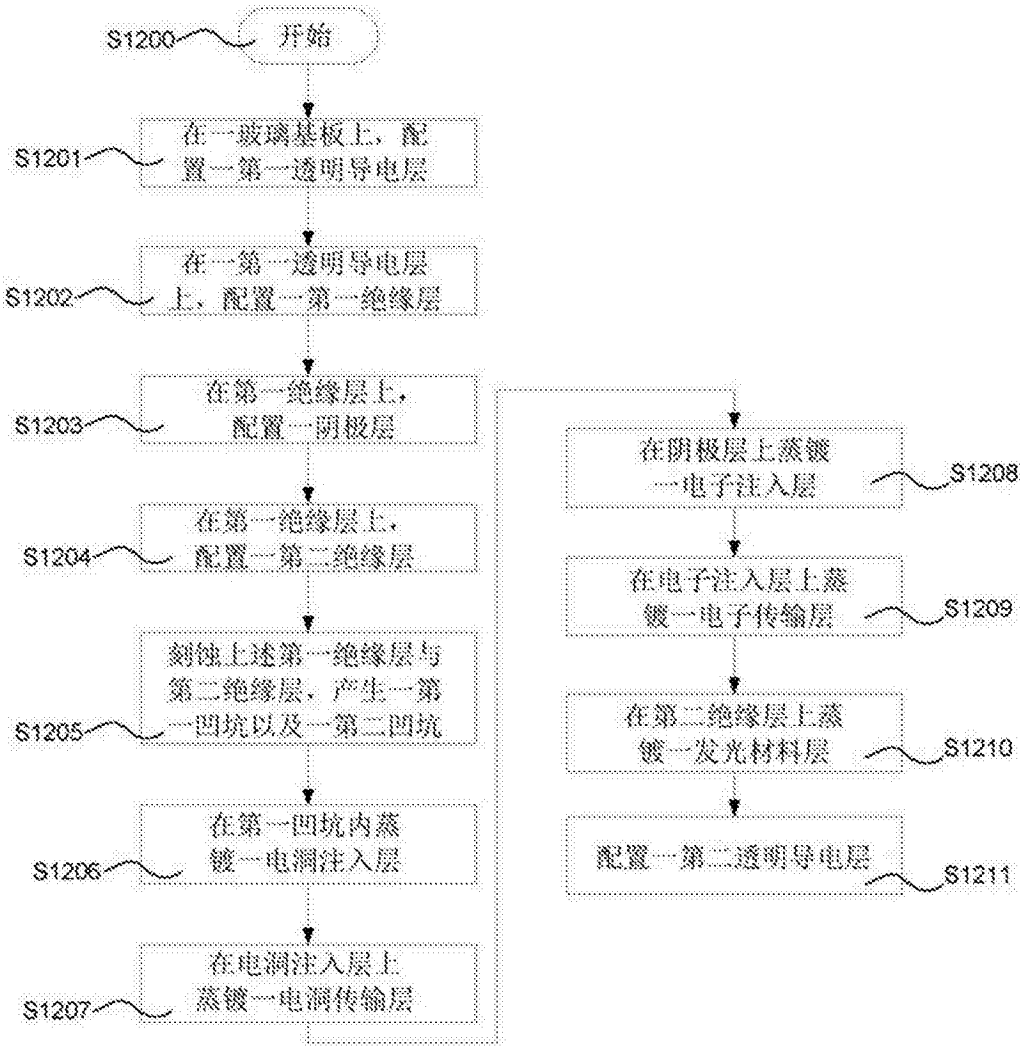


图12

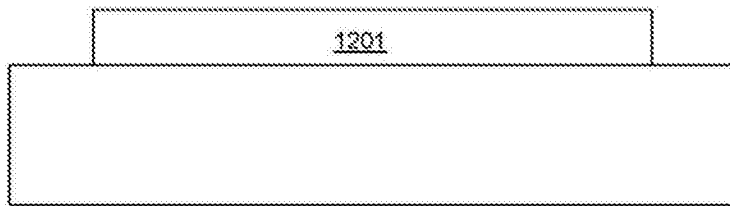


图12A

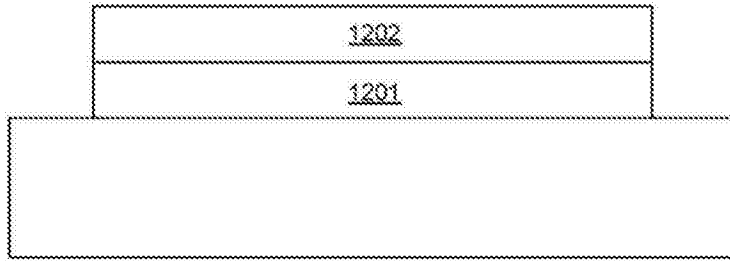


图12B

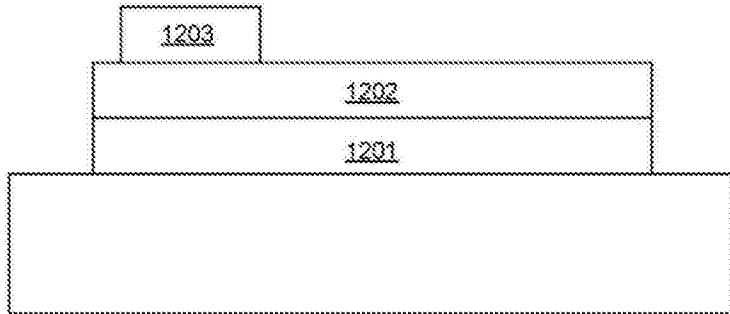


图12C

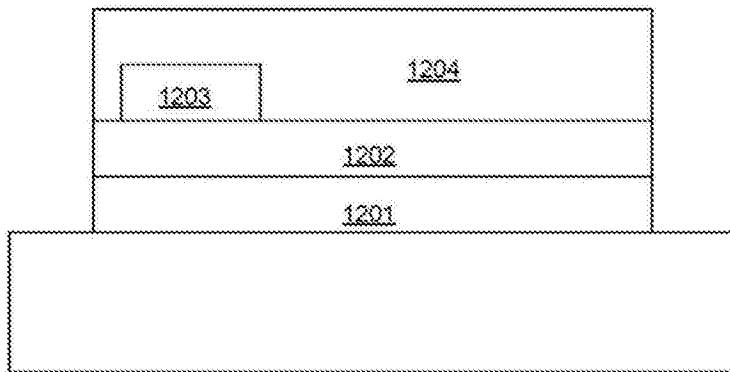


图12D

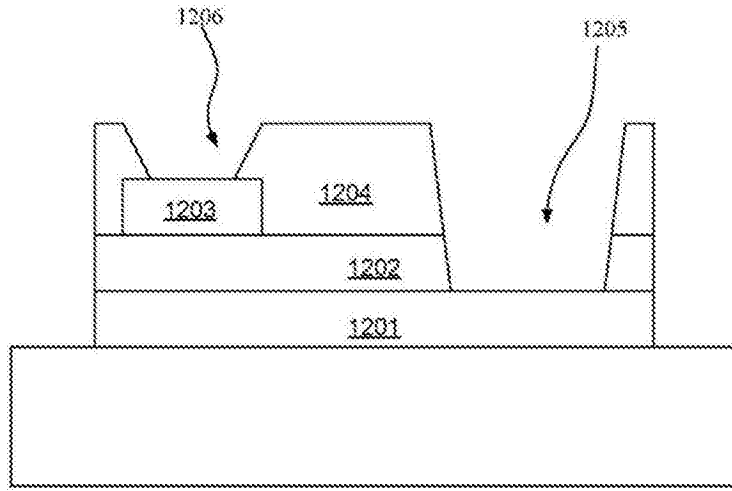


图12E

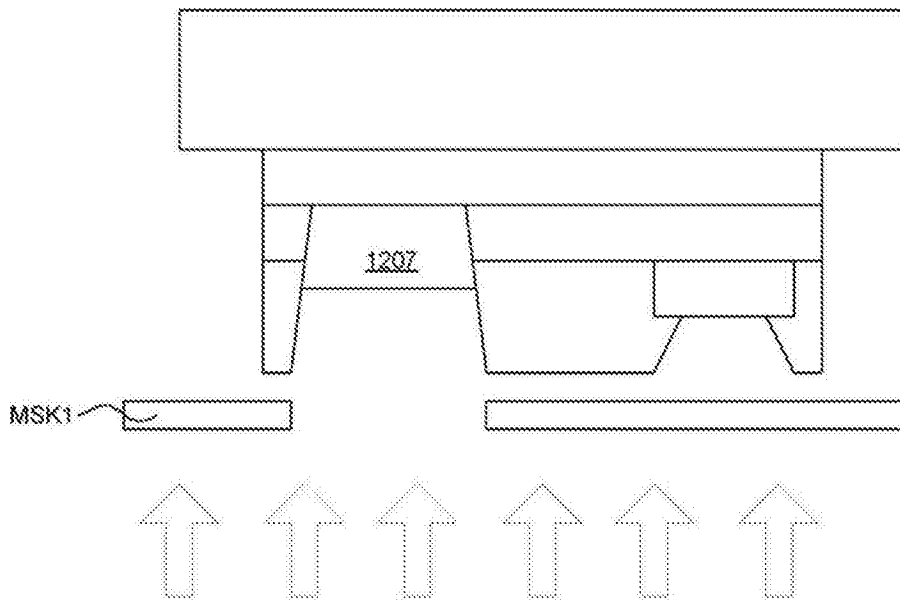


图12F

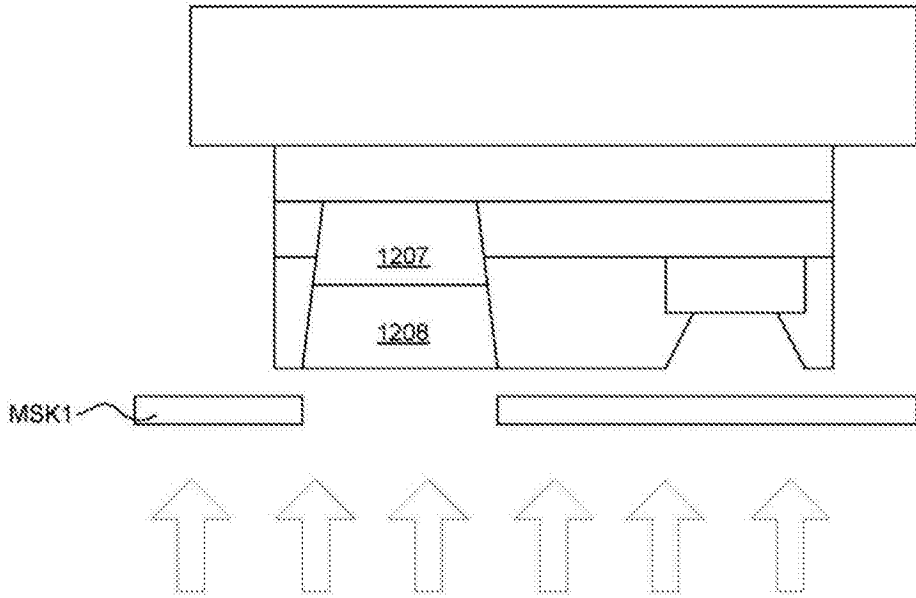


图12G

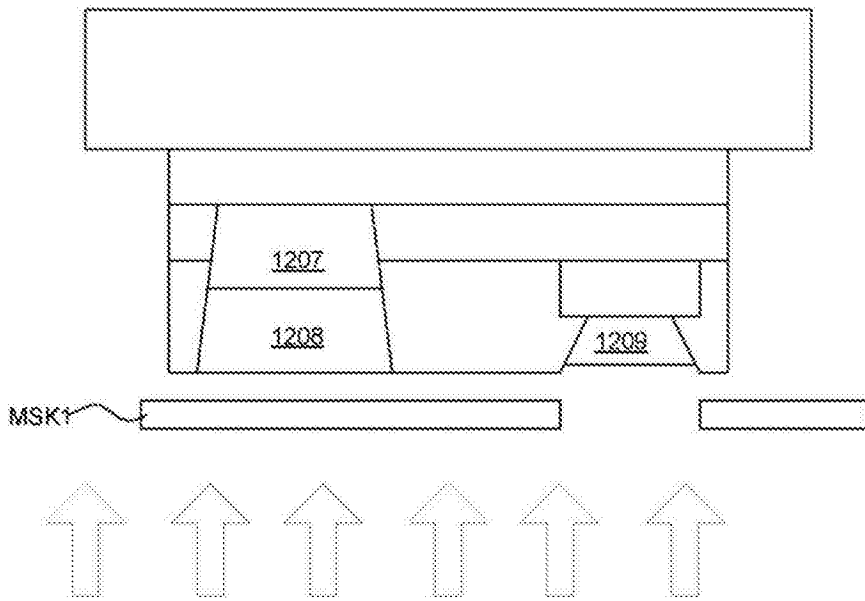


图12H

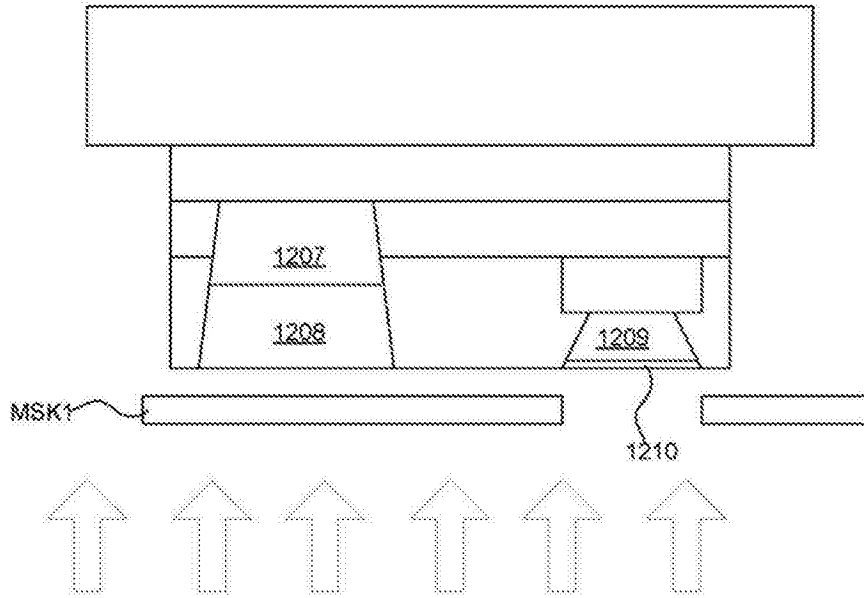


图12I

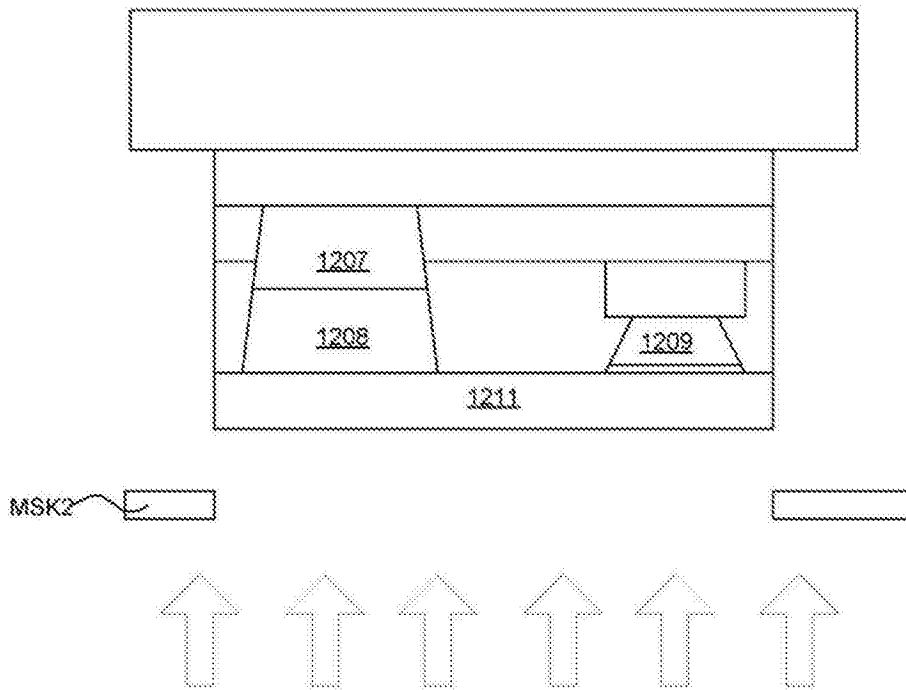


图12J

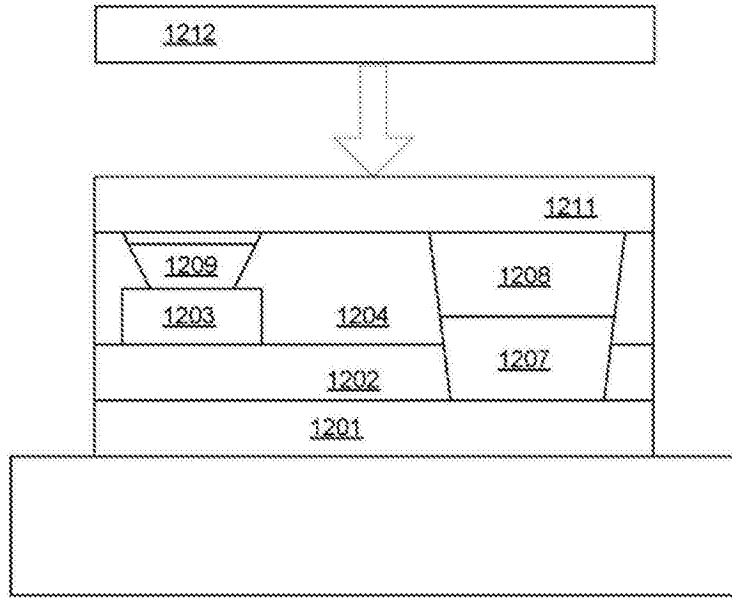


图12K

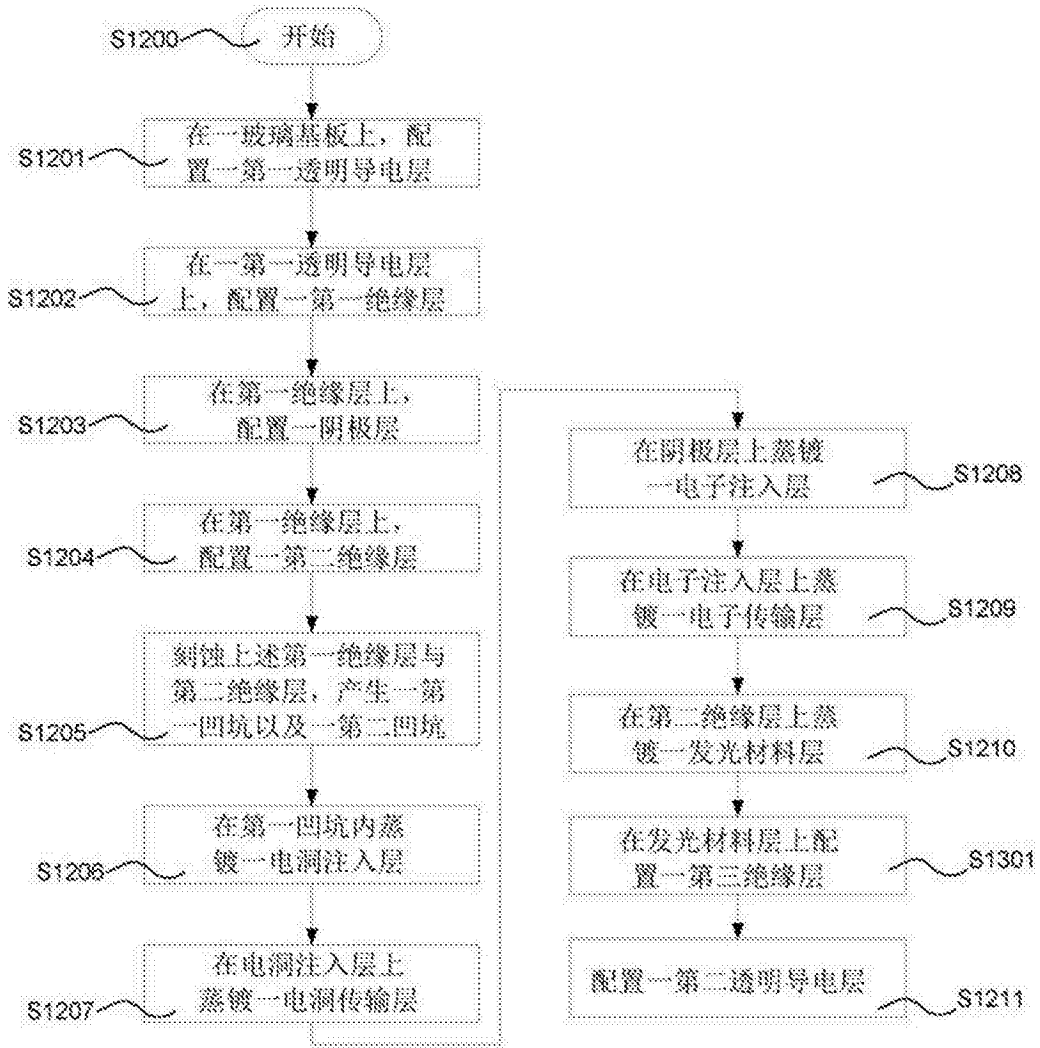


图13

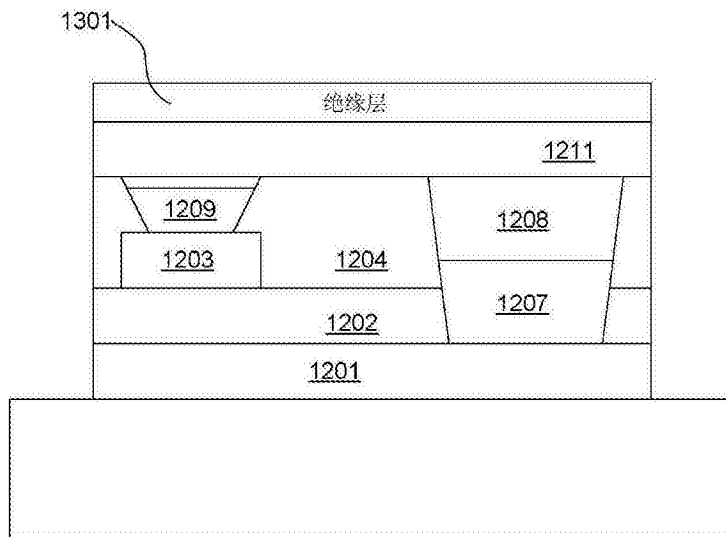


图13A

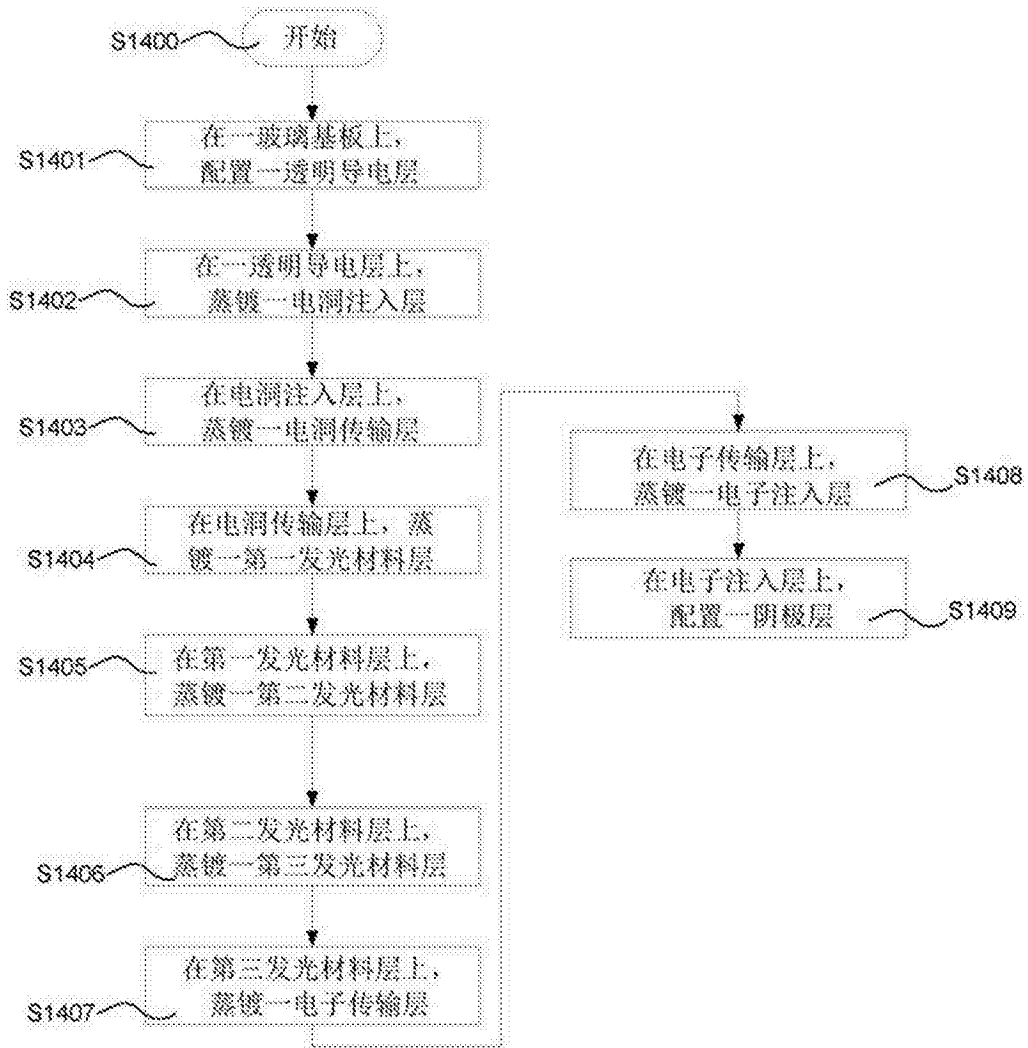


图14

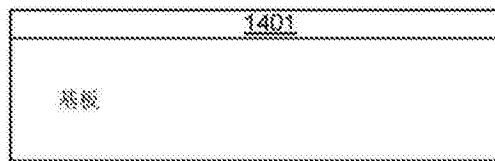


图14A

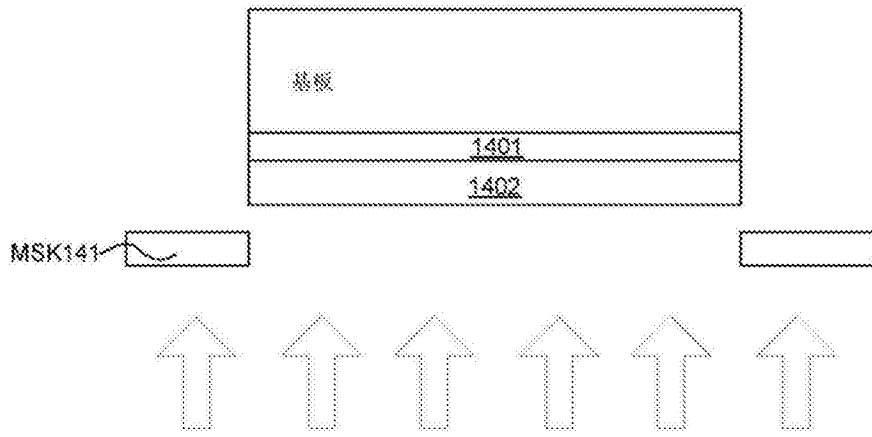


图14B

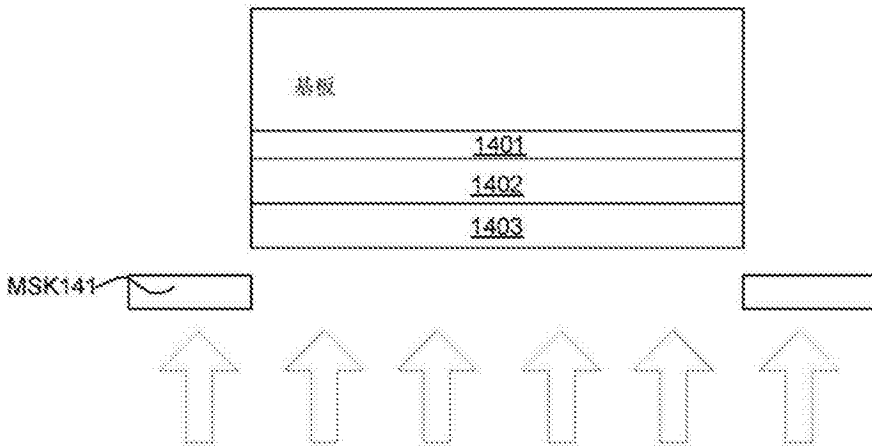


图14C

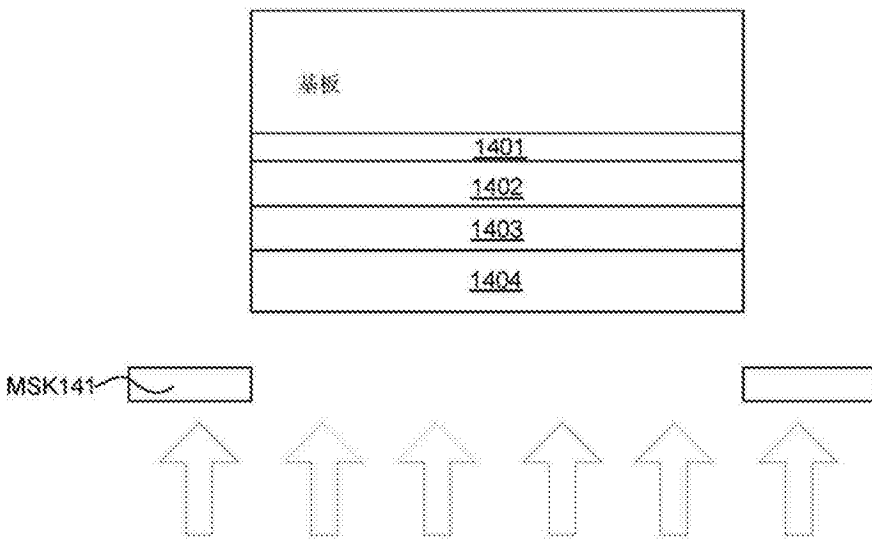


图14D

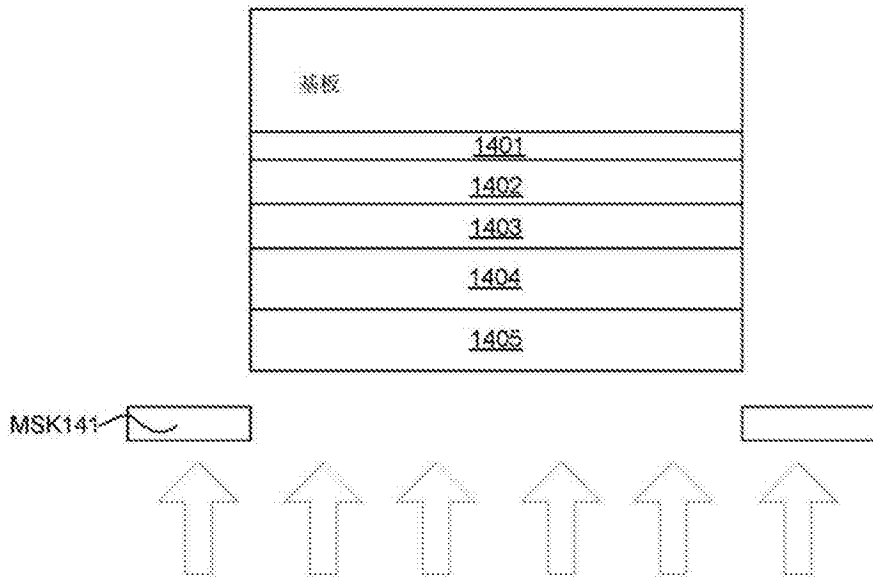


图14E

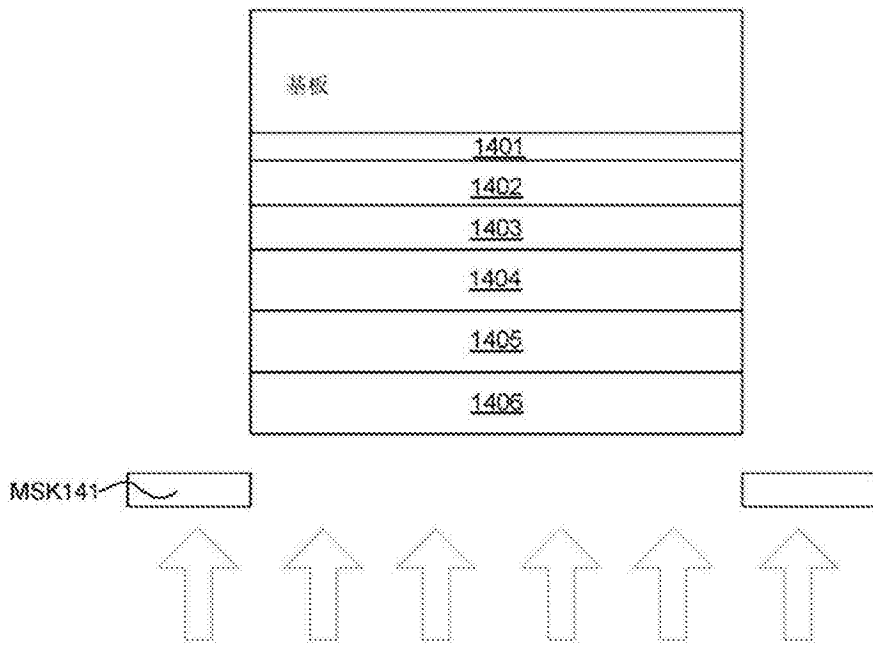


图14F

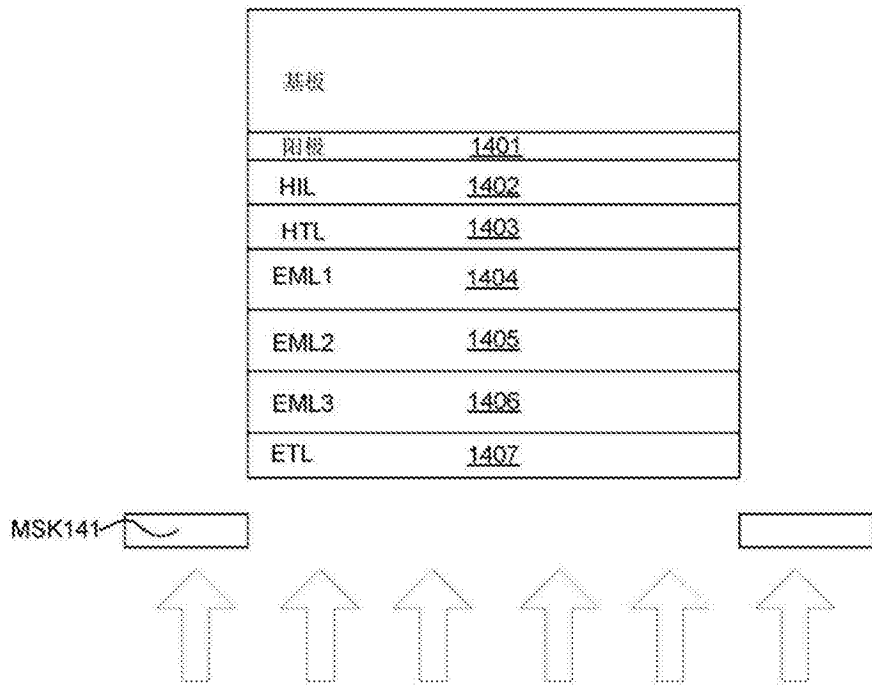


图14G

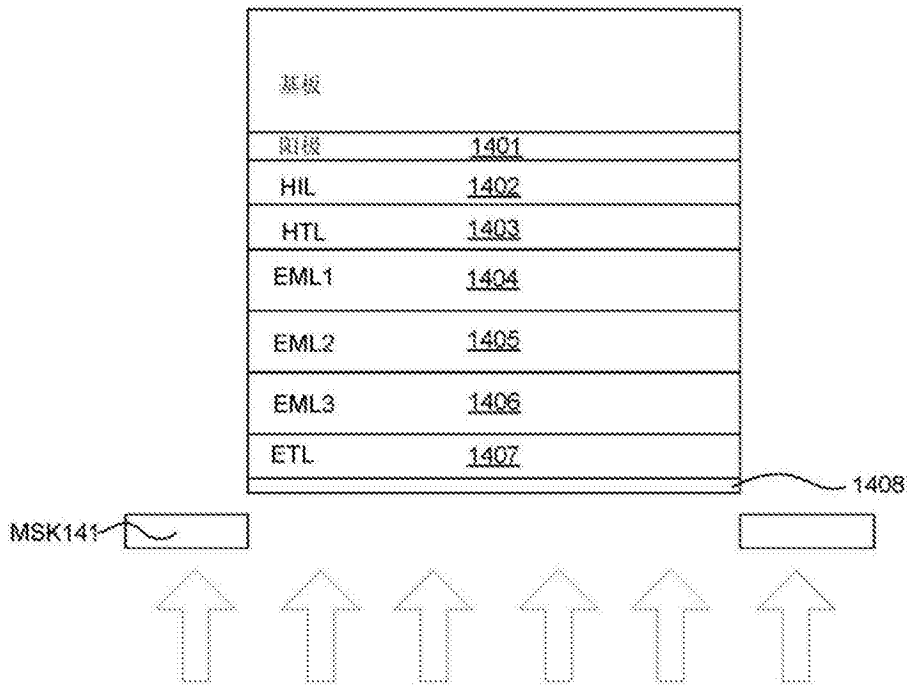


图14H

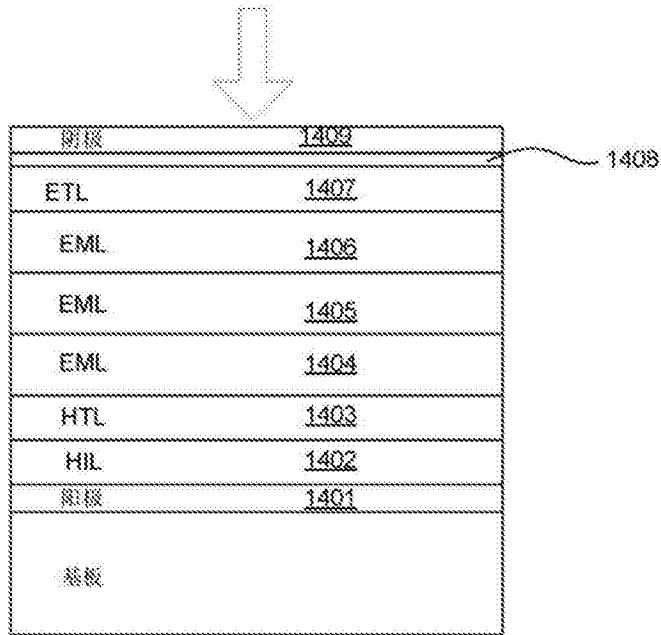


图14I

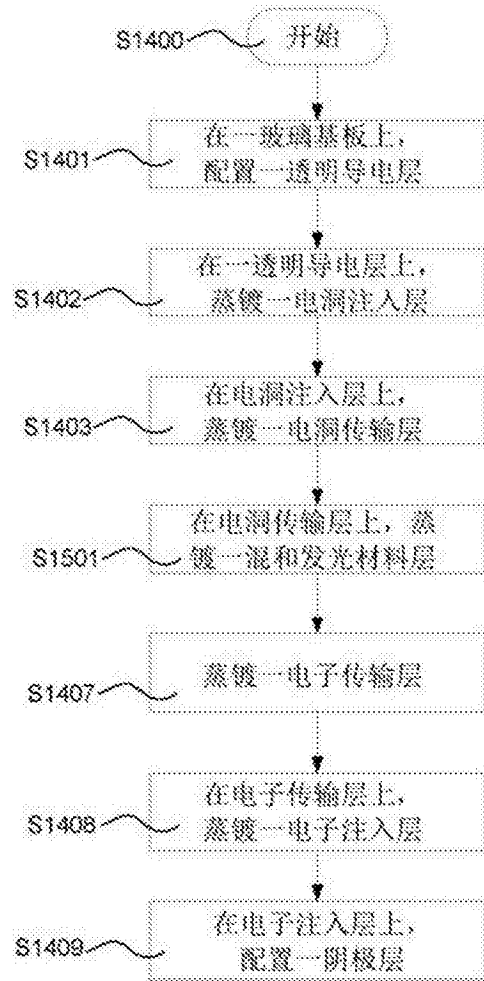


图15

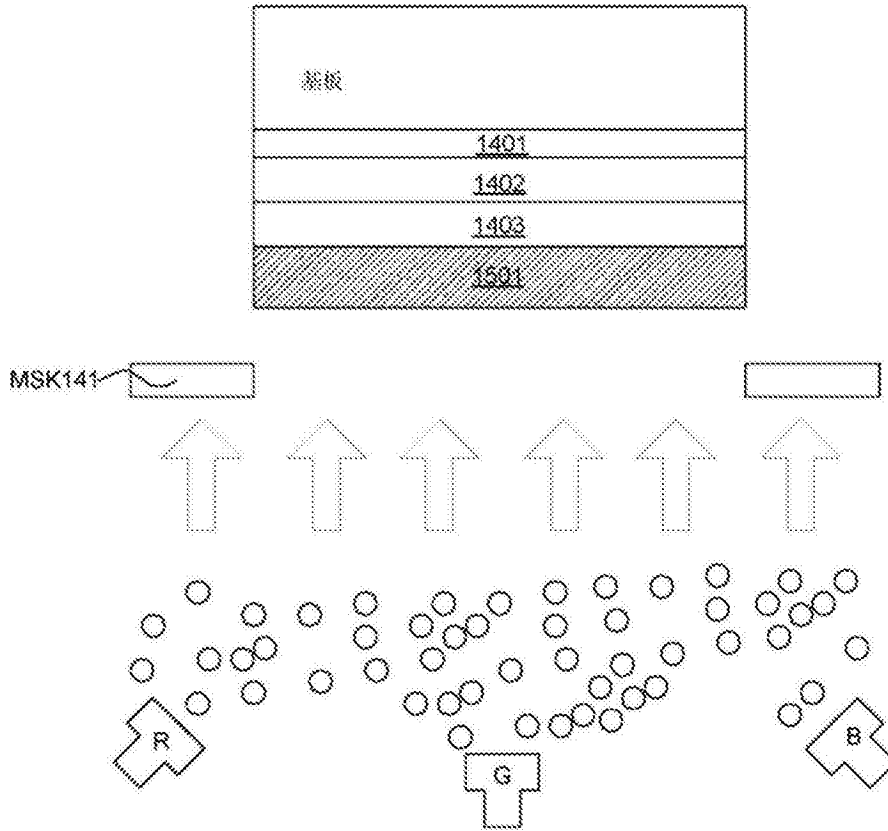


图15A

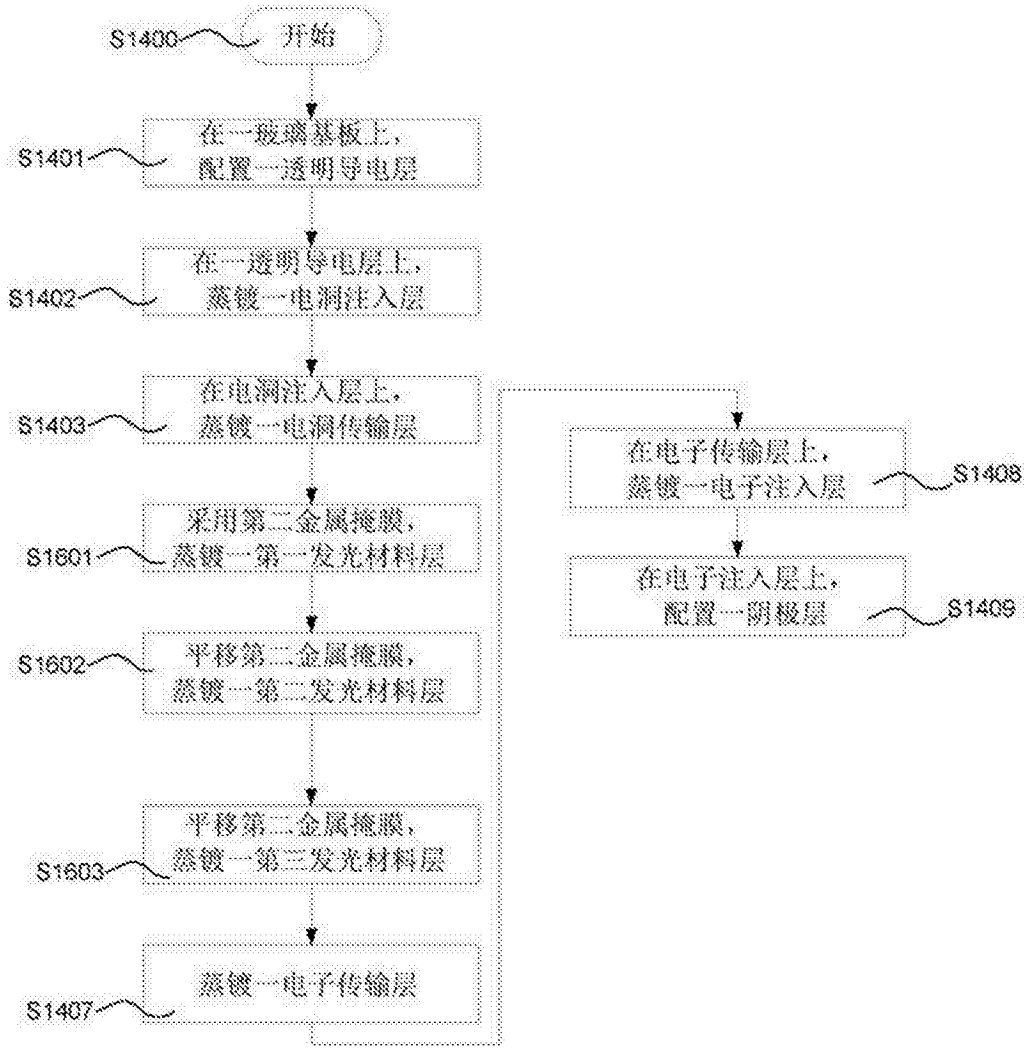


图16

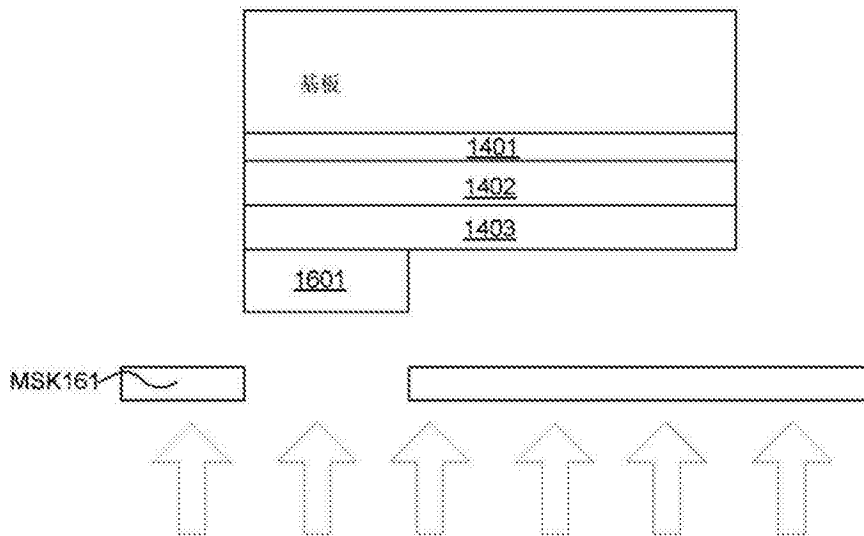


图16A

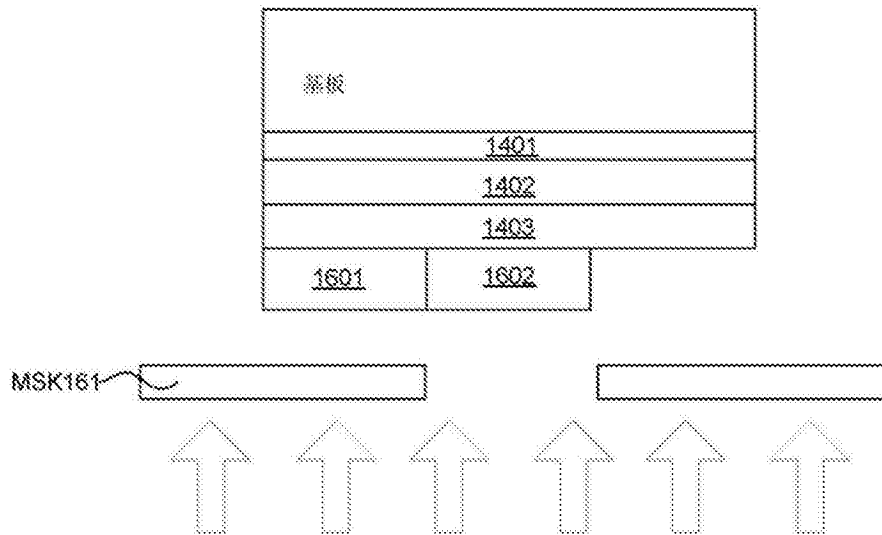


图16B

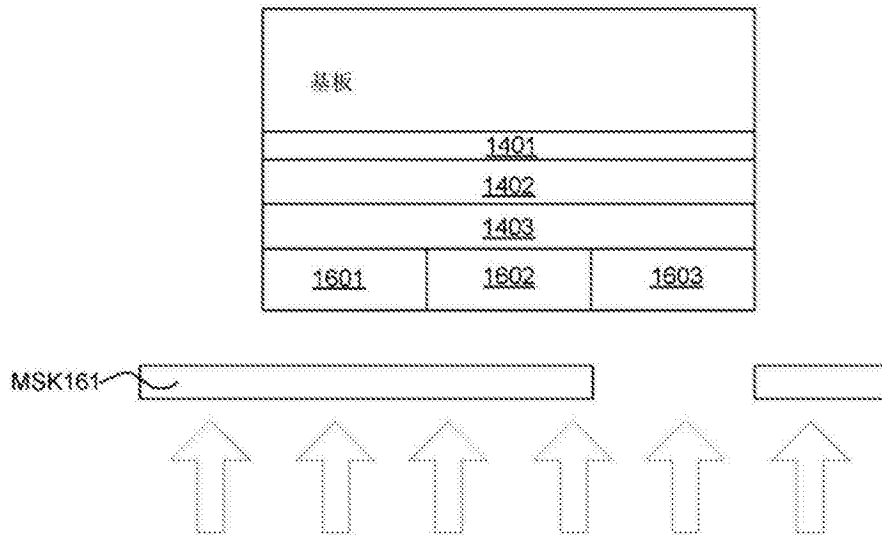


图16C

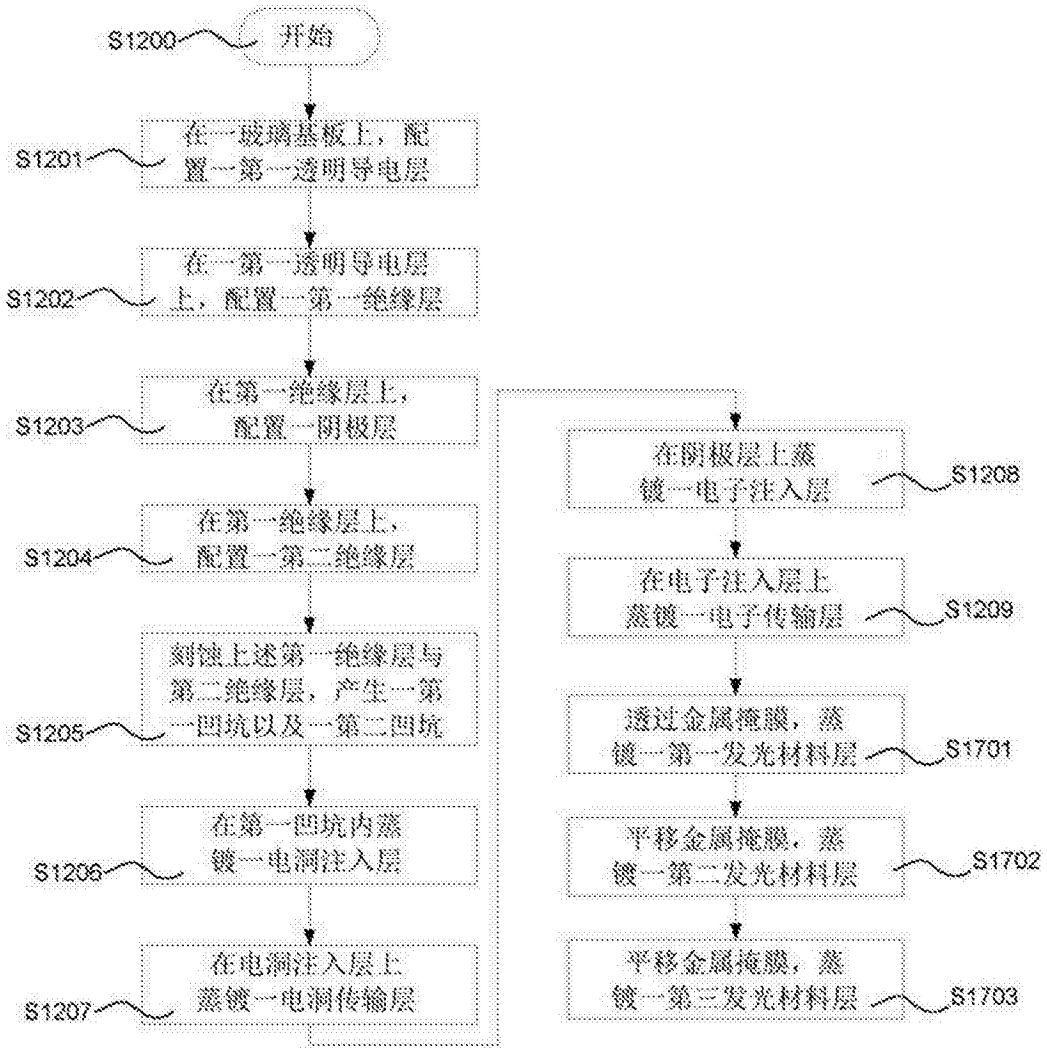


图17

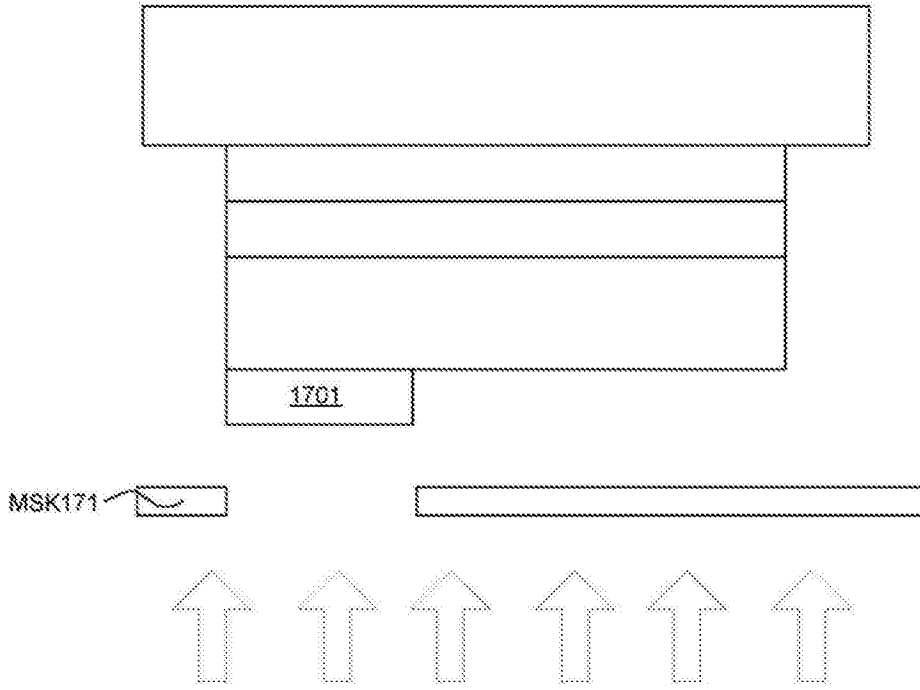


图17A

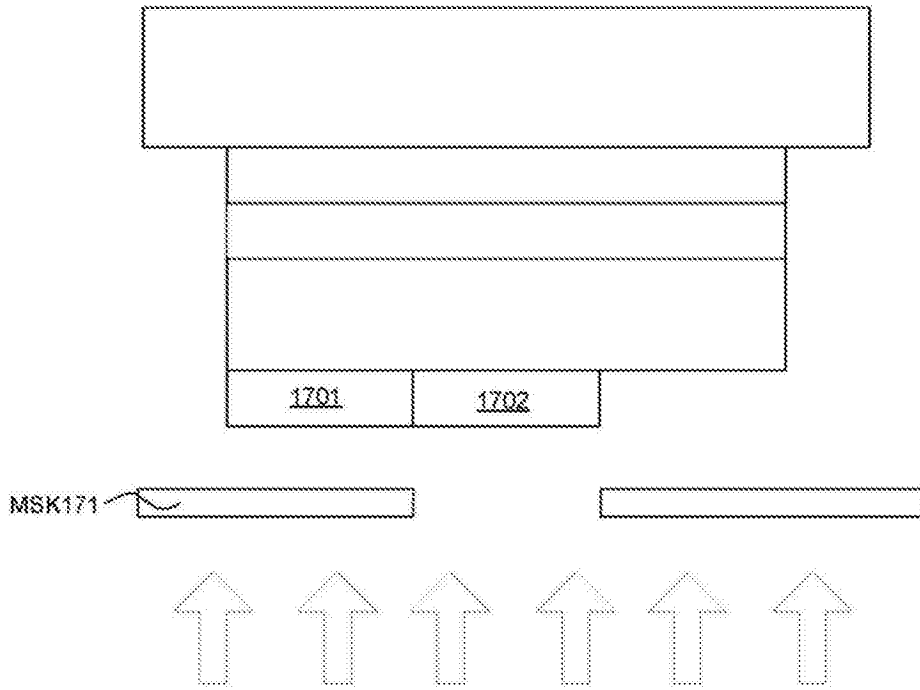


图17B

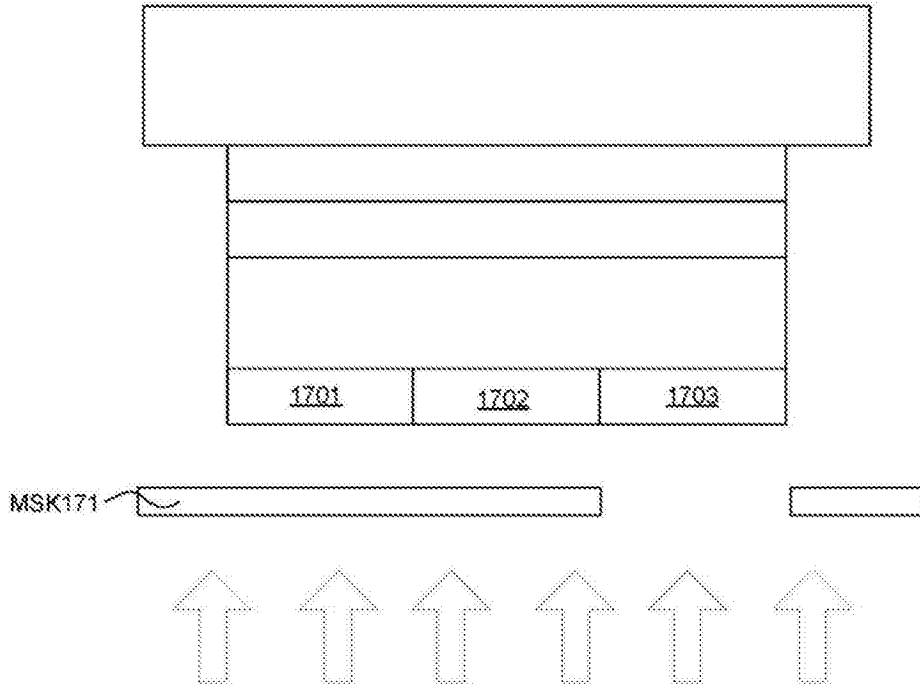


图17C

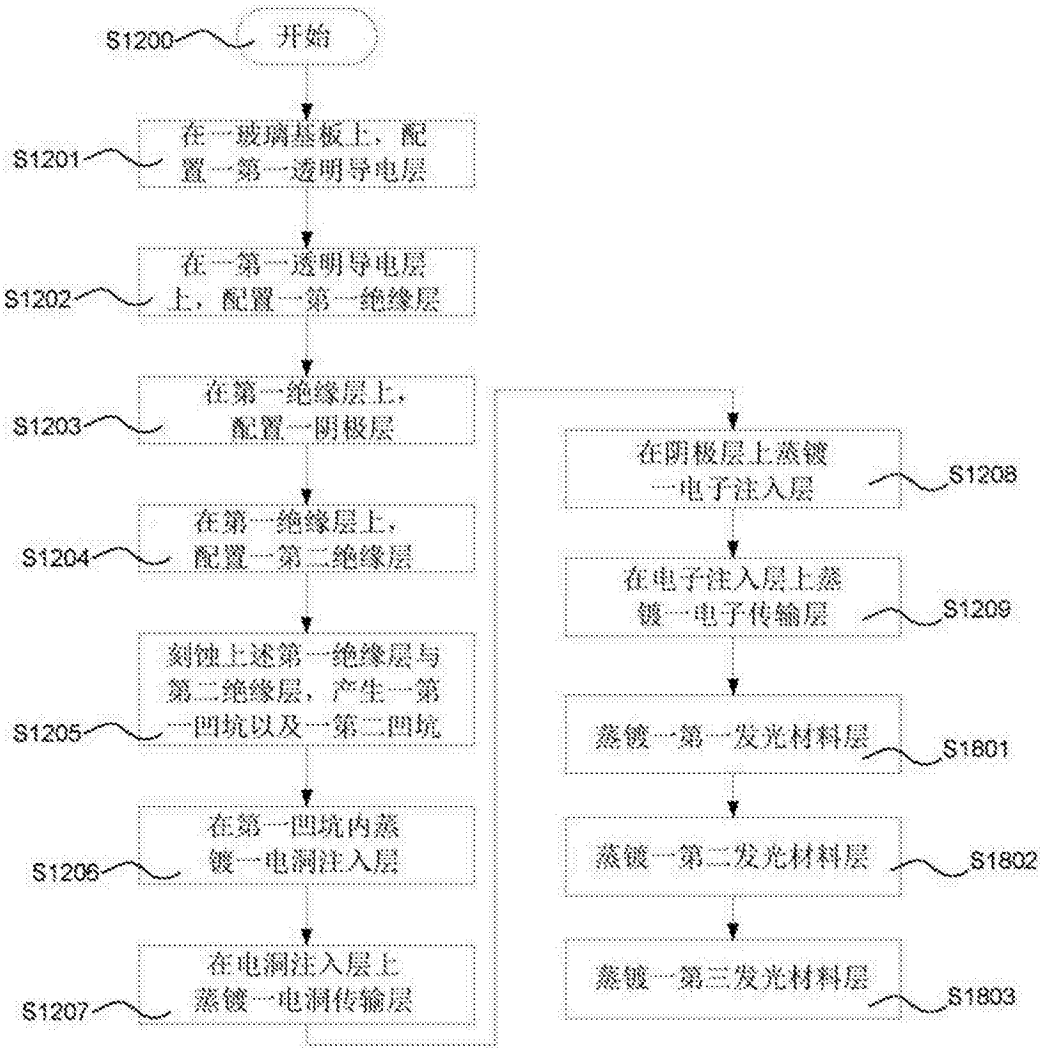


图18

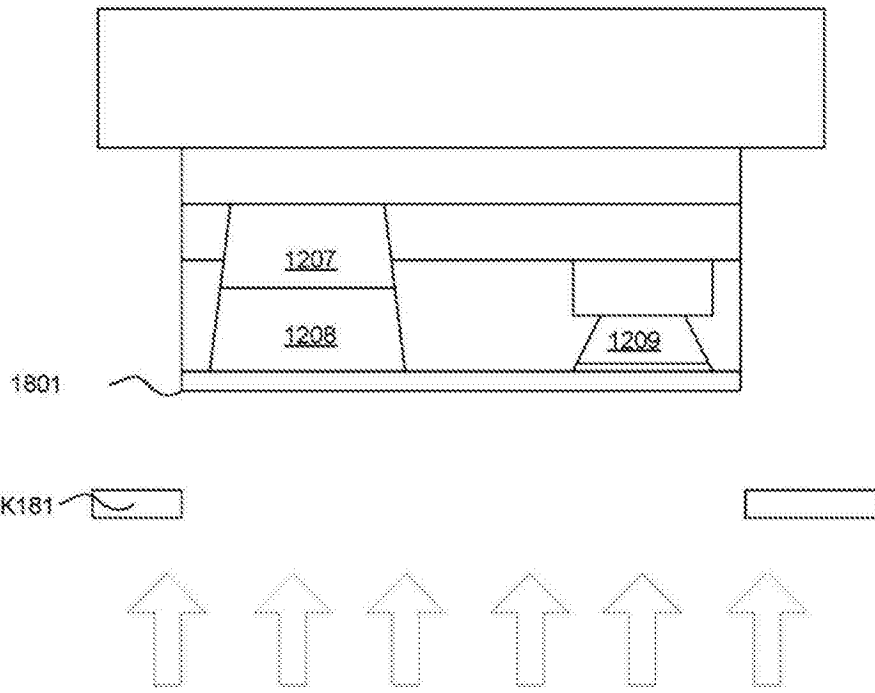


图18A

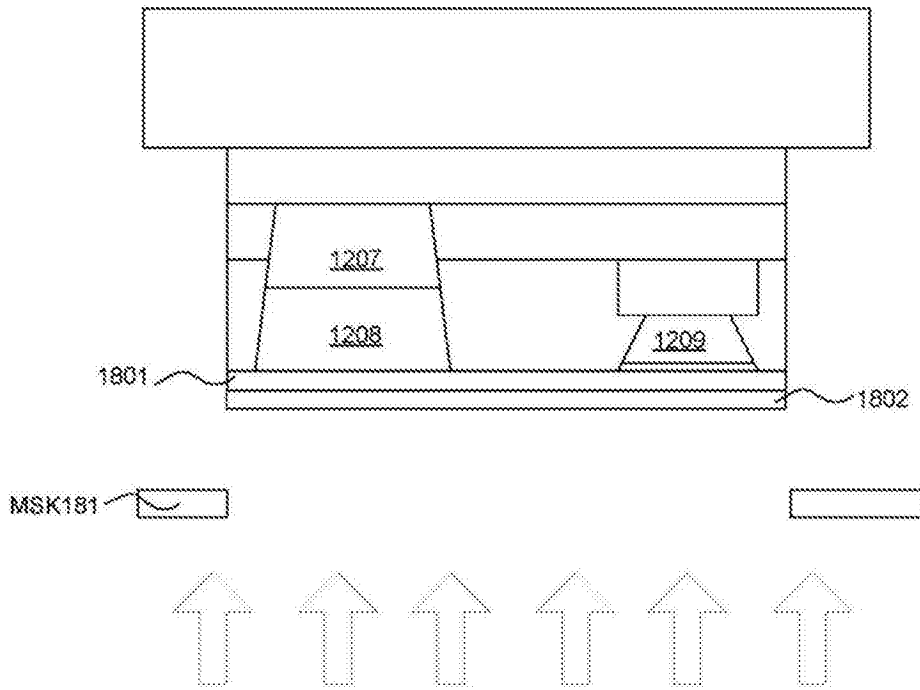


图18B

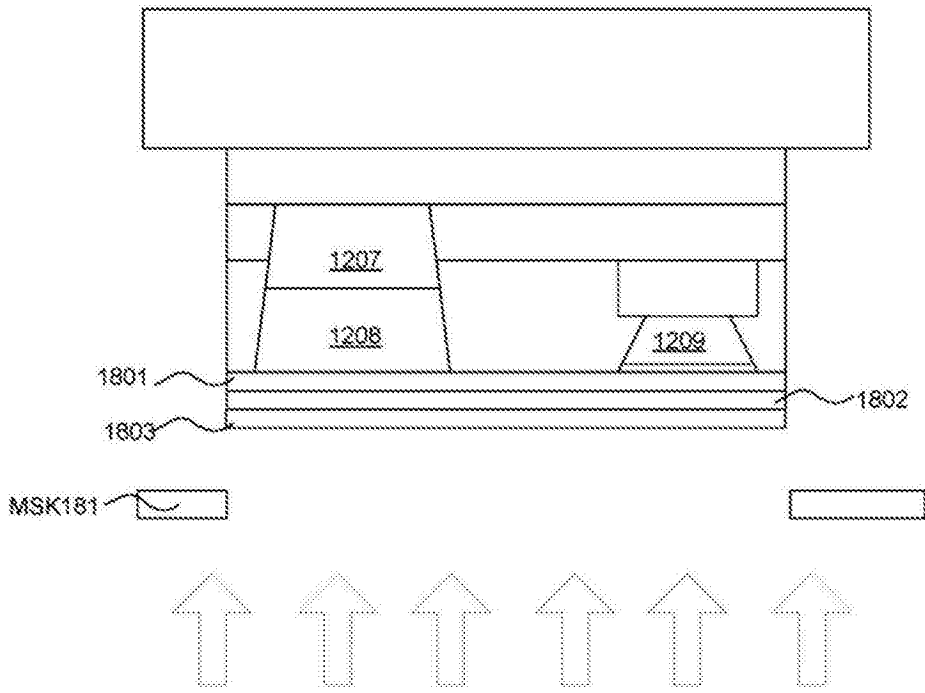


图18C

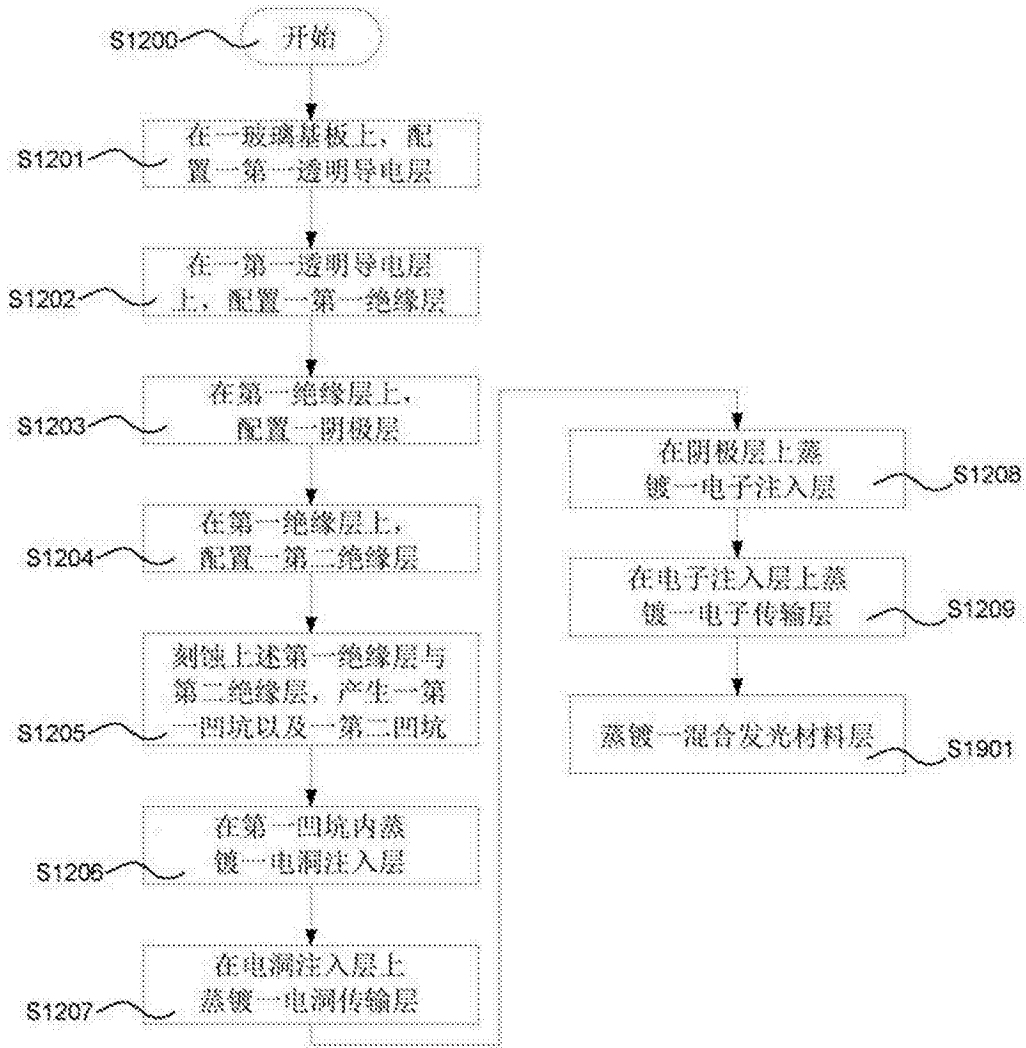


图19

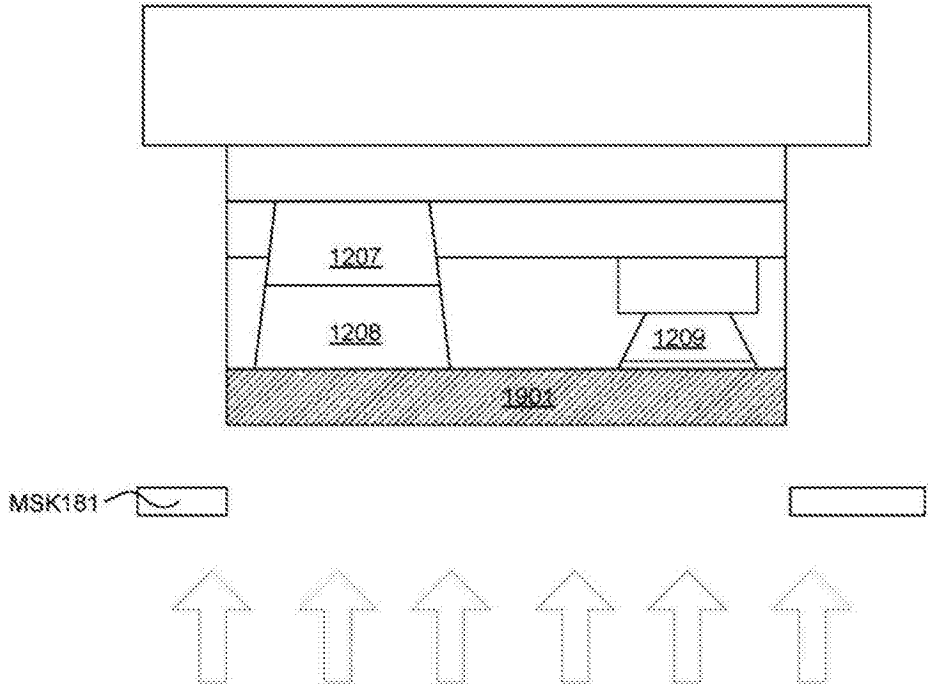


图19A

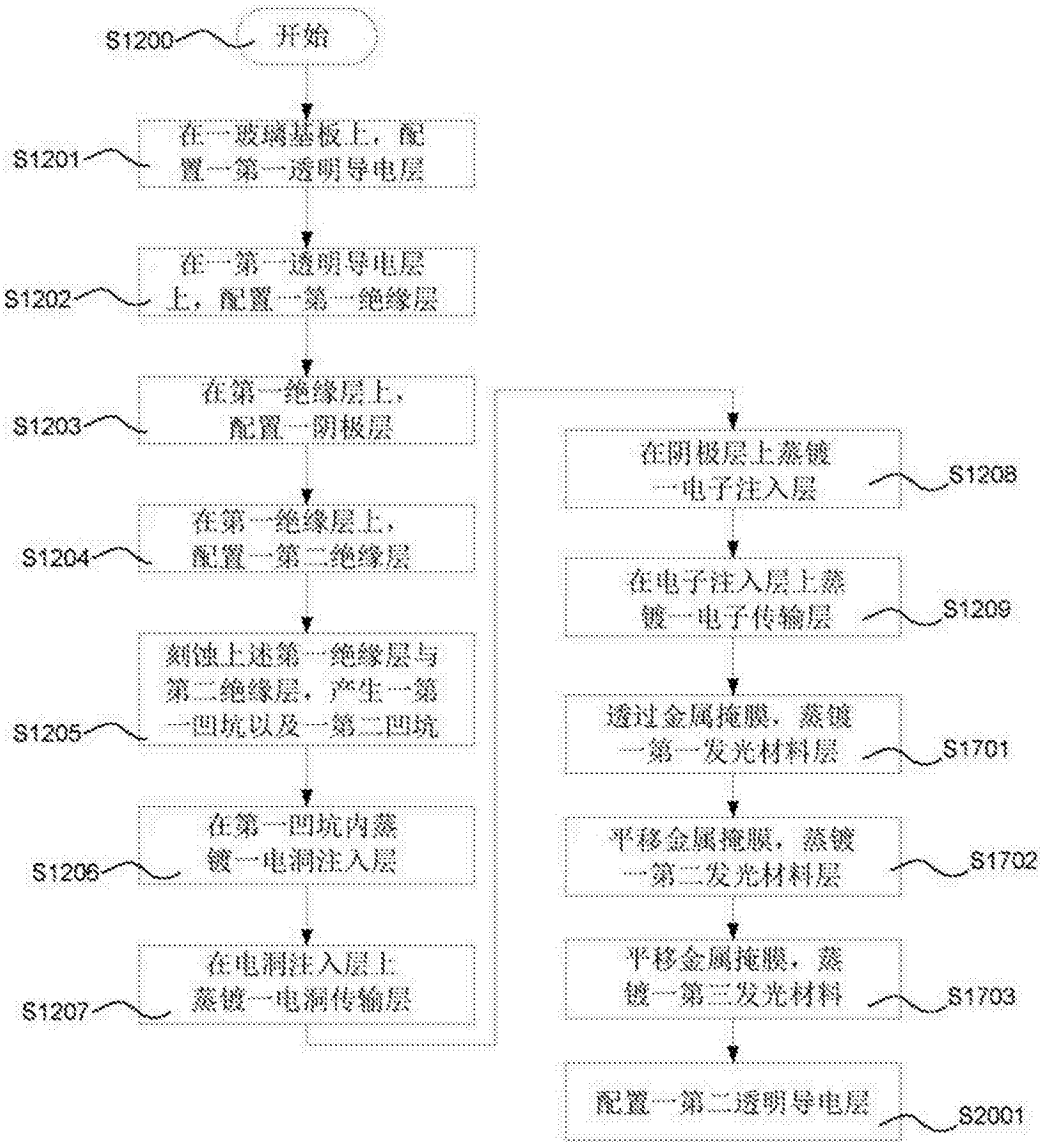


图20

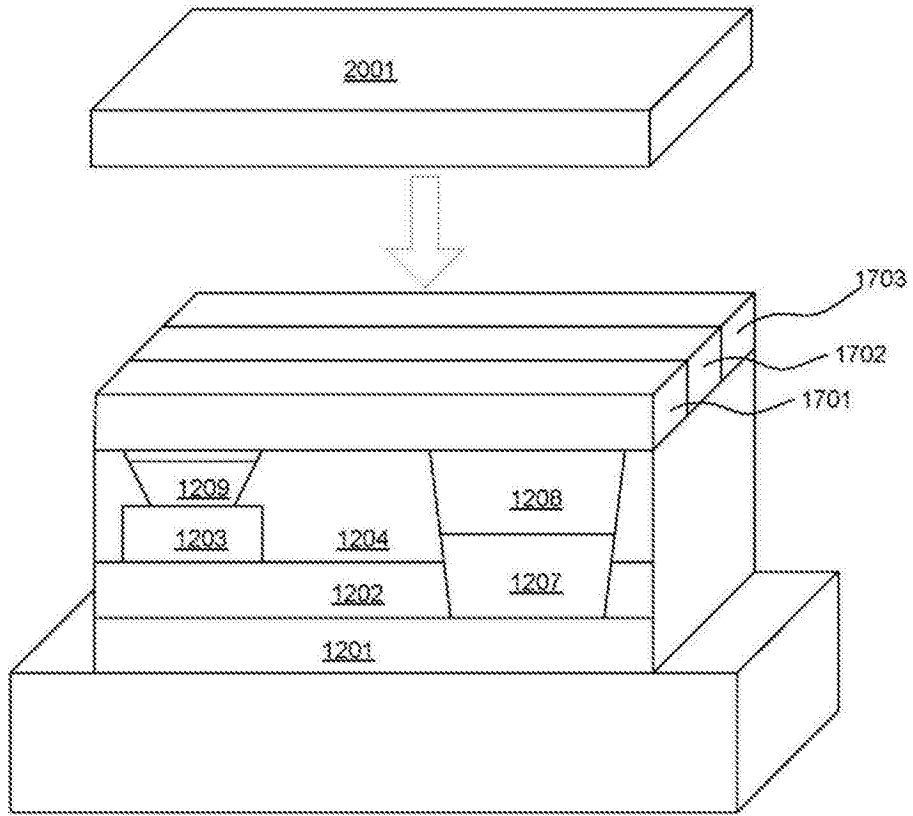


图20A

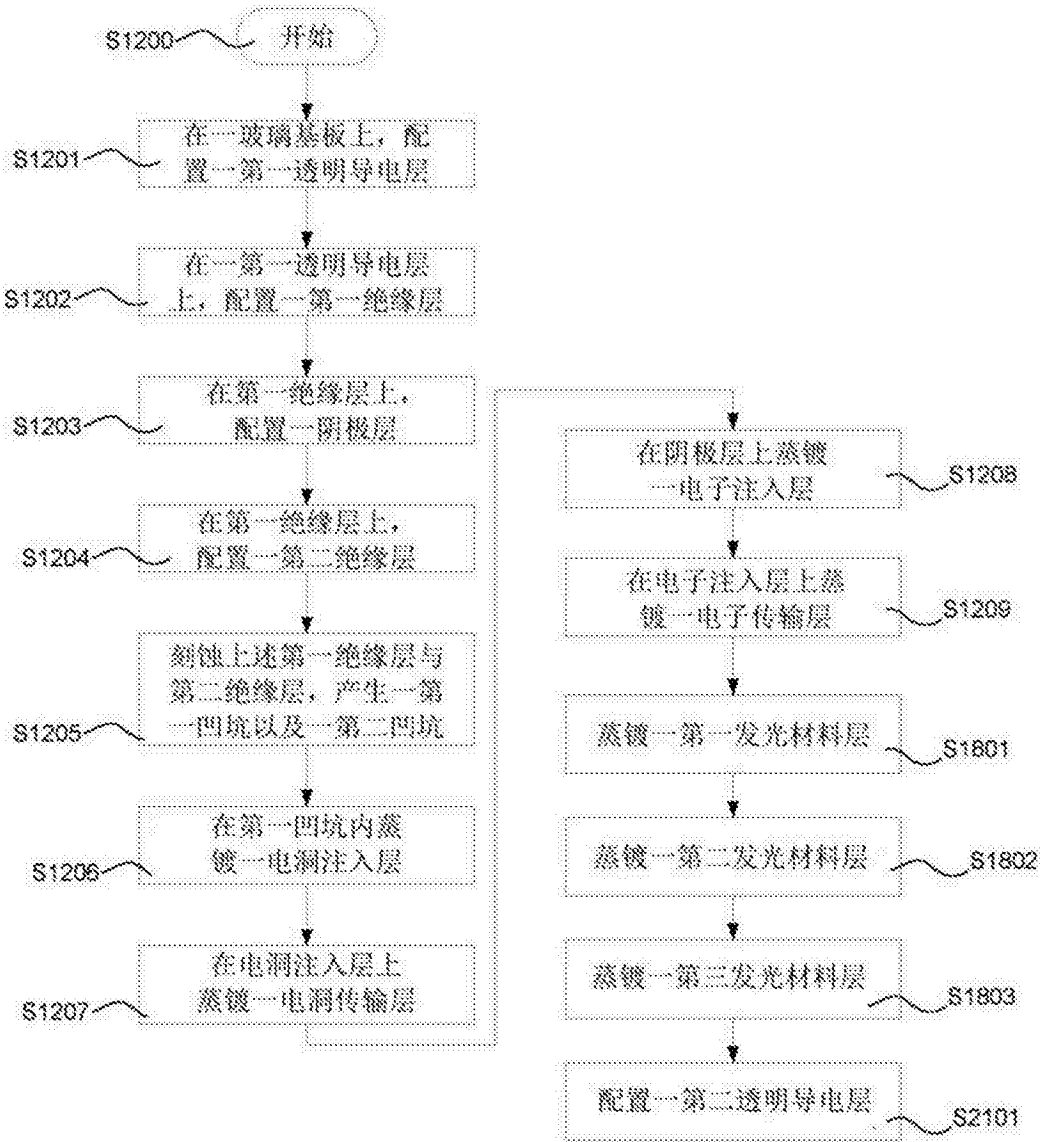


图21

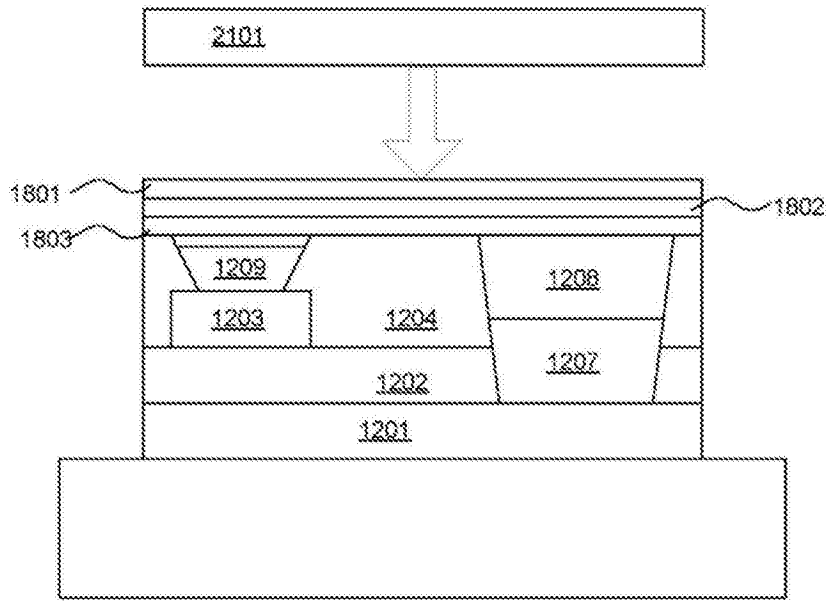


图21A

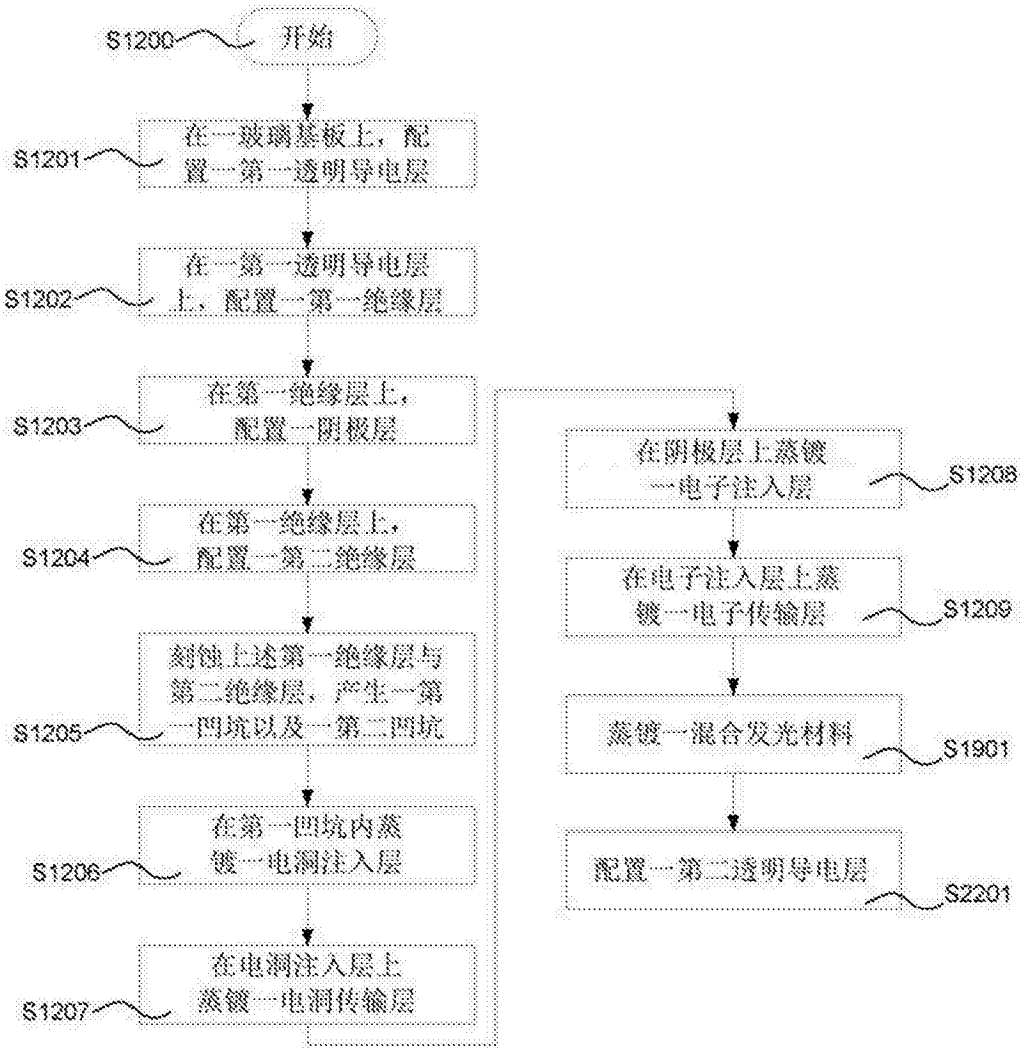


图22

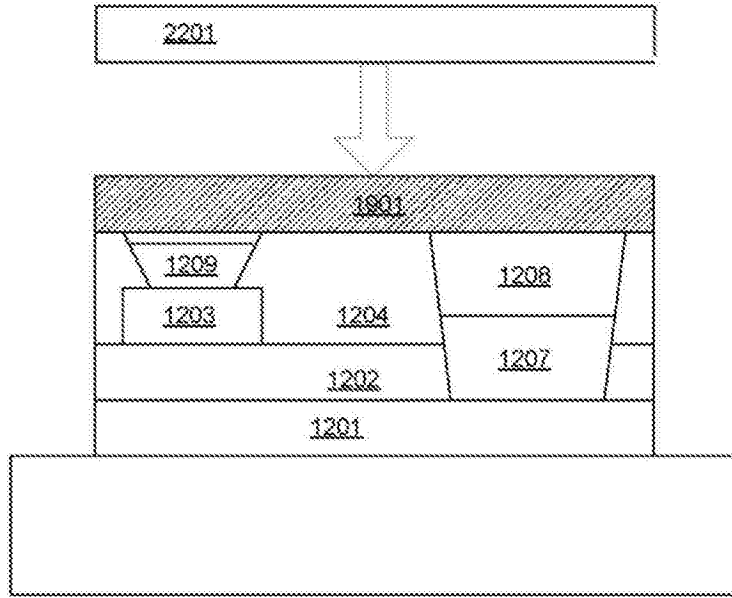


图22A

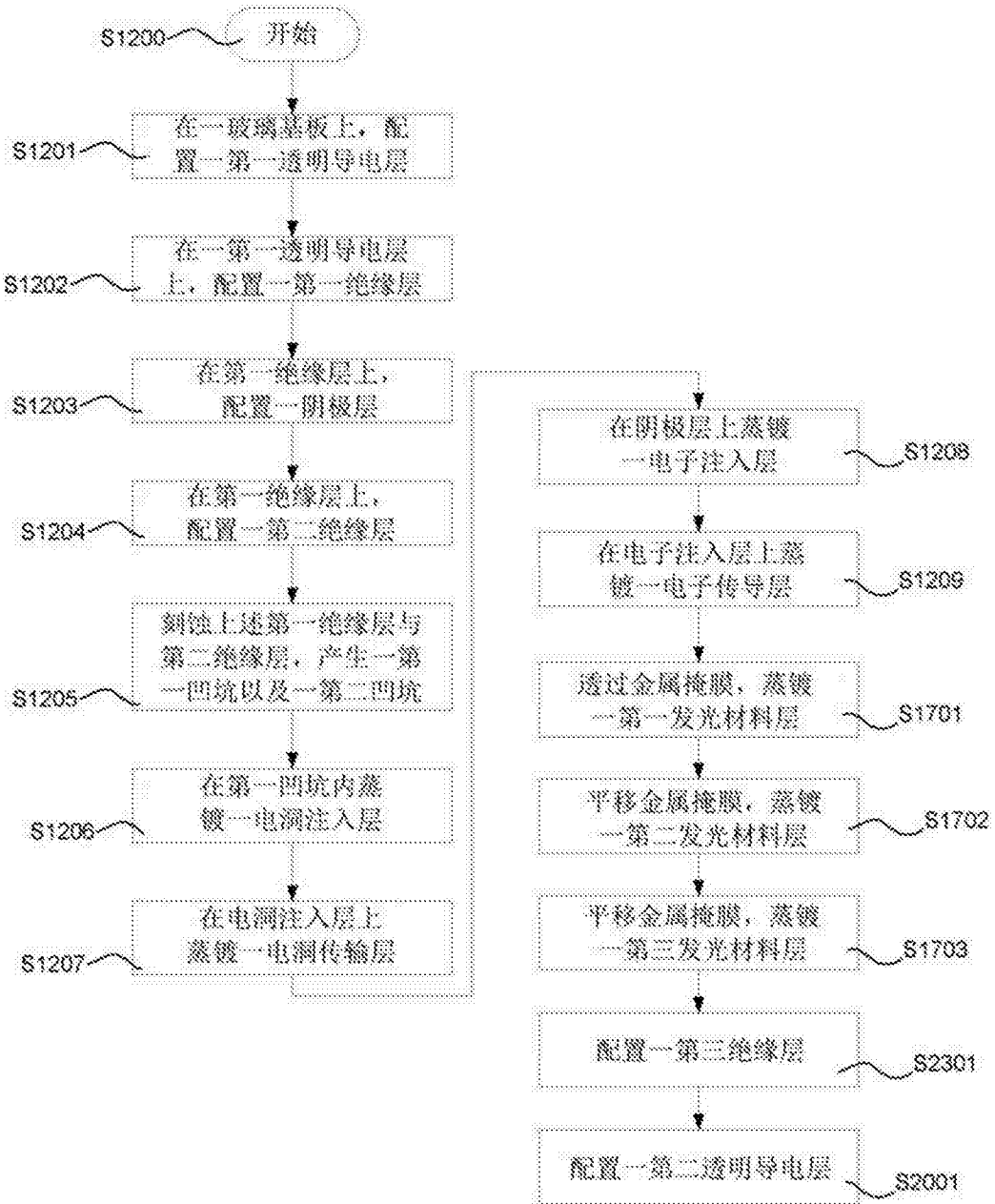


图23

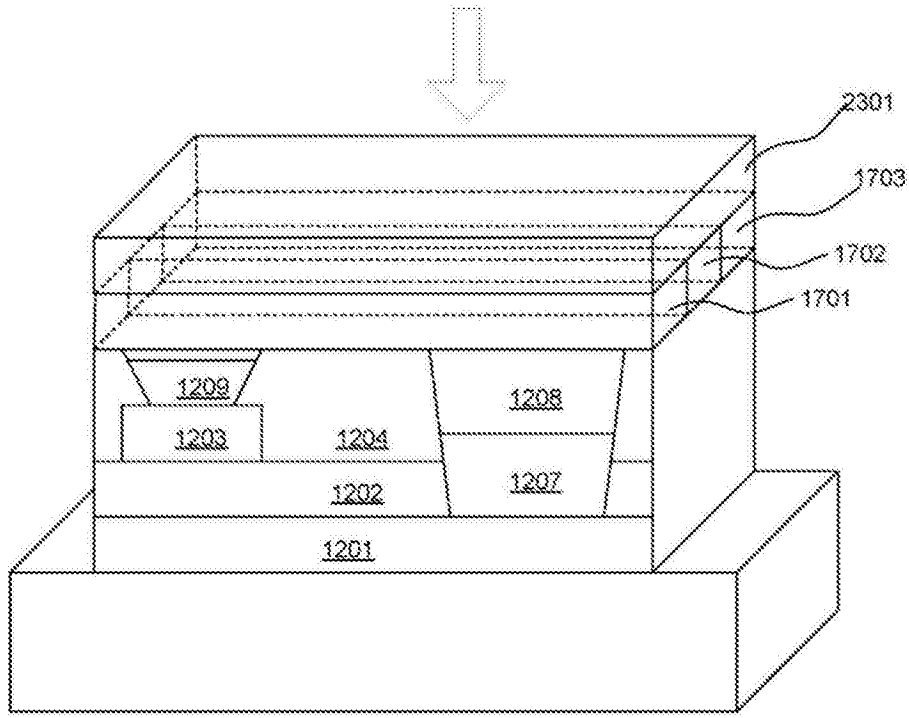


图23A

专利名称(译)	有机发光二极管面板及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN107968102A</a>	公开(公告)日	2018-04-27
申请号	CN201610909426.8	申请日	2016-10-19
[标]申请(专利权)人(译)	敦泰电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	敦泰电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	敦泰电子股份有限公司		
[标]发明人	王俊富		
发明人	王俊富		
IPC分类号	H01L27/32 G09G3/3225		
CPC分类号	G09G3/3225 H01L27/326		
代理人(译)	郭晓宇		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>	<a href="#">SIPO</a>	

摘要(译)

本发明关于一种有机发光二极管面板及其制造方法，此有机发光二极管面板包括至少一像素。此像素包括一阳极层、一绝缘层、一发光材料层以及一透明导电层。阳极层配置于一透明基板上。绝缘层配置于阳极层上，具有一第一凹坑以及一第二凹坑，其中，第二凹坑的底部与阳极层具有一固定距离。第一凹坑内包括一电洞注入层以及一电洞传输层。电洞注入层配置于阳极层上。电洞传输层配置于电洞注入层上。第二凹坑内包括一阴极层、一电子注入层以及一电子传输层。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。透明导电层配置于该发光材料层上。

