



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109037236 A

(43)申请公布日 2018.12.18

(21)申请号 201810818428.5

(22)申请日 2018.07.24

(30)优先权数据

107115910 2018.05.10 TW

(71)申请人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹市

(72)发明人 陈文泰 李庚益 陈文斌 陈祖伟
陈国光

(74)专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司
72003

代理人 黄艳

(51)Int.Cl.

H01L 27/12(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

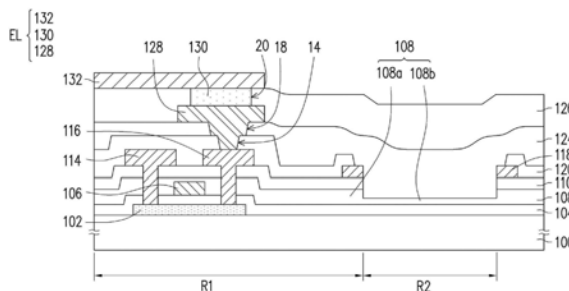
权利要求书3页 说明书8页 附图10页

(54)发明名称

透明显示面板及其制造方法

(57)摘要

一种透明显示面板及其制造方法,该透明显示面板包括以下元件。主动层位于基底上。闸绝缘层位于主动层上。栅极位于闸绝缘层上。第一层间绝缘层位于栅极与闸绝缘层上。第二层间绝缘层位于第一层间绝缘层上。辅助结构位于第二层间绝缘层上并定义透明区。源极与漏极位于第二层间绝缘层上且分别电性连接至主动层。第三层间绝缘层位于源极与漏极上。第四层间绝缘层位于第三层间绝缘层上,并于透明区中与第一层间绝缘层接触。电致发光元件位于第四层间绝缘层上。



1. 一种透明显示面板的制造方法,包括:
 - 形成一主动层于一基底上;
 - 形成一闸绝缘层于该主动层上;
 - 形成一栅极于该闸绝缘层上;
 - 形成一第一层间绝缘层于该栅极与该闸绝缘层上;
 - 形成一第二层间绝缘层于该第一层间绝缘层上;
 - 形成一辅助结构于该第二层间绝缘层上;
 - 形成一源极与一漏极于该第二层间绝缘层上且分别电性连接至该主动层;
 - 形成一第三层间绝缘层于该源极与该漏极上,并延伸覆盖该辅助结构;
 - 以该辅助结构作为蚀刻停止层,移除该第三层间绝缘层的一部分与该第二层间绝缘层的一部分,以暴露出该第一层间绝缘层于一预定透明区;
 - 形成一第四层间绝缘层于该第三层间绝缘层上,其中该第四层间绝缘层的至少一部分位于该预定透明区;
 - 形成一下电极于该第四层间绝缘层上且电性连接至该漏极;
 - 形成一像素定义层于该第四层间绝缘层上,其中该像素定义层的至少一部分位于该预定透明区,该像素定义层具有一开口位于一显像区;
 - 形成一电致发光层于该开口中;以及
 - 形成一上电极于该电致发光层上。
2. 如权利要求1所述的透明显示面板的制造方法,其中形成该辅助结构于该第二层间绝缘层上的步骤包括:
 - 形成一辅助层于该第二层间绝缘层上;以及
 - 图案化该辅助层,以暴露出该第二层间绝缘层,借此形成该辅助结构定义出该预定透明区。
3. 如权利要求1所述的透明显示面板的制造方法,其中该辅助结构为单一个方框、单一个圆框、单一个十字形、多个条状、多个圆框、多个方框或其组合。
4. 如权利要求1所述的透明显示面板的制造方法,其中以该辅助结构作为蚀刻停止层,移除该第三层间绝缘层的该部分与该第二层间绝缘层的该部分的步骤包括:
 - 形成一光刻胶图案于该第三层间绝缘层上;以及
 - 以该光刻胶图案为罩幕,移除该第三层间绝缘层的该部分、该第二层间绝缘层的该部分以及该第一层间绝缘层的一部分,使得位于该预定透明区外的该第一层间绝缘层的厚度为T1,而位于该预定透明区中的剩余的该第一层间绝缘层的厚度为T2,200纳米 \leq T1 \leq 400纳米且20纳米 \leq T2 \leq 100纳米。
5. 如权利要求4所述的透明显示面板的制造方法,其中以该辅助结构作为蚀刻停止层,移除该第三层间绝缘层的该部分与该第二层间绝缘层的该部分的步骤之后,该第四层间绝缘层直接接触该剩余的该第一层间绝缘层。
6. 如权利要求4所述的透明显示面板的制造方法,其中以该辅助结构作为蚀刻停止层,移除该第三层间绝缘层的该部分与该第二层间绝缘层的该部分的步骤包括:移除该第四层间绝缘层的一部分,以暴露出该第一层间绝缘层于该预定透明区,且该像素定义层直接接触该剩余的该第一层间绝缘层。

7. 如权利要求1所述的透明显示面板的制造方法,其中该第一层间绝缘层的材料为硅的氧化物或硅的氮化物,且该第二层间绝缘层的材料为硅的氮化物或硅的氧化物。

8. 如权利要求1所述的透明显示面板的制造方法,其中该辅助结构的材料包括金属、金属氧化物、有机化合物或其组合,且该辅助结构的厚度为400纳米至700纳米。

9. 如权利要求1所述的透明显示面板的制造方法,其中该辅助结构与该第三层间绝缘层的蚀刻选择比为3%至8%;该辅助结构与该第二层间绝缘层的蚀刻选择比为2%至5%。

10. 如权利要求1所述的透明显示面板的制造方法,其中该辅助结构、该源极及该漏极由相同膜层图案化所形成。

11. 一种透明显示面板,包括:

一主动层位于一基底上;

一闸绝缘层位于该主动层上;

一栅极位于该闸绝缘层上;

一第一层间绝缘层位于该栅极与该闸绝缘层上;

一第二层间绝缘层位于该第一层间绝缘层上;

一辅助结构位于该闸绝缘层上并定义一透明区,其中该辅助结构的厚度为400纳米至700纳米;

一源极与一漏极位于该第二层间绝缘层上且分别电性连接至该主动层;

一第三层间绝缘层位于该源极与该漏极上;

一第四层间绝缘层位于该第三层间绝缘层上;以及

一电致发光元件位于该第四层间绝缘层上。

12. 如权利要求11所述的透明显示面板,还包含一像素定义层于该第四层间绝缘层上,其中该辅助结构更位于该第二层间绝缘层上,位于该透明区外的该第一层间绝缘层的厚度为 T_1 ,位于该透明区中的该第一层间绝缘层的厚度为 T_2 , $200\text{纳米} \leq T_1 \leq 400\text{纳米}$ 且 $20\text{纳米} \leq T_2 \leq 100\text{纳米}$,该第四层间绝缘层或该像素定义层于该透明区中与该第一层间绝缘层接触。

13. 如权利要求11所述的透明显示面板,还包含一像素定义层于该第四层间绝缘层上,其中该辅助结构位于该闸绝缘层以及该第一层间绝缘层之间,该闸绝缘层包含一第一闸绝缘层于该主动层上以及一第二闸绝缘层于该第一闸绝缘层上,其中位于该透明区外的该第一闸绝缘层的厚度为 T_3 ,位于该透明区中的该第一闸绝缘层的厚度为 T_4 , $200\text{纳米} \leq T_3 \leq 450\text{纳米}$ 且 $20\text{纳米} \leq T_4 \leq 150\text{纳米}$,该第四层间绝缘层或该像素定义层于该透明区中与该第一闸绝缘层接触。

14. 如权利要求11所述的透明显示面板,其中该辅助结构的材料包括金属、金属氧化物、有机化合物或其组合,且该辅助结构为单一个方框、单一个圆框、单一个十字形、多个条状、多个圆框、多个方框或其组合,该第一层间绝缘层的材料为硅的氧化物或硅的氮化物,且该第二层间绝缘层的材料为硅的氮化物或硅的氧化物。

15. 一种透明显示面板的制造方法,包括:

形成一主动层于一基底上;

形成一第一闸绝缘层于该主动层上;

形成一第二闸绝缘层于该第一闸绝缘层上;

形成一栅极与一辅助结构于该第二闸绝缘层上；

形成一第一层间绝缘层于该栅极、该第二闸绝缘层以及该辅助结构上；

形成一第二层间绝缘层于该第一层间绝缘层上；

形成一源极与一漏极于该第二层间绝缘层上且分别电性连接至该主动层；

形成一第三层间绝缘层于该源极、该漏极以及该第二层间绝缘层上；

以该辅助结构作为蚀刻停止层，移除该第三层间绝缘层的一部分、该第二层间绝缘层的一部分、该第一层间绝缘层的一部分以及该第二闸绝缘层的一部分，以暴露出该第一闸绝缘层于一预定透明区；

形成一第四层间绝缘层于该第三层间绝缘层上，其中该第四层间绝缘层的至少一部分位于该预定透明区；

形成一下电极于该第四层间绝缘层上且电性连接至该漏极；

形成一像素定义层于该第四层间绝缘层上，其中该像素定义层的至少一部分位于该预定透明区，该像素定义层具有一开口位于一显像区；

形成一电致发光层于该开口中；以及

形成一上电极于该电致发光层上。

16. 如权利要求15所述的透明显示面板的制造方法，其中以该辅助结构作为蚀刻停止层，移除该第三层间绝缘层的该部分、该第二层间绝缘层的该部分、该第一层间绝缘层的该部分以及该第二闸绝缘层的该部分的步骤包括：

形成一光刻胶图案于该第三层间绝缘层上；以及

以该光刻胶图案为罩幕，移除该第三层间绝缘层的该部分、该第二层间绝缘层的该部分、该第一层间绝缘层的该部分、该第二闸绝缘层的该部分以及该第一闸绝缘层的一部分，使得位于该预定透明区外的该第一闸绝缘层的厚度为 T_3 ，位于该预定透明区中的剩余的该第一闸绝缘层的厚度为 T_4 ， $200\text{纳米} \leq T_3 \leq 450\text{纳米}$ 且 $20\text{纳米} \leq T_4 \leq 150\text{纳米}$ 。

17. 如权利要求16所述的透明显示面板的制造方法，其中以该辅助结构作为蚀刻停止层，移除该第三层间绝缘层的该部分、该第二层间绝缘层的该部分、该第一层间绝缘层的该部分以及该第二闸绝缘层的该部分的步骤之后，该第四层间绝缘层直接接触该剩余的第一闸绝缘层。

18. 如权利要求16所述的透明显示面板的制造方法，其中以该辅助结构作为蚀刻停止层，移除该第三层间绝缘层的该部分、该第二层间绝缘层的该部分、该第一层间绝缘层的该部分以及该第二闸绝缘层的该部分的步骤包括：移除该第四层间绝缘层的一部分，以暴露出该第一闸绝缘层于该预定透明区，且该像素定义层直接接触该剩余的第一闸绝缘层。

19. 如权利要求15所述的透明显示面板的制造方法，其中该辅助结构与该第三层间绝缘层的蚀刻选择比为3%至8%；该辅助结构与该第二层间绝缘层的蚀刻选择比为2%至5%。

20. 如权利要求15所述的透明显示面板的制造方法，其中该辅助结构及该栅极由相同膜层图案化所形成。

透明显示面板及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示面板及其制造方法,且特别涉及一种透明显示面板及其制造方法。

背景技术

[0002] 有机电致发光元件(organic electroluminescent device)是一种可将电能转换成光能且具有高转换效率的半导体元件,其常见的用途为指示灯以及显示面板的发光元件等。由于有机电致发光元件具备如无视角问题、制程简易、低成本、高应答速度、使用温度范围广泛与全彩化等特性,因此符合多媒体时代显示器特性的要求,可望成为平面显示器的主流。

[0003] 目前,将有机电致发光元件应用于透明电子产品已有研发案例,以使观看者通过透明背景来观看图像,此透明电子产品例如为车用玻璃、智能窗户、透明显示器等等。

发明内容

[0004] 本发明的一实施例提供一种透明显示面板及其制造方法,其可增加透明显示面板的穿透率并减少黄化现象。

[0005] 本发明的一实施例提供一种透明显示面板的制造方法,其步骤如下。形成主动层于基底上。形成闸绝缘层于主动层上。形成栅极于闸绝缘层上。形成第一层间绝缘层于栅极与闸绝缘层上。形成第二层间绝缘层于第一层间绝缘层上。形成辅助结构于第二层间绝缘层上。形成源极与漏极于第二层间绝缘层上且分别电性连接至主动层。形成第三层间绝缘层于源极与漏极上,并延伸覆盖辅助结构。以辅助结构作为蚀刻停止层,移除第三层间绝缘层的一部分与第二层间绝缘层的一部分,以暴露出第一层间绝缘层于预定透明区。形成第四层间绝缘层于第三层间绝缘层上。形成下电极于第四层间绝缘层上且电性连接至漏极。形成像素定义层于第四层间绝缘层上,其中像素定义层具有开口位于显像区。形成电致发光层于开口中。形成上电极于电致发光层上。

[0006] 本发明的一实施例提供一种透明显示面板,包括基底、主动层、闸绝缘层、栅极、第一层间绝缘层、第二层间绝缘层、辅助结构、源极、漏极、第三层间绝缘层、第四层间绝缘层以及电致发光元件。主动层位于基底上。闸绝缘层位于主动层上。栅极位于闸绝缘层上。第一层间绝缘层位于栅极与闸绝缘层上。第二层间绝缘层位于第一层间绝缘层上。辅助结构位于闸绝缘层上并定义透明区,其中辅助结构的厚度为400纳米至700纳米。源极与漏极位于第二层间绝缘层上且分别电性连接至主动层。第三层间绝缘层位于源极与漏极上。第四层间绝缘层位于第三层间绝缘层上。电致发光元件位于第四层间绝缘层上。

[0007] 本发明的一实施例提供一种透明显示面板的制造方法,其步骤如下。形成主动层于基底上。形成第一闸绝缘层于主动层上。形成第二闸绝缘层于第一闸绝缘层上。形成栅极与辅助结构于第二闸绝缘层上。形成第一层间绝缘层于栅极、第二闸绝缘层以及辅助结构上。形成第二层间绝缘层于第一层间绝缘层上。形成源极与漏极于第二层间绝缘层上且分

别电性连接至主动层。形成第三层间绝缘层于源极、漏极以及第二层间绝缘层上。以辅助结构作为蚀刻停止层,移除第三层间绝缘层的一部分、第二层间绝缘层的一部分、第一层间绝缘层的一部分以及第二层间绝缘层的一部分,以暴露出第一层间绝缘层于预定透明区。形成第四层间绝缘层于第三层间绝缘层上,其中第四层间绝缘层的至少一部分位于预定透明区。形成下电极于第四层间绝缘层上且电性连接至漏极。形成像素定义层于第四层间绝缘层上,其中像素定义层的至少一部分位于预定透明区,像素定义层具有开口位于显像区。形成电致发光层于开口中。形成上电极于电致发光层上。

[0008] 基于上述,本发明的一实施例通过辅助结构当作蚀刻停止层,以精准地控制透明区中的绝缘层的厚度。因此,透明区中的堆叠层的配置可增加透明显示面板的穿透率并减少黄化现象。另外,辅助结构亦可与栅极或是源极/漏极同时形成,而不需要增加额外的制程步骤。

[0009] 为让本发明的上述特征和优点能更明显易懂,下文特举实施例,并配合说明书附图作详细说明如下。

附图说明

[0010] 图1A至图1F是依照本发明的第一实施例的一种透明显示面板的制造流程示意图。

[0011] 图2是依照本发明的第一实施例的一种透明显示面板的像素电路单元的示意图。

[0012] 图3是依照本发明的第二实施例的一种透明显示面板的剖面示意图。

[0013] 图4是依照本发明的第三实施例的一种透明显示面板的剖面示意图。

[0014] 图5是依照本发明的第四实施例的一种透明显示面板的剖面示意图。

[0015] 附图标记说明:

[0016] 1、2、3、4:透明显示面板

[0017] 10、12、14、16、18、20:开口

[0018] 100:基底

[0019] 101:第一层间绝缘层

[0020] 101a:透明区外的第一层间绝缘层

[0021] 101b:透明区中的第一层间绝缘层

[0022] 102:主动层

[0023] 103:第二层间绝缘层

[0024] 104:层间绝缘层

[0025] 106:栅极

[0026] 108:第一层间绝缘层

[0027] 108a:透明区外的第一层间绝缘层

[0028] 108b:透明区中的第一层间绝缘层

[0029] 110:第二层间绝缘层

[0030] 112:导电层

[0031] 114:源极

[0032] 116:漏极

[0033] 118、118a、118b、118c、118d、118e、118f、218:辅助结构

- [0034] 120:第三层间绝缘层
- [0035] 122:光刻胶图案
- [0036] 124:第四层间绝缘层
- [0037] 126:像素定义层
- [0038] 128:下电极
- [0039] 130:电致发光层
- [0040] 132:上电极
- [0041] C:电容器
- [0042] D:数据线
- [0043] EL:电致发光元件
- [0044] S:扫描线
- [0045] P:像素单元
- [0046] PC:像素电路单元
- [0047] R1:显像区
- [0048] R2:透明区
- [0049] R2':预定透明区
- [0050] T1、T2、T3、T4:厚度
- [0051] TR:薄膜晶体管
- [0052] TR1:第一薄膜晶体管
- [0053] TR2:第二薄膜晶体管
- [0054] Vdd:电源线

具体实施方式

[0055] 参照本实施例的附图以更全面地阐述本发明。然而,本发明亦可以各种不同的形式体现,而不应限于本文中所述的实施例。附图中的层与区域的厚度会为了清楚起见而放大。相同或相似的标号表示相同或相似的元件,以下段落将不再一一赘述。

[0056] 图1A至图1F是依照本发明的第一实施例的一种透明显示面板的制造流程示意图。图2是依照本发明的第一实施例的一种透明显示面板的像素电路单元的示意图。

[0057] 本发明的第一实施例提供一种透明显示面板1的制造方法,其步骤如下。请参照图1A,提供基底100。在一实施例中,基板100的材料可以是无机透明材料(例如玻璃、石英、其它适合材料及其组合)、有机透明材料(例如聚烯类、聚酰类、聚醇类、聚酯类、橡胶、热塑性聚合物、热固性聚合物、聚芳香烃类、聚甲基丙酰胺甲酯类、聚碳酸酯类、其它合适材料、上述的衍生物及其组合)或其组合。

[0058] 接着,于基底100上形成主动层102。在一实施例中,主动层102的材料包括半导体材料。所述半导体材料包括(但不限于)硅基半导体材料(例如多晶硅)、氧化物基半导体材料(例如氧化铟、氧化锡、氧化锌、氧化铟镓锌等)或其组合。

[0059] 之后,于主动层102上形成闸绝缘层104。闸绝缘层104覆盖主动层102与基底100的表面。在一实施例中,闸绝缘层104的材料包括硅的氧化物(例如氧化硅)、硅的氮化物(例如氮化硅)或其组合。虽然图1A仅示出单一层的闸绝缘层104,但本发明不以此为限。在其他实

施例中, 闸绝缘层104可以是两层结构或是更多层结构。

[0060] 然后, 于闸绝缘层104上形成栅极106。如图1A所示, 闸绝缘层104配置在主动层102与栅极106之间。在一实施例中, 栅极106可包括金属材料, 例如是钼、铝、铬、金、钛、镍、铜及其合金。

[0061] 接着, 于栅极106与闸绝缘层104上形成第一层间绝缘层108, 并于第一层间绝缘层108上形成第二层间绝缘层110。在一实施例中, 第一层间绝缘层108的材料包括无机介电材料, 其包括硅的氧化物(例如氧化硅)、硅的氮化物(例如氮化硅)或其组合。在一实施例中, 第二层间绝缘层110的材料包括无机介电材料, 其包括硅的氧化物(例如氧化硅)、硅的氮化物(例如氮化硅)或其组合。在替代实施例中, 第一层间绝缘层108的材料与第二层间绝缘层110的材料相同。在其他实施例中, 第一层间绝缘层108的材料与第二层间绝缘层110的材料不同。举例来说, 第一层间绝缘层108可以是氧化硅; 第二层间绝缘层110可以是氮化硅。

[0062] 请参照图1A, 在形成第一层间绝缘层108与第二层间绝缘层110之后, 形成开口10、12。开口10、12分别贯穿第二层间绝缘层110、第一层间绝缘层108以及闸绝缘层104, 以暴露出主动层102的部分顶面。

[0063] 请参照图1B, 于第二层间绝缘层110上形成导电层112。导电层112填入开口10、12中, 并延伸覆盖第二层间绝缘层110的顶面。在一实施例中, 导电层112包括金属、金属氧化物或其组合。所述金属可例如是钼、铝、铬、金、钛、镍、铜及其合金。所述金属氧化物可例如是铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物(IZO)或其组合。

[0064] 请参照图1B与图1C, 图案化导电层112, 以于第二层间绝缘层110上形成源极114、漏极116以及辅助结构118。也就是说, 辅助结构118、源极114及漏极116由相同膜层(即导电层112)图案化所形成。因此, 辅助结构118的形成并不需要增加额外的制程步骤。举例来说, 源极114形成在开口10中, 且与主动层102电性连接。漏极116形成在开口12中, 亦与主动层102电性连接。薄膜晶体管TR包含源极114、漏极116、主动层102以及栅极106。辅助结构118配置于薄膜晶体管TR旁, 且用以定义出预定透明区R2'。

[0065] 另外, 辅助结构118亦可不与源极114以及漏极116同时形成。举例来说, 在形成源极114与漏极116之后, 可在第二层间绝缘层110上形成辅助层(未示出)。然后, 图案化所述辅助层, 借此形成辅助结构118。在此实施例中, 辅助结构118的材料可与源极114以及漏极116的材料不同。在一实施例中, 辅助结构118的材料包括金属、金属氧化物、有机化合物或其组合, 且其厚度为400纳米至700纳米。

[0066] 此外, 如图1C所示, 在剖面图的角度来看, 辅助结构118的形状为两个彼此分离的块状。而在上视图的角度来看, 如图2所示, 辅助结构118可以是具有单一个方框的辅助结构118a、具有单一个圆框的辅助结构118b、具有单一个十字形的辅助结构118c、具有多个条状的辅助结构118d、具有多个圆框的辅助结构118e或具有多个方框的辅助结构118f。在一些实施例中, 各像素单元P可包括不同形状的辅助结构118。在替代实施例中, 各像素单元P可包括相同形状的辅助结构118。

[0067] 请继续参照图1C与图1D, 形成辅助结构118之后, 于第二层间绝缘层110上形成第三层间绝缘层120。第三层间绝缘层120覆盖源极114与漏极116, 且延伸覆盖辅助结构118。在一实施例中, 第三层间绝缘层120的材料包括无机介电材料, 其包括硅的氧化物(例如氧化硅)、硅的氮化物(例如氮化硅)或其组合。接着, 如图1D所示, 在第三层间绝缘层120中形

成开口14。开口14暴露出漏极116的顶面。

[0068] 请参照图1D与图1E,形成开口14之后,于第三层间绝缘层120上形成光刻胶图案122。光刻胶图案122具有开口16,以对应预定透明区R2'。在一实施例中,开口16的面积大于预定透明区R2'的面积,且与辅助结构118部分重叠。接着,如图1E所示,以光刻胶图案122为蚀刻罩幕(掩模),并以辅助结构118为蚀刻停止层,进行蚀刻制程,移除第三层间绝缘层120的一部分、第二层间绝缘层110的一部分以及第一层间绝缘层108的一部分,以暴露出第一层间绝缘层108b于预定透明区R2'。在此情况下,由于预定透明区R2'中的第三层间绝缘层120与第二层间绝缘层110已被移除,因此,以下段落可将预定透明区R2'称为透明区R2。在一些实施例中,所述蚀刻制程可以是非等向性蚀刻制程,例如是反应性离子蚀刻(RIE)制程。在替代实施例中,所述蚀刻制程对辅助结构118与第三层间绝缘层120的蚀刻选择比为3%至8%;所述蚀刻制程对辅助结构118与第二层间绝缘层110的蚀刻选择比为2%至5%。

[0069] 如图1E所示,在所述蚀刻制程之后,透明区R2以外的第一层间绝缘层108a的厚度T1为200纳米至400纳米;而透明区R2中剩余的第一层间绝缘层108b的厚度T2则为20纳米至100纳米。也就是说,透明区R2以外的第一层间绝缘层108a的厚度T1大于透明区R2中剩余的第一层间绝缘层108b的厚度T2。

[0070] 值得注意的是,本实施例可通过辅助结构118当作蚀刻停止层,以精准地控制透明区R2中的第一层间绝缘层108b的厚度T2。举例来说,当第一层间绝缘层108、第二层间绝缘层110以及第三层间绝缘层120的膜层特性相近的条件下,在进行所述蚀刻制程时难以判断蚀刻终点(etching endpoint),本实施例的辅助结构118可当作所述蚀刻制程的蚀刻终点,以完全移除透明区R2中的第二层间绝缘层110与第三层间绝缘层120,并精准地控制剩余的第一层间绝缘层108b的厚度T2。在一实施例中,当第一层间绝缘层108b的厚度T2控制为20纳米至100纳米时,其可增加透明区R2的穿透率并减少黄化现象。

[0071] 请参照图1E与图1F,在移除光刻胶图案122之后,于第三层间绝缘层120上形成第四层间绝缘层124。第四层间绝缘层124延伸覆盖透明区R2中的第一层间绝缘层108b。如图1F所示,第四层间绝缘层124直接接触透明区R2中的第一层间绝缘层108b。在一实施例中,第四层间绝缘层124包括有机介电材料、无机介电材料或其组合。所述有机介电材料可例如是光刻胶材料、丙烯酸类树脂、环氧树脂、聚酰亚胺树脂或其组合。所述无机介电材料包括硅的氧化物(例如氧化硅)、硅的氮化物(例如氮化硅)或其组合。

[0072] 然后,在第四层间绝缘层124中形成开口18。开口18可对应开口14,且与开口14重叠,但本发明不以此为限。接着,在开口14、18中形成下电极128。下电极128填满开口14、18并延伸覆盖第四层间绝缘层124的部分顶面。如图1F所示,下电极128与漏极116接触且电性连接。

[0073] 如图1F所示,在形成下电极128之后,在第四层间绝缘层124上形成像素定义层126。像素定义层126覆盖下电极128,且延伸覆盖透明区R2中的第三层间绝缘层120。在一实施例中,像素定义层126包括有机介电材料、无机介电材料或其组合。所述有机介电材料可例如是光刻胶材料、丙烯酸类树脂、环氧树脂、聚酰亚胺树脂或其组合。所述无机介电材料包括硅的氧化物(例如氧化硅)、硅的氮化物(例如氮化硅)或其组合。

[0074] 接着,在像素定义层126中形成开口20,并在开口20中形成电致发光层130。在一实施例中,电致发光层130可包括空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层以及电子注入

层。但本发明不以此为限,在其他实施例中可依据设计来调整或变动电致发光层130的配置。然后,于电致发光层上130形成上电极132。上电极132覆盖电致发光层上130上且延伸覆盖像素定义层126的顶面。在其他实施例中,当上电极132为透明电极时,其亦可延伸覆盖透明区R2中的像素定义层126。在本实施例中,电致发光元件EL包含下电极128、电致发光层130以及上电极132,但本发明不以此为限。

[0075] 在形成上电极132之后,本发明的第一实施例的透明显示面板1便已完成。透明显示面板1包括显像区R1与透明区R2。透明区R2的透明度高于显像区R1的透明度。电致发光元件EL位于显像区R1,其用以显示图像。闸绝缘层104、第一层间绝缘层108b、第四层间绝缘层124以及像素定义层126形成的堆叠层位于透明区R2。所述堆叠层可增加透明显示面板1的穿透率并减少黄化现象。因此,透明显示面板1可视为透明状态,以使观看者能够更清晰地观看显像区R1所显示的图像。

[0076] 如图1F与图2所示,透明显示面板1包括多个像素单元P排列成一阵列。虽然图2所示出的像素单元P是排列成 2×3 阵列,但本发明可根据设计需求来调整像素单元P的数量与配置。如图2所示,像素单元P包括显像区R1与透明区R2。在本实施例中,透明区R2的面积大于显像区R1的面积,以使外部光可穿过透明区R2,进而使得观看者能够看到基底100下方的物体。因此,观看者可通过透明背景来观看显像区R1所显示的图像。显像区R1包括像素电路单元PC。像素电路单元PC包括第一薄膜晶体管TR1、第二薄膜晶体管TR2以及电容器C。第一薄膜晶体管TR1电性连接扫描线S与数据线D。第二薄膜晶体管TR2电性连接第一薄膜晶体管TR1与电源线Vdd。电容器C电性连接第一薄膜晶体管TR1与第二薄膜晶体管TR2。在一实施例中,第一薄膜晶体管TR1可以是开关晶体管 (switching transistor);第二薄膜晶体管TR2可以是驱动晶体管 (driving transistor)。第一薄膜晶体管TR1与第二薄膜晶体管TR2电性连接到下电极128 (如图1F所示),第二薄膜晶体管TR2即为薄膜晶体管TR。在一些实施例中,第一薄膜晶体管TR1与第二薄膜晶体管TR2可以是P型晶体管。但本发明不以此为限,在其他实施例中,第一薄膜晶体管TR1与第二薄膜晶体管TR2中的至少一者可以是N型晶体管。虽然图2中所示出的像素电路单元PC包括两个薄膜晶体管TR1、TR2以及单一个电容器C,但本发明可依据设计需求来调整薄膜晶体管与电容器的数量与配置。

[0077] 图3是依照本发明的第二实施例的一种透明显示面板的剖面示意图。

[0078] 请参照图3,第二实施例的透明显示面板2与第一实施例的透明显示面板1基本上相似。上述两者的不同之处在于:第二实施例的透明显示面板2的像素定义层126直接接触透明区R2中的第一层间绝缘层108b。举例来说,在第三层间绝缘层120中形成开口14之后,在第三层间绝缘层120上形成第四层间绝缘层124。然后,在第四层间绝缘层124上形成光刻胶图案(未示出)。接着,以所述光刻胶图案为蚀刻罩幕,并以辅助结构118为蚀刻停止层,进行蚀刻制程,移除第四层间绝缘层124的一部分、第三层间绝缘层120的一部分、第二层间绝缘层110的一部分以及第一层间绝缘层108的一部分,以暴露出第一层间绝缘层108b于透明区R2。因此,最终形成的透明显示面板2的透明区R2中形成有闸绝缘层104、第一层间绝缘层108b以及像素定义层126的堆叠层。所述堆叠层可增加透明显示面板2的穿透率并减少黄化现象。

[0079] 图4是依照本发明的第三实施例的一种透明显示面板的剖面示意图。

[0080] 请参照图4,第三实施例的透明显示面板3与第一实施例的透明显示面板1基本上

相似。上述两者的不同之处在于：第三实施例的透明显示面板3的辅助结构218形成在闸绝缘层104上。举例来说，闸绝缘层104包括第一闸绝缘层101与第二闸绝缘层103。第二闸绝缘层103形成在第一闸绝缘层101上，且第一闸绝缘层101配置于基底100与第二闸绝缘层103之间。在一实施例中，第一闸绝缘层101包括无机介电材料，其包括硅的氧化物（例如氧化硅）、硅的氮化物（例如氮化硅）或其组合。第二闸绝缘层103包括无机介电材料，其包括硅的氧化物（例如氧化硅）、硅的氮化物（例如氮化硅）或其组合。在替代实施例中，第一闸绝缘层101与第二闸绝缘层103包括不同材料，举例来说，第一闸绝缘层101可以是氧化硅，第二闸绝缘层103可以是氮化硅。

[0081] 另外，在本实施例中，辅助结构218与栅极106由相同膜层图案化所形成。也就是说，辅助结构218与栅极106是同时形成的且具有相同材料。但本发明不以此为限，在其他实施例中，辅助结构218与栅极106亦可依序形成。

[0082] 如图4所示，在形成辅助结构218之后，在辅助结构218上依序形成第一层间绝缘层108、第二层间绝缘层110以及第三层间绝缘层120。然后，以辅助结构218为蚀刻停止层，进行蚀刻制程，以移除第三层间绝缘层120的一部分、第二层间绝缘层110的一部分、第一层间绝缘层108的一部分、第二闸绝缘层103的一部分以及第一闸绝缘层101的一部分，进而暴露出第一闸绝缘层101b于透明区R2。如图4所示，在所述蚀刻制程之后，透明区R2以外的第一闸绝缘层101a的厚度T3仍保持200纳米至450纳米；而透明区R2中剩余的第一闸绝缘层101b的厚度T4则为20纳米至150纳米。在所述蚀刻制程之后，于第一闸绝缘层101b上按序形成第四层间绝缘层124与像素定义层126。因此，最终形成的透明显示面板3的透明区R2中形成第一闸绝缘层101b、第四层间绝缘层124以及像素定义层126的堆叠层。所述堆叠层可增加透明显示面板3的穿透率并减少黄化现象。

[0083] 图5是依照本发明的第四实施例的一种透明显示面板的剖面示意图。

[0084] 请参照图5，第四实施例的透明显示面板4与第三实施例的透明显示面板3基本上相似。上述两者的不同之处在于：第四实施例的透明显示面板4的像素定义层126直接接触透明区R2中的第一闸绝缘层101b。举例来说，在第三层间绝缘层120中形成开口14之后，在第三层间绝缘层120上形成第四层间绝缘层124。然后，在第四层间绝缘层124上形成光刻胶图案（未示出）。接着，以所述光刻胶图案为蚀刻罩幕，并以辅助结构218为蚀刻停止层，进行蚀刻制程，移除第四层间绝缘层124的一部分、第三层间绝缘层120的一部分、第二层间绝缘层110的一部分、第一层间绝缘层108的一部分、第二闸绝缘层103的一部分以及第一闸绝缘层101的一部分，以暴露出第一闸绝缘层101b于透明区R2。所述蚀刻制程之后，于第一闸绝缘层101b上形成像素定义层126。因此，最终形成的透明显示面板4的透明区R2中形成第一闸绝缘层101b与像素定义层126的堆叠层。所述堆叠层可增加透明显示面板4的穿透率并减少黄化现象。

[0085] 综上所述，本发明的至少一实施例通过辅助结构当作蚀刻停止层，以精准地控制透明区中的绝缘层的厚度。因此，透明区中的堆叠层的配置可增加透明显示面板的穿透率并减少黄化现象。另外，辅助结构亦可与栅极或是源极/漏极同时形成，而不需要增加额外的制程步骤。

[0086] 虽然本发明已以实施例公开如上，然其并非用以限定本发明，任何所属技术领域技术人员，在不脱离本发明的构思和范围内，当可作些许的变动与润饰，故本发明的保护

范围当视权利要求所界定者为准。

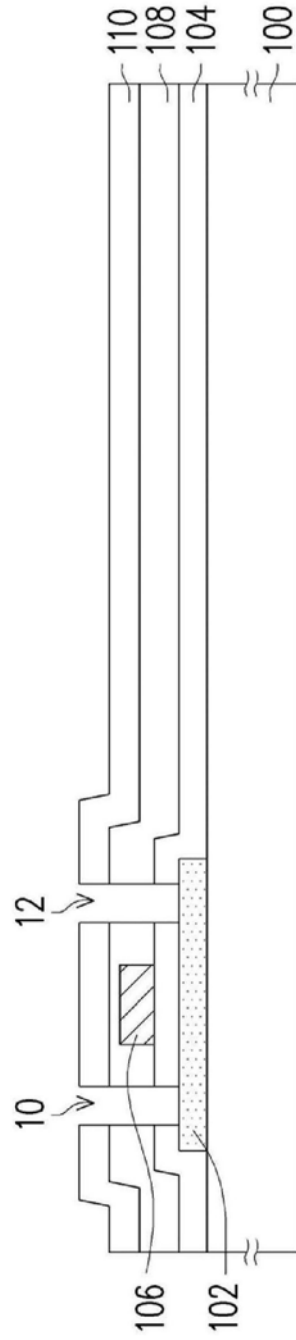


图1A

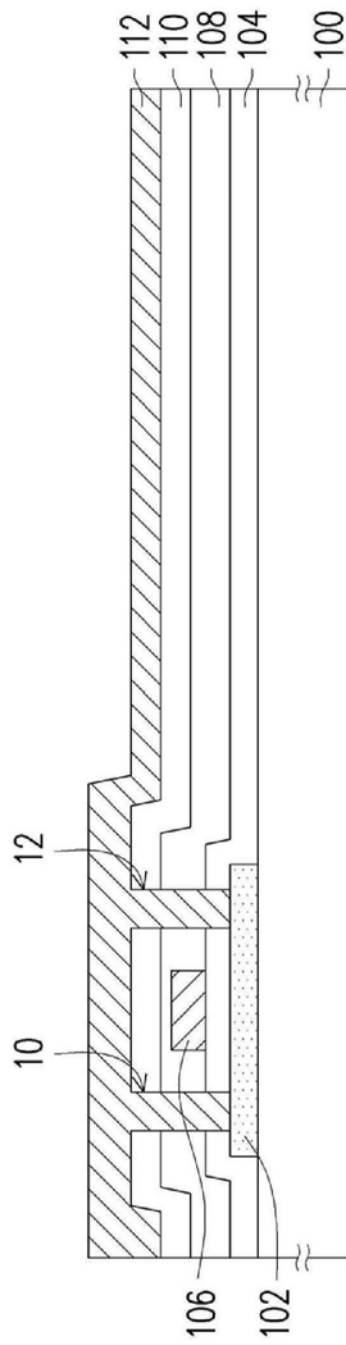


图1B

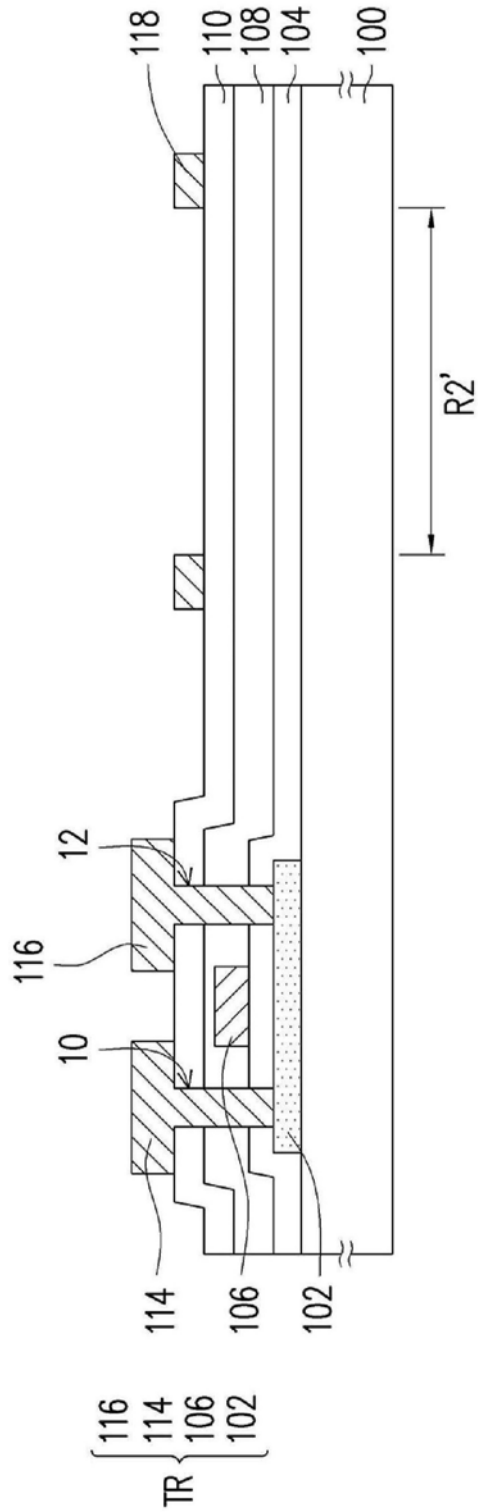


图1C

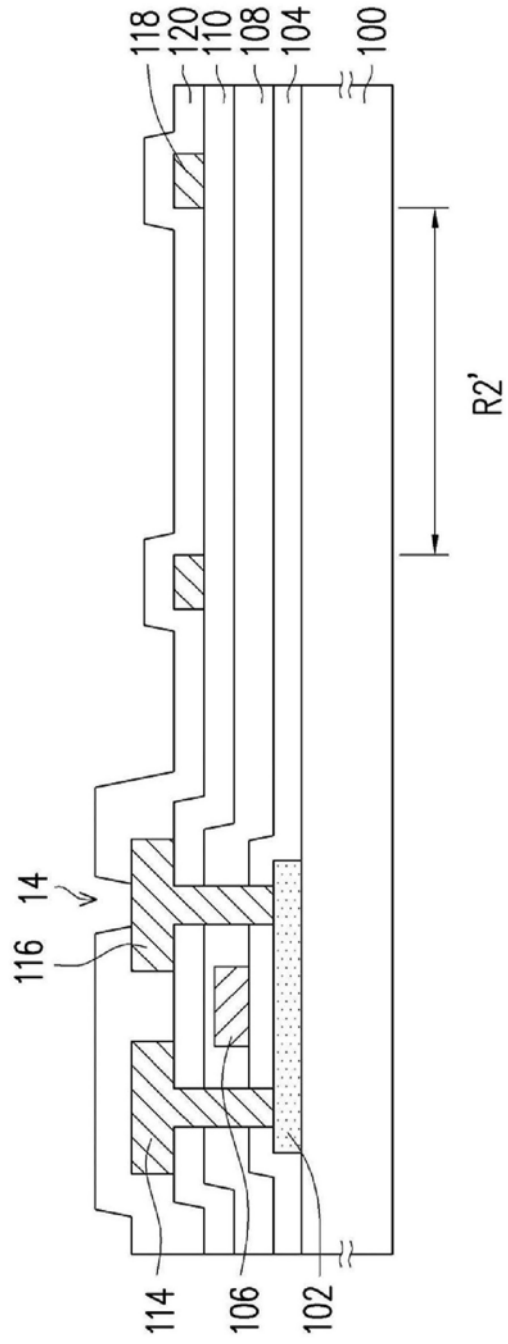


图1D

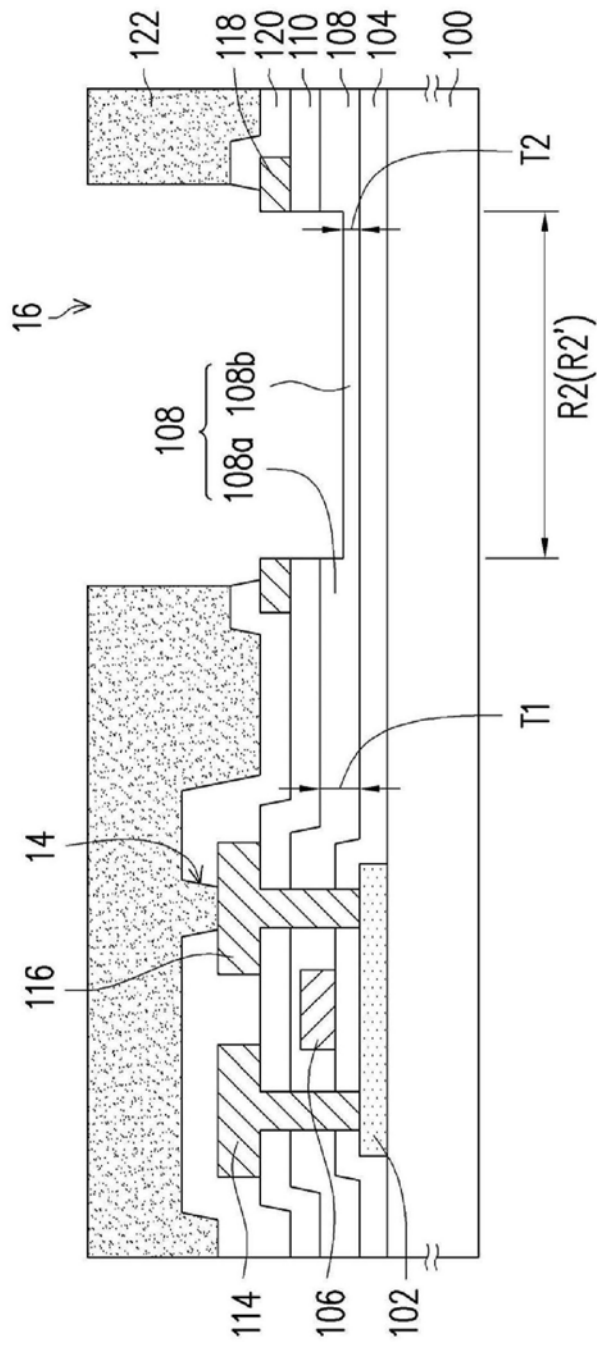


图1E

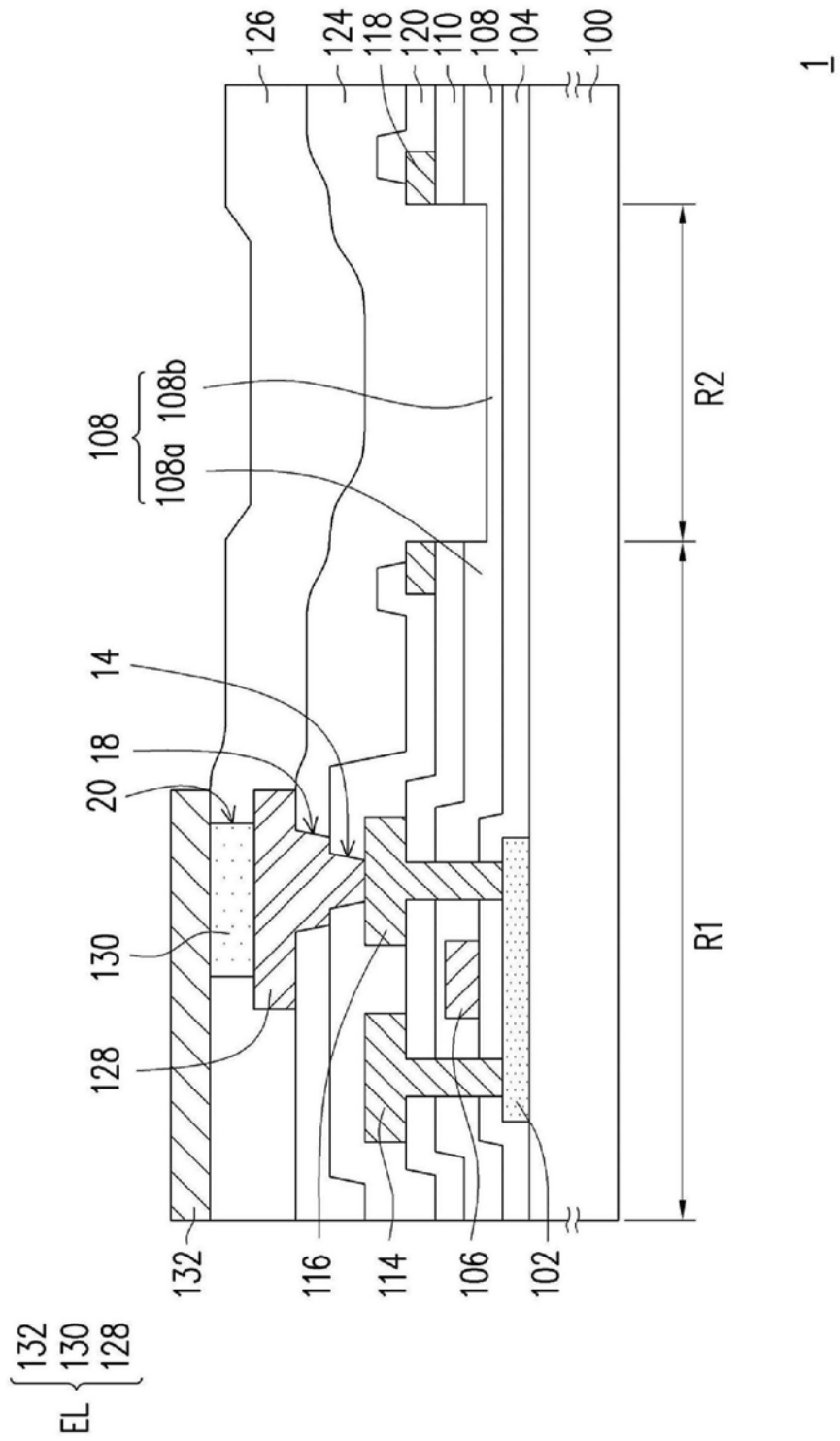


图1F

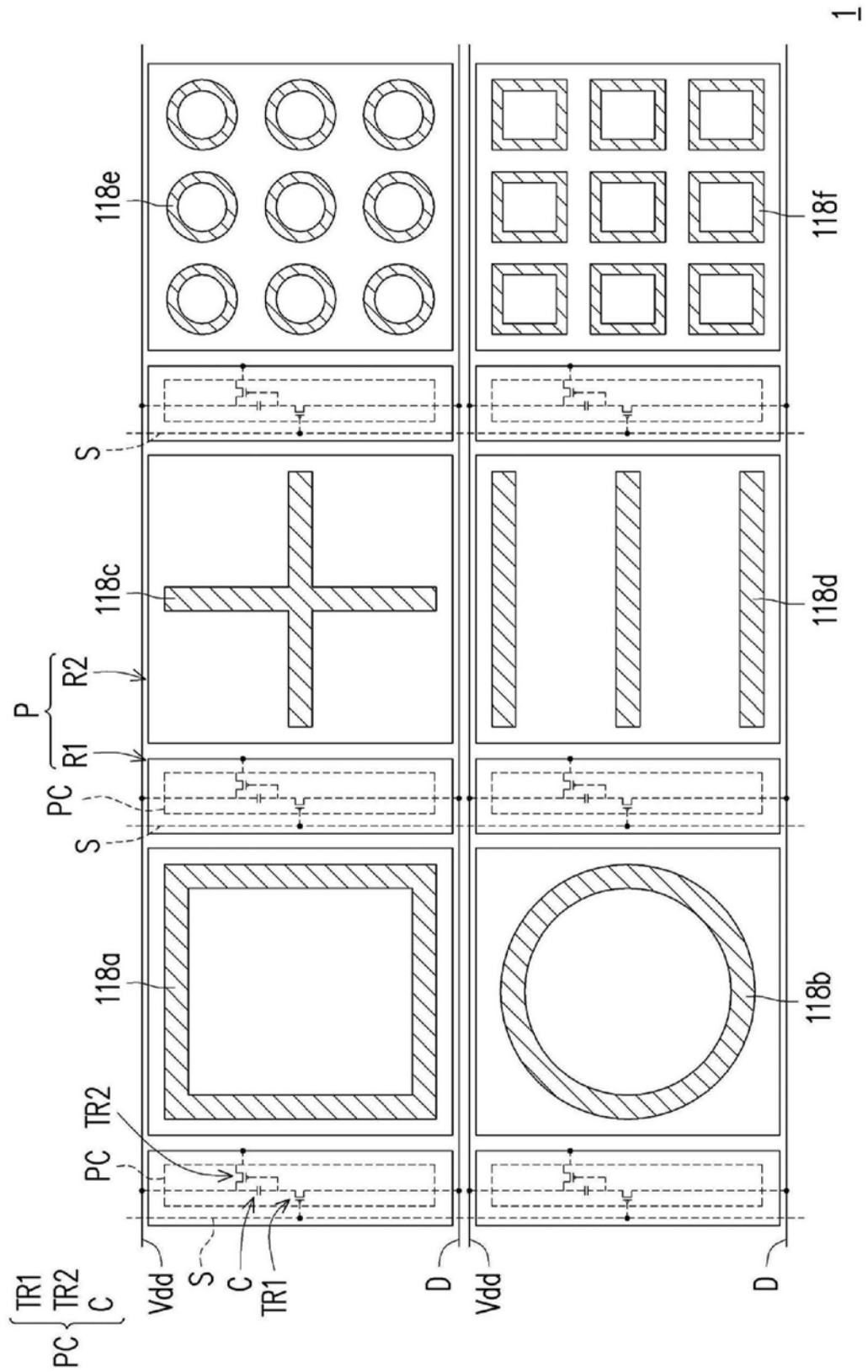


图2

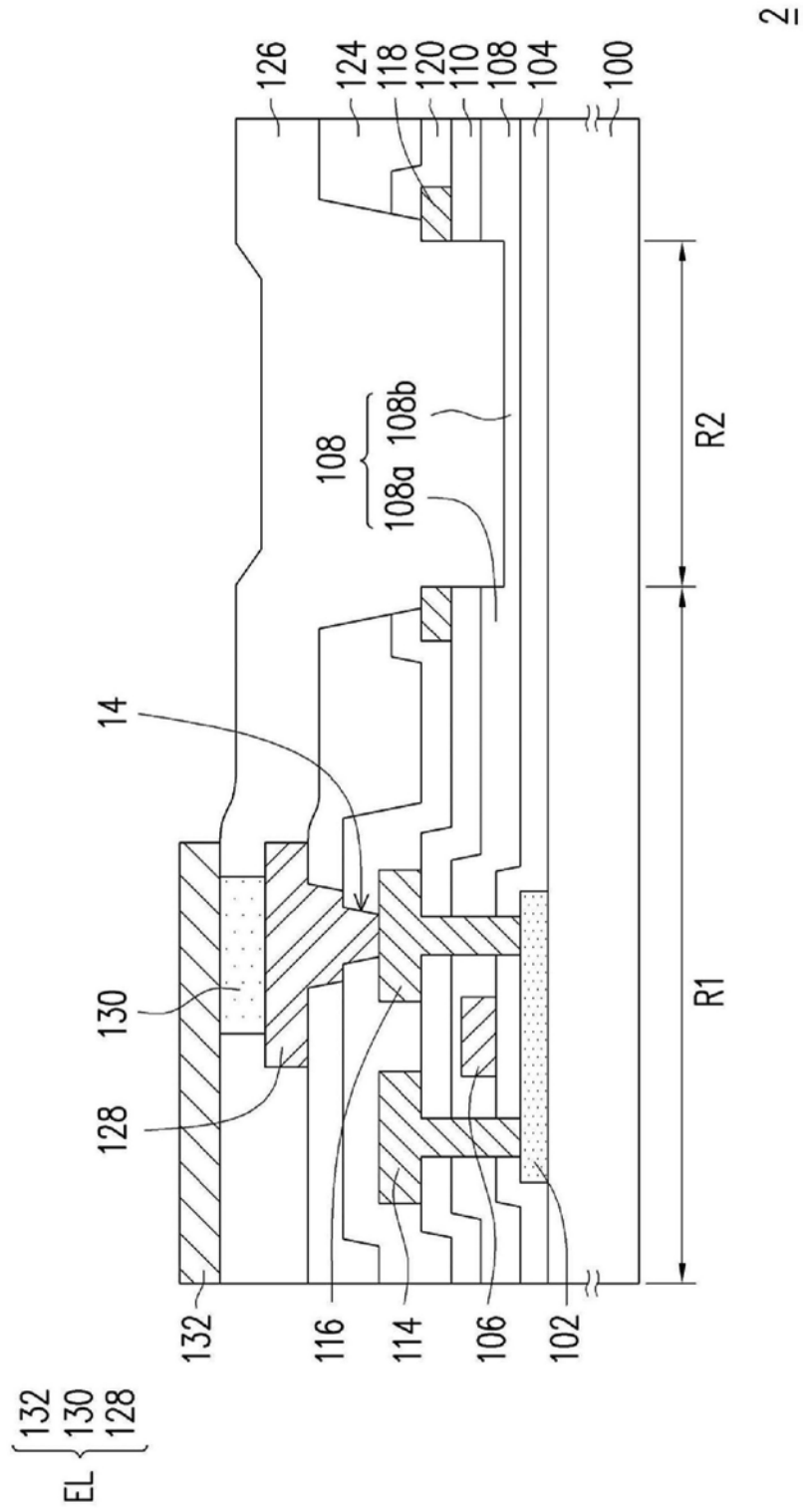


图3

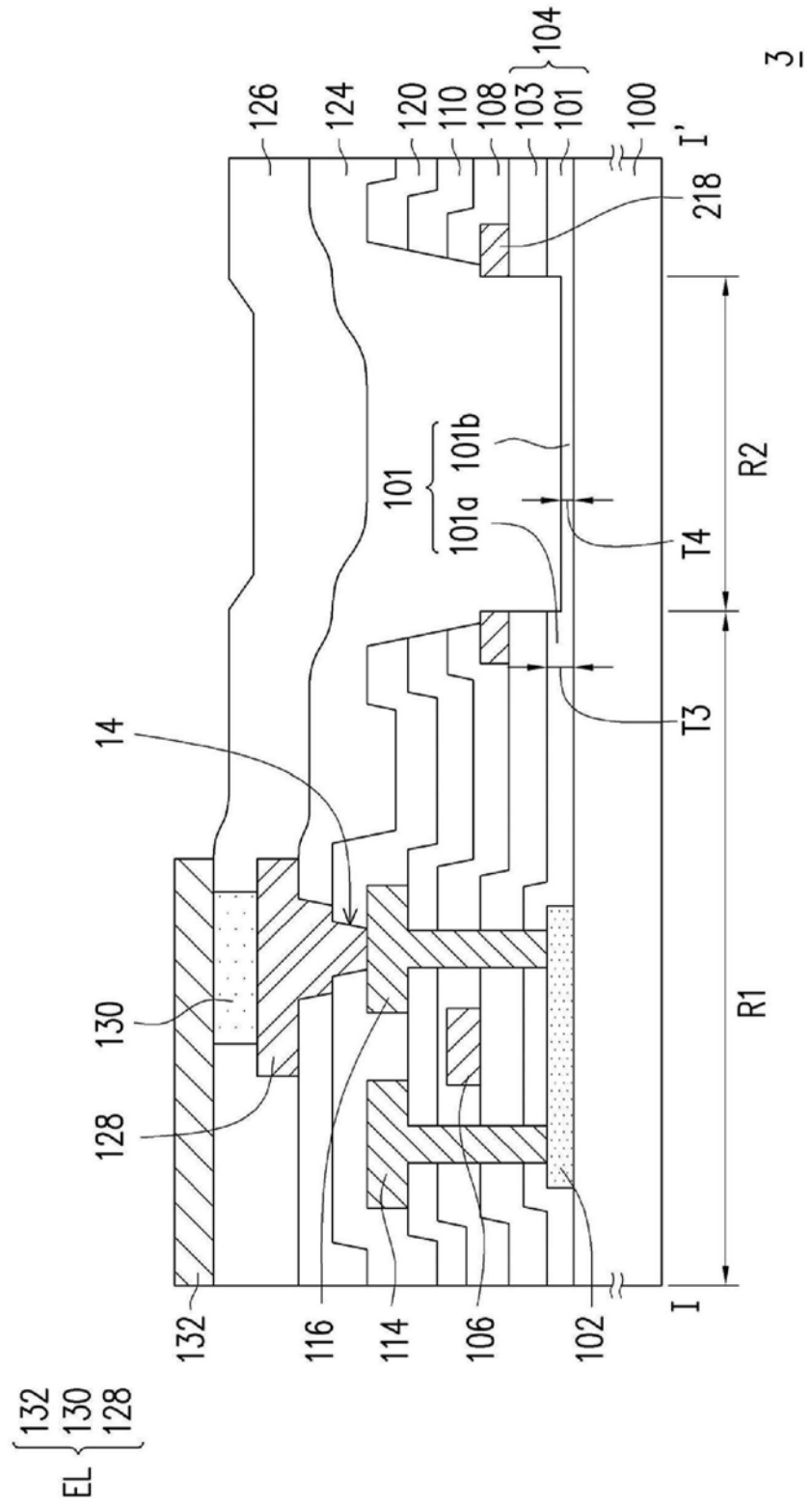


图4

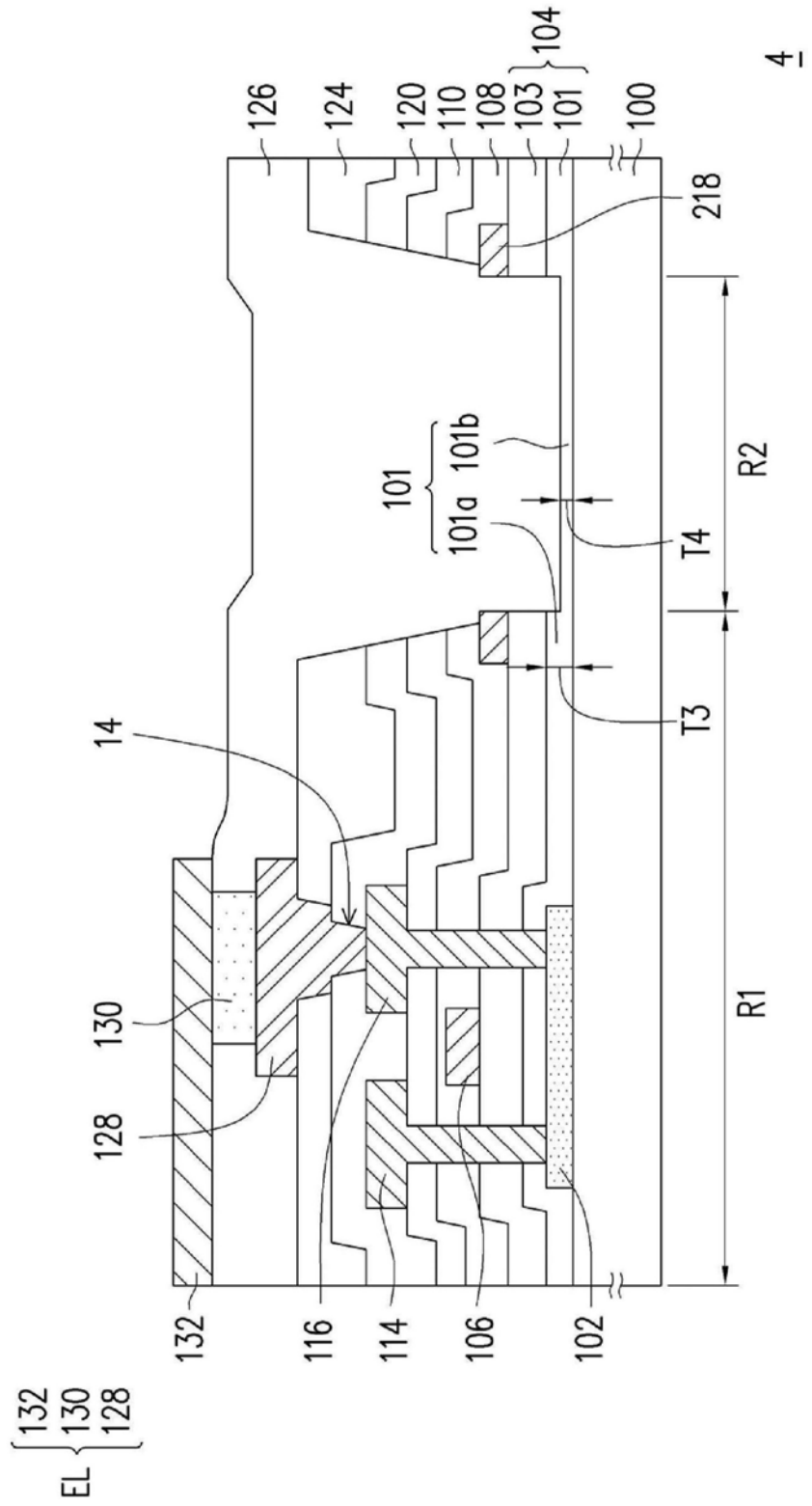


图5

