



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107527932 A

(43)申请公布日 2017. 12. 29

(21)申请号 201710444994.X

(22)申请日 2017.06.12

(30)优先权数据

10-2016-0075308 2016.06.16 KR

(71)申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

(72)发明人 张亨旭 高光范 罗玄宰

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 尹淑梅 刘灿强

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

G06F 3/041(2006.01)

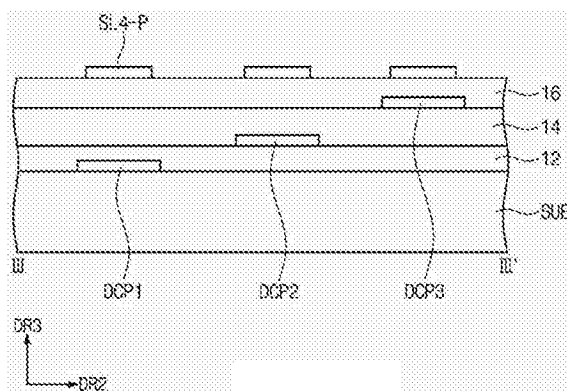
权利要求书3页 说明书18页 附图22页

(54)发明名称

显示设备

(57)摘要

提供了一种显示设备,所述显示设备包括具有电路层的有机发光显示面板和设置在有机发光显示面板上并且包括传感器块和连接到传感器块的触摸信号线的触摸感测单元。电路层包括设置在基体层上的第一信号线、设置在第一信号线上的第一绝缘层、设置在第一绝缘层上的第二信号线以及虚设导电图案。触摸信号线中的每条触摸信号线包括触摸线部和连接到触摸线部的端部的触摸焊盘部。虚设导电图案包括直接设置在与第一信号线或第二信号线相同的层上并且与触摸焊盘部叠置的虚设导电焊盘。



1. 一种显示设备,所述显示设备包括:

有机发光显示面板,包括基体层、设置在所述基体层上的电路层、设置在所述电路层上的发光元件层和设置在所述发光元件层上的薄膜包封层;以及

触摸感测单元,所述触摸感测单元包括:

传感器块,设置在所述薄膜包封层上并且基本以包括传感器列和传感器行的矩阵形式布置;以及

触摸信号线,连接到所述传感器块,

其中,所述传感器块中的每个传感器块包括:

第一传感器;以及

i 个第二传感器,布置在传感器列方向上,其中, i 是等于或大于2的自然数,

其中,所述触摸信号线包括:

第一触摸信号线,分别连接到所述传感器块的所述第一传感器;

第二触摸信号线,所述第二触摸信号线中的第二触摸信号线连接到传感器列中的所述传感器块之中的传感器块的所述 i 个第二传感器中的第 j 第二传感器和所述传感器列中的所述传感器块之中的下一个传感器块的所述 i 个第二传感器中的第 $(i-j+1)$ 第二传感器,其中, j 是等于或大于1并且等于或小于 i 的自然数;以及

第三触摸信号线,连接到分别连接到在同一传感器行中的两个传感器块的第 j 第二传感器的两条第二触摸信号线,或者连接到分别连接到在所述同一传感器行中的所述两个传感器块的所述第一传感器的两条第一触摸信号线,

其中,所述电路层包括:

第一信号线,设置在所述基体层上;

第一绝缘层,设置在所述第一信号线上;

第二信号线,设置在所述第一绝缘层上;以及

虚设导线,设置在所述第一信号线或所述第一绝缘层上,

所述第一触摸信号线和所述第二触摸信号线之中的触摸信号线不连接到所述第三触摸信号线,

所述触摸信号线和所述第三触摸信号线中的一条连接到所述虚设导线。

2. 根据权利要求1所述的显示设备,其中,

所述虚设导线直接设置在与所述第一信号线或所述第二信号线相同的层上,

不连接到所述第三触摸信号线的所述触摸信号线直接设置在与所述第三触摸信号线相同的层上,

所述第三触摸信号线连接到所述两条第二触摸信号线,

所述两条第一触摸信号线中的每条第一触摸信号线是不连接到所述第三触摸信号线的所述触摸信号线,

所述两条第一触摸信号线连接到所述虚设导线,

所述第三触摸信号线与所述虚设导线叠置。

3. 根据权利要求2所述的显示设备,其中,

所述两条第一触摸信号线中的每条第一触摸信号线包括触摸线部和连接到所述触摸线部的端部的触摸焊盘部,

所述触摸线部包括：

第一线部，具有连接到所述两个传感器块的所述第一传感器中的相应的第一传感器的第一端部和连接到所述虚设导线的第二端部；

第二线部，具有连接到所述虚设导线的所述第一端部和连接到所述触摸焊盘部的第二端部。

4. 根据权利要求3所述的显示设备，其中，

所述虚设导线直接设置在与所述第一信号线相同的层上，

所述第一线部通过由所述第一绝缘层限定的第一接触孔连接到所述虚设导线。

5. 根据权利要求1所述的显示设备，其中，

所述虚设导线直接设置在与所述第一信号线或所述第二信号线相同的层上，

不连接到所述第三触摸信号线的所述触摸信号线直接设置在与所述第三触摸信号线相同的层上，

所述第三触摸信号线连接到所述两条第二触摸信号线，

所述两条第一触摸信号线中的每条第一触摸信号线是不连接到所述第三触摸信号线的所述触摸信号线，

所述第三触摸信号线连接到所述虚设导线，

所述两条第一触摸信号线与所述虚设导线叠置。

6. 根据权利要求5所述的显示设备，其中，所述第三触摸信号线包括：

第一线部，具有连接到所述虚设导线的端部；以及

第二线部，具有连接到所述虚设导线的端部并且在传感器行方向上与所述第一线部分隔开。

7. 根据权利要求1所述的显示设备，其中，

所述虚设导线直接设置在与所述第一信号线或所述第二信号线相同的层上，

不连接到所述第三触摸信号线的所述触摸信号线直接设置在与所述第三触摸信号线相同的层上，

所述第三触摸信号线连接到所述两条第一触摸信号线，

所述两条第二触摸信号线中的每条第二触摸信号线是不连接到所述第三触摸信号线的所述触摸信号线，

所述两条第二触摸信号线连接到所述虚设导线，

所述第三触摸信号线与所述虚设导线叠置。

8. 根据权利要求7所述的显示设备，其中，

所述两条第二触摸信号线中的每条第二触摸信号线包括触摸线部和连接到所述触摸线部的端部的触摸焊盘部，

所述触摸线部包括：

第一线部，具有连接到相应的第j第二传感器的第一端部和连接到所述虚设导线的第二端部；

第二线部，具有连接到所述虚设导线的所述第一端部和连接到所述触摸焊盘部的第二端部。

9. 根据权利要求1所述的显示设备，其中，

所述虚设导线直接设置在与所述第一信号线或所述第二信号线相同的层上，
不连接到所述第三触摸信号线的所述触摸信号线直接设置在与所述第三触摸信号线相同的层上，

所述第三触摸信号线连接到所述两条第一触摸信号线，

所述两条第二触摸信号线中的每条第二触摸信号线是不连接到所述第三触摸信号线的所述触摸信号线，

所述第三触摸信号线连接到所述虚设导线，

所述两条第二触摸信号线与所述虚设导线叠置。

10. 一种显示设备，所述显示设备包括：

有机发光显示面板，包括基体层、设置在所述基体层上的电路层、设置在所述电路层上的发光元件层和设置在所述发光元件层上的薄膜包封层；以及

触摸感测单元，设置在所述薄膜包封层上并且包括触摸传感器和连接到所述触摸传感器的触摸信号线，

其中，所述电路层包括：

第一信号线，设置在所述基体层上；

第一绝缘层，设置在所述第一信号线上；

第二信号线，设置在所述第一绝缘层上；以及

虚设导电焊盘，

所述触摸信号线中的每条触摸信号线包括触摸线部和连接到所述触摸线部的端部的触摸焊盘部，

所述虚设导电焊盘直接设置在与所述第一信号线或所述第二信号线相同的层上，并且与所述触摸焊盘部叠置。

11. 根据权利要求10所述的显示设备，其中，所述虚设导电焊盘包括：

第一虚设导电焊盘，直接设置在与所述第一信号线相同的层上，以及

第二虚设导电焊盘，直接设置在与所述第二信号线相同的层上。

12. 根据权利要求11所述的显示设备，其中，所述触摸焊盘部通过至少由所述第一绝缘层限定的第一接触孔连接到所述第一虚设导电焊盘。

13. 根据权利要求11所述的显示设备，其中，

所述电路层还包括设置在所述第二信号线上的第二绝缘层，

所述触摸焊盘部通过由所述第二绝缘层限定的第二接触孔连接到所述第二虚设导电焊盘。

14. 根据权利要求11所述的显示设备，其中，所述第一虚设导电焊盘和所述第二虚设导电焊盘中的每个包括浮置电极。

15. 根据权利要求10所述的显示设备，其中，

所述第二信号线中的每条第二信号线包括信号线部和连接到所述信号线部的端部的信号焊盘部，

所述触摸感测单元还包括直接设置在与所述触摸焊盘部相同的层上并且连接到所述信号焊盘部的浮置电极。

显示设备

技术领域

[0001] 本公开在此涉及一种显示设备,更具体地,涉及一种具有集成触摸感测单元的显示设备。

背景技术

[0002] 正在开发广泛用于诸如电视、移动电话、台式计算机、导航装置和游戏控制台的多媒体装置的各种显示设备。例如,这样的显示设备典型地包括诸如键盘或鼠标的输入单元。近来,显示设备可以包括作为输入单元的触摸面板。

发明内容

[0003] 本公开涉及一种具有简化的结构和改善的柔性的显示设备。

[0004] 根据发明构思的实施例,显示设备包括有机发光显示面板和触摸感测单元。在这样的实施例中,有机发光显示面板包括:基体层;电路层,设置在基体层上;发光元件层,设置在电路层上;薄膜包封层,设置在发光元件层上。在这样的实施例中,触摸感测单元包括:传感器块,设置在薄膜包封层上并且基本以包括传感器列和传感器行的矩阵形式布置;触摸信号线,连接到传感器块。在这样的实施例中,传感器块中的每个传感器块包括:第一传感器; i 个第二传感器,布置在传感器列方向上,其中, i 是等于或者大于2的自然数,触摸信号线包括:第一触摸信号线,分别连接到传感器块的第一传感器;第二触摸信号线,其中的一条第二触摸信号线连接到传感器列中的传感器块之中的传感器块的 i 个第二传感器中的第 j 第二传感器和传感器列中的传感器块之中的下一个传感器块的 i 个第二传感器中的第 $(i-j+1)$ 第二传感器,其中, j 是等于或大于1并且等于或小于 i 的自然数;第三触摸信号线,连接到分别连接到在同一传感器行中的两个传感器块的第 j 第二传感器的两条第二触摸信号线,或者连接到分别连接到在同一传感器行中的两个传感器块的第一传感器的两条第一触摸信号线。在这样的实施例中,电路层包括:第一信号线,设置在基体层上;第一绝缘层,设置在第一信号线上;第二信号线,设置在第一绝缘层上;虚设导线,设置在第一信号线或第一绝缘层上。在这样的实施例中,第一触摸信号线和第二触摸信号线之中的触摸信号线不连接到第三触摸信号线,所述触摸信号线和第三触摸信号线中的一条连接到虚设导线。

[0005] 在实施例中,虚设导线直接设置在与第一信号线或第二信号线相同的层上,不连接到第三触摸信号线的触摸信号线直接设置在与第三触摸信号线相同的层上。

[0006] 在实施例中,第三触摸信号线可以连接到两条第二触摸信号线,两条第一触摸信号线中的每条第一触摸信号线可以是不连接到第三触摸信号线的触摸信号线,两条第一触摸信号线可以连接到虚设导线,第三触摸信号线可以与虚设导线叠置。

[0007] 在实施例中,所述两条第一触摸信号线中的每条可以包括触摸线部和连接到触摸线部的端部的触摸焊盘部。在这样的实施例中,触摸线部可以包括:第一线部,具有连接到两个传感器块的第一传感器中的相应的第一传感器的第一端部和连接到虚设导线的第二端部;第二线部,具有连接到虚设导线的第一端部和连接到触摸焊盘部的第二端部。

[0008] 在实施例中,虚设导线可以直接设置在与第一信号线相同的层上,第一线部可以通过由第一绝缘层限定的第一接触孔连接到虚设导线。

[0009] 在实施例中,第三触摸信号线可以连接到两条第二触摸信号线,两条第一触摸信号线中的每条第一触摸信号线可以是不连接到第三触摸信号线的触摸信号线,第三触摸信号线可以连接到虚设导线,两条第一触摸信号线可以与虚设导线叠置。

[0010] 在实施例中,第三触摸信号线可以包括:第一线部,具有连接到虚设导线的第一端部;第二线部,具有连接到虚设导线的第一端部并且在传感器行方向上与第一线部分隔开。

[0011] 在实施例中,第三触摸信号线可以连接到两条第一触摸信号线,两条第二触摸信号线中的每条第二触摸信号线可以是不连接到第三触摸信号线的触摸信号线,两条第二触摸信号线可以连接到虚设导线,第三触摸信号线可以与虚设导线叠置。

[0012] 在实施例中,两条第二触摸信号线中的每条第二触摸信号线可以包括触摸线部和连接到触摸线部的端部的触摸焊盘部。在这样的实施例中,触摸线部可以包括:第一线部,具有连接到相应的第j第二传感器的第一端部和连接到虚设导线的第二端部;第二线部,具有连接到虚设导线的第一端部和连接到触摸焊盘部的第二端部。

[0013] 在实施例中,第三触摸信号线可以连接到两条第一触摸信号线,两条第二触摸信号线中的每条第二触摸信号线可以是不连接到第三触摸信号线的触摸信号线,第三触摸信号线可以连接到虚设导线,两条第二触摸信号线可以与虚设导线叠置。

[0014] 在实施例中,第三触摸信号线可以包括:第一线部,具有连接到虚设导线的端部;第二线部,具有连接到虚设导线的端部并且在传感器行方向上与第一线部分隔开。

[0015] 根据发明构思的另一实施例,显示设备包括:有机发光显示面板,包括基体层、设置在基体层上的电路层、设置在电路层上的发光元件层和设置在发光元件层上的薄膜包封层;触摸感测单元,设置在薄膜包封层上并且包括触摸传感器和连接到触摸传感器的触摸信号线。在这样的实施例中,电路层可以包括:第一信号线,设置在基体层上;第一绝缘层,设置在第一信号线上;第二信号线,设置在第一绝缘层上;虚设导电焊盘。在这样的实施例中,触摸信号线中的每条触摸信号线包括触摸线部和连接到触摸线部的端部的触摸焊盘部,虚设导电焊盘直接设置在与第一信号线或第二信号线相同的层上,并且与触摸焊盘部叠置。

[0016] 在实施例中,虚设导电焊盘可以包括直接设置在与第一信号线相同的层上的第一虚设导电焊盘和直接设置在与第二信号线相同的层上的第二虚设导电焊盘。

[0017] 在实施例中,触摸焊盘部可以通过至少由第一绝缘层限定的第一接触孔连接到第一虚设导电焊盘。

[0018] 在实施例中,电路层还可以包括设置在第二信号线上的第二绝缘层,触摸焊盘部可以通过由第二绝缘层限定的第二接触孔连接到第二虚设导电焊盘。

[0019] 在实施例中,第一虚设导电焊盘和第二虚设导电焊盘中的每个可以包括浮置电极。

[0020] 在实施例中,第二信号线中的每条第二信号线可以包括信号线部和连接到信号线部的端部的信号焊盘部,触摸感测单元还可以包括直接设置在与触摸焊盘部相同的层上并且连接到信号焊盘部的浮置电极。

[0021] 在实施例中,显示设备还可以包括设置为覆盖触摸信号线中的每条触摸信号线的

通过光学构件暴露的部分的树脂层。

[0022] 在实施例中,显示设备还可以包括与触摸感测单元叠置的光学构件。

[0023] 在实施例中,触摸传感器和触摸信号线可以直接设置在薄膜包封层上。

[0024] 在实施例中,发光元件层可以包括发射区和围绕发射区的非发射区,触摸信号线的形状可以包括与非发射区叠置并且暴露发射区的网格形状。

[0025] 在实施例中,触摸传感器可以包括基本以包括传感器列和传感器行的矩阵形式布置的传感器块,传感器块中的每个传感器块可以包括连接到触摸信号线的传感器,传感器的形状可以包括与非发射区叠置并且暴露发射区的网格形状。

[0026] 在实施例中,有机发光显示面板可以包括与薄膜包封层叠置的显示区以及不与薄膜包封层叠置的非显示区。在这样的实施例中,虚设导电焊盘和触摸焊盘部可以设置在非显示区中。

[0027] 根据发明构思的另一实施例,显示设备包括:有机发光显示面板,包括基体层、设置在基体层上的电路层、设置在电路层上的发光元件层和设置在发光元件层上的薄膜包封层;触摸感测单元,设置在薄膜包封层上并且包括第一触摸传感器、第二触摸传感器以及第一触摸信号线和第二触摸信号线,第一触摸信号线和第二触摸信号线直接设置在与第一触摸传感器和第二触摸传感器相同的层上并且分别连接到第一触摸传感器和第二触摸传感。在这样的实施例中,电路层包括:第一信号线,设置在基体层上;第二信号线,与第一信号线交叉并且与第一信号线绝缘;虚设导线,直接设置在与第一信号线或第二信号线相同的层上。在这样的实施例中,第一触摸信号线包括第一线部和第二线部,第一线部具有连接到第一触摸传感器的第一端部和连接到虚设导线的第二端部,第二线部具有连接到虚设导线的第一端部和连接到触摸焊盘部的第二端部。在这样的实施例中,第二触摸信号线与虚设导线交叉并且与虚设导线绝缘。

[0028] 根据发明构思的另一实施例,显示设备包括:有机发光显示面板,包括基体层、设置在基体层上的电路层、设置在电路层上的发光元件层和设置在发光元件层上的薄膜包封层;触摸感测单元,包括:传感器块,设置在薄膜包封层上并且基本以包括传感器列和传感器行的矩阵形式布置;触摸信号线,连接到传感器块。在这样的实施例中,传感器块中的每个传感器块包括:第一传感器,在一个方向上延伸; i 个第二传感器,顺序地沿第一传感器布置并且直接设置在与第一传感器相同的层上,其中 i 是等于或者大于2的自然数。在这样的实施例中,触摸信号线包括:第一触摸信号线,分别连接到在同一传感器行中的传感器块的第一传感器,其中,第一触摸信号线中的一条第一触摸信号线连接到相应传感器块的第一传感器;第二触摸信号线,分别连接到在同一传感器行中的传感器块的第 j 第二传感器,其中, j 是等于或大于1并且等于或小于 i 的自然数;第三触摸信号线,连接到第一触摸信号线并且与第二触摸信号线绝缘或者连接到第二触摸信号线并且与第一触摸信号线绝缘。在这样的实施例中,电路层包括:第一信号线,设置在基体层上;第一绝缘层,设置在第一信号线上;第二信号线,设置在第一绝缘层上;虚设导线,直接设置在与第一信号线或第二信号线相同的层上。在这样的实施例中,第一触摸信号线和第二触摸信号线之中的触摸信号线不连接到第三触摸信号线并且直接设置在与第三触摸信号线相同的层上,不连接到第三触摸信号线的触摸信号线和第三触摸信号线中的一条触摸信号线连接到虚设导线。

[0029] 在实施例中,第三触摸信号线可以连接到第二触摸信号线,第一触摸信号线中的

每条第一触摸信号线可以是不连接到第三触摸信号线的触摸信号线,不连接到第三触摸信号线的另一触摸信号线和第三触摸信号线可与虚设导线叠置。

[0030] 在实施例中,第三触摸信号线可以连接到第一触摸信号线,第二触摸信号线中的每条第二触摸信号线可以是不连接到第三触摸信号线的触摸信号线,不连接到第三触摸信号线的另一触摸信号线和第三触摸信号线可与虚设导线叠置。

[0031] 在实施例中,触摸信号线还可以包括连接到第三触摸信号线的第四触摸信号线,电路层可以包括直接设置在与第一信号线或第二信号线相同的层上的虚设导电焊盘。在这样的实施例中,不连接到第三触摸信号线的触摸信号线中的每条触摸信号线和第四触摸信号线可以包括在其端部处的触摸焊盘部,其中,触摸焊盘部可以通过至少由第一绝缘层限定的接触孔连接到虚设导电焊盘。

[0032] 在实施例中,虚设导电焊盘可以包括:第一虚设导电焊盘,直接设置在与第一信号线相同的层上;第二虚设导电焊盘,直接设置在与第二信号线相同的层上。

附图说明

[0033] 包括附图以提供对发明构思的进一步的理解,并且附图并入该说明书中且组成该说明书的一部分。附图示出了发明构思的示例性实施例,并与说明一起用于解释发明构思的原理。在附图中:

[0034] 图1A是示出根据发明构思的实施例的在第一操作状态中的显示设备的透视图;

[0035] 图1B是示出根据发明构思的实施例的在第二操作状态中的显示设备的透视图;

[0036] 图1C是示出根据发明构思的实施例的在第三操作状态中的显示设备的透视图;

[0037] 图1D是示出根据发明构思的可替换的实施例的在第一操作状态中的显示设备的透视图;

[0038] 图1E是示出根据发明构思的可替换的实施例的在第二操作状态中的显示设备的透视图;

[0039] 图2A是根据发明构思的实施例的显示设备的剖视图;

[0040] 图2B是根据发明构思的实施例的显示模块的剖视图;

[0041] 图3A是根据发明构思的实施例的有机发光显示面板的平面图;

[0042] 图3B是根据发明构思的实施例的像素的等效电路图;

[0043] 图3C和图3D是根据发明构思的实施例的有机发光显示面板的局部剖视图;

[0044] 图3E是示出根据发明构思的实施例的有机发光显示面板的焊盘区的平面图;

[0045] 图3F是根据发明构思的实施例的有机发光显示面板的焊盘区的剖视图;

[0046] 图4A是根据发明构思的实施例的触摸感测单元的平面图;

[0047] 图4B是根据发明构思的实施例的传感器块的平面图;

[0048] 图4C是根据发明构思的可替换的实施例的触摸感测单元的平面图;

[0049] 图5A是根据发明构思的实施例的触摸传感器和触摸信号线的放大平面图;

[0050] 图5B是根据发明构思的实施例的显示模块的剖视图;

[0051] 图6A是示出根据发明构思的实施例的触摸感测单元的焊盘区的平面图;

[0052] 图6B是示出根据发明构思的实施例的触摸感测单元的焊盘区的剖视图;

[0053] 图6C是示出根据发明构思的实施例的触摸感测单元的焊盘区的平面图;

- [0054] 图6D是示出根据发明构思的实施例的触摸感测单元的焊盘区的剖视图；
- [0055] 图6E是示出根据发明构思的实施例的显示模块与电路板之间的布置关系的平面图；
- [0056] 图7A是示出根据发明构思的实施例的触摸感测单元的焊盘区的平面图；
- [0057] 图7B是示出根据发明构思的实施例的触摸感测单元的焊盘区的剖视图；
- [0058] 图7C是示出根据发明构思的实施例的触摸感测单元的焊盘区的平面图；
- [0059] 图7D是示出根据发明构思的实施例的触摸感测单元的触摸板的剖视图；
- [0060] 图8是根据发明构思的实施例的显示模块的剖视图。

具体实施方式

[0061] 在下文中,将参照附图描述发明构思的实施例。在本说明书中,还将理解的是,当元件(或区域、层、部分)被称为“在”另一元件“上”、“连接到”另一元件、“结合到”另一元件时,该元件可以直接设置在另一元件上/直接连接到另一元件/直接结合到另一元件,或者其间也可以存在中间元件。相反,当元件被称为“直接在”另一元件“上”、“直接连接到”另一元件或者“直接结合到”另一元件时,不存在中间元件。

[0062] 同样的附图标记始终表示同样的元件。此外,在附图中,为了清楚说明,夸大了组件的厚度、比例和尺寸。“或(者)”意味着“和/或”。如这里使用的,术语“和/或”包括一个或多个相关所列项的任意组合和所有组合。

[0063] 将理解的是,虽然这里使用术语“第一”、“第二”、“第三”等来描述各种元件,但是这些元件不应受这些术语限制。这些术语仅用于将一个元件与其它元件区分开。因此,在不脱离这里的教导的情况下,下面讨论的“第一元件”、“第一组件”、“第一区域”、“第一层”或“第一部分”可以被称为第二元件、第二组件、第二区域、第二层或第二部分。

[0064] 为了易于描述,可以在这里使用诸如“在……之下”、“在……下方”、“下”、“在……上方”和“上”等的空间相对术语来描述如附图中所示的一个元件或特征相对其它元件或特征的关系。将理解的是,除了在图中描绘的方位之外,空间相对术语意图包含装置在使用或操作中的不同方位。例如,如果附图中的装置被翻转,则被描述为“在”其它元件或特征“下方”或“之下”的元件随后将被定位为“在”其它元件或特征“上方”。因此,示例性术语“在……下方”可以包含上方和下方两种方位。装置可以被另外定位(旋转90度或在其它方位处),并相应地解释在这里使用的空间相对描述语。

[0065] 这里使用的术语仅出于描述具体实施例的目的而不意图是限制性的。如这里使用的,除非上下文另外清楚地指出,否则单数形式“一个”、“一种”和“该(所述)”包括“……中的至少一个(种)”也意图包括复数形式。“包括”或“包含”的意思列举性能、固定数量、步骤、操作、元件、组件或它们的组合,但是并不排除存在或附加一个或多个其它性能、固定数量、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组合。

[0066] 除非另外定义,否则在这里使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)具有与本公开所属领域的普通技术人员通常理解的含义相同的含义。还将理解的是,除非这里明确这样定义,否则术语(例如在通用的字典中定义的术语)应该被解释为具有与相关领域和本公开的上下文中它们的意思一致的意思,而将不以理想的或者过于形式化的意思来解释。

[0067] 这里参照作为理想实施例的示意图的剖视图来描述示例性实施例。如此,例如由

制造技术和/或容差引起的图示的的形状的变化将是预期的。因此,这里描述的实施例不应该被解释为局限于这里示出的区域的具体形状,而将包括例如由制造引起的形状的偏差。例如,示出或描述为平坦的区域可以典型地具有粗糙和/或非线性的特征。另外,示出的尖角可以被倒圆。因此,示出在图中的区域实际上是示意性的,它们的形状并不意图示出区域的精确形状并且也不意图限制本权利要求的范围。

[0068] 在下文中,将参照附图详细地描述发明构思的示例性实施例。

[0069] 图1A是示出根据发明构思的实施例的在第一操作状态中的显示设备DD的透视图。图1B是示出根据发明构思的实施例的在第二操作状态中的显示设备DD的透视图。图1C是示出根据发明构思的实施例的在第三操作状态中的显示设备DD的透视图。图1D是示出根据发明构思的可替换的实施例的在第一操作状态中的显示设备DD-1的透视图。图1E是示出根据发明构思的可替换的实施例的在第二操作状态中的显示设备DD-1的透视图。

[0070] 如图1A中所示,在第一操作模式或状态中,其上显示有图像IM的显示表面IS与由第一方向轴DR1和第二方向轴DR2限定的表面平行。显示表面IS的法线方向被表示为第三方向轴DR3,例如,显示设备DD的厚度方向。每个构件的前表面(或顶表面)和后表面(或底表面)由第三方向轴DR3区分。然而,由第一方向轴DR1、第二方向轴DR2和第三方向轴DR3表示的方向可以是相对概念,因此可以变为不同的方向。在下文中,第一方向至第三方向可以是分别由第一方向轴DR1、第二方向轴DR2和第三方向轴DR3表示的方向,并且分别由相同的附图标记标示。在实施例中,如图1A至图1E中所示,显示设备DD可以是柔性显示器,但是发明构思的实施例不限于此。可选择地,显示设备DD可以是平面显示设备。

[0071] 图1A至图1C示出了显示设备DD是可折叠显示设备的实施例。可选择地,显示设备DD可以是可卷绕柔性显示设备,但是不受具体地限制。这样的柔性显示设备DD的实施例可以用于诸如电视和监视器的大尺寸电子装置或诸如移动电话、平板PC、用于车辆的导航单元、游戏控制台和智能手表的中小尺寸电子装置。

[0072] 在实施例中,如图1A中所示,柔性显示设备DD的显示表面IS可以包括多个区域。柔性显示设备DD包括其上显示有图像IM的显示区DD-DA以及与显示区DD-DA相邻的非显示区DD-NDA。非显示区DD-NDA可以是其上不显示图像的区域。图1A示出了作为图像IM的示例的花瓶。在一个实施例中,例如,显示区DD-DA可以具有矩形形状。非显示区DD-NDA可以围绕显示区DD-DA。然而,发明构思的实施例不限于此。可选择地,可以对显示区DD-DA和非显示区DD-NDA的形状进行各种修改。

[0073] 在实施例中,如图1A至图1C中所示,显示设备DD可以包括根据显示设备DD的操作状态或操作模式限定的多个区域。显示设备DD可以包括关于弯曲轴BX可弯曲的可弯曲区BA、不可弯曲的第一不可弯曲区NBA1以及不可弯曲的第二不可弯曲区NBA2。如图1B中所示,显示设备DD可以向内弯曲,以允许第一不可弯曲区NBA1的显示表面IS和第二不可弯曲区NBA2的显示表面IS彼此面对。如图1C中所示,显示设备DD可以向外弯曲,以允许显示表面IS暴露到外部。

[0074] 在发明构思的实施例中,显示设备DD可以包括多个可弯曲区BA。在实施例中,可弯曲区BA可以被限定为与用于操作显示设备DD的用户的操作对应。在一个可替换的实施例中,例如,与图1B和图1C中示出的实施例不同,可弯曲区BA中的每个可弯曲区可以被限定为与第一方向轴DR1平行或者限定在对角线方向上。可弯曲区BA可以根据可弯曲区BA的曲率

半径确定,而不是确定为特定的或预定的区域。在发明构思的实施例中,显示设备DD可以仅在第一操作状态和第二操作状态中或者具有仅重复图1A和图1B的操作状态的形状。

[0075] 图1D和图1E示出了可弯曲区BA限定在可折叠显示设备的非显示区DD-NDA中的可折叠显示设备的实施例。在这样的显示设备DD-1的实施例中,如上所述,可弯曲区BA和不可弯曲区NBA的数量以及可弯曲区BA的位置不限于图1D和图1E中示出的那些。

[0076] 图2A是根据发明构思的实施例的显示设备DD的剖视图。图2B是根据发明构思的实施例的显示模块DM剖视图。图2A示出了平行于由第一方向轴DR1和第三方向轴DR3限定的平面截取的剖视图,图2B示出了平行于由第二方向轴DR2和第三方向轴DR3限定的平面截取的剖视图。

[0077] 如图2A中所示,显示设备DD包括保护膜PM、窗口WM、显示模块DM、第一粘合构件AM1和第二粘合构件AM2。显示模块DM设置在保护膜PM与窗口WM之间。第一粘合构件AM1设置在显示模块DM与保护膜PM之间并且结合到显示模块DM与保护膜PM,第二粘合构件AM2设置在显示模块DM与窗口WM之间并且结合到显示模块DM与窗口WM。

[0078] 保护膜PM保护显示模块DM。保护膜PM的外表面限定显示设备DD的暴露于外部的第一外表面OS-L,保护膜PM的内表面限定附着到第一粘合构件AM1的粘合表面AS1。在下文中,保护膜PM的粘合表面AS1可以称作第一粘合表面AS1。保护膜PM有效地防止外部湿气渗透到显示构件DM中并且吸收外部冲击。

[0079] 保护膜PM可以包括塑料膜作为基体层。保护膜PM可以包括从聚醚砜(“PES”)、聚丙烯酸酯(“PAR”)、聚醚酰亚胺(“PEI”)、聚萘二甲酸乙二醇酯(“PEN”)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(“PET”)、聚苯硫醚(“PPS”)、聚烯丙酯、聚酰亚胺(“PI”)、聚碳酸酯(“PC”)、聚(亚芳基砜)和它们的组合中选择的至少一种。

[0080] 保护膜PM的材料不限于塑料树脂。在一个可替换的实施例中,例如,保护膜PM可以包括有机/无机复合材料。保护膜PM可以包括多孔有机层和填充到有机层的孔中的无机材料。保护膜PM还可以包括设置在塑料膜上的功能层。功能层可以包括树脂层。功能层可以涂覆在塑料膜上或者可以以涂覆的方式形成。

[0081] 窗口WM保护显示模块DM免受外部冲击的影响并且向用户提供输入表面。窗口WM的外表面限定显示设备DD的暴露于外部并且与第一外表面OS-L相对的第二外表面OS-U,窗口WM的内表面限定附着到第二粘合构件AM2的粘合表面AS2。图1A至图1C的显示表面IS可以由第二外表面OS-U限定。在下文中,窗口WM的粘合表面AS2可以称作第二粘合表面AS2。

[0082] 显示模块DM包括通过连续工艺整体形成的有机发光显示面板DP和触摸感测单元TS。有机发光显示面板DP输出与输入的图像数据对应的图像(例如,图1A的图像IM)。有机发光显示面板DP提供在厚度方向DR3上彼此面对的第一显示面板表面BS1-L和第二显示面板表面BS1-U。

[0083] 触摸感测单元TS获得外部输入的坐标信息或者检测触摸感测单元TS上的表面上的触摸的位置。触摸感测单元TS可以直接设置在第二显示面板表面BS1-U上。在实施例中,如图2A和图2B中所示,触摸感测单元TS可以通过连续工艺与有机发光显示面板DP一起制造。

[0084] 虽然未单独示出,但是根据发明构思的实施例的显示模块DM还可以包括防反射层。防反射层可以包括滤色器、导电层/介电层/导电层的层叠结构或光学构件。防反射层可

以吸收外部光(例如,从外部入射的光)、与外部光相消干涉或者使外部光偏振,以减小外部光的反射率。

[0085] 第一粘合构件AM1和第二粘合构件AM2中的每个可以包括光学透明粘合剂(“OCA”)膜、光学透明树脂(“OCR”)或压敏粘合剂(“PSA”)膜。第一粘合构件AM1和第二粘合构件AM2中的每个可以包括光可固化粘合材料或热可固化粘合材料。然而,发明构思的实施例不具体地限于此。

[0086] 虽然未具体地示出,但是显示设备DD还可以包括支撑例如图2A中示出的层的功能层的框架结构,以保持图1A至图1C中示出的状态。框架结构可以包括接合结构或铰链结构。

[0087] 与图1A至图1C的显示设备DD的实施例不同,显示设备DD-1的形状可以固定为预定形状(例如,图1D和图1E中示出的形状中的一种)以操作。显示设备DD-1可以处于如图1E中所示的弯曲状态。显示设备DD-1可以以弯曲状态固定到框架,框架可以结合到电子装置的外壳。

[0088] 图1D和图1E的显示设备DD-1可以在第一方向DR1上的剖面中与图1A至图1C的显示设备DD不同。在图1D和图1E的显示设备DD-1的实施例中,不可弯曲区NBA和可弯曲区BA可以具有彼此不同的层叠结构。在这样的实施例中,不可弯曲区NBA可以具有与图2A的剖面结构相同的剖面结构,可弯曲区BA可以具有与图2A的剖面结构不同的剖面结构。在这样的实施例中,光学构件LM和窗口WM可以不设置在可弯曲区BA上。在这样的实施例中,光学构件LM和窗口WM可以仅设置在不可弯曲区NBA上。在这样的实施例中,第一粘合构件AM1和第二粘合构件AM2可以不设置在可弯曲区BA上。

[0089] 在实施例中,如图2B中所示,有机发光显示面板DP包括基体层SUB、设置在基体层SUB上的电路层DP-CL、发光元件层DP-OLED以及薄膜包封层TFE。基体层SUB可以包括塑料膜或者由塑料膜限定。基体层SUB可以是柔性基底并且可以包括塑料基底、玻璃基底、金属基底或有机/无机复合基底。

[0090] 电路层DP-CL可以包括多个绝缘层、多个导电层以及半导体层。电路层DP-CL的多个导电层可以构成信号线或像素的电路单元。发光元件层DP-OLED可以包括有机发光二极管。薄膜包封层TFE可以设置在发光元件层DP-OLED上,以密封发光元件层DP-OLED。在一个实施例中,例如,薄膜包封层TEF可以包括至少两个无机薄膜以及设置在至少两个无机薄膜之间的有机薄膜。无机薄膜保护发光元件层DP-OLED免受湿气的影响,有机薄膜保护发光元件层DP-OLED免受诸如灰尘颗粒的外来物质的影响。

[0091] 在实施例中,触摸感测单元TS可以是单层型。在这样的实施例中,触摸感测单元TS包括单导电层。这里,单导电层意为“不被导电层之间的绝缘层分成两个单独的导电层的导电层”。第一金属层/第二金属层/金属氧化物层的层叠结构可以与单导电层对应,第一金属层/绝缘层/金属氧化物层的层叠结构可以与双导电层对应。

[0092] 可以使单导电层图案化,以形成传感器和触摸信号线。在这样的实施例中,触摸感测单元TS的传感器可以位于同一层中或者直接设置在同一层上。传感器可以直接设置在薄膜包封层TFE上。在这样的实施例中,每条触摸信号线的一部分可以设置在同一层中或者直接设置在同一层上并且限定传感器。每条触摸信号线的一部分可以设置在电路层DP-CL上。后面将更详细地描述触摸感测单元TS的结构。

[0093] 触摸信号线和传感器中的每个可以包括氧化铟锡(“ITO”)、氧化铟锌(“IZO”)、氧

化锌 (“ZnO”)、氧化铟锡锌 (“ITZO”)、聚(3,4-乙撑二氧噻吩) (“PEDOT”)、金属纳米线或者石墨烯。触摸信号线和传感器中的每个可以包括具有从例如铝、银、钛、铜、铝和它们的合金中选择的至少一种材料的金属层。触摸信号线和传感器可以包括彼此相同的材料或彼此不同的材料。

[0094] 在实施例中,显示模块DM可以包括单层触摸感测单元,以当与多层触摸感测单元的结构比较时简化显示模块DM的结构。在这样的实施例中,触摸感测单元TS是纤细的,使得当显示模块DM如图1B和图1C中所示地弯曲时可以减小在触摸感测单元TS中产生的应力。

[0095] 图3A是根据发明构思的实施例的有机发光显示面板DP的平面图。图3B是根据发明构思的实施例的像素PX的等效电路图。图3C和图3D是根据发明构思的实施例的有机发光显示面板DP的局部剖视图。图3E是示出根据发明构思的实施例的有机发光显示面板DP的焊盘区的平面图。图3F是根据发明构思的实施例的有机发光显示面板DP的焊盘区的剖视图。

[0096] 在实施例中,如图3A中所示,当从平面图看时,有机发光显示面板DP包括显示区DA和非显示区NDA。有机发光显示面板DP的显示区DA和非显示区NDA可以分别与显示设备DD的显示区DD-DA和非显示区DD-NDA对应,但是不限于此。在一个实施例中,例如,有机发光显示面板DP的显示区DA和非显示区NDA可以根据有机发光显示面板DP的结构/设计进行各种修改。

[0097] 有机发光显示面板DP可以包括多条信号线SGL和连接到信号线SGL的多个像素PX。其上设置有多个像素PX的区域可以限定为显示区DA。在实施例中,如图3A中所示,非显示区NDA可以沿显示区DA的边缘限定。

[0098] 多条信号线SGL包括栅极线GL、数据线DL、电源线PL和控制信号线CSL。栅极线GL分别连接到多个像素PX中的相应像素PX,数据线DL分别连接到多个像素PX中的相应像素PX。电源线PL连接到多个像素PX。栅极线GL连接到其的栅极驱动电路DCV可以沿侧边设置在非显示区NDA中。控制信号线CSL可以向栅极驱动电路DCV提供控制信号。

[0099] 栅极线GL、数据线DL、电源线PL和控制信号线CSL中的一些信号线可以设置在同一层中,其它信号线可以设置在另一层或与所述同一层不同的层中。在这样的实施例中,栅极线GL、数据线DL、电源线PL和控制信号线CSL之中的设置在同一层中的信号线可以限定为第一信号线,栅极线GL、数据线DL、电源线PL和控制信号线CSL之中的设置在其它层中的信号线可以限定为第二信号线。栅极线GL、数据线DL、电源线PL和控制信号线CSL之中的设置在另一层中的信号线可以限定为第三信号线。

[0100] 栅极线GL、数据线DL、电源线PL和控制信号线CSL中的每条可以包括信号线部和连接到信号线部的端部的信号焊盘部。栅极线GL、数据线DL、电源线PL和控制信号线CSL中的每条的信号线部可以限定为除了其信号焊盘部之外的剩余部分。在实施例中,信号焊盘部可以是控制焊盘部CSL-P、数据焊盘部DL-P或电源焊盘部PL-P,如图3A中所示。在实施例中,栅极焊盘部(未示出)可以设置为与栅极驱动电路DCV叠置并且连接到栅极驱动电路DCV。在这样的实施例中,虽然未具体地示出,但是非显示区NDA的其上对齐有控制焊盘部CSL-P、数据焊盘部DL-P和电源焊盘部PL-P的部分可以限定为焊盘区。如下所述,触摸感测单元TS的焊盘部可以设置为与上述的有机发光显示面板DP的焊盘部相邻。

[0101] 图3B示出了连接到栅极线GL、数据线DL和电源线PL的像素PX的示例性实施例。然而,发明构思的实施例不限于像素的该构造。在一个实施例中,例如,可以对像素PX的构造

进行各种修改。

[0102] 像素PX包括作为显示单元的有机发光二极管OLED。有机发光二极管OLED可以是顶发射型二极管或底发射型二极管。像素PX包括作为用于驱动有机发光二极管OLED的电路单元的第一晶体管TFT1(或开关晶体管)、第二晶体管TFT2(或驱动晶体管)以及电容器CAP。

[0103] 在实施例中,如图3B中所示,栅极线GL连接到第一晶体管TFT1的控制电极,第一晶体管TFT1的第一电极连接到数据线DL,第一晶体管TFT1的第二电极连接到电容器CAP的第一端子(或电极)和第二晶体管TFT2的控制电极。电源线PL连接到第二晶体管TFT2的第一电极和电容器CAP的第二端子(或电极),以向第二晶体管TFT2和电容器CAP施加第一电压ELVDD。第二晶体管TFT2的第二电极连接到有机发光二极管OLED的第一电极(例如,阳极),第二电压ELVSS被施加到有机发光二极管OLED的第二电极(例如,阴极)。

[0104] 第一晶体管TFT1响应于施加到栅极线GL的扫描信号而输出施加到数据线DL的数据信号。电容器CAP充入与从第一晶体管TFT1接收的数据信号对应的电压。

[0105] 第二晶体管TFT2连接到有机发光二极管OLED。第二晶体管TFT2控制流向有机发光二极管OLED的与存储在电容器CAP中的充电量对应的驱动电流。有机发光二极管OLED在第二晶体管TFT2的导通时间段期间发射光。

[0106] 图3C是与图3B的等效电路的第一晶体管TFT1和电容器CAP对应的部分的剖视图。图3D是与图3B的等效电路的第二晶体管TFT2和有机发光二极管OLED对应的部分的剖视图。

[0107] 在实施例中,如图3C和图3D中所示,电路层DP-CL设置在基体层SUB上。第一晶体管TFT1的半导体图案AL1(在下文中,称作第一半导体图案)和第二晶体管TFT2的半导体图案AL2(在下文中,称作第二半导体图案)设置在基体层SUB上。第一半导体图案AL1和第二半导体图案AL2中的每个可以包括选自于非晶硅、多晶硅和金属氧化物半导体的至少一种。第一半导体图案AL1和第二半导体图案AL2可以包括彼此相同的材料或彼此不同的材料。

[0108] 虽然未单独示出,但是功能层还可以设置在基体层SUB的表面上。功能层可以包括阻挡层或缓冲层。第一半导体图案AL1和第二半导体图案AL2可以设置在例如阻挡层或缓冲层的功能层上。

[0109] 覆盖第一半导体图案AL1和第二半导体图案AL2的第一绝缘层12设置在基体层SUB上。第一绝缘层12包括有机层和/或无机层。在实施例中,第一绝缘层12可以包括多个无机薄膜。多个无机薄膜可以包括氮化硅层和氧化硅层。

[0110] 第一晶体管TFT1的控制电极GE1(在下文中,称作第一控制电极)和第二晶体管TFT2的控制电极GE2(在下文中,称作第二控制电极)设置在第一绝缘层12上。电容器CAP的第一电极E1设置在第一绝缘层12上。第一控制电极GE1、第二控制电极GE2和第一电极E1可以通过与栅极线GL(见图3A)的光刻工艺相同的光刻工艺制造。在一个实施例中,例如,第一电极E1可以由与栅极线GL相同的材料形成、具有与栅极线GL相同的层叠结构并且设置在与栅极线GL相同的层中或者直接设置在与栅极线GL相同的层上。

[0111] 覆盖第一控制电极GE1和第二控制电极GE2以及第一电极E1的第二绝缘层14设置在第一绝缘层12上。第二绝缘层14包括有机层和/或无机层。在一个实施例中,例如,第二绝缘层14可以包括多个无机薄膜。多个无机薄膜可以包括氮化硅层和氧化硅层。

[0112] 数据线DL(见图3A)可以设置在第二绝缘层14上。第一晶体管TFT1的输入电极SE1(在下文中,称作第一输入电极)和输出电极DE1(在下文中,称作第一输出电极)设置在第二

绝缘层14上。第二晶体管TFT2的输入电极SE2(在下文中,称作第二输入电极)和输出电极DE2(在下文中,称作第二输出电极)设置在第二绝缘层14上。第一输入电极SE1连接到数据线DL中的相应数据线或者从数据线DL中的相应数据线分支。电源线PL(见图3A)可以设置在与数据线DL相同的层中或者可以直接设置在与数据线DL相同的层上。第二输入电极SE2可以连接到电源线PL或者可以从电源线PL分支。

[0113] 电容器CAP的第二电极E2设置在第二绝缘层14上。第二电极E2可以通过与数据线DL和电源线PL中的每条的光刻工艺相同的光刻工艺制造。在一个实施例中,例如,第二电极E2可以由与数据线DL和电源线PL中的每条的材料相同的材料形成、具有与数据线DL和电源线PL中的每条的结构相同的结构并且设置在与数据线DL和电源线PL中的每条的层相同的层中或者可以直接设置在与数据线DL和电源线PL中的每条的层相同的层上。

[0114] 第一输入电极SE1和第一输出电极DE1分别通过由第一绝缘层12和第二绝缘层14限定的第一通孔CH1和第二通孔CH2连接到第一半导体图案AL1。第一输出电极DE1可以电连接到第一电极E1。在一个实施例中,例如,第一输出电极DE1可以通过由第二绝缘层14限定的通孔(未示出)连接到第一电极E1。第二输入电极SE2和第二输出电极DE2分别通过由第一绝缘层12和第二绝缘层14限定的第三通孔CH3和第四通孔CH4连接到第二半导体图案AL2。根据发明构思的可替换的实施例,第一晶体管TFT1和第二晶体管TFT2中的每个可以具有底栅结构。

[0115] 覆盖第一输入电极SE1、第一输出电极DE1、第二输入电极SE2和第二输出电极DE2的第三绝缘层16设置在第二绝缘层14上。第三绝缘层16包括有机层和/或无机层。在一个实施例中,例如,第三绝缘层16可以包括有机材料,以提供平坦表面。

[0116] 在这样的实施例中,可以根据像素的电路结构省略第一绝缘层12、第二绝缘层14和第三绝缘层16中的一层。第二绝缘层14和第三绝缘层16中的每层可以限定为层间介电层。层间介电层可以设置在下导电图案与上导电图案之间,以使导电图案彼此绝缘。

[0117] 电路层DP-CL包括虚设导电图案。虚设导电图案设置在与半导体图案AL1和AL2、控制电极GE1和GE2或输出电极DE1和DE2相同的层中或者直接设置在与半导体图案AL1和AL2、控制电极GE1和GE2或输出电极DE1和DE2相同的层上。虚设导电图案可以设置在非显示区NDA(见图3A)中。后面将详细地描述虚设导电图案。

[0118] 发光元件层DP-OLED设置在第三绝缘层16上。发光元件层DP-OLED可以包括设置在第三绝缘层16上的像素限定层PXL和有机发光二极管OLED。有机发光二极管OLED包括设置在第三绝缘层16上的阳极AE。阳极AE通过穿过第三绝缘层16的第五通孔CH5连接到第二输出电极DE2。开口OP限定在像素限定层PXL中。像素限定层PXL的开口OP暴露阳极AE的至少一部分。

[0119] 发光元件层DP-OLED可以包括发射区PXA以及与发射区PXA相邻的非发射区NPXA。非发射区NPXA可以围绕发射区PXA。在实施例中,如图3D中所示,发射区PXA限定为与阳极AE对应。然而,发明构思的实施例不限于上述的发射区PXA。在实施例中,当光从区域发射时,该区域可以被限定为发射区PXA。发射区PXA可以限定为与阳极AE的由开口OP暴露的部分对应。有机发光二极管OLED还可以包括共同地设置在发射区PXA和非发射区NPXA上的空穴控制层HCL。虽然未具体地示出,但是诸如空穴控制层HCL的公共层可以共同地设置在多个像素PX(见图3A)上。在实施例中,有机发光二极管OLED还可以包括空穴控制层HCL的位于发射

区PXA中的部分。

[0120] 有机发光二极管OLED还可以包括设置在空穴控制层HCL上的有机发光层EML。有机发光层EML可以仅设置在与发射区PXA或开口OP对应的区域上。在这样的实施例中，多个像素PX中的每个像素的有机发光层EML可以彼此分离或者分隔开。

[0121] 有机发光二极管OLED还可以包括设置在有机发光层EML上的电子控制层ECL和设置在电子控制层ECL上的阴极CE的在发射区PXA中的部分。阴极CE共同地设置在多个像素PX上并且设置在发射区PXA和非发射区NPXA中。

[0122] 在实施例中，如上所述，可以使有机发光层EML图案化为单独地设置在多个像素PX中的每个像素中，但是不限于此。可选择地，有机发光层EML共同地设置在多个像素PX上。在这样的实施例中，有机发光层EML可以发射白光。在实施例中，有机发光层EML可以具有多层结构。

[0123] 在实施例中，如图3D中所示，薄膜包封层TFE直接覆盖阴极CE。在实施例中，盖层还可以设置在阴极CE上，以覆盖阴极CE。在这样的实施例中，薄膜包封层TFE直接覆盖盖层。

[0124] 图3E是图3A的区域AA的放大图，图3F是沿图3E的线I-I'截取的剖视图。控制信号线CSL包括控制线部CSL-L和控制焊盘部CSL-P。数据线DL包括数据线部DL-L和数据焊盘部DL-P。

[0125] 虚设图案DMP1和DMP2设置在第三绝缘层16上。在实施例中，虚设图案DMP1和DMP2可以通过与阳极AE的光刻工艺相同的光刻工艺制造。在这样的实施例中，虚设图案DMP1和DMP2中的每个虚设图案可以由与阳极AE相同的材料形成、具有与阳极AE相同的层叠结构并且设置在与阳极AE相同的例如第二绝缘层14的层中或者直接设置与阳极AE相同的例如第二绝缘层14的层上。

[0126] 虚设图案DMP1和DMP2中的每个虚设图案可以是浮置电极。虚设图案DMP1和DMP2可以不连接到同一层中的其它导电图案。虚设图案DMP1和DMP2不连接到除了相应的焊盘部之外的其它部分。第一虚设图案DMP1通过第一接触孔CNT1连接到控制焊盘部CSL-P。第二虚设图案DMP2通过第二接触孔CNT2连接到数据焊盘部DL-P。第一接触孔CNT1穿过第二绝缘层14和第三绝缘层16。第二接触孔CNT2穿过第三绝缘层16。

[0127] 虽然图3E和图3F中未具体地示出，但是与电源焊盘部PL-P(图3A中示出的)对应的剖面可以与对应于数据焊盘部DL-P的剖面基本相同。

[0128] 在发明构思的实施例中，虚设图案DMP1和DMP2可以构成触摸感测单元TS的一部分。虚设图案DMP1和DMP2可以通过与后面将描述的触摸信号线的光刻工艺相同的光刻工艺制造。在这样的实施例中，虚设图案DMP1和DMP2中的每个虚设图案可以由与触摸信号线相同的材料形成、具有与触摸信号线相同的层叠结构并且设置在与触摸信号线相同的层中或者直接设置在与触摸信号线相同的层上。

[0129] 图4A是根据发明构思的实施例的触摸感测单元TS的平面图。图4B是根据发明构思的实施例的传感器块SB的平面图。图4C是根据发明构思的可替换的实施例的触摸感测单元的平面图。

[0130] 在实施例中，如图4A中所示，触摸感测单元TS包括触摸传感器以及连接到触摸传感器的多条触摸信号线SL1至SL4。触摸传感器包括设置在显示区DA上的多个传感器块SB。薄膜包封层TFE(见图2B)可以至少与显示区DA叠置，传感器块SB可以直接设置在薄膜包封

层TFE上。多条触摸信号线SL1至SL4中的一部分可以设置在薄膜包封层TFE上。触摸信号线SL1中的每条触摸信号线的一部分可以设置在薄膜包封层TFE上,并且另一部分可以设置在第三绝缘层16上(见图6A至图6D)。

[0131] 传感器块SB可以以具有多个传感器列TSC1至TSC6或多个传感器行TSL1至TSL3的矩阵形式布置。多个传感器列TSC1至TSC6中的每个传感器列可以包括布置在列方向(图4A中的第一方向DR1)上的多个传感器块SB。多个传感器列TSC1至TSC6布置在行方向(图4A中的第二方向DR2)上。

[0132] 在实施例中,如图4A中所示,多个传感器块SB可以以矩阵形式布置,但是发明构思的实施例不限于此。可选择地,多个传感器列TSC1至TSC6可以包括具有彼此不同的数量的传感器块SB,多个传感器行TSL1至TSL3可以包括具有彼此不同的数量的传感器块SB。多个传感器列TSC1至TSC6和/或多个传感器行TSL1至TSL3可以在薄膜包封层TFE上限定在对角线方向上。

[0133] 在实施例中,如图4B中所示,多个传感器块SB中的每个传感器块包括第一传感器RP和多个第二传感器TP1至TPi。第一传感器RP与多个第二传感器TP1至TPi分隔开或者分离。传感器块SB中的每个传感器块可以包括单个第一传感器RP以及设置为与第一传感器RP相邻并且布置在预定方向上的i(i是等于或者大于2的自然数)个第二传感器TP1至TPi。i个第二传感器TP1至TPi可以形成一个传感器组。第二传感器TP1至TPi可以布置在与第一传感器RP的延伸方向基本相同的方向上。

[0134] 这里,传感器块SB的数量(例如,“一个第一传感器”或“多个第一传感器”)可以根据电绝缘的第一传感器的数量确定。在传感器块SB具有由通过触摸信号线电连接的两个单独的图案构成的传感器的实施例中,两个导电图案可以限定为单个第一传感器。第二传感器TP1至TPi的数量可以通过彼此电断开或者电绝缘的图案的数量确定。即,图4B的i个第二传感器TP1至TPi在每个传感器块SB中彼此电分离。图4A示出了每个传感器块SB包括三个第二传感器TP1至TP3的示例性实施例。

[0135] 在下文中,将详细地描述如图4A中所示的第一传感器列TSC1至第六传感器列TSC6从左侧至右侧布置、第一传感器行TSL1至第三传感器行TSL3从上侧至下侧布置并且第一第二传感器TP1至第i第二传感器TPi从上侧至下侧布置的示例性实施例的结构。

[0136] 当多个第二传感器TP1至TPi接收用于检测外部输入的方向信号(或传输信号)时,第一传感器RP电容耦合到多个第二传感器TP1至TPi。当输入单元(例如,手指或笔)设置(例如,触摸)在彼此电容耦合的第一传感器RP和多个第二传感器TP1至TPi中的特定第二传感器上时,可以改变第一传感器RP与特定第二传感器之间的电容。触摸检测电路检测来自特定第二传感器的变化电容,以计算输入单元的坐标信息或者检测输入单元在触摸感测单元TS上的位置。

[0137] 第一传感器RP接收用于检测外部输入的位置的检测信号。这里,触摸检测电路检测来自特定第二传感器的变化电容,以计算输入单元的坐标信息或者检测输入单元在触摸感测单元TS上的位置。

[0138] 将参照图4A描述多个传感器块SB与多条触摸信号线SL1至SL4之间的连接关系。将基于第一传感器列TSC1和第二传感器列TSC2描述多个传感器块SB与多条触摸信号线SL1至SL4之间的连接关系。

[0139] 触摸信号线SL1至SL4包括第一触摸信号线SL1、第二触摸信号线SL2、第三触摸信号线SL3和第四触摸信号线SL4。第一触摸信号线SL1分别连接到第一传感器列TSC1的传感器块SB的第一传感器RP。

[0140] 第一触摸信号线SL1可以包括触摸线部和连接到触摸线部的端部的触摸焊盘部SL1-P。触摸线部可以限定为第一触摸信号线SL1中的每条第一触摸信号线的除了触摸焊盘部SL1-P之外的部分。第一触摸信号线SL1的触摸焊盘部SL1-P可以在非显示区NDA中对齐。

[0141] 第二触摸信号线SL2将传感器列的传感器块SB中的传感器块(例如,第n传感器块)的i个第二传感器中的第j(其中,j是等于或大于1并且等于或小于i的自然数)第二传感器连接到下一个传感器块(例如,第(n+1)传感器块)的i个第二传感器中的第(i-j+1)第二传感器。在下文中,将详细地描述与第一传感器列TSC1对应的三条第二触摸信号线SL2-1、SL2-2和SL2-3。

[0142] 第一第二触摸信号线SL2-1将传感器列中的第一传感器块SB的第一第二传感器TP1、传感器列中的第二传感器块SB的第三第二传感器TP3以及传感器列中的第三传感器块SB的第一第二传感器TP1彼此连接。第二第二触摸信号线SL2-2将传感器列中的第一至第三传感器块SB的第二传感器TP2彼此连接。第三第二触摸信号线SL2-3将传感器列中的第一传感器块SB的第三第二传感器TP3、传感器列中的第二传感器块SB的第一第二传感器TP1以及传感器列中的第三传感器块SB的第三第二传感器TP3彼此连接。

[0143] 与第一传感器列TSC1对应的第二触摸信号线SL2以及与第二传感器列TSC2对应的第二触摸信号线SL2可以通过第三触摸信号线SL3彼此连接。第三触摸信号线SL3的数量可以与设置在一个传感器块中的第二传感器的数量相同。在每个传感器块包括i个第二传感器TP1至TPi的实施例中,可以设置i条第三触摸信号线SL3。为了便于描述,图4A中示出了设置了三条第三触摸信号线SL3的实施例,但是发明构思的实施例不限于此。

[0144] 在这样的实施例中,如图4A中所示,与第一传感器列TSC1对应的第一第二触摸信号线SL2-1以及与第二传感器列TSC2对应的第一第二触摸信号线SL2-1通过三条第三触摸信号线SL3中的一条第三触摸信号线SL3彼此连接。与第一传感器列TSC1对应的第二第二触摸信号线SL2-2以及与第二传感器列TSC2对应的第二第二触摸信号线SL2-2通过三条第三触摸信号线SL3中的另一条第三触摸信号线SL3彼此连接。设置在多个传感器列TSC1至TSC6中的相应的第二传感器TP1、TP2和TP3通过第三触摸信号线SL3彼此电连接。

[0145] 在实施例中,第四触摸信号线SL4的数量可以与第三触摸信号线SL3的数量相同。在设置i条第三触摸信号线SL3的实施例中,可以设置i条第四触摸信号线SL4。i条第四触摸信号线SL4与i条第三触摸信号线SL3以一一对应的方式连接。

[0146] 第四触摸信号线SL4可以包括触摸线部和连接到触摸线部的端部的触摸焊盘部SL4-P。触摸线部可以限定为第四触摸信号线SL4中的每条第四触摸信号线的除了触摸焊盘部SL4-P之外的部分。第四触摸信号线SL4的触摸焊盘部SL4-P可以在非显示区NDA上对齐。

[0147] 在实施例中,可以通过第三触摸信号线SL3和第四触摸信号线SL4减小焊盘的数量。因此,在这样的实施例中,可以减少出现在触摸感测单元TS的焊盘区中的短路缺陷。

[0148] 图4C示出了触摸感测单元TS的可替换的实施例。除了触摸感测单元TS与触摸信号线之间的连接关系之外,图4C的触摸感测单元TS'与图4A的触摸感测单元TS基本相同。图4C中示出的相同或同样的元件已经使用与如上面用于描述图4A中示出的触摸感测单元TS的

实施例相同的附图标记标注,将在下文中省略或者简化其任何重复的详细描述。

[0149] 在这样的实施例中,第二触摸信号线SL2中的每条第二触摸信号线可以包括触摸线部和连接到触摸线部的端部的触摸焊盘部SL2-P。与第一传感器列TSC1对应的第一触摸信号线SL1以及与第二传感器列TSC2对应的第一触摸信号线SL1可以通过第三触摸信号线SL3彼此连接。第三触摸信号线SL3的数量可以与设置在一个传感器列中的第一传感器的数量相同。为了便于说明,图4C中示出了设置了三条第三触摸信号线SL3的实施例,但是发明构思的实施例不限于此。

[0150] 第一传感器列TSC1的第一第一传感器RP和第二传感器列TSC2的第一第一传感器RP通过三条第三触摸信号线SL3中的一条第三触摸信号线SL3彼此连接。第一传感器列TSC1的第二第一传感器RP和第二传感器列TSC2的第二第一传感器RP通过三条第三触摸信号线SL3中的另一条第三触摸信号线SL3彼此连接。第一传感器列TSC1的第三第一传感器RP和第二传感器列TSC2的第三第一传感器RP通过三条第三触摸信号线SL3中的其它第三触摸信号线SL3彼此连接。第四触摸信号线SL4的数量可以与第三触摸信号线SL3的数量相同。在每个传感器列包括*i*个第一传感器的实施例中,可以设置*i*条第四触摸信号线SL4。

[0151] 图5A是根据发明构思的实施例的触摸传感器TP和第二触摸信号线SL2的放大平面图。图5B是根据发明构思的实施例的显示模块DM的剖视图。图5A示出了一个第二传感器TP以及第二触摸信号线SL2的连接到第二传感器TP的部分。图5B是沿图5A的线II-II'截取的剖视图。图5B中示出的有机发光显示面板与上面参照图3C描述的有机发光显示面板的基本相同,将省略其任何重复的详细描述。

[0152] 显示区DA包括多个发射区PXA以及围绕多个发射区PXA的非发射区NPXA。第二传感器TP和第二触摸信号线SL2中的每个可以具有与非发射区NPXA叠置并且暴露发射区PXA的网格形状。虽然未具体地示出,但是第一传感器RP可以与第二传感器TP一样具有网格形状。

[0153] 第二传感器TP包括在第一方向DR1上延伸的多个竖直部和在第二方向DR2上延伸的多个水平部。多个竖直部和多个水平部可以限定网格线。网格线中的每条网格线可以具有若干微米的线宽。

[0154] 多个竖直部和多个水平部可以彼此连接,从而限定多个触摸开口TS-OP。一个触摸开口TS-OP在图5A中示出为虚线。在实施例中,如图5A中所示,触摸开口TS-OP可以与发光区PXA以一一对应的方式布置,但是发明构思的实施例不限于此。可选择地,一个触摸开口TS-OP可以与两个或更多个发光区PXA对应。虽然网格线在图5B中示出为暴露于外部,但是显示模块DM还可以包括设置在薄膜封装层TFE上的绝缘层,以覆盖网格线。

[0155] 图6A至图6D是示出根据发明构思的实施例的触摸感测单元TS的焊盘区的平面图和剖视图。图6A是图4A的区域BB的放大图,图6B是沿图6A的线III-III'截取的剖视图。图6C是图4A的区域BB的放大图,图6D是沿图6C的线III-III'截取的剖视图。图6E是示出根据发明构思的实施例的显示模块DM与电路板PCB之间的布置关系的平面图。

[0156] 在实施例中,如图6A和图6B中所示,第四触摸信号线SL4中的每条第四触摸信号线包括触摸线部SL4-L和连接到触摸线部SL4-L的端部的触摸焊盘部SL4-P。参照图3A至图3F描述的虚设导电图案可以包括图6A和图6B的虚设导电焊盘DCP1、DCP2或DCP3。虚设导电焊盘DCP1、DCP2和DCP3中的每个虚设导电焊盘与触摸焊盘部SL4-P叠置。

[0157] 虚设导电焊盘DCP1、DCP2和DCP3可以包括第一虚设导电焊盘DCP1、第二虚设导电

焊盘DCP2和第三虚设导电焊盘DCP3,第一虚设导电焊盘DCP1、第二虚设导电焊盘DCP2和第三虚设导电焊盘DCP3根据它们在剖面上的位置来划分。第一虚设导电焊盘DCP1可以通过与第一半导体图案AL1(见图3C)的光刻工艺相同的光刻工艺制造。即,第一虚设导电焊盘DCP1可以由与第一半导体图案AL1相同的材料形成、具有与第一半导体图案AL1相同的层叠结构并且设置在与第一半导体图案AL1相同的层中或者直接设置在与第一半导体图案AL1相同的层上。第二虚设导电焊盘DCP2可以通过与栅极线GL的光刻工艺相同的光刻工艺制造。第三虚设导电焊盘DCP3可以通过与第一输入电极SE1(见图3C)的光刻工艺相同的光刻工艺制造。

[0158] 虚设导电焊盘DCP1、DCP2或DCP3可以包括第一虚设导电焊盘DCP1、第二虚设导电焊盘DCP2和第三虚设导电焊盘DCP3中的至少一个。

[0159] 如图6C和图6D中所示,虚设导电焊盘DCP1、DCP2和DCP3可以包括第二虚设导电焊盘DCP2和第三虚设导电焊盘DCP3。三个触摸焊盘部SL4-P中的一个通过第一接触孔CNT1连接到第二虚设导电焊盘DCP2。三个触摸焊盘部SL4-P中的两个通过第二接触孔CNT2分别连接到第三虚设导电焊盘DCP3。第一接触孔CNT1通过第二绝缘层14和第三绝缘层16限定。第二接触孔CNT2通过第三绝缘层16限定。

[0160] 虚设导电焊盘DCP1、DCP2和DCP3中的每个虚设导电焊盘可以是浮置电极。虚设导电焊盘DCP1、DCP2和DCP3可以不直接连接到位于同一层上的其它导电图案。虚设导电焊盘DCP1、DCP2和DCP3可以不连接到除了相应的触摸焊盘部之外的其它触摸焊盘部。

[0161] 如图6E中所示,触摸感测单元TS的触摸焊盘部SL1-P和SL4-P可以与有机发光显示面板DP的信号焊盘部CSL-P、DL-P和PL-P对齐。触摸焊盘部SL1-P和SL4-P以及信号焊盘部CSL-P、DL-P和PL-P可以彼此对齐,以限定显示设备的焊盘区。触摸感测单元TS和有机发光显示面板DP可以结合或者连接到焊盘区上的单个电路板PCB。这里,触摸感测单元TS和有机发光显示面板DP可以通过各向异性导电膜(“ACF”)或焊料凸起结合到单个电路板PCB。电路板PCB可以是柔性电路板并且包括与触摸焊盘部SL1-P和SL4-P以及信号焊盘部CSL-P、DL-P和PL-P对应的焊盘PCB-P。

[0162] 用于控制有机发光显示面板DP和/或触摸感测单元TS的驱动集成电路(“IC”)可以设置或者安装在电路板PCB上。

[0163] 虽然未具体地示出,但是驱动IC可以安装在图6E的非显示区DD-NDA上。驱动IC(例如,驱动IC的输入端子)可以通过ACF或焊料凸起结合到触摸焊盘部SL1-P和SL4-P以及信号焊盘部CSL-P、DL-P和PL-P。这里,用于将驱动IC(例如,驱动IC的输出端子)电连接到电路板PCB的焊盘可以附加地设置在非显示区DD-NDA上。

[0164] 因为触摸感测单元TS的焊盘区和显示面板DP的焊盘区具有彼此相似的层叠结构,所以可以改善的显示设备的焊盘区与电路板PCB之间的结合可靠性。如图3F、图6B和图6D中所示,触摸感测单元TS的焊盘区可以通过使用设置在有机发光显示面板DP上的虚设导电焊盘DCP1、DCP2和DCP3形成有与有机发光显示面板DP的焊盘区的层叠结构相似的层叠结构。在触摸感测单元TS的焊盘区和有机发光显示面板DP的焊盘区上,导电图案可以共同地设置在第三绝缘层16上,另外的导电图案可以设置在第三绝缘层16下方。设置在第三绝缘层16上的导电图案可以结合到电路板PCB的焊盘PCB-P。

[0165] 图7A至图7D是示出根据发明构思的实施例的触摸感测单元TS的焊盘区的平面图

和剖视图。图7A是实施例中的图4A的区域CC的放大图,图7B是沿图7A的线IV-IV'截取的剖视图。图7C是可替换的实施例中的图4A的区域CC的放大图,图7D是沿图7C的线IV-IV'截取的剖视图。

[0166] 参照图3A至图3F描述的虚设导电图案可以包括图7A至图7D的虚设导线DCL。虚设导线DCL可以设置为多条。虚设导线DCL可以设置在同一层或彼此不同的层中或者直接设置在同一层或彼此不同的层上。

[0167] 虚设导线DCL可以通过与第一控制电极GE1(见图3C)的光刻工艺相同的光刻工艺或与第一输入电极SE1(见图3C)的光刻工艺相同的光刻工艺制造。通过与第一控制电极GE1的光刻工艺相同的光刻工艺制造的虚设导线DCL示出在图7B中,通过与第一输入电极SE1的光刻工艺相同的光刻工艺制造的虚设导线DCL示出在图7D中。

[0168] 如图7A和图7B中所示,第一触摸信号线SL1中的每条第一触摸信号线的触摸线部SL1-L包括第一线部SL1-L1和第二线部SL1-L2。第一线部SL1-L1具有连接到相应的第一传感器RP(见图4A)的第一端部和连接到虚设导线DCL的第二端部。第二线部SL1-L2具有连接到虚设导线DCL的第一端部和连接到第一触摸信号线SL1的触摸焊盘部SL1-P(见图4A)的第二端部。第一线部SL1-L1的第二端部和第二线部SL1-L2的第一端部通过由第二绝缘层14和第三绝缘层16限定的第一接触孔CNT1连接到虚设导线DCL。在实施例中,如图7B中所示,图7A的三条虚设导线DCL中的一条设置在第一绝缘层12上。在这样的实施例中,图7A的三条虚设导线DCL中的至少一条可以设置在第二绝缘层14上。

[0169] 在可替换的实施例中,如图7C和图7D中所示,第三触摸信号线SL3中的每条第三触摸信号线包括第一线部SL3-L1和第二线部SL3-L2。第一线部SL3-L1具有通过第二接触孔CNT2连接到虚设导线DCL的一个端部,第二线部SL3-L2具有通过第二接触孔CNT2连接到虚设导线DCL的一个端部。第一线部SL3-L1和第二线部SL3-L2在行方向(第二方向DR2)上彼此分隔开。

[0170] 可以通过使用设置在有机发光显示面板DP上的导电图案实现触摸信号线SL1和SL3的交叉部分或桥接部分。因此,在不执行用于进一步设置桥的附加工艺的情况下,可以形成单层触摸感测单元TS。

[0171] 虽然图7A至图7D示出了区域CC中的触摸信号线的交叉部分或桥接部分的结构,但是这样的结构可以应用于非显示区NDA中的信号线的其它交叉部分或桥接部分。图4C的区域CC上的第二触摸信号线SL2和第三触摸信号线SL3的交叉部分或桥接部分可以与图7A至图7D中示出的第一触摸信号线SL1和第三触摸信号线SL3的交叉部分或桥接部分基本相同。

[0172] 图8是根据发明构思的实施例的显示模块DM1的剖视图。显示模块DM1还可以包括与触摸感测单元TS叠置的光学构件LM。光学构件LM可以包括偏振膜和相位延迟膜。光学构件LM可以通过粘合构件(未示出)结合到薄膜包封层TFE和触摸感测单元TS。光学构件LM至少与显示区DA(见图3A)叠置。

[0173] 显示模块DM1还可以包括覆盖非显示区NDA中的触摸信号线SL1至SL4的可以被光学构件LM覆盖的部分从而被暴露于外部的树脂层TF。树脂层TF可以有效地防止触摸信号线SL1至SL4的被光学构件LM暴露的部分被氧化。树脂层TF可以包括密封材料或者可以由密封材料形成。在实施例中,树脂层TF可以由用于防潮和电绝缘的涂覆材料形成。在一个实施例中,例如,树脂层TF可以包括环氧类树脂或硅类树脂。

[0174] 在实施例中,如上所述,显示设备包括单层触摸感测单元,使得当与包括多层触摸感测单元的显示设备比较时,显示设备可以相对被简化。在这样的实施例中,当显示设备弯曲时,由于具有单层结构的触摸感测单元的厚度的减小,所以可以有效地减小出现在触摸感测单元中的应力。

[0175] 触摸感测单元的焊盘区可以通过使用设置在有机发光显示面板中的虚设导电图案具有与有机发光显示面板的焊盘区的层叠结构相似的层叠结构。因为显示设备的焊盘区具有一致的层叠结构,所以可以改善相对于电路板的结合可靠性。

[0176] 可以通过使用设置在有机发光显示面板中的导电图案实现触摸信号线的交叉区或桥接区。因此,在不执行用于进一步形成桥的附加工艺的情况下,可以有效地设置单层触摸感测单元。

[0177] 对本领域的技术人员将是明显的是,可在本发明构思中做出各种修改和改变。因此,意图的是,本公开覆盖本发明的修改和改变,只要它们在权利要求和其等同物的范围内。

[0178] 因此,发明构思的真实保护范围应由所附权利要求的技术范围确定。

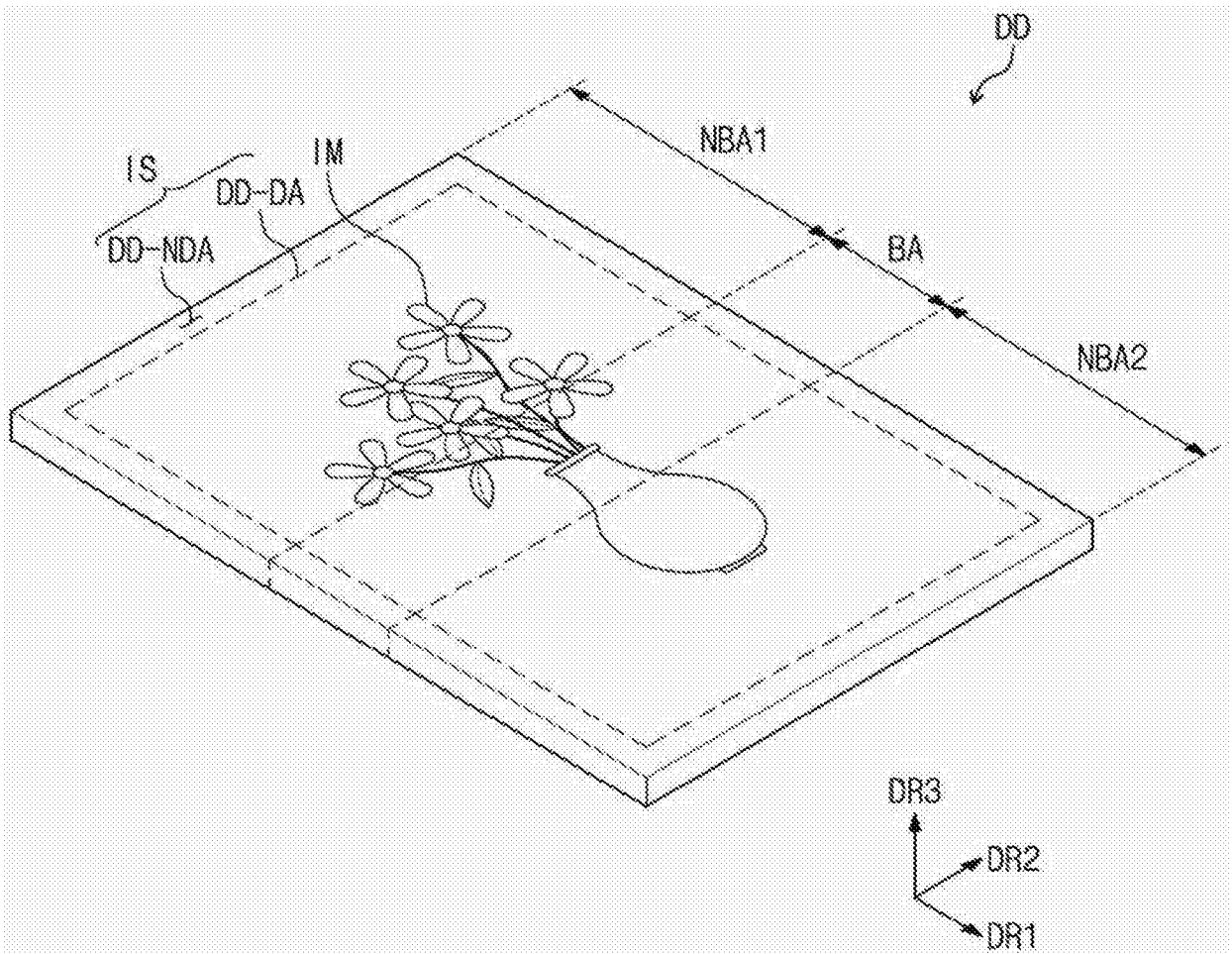


图1A

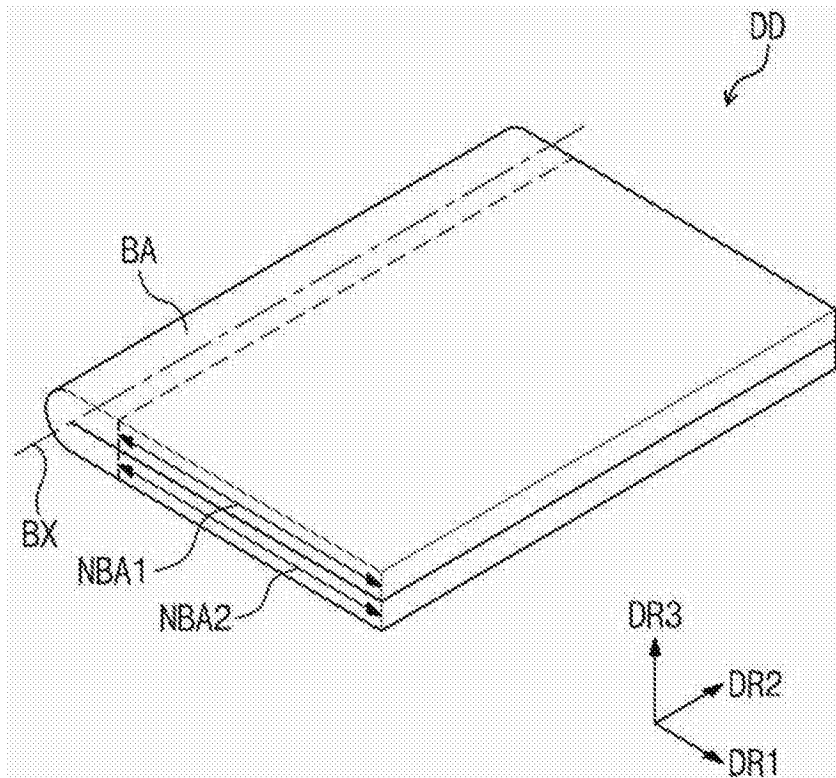


图1B

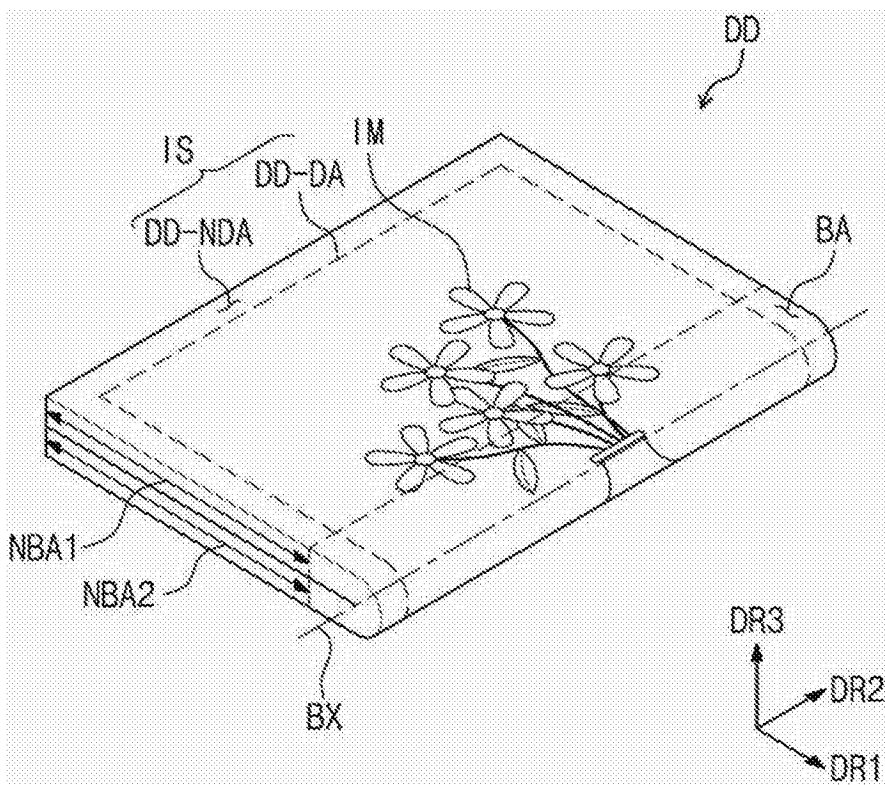


图1C

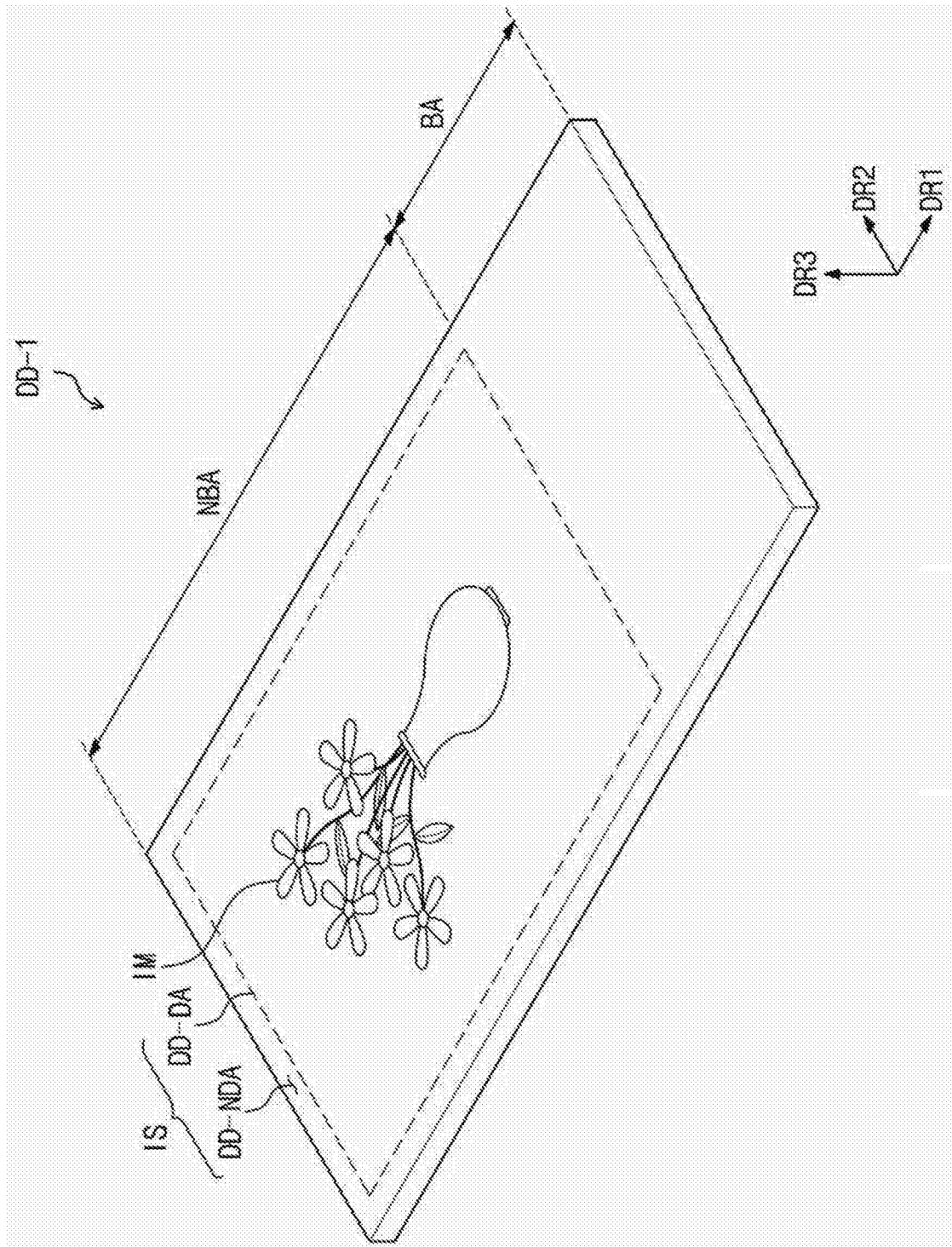


图1D

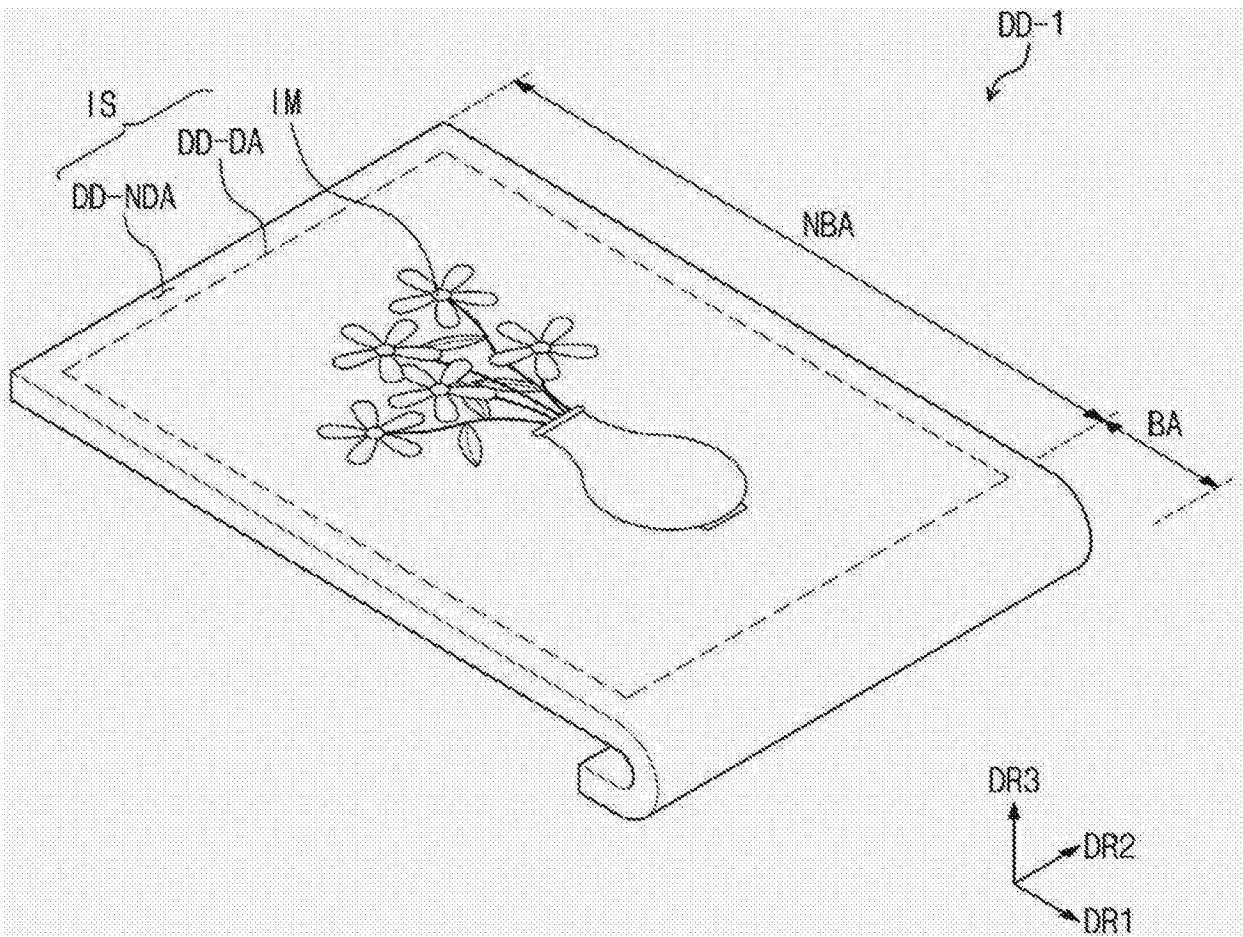


图1E

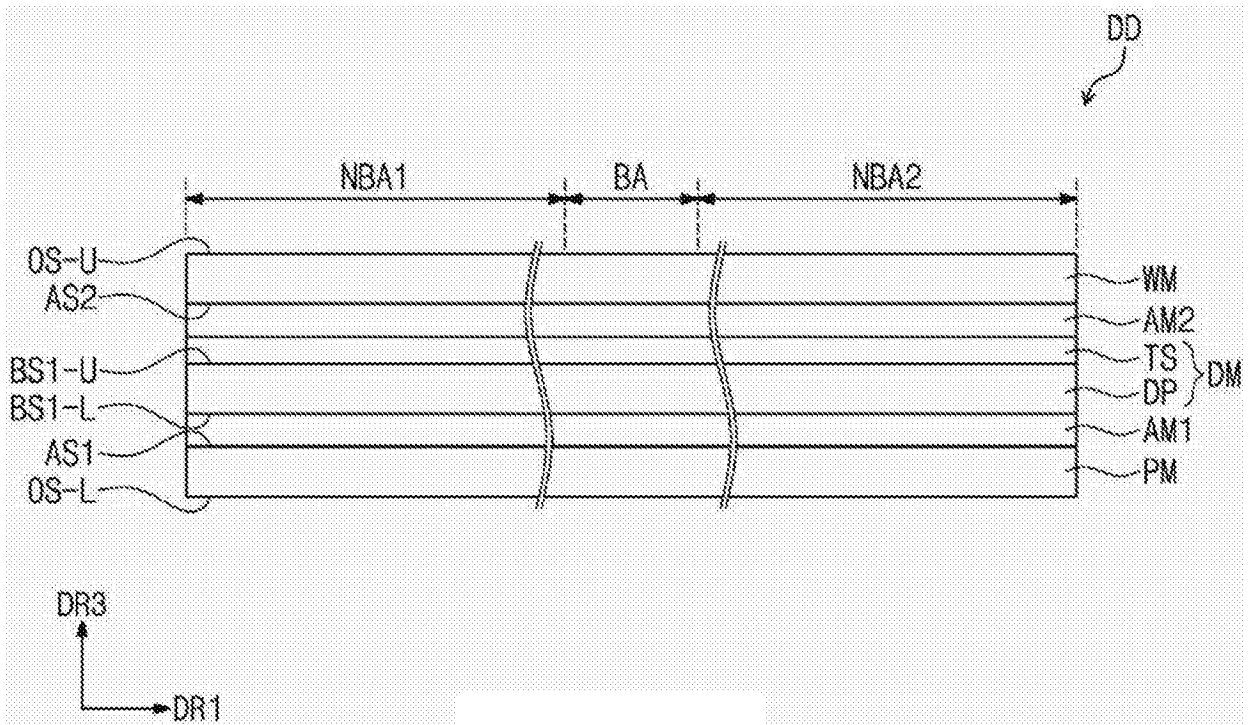


图2A

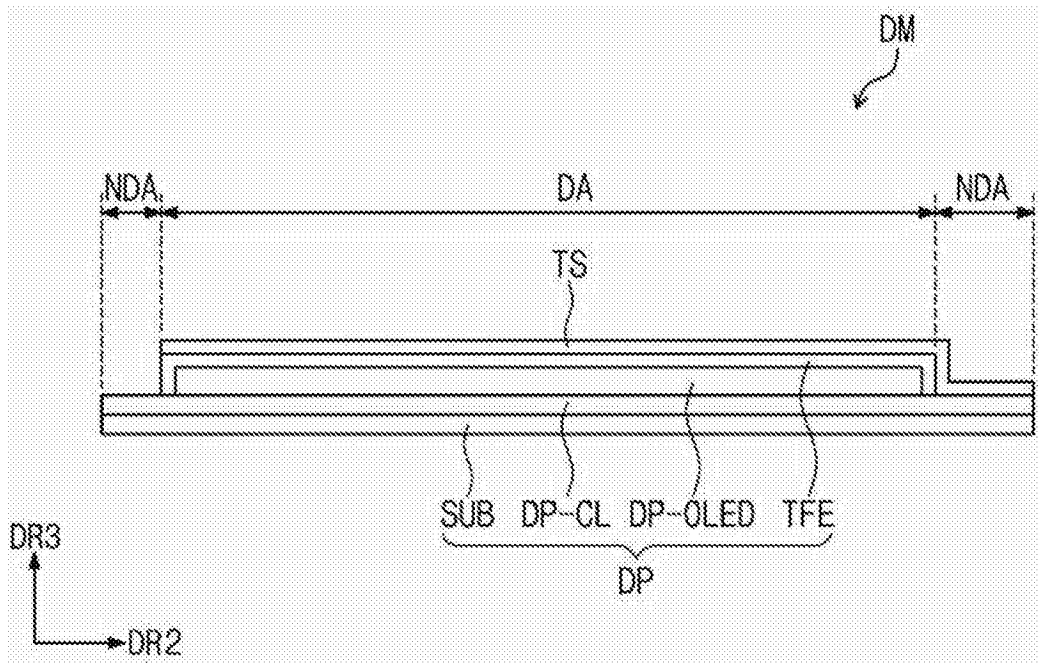


图2B

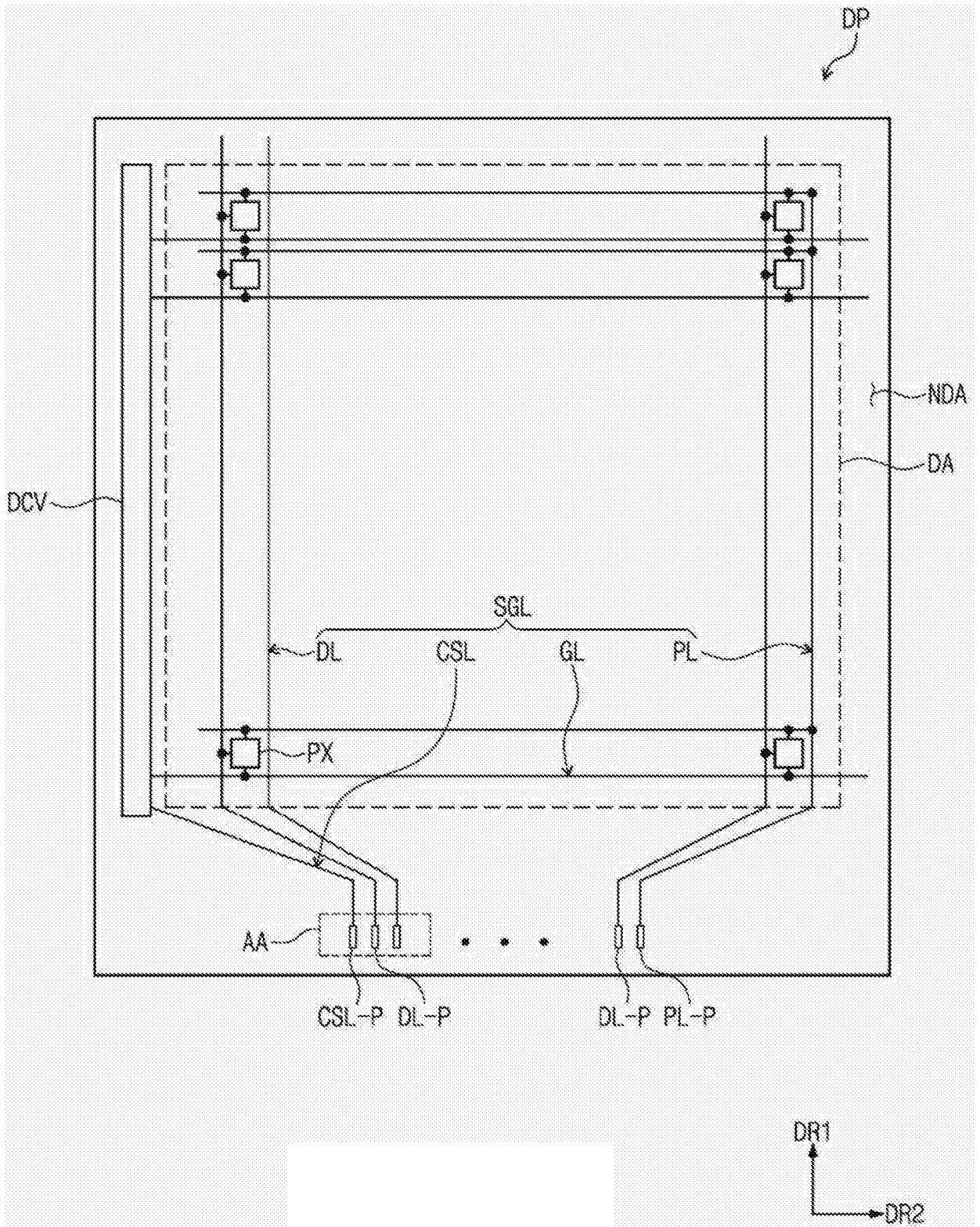


图3A

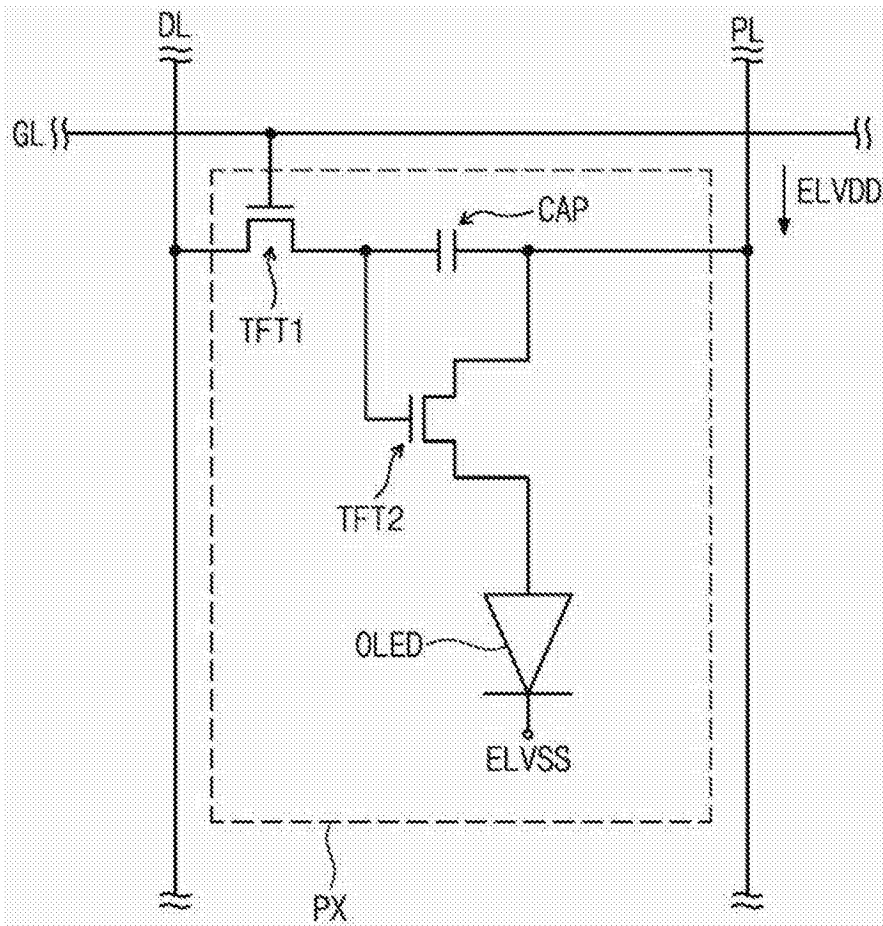


图3B

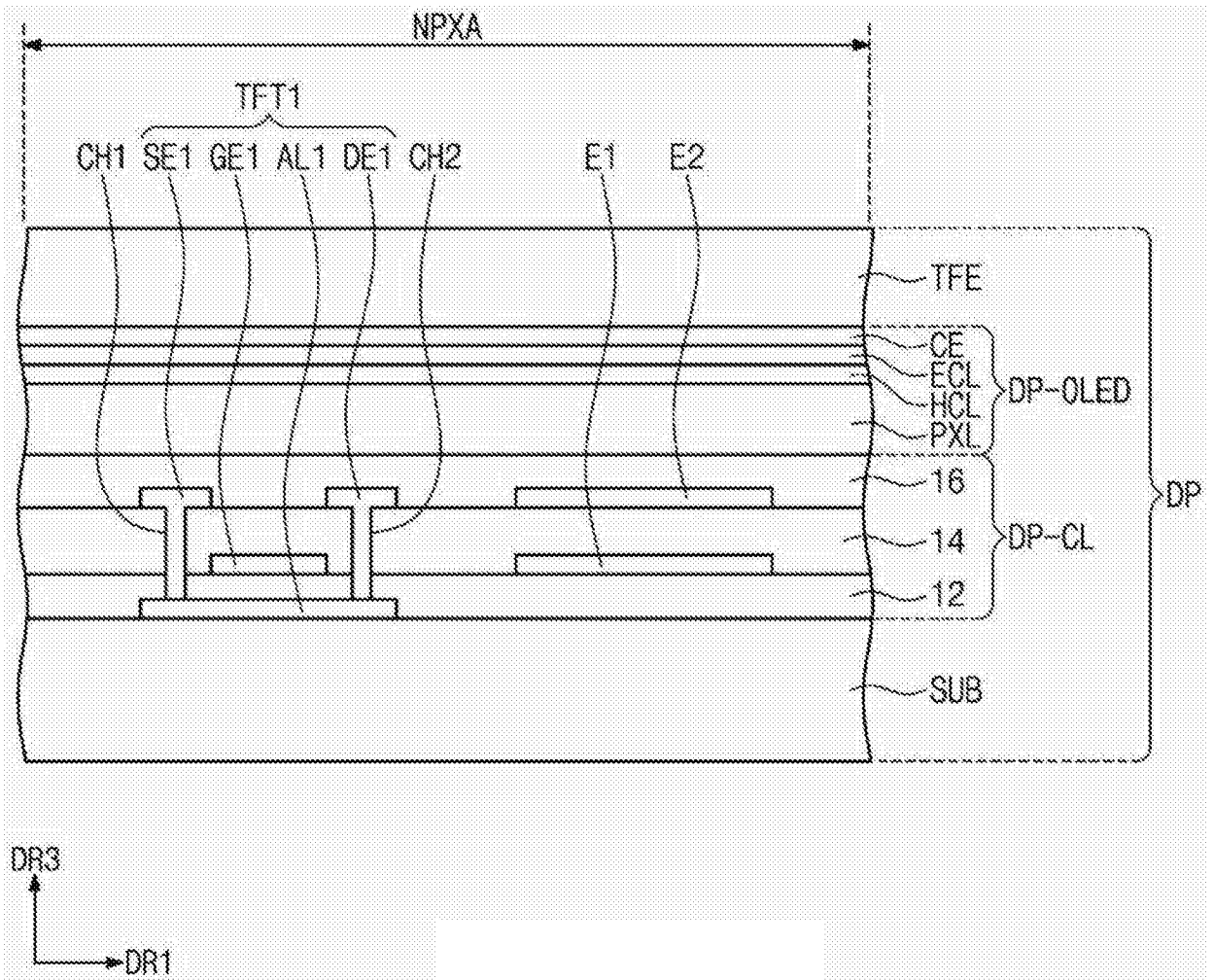


图3C

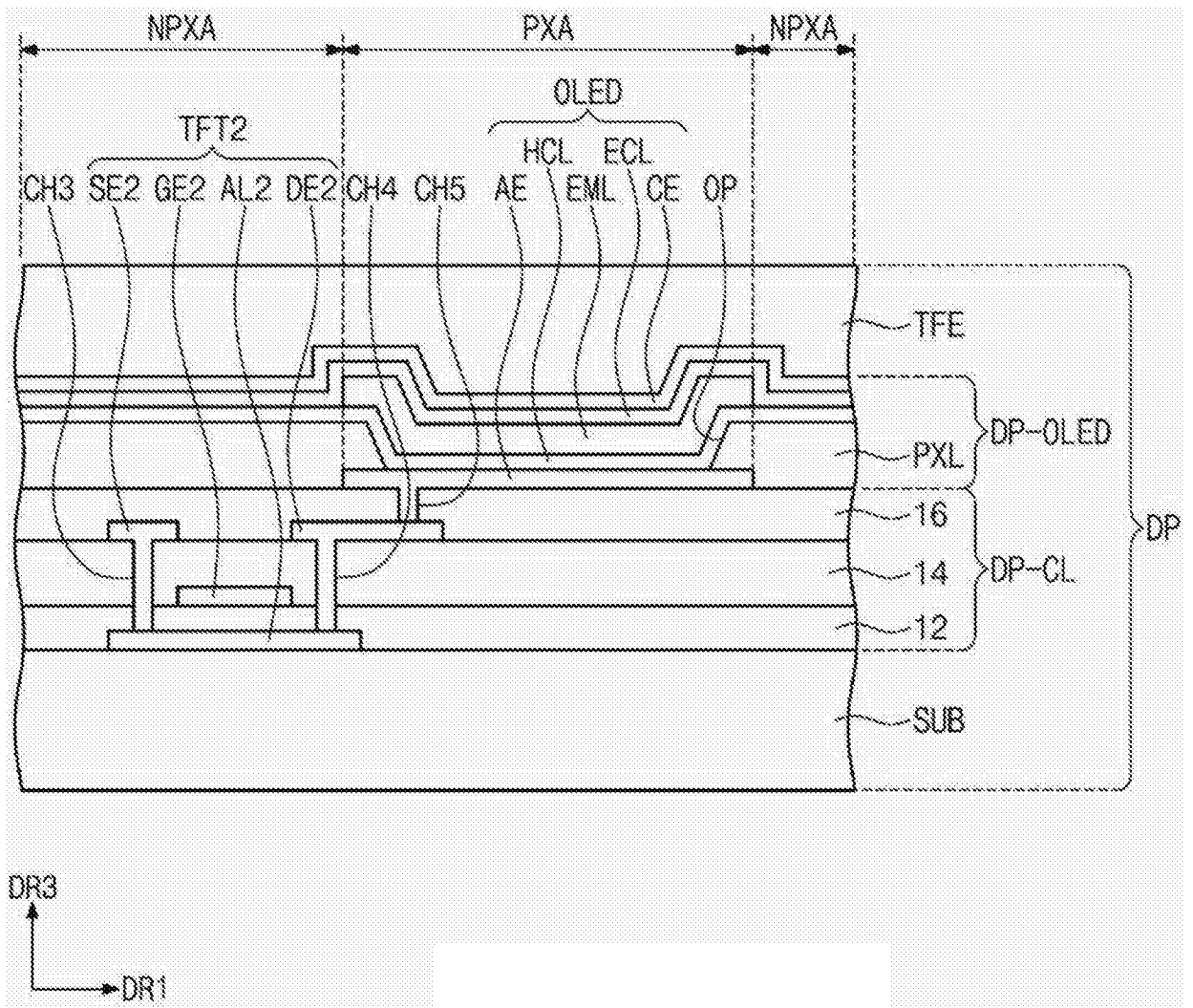


图3D

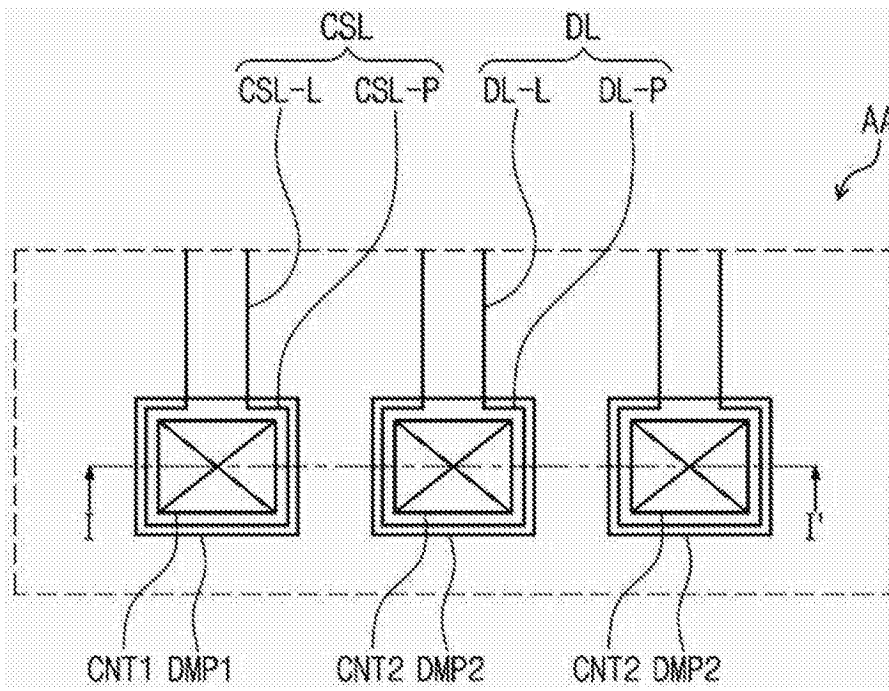


图3E

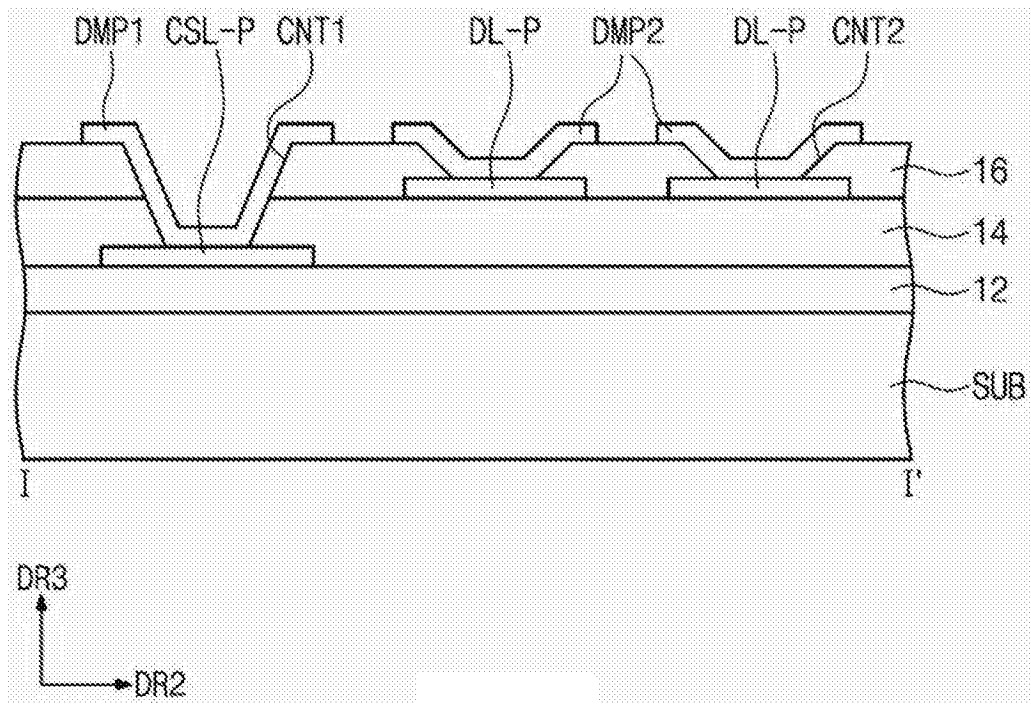


图3F

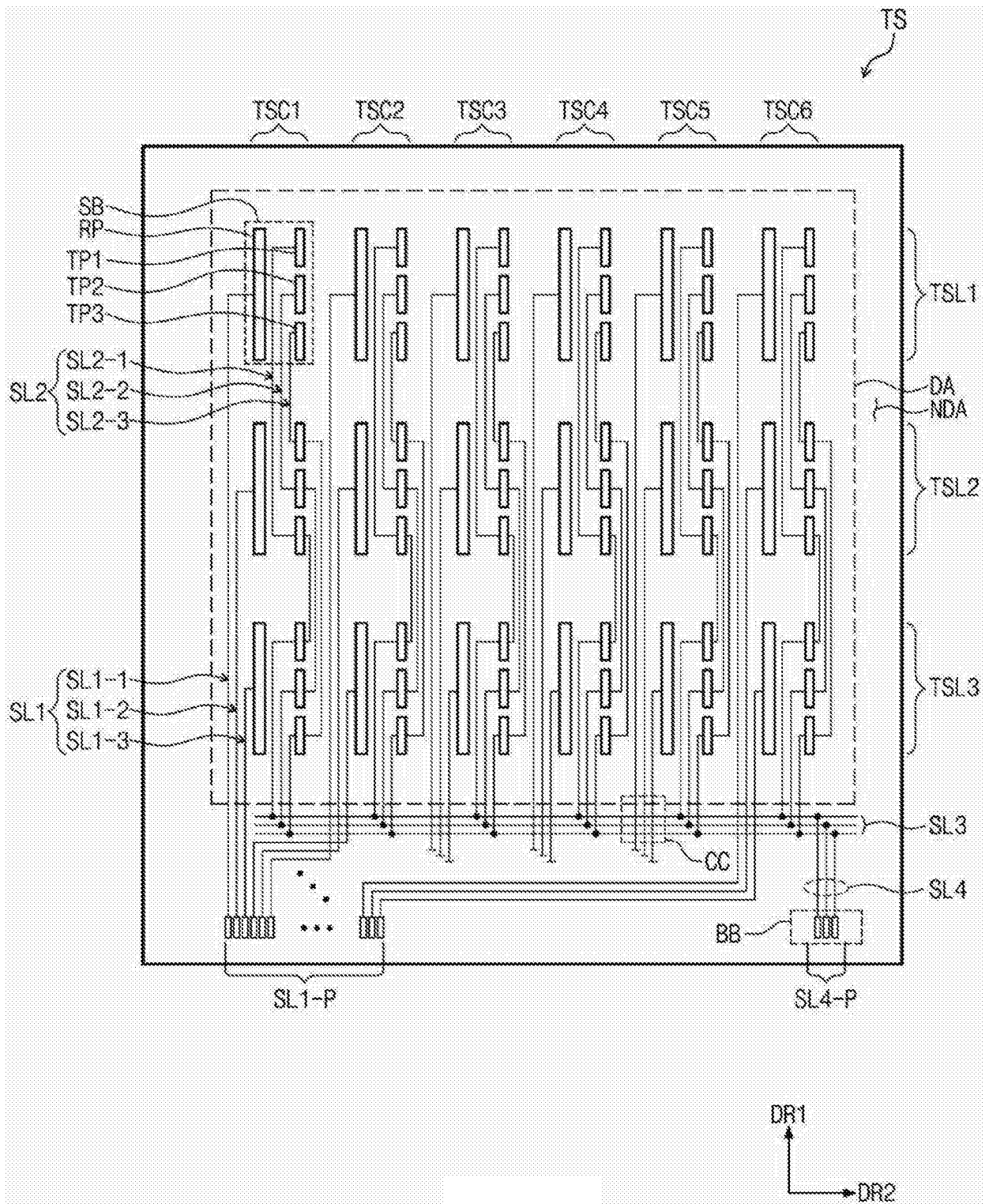


图4A

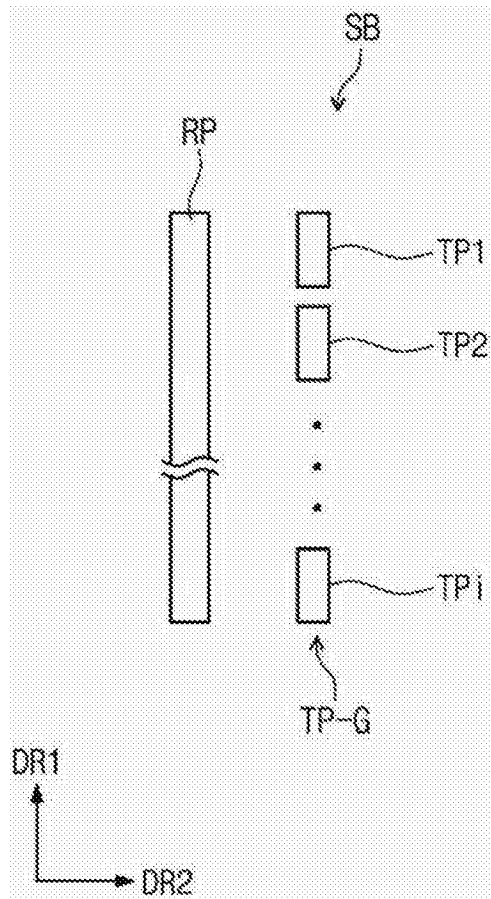


图4B

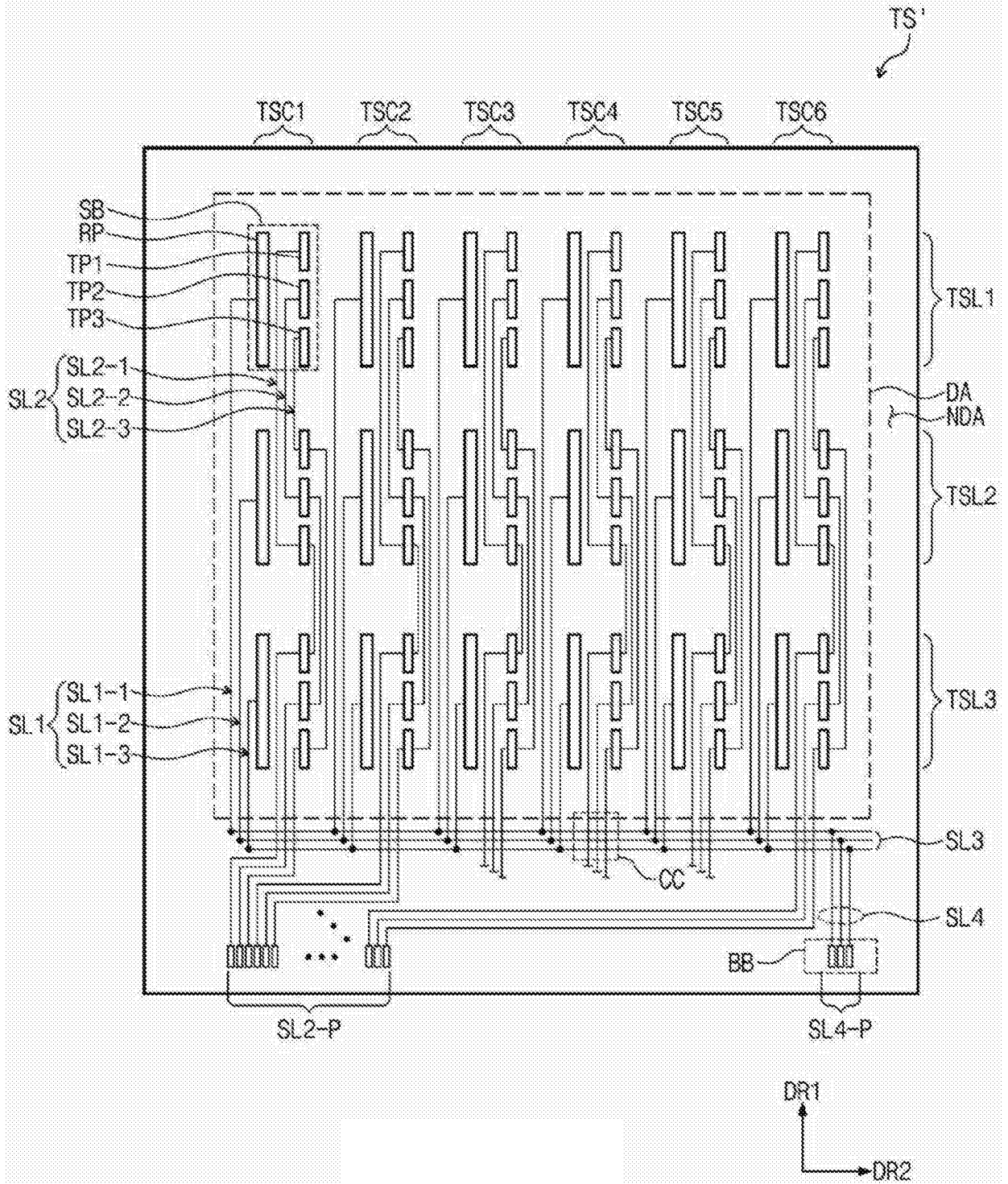


图4C

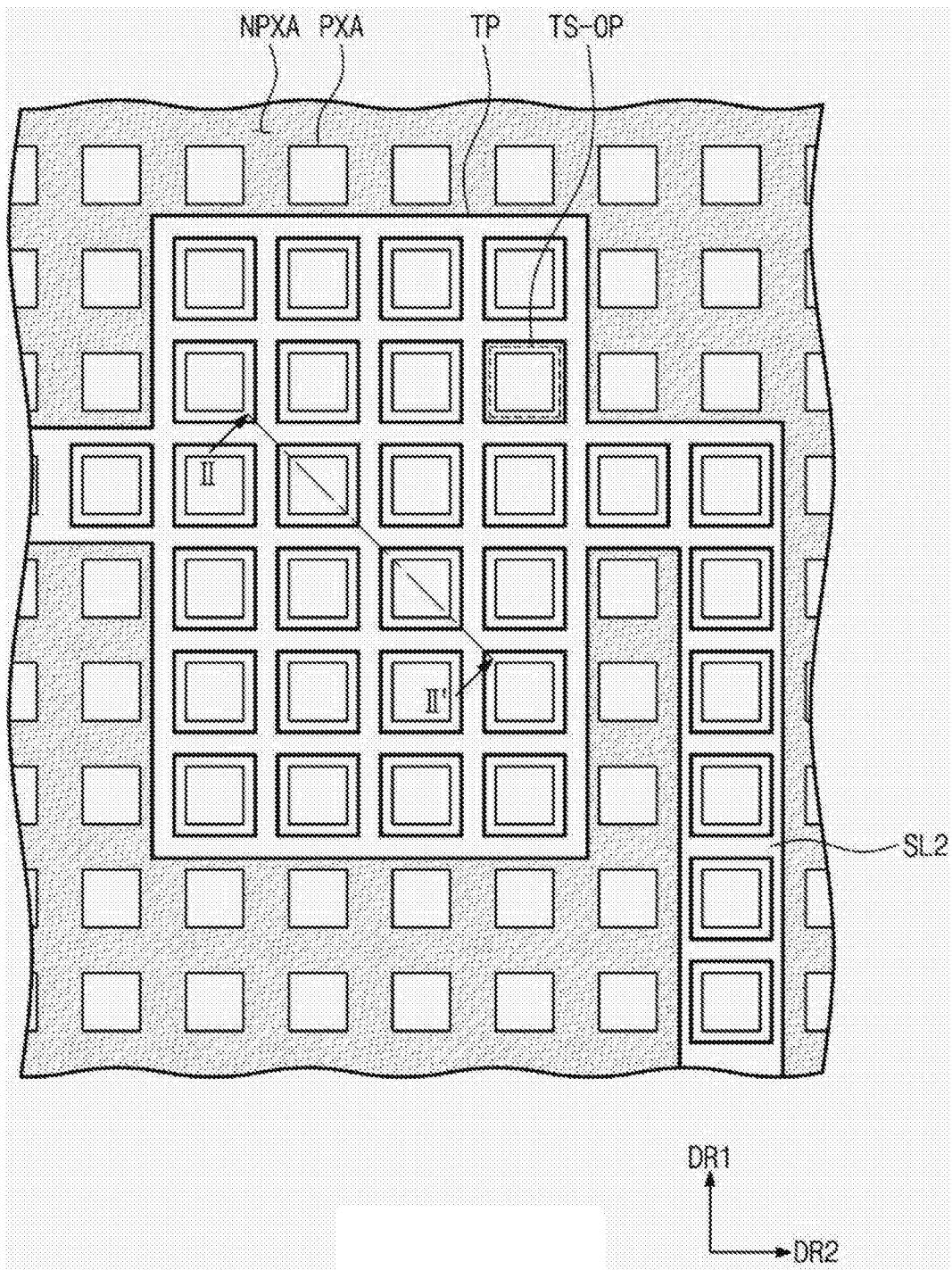


图5A

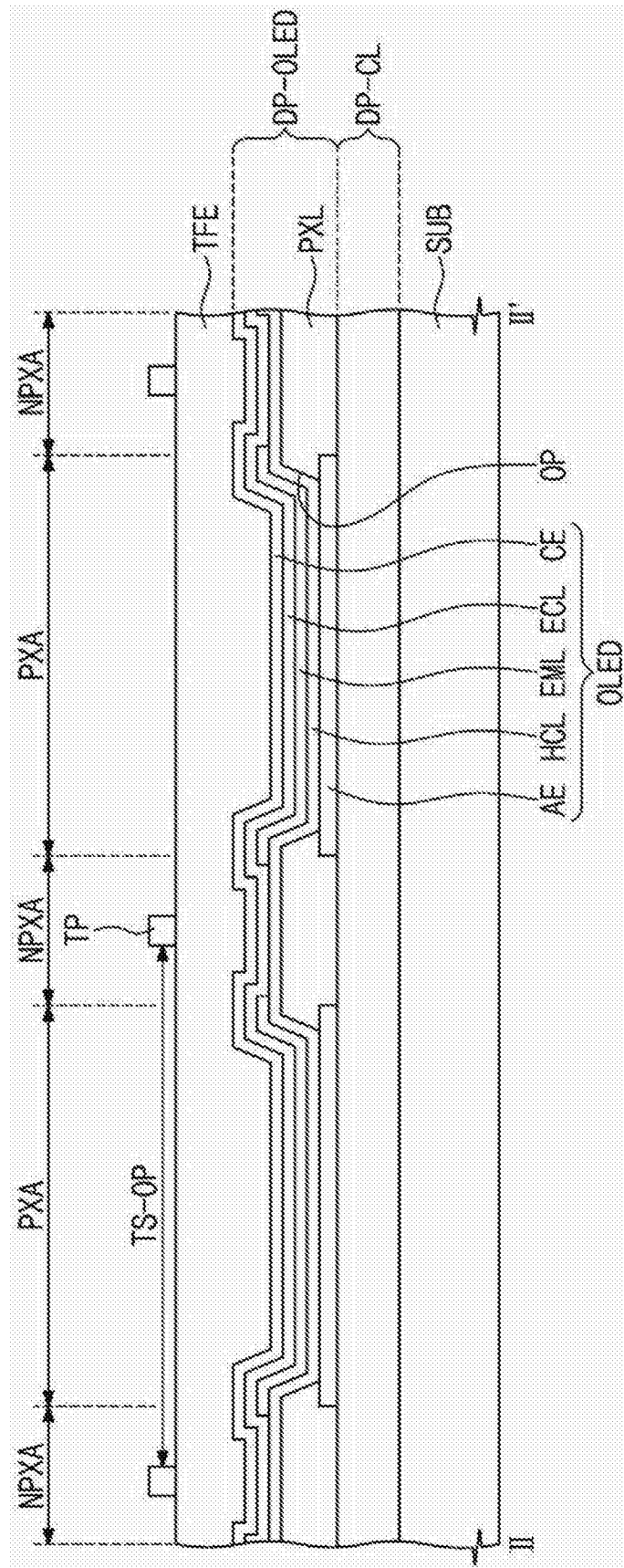


图5B

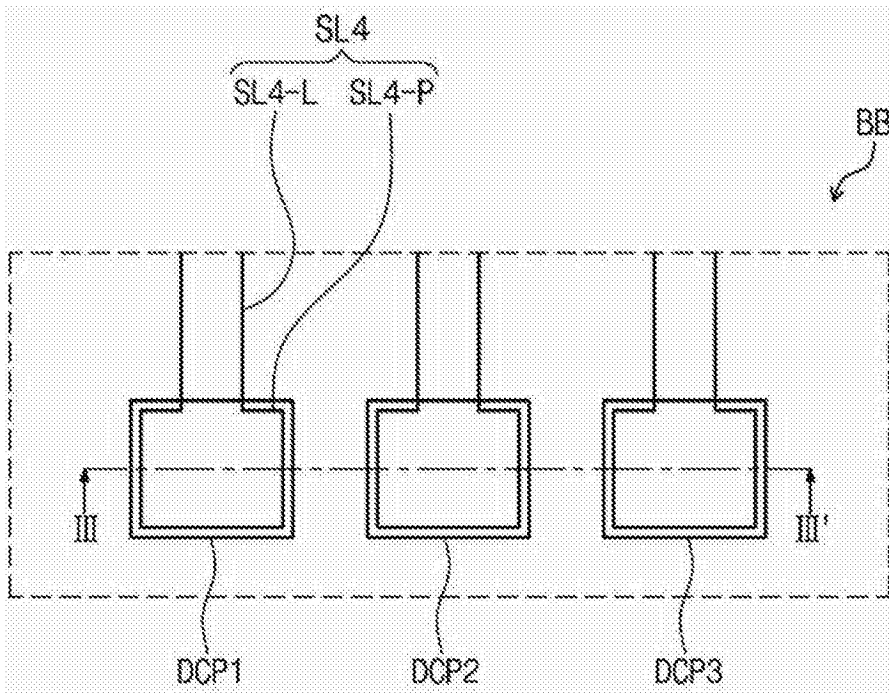


图6A

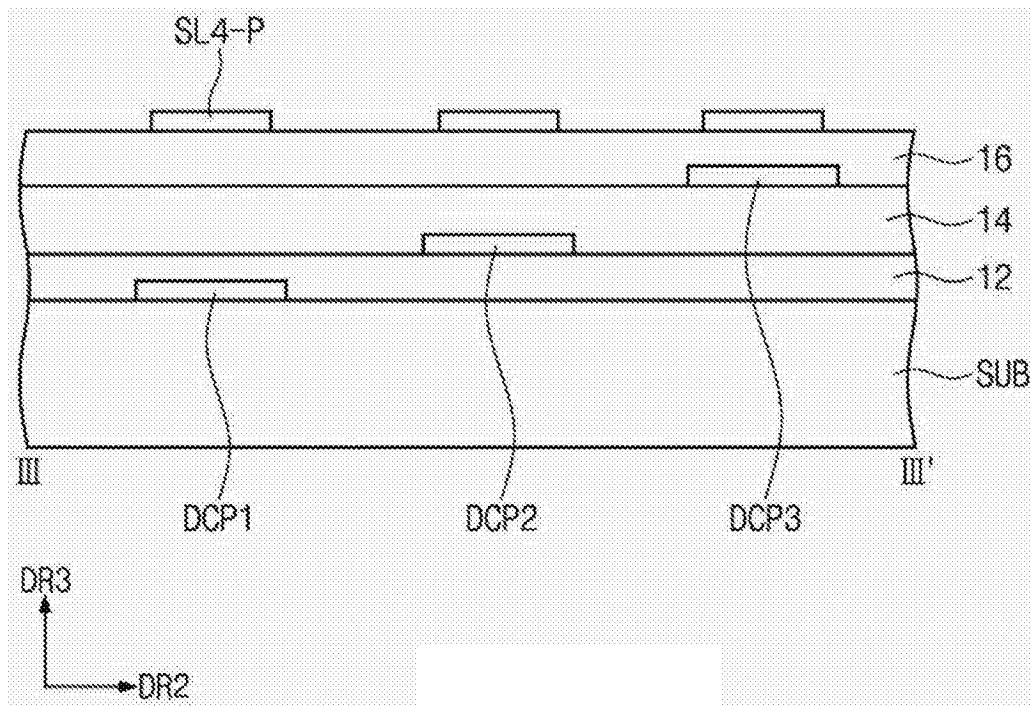


图6B

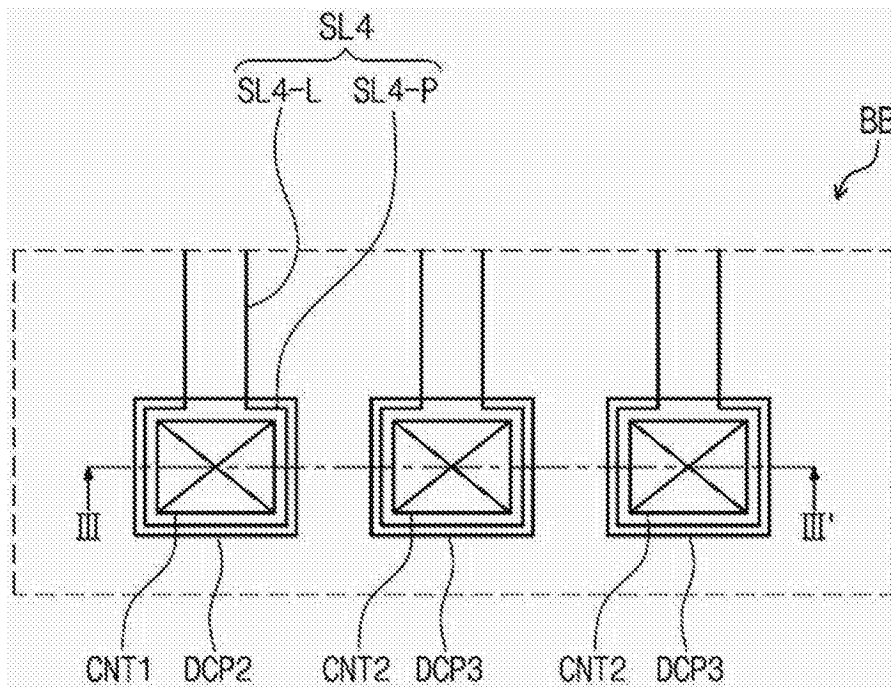


图6C

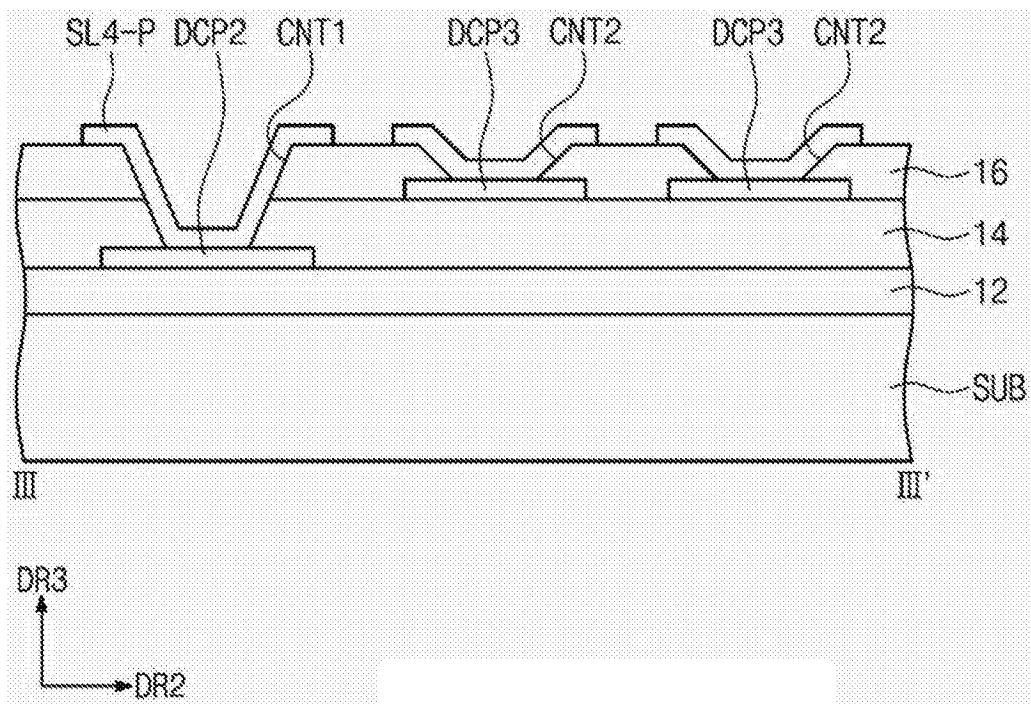


图6D

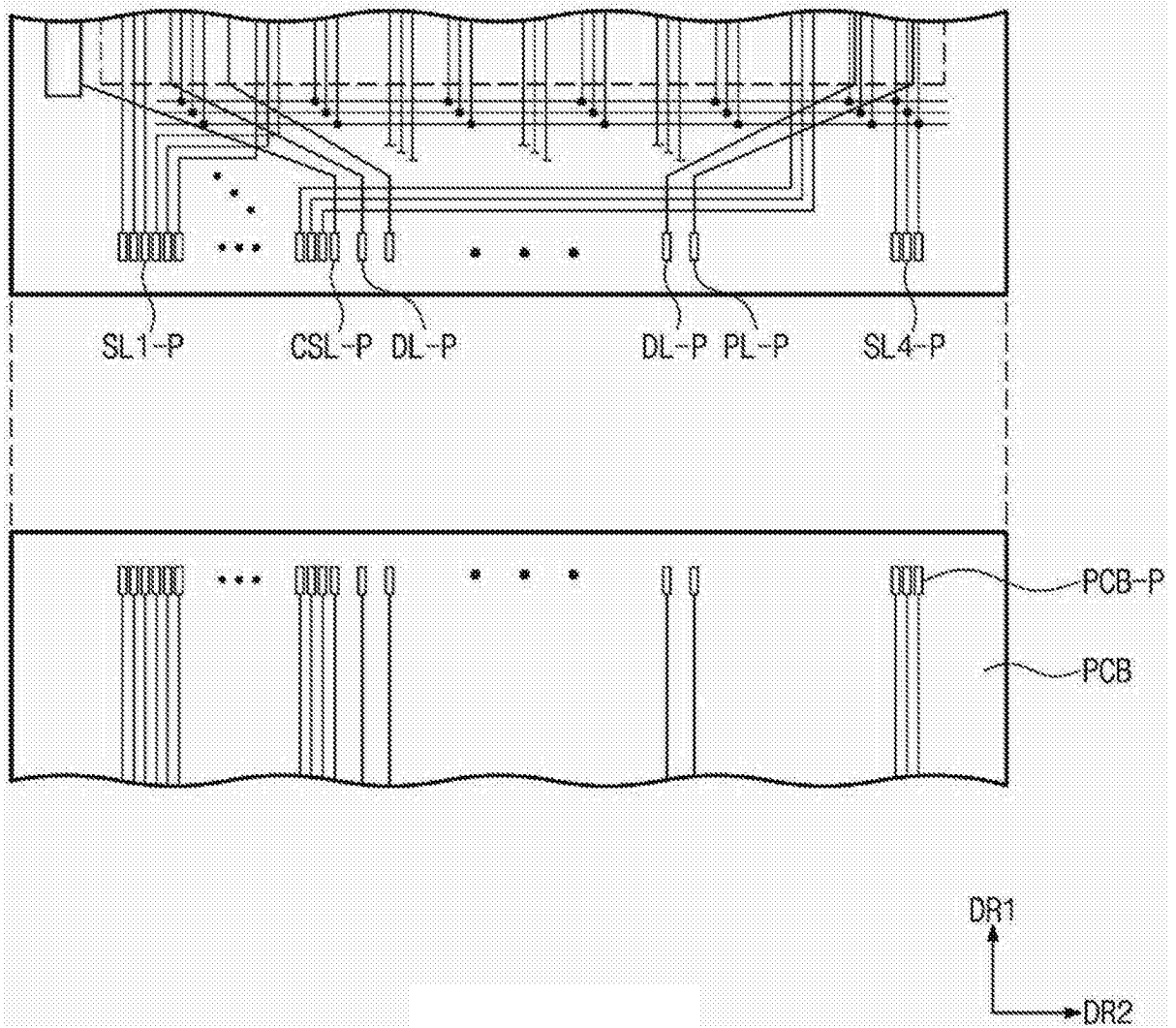


图6E

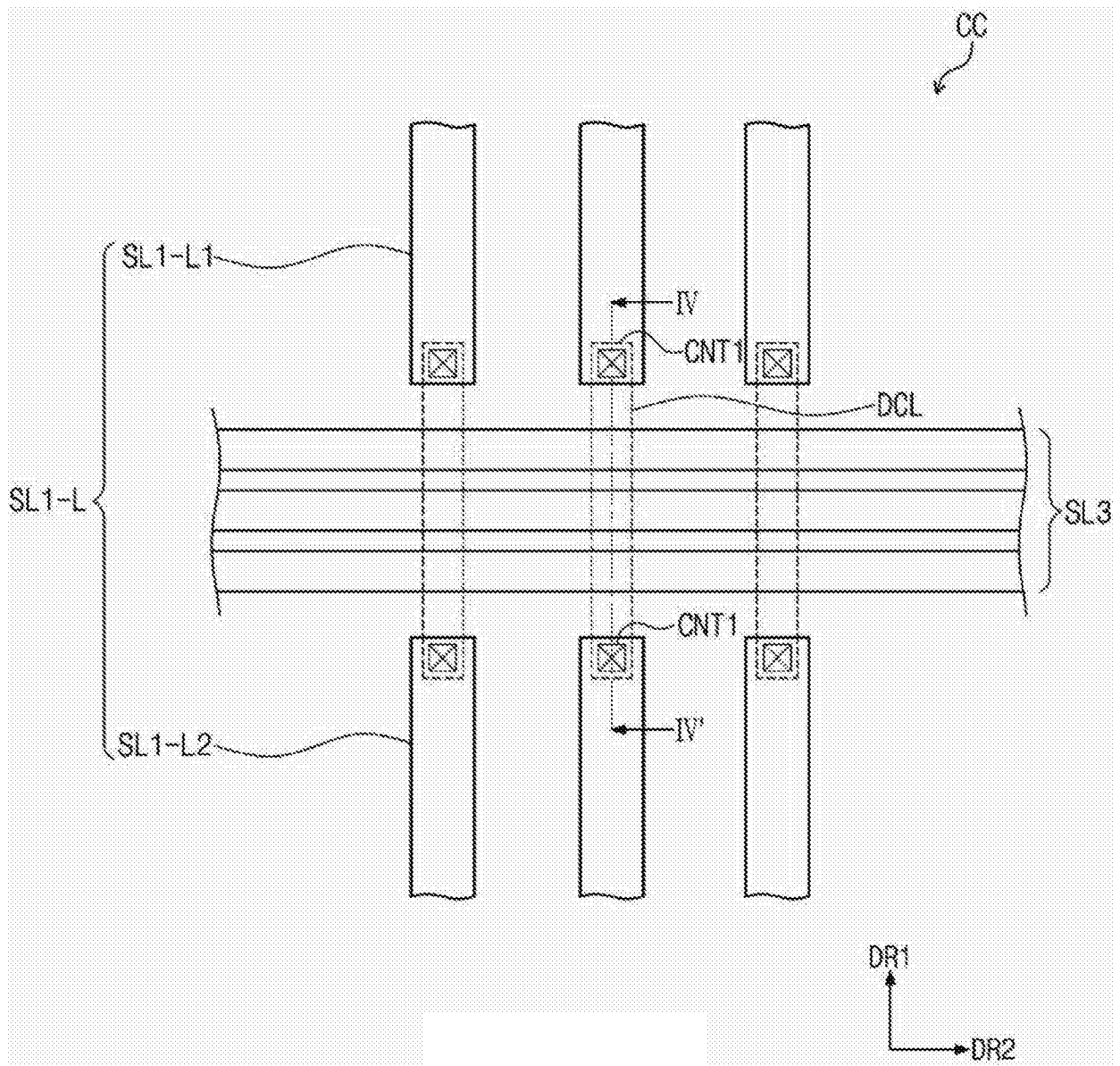


图7A

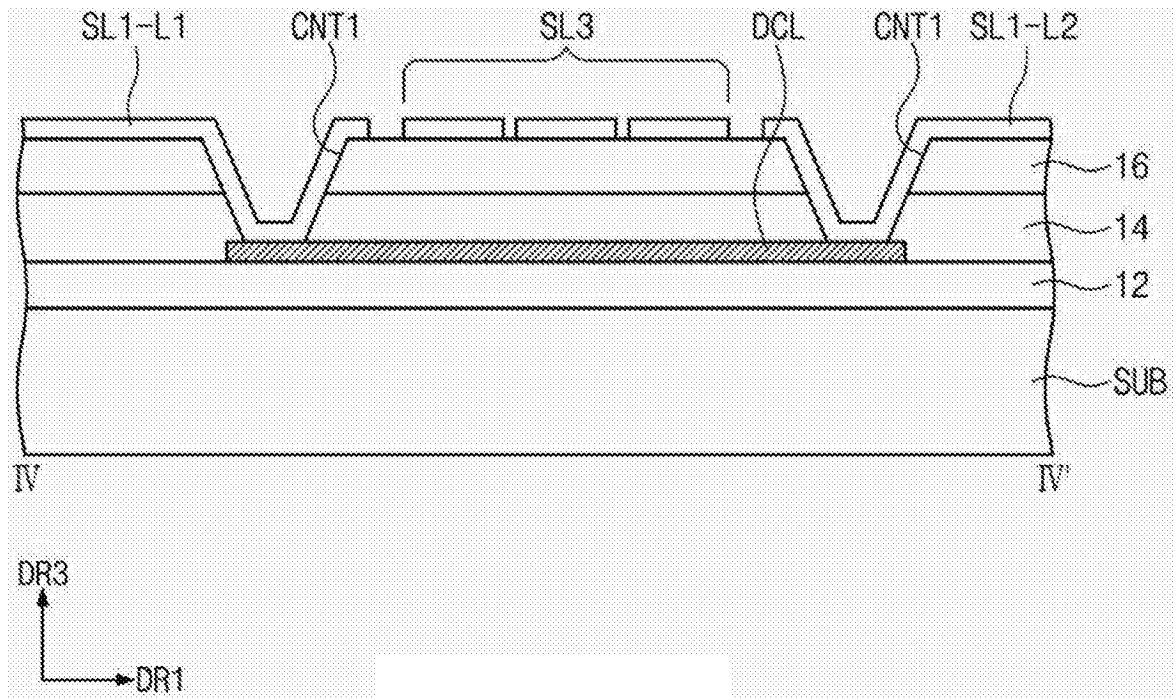


图7B

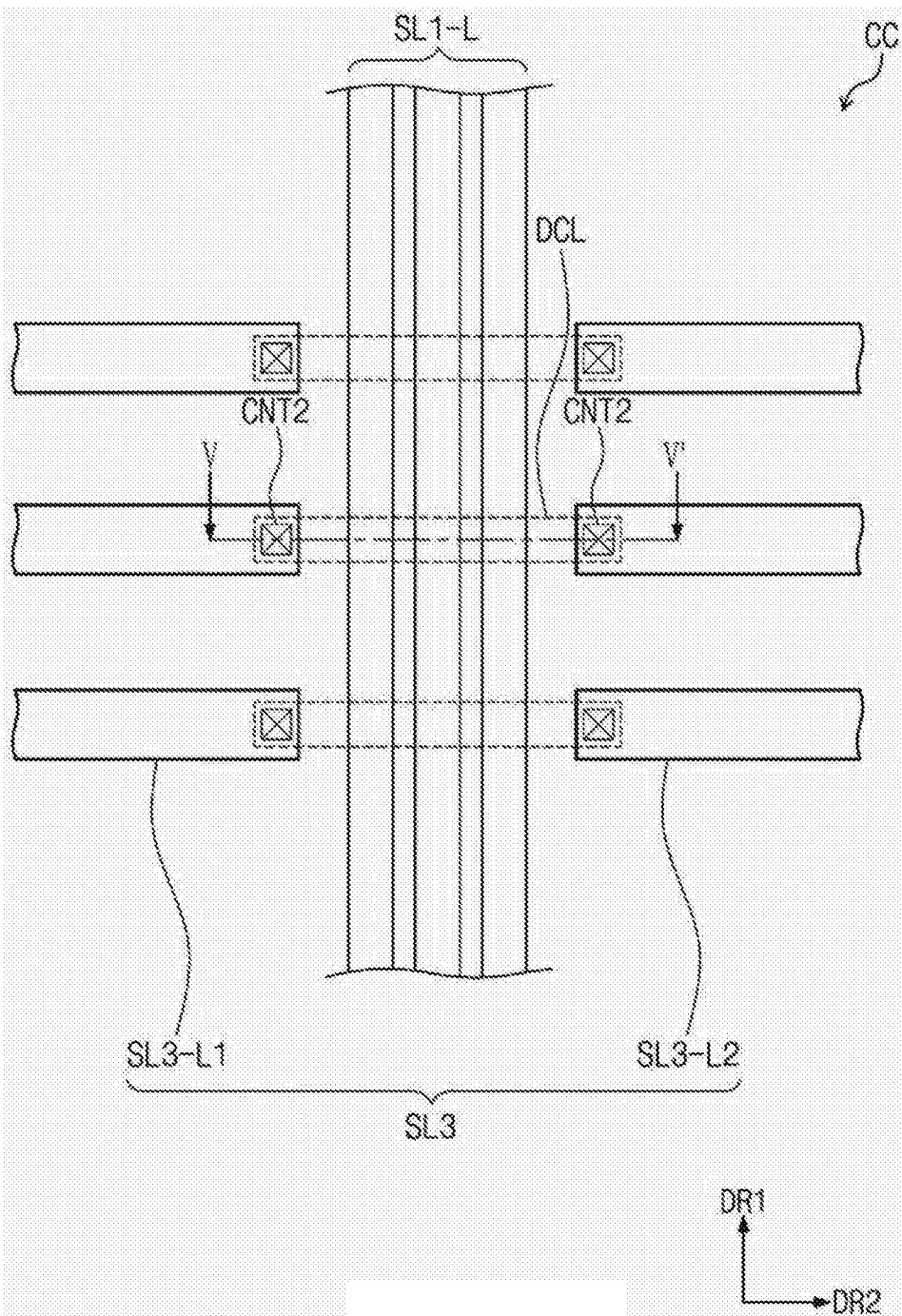


图7C

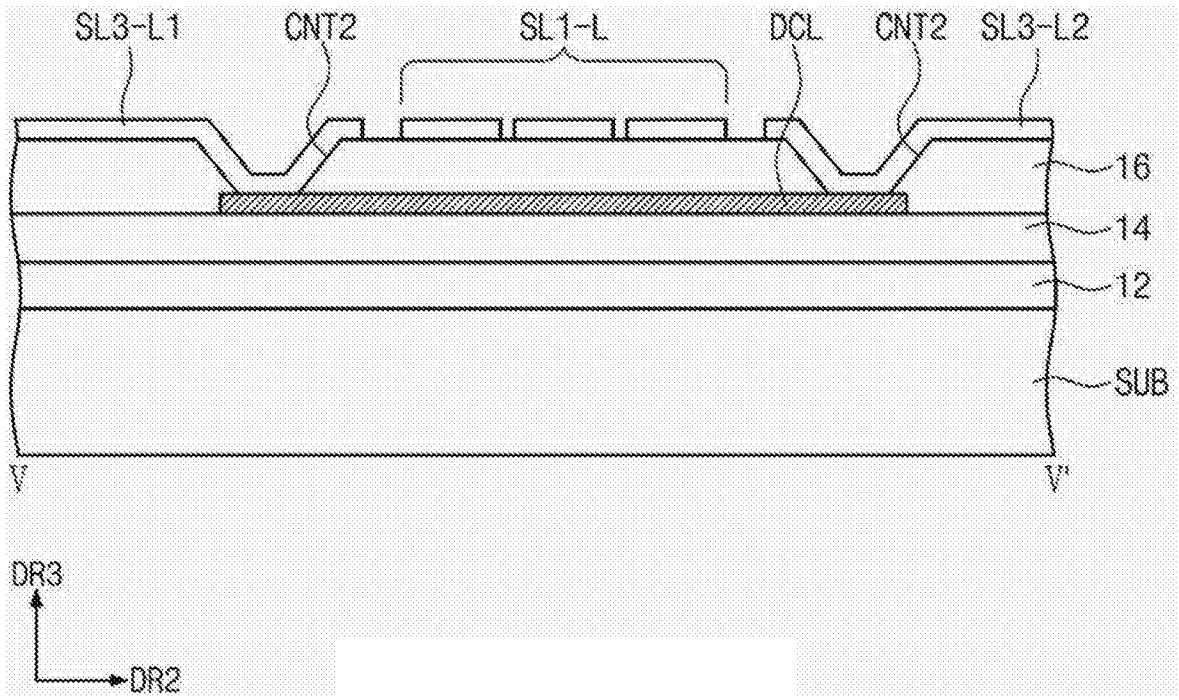


图7D

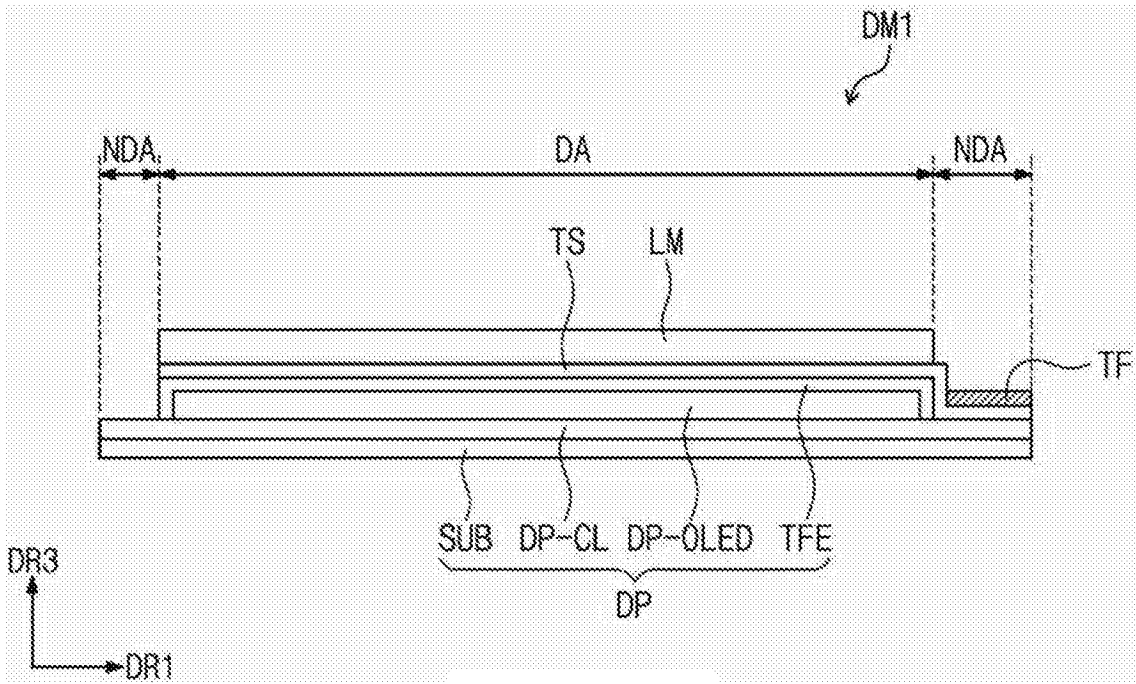


图8