



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108520893 A

(43)申请公布日 2018.09.11

(21)申请号 201810442552.6

(22)申请日 2014.12.24

(30)优先权数据

10-2013-0169271 2013.12.31 KR

(62)分案原申请数据

201410858321.5 2014.12.24

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 李浩荣 姜昌宪

(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 吕俊刚 刘久亮

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

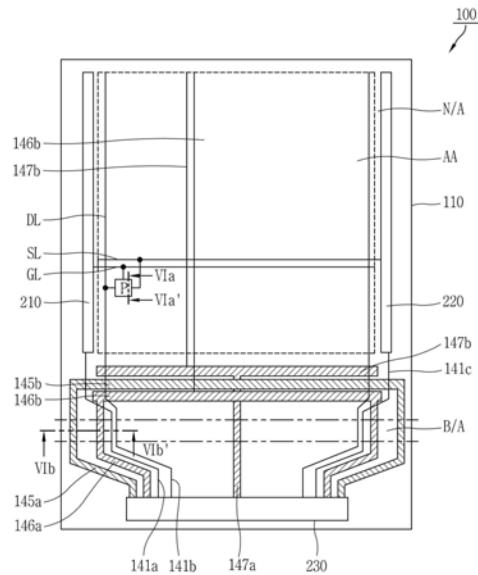
权利要求书7页 说明书13页 附图9页

(54)发明名称

柔性显示装置、显示装置及其制备方法

(57)摘要

柔性显示装置、显示装置及其制备方法。提供一种柔性显示装置，包括：显示区，该显示区包括显示图像的像素，各个像素包括有机发光二极管OLED，该OLED被配置为接收来自信号线的信号和来自电力线的电力以显示所述图像；以及在所述显示区的外侧的非显示区，在该非显示区中不显示图像，所述非显示区包括：电路安装区，该电路安装区中包括被配置为将通过所述信号线的所述信号和通过所述电力线的所述电力供应给各个像素的驱动电路；以及弯曲区，该弯曲区形成在所述显示区与所述电路安装区之间并且被配置为柔性地弯曲，其中，所述信号线和所述电力线在所述弯曲区中形成在相同层上。



1. 一种柔性显示装置，该柔性显示装置包括：

显示区，该显示区包括显示图像的像素，各个像素包括有机发光二极管OLED，该OLED被配置为接收来自信号线的信号和来自电力线的电力以显示所述图像；以及

非显示区，该非显示区在所述显示区的外侧，在该非显示区中不显示图像，所述非显示区包括：电路安装区，该电路安装区中包括被配置为将通过所述信号线的所述信号和通过所述电力线的所述电力供应给各个像素的驱动电路；以及弯曲区，该弯曲区形成在所述显示区与所述电路安装区之间并且被配置为柔性地弯曲，

其中，在所述弯曲区中所述信号线和所述电力线形成在相同层上并且彼此不交叉，

其中，在所述弯曲区之外，所述信号线和所述电力线形成在不同的层上，

其中，所述弯曲区中的所述信号线的宽度大于所述弯曲区之外的所述信号线的宽度，并且

其中，所述弯曲区中的所述电力线的宽度大于所述弯曲区之外的所述电力线的宽度。

2. 根据权利要求1所述的柔性显示装置，其中，所述信号线包括将选通信号供应给各个像素的选通线和将数据信号供应给各个像素的数据线中的至少一种，并且

其中，所述电力线包括将驱动电压供应给所述OLED的驱动电压线、将参考电压供应给所述OLED的参考电压线和地电压线中的至少一种。

3. 根据权利要求1所述的柔性显示装置，其中，在所述弯曲区中所述信号线和所述电力线彼此间隔开。

4. 根据权利要求3所述的柔性显示装置，其中，在所述弯曲区中所述信号线和所述电力线彼此平行地形成。

5. 根据权利要求1所述的柔性显示装置，其中，相对于从所述柔性显示装置的前侧朝着后侧的视点，在所述弯曲区中所述信号线和所述电力线彼此不交叠。

6. 根据权利要求1所述的柔性显示装置，其中，在所述弯曲区中所述信号线和所述电力线中的至少一种以非直线的形式形成。

7. 根据权利要求1所述的柔性显示装置，其中，所述信号线和所述电力线由相同的材料形成。

8. 根据权利要求1所述的柔性显示装置，其中，各个像素包括连接到所述信号线并且被配置为将所述信号供应给所述OLED的开关晶体管以及连接到所述电力线并且被配置为将所述电力供应给所述OLED的驱动晶体管，并且

其中，所述开关晶体管的输出连接到所述驱动晶体管的栅极。

9. 根据权利要求1所述的柔性显示装置，其中，在所述弯曲区中，所述信号线和所述电力线共同地形成在柔性基板上。

10. 根据权利要求9所述的柔性显示装置，其中，在所述弯曲区之外，所述信号线形成在所述柔性基板上并且所述电力线形成在覆盖在所述信号线上的绝缘层上。

11. 一种制备柔性显示装置的方法，该方法包括以下步骤：

设置基板，该基板包括显示图像的显示区以及在所述显示区的外侧的不显示图像的非显示区，所述非显示区包括电路安装区以及形成在所述显示区与所述电路安装区之间并且被配置为柔性地弯曲的弯曲区；

在所述显示区和所述非显示区中形成信号线和电力线，在所述弯曲区中所述信号线和

所述电力线形成在相同层上并且彼此不交叉；

在所述显示区中形成显示所述图像的像素，各个像素包括有机发光二极管OLED，该OLED被配置为接收来自所述信号线的信号和来自所述电力线的电力以显示所述图像；以及

在所述电路安装区中设置驱动电路，该驱动电路被配置为将通过所述信号线的所述信号和通过所述电力线的所述电力供应给各个像素，

其中，在所述弯曲区之外，所述信号线和所述电力线形成在不同的层上，

其中，所述弯曲区中的所述信号线的宽度大于所述弯曲区之外的所述信号线的宽度，并且

其中，所述弯曲区中的所述电力线的宽度大于所述弯曲区之外的所述电力线的宽度。

12. 根据权利要求11所述的方法，其中，形成所述信号线和所述电力线的步骤包括：

在所述弯曲区中利用相同的制造工艺由相同的材料形成所述信号线和所述电力线。

13. 根据权利要求11所述的方法，其中，形成所述信号线和所述电力线的步骤包括：

在所述弯曲区中彼此间隔开地形成所述信号线和所述电力线。

14. 根据权利要求11所述的方法，其中，形成所述信号线和所述电力线的步骤包括：

在所述弯曲区中形成彼此平行地设置的所述信号线和所述电力线。

15. 根据权利要求11所述的方法，其中，形成所述信号线和所述电力线的步骤包括：

相对于从所述柔性显示装置的前侧朝着后侧的视点，在所述弯曲区中彼此不交叠地形成所述信号线和所述电力线。

16. 根据权利要求11所述的方法，其中，形成所述信号线和所述电力线的步骤包括：

在所述弯曲区中以非直线的形式形成所述信号线和所述电力线中的至少一种。

17. 一种显示装置，该显示装置包括：

第一柔性基板，该第一柔性基板包括有效区和包括驱动电路和被配置为柔性地弯曲的弯曲区的非有效区；

所述有效区中的显示图像的多个像素，所述多个像素中的每个包括有机发光二极管OLED；

设置在所述第一柔性基板上的至少一个信号线和至少一个电力线，所述至少一个信号线和所述至少一个电力线在所述弯曲区中设置在相同层上；以及

平整层，该平整层覆盖在所述弯曲区中设置在相同层上的所述至少一个信号线和所述至少一个电力线。

18. 根据权利要求17所述的显示装置，其中，所述至少一个信号线包括将选通信号供应给所述多个像素中的一个的选通线和将数据信号供应给所述多个像素中的一个的数据线中的至少一种，并且

其中，所述至少一个电力线包括将驱动电压供应给对应OLED的驱动电压线、将参考电压供应给所述对应OLED的参考电压线和地电压线中的至少一种。

19. 根据权利要求17所述的显示装置，其中，在所述弯曲区中所述至少一个信号线和所述至少一个电力线的下表面彼此大致共面。

20. 根据权利要求17所述的显示装置，其中，在所述弯曲区中所述至少一个信号线和所述至少一个电力线彼此平行地延伸。

21. 根据权利要求17所述的显示装置，其中，在所述弯曲区中所述至少一个信号线和所

述至少一个电力线彼此不交叠。

22. 根据权利要求17所述的显示装置，其中，在所述弯曲区之外所述至少一个信号线和所述至少一个电力线形成在不同层上。

23. 根据权利要求17所述的显示装置，其中，所述弯曲区中的所述至少一个信号线的宽度大于所述弯曲区之外的所述至少一个信号线的宽度，并且

其中，所述弯曲区中的所述至少一个电力线的宽度大于所述弯曲区之外的所述至少一个电力线的宽度。

24. 根据权利要求17所述的显示装置，其中，在所述弯曲区中所述至少一个信号线和所述至少一个电力线中的至少一种以非直线的形式形成。

25. 根据权利要求17所述的显示装置，其中，所述至少一个信号线和所述至少一个电力线由相同的材料形成。

26. 根据权利要求17所述的显示装置，其中，所述多个像素中的每个包括连接到所述至少一个信号线中的一个并且被配置为将信号供应给对应OLED的开关晶体管以及连接到所述至少一个电力线中的一个并且被配置为将电力供应给所述对应OLED的驱动晶体管，并且

其中，所述开关晶体管的输出连接到所述驱动晶体管的栅极。

27. 根据权利要求17所述的显示装置，其中，在所述弯曲区之外所述至少一个信号线形成在所述第一柔性基板上，并且在所述弯曲区之外所述至少一个电力线形成在覆盖所述至少一个信号线的绝缘层上。

28. 根据权利要求17所述的显示装置，其中，在与所述弯曲区相邻的所述驱动电路中，所述至少一个信号线和所述至少一个电力线设置在不同层上并且彼此不交叠。

29. 根据权利要求17所述的显示装置，其中，在从所述弯曲区延伸的所述驱动电路中，所述至少一个电力线中的一个与在所述有效区中的选通线平行地延伸。

30. 根据权利要求17所述的显示装置，其中，在所述有效区和所述弯曲区之间的区域中，所述至少一个电力线中的一个与在所述有效区中的选通线平行地延伸。

31. 根据权利要求17所述的显示装置，其中，所述平整层由包括苯并环丁烯系树脂或丙烯酸酯的有机材料形成。

32. 一种显示装置，该显示装置包括：

第一柔性基板，该第一柔性基板包括用于显示图像的有效区和包括驱动电路和被配置为柔性地弯曲的弯曲区的非有效区；

设置在所述第一柔性基板上的至少两个信号线，所述至少两个信号线彼此间隔开以限定所述弯曲区中的第一间隙；

设置在所述第一柔性基板上的至少两个电力线，所述至少两个电力线彼此间隔开以限定所述弯曲区中的第二间隙；以及

平整层，该平整层覆盖所述至少两个信号线、所述至少两个电力线以及所述弯曲区中的所述第一间隙和所述第二间隙，

其中，在所述弯曲区中所述至少两个信号线和所述至少两个电力线的表面彼此大致共面。

33. 根据权利要求32所述的显示装置，其中，所述至少两个信号线包括将选通信号供应给多个像素的多个选通线和将数据信号供应给所述多个像素的多个数据线中的至少两种

线，并且

其中，所述至少两个电力线包括将驱动电压供应给所述像素中的一个的驱动电压线、将参考电压供应给所述像素中的所述一个的参考电压线和地电压线中的至少两种线。

34. 根据权利要求32所述的显示装置，其中，在所述弯曲区中所述至少两个信号线和所述至少两个电力线彼此平行地延伸。

35. 根据权利要求32所述的显示装置，其中，在所述弯曲区中所述至少两个信号线和所述至少两个电力线彼此不交叠。

36. 根据权利要求32所述的显示装置，其中，在所述弯曲区之外，所述至少两个信号线形成在与其上形成有所述至少两个电力线的层不同的层上。

37. 根据权利要求32所述的显示装置，其中，所述弯曲区中的所述至少两个信号线中的每个的宽度大于所述弯曲区之外的所述至少两个信号线中的每个的宽度，并且

其中，所述弯曲区中的所述至少两个电力线中的每个的宽度大于所述弯曲区之外的所述至少两个电力线中的每个的宽度。

38. 根据权利要求32所述的显示装置，其中，在所述弯曲区中所述至少两个信号线和所述至少两个电力线中的至少一种以非直线的形式形成。

39. 根据权利要求32所述的显示装置，其中，所述至少两个信号线和所述至少两个电力线由相同的材料形成。

40. 根据权利要求32所述的显示装置，所述显示装置还包括：

所述有效区中的显示所述图像的多个像素，

其中，所述多个像素中的每个包括：

有机发光二极管OLED；

连接到所述至少两个信号线中的一个并且被配置为将信号供应给所述OLED的开关晶体管；以及

连接到所述至少两个电力线中的一个并且被配置为将电力供应给所述OLED的驱动晶体管，并且

其中，所述开关晶体管的输出连接到所述驱动晶体管的栅极。

41. 根据权利要求32所述的显示装置，其中，在所述弯曲区之外所述至少两个信号线形成在所述第一柔性基板上，并且在所述弯曲区之外所述至少两个电力线形成在覆盖所述至少两个信号线的绝缘层上。

42. 根据权利要求32所述的显示装置，其中，在与所述弯曲区相邻的所述驱动电路中，所述至少两个信号线和所述至少两个电力线设置在不同层上并且彼此不交叠。

43. 根据权利要求32所述的显示装置，其中，在从所述弯曲区延伸的所述驱动电路中，所述至少两个电力线中的一个与在所述有效区中的选通线平行地延伸。

44. 根据权利要求32所述的显示装置，其中，在所述有效区和所述弯曲区之间的区域中，所述至少两个电力线中的一个与在所述有效区中的选通线平行地延伸。

45. 根据权利要求32所述的显示装置，其中，所述平整层由包括苯并环丁烯系树脂或丙烯酸酯的有机材料形成。

46. 一种制备柔性显示装置的方法，该方法包括以下步骤：

设置第一柔性基板，该第一柔性基板包括有效区和非有效区，该非有效区包括驱动电

路和被配置为柔性地弯曲的弯曲区；

在所述有效区中形成显示图像的多个像素，所述多个像素中的每个包括有机发光二极管OLED；

在所述第一柔性基板上设置至少一个信号线和至少一个电力线，所述至少一个信号线和所述至少一个电力线在所述弯曲区中设置在相同层上；以及

形成覆盖在所述弯曲区中设置在所述相同层上的所述至少一个信号线和所述至少一个电力线的平整层。

47. 根据权利要求46所述的方法，其中，形成所述至少一个信号线的步骤包括以下步骤中的至少一个：

形成将选通信号供应给所述多个像素中的一个的选通线；以及

形成将数据信号供应给所述多个像素中的一个的数据线，并且

其中，形成所述至少一个电力线的步骤包括以下步骤中的至少一个：

形成将驱动电压供应给对应OLED的驱动电压线；

形成将参考电压供应给所述对应OLED的参考电压线；以及

形成地电压线。

48. 根据权利要求46所述的方法，其中，形成所述至少一个信号线和所述至少一个电力线的步骤包括：

在所述弯曲区中彼此大致共面地形成所述至少一个信号线和所述至少一个电力线的下表面。

49. 根据权利要求46所述的方法，其中，形成所述至少一个信号线和所述至少一个电力线的步骤包括：

在所述弯曲区中形成彼此平行地延伸的所述至少一个信号线和所述至少一个电力线。

50. 根据权利要求46所述的方法，其中，形成所述至少一个信号线和所述至少一个电力线的步骤包括：

在所述弯曲区中彼此不交叠地形成所述至少一个信号线和所述至少一个电力线。

51. 根据权利要求46所述的方法，其中，形成所述至少一个信号线和所述至少一个电力线的步骤包括：

在所述弯曲区之外，在不同层上形成所述至少一个信号线和所述至少一个电力线。

52. 根据权利要求46所述的方法，其中，形成所述至少一个信号线和所述至少一个电力线的步骤包括：

由相同的材料形成所述至少一个信号线和所述至少一个电力线。

53. 根据权利要求46所述的方法，其中，形成所述至少一个信号线和所述至少一个电力线的步骤包括以下步骤：

在所述弯曲区之外在所述第一柔性基板上形成所述至少一个信号线；以及

在所述弯曲区之外在覆盖所述至少一个信号线的绝缘层上形成所述至少一个电力线。

54. 根据权利要求46所述的方法，其中，形成所述至少一个信号线和所述至少一个电力线的步骤包括：

在所述有效区和所述弯曲区之间的区域中，在不同层上并且彼此不交叠地形成所述至少一个信号线和所述至少一个电力线。

55. 根据权利要求46所述的方法,其中,形成所述至少一个信号线和所述至少一个电力线的步骤包括:

在从所述弯曲区延伸的驱动电路中,形成与所述有效区中的选通线平行地延伸的所述至少一个电力线中的一个。

56. 根据权利要求46所述的方法,其中,形成所述至少一个信号线和所述至少一个电力线的步骤包括:

在所述有效区和所述弯曲区之间的区域中,形成与所述有效区中的选通线平行地延伸的所述至少一个电力线中的一个。

57. 一种制备柔性显示装置的方法,该方法包括以下步骤:

设置第一柔性基板,该第一柔性基板包括用于显示图像的有效区、驱动电路和被配置为柔性地弯曲的弯曲区;

在所述第一柔性基板上设置至少两个信号线,所述至少两个信号线彼此间隔开以限定所述弯曲区中的第一间隙;

在所述第一柔性基板上设置至少两个电力线,所述至少两个电力线彼此间隔开以限定所述弯曲区中的第二间隙;以及

形成覆盖所述至少两个信号线、所述至少两个电力线以及所述弯曲区中的所述第一间隙和所述第二间隙的平整层,

其中,在所述弯曲区中所述至少两个信号线和所述至少两个电力线的表面彼此大致共面。

58. 根据权利要求57所述的方法,其中,形成所述至少两个信号线的步骤包括形成将选通信号供应给多个像素的多个选通线和将数据信号供应给所述多个像素的多个数据线中的至少两种线,并且

其中,形成所述至少两个电力线的步骤包括形成将驱动电压供应给所述像素中的一个的驱动电压线、将参考电压供应给所述像素中的所述一个的参考电压线和地电压线中的至少两种线。

59. 根据权利要求57所述的方法,其中,形成所述至少两个信号线和所述至少两个电力线的步骤包括:

在所述弯曲区中形成彼此平行地延伸的所述至少两个信号线和所述至少两个电力线。

60. 根据权利要求57所述的方法,其中,形成所述至少两个信号线和所述至少两个电力线的步骤包括:

在所述弯曲区中彼此不交叠地形成所述至少两个信号线和所述至少两个电力线。

61. 根据权利要求57所述的方法,其中,形成所述至少两个信号线和所述至少两个电力线的步骤包括:

在所述弯曲区之外,在其上形成有所述至少两个电力线的层不同的层上形成所述至少两个信号线。

62. 根据权利要求57所述的方法,其中,形成所述至少两个信号线和所述至少两个电力线的步骤包括:

在所述弯曲区中以非直线的形式形成所述至少两个信号线和所述至少两个电力线中的至少一种。

63. 根据权利要求57所述的方法,其中,形成所述至少两个信号线和所述至少两个电力线的步骤包括以下步骤:

在所述弯曲区之外在所述第一柔性基板上形成所述至少两个信号线;以及

在所述弯曲区之外在覆盖所述至少两个信号线的绝缘层上形成所述至少两个电力线。

64. 根据权利要求57所述的方法,其中,形成所述至少两个信号线和所述至少两个电力线的步骤包括:

在与所述弯曲区相邻的所述驱动电路中,在不同层上并且彼此不交叠地形成所述至少两个信号线和所述至少两个电力线。

65. 根据权利要求57所述的方法,其中,形成所述至少两个信号线和所述至少两个电力线的步骤包括:

在从所述弯曲区延伸的所述驱动电路中,形成与所述有效区中的选通线平行地延伸的所述至少两个电力线中的一个。

66. 根据权利要求57所述的方法,其中,形成所述至少两个信号线和所述至少两个电力线的步骤包括:

在所述有效区和所述弯曲区之间的区域中,形成与所述有效区中的选通线平行地延伸的所述至少两个电力线中的一个。

柔性显示装置、显示装置及其制备方法

[0001] 本申请是申请日为2014年12月24日、申请号为201410858321.5、发明名称为“柔性显示装置及其制造方法”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本公开涉及一种柔性显示装置，具体地讲，涉及这样一种柔性显示装置及其制造方法，其能够防止在利用柔性基板制造的有机发光二极管显示器中在使边框宽度最小化的弯曲处理期间在弯曲区处可能发生的导线的断开或线短路。

背景技术

[0003] 在为取代传统阴极射线管而提出的平板显示装置当中，有机发光二极管(OLED)显示器具有这样的特性：设置在显示面板处的发光二极管具有高亮度和低工作电压。这种OLED显示器因为它是自主发光类型的，所以具有对比度较大的优点，并且可以实现非常薄的显示器。由于响应时间为几毫秒(μ s)，所以OLED显示器可容易地实现移动图像。另外，OLED显示器具有不受限的视角，甚至在低温下也稳定运行。

[0004] 在OLED显示装置中，显示装置形成在诸如玻璃的基板上。近来，已开发出柔性有机发光二极管(OLED)显示装置，由于其柔性材料(例如，塑料或金属箔)，而不是非柔性基板，所以该柔性OLED显示装置即使在像纸一样卷起(或弯曲)时也能够维持显示功能。

[0005] 图1是示意性地示出依据传统技术的柔性有机发光二极管(OLED)显示装置的平面图，图2A是图1中的部分“A”的放大图。

[0006] 参照图1和图2A，传统柔性OLED显示装置1形成在包括有效区(A/A)和非有效区(N/A)的柔性基板10上。

[0007] 有效区(A/A)是实质上显示图像的区域。多个像素(P)以矩阵的形式布置在有效区(A/A)中。各个像素(P)包括开关晶体管(ST1)、驱动晶体管(DT)、感测晶体管(ST2)、电容器(C)和有机发光二极管(OLED)。

[0008] 像素(P)的开关晶体管(ST1)连接到彼此交叉地形成在有效区(A/A)中的选通线(GL)和数据线(DL)。驱动晶体管(DT)连接到用于将驱动电压(VDD)供应给有效区(A/A)中的像素(P)的驱动电压线14b。感测晶体管(ST2)连接到用于将参考电压(Vref)供应给有效区(A/A)中的像素(P)的参考电压线14a。

[0009] 非有效区(N/A)是形成在有效区(A/A)周围的区域，被边框区等覆盖。用于驱动有效区(A/A)中的像素(P)的驱动电路和导线可形成在非有效区(N/A)中。

[0010] 驱动电路包括数据驱动部分20、选通驱动部分13和发光控制器(未示出)。数据驱动部分20以芯片的形式安装在下端非有效区(N/A)处。选通驱动部分13和发光控制器以板内选通(GIP)的形式形成在非有效区(N/A)的一侧或更多侧。

[0011] 导线包括电力线14a～14c以及信号线GSL、DSL。电力线14a～14c包括驱动电压线14a、参考电压线14b和地线14c。另外，信号线GSL、DSL包括选通信号线(GSL)、数据信号线(DSL)和发光信号线(未示出)。

[0012] 驱动电压线14a将从数据驱动部分20提供的驱动电压(VDD)输出给有效区(A/A)中的像素(P)。参考电压线14b将从数据驱动部分20提供的参考电压(Vref)输出给有效区(A/A)中的像素(P)。地线14c将从数据驱动部分20提供的地电压(GND)输出给有效区(A/A)中的像素(P)。

[0013] 驱动电压线14a、参考电压线14b和地线14c包括从下端非有效区(N/A)中的数据驱动部分垂直延伸的区域以及平行于数据驱动部分20形成的区域。

[0014] 即，驱动电压线14a、参考电压线14b和地线14c在下端非有效区(N/A)中与数据驱动部分20相邻的区域处在垂直方向上从数据驱动部分20延伸。驱动电压线14a、参考电压线14b和地线14c在下端非有效区(N/A)中与有效区(A/A)相邻的区域处形成为平行于数据驱动部分20的条形。

[0015] 选通信号线(GSL)将从数据驱动部分20提供的选通信号输出给选通驱动部分13。数据信号线(DSL)将从数据驱动部分20提供的数据信号输出给有效区(A/A)中的数据线(DL)。发光信号线将从数据驱动部分20提供的发光信号输出给发光控制器。

[0016] 依据一个实施方式，这些导线可在下端非有效区(N/A)中形成为彼此交叉至少一次。因此，当所述导线彼此交叉时，电力线14a～14c和信号线GSL、DSL形成在不同的层上，以便防止短路。

[0017] 在传统柔性OLED显示装置1中，下端非有效区(N/A)被形成为宽度大于非有效区(N/A)的其余部分。弯曲区(B/A)形成在下端非有效区(N/A)中，下端非有效区(N/A)的部分向柔性OLED显示装置1的后表面弯曲。在这种配置下，下端非有效区(N/A)的宽度可减小。

[0018] 图2B是图1的柔性OLED显示装置的横截面图，其示出弯曲状态。

[0019] 参照图2B，标号11表示形成在有效区(A/A)中的有机发光二极管(OLED)，标号12表示封装OLED的封装层。

[0020] 参照图2B，在传统柔性OLED显示装置1中，下端非有效区(N/A)基于弯曲区(B/A)而弯曲，以使得下端非有效区(N/A)的部分可位于柔性OLED显示装置1的后表面上。弯曲区(B/A)的曲率半径(R)为约0.3mm。

[0021] 如上面参照图2A所提及的，在传统柔性OLED显示装置1的下端非有效区(N/A)中，导线彼此交叉地形成。因此，电力线14a～14c和信号线GSL、DSL形成在不同的层上。

[0022] 然而，由于导线甚至在弯曲区(B/A)中也彼此交叉地形成，所以导线可能由于弯曲区(B/A)中的弯曲应力而彼此断开。

[0023] 图3是沿图2B中的线III-III截取的横截面图。

[0024] 参照图3，信号线GSL、DSL和电力线14a～14c形成在不同的层上，因此彼此绝缘。

[0025] 例如，选通信号线(GSL)和数据信号线(DSL)隔开一定距离形成在柔性基板10上。第一绝缘层15形成在选通信号线(GSL)和数据信号线(DSL)上。

[0026] 驱动电压线14a和地线14c隔开预定间隙形成在第一绝缘层15上。驱动电压线14a和地线14c形成为分别与选通信号线(GSL)和数据信号线(DSL)交叠。第二绝缘层16形成在驱动电压线14a和地线14c上。

[0027] 当弯曲区(B/A)超过预定曲率半径弯曲时，由于弯曲应力，导致在导线处可能发生开裂/折断，如图3所示(由“a”和“b”指示)。这可能导致导线彼此断开，或者绝缘层可能被损坏，从而导致导线短路。

[0028] 导线的这种断开或短路可能导致柔性OLED显示装置1的故障。

发明内容

[0029] 因此,详细描述的一方面提供一种柔性显示装置及其制造方法,其能够通过使非有效区的弯曲区中的导线彼此不交叉地形成在相同层上来防止导线的断开或短路。

[0030] 为了实现这些和其它优点并且根据本说明书的目的,如本文实现和广义描述的,提供一种柔性显示装置,包括:柔性基板,其具有形成有像素(所述像素设置有有机发光二极管)的有效区、在所述有效区周围形成的非有效区以及形成在所述非有效区的下部的弯曲区;数据驱动部分,其安装在所述下端非有效区中;多条电力线,其形成在所述下端非有效区中并且被配置为将从所述数据驱动部分提供的电力信号供应给所述有效区;以及多条信号线,其形成在所述下端非有效区中并且被配置为将从所述数据驱动部分提供的驱动信号供应给所述有效区,其中,所述多条电力线和所述多条信号线在所述弯曲区中彼此平行地形成在相同层上。

[0031] 为了实现这些和其它优点并且根据本说明书的目的,如本文实现和广义描述的,还提供一种制造柔性显示装置的方法,该方法包括:制备基板,该基板具有有效区、非有效区以及形成在所述非有效区的下部的弯曲区;在所述基板的所述有效区上形成薄膜晶体管和有机发光二极管;以及在所述基板的所述下端非有效区上形成连接到所述有效区的多条电力线和多条信号线,其中,所述多条电力线和所述多条信号线在所述弯曲区中彼此平行地形成在相同层上。

[0032] 本发明可具有以下优点。

[0033] 在非有效区的弯曲区中,导线彼此平行地形成在相同层上,以彼此不交叠或交叉。结果,可防止当弯曲区弯曲时所发生的导线的断开或短路。因此,可防止柔性显示装置的故障。

[0034] 本申请的进一步的适用范围将从下文给出的详细描述而变得更明显。然而,应该理解,仅示意性地在指示本公开的优选实施方式的同时给出详细描述和具体示例,因为对于本领域技术人员而言,通过该详细描述,在本公开的精神和范围内的各种改变和修改将变得明显。

附图说明

[0035] 附图被包括以提供对本公开的进一步理解,并且被并入本说明书并构成本说明书的一部分,附图示出了示例性实施方式,并且与本说明书一起用以说明本公开的原理。

[0036] 附图中:

[0037] 图1是示意性地示出依据现有技术的柔性有机发光二极管(OLED)显示装置的平面图;

[0038] 图2A是图1中的部分“A”的放大图;

[0039] 图2B是图1的柔性OLED显示装置的示出弯曲状态的横截面图;

[0040] 图3是沿图2B中的线III-III'截取的横截面图;

[0041] 图4是根据本发明的第一实施方式的柔性OLED显示装置的平面图;

[0042] 图5是图4的柔性OLED显示装置中的单个像素的等效电路图;

- [0043] 图6是沿图4的柔性OLED装置中的线VIa～VIa'和VIb～VIb'截取的横截面图；
- [0044] 图7A至图7C是示出根据本发明的第二实施方式的制造柔性OLED显示装置的处理的示图；
- [0045] 图8是根据本发明的第二实施方式的柔性OLED显示装置的平面图；
- [0046] 图9是沿图8的柔性OLED显示装置中的线VIII～VIII'截取的横截面图；
- [0047] 图10是示出根据本发明的柔性OLED显示装置中的弯曲区中的导线结构的示图；以及
- [0048] 图11是示出图10的各种实施方式的示图。

具体实施方式

[0049] 现在将参照附图详细描述本发明的示例性实施方式。为了参照附图简要描述，可为相同或等同的组件提供相同的标号，其描述将不再重复。

[0050] 以下，将更详细地说明根据本发明的柔性显示装置及其制造方法。

[0051] 图4是根据本发明的第一实施方式的柔性有机发光二极管(OLED)显示装置的平面图。

[0052] 参照图4，根据本发明的第一实施方式的柔性OLED显示装置100可形成在包括有效区(显示区)(A/A)和非有效区(非显示区)(N/A)的柔性基板110上。

[0053] 有效区(A/A)是实质上显示图像的区域。在有效区(A/A)上，多条选通线(GL)和多条数据线(DL)可彼此交叉地形成，从而限定像素区。多条感测线(SL)可平行于多条选通线(GL)形成。

[0054] 用于将驱动电压(VDD)、参考电压(Vref)和地电压(GND)供应给像素区的电力线(例如，驱动电压线146b、参考电压线147b和地线145b)可形成在有效区(A/A)中。

[0055] 具有多个开关器件的像素(P)可形成在像素区处。像素(P)可通过连接到选通线(GL)、数据线(DL)和感测线(SL)中的每一个来操作。

[0056] 图5是图4的柔性OLED显示装置中的单个像素的等效电路图。

[0057] 参照图4和图5，有效区(A/A)中的像素(P)可具有形成有三个开关器件(ST1、DT、ST2)、一个电容器(C)和一个有机发光二极管(OLED)的结构。然而，本发明不限于这种配置。即，像素(P)可形成为具有诸如2T1C、4T1C、5T1C和6T1C的各种结构。

[0058] 开关器件(ST1、DT、ST2)可包括开关晶体管(ST1)、驱动晶体管(DT)和感测晶体管(ST2)。开关器件(ST1、DT、ST2)可以是(例如)由非晶硅或多晶硅形成的薄膜晶体管(TFT)。

[0059] 像素(P)的开关晶体管(ST1)可包括连接到有效区(A/A)的选通线(GL)的栅极、连接到数据线(DL)的源极以及连接到驱动晶体管(DT)的漏极。开关晶体管(ST1)可根据从选通线(GL)供应的选通信号将从数据线(DL)供应的数据信号输出给驱动晶体管(DT)。

[0060] 像素(P)的驱动晶体管(DT)可包括连接到开关晶体管(ST1)的漏极的栅极、连接到OLED的源极、以及连接到用于供应驱动电压(VDD)的驱动电压线146a、146b的漏极。驱动晶体管(DT)可根据从开关晶体管(ST1)供应的数据信号控制从驱动电压(VDD)施加到OLED的电流的大小。

[0061] 像素(P)的电容器(C)可连接在驱动晶体管(DT)的栅极与OLED之间。电容器(C)中可存储与供应给驱动晶体管(DT)的栅极的数据信号对应的电压。另外，电容器(C)可利用其

中存储的电压来针对单帧恒定地维持驱动晶体管(DT)的“ON”状态。

[0062] 像素(P)的感测晶体管(ST2)可包括连接到感测线(SL)的栅极、连接到驱动晶体管(DT)的源极的源极、以及连接到用于供应参考电压(Vref)的参考电压线147a、147b的漏极。感测晶体管(ST2)可感测驱动晶体管(DT)的阈值电压(Vth)，从而防止OLED故障。

[0063] 可通过供应给选通线(GL)的选通信号使像素(P)的开关晶体管(ST1)导通，并且可通过供应给数据线(DL)的数据信号利用电荷来对像素(P)的电容器(C)进行充电。施加到驱动晶体管(DT)的沟道的电流量可根据电容器(C)处所充的电压与驱动电压(VDD)之间的电势差来确定。从OLED发射的光量可基于这样的电流量来确定。随着OLED发射光，显示图像。

[0064] 根据通过感测线(SL)供应的感测信号，感测晶体管(ST2)可比开关晶体管(ST1)早导通。在这种配置下，可防止在开关晶体管(ST1)的初始操作期间在电容器(C)处充入数据信号之前发生的OLED通过驱动电压(EVDD)的电致发光。

[0065] 返回参照图4，柔性OLED显示装置100的非有效区(N/A)可(例如)在有效区(A/A)周围相邻地形成。用于驱动有效区(A/A)中的像素(P)的驱动电路和导线可形成在非有效区(N/A)中。

[0066] 驱动电路可包括数据驱动部分230、选通驱动部分210和发光控制器220。

[0067] 数据驱动部分230可按照芯片的形式安装在有效区(A/A)下面的非有效区(N/A)处。数据驱动部分230可通过从外部印刷电路板(未示出)接收信号来生成数据信号。可通过导线将生成的数据信号输出给有效区(A/A)中的多条数据线(DL)。

[0068] 数据驱动部分230可通过导线将从外部电路提供的选通信号和发光信号分别输出给选通驱动部分210和发光控制器220。数据驱动部分230可将从外部电路提供的电力信号(例如，包括驱动电压(VDD)、参考电压(Vref)、地电压(GND)等的电力信号)分别输出给驱动电压线146a、146b、参考电压线147a、147b和地线145a、145b。

[0069] 选通驱动部分210可按照板内选通(GIP)的形式形成在有效区(A/A)外侧的非有效区(N/A)的一侧。选通驱动部分210可将通过导线(例如，选通信号线141a)从数据驱动部分230提供的选通信号顺序输出给有效区(A/A)中的多条选通线(GL)。

[0070] 发光控制器220可按照板内选通(GIP)的形式形成在有效区(A/A)的外侧的非有效区(N/A)的另一侧，以对应于选通驱动部分210。发光控制器220可将通过导线(例如，发光线141c)从数据驱动部分230提供的发光信号顺序输出给有效区(A/A)中的多条感测线(SL)。

[0071] 所述导线可包括形成在数据驱动部分230与有效区(A/A)之间的电力线和信号线。电力线可包括驱动电压线146a、146b、参考电压线147a、147b和地线145a、145b。另外，信号线可包括选通信号线141a、数据信号线141b和发光信号线141c。

[0072] 电力线可将从数据驱动部分230提供的电力信号供应给有效区(A/A)。信号线可将从数据驱动部分230提供的驱动信号(例如，选通信号、数据信号和发光信号)供应给有效区(A/A)、选通驱动部分210和发光控制器220。

[0073] 驱动电压线146a、146b可形成在下端非有效区(N/A)中，并且可将从数据驱动部分230提供的驱动电压(VDD)输出给有效区(A/A)中的像素(P)。

[0074] 驱动电压线146a、146b可包括第一驱动电压线146a和第二驱动电压线146b。第一驱动电压线146a连接到数据驱动部分230。第二驱动电压线146b可连接到第一驱动电压线

146a，并且形成为平行于数据驱动部分230的方向上的条形。第二驱动电压线146b可被形成为使得其一侧连接到第一驱动电压线146a，其另一侧延伸至有效区(A/A)中的像素(P)。基于这种配置，第二驱动电压线146b可将通过第一驱动电压线146a提供的驱动电压(VDD)输出给各个像素(P)。

[0075] 参考电压线147a、147b可形成在下端非有效区(N/A)中，并且可将从数据驱动部分230提供的参考电压(Vref)输出给有效区(A/A)中的像素(P)。

[0076] 参考电压线147a、147b可包括第一参考电压线147a和第二参考电压线147b。第一参考电压线147a连接到数据驱动部分230。第二参考电压线147b可连接到第一参考电压线147a，并且形成为平行于第二驱动电压线146b的条形。第二参考电压线147b可被形成为使得其一侧连接到第一参考电压线147a，其另一侧延伸至有效区(A/A)中的像素(P)。基于这种配置，第二参考电压线147b可将通过第一参考电压线147a提供的参考电压(Vref)输出给各个像素(P)。

[0077] 地线145a、145b可形成在下端非有效区(N/A)中，并且可将从数据驱动部分230提供的地电压(GND)输出给有效区(A/A)中的像素(P)。

[0078] 地线145a、145b可包括第一地线145a和第二地线145b。第一地线145a连接到数据驱动部分230。第二地线145b可连接到第一地线145a，并且形成为平行于第二驱动电压线146b和第二参考电压线147b的条形。第二地线145b可被形成为使得其一侧连接到第一地线145a，其另一侧延伸至有效区(A/A)中的像素(P)。通过这种配置，第二地线145b可将通过第一地线145a提供的地电压(GND)输出给各个像素(P)。

[0079] 选通信号线141a可形成在下端非有效区(N/A)中的数据驱动部分230与选通驱动部分210之间。选通信号线141a可将从数据驱动部分230提供的选通信号输出给选通驱动部分210。可通过选通驱动部分210将选通信号输出给有效区(A/A)中的多条选通线(GL)。

[0080] 数据信号线141b可形成在下端非有效区(N/A)中数据驱动部分230与有效区(A/A)中的数据线(DL)之间。数据信号线141b可将从数据驱动部分230提供的数据信号输出给有效区(A/A)中的多条数据线(DL)。

[0081] 发光信号线141c可形成在非有效区(N/A)中数据驱动部分230与发光控制器220之间。发光信号线141c可将从数据驱动部分230提供的发光信号输出给发光控制器220。可通过发光控制器220将发光信号输出给有效区(A/A)中的多条感测线(SL)。

[0082] 在根据本发明的此实施方式的柔性OLED显示装置100中，下端非有效区(N/A)可包括弯曲区(B/A)。弯曲区(B/A)可以是当下端非有效区(N/A)的部分向柔性OLED显示装置100的后表面或前表面弯曲时具有预定曲率的区域。即，弯曲区(B/A)是包括柔性材料的柔性部分，其设置在显示装置100的一端与装置100的其它部分之间，并且允许所述一端绕弯曲区(B/A)朝着所述其它部分的前表面或后表面弯曲或旋转。依据一个实施方式，下端非有效区(N/A)可绕弯曲区(B/A)朝着柔性OLED显示装置100的前表面或后表面弯曲。例如，下端非有效区(N/A)可通过绕弯曲区(B/A)旋转来附接到柔性OLED显示装置100的后表面。尽管图4仅示出与柔性OLED显示装置100的一端相邻形成的一个弯曲区，但是本领域技术人员将容易理解，弯曲区(B/A)可与柔性OLED显示装置100的任何侧相邻地形成(例如，与矩形形状的柔性OLED显示装置100的4侧相邻地形成4个弯曲区)。

[0083] 下端非有效区(N/A)可通过弯曲区(B/A)分成三个区。例如，下端非有效区(N/A)可

分成在弯曲区 (B/A) 和有效区 (A/A) 之间的第一区、弯曲区 (B/A)、以及在弯曲区 (B/A) 和安装有数据驱动部分230的区之间的第二区。

[0084] 下端非有效区 (N/A) 的第一区可以是与非有效区 (N/A) 的其余部分一起被边框部分等覆盖的区域。另外，第二区可以是可通过弯曲区 (B/A) 的弯曲而被定位于柔性OLED显示装置100的后表面上的区域。

[0085] 包括第二驱动电压线146b、第二参考电压线147b和第二地线145b的电力线可形成在下端非有效区 (N/A) 的第一区中。

[0086] 包括选通信号线141a、数据信号线141b和发光信号线141c的信号线可形成在第一区中以与电力线交叉。第一区中的信号线和电力线可彼此交叠地形成在柔性基板110上的不同层处。

[0087] 包括第一驱动电压线146a、第一参考电压线147a和第一地线145a的电力线可形成在下端非有效区 (N/A) 的弯曲区 (B/A) 中。

[0088] 包括选通信号线141a、数据信号线141b和发光信号线141c的信号线可平行于电力线形成在弯曲区 (B/A) 中以不与电力线交叉。弯曲区 (B/A) 中的信号线和电力线可彼此间隔开地形成在柔性基板110上的相同层上。

[0089] 包括第一驱动电压线146a、第一参考电压线147a和第一地线145a的电力线可形成在下端非有效区 (N/A) 的第二区中。

[0090] 包括选通信号线141a、数据信号线141b和发光信号线141c的信号线可平行于电力线形成在第二区中以不与电力线交叉。信号线和电力线可形成为彼此平行地从数据驱动部分230延伸。在这种情况下，信号线和电力线可通过在第二区中弯曲至少两次来彼此平行地形成。第二区中的信号线和电力线可彼此间隔开地形成在相同层上。

[0091] 如上所述，在根据此实施方式的柔性OLED显示装置100中，在执行弯曲的下端非有效区 (N/A) 的弯曲区 (B/A) 中，导线彼此平行地形成在相同层上。因此，与传统技术不同，可防止由于弯曲应力而发生导线的断开。

[0092] 在下端非有效区 (N/A) 的第二区和弯曲区 (B/A) 中，导线形成在相同层上。然而，在第一区中，导线形成在不同的层上。通过这种配置，形成在弯曲区 (B/A) 中的导线可通过孔(未示出)连接到形成在第一区中的不同层上的导线。

[0093] 图6是沿图4的柔性OLED装置中的线VIa～VIa'和VIb～VIb'截取的横截面图。

[0094] 参照图4和图6，柔性OLED显示装置100可包括形成在有效区 (A/A) 中的像素 (P) 以及形成在非有效区 (N/A) (例如，下端非有效区 (N/A)) 中的导线。形成有导线的下端非有效区 (N/A) 可以是弯曲区 (B/A)。

[0095] 薄膜晶体管 (TFT) 和有机发光二极管 (OLED) 可在柔性基板110上形成在有效区 (A/A) 中。

[0096] 例如，钝化层111可形成在柔性基板110的整个表面上。由非晶硅或多晶硅形成的半导体层121可形成在钝化层111上。

[0097] 栅绝缘层113可形成在半导体层121上，栅极123可形成在栅绝缘层113上与半导体层121的预定区域对应的位置处。

[0098] 层间绝缘层115可形成在栅极123上，源极125a和漏极125b可形成在层间绝缘层115上。

[0099] 源极125a和漏极125b可通过形成在层间绝缘层115和栅绝缘层113处的接触孔(未示出)连接到半导体层121。

[0100] 半导体层121、栅极123、源极125a和漏极125b可构成柔性基板110的有效区(A/A)中的薄膜晶体管。例如,TFT可以是柔性OLED显示装置100的驱动晶体管。然而,本发明不限于此示例。

[0101] 平整层117可形成在TFT上。通过接触孔(未示出)连接到漏极125b的第一电极131可形成在平整层117上。

[0102] 将第一电极131的部分暴露于外的像素限定层130可形成在第一电极131上。发光层133可形成在像素限定层130上。发光层133可形成在通过像素限定层130暴露于外的第一电极131上。第二电极135可形成在发光层133上。

[0103] 第一电极131、发光层133和第二电极135可构成柔性基板110的有效区(A/A)中的OLED。

[0104] 信号线和电力线可在柔性基板110上形成在弯曲区(B/A)中。信号线可包括选通信号线141a和数据信号线141b。电力线可包括第一地线145a和第一驱动电压线146a。

[0105] 例如,钝化层111可形成在柔性基板110的整个表面上。选通信号线141a、数据信号线141b、第一地线145a和第一驱动电压线146a可共同地形成在钝化层111上,使得它们之间彼此间隔开预定距离(例如,彼此平行)。

[0106] 依据一个实施方式,形成在弯曲区(B/A)中的信号线和电力线可由与形成在有效区(A/A)中的源极125a和漏极125b相同的金属材料在相同的处理阶段形成。

[0107] 与有效区(A/A)中一样,平整层117可作为绝缘层形成在弯曲区(B/A)中形成的信号线和电力线上。

[0108] 如上所述,在根据一个实施方式的柔性OLED显示装置100中,导线可利用相同的金属材料形成在弯曲区(B/A)中的相同层上。因此,即使平整层117由于弯曲区(B/A)中的弯曲应力而被损坏,弯曲区(B/A)中的导线也不会断开或开裂。这可防止柔性OLED显示装置100出现故障。

[0109] 图7A至图7C是示出根据本发明的第一实施方式的柔性OLED显示装置的制造工艺的示图。

[0110] 可在被划分成有效区(A/A)和非有效区(N/A)的基板(例如,玻璃基板101)的整个表面上形成钝化层111。钝化层111被设置为使得可防止在分离玻璃基板101的处理期间薄膜晶体管、有机发光二极管和导线被损坏(如下面更详细描述的)。

[0111] 非有效区(N/A)可包括形成在有效区(A/A)下面的弯曲区(B/A),即,下端非有效区(N/A)的弯曲区(B/A)。

[0112] 在形成有钝化层111的玻璃基板101上的有效区(A/A)中沉积非晶硅或多晶硅。然而,将非晶硅或多晶硅选择性地构图,从而形成半导体层121。半导体层121可包括各自包含杂质的源区和漏区以及不包含杂质的沟道区。

[0113] 可在形成有半导体层121的玻璃基板101的整个表面上形成栅绝缘层113。栅绝缘层113可形成成为氧化硅膜(SiO_x)、氮化硅膜(SiNx)或其多层。

[0114] 在玻璃基板101的非有效区(N/A)中可不形成栅绝缘层113。

[0115] 可在栅绝缘层113上与半导体层121的沟道区对应的位置处形成栅极123。可通过

在栅绝缘层113上沉积诸如钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、钛(Ti)和铜(Cu)的金属材料或其合金，然后将金属材料或合金选择性地构图，来形成栅极123。

[0116] 可在玻璃基板101的形成有栅极123的有效区(A/A)的整个表面上形成层间绝缘层115。层间绝缘层115可形成为氧化硅膜(SiO_x)、氮化硅膜(SiNx)或其多层。

[0117] 可通过蚀刻层间绝缘层115和栅绝缘层113的部分来形成接触孔(未示出)，从而通过接触孔将半导体层121的部分(例如，源区和漏区)暴露于外。

[0118] 可在层间绝缘层115上形成源极125a和漏极125b。源极125a可被形成为通过接触孔连接到半导体层121的源区，漏极125b可被形成为通过接触孔连接到半导体层121的漏区。

[0119] 可通过在层间绝缘层115上沉积诸如Ti、Al和Mo的金属材料或其合金(例如，Ti/Al/Ti和Mo/Al)，然后将金属材料或合金选择性地构图，来形成源极125a和漏极125b。

[0120] 可在玻璃基板101的有效区(A/A)中形成包括半导体层121、栅极123、源极125a和漏极125b的薄膜晶体管(TFT)(例如为柔性OLED显示装置100的驱动晶体管)。

[0121] 可在玻璃基板101的非有效区(N/A)中的钝化层111上形成导线(例如，选通信号线141a、数据信号线141b、第一地线145a和第一驱动电压线146a)。这些导线可彼此间隔开预定间隔地形成在钝化层111上。

[0122] 选通信号线141a、数据信号线141b、第一地线145a和第一驱动电压线146a可在相同的处理阶段由与源极125a和漏极125b相同的金属材料形成。

[0123] 参照图7B，可在形成有薄膜晶体管的有效区(A/A)以及形成有导线的非有效区(N/A)的整个表面上形成平整层117。

[0124] 平整层117可通过例如旋涂方法来形成，该旋涂方法以液相的形式涂敷有机材料或无机材料(例如，聚酰亚胺、苯并环丁烯系树脂和丙烯酸酯)，然后使材料硬化。

[0125] 可通过蚀刻有效区(A/A)中的平整层117的部分来形成接触孔(未示出)，从而通过接触孔将漏极125b暴露于外。

[0126] 可在有效区(A/A)中的平整层117上形成第一电极131。第一电极131可通过平整层117的接触孔连接到漏极125b。

[0127] 第一电极131由诸如ITO(铟锡氧化物)、IZO(铟锌氧化物)或ZnO(氧化锌)的透明导电材料形成，其可形成OLED的阳极。

[0128] 可在第一电极131上形成像素限定层130。像素限定层130可具有开口并且可限定像素区，通过所述开口将第一电极131的部分暴露于外。

[0129] 像素限定层130通过例如旋涂方法来形成，该旋涂方法以液相的形式涂敷有机材料或无机材料(例如，聚酰亚胺、苯并环丁烯系树脂和丙烯酸酯)，然后使材料硬化。

[0130] 参照图7B和图7C，可在像素限定层130上形成发光层133。发光层133可形成在像素限定层130的开口上，即，可形成在通过像素限定层130暴露于外的第一电极131上。

[0131] 可在发光层133上形成第二电极135。第二电极135可由铝(Al)、银(Ag)、镁(Mg)或其合金通过沉积来形成。

[0132] 可在有效区(A/A)中的玻璃基板101的TFT上形成包括第一电极131、发光层133和第二电极135的OLED。

[0133] 当在有效区(A/A)中形成了TFT和OLED并且在非有效区(N/A)中形成了导线时，可

将玻璃基板101从钝化层111分离。然后，可将柔性基板110附接到钝化层111。

[0134] 柔性基板110可具有与玻璃基板101相同的有效区(A/A)和非有效区(N/A)。

[0135] 例如，柔性基板110可由聚碳酸酯、聚酰亚胺、聚醚砜(PES)、聚芳酯、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)或聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)之一形成。

[0136] 可通过激光照射等来将玻璃基板101从钝化层111分离，柔性基板110可通过诸如光学透明粘合剂(OCA)的胶带附接到钝化层111(参照图7C)。

[0137] 图8是根据本发明的第二实施方式的柔性OLED显示装置的平面图。

[0138] 参照图8，根据第二实施方式的柔性OLED显示装置可形成在具有有效区(A/A)和非有效区(N/A)的柔性基板110上。

[0139] 有效区(A/A)是实质上显示图像的区域。在有效区(A/A)上，多条选通线(GL)和多条数据线(DL)可彼此交叉地形成，从而限定像素区。多条感测线(SL)可平行于多条选通线(GL)形成。

[0140] 用于将驱动电压(VDD)、参考电压(Vref)和地电压(GND)供应给像素区的电力线(例如，驱动电压线146b、参考电压线147b和地线145b)可形成在有效区(A/A)中。

[0141] 具有多个开关器件的像素(P)可形成在像素区处。像素(P)可以是如上面参照图5所描述的相同像素。

[0142] 柔性OLED显示装置200的非有效区(N/A)可围绕有效区(A/A)(可由虚线限定)形成。用于驱动有效区(A/A)中的像素(P)的驱动电路和导线可形成在非有效区(N/A)中。

[0143] 驱动电路可包括数据驱动部分230、选通驱动部分210和发光控制器220。

[0144] 数据驱动部分230可安装在位于有效区(A/A)下面的非有效区(N/A)，即，下端非有效区(N/A)中。选通驱动部分210和发光控制器220可按照板内选通(GIP)的形式形成在非有效区(N/A)中，即，有效区(A/A)之外的两侧。

[0145] 数据驱动部分230可通过从外部电路接收信号来生成数据信号。可通过导线将生成的数据信号输出给有效区(A/A)中的多条数据线(DL)。选通驱动部分210可通过导线将从数据驱动部分230提供的选通信号输出给有效区(A/A)中的多条选通线(GL)。发光控制器220可通过导线将从数据驱动部分230提供的发光信号输出给有效区(A/A)中的多条感测线(SL)。

[0146] 导线可包括：电力线，其包括驱动电压线146a、146b、参考电压线147a、147b以及地线145a、145b；以及信号线，其包括选通信号线141a、数据信号线141b和发光信号线141c。

[0147] 驱动电压线146a、146b可形成在下端非有效区(N/A)中，并且可将从数据驱动部分230提供的驱动电压(VDD)输出给有效区(A/A)中的像素(P)。

[0148] 驱动电压线146a、146b可包括第一驱动电压线146a和第二驱动电压线146b。第一驱动电压线146a连接到数据驱动部分230。第二驱动电压线146b可连接到第一驱动电压线146a，并且形成为平行于数据驱动部分230的方向上的条形。第二驱动电压线146b可形成为使得其一侧连接到第一驱动电压线146a，其另一侧延伸至有效区(A/A)中的像素(P)。基于这种配置，第二驱动电压线146b可将通过第一驱动电压线146a提供的驱动电压(VDD)输出给各个像素(P)。

[0149] 参考电压线147a、147b可形成在下端非有效区(N/A)中，并且可将从数据驱动部分230提供的参考电压(Vref)输出给有效区(A/A)中的像素(P)。

[0150] 参考电压线147a、147b可包括第一参考电压线147a和第二参考电压线147b。第一参考电压线147a连接到数据驱动部分230。第二参考电压线147b可连接到第一参考电压线147a，并且形成为平行于第二驱动电压线146b的条形。第二参考电压线147b可形成为使得其一侧连接到第一参考电压线147a，其另一侧延伸至有效区(A/A)中的像素(P)。基于这种配置，第二参考电压线147b可将通过第一参考电压线147a提供的参考电压(Vref)输出给各个像素(P)。

[0151] 地线145a、145b可形成在下端非有效区(N/A)中，并且可将从数据驱动部分230提供的地电压(GND)输出给有效区(A/A)中的像素(P)。

[0152] 地线145a、145b可包括第一地线145a和第二地线145b。第一地线145a可连接到数据驱动部分230。另外，第二地线145b可连接到第一地线145a，并且形成为平行于第二驱动电压线146b和第二参考电压线147b的方向上的条形。第二地线145b可形成为使得其一侧连接到第一地线145a，其另一侧延伸至有效区(A/A)中的像素(P)。基于这种配置，第二地线145b可将通过第一地线145a提供的地电压(GND)输出给各个像素(P)。

[0153] 选通信号线141a可在下端非有效区(N/A)中形成在数据驱动部分230与选通驱动部分210之间。选通信号线141a可将从数据驱动部分230提供的选通信号输出给选通驱动部分210。可通过选通驱动部分210将选通信号输出给有效区(A/A)中的多条选通线(GL)。

[0154] 可在下端非有效区(N/A)中在数据驱动部分230与有效区(A/A)中的数据线(DL)之间形成数据信号线141b。数据信号线141b可将从数据驱动部分230提供的数据信号输出给有效区(A/A)中的多条数据线(DL)。

[0155] 可在非有效区(N/A)中在数据驱动部分230与发光控制器220之间形成发光信号线141c。发光信号线141c可将从数据驱动部分230提供的发光信号输出给发光控制器220。可通过发光控制器220将发光信号输出给有效区(A/A)中的多条感测线(SL)。

[0156] 在根据本发明的第二实施方式的柔性OLED显示装置200中，下端非有效区(N/A)可包括弯曲区(B/A)。弯曲区(B/A)可以是在下端非有效区(N/A)的部分向柔性OLED显示装置200的前表面或后表面弯曲时具有预定曲率的区域。

[0157] 下端非有效区(N/A)可通过弯曲区(B/A)分成例如三个区。例如，下端非有效区(N/A)可分成在弯曲区(B/A)和有效区(A/A)之间的第一区、弯曲区(B/A)以及在弯曲区(B/A)和安装有数据驱动部分230的区之间的第二区。

[0158] 下端非有效区(N/A)的第一区可以是与非有效区(N/A)的其余部分一起被边框部分等覆盖的区域。另外，第二区可以是可通过弯曲区(B/A)的弯曲而被定位于柔性OLED显示装置200的后表面上的区域。

[0159] 多条数据信号线141b和多条电力线可形成在第一区中。多条电力线包括第二驱动电压线146b、第二参考电压线147b和第二地线145b。多条数据信号线141b可连接到有效区(A/A)中的多条数据线(DL)。多条数据信号线141b和多条电力线可彼此平行地形成在第一区中。

[0160] 在下端非有效区(N/A)的弯曲区(B/A)中，形成在第一区中的多条数据信号线141b和多条电力线可彼此平行地形成。

[0161] 在下端非有效区(N/A)的弯曲区(B/A)中，从电力线朝着有效区(A/A)延伸的多条线、多条数据信号线141b、选通信号线141a和发光信号线141c可彼此间隔开地形成在柔性

基板110上的相同层上。

[0162] 在下端非有效区(N/A)的第二区中,包括选通信号线141a、数据信号线141b和发光信号线141c的信号线可与电力线交叉地形成。可具有条形形状的电力线可包括第一驱动电压线146a和第二驱动电压线146b、第一参考电压线147a和第二参考电压线147b以及第一地线145a和第二地线145b。第二区中的信号线和电力线可彼此交叠地形成在柔性基板110上的不同层上。

[0163] 信号线和电力线可通过在第二区中弯曲至少两次而彼此平行地形成在第一区和弯曲区(B/A)中。

[0164] 即,在根据第二实施方式的柔性OLED显示装置200中,在当下端非有效区(N/A)的弯曲区(B/A)朝着装置200的后表面弯曲时被定位于柔性OLED显示装置200的后表面上的第二区中,多条信号线和多条电力线可彼此交叉地形成。因此,在根据第二实施方式的柔性OLED显示装置200中,下端非有效区(N/A)的宽度与传统柔性OLED显示装置中相比可更减小。结果,根据第二实施方式的柔性OLED显示装置200可具有窄的边框部分。

[0165] 如上所述,在根据第二实施方式的柔性OLED显示装置200中,在下端非有效区(N/A)的弯曲区(B/A)中多条信号线和多条电力线彼此平行地形成在相同层上。因此,与传统技术不同,即使绝缘层由于弯曲应力而被损坏,也可防止导线断开。

[0166] 依据本发明的一个实施方式,在下端非有效区(N/A)的第一区和弯曲区(B/A)中,导线形成在相同层上。然而,在第二区中,导线可形成在不同的层上。基于这种配置,第二区中形成在不同层上的导线可通过孔(未示出)连接到在弯曲区(B/A)中形成在相同层上的导线。

[0167] 图9是沿图8的柔性OLED显示装置中的线VIII~VIII'截取的横截面图。

[0168] 参照图8和图9,在柔性OLED显示装置200的下端非有效区(N/A)的弯曲区(B/A)中,多条导线可按照彼此间隔开的方式形成在相同层上。

[0169] 例如,在弯曲区(B/A)中,钝化层111形成在柔性基板110上。选通信号线141a、数据信号线141b、第二地线145b和第二驱动电压线146b可形成在钝化层111上,使得它们彼此平行地间隔开预定距离。

[0170] 第一绝缘层117a可形成在选通信号线141a、数据信号线141b、第二地线145b和第二驱动电压线146b上。

[0171] 在当下端非有效区(N/A)的弯曲区(B/A)弯曲时被定位于柔性OLED显示装置200的后表面上的第二区中,多条导线可彼此交叠地形成在不同层上。

[0172] 例如,在第二区中,钝化层111形成在柔性基板110上。选通信号线141a和数据信号线141b可形成在钝化层111上,使得它们彼此平行地彼此间隔开。

[0173] 第一绝缘层117a可形成在选通信号线141a和数据信号线141b上。第二地线145b和第二驱动电压线146b可彼此平行地在其间隔开预定距离形成在第一绝缘层117a上。在这种情况下,第二地线145b和第二驱动电压线146b可与选通信号线141a和数据信号线141b交叠地形成。

[0174] 第二绝缘层117b可形成在第二地线145b和第二驱动电压线146b上。

[0175] 在根据第二实施方式的柔性OLED显示装置200中,有效区(A/A)中的像素区具有与上面参照图6所描述的像素区相同的横截面轮廓,对此不再重复描述。

[0176] 形成在非有效区 (N/A) 中的多条导线可在相同的处理阶段由与像素区中的源极 (未示出) 和漏极 (未示出) 相同的金属材料形成。多条导线是指包括第二地线145b和第二驱动电压线146b的电力线以及包括选通信号线141a和数据信号线141b的信号线。例如，多条导线可由诸如Ti、Al和Mo的金属材料或其合金 (例如,Ti/Al/Ti和Mo/Al) 形成。

[0177] 图10是示出根据本发明的柔性OLED显示装置中的弯曲区中的导线结构的示图，图11是示出图10的各种实施方式的示图。

[0178] 在此实施方式中，为了方便将说明图4的柔性OLED显示装置100。然而，此实施方式也可适用于图8的柔性OLED显示装置200。

[0179] 参照图4和图10，在柔性OLED显示装置100中，在下端非有效区 (N/A) 的弯曲区 (B/A) 中导线可被形成为具有较大的宽度以用于防止导线由于弯曲应力而断开。

[0180] 例如，如图10所示，下端非有效区 (N/A) 的弯曲区 (B/A) 中的导线的宽度 (d2) 可大于下端非有效区 (N/A) 的第一区和第二区中的导线的宽度 (d1)。

[0181] 如图11所示，在弯曲区 (B/A) 中，导线按照诸如三角形、菱形、半圆形和圆形的形状形成。因此，可防止导线由于弯曲区 (B/A) 弯曲时所发生的弯曲应力而断开。

[0182] 即，在柔性OLED显示装置100中，可通过弯曲区 (B/A) 中的导线的各种形状变化来防止当弯曲区 (B/A) 弯曲时所发生的导线的断开。为了防止导线由于导线的形状变化而导致的电阻增大，导线可形成为使得弯曲区 (B/A) 中的宽度大于其它区中的宽度。结果，可防止当弯曲区 (B/A) 弯曲时所发生的导线的断开。

[0183] 上述导线可以是包括第一地线145a和第一驱动电压线146a的电力线以及包括选通信号线141a和数据信号线141b的信号线。

[0184] 上述实施方式和优点仅是示例性的，不应被视为限制本公开。本教导可容易地应用于其它类型的设备。本说明书旨在为示意性的，而非限制权利要求的范围。对于本领域技术人员而言许多替代、修改和变化将是显而易见的。本文所述的示例性实施方式的特征、结构、方法和其它特性可按照各种方式组合以获得附加和/或另选的示例性实施方式。

[0185] 由于本发明的特征可在不脱离其特性的情况下按照多种形式具体实现，所以还应该理解，除非另外指明，否则上述实施方式不受以上描述的任何细节的限制，而是应该在所附权利要求书限定的范围内广义地解释，因此，落入权利要求书的边界和范围或这种边界和范围的等同物内的所有变化和修改旨在被所附权利要求书涵盖。

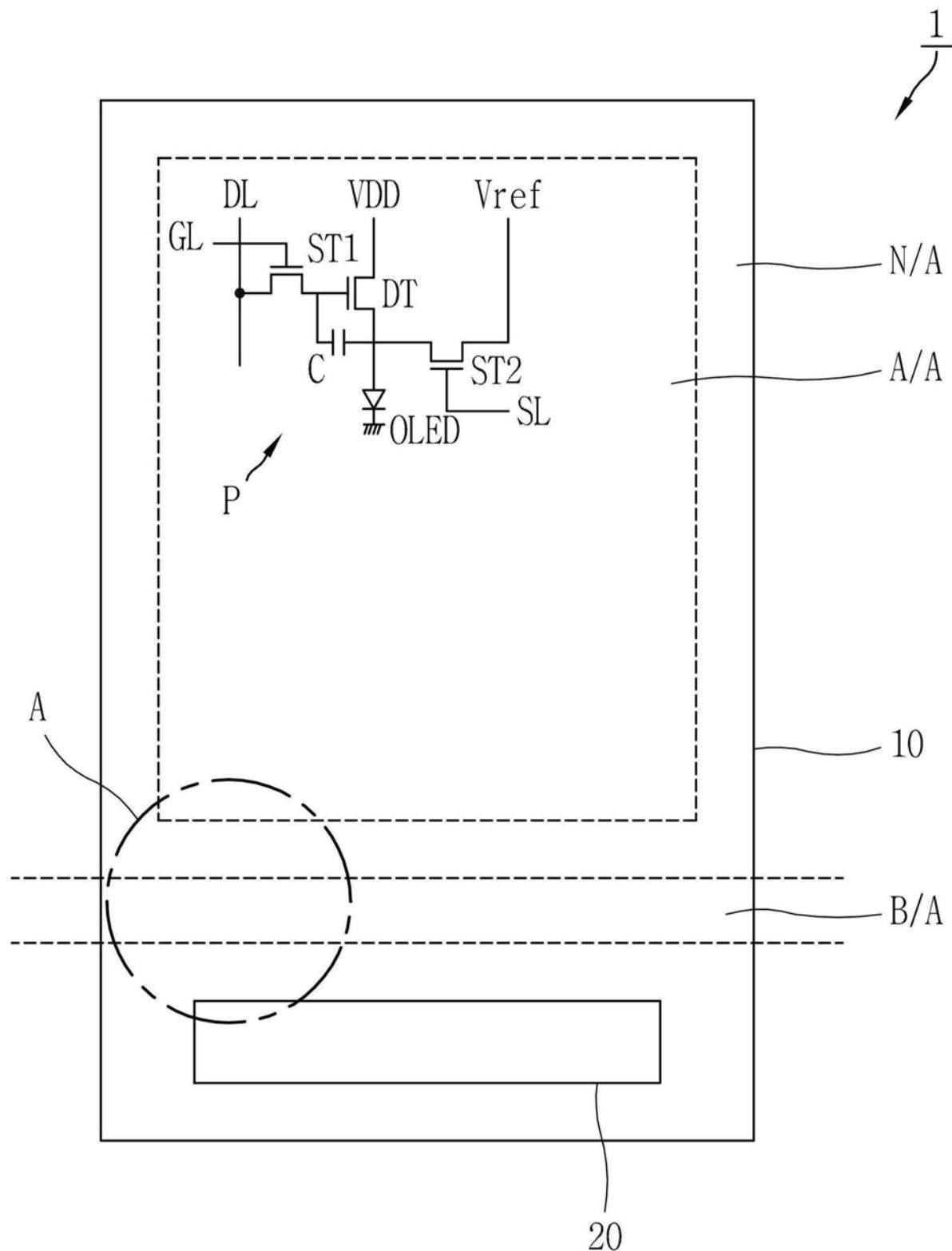


图1

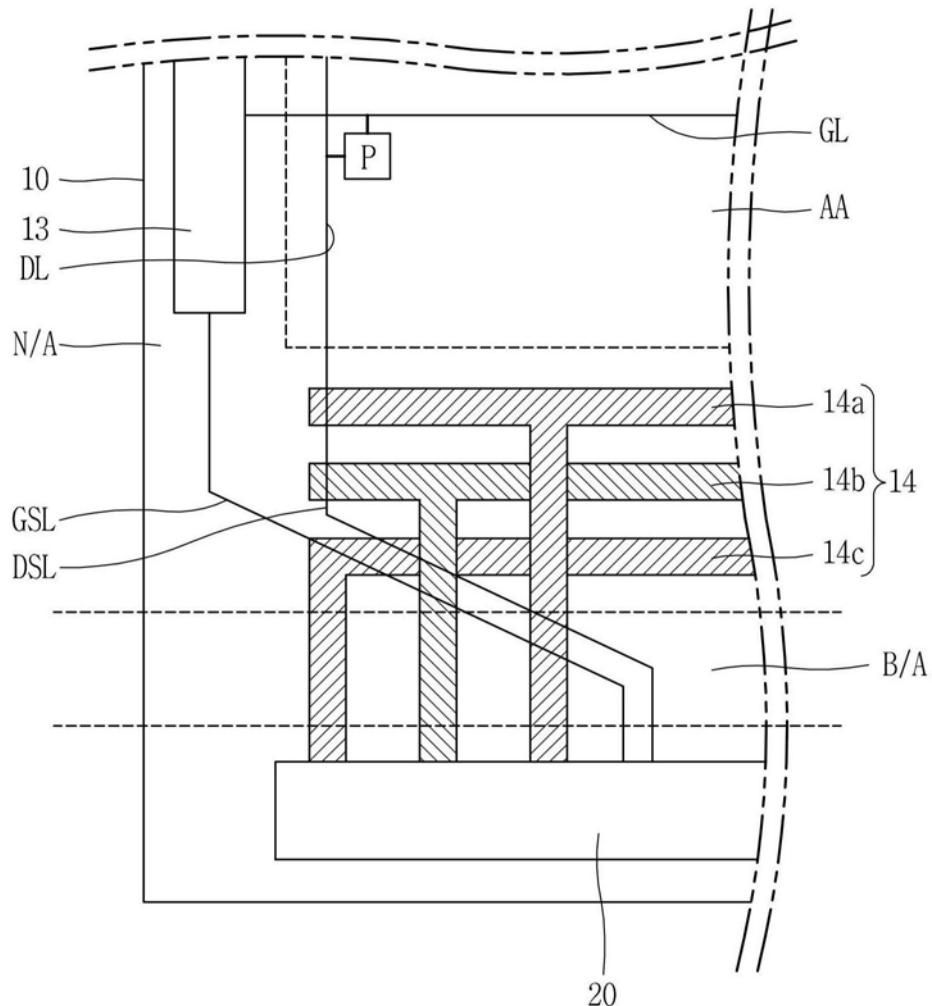


图2A

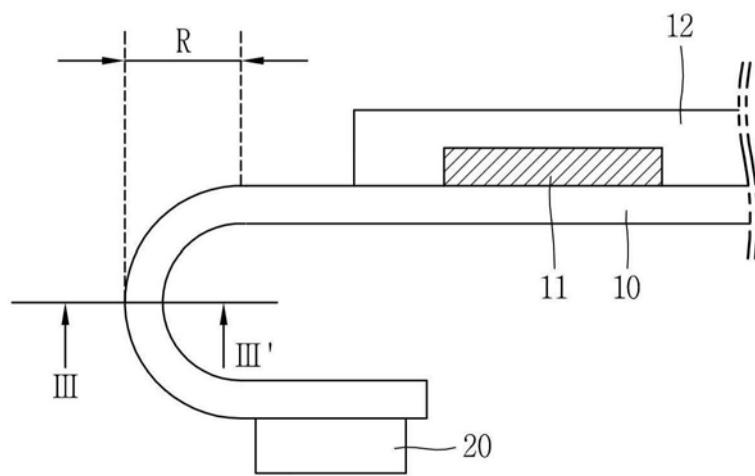


图2B

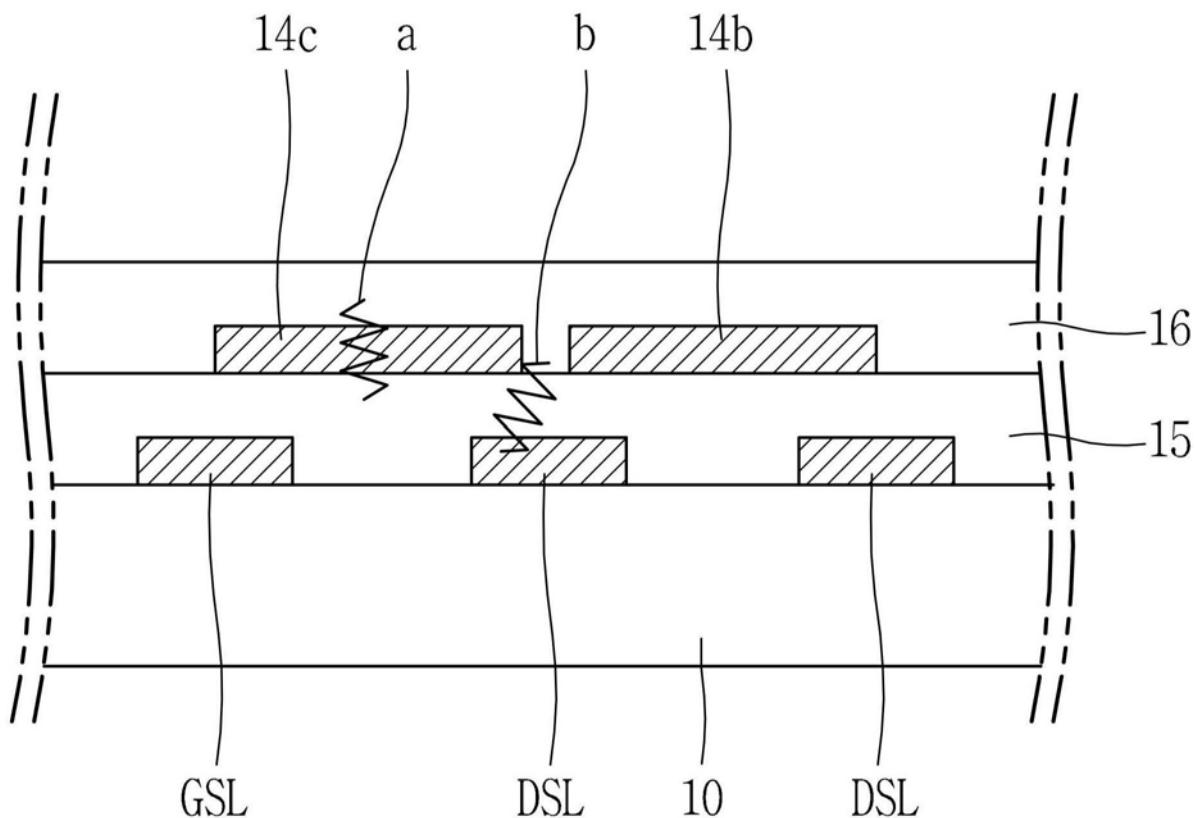


图3

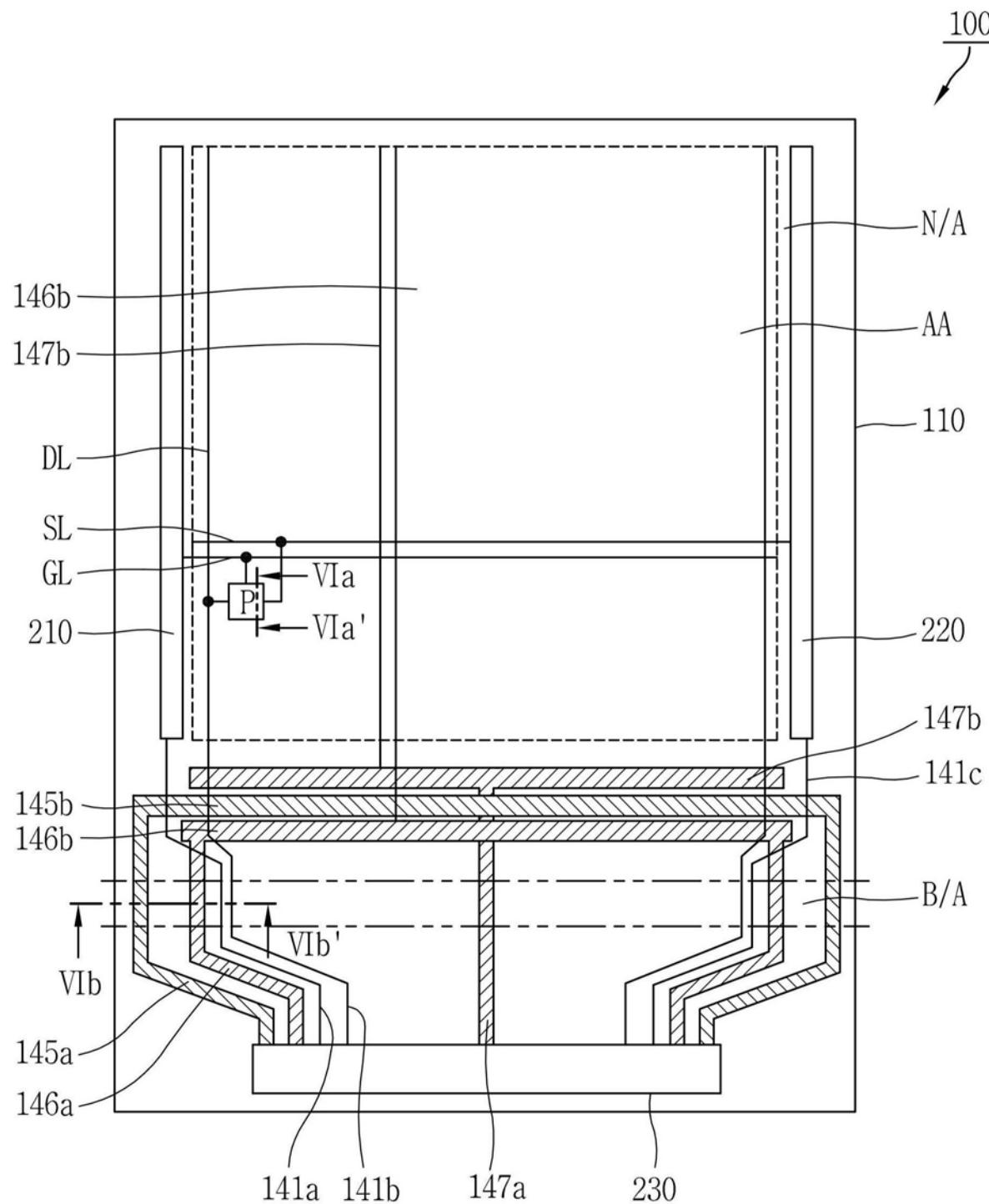


图4

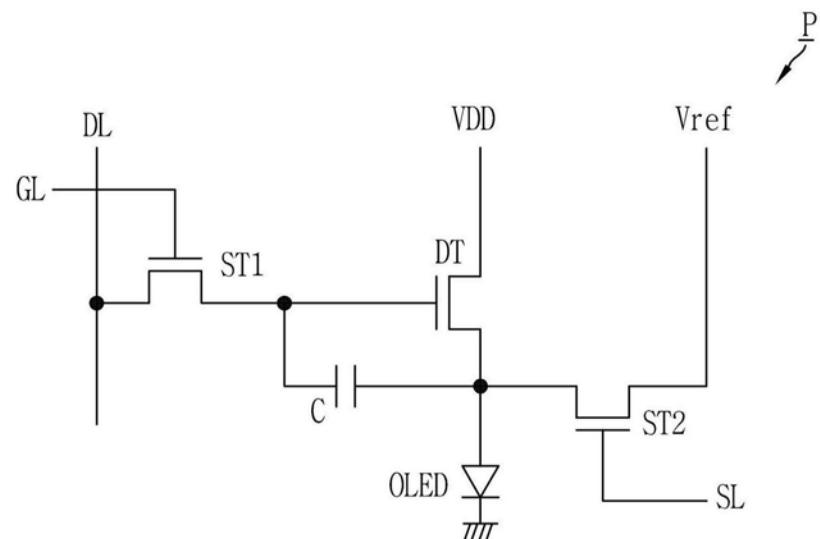


图5

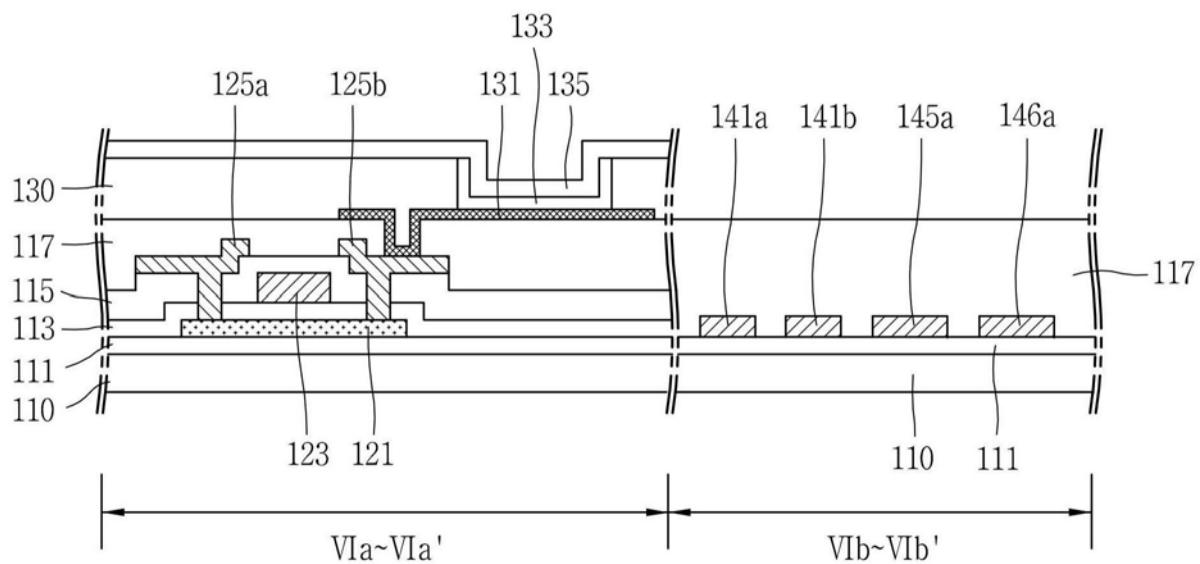


图6

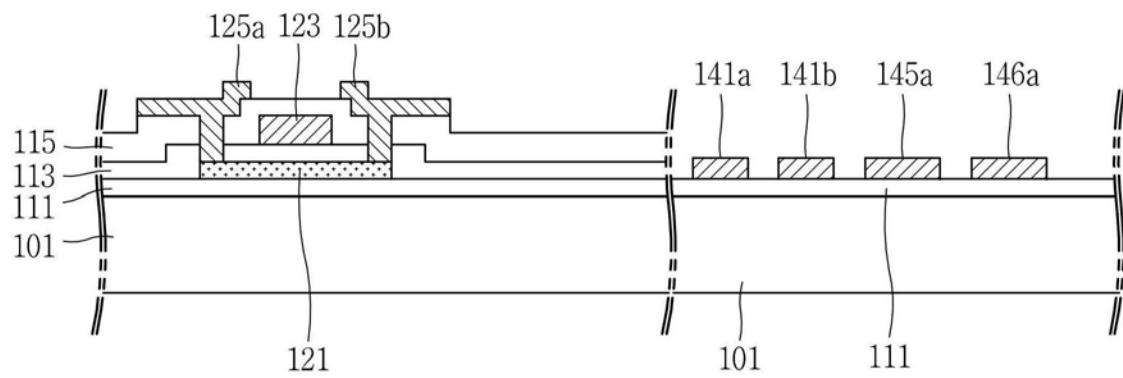


图7A

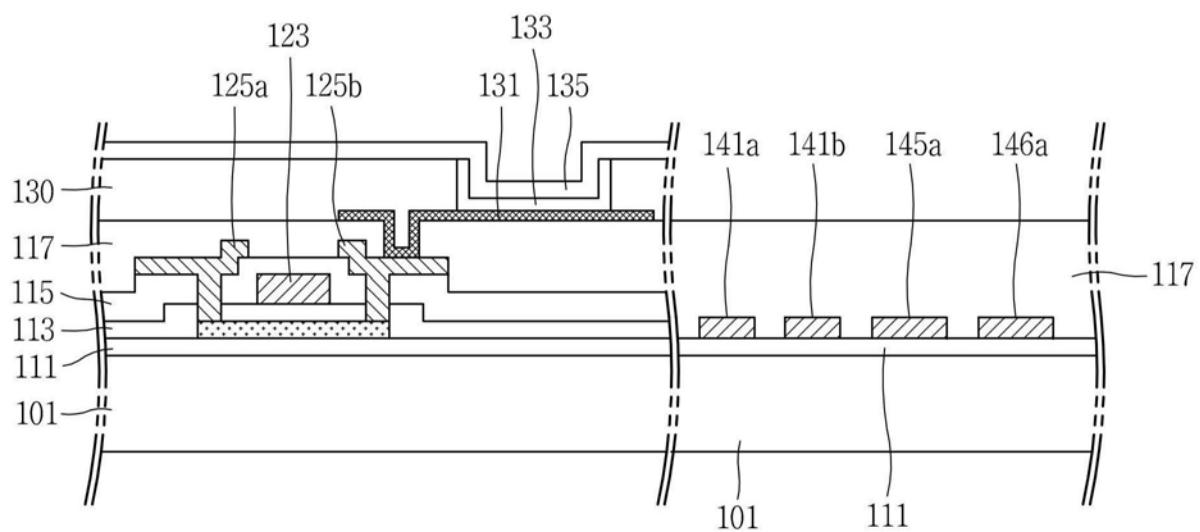


图7B

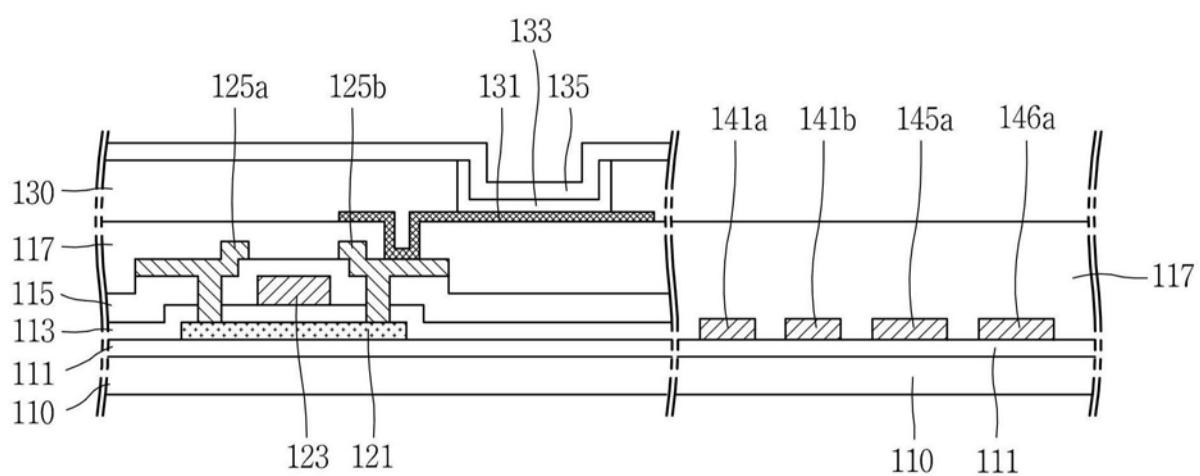


图7C

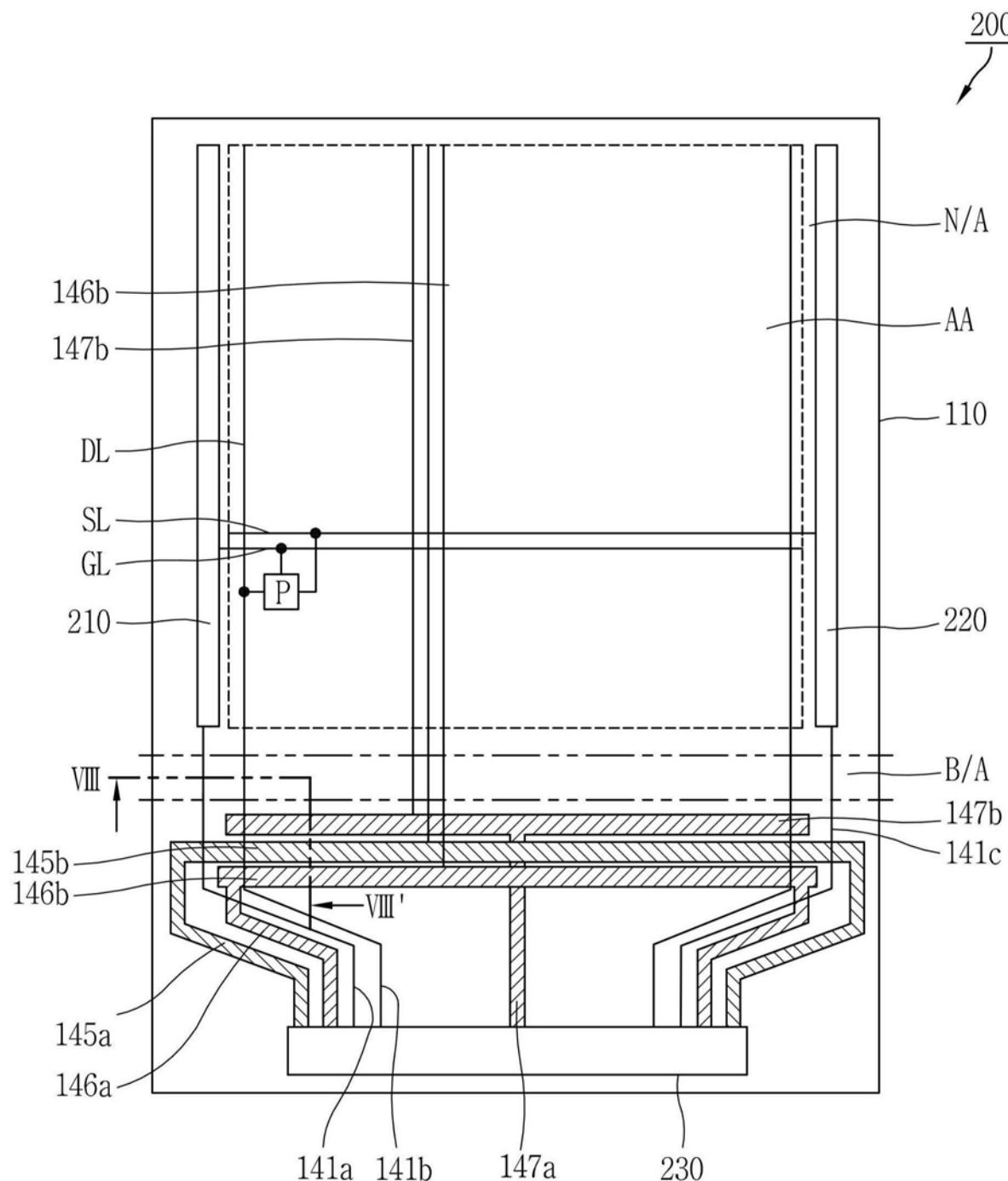


图8

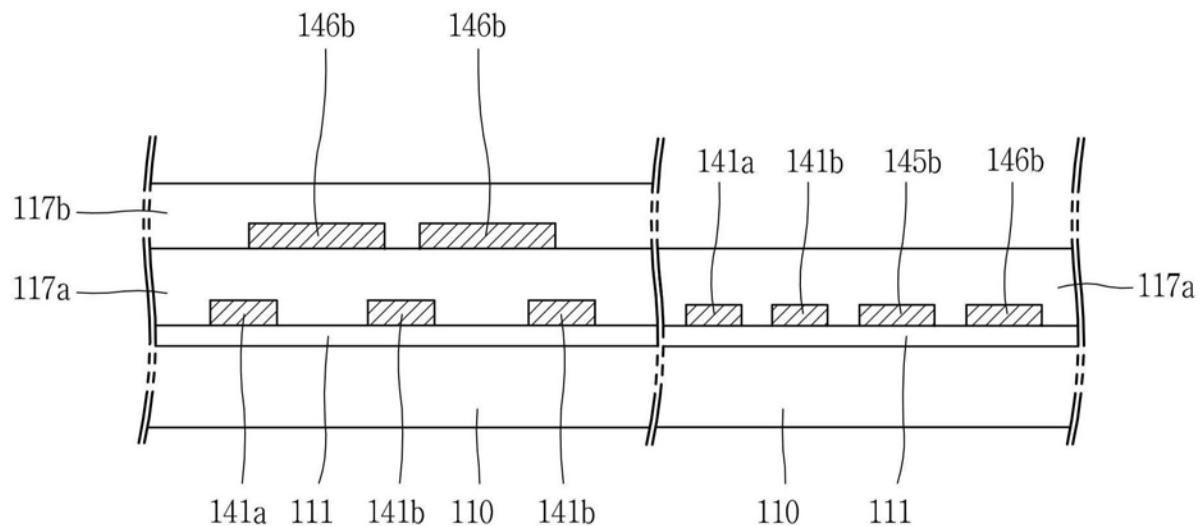


图9

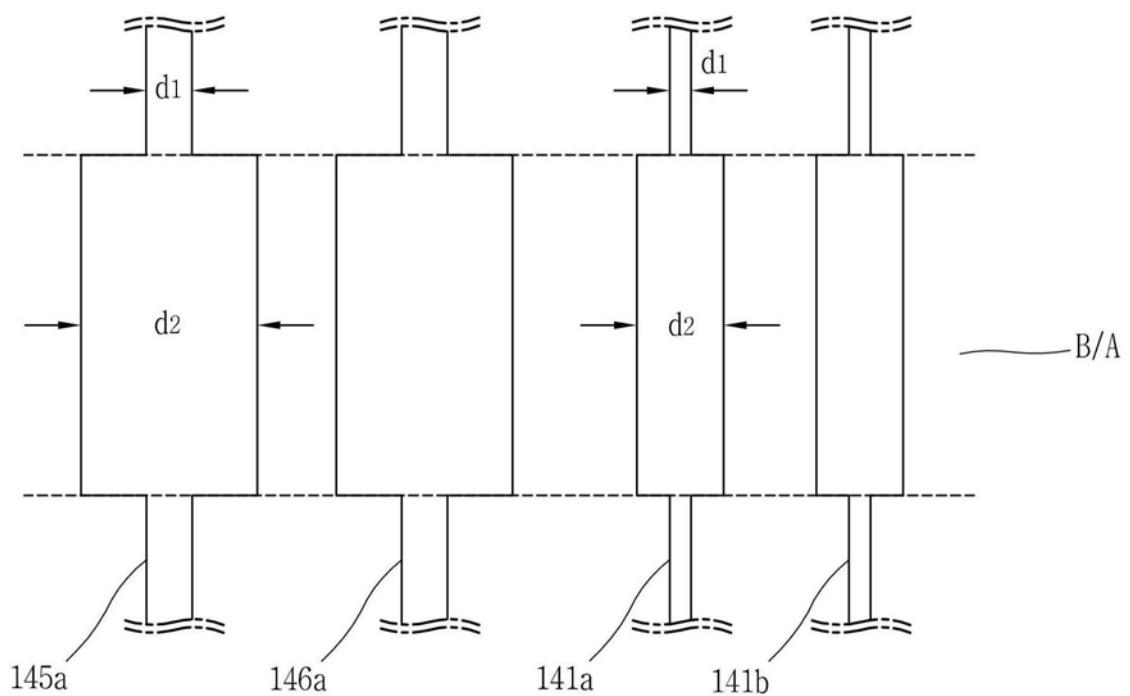


图10

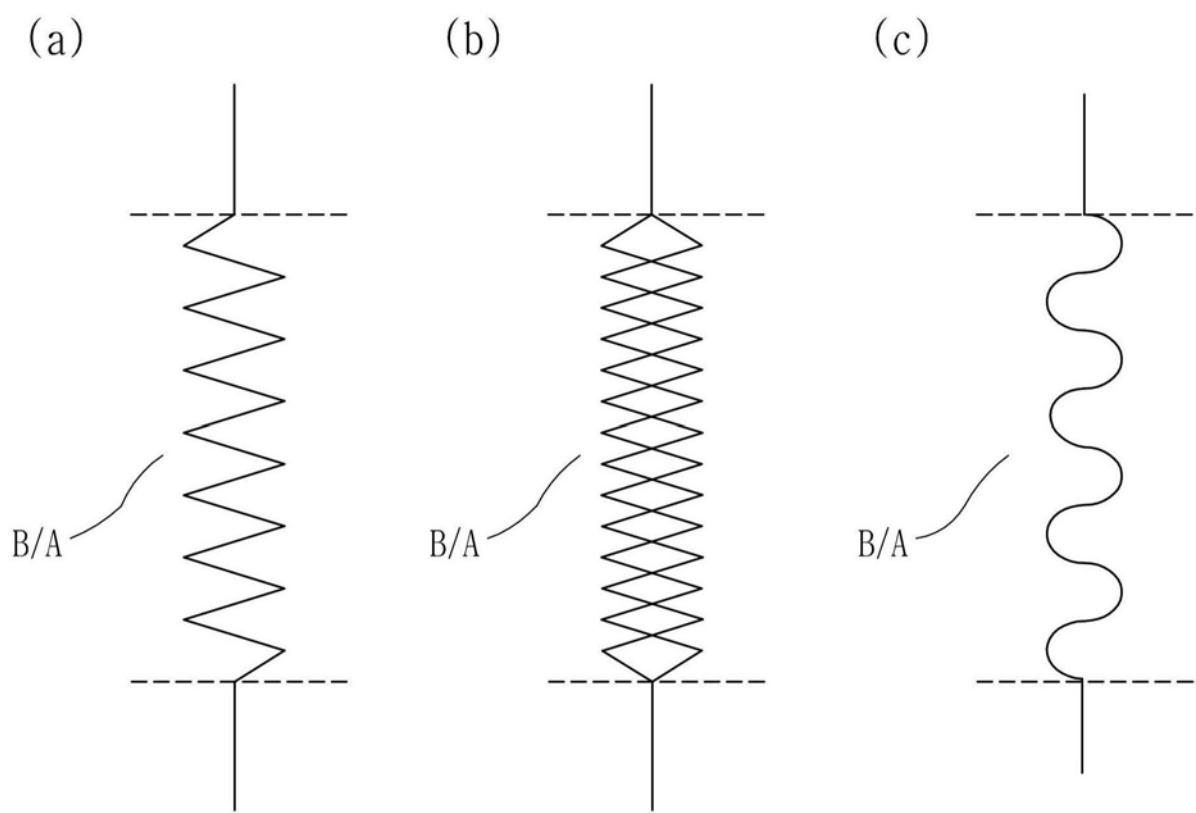


图11

专利名称(译)	柔性显示装置、显示装置及其制备方法		
公开(公告)号	CN108520893A	公开(公告)日	2018-09-11
申请号	CN201810442552.6	申请日	2014-12-24
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	李浩荣 姜昌宪		
发明人	李浩荣 姜昌宪		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	G09G3/3225 G09G2300/0426 G09G2380/02 H01L27/3276 H01L51/5203 H01L2251/5338 H01L2251/5392 G09G3/3291 H01L51/0097 H01L51/56 H01L2227/323		
代理人(译)	刘久亮		
优先权	1020130169271 2013-12-31 KR		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

柔性显示装置、显示装置及其制备方法。提供一种柔性显示装置，包括：显示区，该显示区包括显示图像的像素，各个像素包括有机发光二极管OLED，该OLED被配置为接收来自信号线的信号和来自电力线的电力以显示所述图像；以及在所述显示区的外侧的非显示区，在该非显示区中不显示图像，所述非显示区包括：电路安装区，该电路安装区中包括被配置为将通过所述信号线的所述信号和通过所述电力线的所述电力供应给各个像素的驱动电路；以及弯曲区，该弯曲区形成在所述显示区与所述电路安装区之间并且被配置为柔性地弯曲，其中，所述信号线和所述电力线在所述弯曲区中形成在相同层上。

