

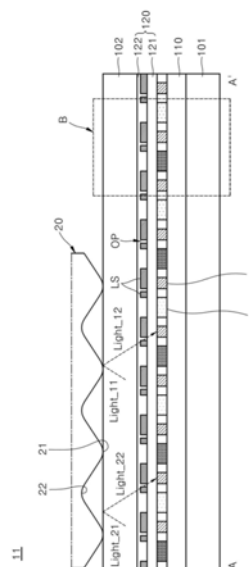


(43)申请公布日 2020.04.07

H01L 27/32(2006.01)

权利要求书4页 说明书23页 附图23页

提供了一种根据本发明实施方式的包括光接收装置的显示设备,其包括:基板,在所述基板的上方设置有薄膜晶体管阵列;多个电致发光装置,所述多个电致发光装置设置在所述薄膜晶体管阵列的上方;多个光接收装置,所述多个光接收装置设置在所述薄膜晶体管阵列的上方并与所述多个电致发光装置间隔开;多个光屏蔽图案,所述多个光屏蔽图案屏蔽所述多个光接收装置;和至少一个开口图案,所述至少一个开口图案布置在每个光屏蔽图案中并且包括预定的开口方向。



1. 一种显示设备,包括:
基板,在所述基板的上方设置有薄膜晶体管阵列;
多个电致发光装置,所述多个电致发光装置设置在所述薄膜晶体管阵列的上方;
多个光接收装置,所述多个光接收装置设置在所述薄膜晶体管阵列的上方并与所述多个电致发光装置间隔开;
多个光屏蔽图案,所述多个光屏蔽图案屏蔽所述多个光接收装置;和
至少一个开口图案,所述至少一个开口图案布置在每个光屏蔽图案中并且具有预定的开口方向。
2. 根据权利要求1所述的显示设备,
其中每个光屏蔽图案的宽度大于每个光接收装置的宽度,并且
其中每个光屏蔽图案包括突出区域,所述突出区域对应于每个光屏蔽图案的边缘并且比每个光接收装置突出。
3. 根据权利要求2所述的显示设备,还包括设置在所述多个光屏蔽图案的上方的透明盖构件。
4. 根据权利要求3所述的显示设备,其中每个光接收装置吸收在所述透明盖构件的上表面中的对应于每个开口图案的可用光接收区域中产生的至少一部分光。
5. 根据权利要求3所述的显示设备,其中每个开口图案设置在每个光屏蔽图案的突出区域中。
6. 根据权利要求5所述的显示设备,
其中在连接每个开口图案的边缘至每个光接收装置的边缘的线与所述透明盖构件的上表面的法线之间的角度中的最小角度,即,开口图案最小可用入射角,大于预定临界角,并且
其中所述预定临界角对应于所述透明盖构件和与所述透明盖构件的上表面接触的介质。
7. 根据权利要求3所述的显示设备,其中所述开口图案与每个光接收装置的至少一部分交叠。
8. 根据权利要求3所述的显示设备,
其中所述多个光屏蔽图案被配置为进一步屏蔽所述多个电致发光装置的一部分,并且
其中所述多个电致发光装置中的任一个电致发光装置的光屏蔽图案的开口图案与所述多个光接收装置中的任一个光接收装置的光屏蔽图案的开口图案在所述预定的开口方向上彼此对应。
9. 根据权利要求8所述的显示设备,其中在所述预定的开口方向上彼此对应的一个电致发光装置和一个光接收装置彼此间隔开预定距离。
10. 根据权利要求8所述的显示设备,其中所述显示面板是柔性显示面板,并且基于所述柔性显示面板的特性来确定所述透明盖构件。
11. 根据权利要求8所述的显示设备,其中所述多个电致发光装置的一部分被所述光屏蔽图案屏蔽,并且所述光屏蔽图案的最小可用入射角大于预定临界角,
其中所述最小可用入射角是在连接每个开口图案的边缘至每个光接收装置的边缘的线与所述透明盖构件的上表面的法线之间的角度中的最小角度。

12. 根据权利要求8所述的显示设备,其中在所述多个电致发光和所述多个光接收装置中的彼此对应的电致发光装置和光接收装置之间进一步设置至少一个电致发光装置和/或至少一个光接收装置。

13. 根据权利要求8所述的显示设备,其中所述多个光屏蔽图案的至少一个光屏蔽图案包括多个开口图案。

14. 根据权利要求13所述的显示设备,其中包括在所述至少一个光屏蔽图案的任一个中的多个开口图案被配置为在彼此不同的方向上输出被所述任一光屏蔽图案屏蔽的电致发光装置的光。

15. 根据权利要求14所述的显示设备,其中所述多个光接收装置中的与包括在所述任一光屏蔽图案中的多个开口图案对应的至少一个光接收装置被配置为感测全反射光的量,所述全反射光通过包括在所述任一光屏蔽图案中的多个开口图案在彼此不同的方向上同时输出。

16. 根据权利要求1所述的显示设备,其中所述多个电致发光装置的每一个的面积与相邻的电致发光装置的面积相同或不同。

17. 根据权利要求1所述的显示设备,

其中每个电致发光装置包括:

设置在所述薄膜晶体管阵列的上方的第一电极;

设置在所述第一电极的上方的电致发光层;和

设置在所述电致发光层的上方的第二电极,并且

其中所述显示设备还包括堤部,所述堤部被配置为覆盖每个电致发光装置的第一电极的边缘。

18. 根据权利要求17所述的显示设备,其中所述开口图案的每一个与所述堤部交叠。

19. 根据权利要求17所述的显示设备,

其中所述多个光接收装置与所述多个电致发光装置在预定方向上交替,并且

其中,所述堤部被配置为进一步覆盖所述光接收装置。

20. 根据权利要求19所述的显示设备,还包括:

光接收孔,所述光接收孔对应于所述光接收装置的每一个的至少一部分并且被配置为穿过所述堤部。

21. 根据权利要求20所述的显示设备,还包括:至少一个接收光改善图案,所述至少一个接收光改善图案设置在对应于所述光接收孔的所述光接收装置的每一个的一部分处。

22. 根据权利要求21所述的显示设备,其中所述至少一个接收光改善图案由与所述堤部相同的材料制成。

23. 根据权利要求17所述的显示设备,其中所述堤部由光吸收绝缘材料制成。

24. 根据权利要求17所述的显示设备,其中所述堤部由透光绝缘材料制成。

25. 根据权利要求17所述的显示设备,还包括至少一个辅助电致发光装置,所述辅助电致发光装置设置在所述薄膜晶体管阵列的上方并与所述多个电致发光装置和所述多个光接收装置间隔开,

其中所述辅助电致发光装置的每一个包括:

设置在所述薄膜晶体管阵列的上方的辅助第一电极;

设置在所述辅助第一电极的上方的辅助电致发光层;和

设置在所述辅助电致发光层的上方的辅助第二电极,

其中,所述堤部被配置为进一步覆盖每个辅助电致发光装置的辅助第一电极的边缘。

26. 根据权利要求25所述的显示设备,其中每个电致发光装置的电致发光层具有HTL、EML和ETL堆叠的结构。

27. 根据权利要求26所述的显示设备,其中所述辅助电致发光装置的每一个的辅助电致发光层具有HTL、EML和ETL堆叠的结构。

28. 根据权利要求26所述的显示设备,其中所述辅助电致发光装置的每一个的辅助电致发光层具有不包括EML并且HTL和ETL结合的结构。

29. 根据权利要求1所述的显示设备,

其中所述光接收装置的每一个包括:

设置在所述薄膜晶体管阵列的上方的第一电极;

设置在所述第一电极的上方的PIN结层;和

设置在所述PIN结层的上方的第二电极。

30. 根据权利要求1所述的显示设备,还包括透明封装单元,所述透明封装单元被配置为覆盖所述多个电致发光装置和所述多个光接收装置,

其中所述光屏蔽图案设置在所述透明封装单元的上方。

31. 根据权利要求2所述的显示设备,其中所述开口图案一部分与每个光接收装置交叠,并且所述开口图案的剩余部分与每个光屏蔽图案的突出区域交叠。

32. 根据权利要求19所述的显示设备,其中所述堤部由不透明材料制成。

33. 根据权利要求25所述的显示设备,还包括与所述至少一个辅助电致发光装置交叠的至少一个辅助光屏蔽图案和设置在每个辅助光屏蔽图案的一部分处的辅助开口图案,其中每个辅助光屏蔽图案包括比每个辅助电致发光装置突出的突出区域,其中所述辅助开口图案设置在每个辅助光屏蔽图案的突出区域的一部分处。

34. 一种显示设备,包括:

基板,在所述基板的上方设置有薄膜晶体管阵列;

多个电致发光装置,所述多个电致发光装置设置在所述薄膜晶体管阵列的上方;

多个光接收装置,所述多个光接收装置设置在所述薄膜晶体管阵列的上方并与所述多个电致发光装置间隔开;

多个光屏蔽图案,所述多个光屏蔽图案被配置为屏蔽所述多个电致发光装置和所述多个光接收装置的一部分;和

多个凹槽,所述多个凹槽设置在所述多个光屏蔽图案中并且包括预定的开口方向。

35. 根据权利要求34所述的显示设备,其中所述多个凹槽包括所述多个光屏蔽图案的边缘的一部分凹入的区域。

36. 根据权利要求35所述的显示设备,其中所述多个凹槽的形状包括直线和曲线中的至少一种形状。

37. 根据权利要求34所述的显示设备,其中所述多个电致发光装置中的一个电致发光装置的光屏蔽图案的凹槽与所述多个光接收装置中的一个光接收装置的光屏蔽图案的凹槽在所述预定的开口方向上彼此对应。

38. 根据权利要求34所述的显示设备, 其中所述多个光屏蔽图案的至少一个包括所述多个凹槽。

39. 根据权利要求38所述的显示设备, 其中所述多个光接收装置中的与包括在任一个光屏蔽图案中的多个凹槽对应的至少一个光接收装置被配置为感测全反射光的量, 所述全反射光通过包括在所述任一个光屏蔽图案中的多个凹槽在彼此不同的方向上同时输出。

40. 根据权利要求34所述的显示设备, 其中对应于至少一部分电致发光装置的光屏蔽图案包括所述凹槽, 对应于其他电致发光装置的其他光屏蔽图案包括开口图案, 所述开口图案具有预定的开口方向。

包括光接收装置的显示设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示设备,其设置有助于感测触摸和/或指纹的多个光接收装置。

背景技术

[0002] 显示设备可应用于各种电子装置,比如电视机、移动电话、笔记本电脑、平板电脑等。因此,已经对薄显示设备、轻型显示设备、消耗较少电力的显示设备等进行了研究。

[0003] 显示设备可分为液晶显示(LCD)设备、等离子体显示面板(PDP)设备、场发射显示(FED)设备、电润湿显示(EWD)设备、电致发光显示装置(ELDD)等。

[0004] 一般来说,显示设备包括发射光以用于显示图像的显示面板(下文中,称为“显示面板”或“面板”)。常用的显示面板包括彼此面对的一对基板以及设置在该对基板之间的发光材料或液晶材料。

[0005] 显示设备可包括用于感测触摸的传感器,从而增强了用户便利性并且使显示设备应用于更广泛的产品。这样,传感器可以感测输入到显示表面上的触摸的位置,并且可以执行输入。因此,包括触摸感测的显示设备可以代替诸如鼠标、键盘等附加输入装置。此外,包括用于感测触摸的传感器的面板类型可包括附加(add-on)型、外置(on-cell)型、内嵌(in-cell)型等。在附加型的情况下,附加准备包括以矩阵形式布置的用于感测触摸的传感器的触摸感测面板,并且附加触摸感测面板设置在显示面板的上方或下方。在外置型的情况下,用于感测触摸的传感器设置在显示面板的一对基板之间的发光材料或液晶材料上方。在内嵌型的情况下,多个显示像素区域、用于驱动多个显示像素区域的薄膜晶体管阵列、和用于感测触摸的传感器集成在基板上方。与附加型和外置型面板不同,内嵌型面板可具有最小化的厚度。

[0006] 感测触摸的方法可包括:感测电阻发生变化的位置的方法(下文中,称为“电阻方法”)、感测静电电容发生变化的位置的方法(下文中,称为“静电电容方法”)、感测光量发生变化的位置的方法(下文中,称为“光学方法”)等。

[0007] 在光学方法中,感测与接触面板表面的介质的每个位置的折射率差相对应的光的反射率差,以感测触摸或指纹图案。例如,在皮肤未触摸的区域中,内部光以高反射率反射并被输入到对应于该区域的光接收装置。在皮肤接触的区域中,大量的内部光被透射或吸收,并且仅少量的内部光被输入到对应于皮肤接触的区域的光接收装置。在这种情况下,感测光量的差异以识别指纹图案或触摸。

[0008] 在光学方法中,面板中产生的信号光以及来自面板外部的噪声光可被输入到光接收装置。在这种情况下,需要一种通过增加信号光与噪声光的比率来改善信噪比的方法。

发明内容

[0009] 本发明提供一种包括内嵌型光接收装置的显示设备,其可以增强信噪比。

[0010] 本发明的目的不限于已经描述的内容。未提及的其他目的和优点可以从以下描述中清楚地理解,并且可以从本文阐述的实施方式更清楚地理解。此外,应理解的是,本发明

的目的和优点可以通过所附权利要求书中描述的手段及其组合来实现。

[0011] 根据本发明的实施方式,一种显示设备可包括:基板,在所述基板的上方设置有薄膜晶体管阵列;多个电致发光装置,所述多个电致发光装置设置在所述薄膜晶体管阵列的上方;多个光接收装置,所述多个光接收装置设置在所述薄膜晶体管阵列的上方并与所述多个电致发光装置间隔开;多个光屏蔽图案,所述多个光屏蔽图案屏蔽所述多个光接收装置;和至少一个开口图案,所述至少一个开口图案布置在每个光屏蔽图案中并且具有预定的开口方向。

[0012] 根据本发明的实施方式,一种显示设备可包括:基板,在所述基板的上方设置有薄膜晶体管阵列;多个电致发光装置,所述多个电致发光装置设置在所述薄膜晶体管阵列的上方并且电连接至薄膜晶体管;多个光接收装置,所述多个光接收装置设置在所述薄膜晶体管阵列的上方并与所述多个电致发光装置间隔开并且电连接至所述薄膜晶体管;多个光屏蔽图案,所述多个光屏蔽图案屏蔽所述多个光接收装置;和至少一个开口图案,所述至少一个开口图案布置在每个光屏蔽图案中并且包括预定的开口方向

[0013] 每个光屏蔽图案可包括突出区域,所述突出区域对应于每个光屏蔽图案的边缘并且比每个光接收装置突出。

[0014] 所述显示设备可进一步包括设置在所述多个光屏蔽图案上方的透明盖构件。

[0015] 每个光接收装置可以吸收从透明盖构件的上表面中的对应于每个开口图案的可用光接收区域产生的至少一部分光。

[0016] 每个开口图案可设置在每个光屏蔽图案的突出区域中。

[0017] 在连接每个开口图案的边缘至每个光接收装置的边缘的线与透明盖构件的上表面的法线之间的角度中的最小角度(开口图案最小可用入射角)大于预定临界角,所述预定临界角由所述透明盖构件和与所述透明盖构件的上表面接触的介质的至少之一确定。

[0018] 所述多个光屏蔽图案进一步屏蔽所述多个电致发光装置的一部分,并且所述多个电致发光装置中的一个电致发光装置的光屏蔽图案的开口图案与所述多个光接收装置中的一个光接收装置的光屏蔽图案的开口图案可以在预定的开口方向上彼此对应。

[0019] 所述多个光屏蔽图案的至少一部分可包括多个开口图案。

[0020] 所述多个电致发光装置可进一步包括:第一电极;覆盖所述第一电极的边缘的堤;设置在所述第一电极上方的电致发光层;以及覆盖所述电致发光层的第二电极。

[0021] 所述堤可由光吸收绝缘材料制成。多个开口图案可与所述堤交叠。

[0022] 所述显示设备可进一步包括设置在所述多个电致发光装置和所述多个光接收装置的上方的透明盖构件。

[0023] 在预定的开口方向上彼此对应的电致发光装置和光接收装置可以彼此间隔开预定距离。

[0024] 所述电致发光装置被多个光屏蔽图案屏蔽,并且所述多个光屏蔽图案的最小可用入射角可进一步从临界角延伸。

[0025] 在多个电致发光装置和多个光接收装置中的彼此对应的电致发光装置和光接收装置之间,可进一步设置至少一个电致发光装置和/或至少一个光接收装置。

[0026] 所述显示面板可以是柔性显示面板,并且所述透明盖构件可以基于所述柔性显示面板的特性来确定。

[0027] 所述多个电致发光装置中的至少一个电致发光装置可直接对应于所述多个光接收装置。

[0028] 所述多个光屏蔽图案中的至少一个光屏蔽图案可包括多个开口图案。

[0029] 所述多个光屏蔽图案中的至少一个光屏蔽图案可包括多个凹槽。

[0030] 所述至少一个光屏蔽图案可以通过所述多个开口图案在不同的方向上同时输出光。

[0031] 可以在多个坐标处感测在彼此不同的方向上同时输出的全反射的光的量。

[0032] 根据本发明的实施方式,一种显示设备可包括:

[0033] 根据本发明的实施方式,一种显示设备可包括:基板,在所述基板的上方设置有薄膜晶体管阵列;多个电致发光装置,所述多个电致发光装置设置在所述薄膜晶体管阵列的上方;多个光接收装置,所述多个光接收装置设置在所述薄膜晶体管阵列的上方并与所述多个电致发光装置间隔开;多个光屏蔽图案,所述多个光屏蔽图案被配置为屏蔽所述多个电致发光装置和所述多个光接收装置的一部分;和多个凹槽,所述多个凹槽设置在所述多个光屏蔽图案中并且包括预定的开口方向。

[0034] 基板,在所述基板的上方设置有薄膜晶体管阵列;多个电致发光装置,所述多个电致发光装置设置在所述薄膜晶体管阵列的上方并且电连接至薄膜晶体管;多个光接收装置,所述多个光接收装置设置在所述薄膜晶体管阵列的上方并与所述多个电致发光装置间隔开并且电连接至所述薄膜晶体管;多个光屏蔽图案,所述多个光屏蔽图案被配置为屏蔽所述多个电致发光装置和所述多个光接收装置的一部分;和多个凹槽,所述多个凹槽设置在所述多个光屏蔽图案中并且包括预定的开口方向。所述显示设备可以任选地包括凹槽或开口图案。

[0035] 所述多个凹槽可包括所述多个光屏蔽图案的边缘的一部分凹入的区域。

[0036] 所述多个凹槽的形状可包括直线和曲线中的至少一种形状。

[0037] 根据本发明的实施方式,一种显示设备包括:多个光屏蔽图案,所述多个光屏蔽图案设置在覆盖多个电致发光装置和多个光接收装置的透明封装单元的上方并与所述多个光接收装置交叠;以及穿过每个光屏蔽图案的开口图案。

[0038] 由于每个光屏蔽图案与每个光接收装置交叠,因此可以使每个光接收装置上的设备外部和/或内部的噪声光的入射最小化。噪声光(noise light)是指除了感测触摸和/或指纹所需的信号光之外的其余光。

[0039] 开口图案旨在通过选择入射在光接收装置上的光的入射角来最大化信噪比的水平。因此,存在以下效果:可以减少光学噪声以实现诸如指纹感测和/或触摸感测之类的功能。

[0040] 此外,可以适当地选择由开口图案、光接收装置和透明盖构件的几何结构确定的可用光接收区域的形状和尺寸,从而提高在提供感测对象(比如手指的指纹图案或手指的接触区域)的图案方面的精确度。

[0041] 此外,对应于一个电致发光装置的光屏蔽图案包括一个或多个开口图案,从而提高指纹识别的分辨率。

[0042] 如上所述,提供了多个光接收装置和多个电致发光装置设置在同一基板上方的结构,即,光接收装置以内嵌型提供以消除单独的传感器模块,从而具有显示设备的简单结

构。

附图说明

[0043] 图1示出了根据本发明第一实施方式的显示设备。

[0044] 图2示出了对应于图1中的显示像素区域的等效电路的示例。

[0045] 图3示出了对应于图1的光接收像素区域和读出驱动单元的一部分的等效电路的示例。

[0046] 图4示出了多个显示像素区域、多个光接收像素区域、多个光屏蔽图案和开口图案设置在图1的显示区域中的状态。

[0047] 图5示出了对应于图4中的区域A-A'的显示面板的截面的示例。

[0048] 图6示出了图5中的区域B。

[0049] 图7示出了根据本发明第二实施方式的图5中的区域B。

[0050] 图8示出了根据本发明第三实施方式的图5中的区域B。

[0051] 图9示出了根据本发明第四实施方式的图5中的区域B。

[0052] 图10示出了根据本发明的第五实施方式,多个显示像素区域、多个光接收像素区域、多个光屏蔽图案和开口图案设置在图1的显示区域中的形式。

[0053] 图11示出了对应于图10中的区域C-C'的显示面板的截面的示例。

[0054] 图12示出了图11中的电致发光装置的能带图的示例。

[0055] 图13示出了图11中的辅助电致发光装置的能带图的示例。

[0056] 图14示出了根据本发明的第六实施方式,图11中的辅助电致发光装置的能带图的示例。

[0057] 图15示出了根据本发明的第七实施方式,对应于图10中的区域C-C'的显示面板的截面的示例。

[0058] 图16示出了图15的辅助开口图案的另一示例。

[0059] 图17示出了图15的辅助光屏蔽图案的另一示例。

[0060] 图18示出了根据本发明的第八实施方式,对应于图4中的区域A-A'的显示面板的截面的示例。

[0061] 图19是根据本发明第九实施方式的多个电致发光装置、多个光接收装置、多个光屏蔽图案和开口图案的布置的示意图。

[0062] 图20A示出了根据本发明的第九实施方式,对应于图19中的区域D-D'的显示面板的截面的示例。

[0063] 图20B示出了根据本发明的第十实施方式,对应于图19中的区域D-D'的显示面板的截面的示例。

[0064] 图21是根据本发明第十一实施方式的多个电致发光装置、多个光接收装置、多个光屏蔽图案和开口图案的布置的示意图。

[0065] 图22示出了根据本发明的第十一实施方式,对应于图21中的区域E-E'的显示面板的截面的示例。

[0066] 图23是根据本发明第十二实施方式的多个电致发光装置、多个光接收装置、多个光屏蔽图案和开口图案的布置的示意图。

具体实施方式

[0067] 下面参照附图具体地描述上述目的、特征和优点。因此,所属领域的普通技术人员可以容易地实现本发明的技术精神。此外,在描述本发明时,如果认为与本发明相关的公知技术会不必要地使本发明的主旨模糊不清,则不具体描述这些公知技术。以下,参照附图描述实施方式。在附图中,相似的参考标记表示相似或类似的要素。

[0068] 以下,参照附图描述根据每个实施方式的显示设备。

[0069] 参照图1至图6,描述根据第一实施方式的显示设备。

[0070] 图1示出了根据第一实施方式的显示设备,图2示出了对应于图1中的显示像素区域的等效电路的示例,图3示出了对应于图1中的光接收像素区域和读出驱动单元的一部分的等效电路的示例。

[0071] 图4示出了多个显示像素区域、多个光接收像素区域、多个光屏蔽图案和开口图案布置在图1的显示区域中的状态。图5示出了对应于图4中的区域A-A'的显示面板的截面的示例。图6示出了图5中的区域B。

[0072] 如图1中所示,根据第一实施方式的显示设备10包括显示面板11和驱动显示面板11的面板驱动单元(12、13、14和15),显示面板11包括显示图像的显示区域。

[0073] 显示面板11包括设置在基板上方的发光材料或液晶材料。显示面板11的显示区域包括薄膜晶体管阵列,薄膜晶体管阵列驱动多个显示像素区域DP以显示图像。薄膜晶体管阵列包括与多个显示像素区域DP对应的多个薄膜晶体管、以及各种信号线。

[0074] 此外,多个显示像素区域DP和用于以光学方式感测指纹形状或触摸位置的多个光接收像素区域RP设置在显示面板11的显示区域中。

[0075] 因此,多个显示像素区域DP和多个光接收像素区域RP布置在显示面板11的显示区域中。

[0076] 显示面板11可包括与多个显示像素区域DP对应的多个电致发光装置(图2中的ELD)、和与多个光接收像素区域RP对应的多个光接收装置(图3中的PD)。

[0077] 多个电致发光装置ELD和多个光接收装置PD设置在薄膜晶体管阵列(图5中的110)上方。

[0078] 显示面板11的薄膜晶体管阵列110包括连接至多个显示像素区域DP的栅极线GL和数据线DL、以及连接至多个光接收像素区域RP的读出线ROL。

[0079] 例如,每条栅极线GL可连接至多个显示像素区域DP中的水平布置的每条水平线的显示像素区域。每条数据线DL可连接至多个显示像素区域DP中的垂直布置的每条垂直线的显示像素区域。每条读出线ROL可连接至每个光接收像素区域RP。然而,这只是一个示例。诸如栅极线GL、数据线DL和读出线ROL之类的信号线的类型和布置可以根据多个显示像素区域DP的驱动方法和多个光接收像素区域RP的驱动方法而变化。

[0080] 面板驱动单元(12、13、14和15)可包括驱动栅极线GL的栅极驱动单元12、驱动数据线DL的数据驱动单元13、控制驱动栅极驱动单元12和数据驱动单元13的时序的时序控制器14、以及驱动读出线ROL的读出驱动单元15。

[0081] 例如,栅极驱动单元12基于时序控制器14的栅极驱动起始信号和栅极时钟信号,连续地向栅极线GL提供栅极信号。在这种情况下,显示像素区域DP的开关薄膜晶体管(图2中的ST)基于栅极信号导通。

[0082] 数据驱动单元13基于时序控制器14的数据驱动起始信号和数据时钟信号,将每个显示像素区域DP的数据信号提供给每条数据线DL。

[0083] 读出驱动单元15对来自每个光接收像素区域RP的检测信号进行读出。

[0084] 如图2中所示,每个显示像素区域DP包括电致发光装置ELD和像素电路DP_C;用于向电致发光装置ELD提供驱动电流的显示像素的驱动电路部分。

[0085] 像素电路DP_C包括:驱动晶体管DT,驱动晶体管DT与电致发光装置ELD串联设置在第一驱动电源线EVDD和第二驱动电源线EVSS之间;开关晶体管ST,开关晶体管ST设置在驱动晶体管DT和数据线DL之间;和存储电容器Cst,存储电容器Cst设置在第一节点n1和第二节点n2之间。第一节点n1设置在驱动晶体管DT的栅极与开关晶体管ST之间,第二节点n2设置在驱动晶体管DT与电致发光装置ELD之间。

[0086] 在像素电路DP_C中,当开关晶体管ST基于栅极线GL的栅极信号导通时,开关晶体管ST将数据线DL的数据信号传送至第一节点n1。存储电容器Cst基于数据信号进行充电。在这种情况下,驱动晶体管DT基于存储电容器Cst的充电电压导通,并且由导通的驱动晶体管DT产生的驱动电流被提供给电致发光装置ELD。

[0087] 然而,这只是一个示例。像素电路DP_C可具有如下结构:进一步包括补偿驱动晶体管DT等的阈值电压偏差(ΔV_{th})的补偿电路。

[0088] 然而,这只是一个示例。像素电路DP_C可以实现为NMOS晶体管、PMOS晶体管、和/或CMOS晶体管的至少之一。

[0089] 如图3中所示,每个光接收像素区域RP包括光接收装置PD(PIN二极管)。此外,每个光接收像素区域RP可进一步包括与光接收装置PD并联连接的光接收电容器R_C。光接收电容器R_C可以是光接收装置PD的寄生电容器。

[0090] 光接收装置PD连接在偏置电源线Vbias和读出线ROL之间。例如,当入射光输入到光接收装置PD时,光接收装置PD的PIN结(junction)响应于入射光而产生电子-空穴对。在这种情况下,电子-空穴对的电子基于偏置电源Vbias移动。因此,可以生成与输入到光接收装置PD的光的量对应的检测信号。

[0091] 读出驱动单元15可包括:数据检测单元15a,其对应于每条读出线ROL;以及检测图像信号生成单元15b,其基于数据检测单元15a的输出而生成检测图像信号。

[0092] 数据检测单元15a可包括:对应于每条读出线ROL的放大器AMP;设置在读出线ROL和放大器AMP之间的读出开关SWro;对应于放大器AMP的反馈电容器CF和反馈复位开关SWRP;对应于放大器AMP的输出端的偏移电容器Coff和缓冲电容器Cbuf;设置在放大器AMP和偏移电容器Coff之间的第一缓冲开关SWb1;以及设置在放大器AMP和缓冲电容器Cbuf之间的第二缓冲开关SWb2。

[0093] 放大器AMP的第一输入端子(-)可经由读出开关SWro与读出线ROL连接。因此,当读出开关SWro导通时,对应于每个光接收像素区域RP的检测信号可经由读出线ROL输入到放大器AMP的第一输入端子(-)。

[0094] 预定参考信号VRPf可被输入到放大器AMP的第二输入端子(+)。

[0095] 反馈电容器CF可以设置在放大器AMP的第一输入端子(-)和输出端子之间。因此,放大器AMP的第一输入端子(-)和输出端子之间的增益可对应于反馈电容器CF的电容。

[0096] 反馈复位开关SWRP可以与反馈电容器CF并联地设置在放大器AMP的第一输入端子

(-)和输出端子之间。当提供反馈复位开关SWRP时,具有检测与放大器AMP的噪声对应的偏移信号的效果。

[0097] 当反馈复位开关SWRP和第一缓冲开关SWb1在读出开关SWro截止的状态下导通时,可以基于对应于放大器AMP的噪声的偏移信号对偏移电容器Coff充电。基于偏移信号对偏移电容器Coff充电的这种操作可以在初始化期间执行,该初始化期间在数据检测单元15a中对应于整条读出线ROL的每个感测时段之前执行。

[0098] 当读出开关SWro导通时,每个光接收像素区域RP的检测信号可以输入到放大器AMP的第一输入端子(-),并且可以从放大器AMP的输出端子输出放大的检测信号。另外,当第二缓冲开关SWb2导通时,可以基于放大的检测信号对缓冲电容器Cbuf充电。

[0099] 检测图像信号生成单元15b连接至偏移电容器Coff和缓冲电容器Cbuf,并且可以基于从每个数据检测单元15a输出的偏移信号和放大的检测信号而生成检测图像信号。例如,检测图像信号生成单元15b可以基于从每个数据检测单元15a输出的偏移信号和放大的检测信号,生成与输入到每个光接收像素区域RP的光的量相对应的亮度等级信号,并且可以基于与多个光接收像素区域RP对应的多个亮度等级信号的组合来生成检测图像信号。

[0100] 然而,数据检测单元15a是示例性电路图,本发明不限于此。也就是说,本发明的一些实施方式可包括以不同形式修改以执行实质上相同功能的数据检测单元。

[0101] 如图4中所示,显示面板11包括在显示图像的显示区域中以矩阵形式布置的多个显示像素区域DP和多个光接收像素区域RP。另外,显示面板11进一步包括与对应于多个光接收像素区域RP的多个光接收装置PD交叠的多个光屏蔽图案LS、和布置在每个光屏蔽图案LS中的开口图案OP。

[0102] 多个显示像素区域DP可包括发射红光的红色显示像素区域DP_R、发射绿光的绿色显示像素区域DP_G、和发射蓝光的蓝色显示像素区域DP_B。

[0103] 在这种情况下,对应于每个显示像素区域DP的电致发光装置(图2中的ELD)可以是发射红色、绿色和蓝色中的任何一种颜色的装置。

[0104] 也就是说,对应于红色显示像素区域DP_R的电致发光装置(图2中的ELD)的电致发光层可包括对应于红色的掺杂剂或主体。

[0105] 同样地,对应于绿色显示像素区域DP_G的电致发光装置(图2中的ELD)的电致发光层可包括对应于绿色的掺杂剂或主体。

[0106] 另外,对应于蓝色显示像素区域DP_B的电致发光装置(图2中的ELD)的电致发光层可包括对应于蓝色的掺杂剂或主体。

[0107] 对应于多个显示像素区域DP的多个电致发光装置(图2中的ELD)可以是发射白光的装置。在这种情况下,显示面板11可进一步包括对应于每个显示像素区域DP的滤色器。

[0108] 也就是说,显示面板11可进一步包括对应于红色显示像素区域DP_R的红色滤色器、对应于绿色显示像素区域DP_G的绿色滤色器、以及对应于蓝色显示像素区域DP_B的蓝色滤色器。

[0109] 每个光接收像素区域RP可设置在两个相邻的显示像素区域DP之间。

[0110] 另外,多个光接收像素区域RP可被设置为与多个显示像素区域DP中的沿具体方向平行布置的至少一个显示像素区域DP交替。例如,显示像素区域DP和光接收像素区域RP可以以具体图案布置。

[0111] 例如,如图4中所示,显示像素区域DP和光接收像素区域RP可以以具体图案水平和垂直地交替设置。

[0112] 然而,这只是一个示例。每个光接收像素区域RP可以在水平方向、垂直方向和对角线方向上设置在一个或多个显示像素区域DP之间。

[0113] 然而,这只是一个示例。一个显示像素区域DP和一个光接收像素区域RP可以在对角线方向上以具体图案交替设置。

[0114] 可基于待感测的对象来调整布置光接收像素区域RP的间隙。例如,布置光接收像素区域RP的间隙可小于指纹的脊之间的间隙,以实现感测指纹的功能。例如,光接收像素区域RP的精确度和精细度可以是300dpi (dpi;每英寸点数)或以上,并且具体地,可以是400dpi或以上。

[0115] 参照图5,显示面板11包括基板101、设置在基板101上方的薄膜晶体管阵列110、设置在薄膜晶体管阵列110上方的装置阵列120、以及设置在装置阵列120上方的光屏蔽图案LS和开口图案OP。

[0116] 薄膜晶体管阵列110包括对应于多个显示像素区域(图1中的DP)的多个薄膜晶体管(图2中的ST和DT)。

[0117] 当以有源矩阵方式驱动多个光接收像素区域(图1中的RP)时,薄膜晶体管阵列110可进一步包括对应于多个光接收像素区域RP的多个薄膜晶体管。也就是说,薄膜晶体管阵列110可进一步包括驱动多个光接收像素区域RP的信号线和薄膜晶体管。

[0118] 装置阵列120包括对应于多个显示像素区域(图1中的DP)的多个电致发光装置ELD、以及对应于多个光接收像素区域(图1中的RP)的多个光接收装置PD。

[0119] 透明封装单元121设置在多个电致发光装置ELD和多个光接收装置PD上方。

[0120] 与多个光接收装置PD交叠的多个光屏蔽图案LS设置在透明封装单元121上方。每个光屏蔽图案LS覆盖至少一个光接收装置PD。光屏蔽图案LS可包括光吸收材料或光屏蔽材料。例如,光屏蔽图案LS可由黑色树脂制成或由金属层形成,但不限于此。

[0121] 多个光屏蔽图案LS具有足以屏蔽可能入射在多个光接收装置PD上的不必要的光的宽度。也就是说,对应于每个光接收装置PD的每个光屏蔽图案LS的宽度大于每个光接收装置PD的宽度。因此,当从上方观看时,每个光接收装置PD被每个光屏蔽图案LS完全覆盖。

[0122] 开口图案OP穿透每个光屏蔽图案LS的一部分。也就是说,开口图案OP可以通过图案化而去除的光屏蔽图案LS的一部分。开口图案OP用于选择入射在每个光接收装置PD上的具体入射角的光。穿过开口图案OP的至少一部分光Light_12入射在光接收装置PD上。

[0123] 当开口图案OP具有圆形形状时,存在如下优点:可以减少当光穿过开口图案OP时发生的衍射现象。衍射现象可能是导致感测灵敏度降低的因素。然而,根据本发明,开口图案OP的形状不限于圆形,毋庸置疑,开口图案OP可以变形为除圆形之外的其他形状。

[0124] 透明盖构件102可设置在多个光屏蔽图案LS上方。透明盖构件102可包括可保护显示面板11的材料,比如玻璃、强化玻璃、增强塑料等。

[0125] 绝缘层122可进一步设置在多个光屏蔽图案LS和透明盖构件102之间。然而,本发明不限于已描述的内容。

[0126] 从电致发光装置ELD发射的一些光可以通过透明盖构件102的上表面向外发射。从电致发光装置ELD发射的光的另一部分可以朝向光接收装置PD散射或反射,即,从透明盖构

件102的与预定介质接触的上表面朝向面板内部散射或反射。

[0127] 透明盖构件102中的光Light₁₁的至少一部分光Light₁₂在透明盖构件102的上表面与空气之间的界面中朝向光接收装置PD反射。

[0128] 具体地,如上所述,在透明盖构件102的上表面的每个位置中朝向光接收装置PD反射的光Light₁₂的量是基于与透明盖构件102的上表面接触的介质(例如,空气、皮肤等)的折射率来确定的。换句话说,朝向面板内部反射的光Light₁₂的量可根据面板中的区域是否被手指触摸而不同。

[0129] 手指20的指纹具有包括具体图案的脊。因此,在手指20接触透明盖构件102的上表面的状态下,手指20的脊部21接触透明盖构件102的上表面,但是脊之间的间隔部分22不接触透明盖构件102。即,在脊部21中,透明盖构件102的上表面接触手指20,但是在脊之间的间隔部分22中,透明盖构件102的上表面接触空气。

[0130] 在这种情况下,皮肤20具有与空气不同的折射率。因此,在透明盖构件102的上表面的与脊部21接触的区域中反射的光Light₁₂的量不同于在透明盖构件102的上表面的与脊之间的间隔部分22接触的区域中反射的光Light₂₂的量。

[0131] 另外,大部分光穿过皮肤或在与脊部21接触的区域中被皮肤吸收,并且其余的光可能会反射。

[0132] 因此,可以基于输入到每个光接收装置PD的光(Light₁₂和Light₂₂)的量的差异来绘制指纹20的脊部21和脊之间的间隔部分22。

[0133] 如图6中所示,显示面板11包括:设置在基板101上方的薄膜晶体管阵列110;设置在薄膜晶体管阵列110上方并且对应于多个显示像素区域DP的多个电致发光装置ELD;设置在薄膜晶体管阵列110上方并且对应于多个光接收像素区域RP的多个光接收装置PD;设置在覆盖多个电致发光装置ELD和多个光接收装置PD的透明封装单元121上方并且与多个光接收装置PD交叠的多个光屏蔽图案LS;和穿过每个光屏蔽图案LS的开口图案OP。

[0134] 每个光屏蔽图案LS的宽度大于每个光接收装置PD的宽度。

[0135] 也就是说,每个光屏蔽图案LS包括突出区域PA,其对应于每个光屏蔽图案LS的边缘并且比每个光接收装置PD突出。

[0136] 开口图案OP设置在每个光屏蔽图案LS的至少一部分处。

[0137] 例如,开口图案OP可以设置在每个光屏蔽图案LS的突出区域PA的一部分处。

[0138] 或者,开口图案OP可以与每个光接收装置PD的至少一部分交叠。也就是说,开口图案OP的一部分可以与每个光接收装置PD交叠,并且其剩余部分可以与每个光屏蔽图案LS的突出区域PA交叠。

[0139] 每个光接收装置PD感测通过形成在每个光屏蔽图案LS中的开口图案OP入射的光。

[0140] 必要时,每个光屏蔽图案LS的突出区域PA在所有方向上具有足够的突出长度,使得在从面板外部输入的光(下文中称为“外部光”)和通过多个电致发光装置ELD等在面板中产生的光(下文中称为“内部光”)中,从透明盖构件102的上表面反射的光(即,从除了可用光接收区域以外的区域反射的光)最小程度地到达光接收装置PD,从而提高了信噪比。

[0141] 连接每个开口图案OP的边缘和每个光接收装置PD的边缘的延长线与透明盖构件102的上表面相交的点的集合可绘制成闭合曲线。在这种情况下,具有最大可能表面积的闭合曲线的内部区域被定义为“可用光接收区域ARA”。可用光接收区域ARA可具有适当的尺寸

和形状,以对应于要感测的图案的尺寸和形状。例如,用于感测指纹和触摸的可用光接收区域ARA可基于要感测的每个图案的距离和尺寸而具有适当的尺寸和形状。

[0142] 例如,对应于每个光接收装置PD和每个开口图案OP的可用光接收区域ARA可对应于透明盖构件102的上表面与开口图案OP之间的距离G1、开口图案OP与光接收装置PD之间的距离G2、开口图案OP的宽度W_{OP}、和光接收装置的宽度W_{PD}。

[0143] 在连接光屏蔽图案LS的边缘和光接收装置PD的边缘的线中,与透明盖构件102的上表面的法线一起形成最小角度的线被定义为光屏蔽图案可用最小入射路径D_{LS}。由光屏蔽图案可用最小入射路径与透明盖构件102的上表面的法线形成的角 θ_{LS} 可被设定为大于预定临界角。预定临界角由透明盖构件102和与透明盖构件102接触的介质的至少之一确定。例如,可基于被选择作为噪声光的入射角范围或被选择作为信号光的入射角范围来确定与光屏蔽图案可用最小入射角有关的临界角。这样,光屏蔽图案LS可以使输入到光接收装置PD的外部光最少化,从而提高与外部光有关的信噪比。当光屏蔽图案可用最小入射角变小时,可以进一步减少内部光中的对感测触摸和/或指纹不必要的噪声光向光接收装置的输入,并且可以进一步提高与噪声光相关的噪声比。

[0144] 在连接开口图案OP的边缘和光接收装置PD的边缘的线中,与透明盖构件102的上表面的法线一起形成最小角度的线被定义为开口图案可用最小入射路径D_{OP}。由开口图案可用最小入射路径D_{OP}与透明盖构件102的上表面的法线形成的角 θ_{OP} (下文中称为“开口图案可用最小入射角”)大于预定临界角。预定临界角由透明盖构件102的折射率和与透明盖构件102的上表面接触的介质(例如,空气)的折射率的至少之一确定。然后,可以基于信号光的入射角范围来设置与开口图案可用最小入射角 θ_{OP} 有关的临界角。

[0145] 例如,与开口图案可用最小入射角 θ_{OP} 有关的临界角可对应于与空气接触的透明盖构件102的上表面上的全反射。在这种情况下,由于入射在光接收装置PD上的信号光可限于从透明盖构件102的上表面全反射的光,从而提高了信噪比。

[0146] 换句话说,在连接光屏蔽图案LS的边缘和光接收装置PD的边缘的线中,与透明盖构件102的上表面的法线一起形成最小角度的线被称为光屏蔽图案可用最小入射路径D_{LS}。必要时,由光屏蔽图案可用最小入射路径D_{LS}与透明盖构件102的上表面的法线形成的角 θ_{LS} (下文中称为“光屏蔽图案可用最小入射角”)可大于预定临界角。预定临界角由透明盖构件和与透明盖构件的上表面接触的介质的至少之一确定。

[0147] 例如,当光屏蔽图案可用最小入射角 θ_{LS} 被设定为与临界角相同的角度时,可以最小化在面板中角度小于或等于入射角的反射光以及外部光向光接收装置PD的输入。当光屏蔽图案可用最小入射角 θ_{LS} 延伸超过临界角时,也可以最小化在面板中行进的不必要的全内反射光向光接收装置PD的输入,从而提高与外部光以及内部噪声光相关的信噪比。

[0148] 当光屏蔽图案LS的外角足够大于光接收装置PD的外角时,到达光接收装置PD的光的角度范围是基于开口图案OP的几何形式和光接收装置PD的几何形式以及两种形式的相对位置来确定的。此时,由连接开口图案OP的边缘和光接收装置PD的边缘的线与透明盖构件102的上表面的法线形成的角度的最小值和最大值分别被称为“开口图案可用最小入射角 θ_{OP} ”和“开口图案可用最大入射角”。连接开口图案OP的边缘和光接收装置PD的边缘的延长线与透明盖构件102的上表面相交的点的集合可绘制成闭合曲线。在这种情况下,具有最大面积的闭合曲线的内部区域被定义为“可用光接收区域ARA”。

[0149] 例如,当以大于临界角的角度行进的一部分内部光用作信号光时,光屏蔽图案的最小可用入射角 θ_{LS} 可被设定为足够大于临界角,并且开口图案可用最小入射角 θ_{OP} 可被设定为大于或等于临界角。当使用这样的结构时,“以临界角或更小的角度行进的外部光”和“以临界角或更大的角度行进的内部光中的无助于感测的光”被光屏蔽图案LS屏蔽,从而使到达光接收装置PD的光最少化。另一方面,在以临界角或更大角度行进的光中,有助于感测的光通过开口图案OP到达光接收装置PD,从而提高了信噪比。

[0150] 作为另一示例,可以根据需要设置每个光屏蔽图案LS中的开口图案OP的布置,使得临界角在“开口图案可用最小入射角”和“开口图案可用最大入射角”之间。当从任何发光装置发出的光到达任何光接收装置PD时,当光的入射角接近临界角时,到达光接收装置PD的光的量变为最大,通过设置合适的结构可以使入射在光接收装置上的光的量最大化。

[0151] 作为另一示例,当使用以小于临界角的角度行进的一部分内部光作为信号光时,可以设置开口图案最小可用入射角小于临界角的结构。当设置这样的结构时,与以小于临界角的角度行进的内部光相比,可以增大以临界角或更大角度行进的内部光的比率。

[0152] 薄膜晶体管阵列110包括对应于每个显示像素区域(图1中的DP)连接至电致发光装置ELD的驱动晶体管DT。

[0153] 例如,驱动晶体管DT可具有顶栅结构。也就是说,驱动晶体管DT包括设置在基板101上方的有源层ACT、设置在有源层ACT的一部分上方的栅极绝缘膜111、设置在栅极绝缘膜111上方的栅极电极GE、以及设置在覆盖有源层ACT和栅极电极GE的层间绝缘膜112上方的源极电极SE和漏极电极DE。

[0154] 栅极电极GE通过第一节点(图2中的n1)连接至开关晶体管(图2中的ST)和存储电容器(图2中的Cst)。

[0155] 有源层ACT包括与栅极电极GE交叠的沟道区域、以及设置在沟道区域的两侧上的源极区域和漏极区域。有源层ACT可由氧化物半导体材料或硅半导体材料制成。

[0156] 源极电极SE通过穿透层间绝缘膜112的接触孔连接至有源层ACT的源极区域。

[0157] 与源极电极SE类似,漏极电极DE通过穿透层间绝缘膜112的接触孔连接至有源层ACT的漏极区域。

[0158] 驱动晶体管DT的源极电极SE和漏极电极DE的任何一个(图6中的源极电极SE)连接至第一驱动电源线(图2中的EVDD),另一个(图6中的漏极电极DE)连接至电致发光装置ELD。

[0159] 驱动晶体管DT的源极电极SE和漏极电极DE被缓冲膜113覆盖。

[0160] 电致发光装置ELD包括设置在薄膜晶体管阵列110的缓冲膜113上方的阳极电极AE_ELD、设置在阳极电极AE_ELD上方的电致发光层EL、和设置在电致发光层EL上方的阴极电极CE_ELD。

[0161] 阳极电极AE_ELD对应于每个显示像素区域DP并且通过穿透缓冲膜113的接触孔电连接至驱动晶体管DT。

[0162] 阳极电极AE_ELD的边缘被堤部BK覆盖,堤部BK设置在薄膜晶体管阵列110的缓冲膜113上方。

[0163] 覆盖阳极AE_ELD的边缘的堤部BK可以由透光绝缘材料制成。

[0164] 电致发光层EL对应于每个显示像素区域DP并且由电致发光材料制成。电致发光材料可以是有机材料或无机材料。当二极管由有机材料制成时,二极管可被称为有机发光二

极管(OLED)。当二极管由无机材料制成时,二极管可以是量子点发光二极管(QLED)。然而,二极管不限于已经描述的内容。

[0165] 如图12中所示,电致发光层EL可具有其中空穴传输层HTL、发光层EML、和电子传输层ETL顺序地堆叠的结构。另外,电致发光层EL可具有单叠层发光结构或多叠层发光结构。

[0166] 空穴传输层HTL设置在阳极电极AE_ELD附近,电子传输层ETL设置在阴极电极CE_ELD附近。另外,电致发光层EL可进一步包括设置在空穴传输层HTL和阳极电极AE_ELD之间的空穴注入层HIL,或设置在电子传输层ETL和阴极电极CE_ELD之间的电子注入层EIL。然而,电致发光层EL不限于已经描述的内容。

[0167] 电致发光层EL的EML包括与每个显示像素区域DP对应的颜色的掺杂剂或主体。因此,电致发光层EL可以发射具体颜色的光。当显示面板11包括附加滤色器或光学波长转换层时,电致发光层EL可以发射白光。

[0168] 阴极电极CE_ELD对应于彼此相邻的多个显示像素区域DP,并且可以设置为覆盖堤部BK和电致发光层EL。

[0169] 光接收装置PD包括设置在薄膜晶体管阵列110的缓冲膜113上方的阳极电极AE_PD、设置在阳极电极AE_PD上方的PIN结层PIN、和设置在PIN结层PIN上方的阴极电极CE_PD。

[0170] 在光接收装置PD中,阳极电极AE_PD连接至读出线ROL,阴极电极CE_PD电连接至偏置电源(图3中的Vbias)。

[0171] 读出线ROL可以设置在薄膜晶体管阵列110中。也就是说,读出线ROL可以与源极电极SE和漏极电极DE一起设置在层间绝缘膜112上方并且可被缓冲膜113覆盖。在这种情况下,光接收装置PD的阳极AE_PD可通过穿透缓冲膜113的接触孔电连接至读出线ROL。

[0172] 尽管未另外示出,但是读出线ROL也可以与阳极电极AE_PD一起设置在缓冲膜113上方。

[0173] 此外,尽管未另外示出,但是读出线ROL可以设置在层间绝缘膜112和缓冲膜113之间的绝缘膜上方。

[0174] 偏置电源Vbias和阴极电极CE_PD之间的连接线可以与阴极电极CE_PD和读出线ROL的任何一个设置在同一层中。

[0175] 光接收装置PD的至少一部分被堤部BK覆盖。

[0176] 具体地,至少一个显示像素区域DP可以设置在多个光接收像素区域RP之间,并且每个光接收像素区域RP设置在两个相邻的显示像素区域DP之间。也就是说,每个光接收装置PD设置在两个相邻的显示像素区域DP之间。因此,覆盖电致发光装置ELD的阳极电极AE_ELD的边缘的堤部BK被设置为进一步覆盖光接收装置PD。

[0177] 透明封装单元121设置在电致发光装置ELD的阴极电极CE_ELD上方,并覆盖多个电致发光装置ELD和多个光接收装置PD。另外,透明封装单元121可以具有平坦形状。

[0178] 透明封装单元121可由透明材料制成,以使从电致发光装置ELD发射到透明盖构件102的光的损失最小化,并使从透明盖构件102输入到光接收装置PD的光的损失最小化。另外,透明封装单元121可由透明绝缘材料制成。

[0179] 透明封装单元121可包括具有平坦化(flattening)特性的材料。另外,透明封装单元121可包括至少一个由无机材料制成的层,以防止氧气和/或湿气渗入多个电致发光装置ELD。然而,本发明不限于已经描述的内容。

[0180] 多个光屏蔽图案LS设置在透明封装单元121上方,并且与对应于多个光接收像素区域RP的多个光接收装置PD分别交叠。

[0181] 每个光屏蔽图案LS的宽度大于每个光接收装置PD的宽度。也就是说,每个光屏蔽图案LS可包括突出区域PA,突出区域PA布置在每个光屏蔽图案LS的边缘处并且比每个光接收装置PD的边缘突出。

[0182] 开口图案OP设置在每个光屏蔽图案LS的一部分处。

[0183] 透明盖构件102设置在多个光屏蔽图案LS上方。例如,透明盖构件102可以设置在绝缘层122上方。也就是说,绝缘层122可以设置在透明盖构件102和多个光屏蔽图案LS之间。在这种情况下,多个光屏蔽图案LS被绝缘层122覆盖。绝缘层122可具有与其下端的图案的曲率相对应的平面形状、或者平坦形状。

[0184] 接下来,参照图7至图23描述本发明的另一实施方式。

[0185] 图7示出了根据第二实施方式的图5中的区域B。

[0186] 如图7中所示,根据第二实施方式的显示设备的显示面板11a与如图1至图6中所示的根据第一实施方式的显示面板基本相同,不同之处在于:显示面板11a进一步包括对应于每个光接收装置PD并且穿过堤部BK的光接收孔LRH。因此,省略重复描述。

[0187] 光接收孔LRH对应于光输入到其上的每个光接收装置PD的光接收表面的至少一部分(图7中的光接收装置的阴极电极CE_PD的上表面)。

[0188] 光接收装置PD的光接收表面通过光接收孔LRH接触电致发光装置的阴极电极CE_ELD。

[0189] 因此,在从透明盖构件102的上表面反射的光被输入到光接收装置PD的路径中,可以消除阴极电极CE_ELD与堤部BK之间的界面。因此,可以防止由阴极电极CE_ELD与堤部BK之间的界面引起的从透明盖构件102的上表面反射并且输入到光接收装置PD的光的损失。

[0190] 根据第一实施方式,光接收装置PD被堤部BK覆盖,如图6中所示。因此,堤部BK由透明材料制成,以使输入到光接收装置PD的光的损失最小化。

[0191] 相比之下,如图7中所示,根据第二实施方式,光接收装置PD的光接收表面的至少一部分未被堤部BK覆盖,而是由光接收孔LRH暴露到电致发光装置的阴极电极CE_ELD。因此,堤部BK不需要由透明材料制成。

[0192] 图8示出了根据第三实施方式的图5中的区域B。

[0193] 如图8中所示,根据第三实施方式的显示设备的显示面板11b与图7中所示的根据第二实施方式的显示面板基本相同,不同之处在于:显示面板11b包括由不透明材料而非透明材料制成的堤部BK'。因此,省略重复描述。

[0194] 当堤部BK'如第三实施方式中那样由不透明材料(即,光吸收材料)制成时,可以减少相邻电致发光装置ELD的光之间的干扰。

[0195] 通过不透明堤部BK',在光不从透明盖构件102的上表面反射的状态下,可以防止从与光接收装置PD相邻的电致发光装置ELD发射的光直接输入到光接收装置PD。

[0196] 因此,可以最小化由相邻的电致发光装置ELD的光引起的信噪比(SNR)降低。因此,可进一步提高光接收装置PD的检测信号的可信度。另外,必要时,光接收装置PD的一部分被不透明堤部BK'覆盖。因此,可以容易地修改光接收装置的可用光接收区域的尺寸和形状。

[0197] 同时,根据本发明的第一、第二和第三实施方式,从透明盖构件102的上表面中的

可用光接收区域(图6中的ARA)反射的光(图6的Light_12)由于光屏蔽图案LS而被输入到光接收装置PD。

[0198] 另外,当电致发光层EL和阴极电极CE_ELD设置在显示区域中时,电致发光装置ELD的电致发光层EL和阴极电极CE_ELD设置在光接收装置PD上方。当电致发光装置ELD的阴极电极CE_ELD由半透射金属材料制成时,在输入到光接收装置PD的光中,由电致发光装置ELD的阴极电极CE_ELD反射的光的量可能会增加。

[0199] 因此,提供根据第四实施方式的显示设备,其进一步包括接收光改善图案,以抑制来自光接收装置PD的入射平面(即,光接收区域)的光的反射。

[0200] 图9示出了根据第四实施方式的图5中的区域B。

[0201] 如图9中所示,根据第四实施方式的显示设备的显示面板11c与根据第三实施方式的显示面板基本相同,不同之处在于:显示面板11c进一步包括设置在光接收装置PD的一部分上方的至少一个接收光改善图案LRP,其对应于光接收孔LRH。因此,省略重复描述。

[0202] 至少一个接收光改善图案LRP设置在光接收装置PD的至少一部分上方。

[0203] 在堤部BK被图案化以形成光接收孔LRH的工艺期间,至少一个接收的光改善图案LRP可以与光接收孔LRH一起形成。在这种情况下,至少一个接收光改善图案LRP可以由与堤部BK相同的材料制成。然而,这只是一个示例。本发明不限于已经描述的内容。

[0204] 每个接收光改善图案LRP可具有多棱镜或圆柱形状。然而,接收光改善图案LRP的形状不受限制。另外,一个或多个接收光改善图案LRP彼此间隔开。

[0205] 如上所述,当包括一个或多个接收光改善图案LRP时,输入到光接收装置PD的光可以在一个或多个接收光改善图案LRP之间的间隔区域中被散射或漫反射。在接收光改善图案LRP的侧表面上,阴极电极CE_ELD的厚度可变小。因此,光输入到光接收装置PD的速率可能增加。因此,光接收装置PD吸收光的速率可增加,结果,可以提高光接收装置PD的光电转换效率。

[0206] 在对堤部BK进行图案化以形成光接收孔LRH的工艺期间,至少一个接收光改善图案LRP可以与光接收孔LRH一起形成。在这种情况下,至少一个接收光改善图案LRP可以由与堤部BK相同的材料制成,并且不需要额外的层压工艺或额外的图案化工艺来形成至少一个接收光改善图案LRP。因此,即使进一步提供至少一个接收光改善图案LRP,制造工艺也不会变得复杂。

[0207] 根据第一、第二、第三和第四实施方式,对应于多个显示像素区域DP的多个电致发光装置ELD发射预定光。光接收装置PD感测从透明盖构件102的上表面反射的、通过光屏蔽图案LS的开口图案OP入射的光。

[0208] 由于从多个电致发光装置ELD的至少一个发射的光的量不足以被光接收装置PD感测到或由于其他原因,可能需要用于感测的辅助光源。因此,提供根据第六、第七和第八实施方式的显示设备,除了用于显示图像的多个电致发光装置ELD之外,其进一步包括用于感测触摸或用于感测指纹的附加辅助光源。

[0209] 图10示出了根据本发明的第五实施方式,多个显示像素区域、多个光接收像素区域、多个光屏蔽图案和开口图案布置在图1的显示区域中的形式。图11示出了对应于图10中的区域C-C'的显示面板的截面的示例。图12示出了图11中的电致发光装置的能带图的示例。图13示出了图11中的辅助电致发光装置的能带图的示例。

[0210] 图14示出了根据本发明的第六实施方式,关于图11的辅助电致发光装置的示例性能带图。图15示出了根据本发明的第七实施方式,对应于图10中的区域C-C'的显示面板的截面的示例。

[0211] 图16示出了图15的辅助开口图案的另一示例。

[0212] 图17示出了图15的辅助光屏蔽图案的另一示例。

[0213] 图18示出了根据本发明的第八实施方式,对应于图4中的区域A-A'的显示面板的截面的示例。

[0214] 如图10中所示,根据第五实施方式的显示设备的显示面板11d进一步包括至少一个辅助像素区域SEP,其与多个显示像素区域DP和多个光接收像素区域RP一起在显示区域中以矩阵形式布置。

[0215] 与光接收像素区域RP类似,每个辅助像素区域SEP可设置在两个相邻的显示像素区域DP之间。

[0216] 另外,一个或多个辅助像素区域SEP可被设置为与多个光接收像素区域RP中的沿任何一个方向平行布置的一个或多个光接收像素区域RP交替。

[0217] 如图11中所示,根据第五实施方式的显示设备的显示面板11d与根据第一、第二、第三和第四实施方式的显示面板基本相同,不同之处在于:显示面板11d进一步包括对应于至少一个辅助像素区域SEP的至少一个辅助电致发光装置SELD。因此,省略重复描述。

[0218] 至少一个辅助电致发光装置SELD以内嵌方式与多个电致发光装置ELD设置在同一层中。也就是说,至少一个辅助电致发光装置SELD设置在薄膜晶体管阵列110上方。

[0219] 具体地,每个辅助电致发光装置SELD包括:设置在薄膜晶体管阵列110的缓冲膜113上方的辅助阳极电极AE_SELD、设置在辅助阳极电极AE_SELD上方的辅助电致发光层EL_SELD、和设置在辅助电致发光层EL_SELD上方的辅助阴极电极CE_SELD。

[0220] 堤部BK进一步覆盖辅助阳极电极AE_SELD的边缘以及电致发光装置的阳极电极AE_ELD的边缘。

[0221] 与电致发光装置ELD的电致发光层EL类似,辅助电致发光层EL_SELD可由有机材料制成。

[0222] 与电致发光装置ELD的电致发光层EL类似,辅助电致发光层EL_SELD可包括HTL、EML和ETL堆叠的结构。

[0223] 此外,与电致发光装置ELD的电致发光层EL类似,辅助电致发光层EL_SELD可具有单叠层发光结构或多叠层发光结构。

[0224] 如图12中所示,电致发光装置ELD的电致发光层EL可具有空穴注入层HIL、空穴传输层HTL、发光层EML、电子传输层ETL、和电子注入层EIL堆叠的结构。

[0225] 从电致发光装置ELD的阳极电极AE_ELD注入到空穴注入层HIL中的空穴通过空穴传输层HTL移动到发光层EML,从电致发光装置ELD的阴极电极CE_ELD注入到电子注入层EIL中的电子通过电子传输层ETL移动到发光层EML。因此,当空穴和电子移动到EML时,产生电子-空穴对。当电子-空穴对返回到基态时,发射光。

[0226] 发光层EML可包括与需要从每个显示像素区域DP发射的颜色对应的掺杂剂或主体。也就是说,对应于红色显示像素区域DP_R的电致发光装置ELD的电致发光层EL的EML可包括对应于红色的掺杂剂或主体,对应于绿色显示像素区域DP_G的电致发光装置ELD的电

致发光层EL的EML可包括对应于绿色的掺杂剂或主体,对应于蓝色显示像素区域DP_B的电致发光装置ELD的电致发光层EL的EML可包括对应于蓝色的掺杂剂或主体。

[0227] 当显示面板包括附加滤色器时,EML可包括对应于至少两种不同颜色的掺杂剂或主体并且可以发射白光。

[0228] 辅助电致发光装置SELD的辅助电致发光层EL_SELD通过与形成电致发光装置ELD的电致发光层EL的工艺相同的工艺形成。因此,辅助电致发光装置SELD的辅助电致发光层EL_SELD可具有与电致发光装置ELD的电致发光层EL相同的结构。

[0229] 也就是说,如图15中所示,辅助电致发光装置SELD的辅助电致发光层EL_SELD可具有空穴注入层HIL、空穴传输层HTL、发光层EML、电子传输层ETL、和电子注入层EIL堆叠的结构。

[0230] 辅助电致发光装置SELD的辅助电致发光层EL_SELD可包括对应于红色、绿色和蓝色中的至少任何一种颜色的掺杂剂或主体。也就是说,辅助电致发光层EL_SELD可包括对应于红色、绿色和蓝色中的任何一种颜色的掺杂剂或主体。例如,辅助电致发光层EL_SELD可包括与邻近于辅助电致发光装置SELD的电致发光装置ELD具有相同颜色的掺杂剂或主体。

[0231] 辅助电致发光层EL_SELD还可包括对应于红色、绿色和蓝色的所有掺杂剂或所有主体。

[0232] 如上所述,根据第五实施方式的显示设备的显示面板11d除了多个电致发光装置ELD之外,进一步包括至少一个辅助电致发光装置SELD,用于增加输入到光接收装置PD的光的量。

[0233] 从装置阵列120输入到透明盖构件102的光的量(即,从面板11d内部产生的光的量)可通过辅助电致发光装置SELD增加。另外,当辅助电致发光装置SELD可选地将光发射到预定区域时,可以增加从透明盖构件102的上表面反射的光的量。

[0234] 因此,无论电致发光装置ELD的亮度如何,输入到光接收装置PD的光的量都可以保持在一定水平或以上。因此,可以提高每个光接收装置PD的检测信号产生的可信度。

[0235] 同时,辅助电致发光装置SELD的光可以是红外线(IR),以防止辅助电致发光装置SELD的光干扰用于显示图像的光。

[0236] 因此,无论电致发光装置ELD的亮度如何,输入到光接收装置PD的光的量都可以保持在一定水平或以上。因此,可以提高每个光接收装置PD的检测信号产生的可信度。

[0237] 辅助电致发光装置SELD设置在相邻的电致发光装置ELD之间的有限区域中。另外,很难将发射红外线的装置放置在窄宽度区域中。

[0238] 因此,提供了根据第六实施方式的显示设备,其包括可设置在窄区域中并且可以发射红外线的辅助电致发光装置SELD。

[0239] 图14示出了根据第六实施方式的对应于图11中的辅助电致发光装置的能带图的示例。

[0240] 如图14中所示,根据第六实施方式的显示设备与图10、图11、图12和图13中所示的根据第五实施方式的显示设备基本相同,不同之处在于:与电致发光装置ELD的电致发光层EL不同,辅助电致发光装置SELD的辅助电致发光层EL_SELD' 不包括发光层EML。因此,省略重复描述。

[0241] 根据第六实施方式的辅助电致发光装置SELD的辅助电致发光层EL_SELD' 不包括

发光层EML。因此,辅助电致发光装置SELD的辅助电致发光层EL_SELD' 具有其中空穴传输层HTL和电子传输层ETL结合的结构。

[0242] 当对应于具体颜色的发光层EML被移除时,能级的变化可小于对应于空穴传输层和电子传输层之间的界面中的可见光的能级变化。因此,与包括对应于可见光的发光层EML的电致发光装置ELD不同,包括具有不含发光层EML并且其中空穴传输层HTL和电子传输层ETL结合的结构辅助电致发光层EL_SELD' 的辅助电致发光装置SELD可以发射红外线。

[0243] 因此,设置在窄宽度区域中的辅助电致发光装置SELD可以是发射红外线的装置。

[0244] 如图15中所示,根据本发明第七实施方式的显示设备的显示面板11e与图10至图14中所示的第五和第六实施方式的显示面板基本相同,不同之处在于:显示设备的显示面板11e进一步包括与至少一个辅助电致发光装置SELD交叠的至少一个辅助光屏蔽图案S_LS和设置在每个辅助光屏蔽图案S_LS的一部分处的辅助开口图案S_OP', 并且省略其重复描述。

[0245] 辅助光屏蔽图案S_LS设置在透明封装单元121上方。每个辅助光屏蔽图案S_LS的面积大于每个辅助发光元件SELD的面积。也就是说,每个辅助光屏蔽图案S_LS包括比每个辅助电致发光装置SELD突出的突出区域PA。

[0246] 辅助开口图案S_OP' 可以设置在每个辅助光屏蔽图案S_LS的突出区域PA的一部分处。优点在于:可以指定从辅助电致发光装置SELD发射的光中穿过辅助开口图案S_OP' 的光相对于透明盖构件102的上表面的入射角。

[0247] 在连接每个辅助电致发光装置SELD的边缘和每个辅助开口图案S_OP' 的边缘的线中,透明盖构件102的上表面的法线与线形成最小角度。该线被定义为“辅助开口图案可用最小入射路径”。由该线与透明盖构件102的上表面的法线形成的角度可被设定为与对应于每个光接收装置PD的开口图案可用最小入射角 θ_{OP} 类似的角度范围。

[0248] 这样,在从每个辅助电致发光装置SELD发射的光中,可减少不期望输入到光接收装置PD的噪声光的量。

[0249] 或者,如图16中所示,每个辅助开口图案S_OP可以至少部分地与每个辅助电致发光装置SELD交叠。

[0250] 或者,如图17中所示,每个辅助光屏蔽图案S_LS' 可具有与每个辅助电致发光装置SELD的宽度类似的宽度,并且可以与每个辅助电致发光装置SELD至少部分地交叠。在这种情况下,显示面板不包括设置在每个辅助光屏蔽图案S_LS' 中的辅助开口图案。

[0251] 如图18中所示,根据第八实施方式的显示面板11f与根据第一、第二、第三和第四实施方式的显示面板基本相同,不同之处在于:显示面板11f进一步包括设置在基板101下方并且具有平板形状的导光单元103、以及设置在导光单元103的一侧处的辅助光源单元130。因此,下面省略重复描述。

[0252] 导光单元103将从辅助光源单元130发射的光引导到整个显示区域。辅助光源单元130包括设置在显示区域的一侧处的至少一个发光装置。辅助光源单元130可包括遍及显示区域设置的多个发光装置。

[0253] 辅助光源单元130在驱动多个光接收装置PD的感测时段期间提供光。辅助光源单元130设置在与包括多个电致发光装置ELD的装置阵列120不同的层中。因此,辅助光源单元130可以容易地提供具有不同于电致发光装置ELD的发光方向和波长范围的光。

[0254] 另一方面,可以改变开口图案OP、光接收装置PD和透明盖构件102的几何结构,以设置可用光接收区域,从而提高感测触摸的精确度。

[0255] 图19是根据本发明第九实施方式的多个电致发光装置、多个光接收装置、多个光屏蔽图案和开口图案的布置的示意图。图20A示出了根据本发明的第九实施方式,对应于图19中的区域D-D'的显示面板的截面的示例。

[0256] 根据本发明的第九实施方式,在显示设备的显示面板11g中,薄膜晶体管阵列110设置在基板101上方。在下文中,为了便于说明,省略了对薄膜晶体管阵列110的重复描述。

[0257] 多个电致发光装置ELD设置在薄膜晶体管阵列110上方。多个电致发光装置ELD的一部分是提供用于感测触摸和/或指纹的光的感测用电致发光装置,其另一部分可以是提供用于图像显示的光的显示用电致发光装置。在多个电致发光装置ELD中,显示用电致发光装置可电连接至设置在薄膜晶体管阵列110中的多个薄膜晶体管。或者,所有的多个电致发光装置ELD可电连接至设置在薄膜晶体管阵列110中的多个薄膜晶体管。多个电致发光装置ELD的每一个的面积可与相邻的电致发光装置的面积相同或不同。例如,电致发光装置ELD的面积可根据电致发光装置ELD的光学特性和亮度特性而变化。例如,当蓝光的效率与绿光的效率相比降低时,显示蓝光的电致发光装置ELD的面积可大于显示红光的电致发光装置ELD的面积,但不限于此。在下文中,为了便于说明,省略了对电致发光装置ELD的重复描述。另外,在以下描述中,除非另有说明,假定电致发光装置ELD用于感测。

[0258] 为了便于说明,图19和图20A示出了作为相同的电致发光装置的多个电致发光装置ELD,但本发明不限于此。多个电致发光装置ELD可以根据其布置来输出红光、绿光、蓝光、白光或红外光中的至少一种的电致发光装置。也就是说,多个电致发光装置ELD的每一个可包括具体的电致发光层EL。在下文中,为了便于说明,省略了对电致发光层EL的重复描述。

[0259] 多个光接收装置PD设置在薄膜晶体管阵列110上方。多个光接收装置PD与多个电致发光装置ELD间隔开。多个光接收装置PD可电连接至设置在薄膜晶体管阵列110中的多个薄膜晶体管。在下文中,为了便于说明,省略了对光接收装置PD的重复描述。

[0260] 多个光屏蔽图案LS可以屏蔽设置在薄膜晶体管阵列110上方的多个电致发光装置ELD和多个光接收装置PD的一部分。在多个电致发光装置ELD中,光被光屏蔽图案LS屏蔽的部分是感测用电致发光装置。也就是说,每个光屏蔽图案LS覆盖至少一个电致发光装置ELD或光接收装置PD。在下文中,为了便于说明,省略了对光屏蔽图案LS的重复描述。

[0261] 多个开口图案OP形成在多个光屏蔽图案LS中。在下文中,为了便于说明,省略了对开口图案OP的重复描述。

[0262] 在基板101和设置在基板101上方的薄膜晶体管阵列110之间可以进一步包括本发明的其他实施方式中描述的其他部件。在薄膜晶体管阵列110和透明封装单元121之间还可以进一步包括本发明的其他实施方式中描述的其他部件。在透明封装单元121和透明盖构件102之间还可以进一步包括本发明的其他实施方式中描述的其他部件。

[0263] 多个开口图案OP具有预定的开口方向。下面将参照图19和图20A描述具有预定开口方向的开口图案OP。开口方向是指被光屏蔽图案LS覆盖的电致发光装置ELD的光通过开口图案OP发射的具体方向,并且开口图案OP可具有与预定的开口方向相对应的位置、尺寸和形状。

[0264] 电致发光装置ELD被光屏蔽图案LS屏蔽。光屏蔽图案LS可用最小入射角可以从临界角延伸。也就是说,从电致发光装置ELD发射的光可以在所有方向上被光屏蔽图案LS屏蔽,但不限于此。设置在覆盖电致发光装置ELD的光屏蔽图案LS中的开口图案OP具有预定的开口方向。因此,从电致发光装置ELD发射的光穿过具有预定开口方向的开口图案OP。因此,从开口图案OP输出的光可具有具体方向,并且可以在预定位置(X1Y1)处被全反射。此外,全反射光可被引导到光接收装置PD。

[0265] 对应于一个电致发光装置ELD的光接收装置PD被光屏蔽图案LS屏蔽。光屏蔽图案LS可用最小入射角的可以从临界角延伸。也就是说,入射在光接收装置PD上的光可以在所有方向上被光屏蔽图案LS屏蔽,但不限于此。设置在覆盖光接收装置PD的光屏蔽图案LS中的开口图案OP具有预定的开口方向。因此,穿过开口图案OP的光可以入射在光接收装置PD上。

[0266] 再次参照图20A,电致发光装置ELD对应于光接收装置PD。也就是说,电致发光装置ELD和光接收装置PD具有预定的光通信通道。预定的光在预定的第一坐标(X1Y1)处被全反射。因此,可以基于测量对应于第一坐标(X1Y1)并且入射在光接收装置上的光的量来确定是否在第二坐标(X2Y2)处感测到指纹。

[0267] 再次参照图20A,另一个电致发光装置ELD对应于另一个光接收装置PD。

[0268] 即,多个电致发光装置ELD中的一个电致发光装置ELD的光屏蔽图案LS的开口图案OP和多个光接收装置PD中的一个光接收装置PD的光屏蔽图案LS的开口图案OP可以在预定的开口方向上彼此对应。

[0269] 也就是说,另一个电致发光装置ELD和另一个光接收装置PD具有预定的光通信通道。预定的光可以在预定的第二坐标(X2Y2)处被全反射。因此,可以基于测量对应于第二坐标(X2Y2)并且入射在光接收装置PD上的光的量来确定是否在第二坐标(X2Y2)处感测到指纹。可以基于第一坐标(X1Y1)和第二坐标(X2Y2)之间的间隔距离P1的调整来确定指纹感测所需的分辨率。因此,可以确定在第一坐标(X1Y1)和第二坐标(X2Y2)处是否感测到指纹或触摸。利用上述原理,可以向显示面板11g提供关于感测指纹所需的坐标的信息。

[0270] 可使用关于显示面板11g的每个层的折射率的信息、电致发光装置ELD的坐标的信息、光接收装置PD的坐标的信息、关于电致发光装置ELD与显示面板11g的表面之间的距离的信息、以及光接收装置PD与显示面板11g的表面之间的距离的信息(例如,从电致发光装置ELD到透明盖构件102的距离D1)等来设置每个坐标。在预定的开口方向上彼此对应的电致发光装置ELD和光接收装置PD可以彼此间隔开预定距离。

[0271] 未被光屏蔽图案LS覆盖的显示用电致发光装置可以设置在彼此对应的电致发光装置ELD和光接收装置PD之间。因此,显示面板11g可以显示图像。然而,本发明不限于此,可以在彼此对应的电致发光装置ELD和光接收装置PD之间设置至少一个电致发光装置。然而,本发明不限于此,并且可以在彼此对应的电致发光装置ELD和光接收装置PD之间设置至少一个光接收装置。

[0272] 图20B示出了根据本发明的第十实施方式,对应于图19中的区域D-D'的显示面板的截面的示例。根据本发明第十实施方式的显示设备的显示面板11g'是与本发明的第九实施方式基本相似的改型实施方式。在下文中,为了便于说明,省略了其重复描述。

[0273] 多个电致发光装置ELD设置在薄膜晶体管阵列110上方。多个光接收装置PD设置在

薄膜晶体管阵列110上方。多个光接收装置PD分别与多个电致发光装置ELD间隔开。多个光屏蔽图案LS可以屏蔽多个电致发光装置ELD和多个光接收装置PD的一部分。多个开口图案OP形成在多个光屏蔽图案LS中。多个开口图案OP具有预定的开口方向。

[0274] 图20B中所示的显示面板11g'具有透明盖构件102,其厚度大于图20A中所示的显示面板11g的厚度。电致发光装置ELD对应于光接收装置PD。也就是说,电致发光装置ELD和光接收装置PD具有预定的光通信通道。预定的光在预定的第一坐标(X1Y1)处被全反射。因此,可以基于测量对应于第一坐标(X1Y1)并且入射在光接收装置上的光的量来确定是否在第一坐标(X1Y1)处感测到指纹。光在第一坐标(X1Y1)处被全反射的路径变长,因为在设定每个坐标时,如图20B中所示的透明盖构件102的厚度相对大于图20A的实施方式的透明盖构件102的厚度。电致发光装置ELD与透明盖构件102之间的距离D2增加。在这种情况下,电致发光装置ELD可能难以与最近的光接收装置PD对应。

[0275] 在这种情况下,在多个电致发光装置和多个光接收装置中的彼此对应的电致发光装置ELD和光接收装置PD之间可以进一步设置至少一个电致发光装置和/或至少一个光接收装置。因此,显示面板11g'可以显示图像。

[0276] 即使彼此对应的电致发光装置ELD与光接收装置PD之间的距离随着电致发光装置ELD与透明盖构件102之间的距离D2的增加而增加,但第一坐标(X1Y1)与第二坐标(X2Y2)之间的间隔距离P2可相较于图20A中所示的间隔距离P1基本不增加。因此,即使显示面板11'较大,也基本不会降低感测指纹的分辨率。

[0277] 更详细地,透明盖构件的厚度可根据显示面板的特性而变化。

[0278] 例如,当显示面板是可卷曲或可折叠的柔性显示面板时,为了确保柔性,透明盖构件的厚度可能需要尽可能小。也就是说,显示面板是柔性显示面板,可以考虑柔性显示面板的特性来确定透明盖构件102。

[0279] 例如,当显示面板是数字标牌时,透明盖构件的厚度可能必须足够大以保护显示面板。然而,根据本发明的实施方式,由于显示面板受各种类型的部件的厚度的影响不大,所以显示面板可以应用于具有各种厚度的产品。

[0280] 图21是根据本发明第十一实施方式的多个电致发光装置、多个光接收装置、多个光屏蔽图案和开口图案的布置的示意图。

[0281] 图22示出了根据本发明的第十一实施方式,对应于图21中的区域E-E'的显示面板的截面的示例。

[0282] 下面将参照图21和图22描述本发明的第十一实施方式。本发明的第十一实施方式与本发明的第九实施方式基本上类似。在下文中,为了便于描述,省略了其重复描述。

[0283] 在根据本发明第十一实施方式的显示设备的显示面板11h中,薄膜晶体管阵列110设置在基板101上方。多个电致发光装置ELD设置在薄膜晶体管阵列110上方。多个光接收装置PD设置在薄膜晶体管阵列110上方。多个光屏蔽图案LS可以屏蔽多个电致发光装置ELD和多个光接收装置PD的一部分。

[0284] 与根据本发明第九实施方式的多个光屏蔽图案LS相比,根据本发明第十一实施方式的多个光屏蔽图案LS中的光屏蔽图案LS的面积相对减小。光屏蔽图案LS包括凹槽G,而不是开口图案。

[0285] 再次参照图22,示出了光屏蔽图案LS的示例性凹槽G。凹槽G包括光屏蔽图案LS的

边缘的一部分凹入的区域。凹槽G的形状可包括直线和曲线中的至少一种。例如,凹槽G可具有缺口形状。

[0286] 再次参照图22,当显示面板11h的电致发光装置ELD与光屏蔽图案LS之间的距离D3缩短时,随光屏蔽图案LS的最小可用入射角而变化的光屏蔽图案LS的面积可减小。在这种情况下,开口图案可与光屏蔽图案的边缘交叠。因此,光屏蔽图案LS可包括凹槽G,凹槽G即为与光屏蔽图案LS的边缘交叠的开口图案。也就是说,考虑到全反射方向和光屏蔽图案LS的面积,光屏蔽图案LS可包括开口图案LS或凹槽G。

[0287] 如果电致发光装置ELD与光屏蔽图案LS之间的距离D3缩短以使开口图案与光屏蔽图案的边缘交叠,则可屏蔽一些全反射的光。在这种情况下,使用凹槽G图案可具有改善指纹识别性能的效果。

[0288] 更详细地,根据本发明的各个实施方式,对应于至少一部分电致发光装置的光屏蔽图案可包括开口图案,对应于其他电致发光装置的其他光屏蔽图案可包括凹槽。

[0289] 也就是说,显示设备可包括:基板101,在基板101上方设置有薄膜晶体管阵列110;多个电致发光装置ELD,多个电致发光装置ELD设置在薄膜晶体管阵列110上方;多个光接收元件PD,多个光接收元件PD设置在薄膜晶体管阵列110上方并与多个电致发光装置ELD间隔开;多个光屏蔽图案LS,多个光屏蔽图案LSs屏蔽多个电致发光装置ELD和多个光接收装置PD的一部分;和多个凹槽G,多个凹槽G形成在多个光屏蔽图案LS上并且具有预定的开口方向。

[0290] 图23是根据本发明第十二实施方式的多个电致发光装置、多个光接收装置、多个光屏蔽图案和开口图案的布置的示意图。根据本发明第十二实施方式的显示面板11i的截面结构与根据本发明第九实施方式的显示面板11g的截面结构和根据本发明第十一实施方式的显示面板11h的截面结构基本类似。因此,为了便于说明,省略了其重复描述。根据本发明第十二实施方式的显示面板11i与根据第九实施方式的显示面板11g基本类似。然而,在根据本发明第十二实施方式的显示面板11i中,电致发光装置ELD对应于多个光接收装置PD。也就是说,多个光屏蔽图案LS的至少一个可包括多个开口图案OP,但不限于此,光屏蔽图案LS可包括至少一个开口图案和/或至少一个凹槽G。

[0291] 再次参照图23,设置在电致发光装置ELD上方的光屏蔽图案LS可包括沿对角线布置在电致发光装置ELD的两侧的两个开口图案OP。然而,本发明不限于其对角线方向,而是可以布置在其水平方向和垂直方向上。此外,设置在两个在对角线方向相邻的光接收装置PD的上方的每个光屏蔽图案LS可包括沿对角线布置在光接收装置PD的两侧的两个开口图案OP。

[0292] 因此,当第一电致发光装置ELD1发光时,光屏蔽图案LS可以通过两个开口图案OP在两个方向上同时发光。也就是说,至少一个光屏蔽图案可以通过多个开口图案在不同方向上同时发光。

[0293] 两个在对角线方向相邻的光接收装置PD可通过感测从第一电致发光装置ELD1输出的光的强度来感测指纹或触摸。从第一电致发光装置ELD1输出的光从显示面板11i的表面被全反射。例如,全反射光可以在第三坐标(X3Y3)处被全反射,并且可被传输到相邻的光接收装置。另一全反射光可以在第四坐标(X4Y4)处被全反射,并且可被传输到相邻的光接收装置。也就是说,可以在多个坐标处感测在彼此不同的方向上同时输出的全反射光的量。

[0294] 根据上述配置,覆盖第一电致发光装置ELD1的光屏蔽图案LS可包括多个开口图案OP,使得第一电致发光装置ELD1可对应于多个光接收装置PD。因此,由于可以在多个坐标(X3Y3和X4Y4)处感测从电致发光装置ELD输出的光,因此可以在感测指纹或触摸时增加感测的分辨率。

[0295] 更详细地,当光从第二电致发光装置ELD2发射时,相应的光屏蔽图案LS可以通过两个开口图案OP在两个方向上同时发射光。两个在对角线方向相邻的光接收装置PD可以通过感测从相应的第二电致发光装置ELD2输出的光的强度来感测指纹或触摸。从第二电致发光装置ELD2输出的光从显示面板11i的表面被全反射。例如,全反射光可以在第五坐标(X5Y5)处被全反射,并且可被传输到相邻的光接收装置。其他光可以在第六坐标(X6Y6)处被全反射,并且可被传输到相邻的光接收装置。

[0296] 然而,当在第四坐标(X4Y4)和第五坐标(X5Y5)处同时发生全反射时,即,当第一电致发光装置ELD1和第二电致发光装置ELD2同时发射光时,可以增加入射在第一电致发光装置ELD1和第二电致发光装置ELD2之间的光接收装置PD上的光的量。在这种情况下,可以根据光的量的增加而适当地调节光接收装置PD的传感器的阈值。

[0297] 或者,可以控制第一电致发光装置ELD1和第二电致发光装置ELD2的发光时序,使得第一电致发光装置ELD1和第二电致发光装置ELD2可以不同时发射光。

[0298] 因此,与其他实施方式相比,可以使用相对较少数量的电致发光装置ELD和光接收装置PD来增加感测的分辨率。

[0299] 在下文中,将描述本发明的实施方式如下。

[0300] 根据本发明的实施方式,一种显示设备可包括:基板101,在所述基板101上设置有薄膜晶体管阵列110;多个电致发光装置ELD,所述多个电致发光装置ELD设置在所述薄膜晶体管阵列上方;多个光接收装置PD,所述多个光接收装置PD设置在所述薄膜晶体管阵列110上方并与所述多个电致发光装置ELD间隔开;多个光屏蔽图案LS,所述多个光屏蔽图案LS屏蔽所述多个电致发光装置ELD和所述多个光接收装置PD的一部分;以及多个开口图案OP,所述多个开口图案OP形成在所述多个光屏蔽图案LS上并且具有预定的开口方向。

[0301] 所述多个电致发光装置ELD中的一个电致发光装置ELD的光屏蔽图案LS的开口图案OP与所述多个光接收装置PD中的一个光接收装置PD的光屏蔽图案LS的开口图案OP可以在所述预定的开口方向上彼此对应。

[0302] 所述多个光屏蔽图案LS的至少一部分可包括多个开口图案OP。

[0303] 所述多个电致发光装置ELD可进一步包括:第一电极;覆盖所述第一电极的边缘的堤部;设置在所述第一电极的上方的电致发光层;以及覆盖所述电致发光层的第二电极。

[0304] 所述堤部可由光吸收绝缘材料制成。多个开口图案可与所述堤部交叠。

[0305] 所述显示面板可进一步包括设置在所述多个电致发光装置和所述多个光接收装置的上方的透明盖构件。

[0306] 在所述预定的开口方向上彼此对应的电致发光装置ELD和光接收装置PD可以彼此间隔开预定距离。

[0307] 所述多个电致发光装置ELD的每一个的面积可以与相邻的电致发光装置的面积相同或不同。

[0308] 所述电致发光装置ELD被所述光屏蔽图案LS屏蔽,并且所述多个光屏蔽图案LS的

最小可用入射角可以等于或大于临界角。临界角可对应于可用光接收区域ARA中的全反射。

[0309] 在所述多个电致发光ELD和所述多个光接收装置PD中的彼此对应的电致发光装置和光接收装置之间可以进一步设置至少一个电致发光装置ELD和/或至少一个光接收装置PD。

[0310] 所述显示面板可以是柔性显示面板,并且所述透明盖构件可以基于所述柔性显示面板的特性来确定。

[0311] 所述多个电致发光装置中的至少一个电致发光装置ELD可对应于多个光接收装置PD。

[0312] 所述多个光屏蔽图案LS的至少一个可包括多个开口图案。

[0313] 所述多个光屏蔽图案LS的至少一个可包括多个凹槽。

[0314] 至少一个光屏蔽图案LS可以通过多个开口图案OP在不同的方向上同时输出光。

[0315] 此时,所述多个光接收装置中的与布置在任何光屏蔽图案LS中的多个开口图案OP和凹槽G相对应的部分可以感测在多个坐标处全反射的光的量,所述全反射的光是通过布置在所述光屏蔽图案LS中的多个开口图案OP和凹槽G在不同方向上同时输出的。

[0316] 根据本发明的实施方式,所述显示设备可包括:基板101,在所述基板101上方设置有薄膜晶体管阵列110;设置在所述薄膜晶体管阵列110上方的多个电致发光装置ELD;设置在所述薄膜晶体管阵列110上方并与所述多个电致发光装置间隔开的多个光接收装置PD;屏蔽所述多个电致发光装置ELD和所述多个光接收装置PD的一部分的多个光屏蔽图案LS;以及形成在所述多个光屏蔽图案LS上方并且具有预定开口方向的多个凹槽G。所述显示设备可以选择性地包括凹槽G或开口图案。

[0317] 所述多个凹槽G可包括所述多个光屏蔽图案的边缘的一部分凹入的区域。

[0318] 所述多个凹槽G的形状可包括直线和曲线中的至少一种形状。

[0319] 本发明不限于上述实施方式和附图。对于本发明所属领域的普通技术人员来说显而易见的是,在不背离本发明的技术精神的情况下,可进行各种替换、修改和改变。

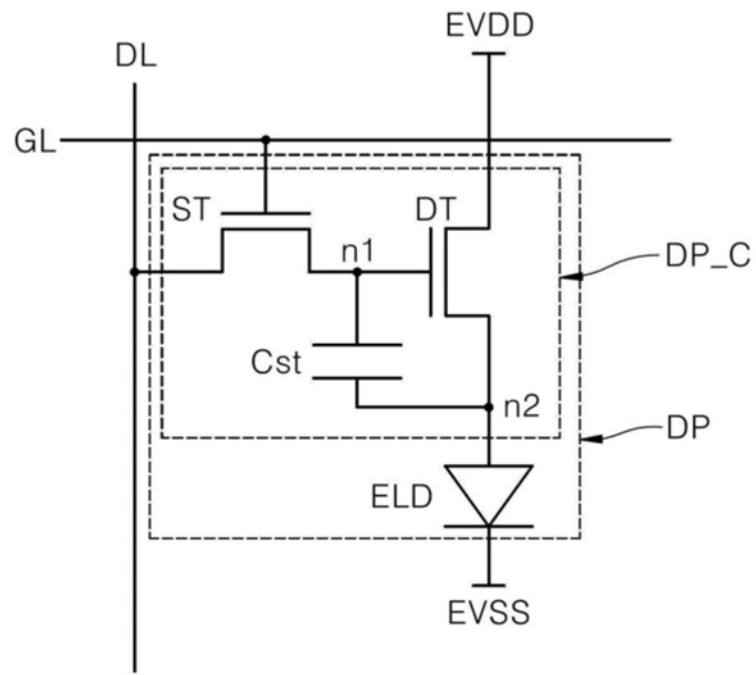


图2

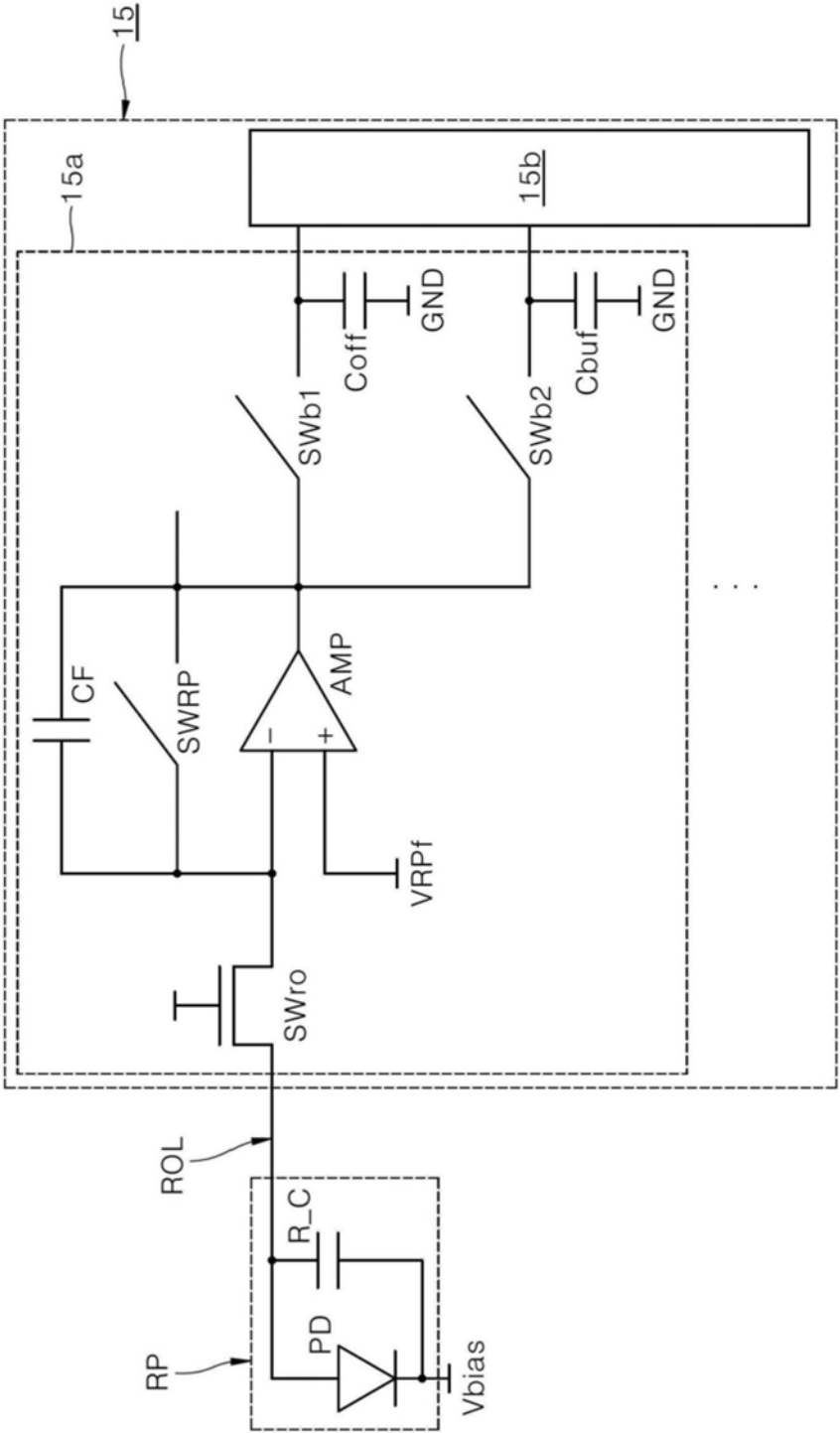


图3

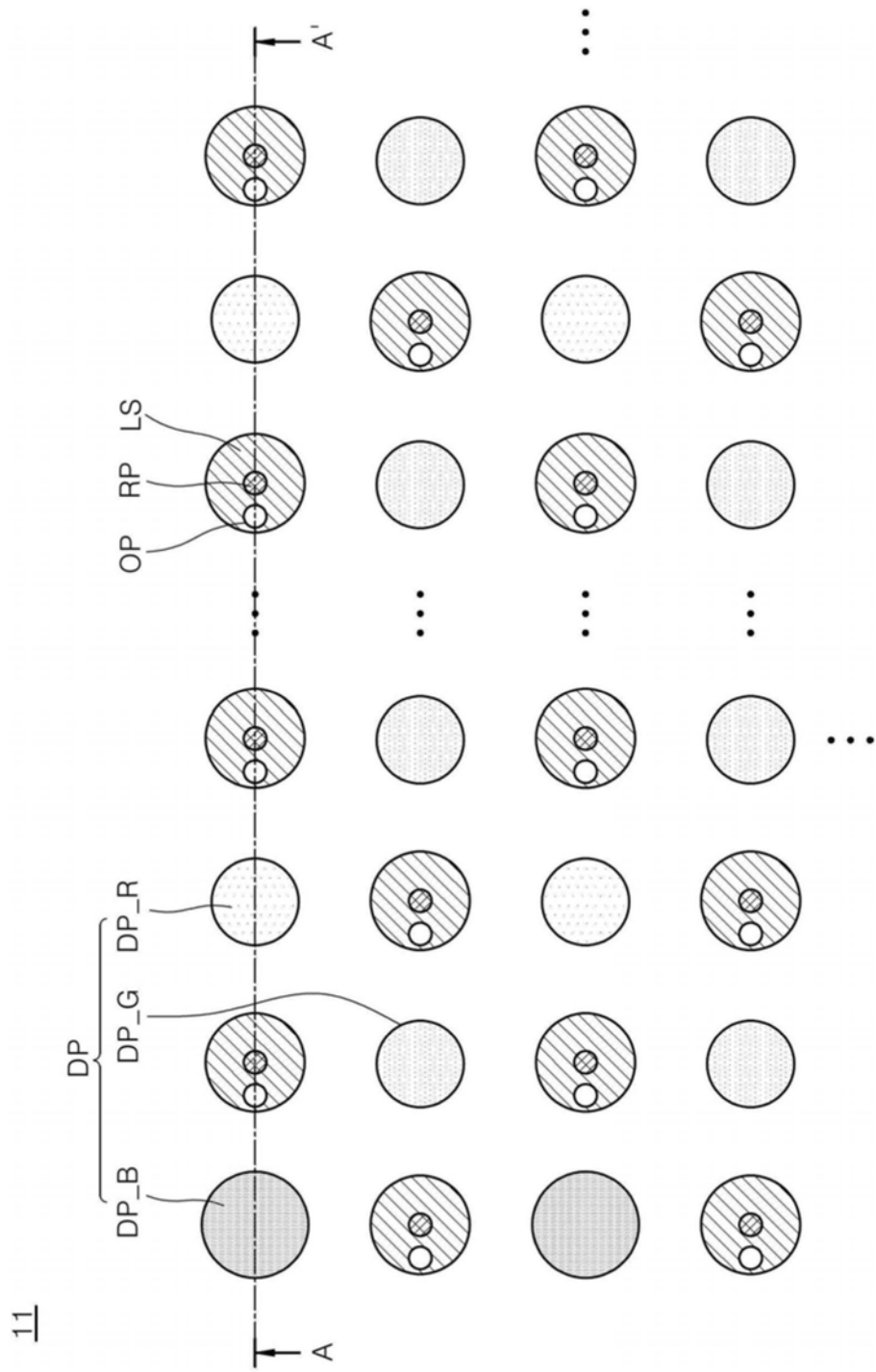


图4

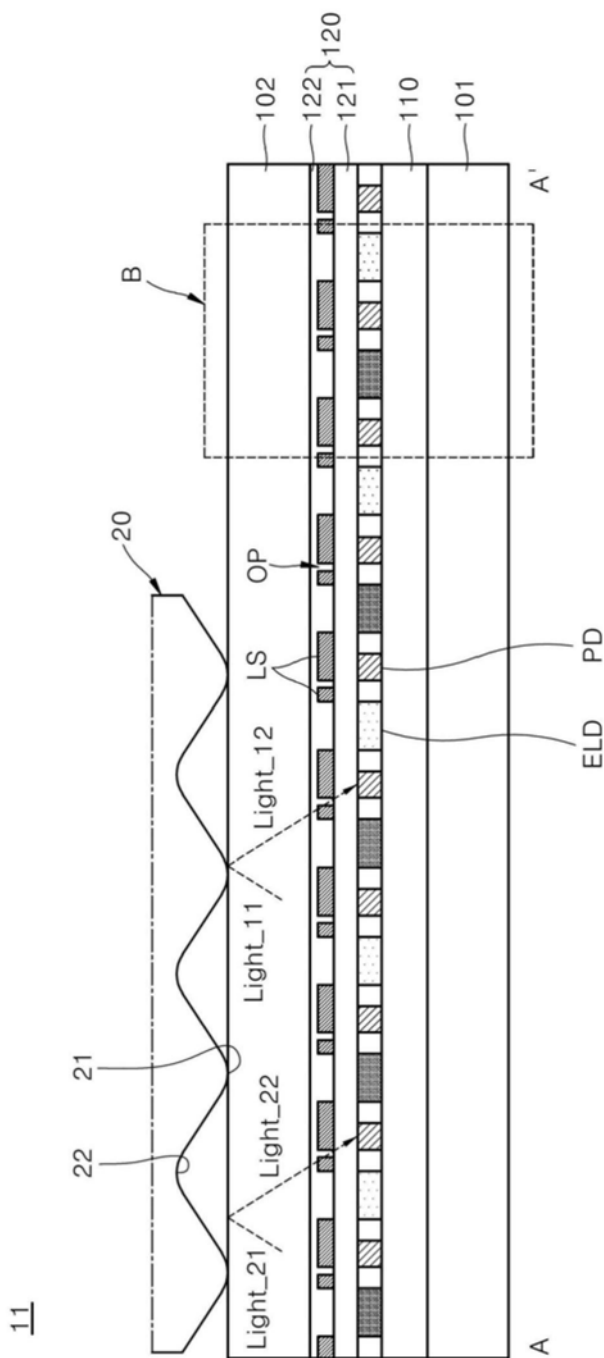


图5

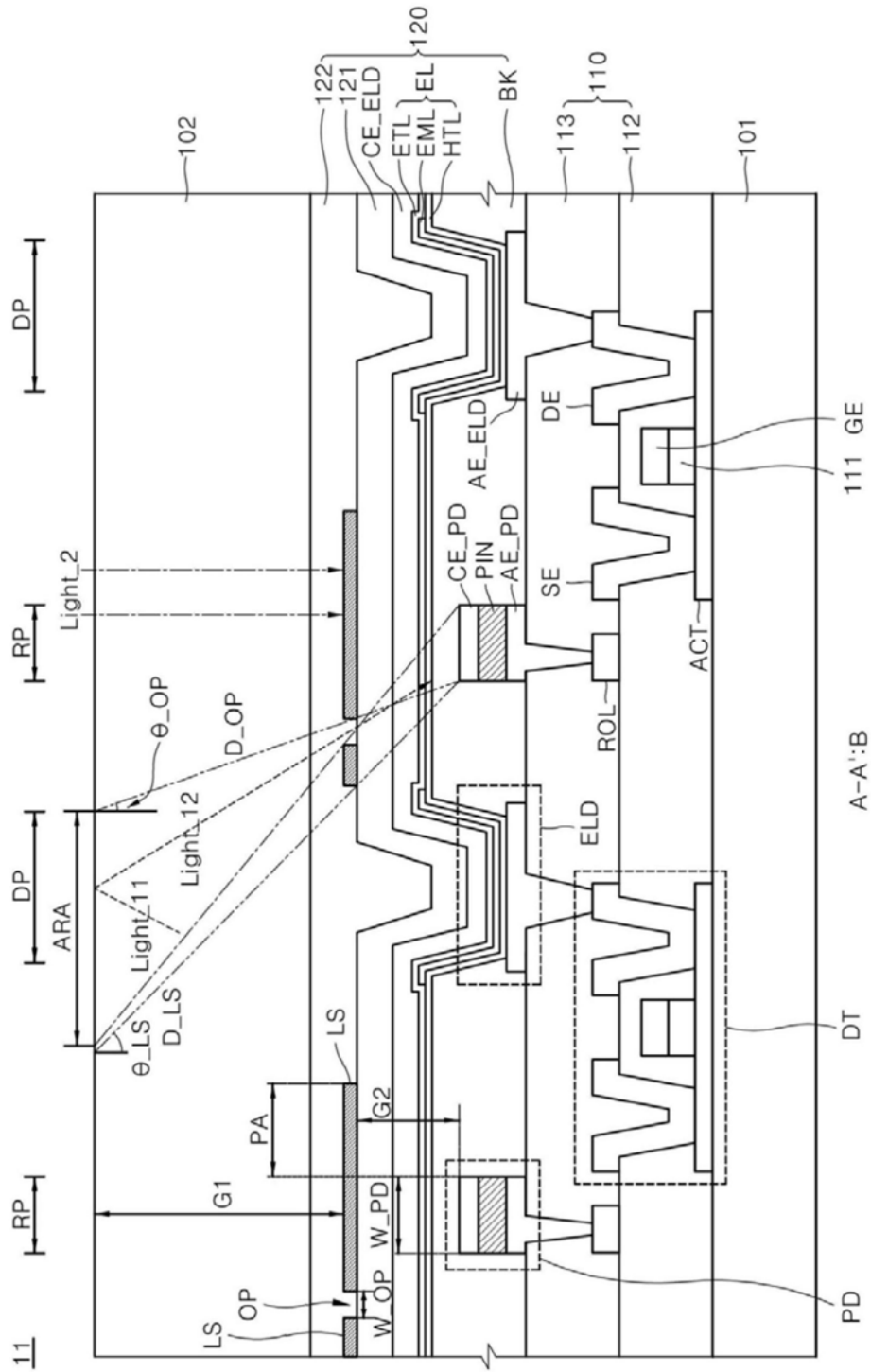


图6

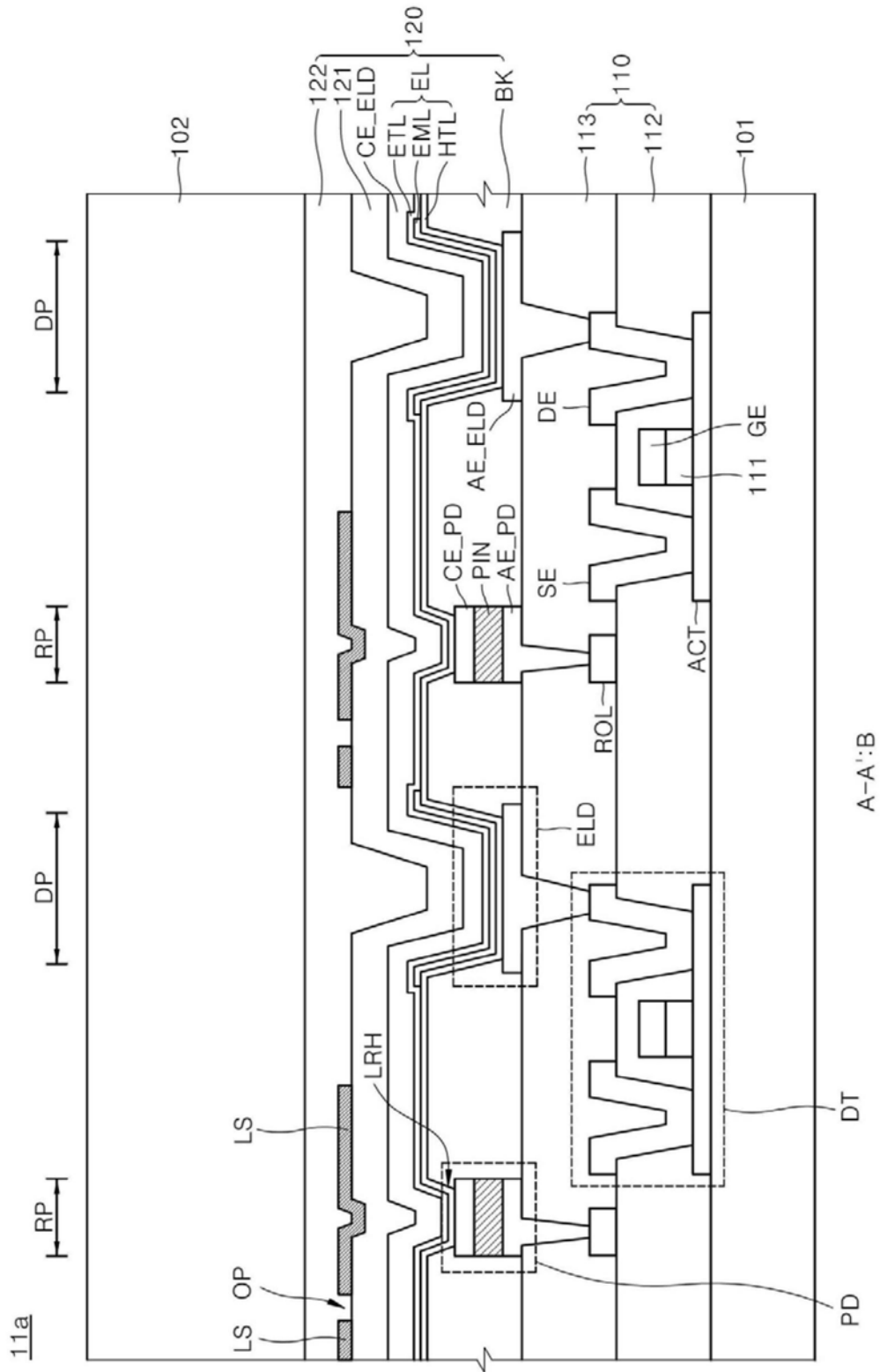


图7

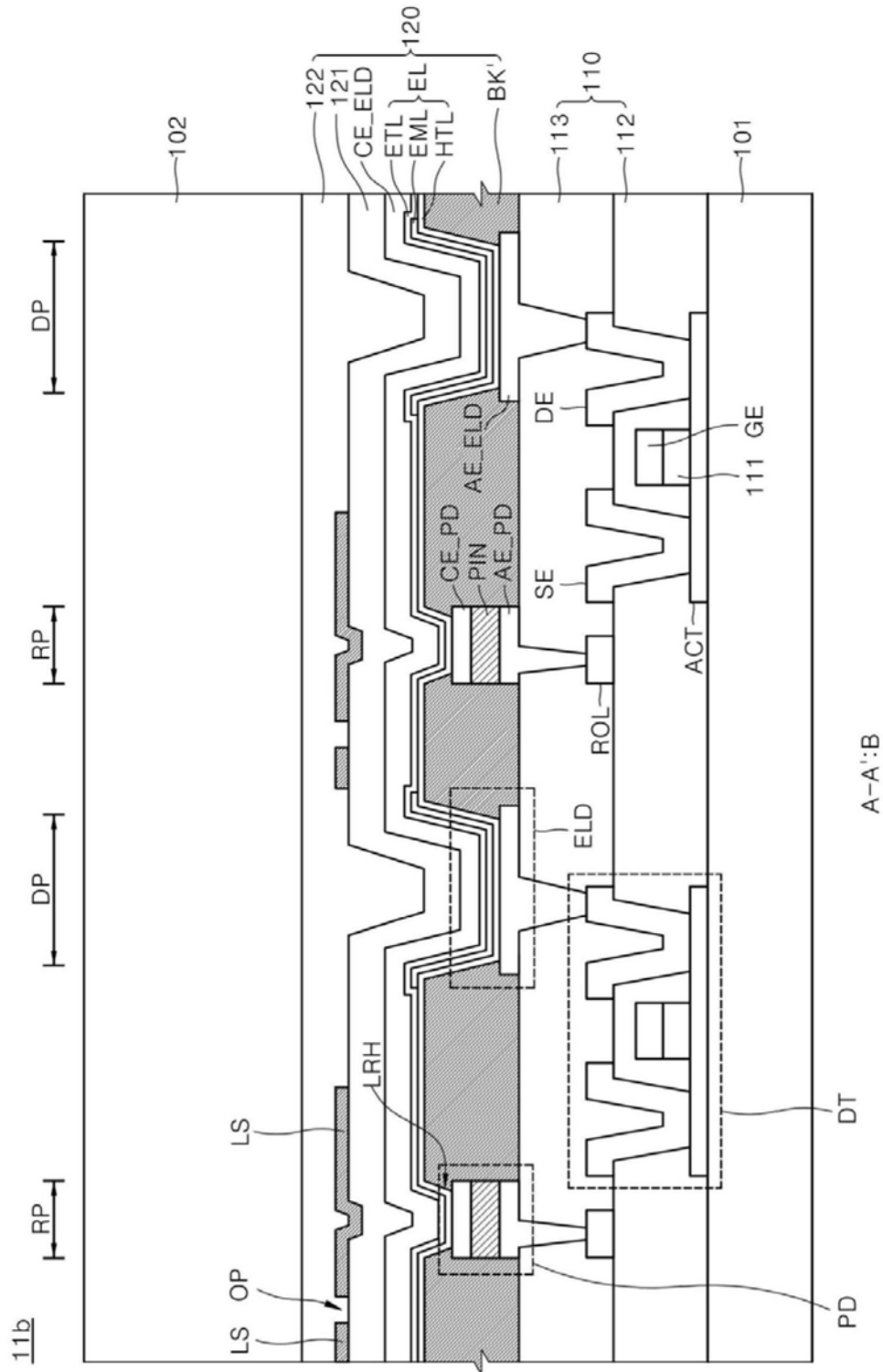


图8

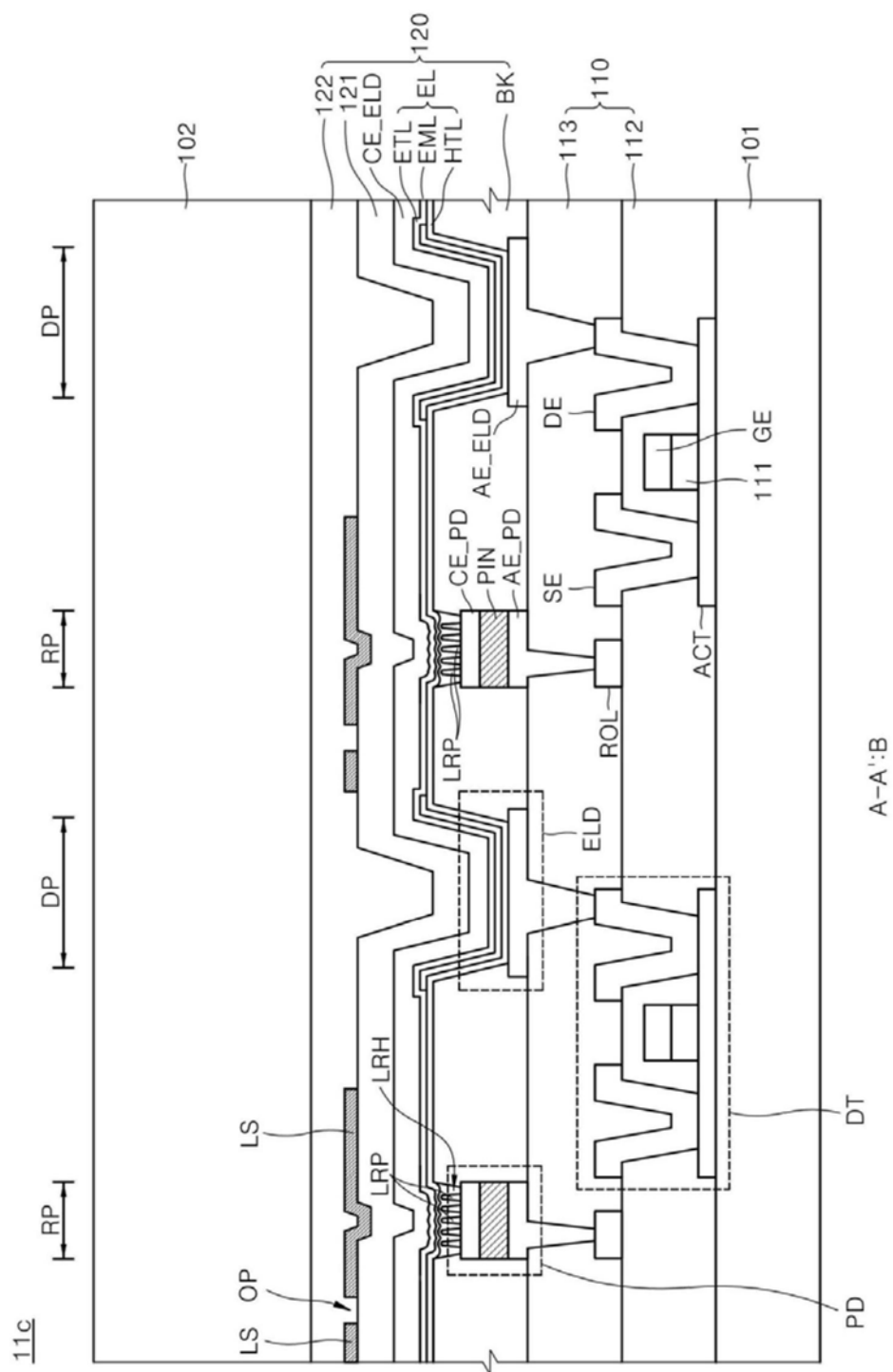


图9

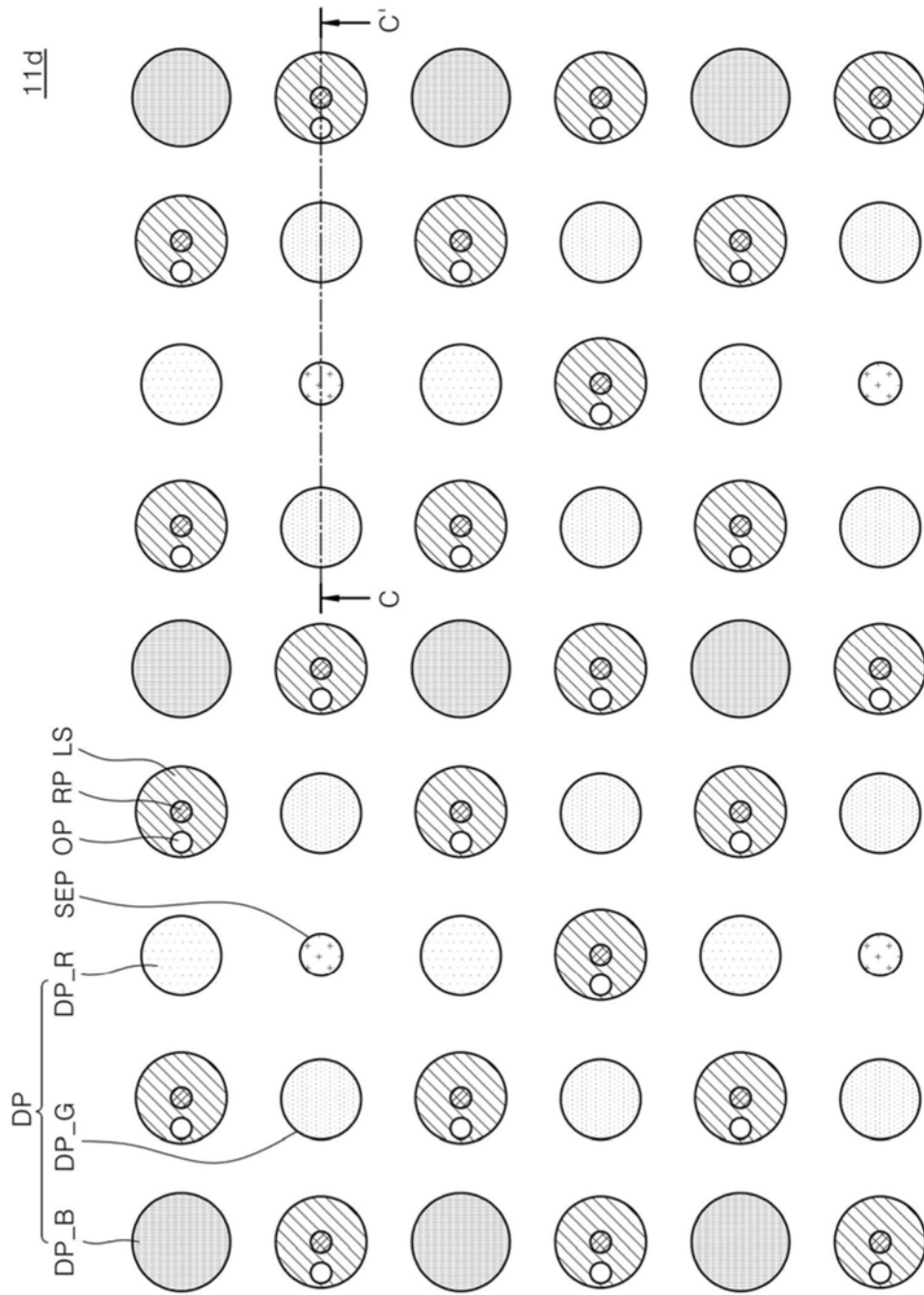


图10

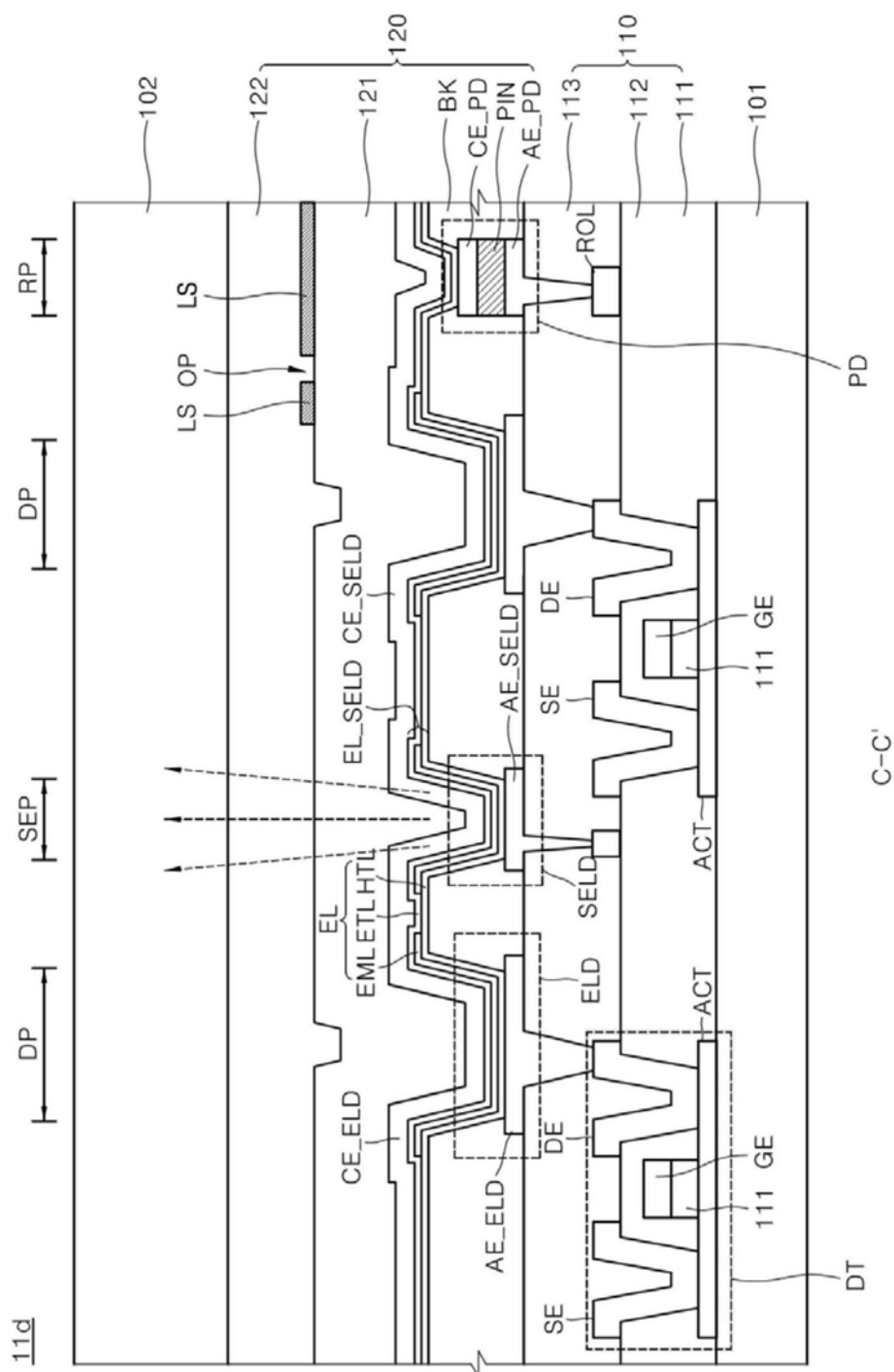


图11

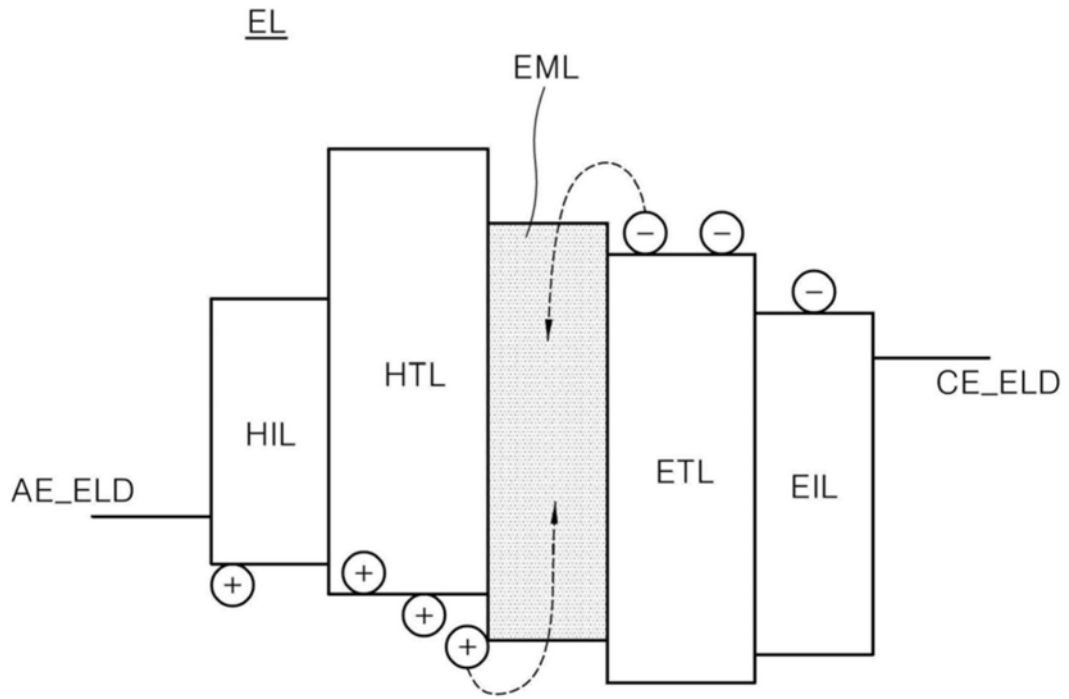


图12

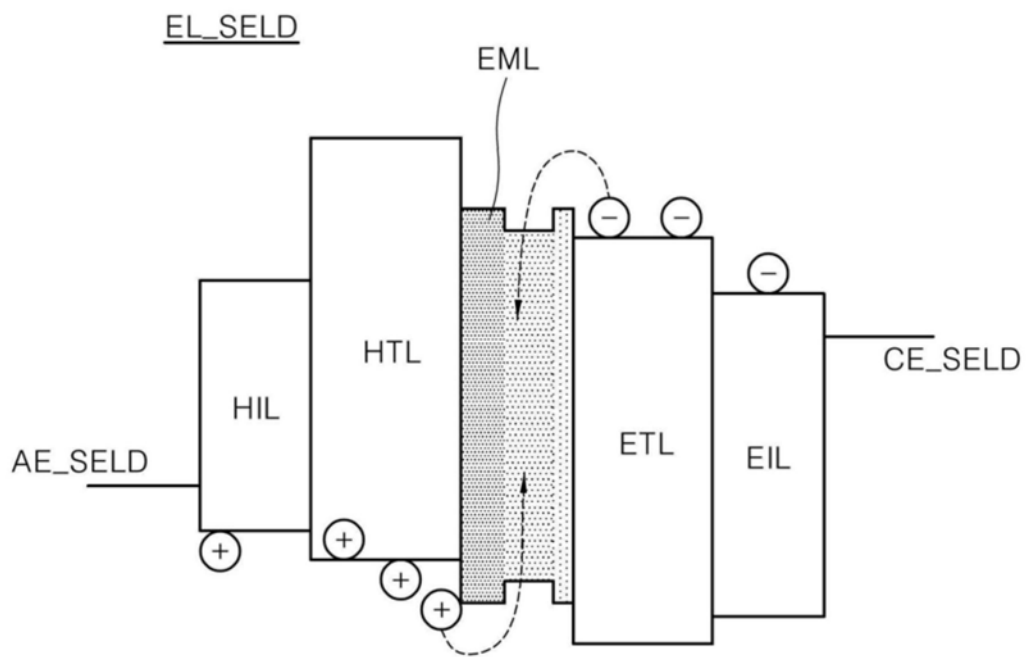


图13

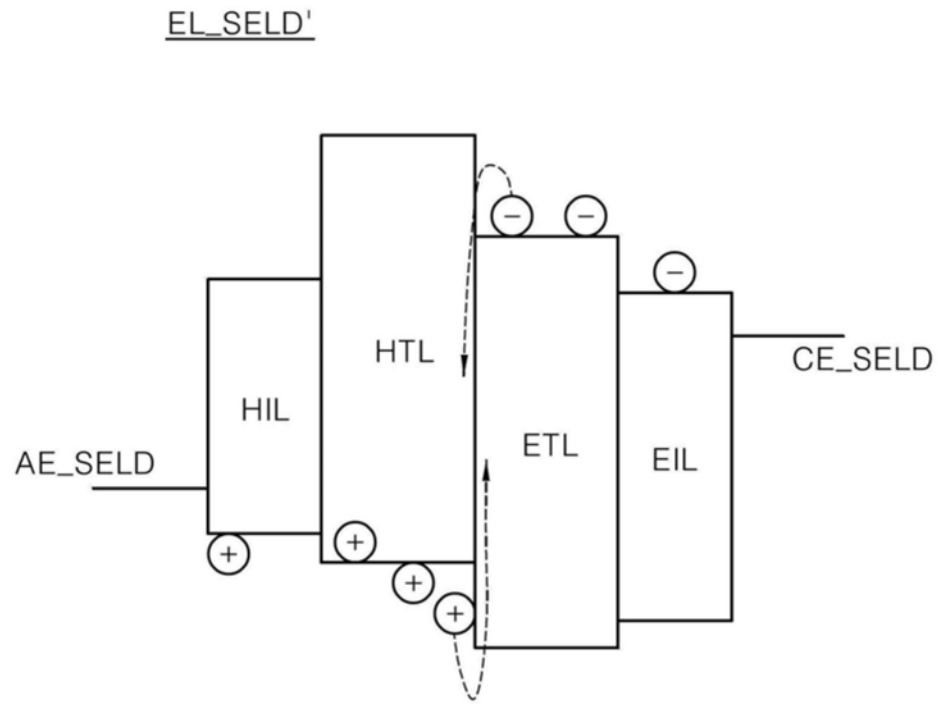


图14

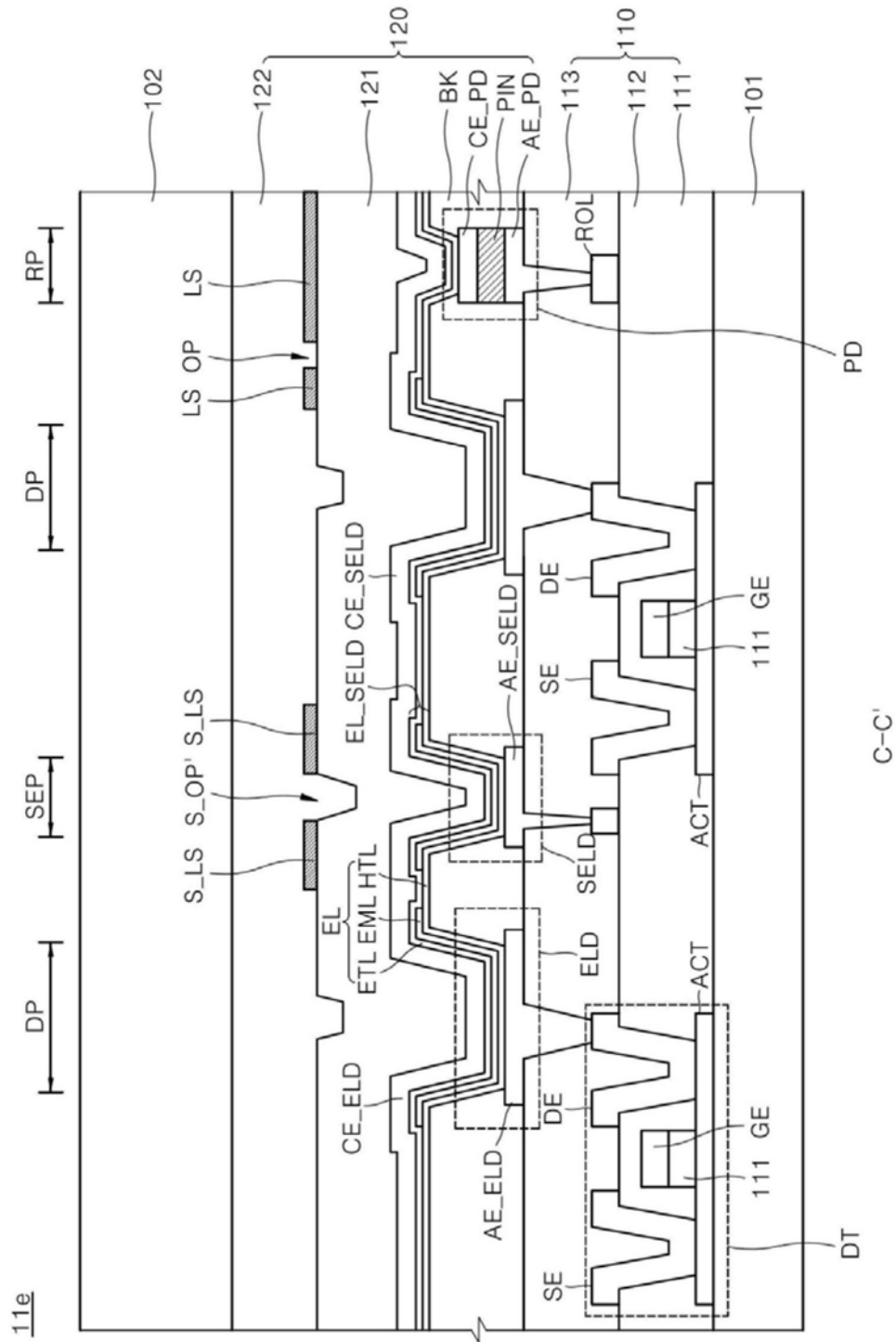


图15

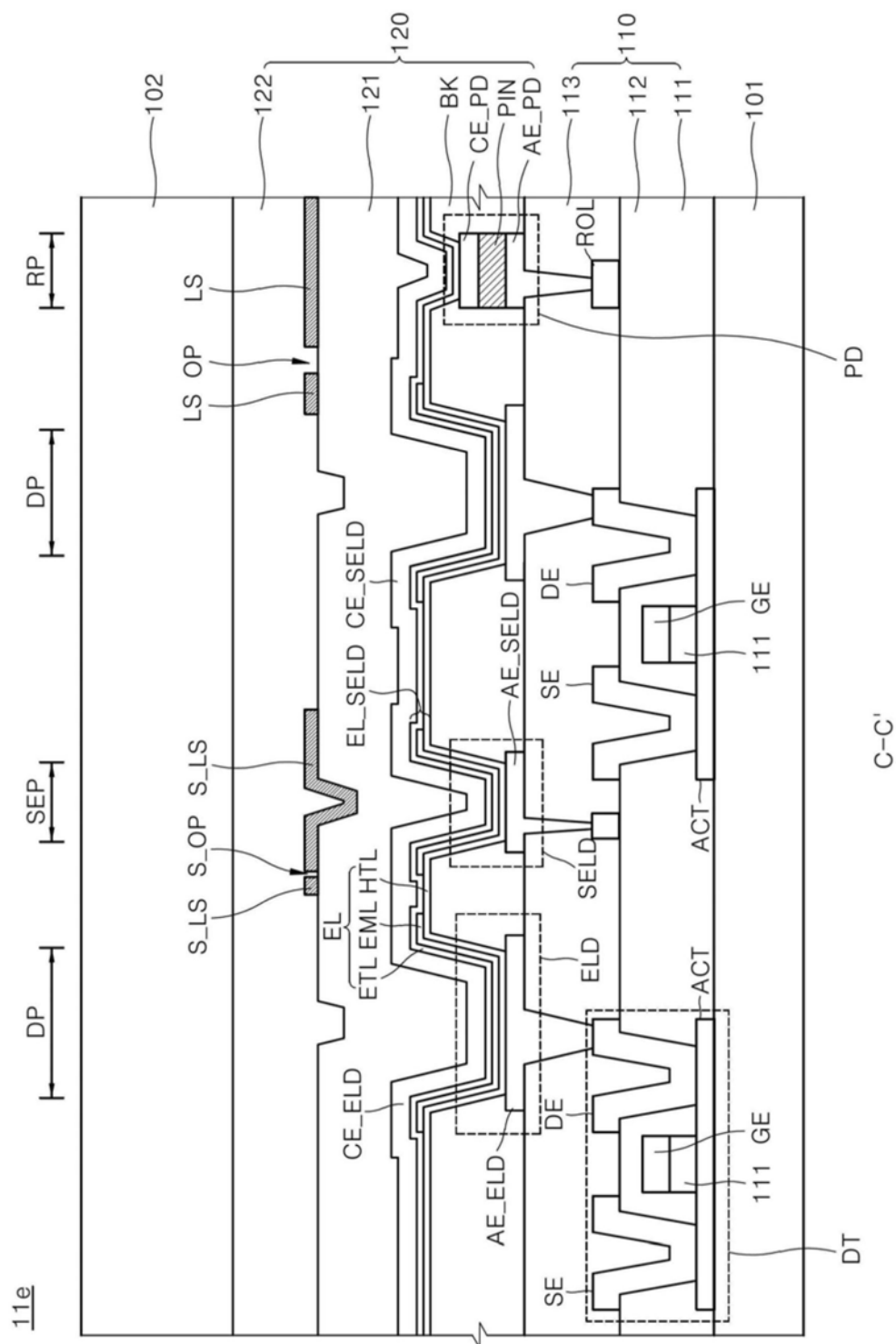


图16

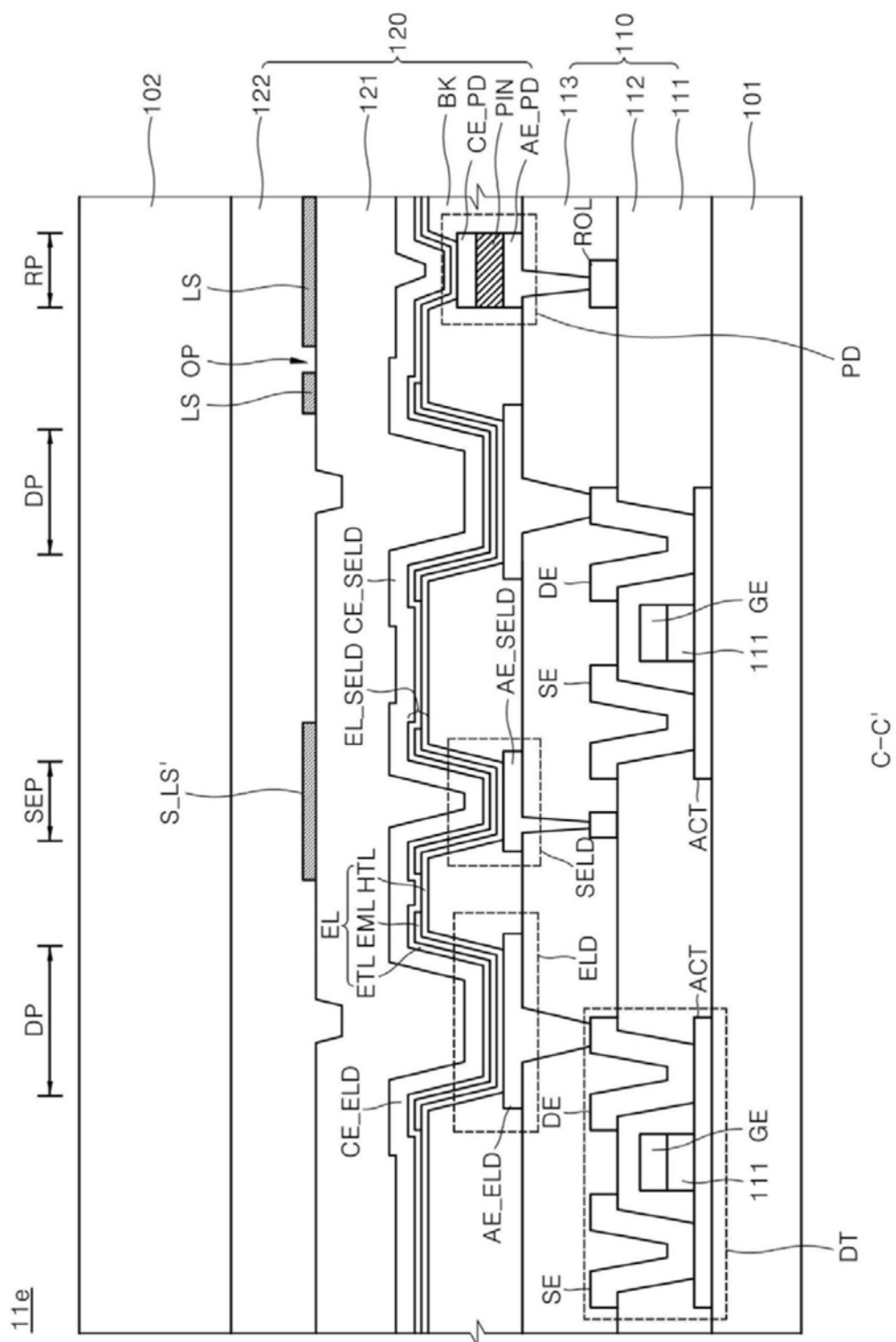


图17

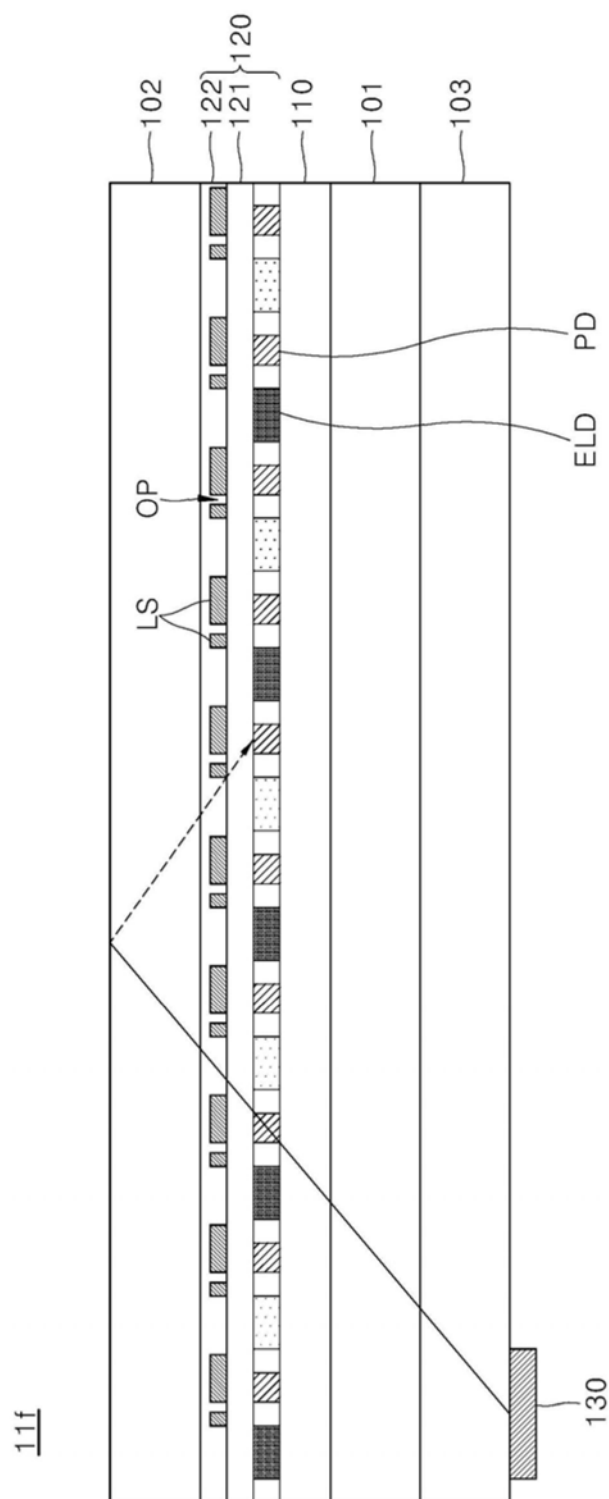


图18

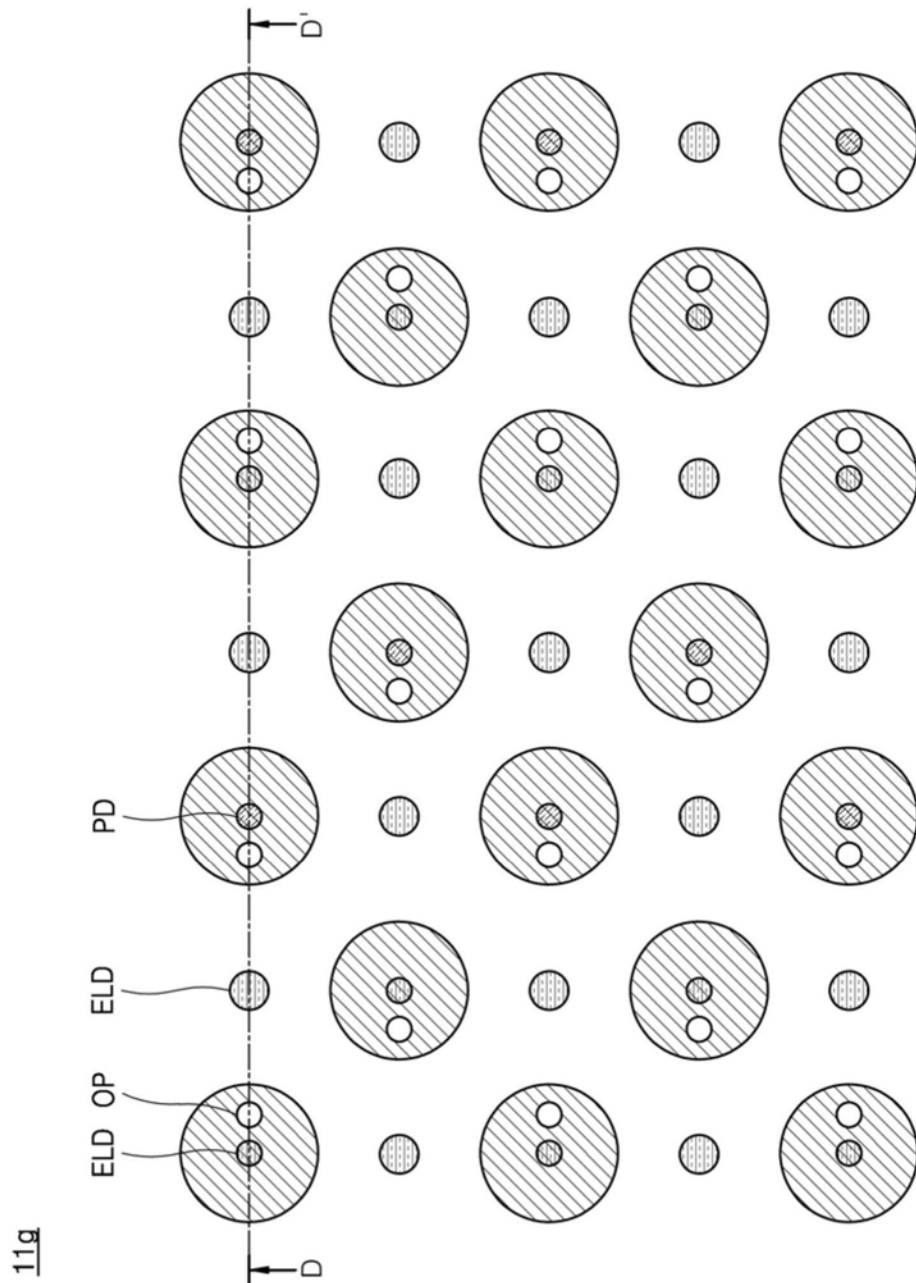


图19

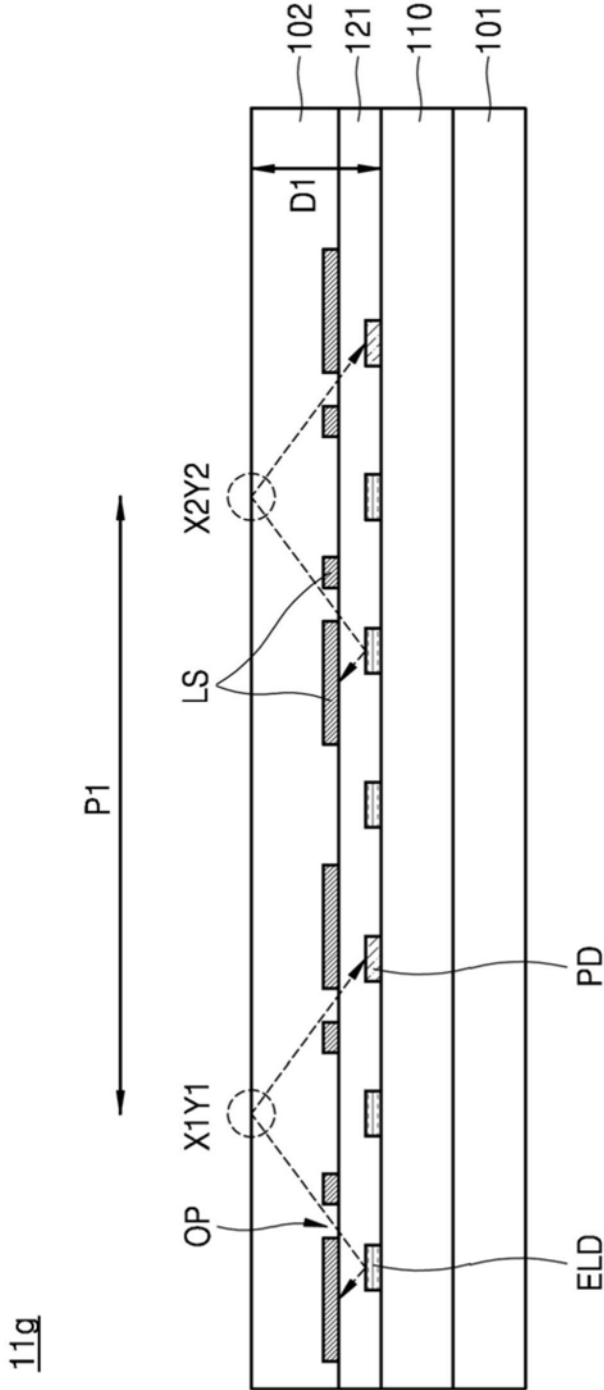


图20A

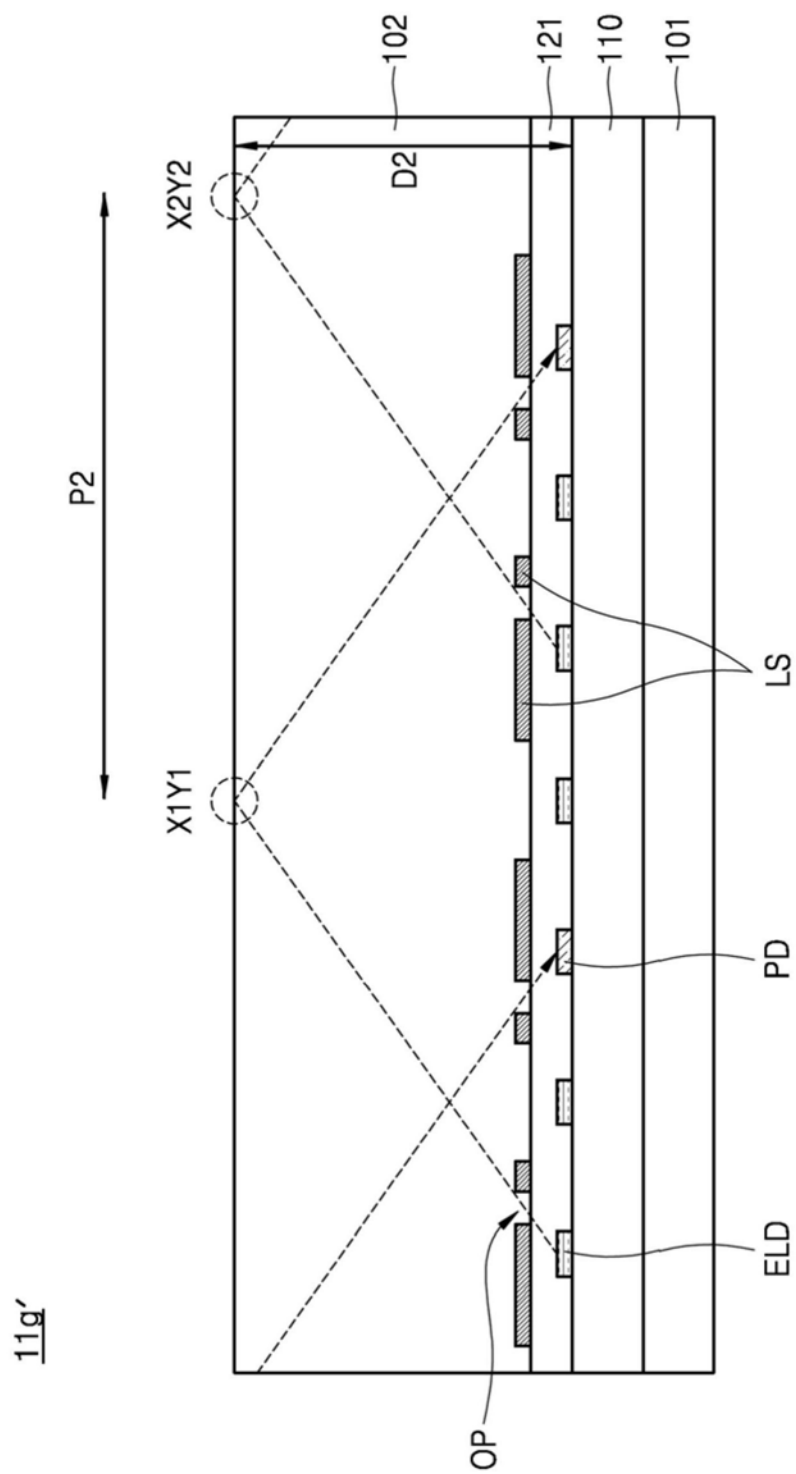


图20B

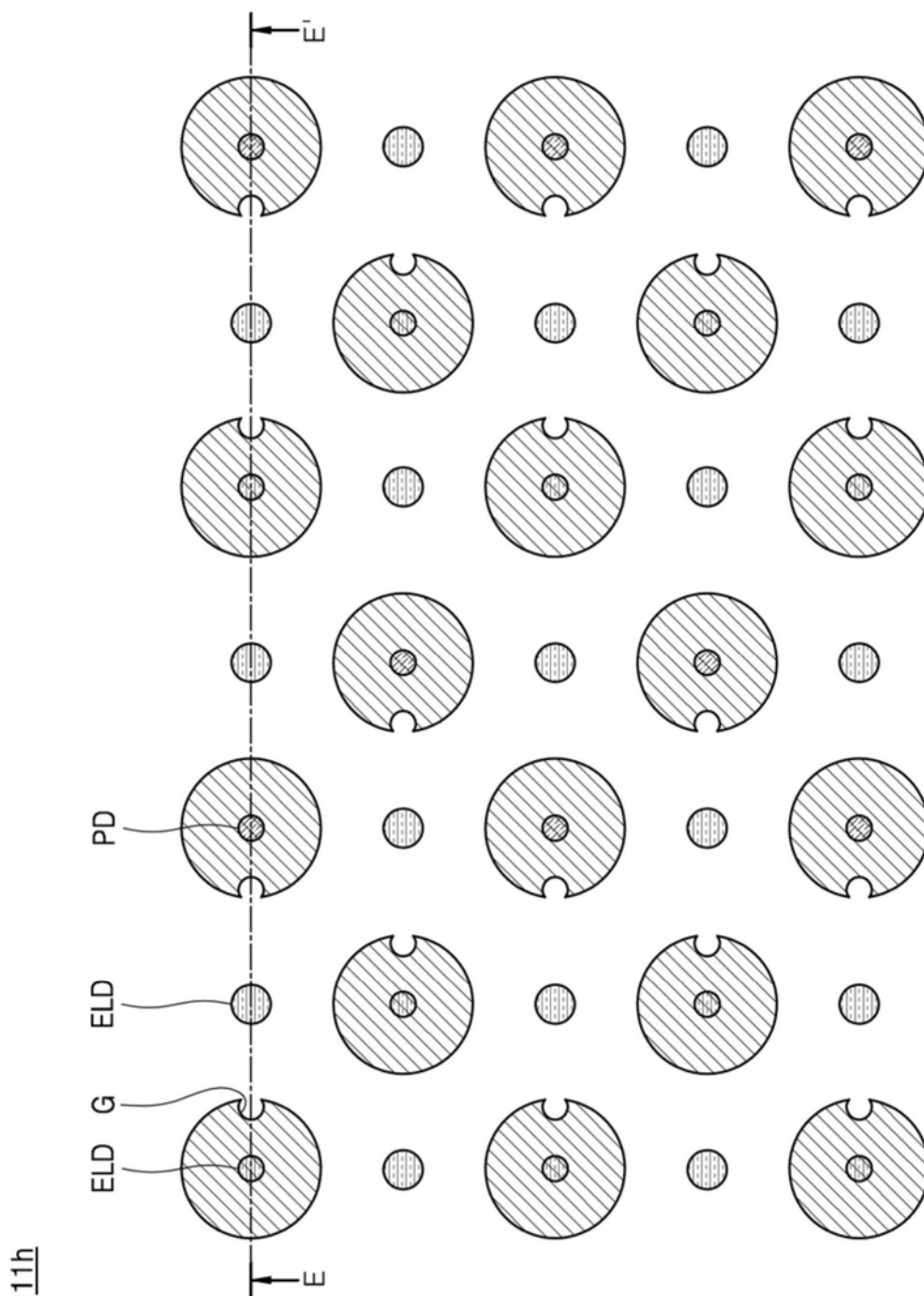


图21

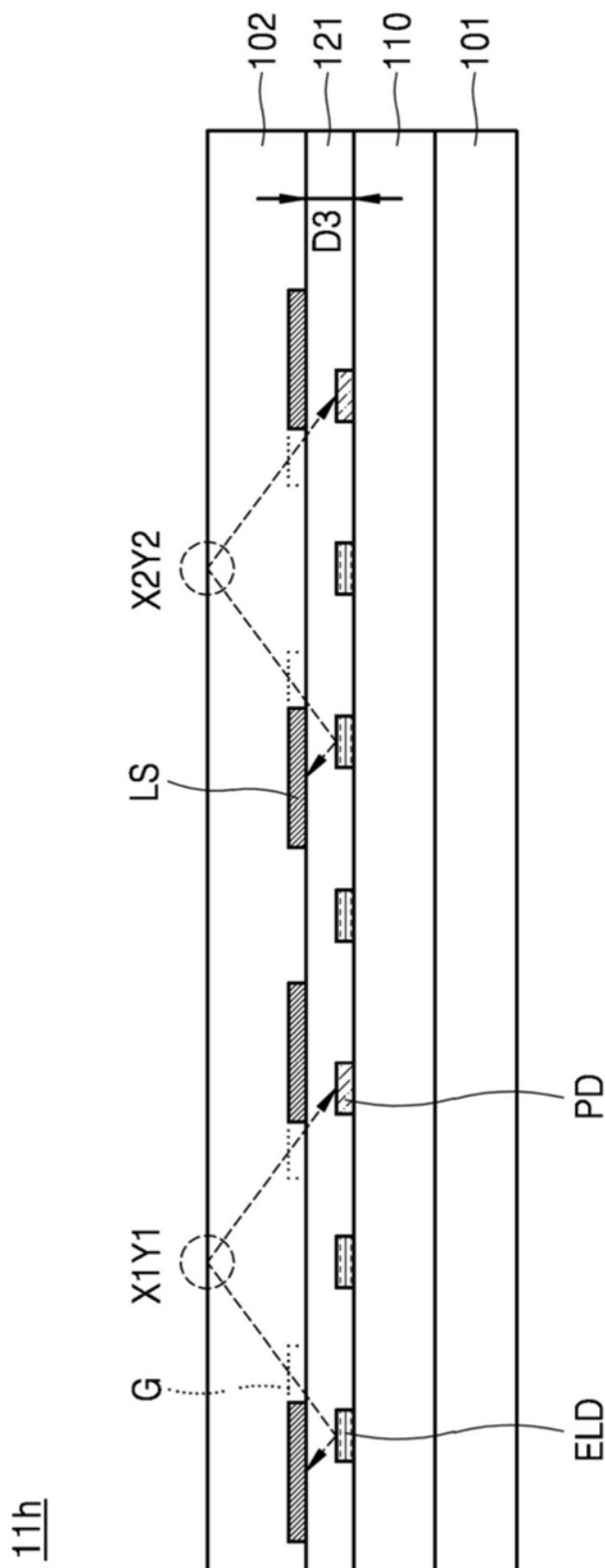


图22

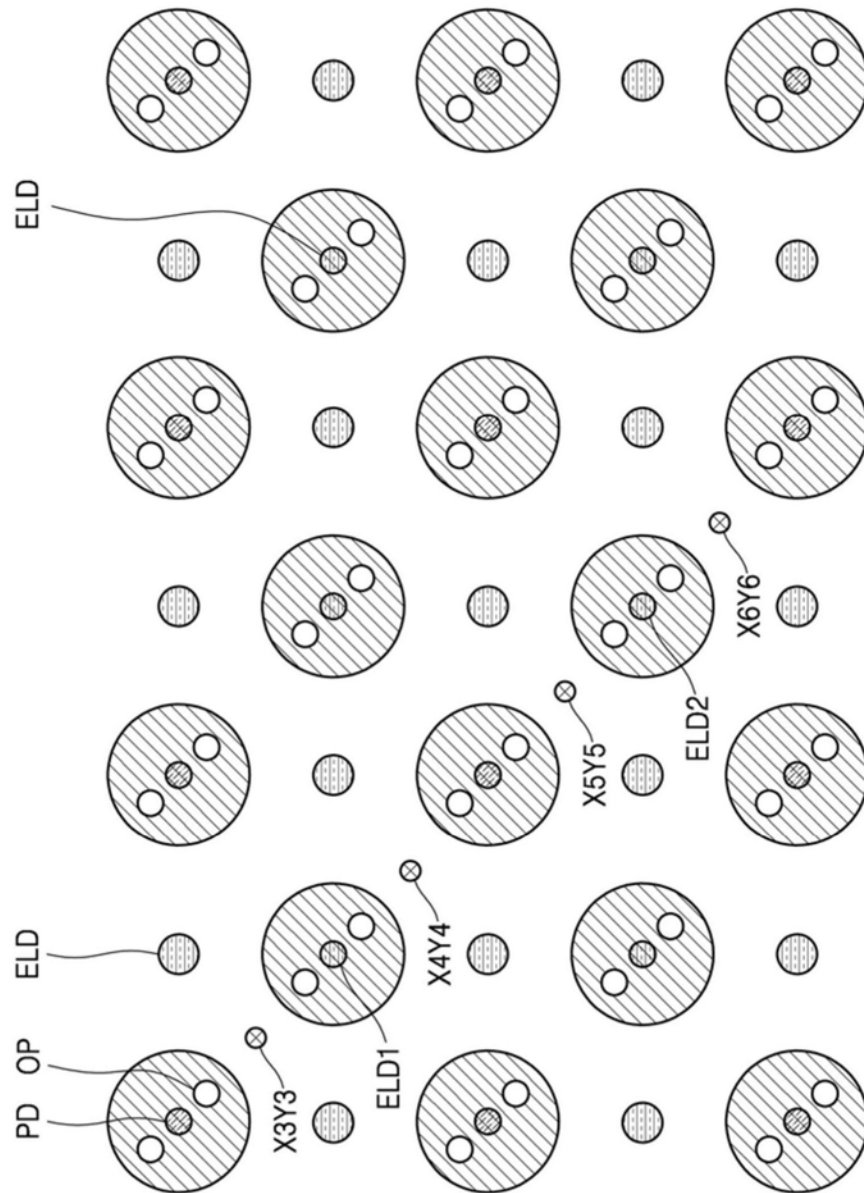
11j

图23

专利名称(译)	包括光接收装置的显示设备		
公开(公告)号	CN110970466A	公开(公告)日	2020-04-07
申请号	CN201910897357.7	申请日	2019-09-23
[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	柳成必 方炯锡 金银珠		
发明人	柳成必 方炯锡 金银珠		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/32 H01L27/3244 G06F3/0412 G06F3/04182 G06F3/0421 H01L27/3227 H01L27/323 H01L27/3272 H01L31/02164 H01L51/00 G06F3/042 G06K9/0004 H01L27/156 H01L31/167		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020180115675 2018-09-28 KR 1020180128472 2018-10-25 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种根据本发明实施方式的包括光接收装置的显示设备，其包括：基板，在所述基板的上方设置有薄膜晶体管阵列；多个电致发光装置，所述多个电致发光装置设置在所述薄膜晶体管阵列的上方；多个光接收装置，所述多个光接收装置设置在所述薄膜晶体管阵列的上方并与所述多个电致发光装置间隔开；多个光屏蔽图案，所述多个光屏蔽图案屏蔽所述多个光接收装置；和至少一个开口图案，所述至少一个开口图案布置在每个光屏蔽图案中并且包括预定的开口方向。

