

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/1335

H01J 1/30

H01J 31/00

G09G 3/00

G03F 7/20



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410092217.6

[43] 公开日 2005 年 7 月 13 日

[11] 公开号 CN 1637511A

[22] 申请日 2004. 11. 3

[21] 申请号 200410092217.6

[30] 优先权

[32] 2004. 1. 8 [33] KR [31] 1102/2004

[71] 申请人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 姜昊锡 韩仁泽 陈勇完 裴民钟

朴永俊

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

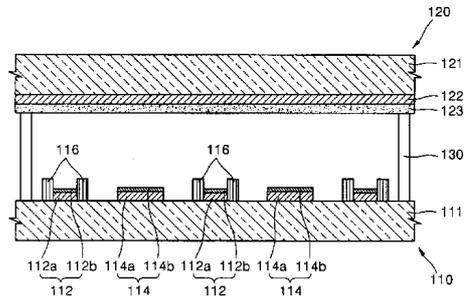
代理人 陶凤波 侯宇

权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 9 页

[54] 发明名称 场发射背光装置、背光装置驱动方法及制造下面板的方法

[57] 摘要

提供一种用于液晶显示器(LCD)的场发射背光装置。所述背光装置包括：下衬底；以平行线交替形成在下衬底上的第一电极和第二电极；设置在第一和第二电极中至少第一电极上的发射器；与下衬底隔开预定距离的上衬底，使得上衬底和下衬底彼此面对；形成在上衬底的底面上的第三电极；以及形成在第三电极上的荧光层。由于背光装置具有三极管型场发射构造，所以场发射非常稳定。由于第一电极和第二电极被形成在同一平面中，所以改善了亮度均匀度并简化了制造工艺。如果发射器被设置在第一电极和第二电极上，以及为第一电极和第二电极交替地施加阴极电压和栅极电压，则能够改善发射器的使用寿命和亮度。



ISSN 1008-4274

1. 一种场发射背光装置，包括：
下衬底；
- 5 以平行线的方式交替形成在所述下衬底上的第一电极和第二电极；
设置在所述第一和第二电极中至少所述第一电极上的发射器；
与所述下衬底隔开预定距离的上衬底，使得所述上和下衬底彼此面对；
形成在所述上衬底的底面上的第三电极；以及
形成在所述第三电极上的荧光层。
- 10 2. 根据权利要求1所述的背光装置，其中所述发射器由碳纳米管制成。
3. 根据权利要求1所述的背光装置，其中所述第一电极和所述第二电极
包括形成在所述下衬底上的氧化铟锡电极层。
4. 根据权利要求1所述的背光装置，其中所述第一电极和所述第二电极
15 包括形成在所述下衬底上的氧化铟锡电极层和形成在所述氧化铟锡电极层
上的薄金属层。
5. 根据权利要求4所述的背光装置，其中所述薄金属层由铬制成。
6. 根据权利要求1所述的背光装置，其中所述发射器仅设置在所述第一
电极上，使得所述第一电极起到阴极的作用，所述第二电极起到栅电极的作
用，和所述第三电极起到阳极的作用。
- 20 7. 根据权利要求6所述的背光装置，其中沿所述第一电极的两边缘以预
定间隔设置所述发射器。
8. 根据权利要求7所述的背光装置，其中沿所述第一电极的两边缘形成
多个发射器凹槽，并且所述发射器形成在所述多个发射器凹槽中。
9. 根据权利要求7所述的背光装置，其中所述发射器形成在所述第一电
25 极的顶表面上。
10. 根据权利要求1所述的背光装置，其中所述发射器设置在所述第一
电极和所述第二电极上，使得所述第一电极和所述第二电极交替地用作阴
极和栅电极，和所述第三电极用作阳极。
11. 根据权利要求10所述的背光装置，其中沿所述第一电极和所述第
30 二电极的两边缘以预定间隔设置所述发射器。
12. 根据权利要求11所述的背光装置，其中设置在所述第一电极上的

发射器和设置在所述第二电极上的发射器轮流布置。

13. 根据权利要求 11 所述的背光装置,其中沿所述第一电极和所述第二电极的两边缘形成多个发射器凹槽,并且所述发射器形成在所述多个发射器凹槽中。

5 14. 根据权利要求 11 所述的背光装置,其中所述发射器形成在所述第一电极和所述第二电极的顶表面上。

15. 一种三极管型场发射背光装置的驱动方法,所述背光装置包括其上形成有第一电极、第二电极和设置在所述第一电极和所述第二电极上的发射器的下面板,以及在其上形成有第三电极的上面板,所述方法包括:

10 为所述第一电极施加阴极电压,为所述第二电极施加栅极电压,并为所述第三电极施加阳极电压,以便从设置在所述第一电极上的所述发射器发出电子;

为所述第一电极施加栅极电压,为所述第二电极施加阴极电压,以及为所述第三电极施加阳极电压,以便从设置在所述第二电极上的所述发射器发出电子;和

15 重复上述步骤。

16. 一种制造场发射背光装置的下面板的方法,所述方法包括:

在透明衬底上形成导电材料层;

20 将所述导电材料层构图成平行线以形成交替的第一电极和第二电极,并沿至少所述第一电极的两边缘以预定间距形成多个发射器凹槽;

在其上形成有所述第一电极和所述第二电极的所述衬底上涂覆一光致抗蚀剂;

对所述光致抗蚀剂进行构图以暴露所述发射器凹槽;

在所述光致抗蚀剂和所述发射器凹槽中涂覆碳纳米管浆料;

25 选择性曝光所述碳纳米管浆料,以便在所述发射器凹槽中形成碳纳米管发射器;以及

剥离所述光致抗蚀剂并移除所述碳纳米管浆料的未曝光部分。

17. 根据权利要求 16 所述的方法,其中所述导电层形成步骤包括:

在所述衬底上形成氧化铟锡电极层;以及

30 在所述氧化铟锡电极层上形成薄金属层。

18. 根据权利要求 16 所述的方法,其中所述发射器凹槽形成步骤包括

沿所述第一电极和所述第二电极的两边缘形成所述发射器凹槽。

19. 根据权利要求 16 所述的方法，其中所述第一和第二电极形成步骤包括：

- 5 在所述导电材料层上涂覆一光致抗蚀剂；
使用光刻工艺对所述光致抗蚀剂构图；
利用构图后的光致抗蚀剂作为蚀刻掩模来蚀刻所述导电材料层；以及
剥离所述光致抗蚀剂。

20. 根据权利要求 16 所述的方法，其中所述碳纳米管浆料涂覆步骤包括使用丝网印刷方法涂覆所述碳纳米管浆料。

- 10 21. 根据权利要求 16 所述的方法，其中所述碳纳米管发射器形成步骤包括从所述衬底的后表面曝光所述碳纳米管浆料。

场发射背光装置、背光装置驱动方法及 制造下面板的方法

5

技术领域

本发明涉及一种适用于液晶显示器的背光装置，更特别地，涉及一种场发射背光装置。

10

背景技术

通常，平板显示器主要被分为光发射显示器和光接收显示器。光发射平板显示器包括阴极射线管（CRT）、等离子显示板（PDP）和场发射显示器（FED），而光接收平板显示器包括液晶显示器（LCD）。在这些平板显示器中，LCD 具有轻重量和低功耗的优势，但存在一种不利，即因为它们形成图像不是通过自身发光而是通过从外部光源接收光束，所以在黑暗的环境中不能观看到图像。为了解决这个问题，用于发射光束的背光装置被安装在 LCD 的后表面上，使得 LCD 能够在黑暗的环境中形成图像。

传统背光装置使用线光源或点光源。典型地，冷阴极荧光灯（cold cathode fluorescent lamp, CCFL）被用作线光源，而发光二极管（light emitting diode, LED）被用作点光源。可是，传统的背光装置存在不足，因为其结构复杂、制造成本高，以及因为光源被设置在背光装置的侧面使得当光束被反射和透射时功耗高。特别地，随着 LCD 变大，利用传统背光装置来获得均匀亮度变得更加困难。

相应地，近年来，已经提出了一种具有平面发光构造的场发射背光装置。所述场发射背光装置具有较低功耗，并且与使用典型 CCFL 的背光装置相比，在更大的面积上具有更均匀的亮度。

图 1 说明了韩国专利公开第 2002-33948 号中所公开的一种传统场发射背光装置。参照图 1，铟锡氧化物（ITO）电极层 2 和荧光层 3 被顺序叠置在上衬底 1 的底面上。薄金属层 6 和碳纳米管层 4 被顺序叠置在下衬底 7 上。所述上衬底 1 和下衬底 7 通过其间的间隔物 5 彼此结合。在下衬底 7 中安装有用于真空通风的玻璃管 8。

在上述构造的背光装置中,如果在ITO电极层2和薄金属层6之间施加电压,则从碳纳米管层4发出电子并与荧光层3相碰撞。因此,荧光层3中的荧光材料被激发并发出可见光。

可是,传统场发射背光装置具有二极管型场发射构造,在此构造中,设置在5 在上衬底1上的ITO电极层2被用作阳极,而设置在下衬底7上的薄金属层6被用作阴极。由于用于发射电子的高电压被直接地施加到所述阳极和阴极之间,所以这种二极管型构造易受到局部放电的攻击。如果发生这样的局部放电,则在整个背光装置表面上不能保持均匀的亮度,并且ITO电极层2、荧光层3和碳纳米管层4逐步被损坏,进而缩短背光装置的使用寿命。

10

发明内容

本发明提供一种具有三极管型场发射构造的场发射背光装置,其能够确保均匀的亮度并延长使用寿命。

15 本发明进一步提供一种能够确保均匀亮度和延伸寿命的场发射背光装置的驱动方法。

本发明进一步提供一种制造场发射背光装置的下面板的方法。

20 根据本发明的一个方面,提供一种场发射背光装置,其包括:下衬底;以平行线交替形成在所述下衬底上的第一电极和第二电极;设置在第一和第二电极中至少第一电极上的发射器;与下衬底隔开预定距离的上衬底,使得上衬底和下衬底彼此面对;形成在上衬底的底面上的第三电极;以及形成在第三电极上的荧光层。

所述发射器可由碳纳米管制成。第一电极和第二电极可包括形成在下电极上的铟锡氧化物电极层和形成在所述铟锡氧化物电极层上的薄金属层。

25 所述发射器可仅设置在第一电极上,使得第一电极起到阴极的作用,第二电极起到栅电极的作用,和第三电极起到阳极的作用。

在这种情况下,可沿第一电极的两边缘以预定的间隔设置多个发射器。可沿第一电极的两边缘形成多个发射器凹槽,并且所述发射器可以形成在上述多个发射器凹槽中。

30 同样,所述发射器可设置在第一和第二电极两者上,使得第一和第二电极交替地用作阴极和栅电极,而第三电极用作阳极。

在这种情况下,可沿第一电极和第二电极的两边缘以预定的间隔设置多

个发射器。设置在第一电极上的发射器和设置在第二电极上的发射器可被轮流布置。可沿第一电极和第二电极的两边缘形成多个发射器凹槽，并且所述发射器可形成在所述多个发射器凹槽中。

根据本发明的另一方面，提供一种驱动三极管型场发射背光装置的方法，所述背光装置包括其上形成有第一电极、第二电极和设置在第一电极和
5 第二电极上的发射器的下面板，以及在其上形成有第三电极的上面板，所述方法包括：为第一电极施加阴极电压，为第二电极施加栅极电压，并为第三电极施加阳极电压，以便从设置在第一电极上的发射器发出电子；为第一电极施加栅极电压，为第二电极施加阴极电压，以及为第三电极施加阳极电压，
10 以便从设置在第二电极上的发射器发出电子；和重复上述步骤。

根据本发明的又一方面，提供一种制造场发射背光装置下面板的方法，所述方法包括：在透明衬底上形成导电材料层；以平行线的方式对所述导电材料层构图以形成交替的第一电极和第二电极，并沿至少第一电极的两边缘以预定间距形成多个发射器凹槽；在其上形成有第一电极和第二电极的衬底
15 上涂覆光致抗蚀剂；对所述光致抗蚀剂进行构图以暴露发射器凹槽；在所述光致抗蚀剂和发射器凹槽中涂覆碳纳米管浆料；选择性曝光所述碳纳米管浆料以便在发射器凹槽中形成碳纳米管发射器；以及剥离所述光致抗蚀剂并移除未曝光的碳纳米管浆料部分。

所述导电层形成步骤可以包括：在衬底上形成铟锡氧化物电极层；以及
20 在所述铟锡氧化物电极层上形成薄金属层。

所述发射器凹槽形成步骤可以包括：沿第一电极和第二电极两者的两边缘形成发射器凹槽。

所述第一和第二电极形成步骤可以包括：在导电材料层上涂覆光致抗蚀剂；使用光刻工艺对所述光致抗蚀剂构图；利用构图后的光致抗蚀剂作为蚀
25 刻掩模对导电材料层进行蚀刻；以及剥离所述光致抗蚀剂。

所述碳纳米管浆料涂覆步骤可以包括：使用丝网印刷方法涂覆碳纳米管浆料。

所述碳纳米管发射器形成步骤可以包括：从衬底的后表面曝光所述碳纳米管浆料。

30

附图说明

通过参照附图详细说明本发明的示意性实施例,可使得本发明的上述和其他特征以及优势变得更显而易见,在附图中:

- 图 1 为传统场发射背光装置的截面图;
- 5 图 2 为根据本发明第一优选实施例的场发射背光装置的局部截面图;
- 图 3 为图 2 中背光装置的下面板的局部透视图;
- 图 4 为图 2 中背光装置下面板的修改实例的局部透视图;
- 图 5 为说明从图 2 的背光装置所发出的电子束的模拟结果的图表;
- 图 6 为说明图 2 背光装置的光发射测试结果的照片;
- 10 图 7 为根据本发明第二优选实施例的场发射背光装置的局部截面图;
- 图 8 为图 7 中背光装置的下面板的局部透视图;
- 图 9 为图 7 中背光装置下面板的示意性平面图,用于说明驱动背光装置的方法; 以及
- 图 10A 至 10I 为用于解释根据本发明制造背光装置下面板的步骤的示意性透视图。
- 15

具体实施方式

现在,参照附图更充分地描述本发明,在附图中示出了本发明的优选实施例。在附图中,在随后的图中只要再出现相同的元件,其用相同的参考标

20 记标识。

图 2 为根据本发明第一优选实施例的场发射背光装置的局部截面图,和图 3 为图 2 中背光装置的下面板的局部透视图。

参照图 2 和 3,场发射背光装置包括下面板 110 和上面板 120,它们以预定距离间隔开并彼此面对。所述下面板 110 和上面板 120 被构造得适用于

25 三极管场发射。

特别地,下面板 110 包括:可由玻璃制成的透明下衬底 111,形成在下衬底 111 上并分别用作阴极和栅电极的第一电极 112 和第二电极 114,以及设置在第一电极 112 上的碳纳米管发射器 116。

所述上面板 120 包括:可由玻璃制成的透明上衬底 121,形成在上衬底 121 的底表面上并用作阳极的第三电极 122,以及形成在第三电极 122 上的

30 荧光层 123。

彼此分开并面对的下面板 110 和上面板 120 由涂覆在其周边的密封材料（未示出）相互结合。在此，间隔物 130 被安置在下面板 110 和上面板 120 之间，以保持下面板 110 和上面板 120 之间的预定距离。

5 更具体地，以平行线的方式将第一电极 112 设置在下面板 110 的下衬底 111 上以用作阴极，和以平行线的方式将第二电极 114 设置在下面板 110 的下衬底 111 上以用作栅电极。多个第一电极 112 和多个第二电极 114 交替地设置在同一平面中。所述第一电极 112 和第二电极 114 可以分别包括：形成在下衬底 111 上的透明导电铟锡氧化物（ITO）电极层 112a 和 114a，和形成在 ITO 电极层 112a 和 114a 上并由铬制成的导电薄金属层 112b 和 114b。

10 同时，第一电极 112 和第二电极 114 可以仅包括 ITO 电极层 112a 和 114a。ITO 电极层 112a 和 114a 不利地具有高的线电阻。相应地，优选在制造大背光装置中，将用作用于降低 ITO 电极层 112a 和 114a 的线电阻的总线电极（bus electrode）的薄金属层 112b 和 114b 形成在 ITO 电极层 112a 和 114a 上。

15 如前所述，由相同材料制成的多个第一电极 112 和多个第二电极 114 被形成在同一平面。因此，按照论述制造方法时将要说明的，第一电极 112 和第二电极 114 可被同时制成，因此简化了制造工艺并降低了制造成本。

20 发射器 116 被形成在用作阴极的第一电极 112 上。当通过在第一电极 112 和第二电极 114 之间施加电压而形成电场时，发射器 116 发射电子。所述发射器 116 由碳纳米管（CNT）制成。CNT 能够在相对低驱动电压下平稳地发出电子。而且，按照描述制造方法时将要说明的，如果使用了 CNT 浆料，CNT 发射器 116 能够很容易地形成在较大衬底上，并相应地可制造出较大的背光装置。

25 根据本发明的第一优选实施例，沿第一电极 112 的两个纵边缘以预定间距设置了多个 CNT 发射器 116。更特别地，沿第一电极 112 的两个纵边缘以预定间距形成了多个发射器凹槽 115，并且 CNT 发射器 116 形成在发射器凹槽 115 中。由于 CNT 发射器 116 的底表面与透明下衬底 111 的顶表面相接触，如描述制造方法时将要说明的，能够通过从下衬底 111 的后表面曝光 CNT 浆料来形成所述 CNT 发射器 116。

30 图 4 说明了图 3 中背光装置下面板的修改实例。参照图 4，CNT 发射器 116' 沿第一电极 112 的两个纵边缘形成在第一电极 112 的顶表面上。相应地，不需要图 3 中所示的发射器凹槽 115，因此进一步简化了第一电极 112

的构造。可是，不可能通过前述的背面曝光来形成 CNT 发射器 116'。因此，应当通过使用曝光掩模的前面曝光来形成 CNT 发射器 116'。

替代了使用 CNT 浆料的背面曝光和前面曝光，可以通过其他各种公知的方法来形成 CNT 发射器 116 和 116'。例如，可通过化学汽相沉积法形成 CNT 发射器 116 和 116'。所述化学汽相沉积如下进行：在将要形成发射器的位置上形成由镍或铁制成的催化金属层，以及施加含碳气体如 CH_4 、 C_2H_2 或 CO_2 ，以便从催化金属层的表面垂直生长碳纳米管。

再次参照图 2 和 3，形成在上衬底 121 的底面上的第三电极 122 用作阳极，并由透明导电 ITO 形成，从荧光层 123 发射的可见光能通过所述透明导电 ITO。所述第三电极 122 可形成为上衬底 121 的整个底面上的薄膜，或可以在上衬底 121 的底面上形成为预定图案，如条形图案。

荧光层 123 被形成在第三电极 122 的底面上，并由红 (R)、绿 (G) 和蓝 (B) 色荧光材料制成。在此，所述 R、G 和 B 荧光材料可单独以预定的图案被涂覆在第三电极 122 的底面上，或可被混合然后涂覆在第三电极 122 的整个底面上。

现在说明一种根据本发明第一优选实施例的场发射背光装置的驱动方法。

在根据第一优选实施例的场发射背光装置中，如果对第一电极 122、第二电极 114 和第三电极 122 分别施加预定的电压，则在电极 112、114 和 122 之间形成一个电场，并从 CNT 发射器 116 发出电子。在此，对第一电极 112 施加从零至负数十伏范围内的阴极电压，对第二电极 114 施加从几伏至几百伏范围内的栅极电压，并对第三电极 122 施加从几百至几千伏范围内的阳极电压。从发射器 116 发出的电子轰击荧光层 123。相应地，荧光层 123 的 R、G 和 B 荧光材料被激发以发出白色可见光。

如上所述，由于场发射背光装置具有三极管型场发射构造，所以与具有二极管型场发射构造的传统背光装置相比，其能够执行更稳定的场发射。

图 5 为说明从图 2 的背光装置所发出的电子束的模拟结果的图表，而图 6 为说明图 2 中背光装置的光发射测试结果的照片。在此，第一电极接地，给第二电极施加 100 伏的栅极电压，并为第三电极施加 2000 伏的阳极电压。

首先，参照图 5，由于起到阴极作用的第一电极和起到栅电极作用的第二电极被形成在相同平面内，所以从 CNT 发射器发出的电子被传播并行进

至起到阳极作用的第三电极。如果以这种方式传播电子，则形成在第三电极上的荧光层的整个表面能被均匀激发。

结果，如图6所示，在上面板的全部发光表面上获得均匀的亮度。在此，所述亮度大约为7000cd/m²。

5 图7为根据本发明第二优选实施例的场发射背光装置的局部截面图，而图8为图7中背光装置下面板的局部透视图。

参照图7和8，背光装置包括下面板210和上面板220，其通过间隔物230彼此间隔开。所述下面板210包括：下衬底211，形成在下衬底211上的第一电极212和第二电极214，以及分别设置在第一电极212和第二电极
10 214上的CNT发射器216和218。

第二优选实施例中的第一电极212和第二电极214以与第一优选实施例中相同的形式设置，并且与第一实施例相同，可以包括形成在下衬底211上的ITO电极层212a和214a以及形成在ITO电极层212a和214a上的薄金属层212b和214b。

15 可是，第一电极212和第二电极214交替用作阴极和栅电极。最终，CNT发射器216和218分别形成在第一电极212和第二电极214上。也就是说，多个CNT发射器216沿第一电极212的两个纵边缘以预定的间距设置，而多个CNT发射器218沿第二电极214的两个纵边缘以预定的间距设置。为了使用背面曝光方法容易地形成CNT发射器216和218，沿第一电极212
20 和第二电极214的两边缘分别形成多个发射器凹槽215和217。特别地，优选轮流设置CNT发射器216和218，使得形成在第一电极212上的CNT发射器216面对第二电极214，而形成在第二电极214上的CNT发射器218面对第一电极212。因此，能够从CNT发射器216和218更稳定地发射电子。

25 在对面，图4中背光装置下面板的修改实例能够适用于本发明的第二优选实施例。

上面板220包括：上衬底221，形成在上衬底221底面上并用作阳极的第三电极，以及形成在第三电极222上的荧光层223。上面板220的详细构造与第一优选实施例中的上面板120的构造相同。

30 现在，参照图9说明一种根据本发明第二优选实施例的背光装置的驱动方法。

参照图9，形成在下衬底210上的多个第一电极212与第一布线241相

连以便施加电压,而与第一电极212交替的多个第二电极214与第二布线242相连以便施加电压。如上所述,第一电极212和第二电极214交替地起到阴极和栅电极的作用。

在进一步的细节中,如果在为形成在图7所示上衬底221上的第三电极222施加几百至几千伏阳极电压的同时,通过第一布线241为第一电极212施加零伏至几十伏的阴极电压,以及通过第二布线242为第二电极214施加几伏至几百伏的栅极电压,则第一电极212起到阴极的作用,使得电子从形成在第一电极212上的CNT发射器216发出。接下来,如果通过第一布线241为第一电极212施加栅极电压,并通过第二布线242为第二电极214施加阴极电压,则第二电极214起到阴极的作用,使得电子从形成在第二电极214上的CNT发射器218发出。如果重复上述步骤,从形成在第一电极212上的CNT发射器216和形成在第二电极214上的CNT发射器218交替地发出电子。所发出的电子形成束并辐射到形成于图7所示上衬底221上的荧光层223上。相应地,荧光层223的荧光材料被激发并发出白色可见光。

在根据本发明第二优选实施例的背光装置的驱动方法中,与第一实施例相比,从形成在第一电极212上的CNT发射器216和形成在第二电极214上的CNT发射器218交替发射电子更加延长了CNT发射器216和218的寿命。也就是,如果为第一电极212施加栅极电压和为第二电极214施加栅极电压之间的时间间隔长于第一优选实施例中的两倍,则减少了对CNT发射器216和218施加的负载,并因此延长了使用寿命,以及获得与第一优选实施例相同的亮度。另一方面,如果为第一电极212施加栅极电压和为第二电极214施加栅极电压之间的时间间隔被保持得与第一优选实施例中的相同,则CNT发射器216和218的使用寿命与第一优选实施例中的相同,但增加了相同时间内所发出的电子数量,并因此进一步改善了亮度。

根据第二优选实施例的背光装置的驱动方法具有一个优势,即它能够控制为第一电极212和第二电极214施加栅极电压之间的时间间隔,以便适当地调节CNT发射器216和218的使用寿命和亮度。

现在,参照图10A至10I说明制造根据本发明的背光装置下面板的步骤。

如上所述,除第一优选实施例的CNT发射器仅形成在第一电极上而第二优选实施例的CNT发射器形成在第一电极和第二电极两者上以外,第一和第二优选实施例的下面板具有相似的构造。相应地,基于根据图3所示第

一优选实施例的背光装置下面板来说明制造方法，对于根据图 8 所示第二优选实施例的背光装置的下面板，仅说明区别。

参照图 10A，制备具有预定厚度的透明下衬底 111，例如，玻璃衬底。随后，在预制的下衬底 111 上形成 ITO 电极层 112a 和 114a。通过在下衬底 111 整个表面上沉积一定厚度（例如几百至几千埃）的透明导电 ITO 材料，可形成所述 ITO 电极层 112a 和 114a。

接下来，如图 10B 所示，在 ITO 电极层 112a 和 114a 上形成薄金属层 112b 和 114b。通过在 ITO 电极层 112a 和 114a 上溅射一定厚度的导电金属材料，如铬，可形成所述薄金属层 112b 和 114b。

紧接着，如图 10C 所示，光致抗蚀剂（photoresist, PR）被涂覆在薄金属层 112b 和 114b 的整个表面上。

接下来，如图 10D 所示，通过包括曝光和显影的光刻工艺，以平行线的方式对 PR 构图。在此，沿 PR 的奇数或偶数线的两个边缘以预定间距形成了对应图 3 所示发射器凹槽 115 的多个凹槽 115'。

同时，当制造图 8 所示的根据本发明第二优选实施例的背光装置的下面板时，沿 PR 的所有线的两边缘形成所述凹槽 115'。在此，优选地将所述凹槽 115' 轮流设置在 PR 的两相邻线中。

接下来，使用图案化 PR 作为蚀刻掩模，对薄金属层 112b 和 114b 以及 ITO 电极层 112a 和 114a 进行蚀刻，并随后剥离 PR。因此，如图 10E 所示，在下衬底 111 上以平行线的方式形成包括 ITO 电极 112a 和 114a 以及薄金属层 112b 和 114b 的第一电极 112 和第二电极 114。沿第一电极 112 的两边缘形成了多个发射器凹槽 115。

同时，在参照图 10D 所述的步骤中，当沿 PR 所有线的两边缘形成凹槽 115' 以制造图 8 所示的根据本发明第二优选实施例的背光装置的下面板时，沿第一电极 112 和第二电极 114 两者的两边缘形成发射器凹槽 115。

接着，如图 10F 所示，PR 被再一次地涂覆在图 10E 所得结构的整个表面上。

接着，如图 10G 所示，使用包括曝光和显影的光刻工艺对 PR 构图，以暴露发射器凹槽 115。

接着，如图 10H 所示，使用丝网印刷方法在图 10G 所得结构的表面上涂覆一定厚度的光敏 CNT 浆料。此后，从下衬底 110 的背面施加如紫外线

的光束，以选择性曝光 CNT 浆料 119。在此，仅使发射器凹槽 115 中的 CNT 浆料 119 暴露于紫外线，以使其被固化。

同时，可从下衬底 110 的前表面曝光 CNT 浆料 119，但这种情况需要曝光掩模，这是不方便的。如果使用背面曝光，则不需要单独的曝光掩模。

- 5 接下来，如果使用显影剂如丙酮来移除 PR，则 CNT 浆料 119 的未曝光部分随着移除的 PR 一起被浮脱。相应地，如图 10I 所示，仅留下发射器凹槽 115 中被曝光的 CNT 浆料，以形成 CNT 发射器 116。

通过这些步骤，如图 10I 所示，完成了根据本发明第一优选实施例的背光装置的下面板 110。

- 10 如上所述，由于根据本发明的背光装置具有三极管型场发射构造，所以能够确保更稳定的场发射。

由于用作阴极和栅电极的第一电极和第二电极被形成在同一平面中，以及从 CNT 发射器发出的电子在被引向第三电极的同时散布开，所以能够在上面板的整个发光表面上获得均匀的亮度。

- 15 进一步，由于用相同材料制成的第一电极和第二电极被形成在同一平面中，并因此能被同时制造，所以能够简化制造工艺以及减少制造成本。

而且，由于使用 CNT 发射器，能在甚至较低的驱动电压下平稳地发出电子。

- 20 此外，由于驱动本发明背光装置的方法能够控制为第一电极和第二电极施加栅电极之间的时间间隔，所以能够延长 CNT 发射器的使用寿命并可以改善亮度。

另外，由于本发明的制造方法使用 CNT 浆料，所以 CNT 发射器能够更容易地形成在较大衬底上，并由于该方法使用背面曝光，所以不需要另外的曝光掩模。

- 25 虽然已经参照本发明的示意性实施例具体地示出和描述了本发明，但本领域普通技术人员应当理解，在不脱离由所附权利要求所限定的本发明的精神和范围的情况下，可在形式和细节上进行各种改变。

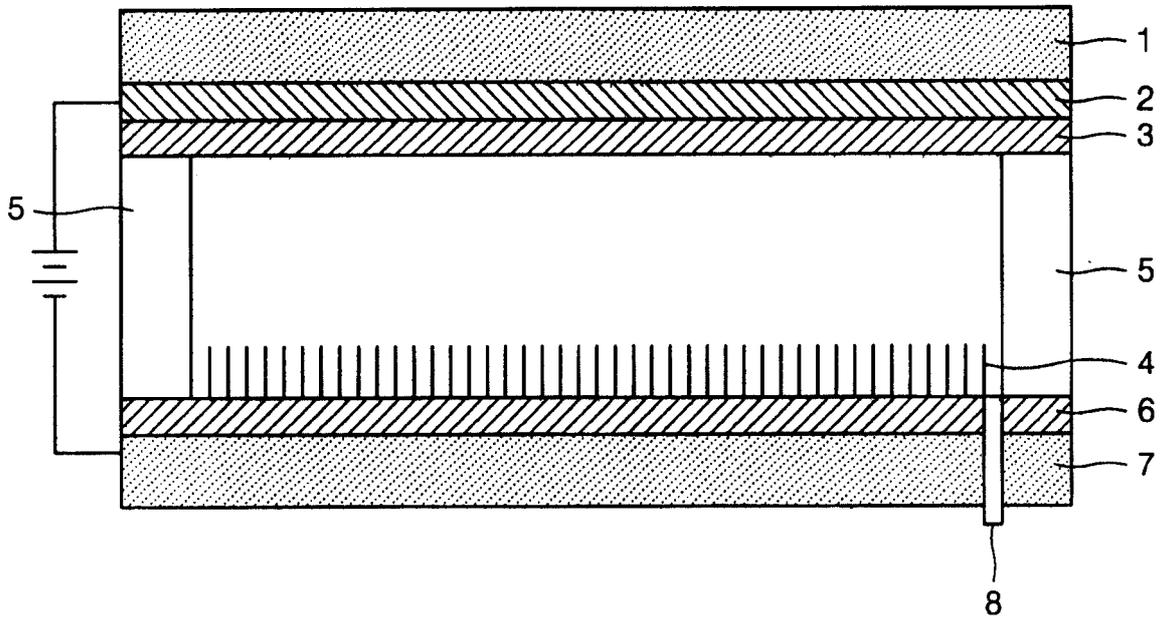


图 1

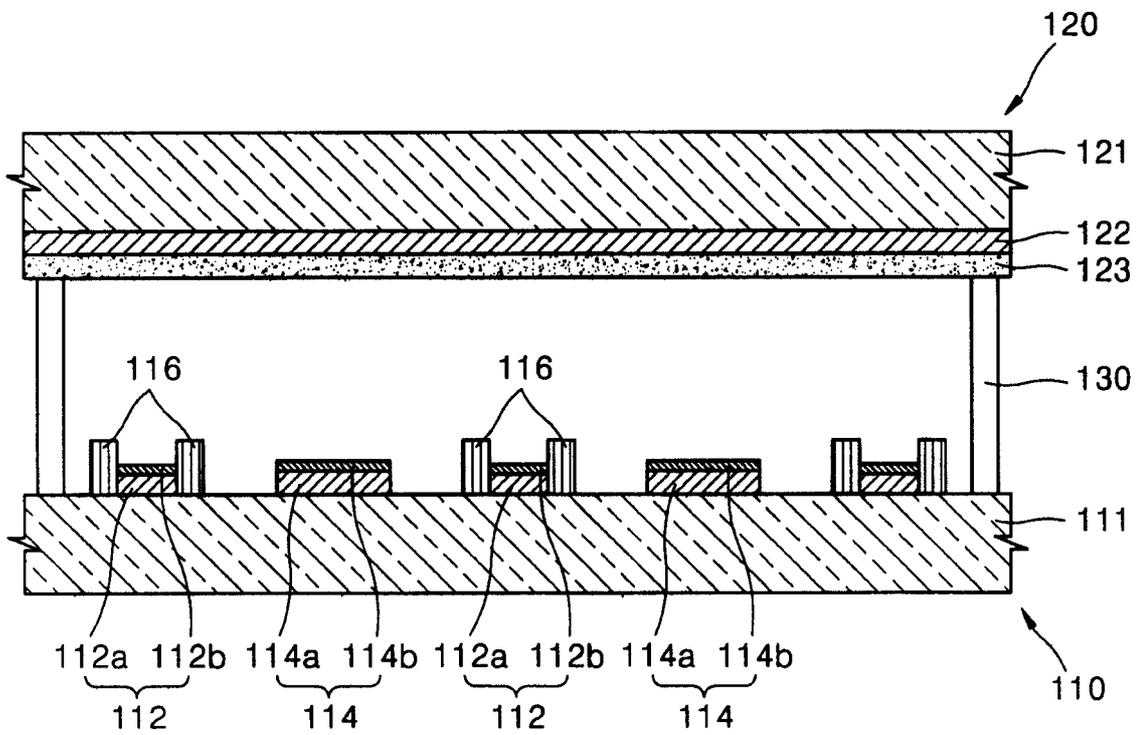


图 2

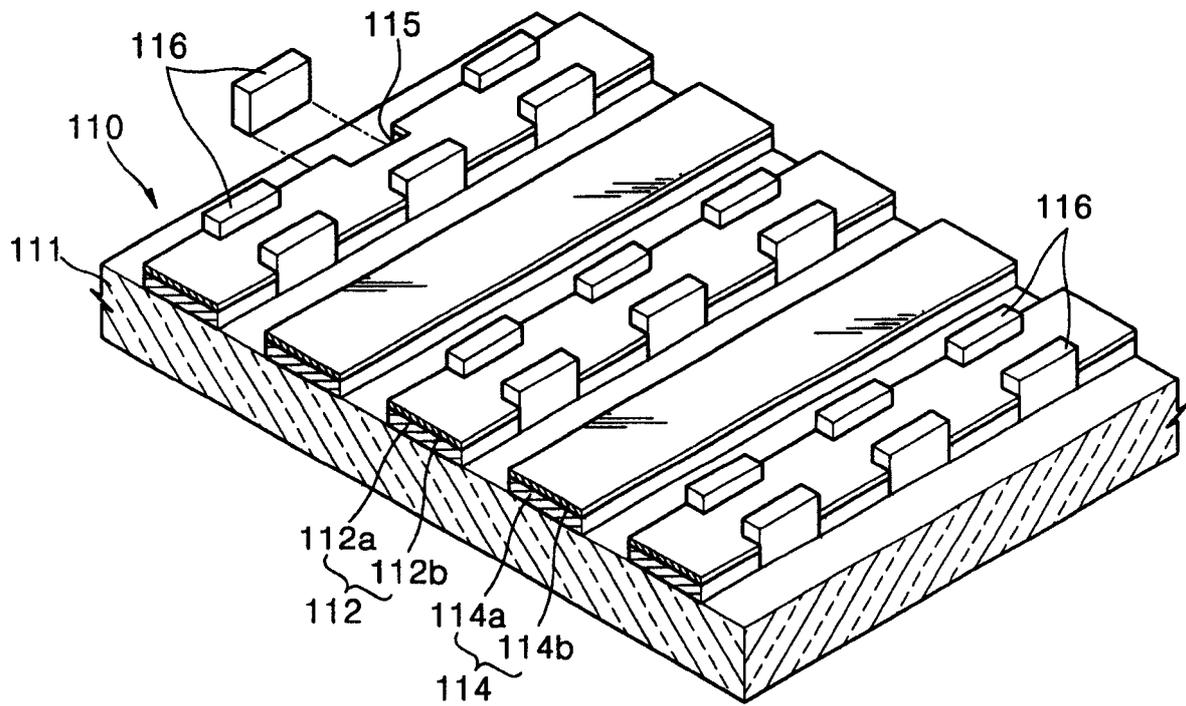


图 3

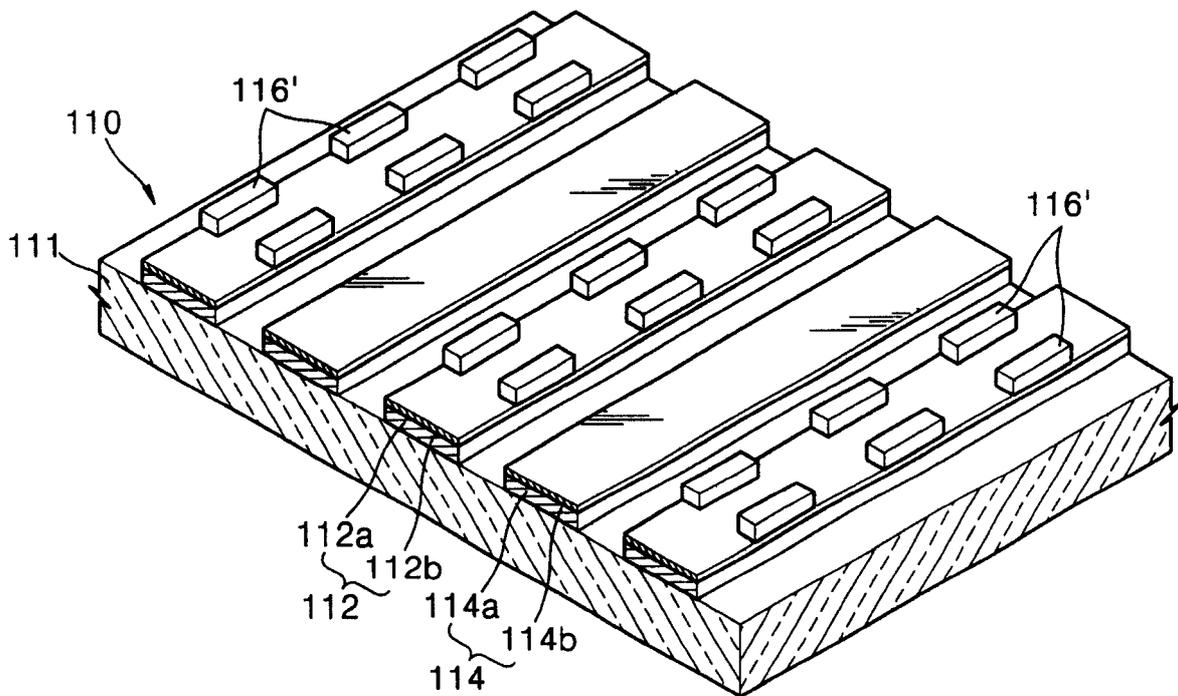


图 4

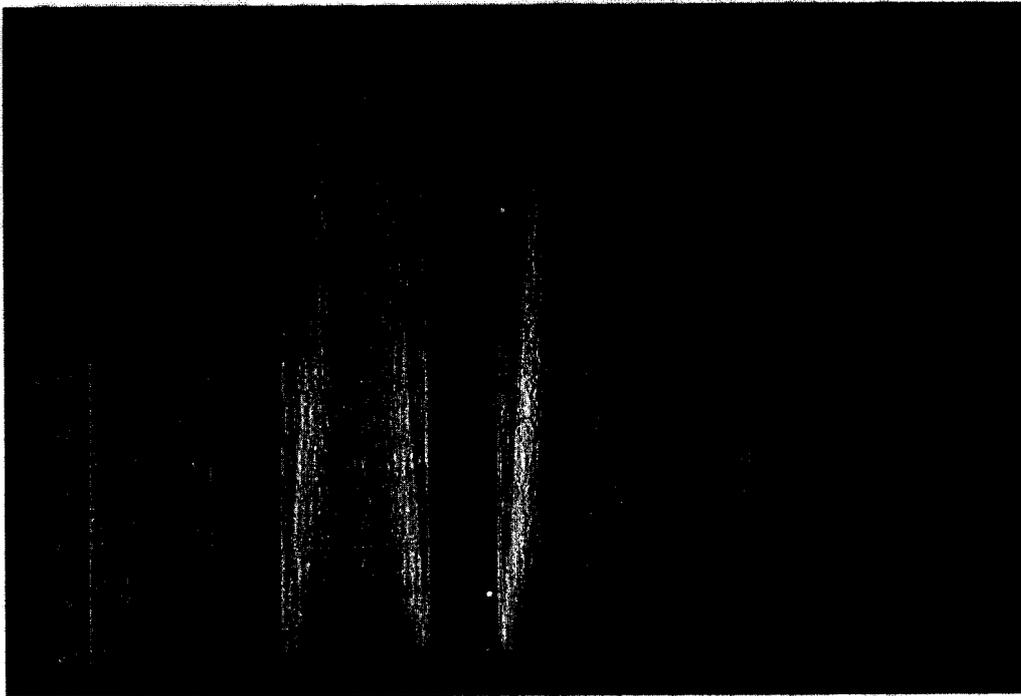


图 5

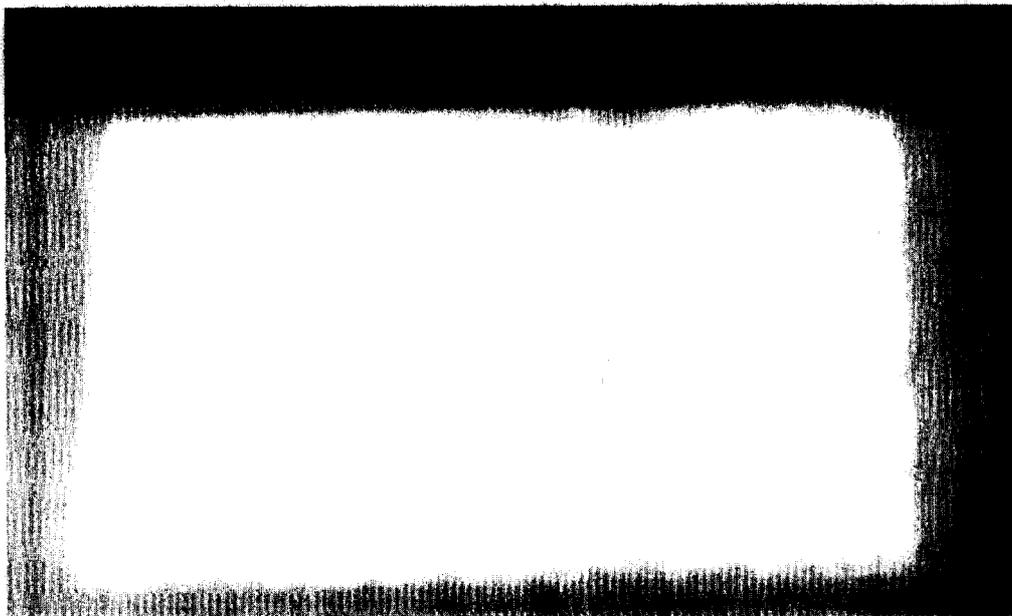


图 6

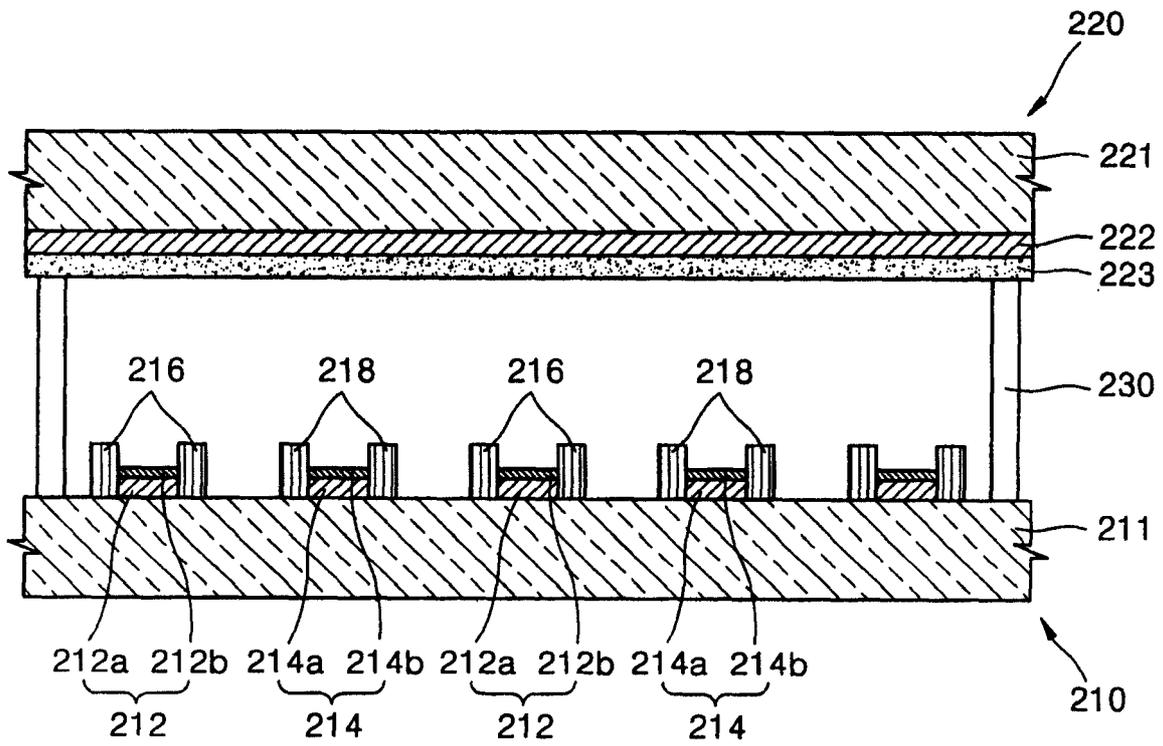


图 7

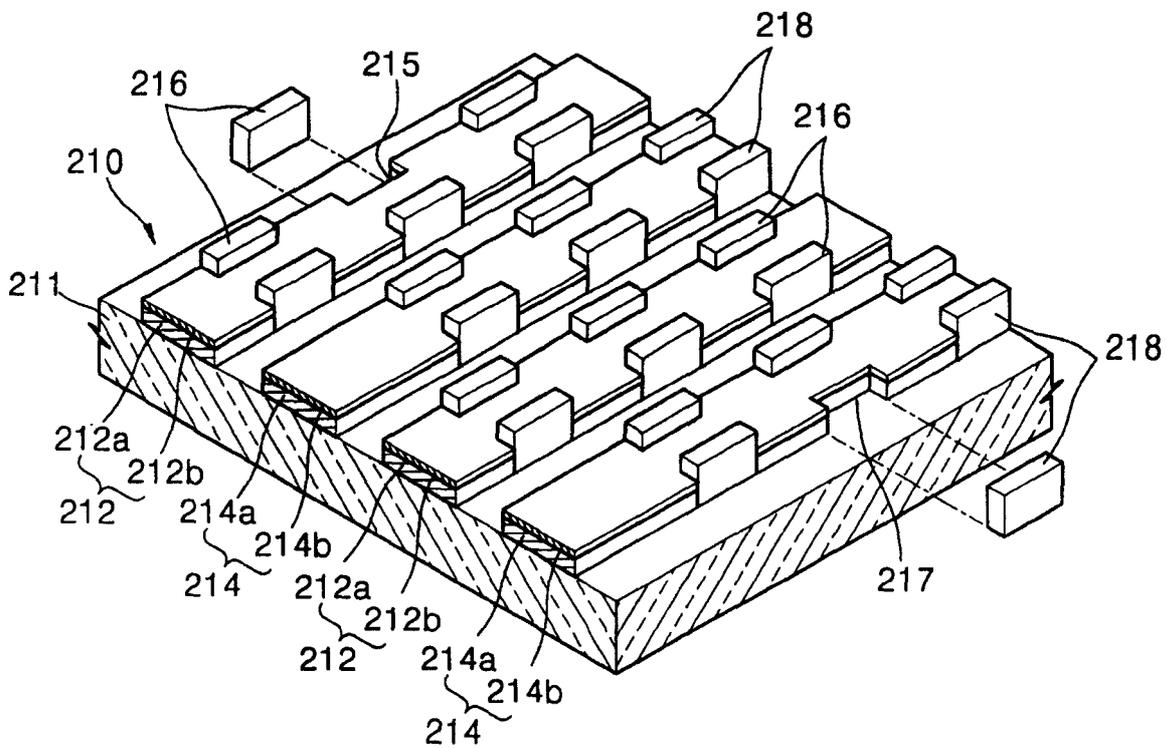


图 8

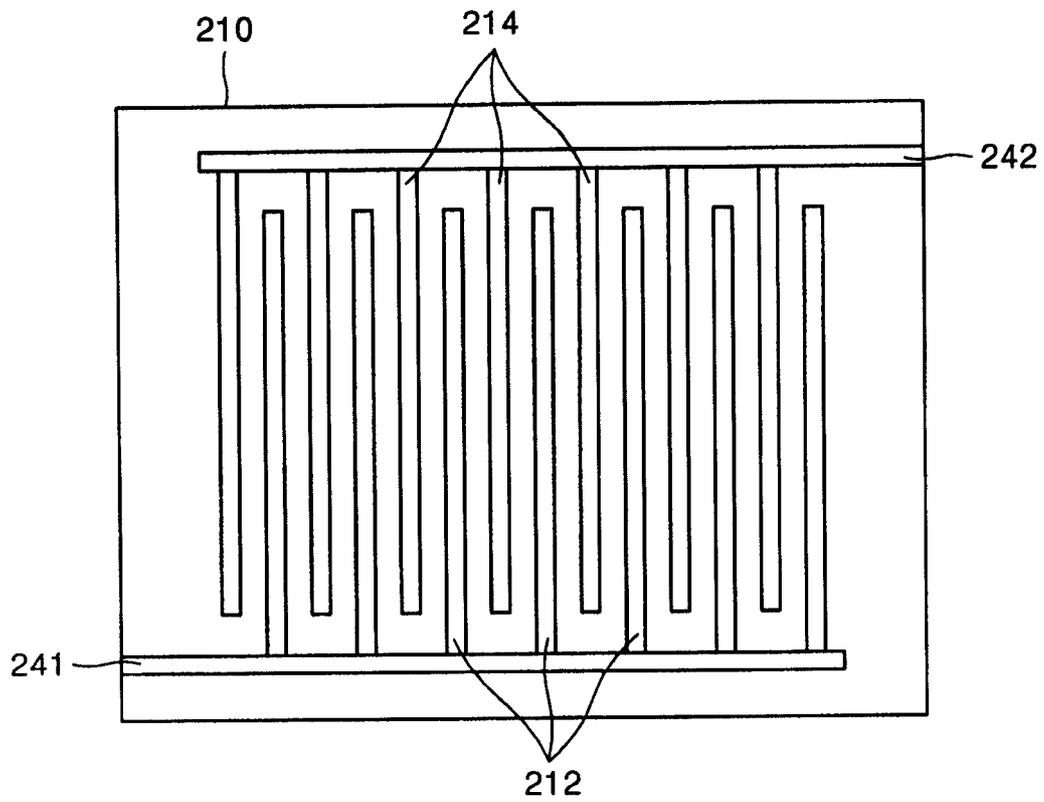


图 9

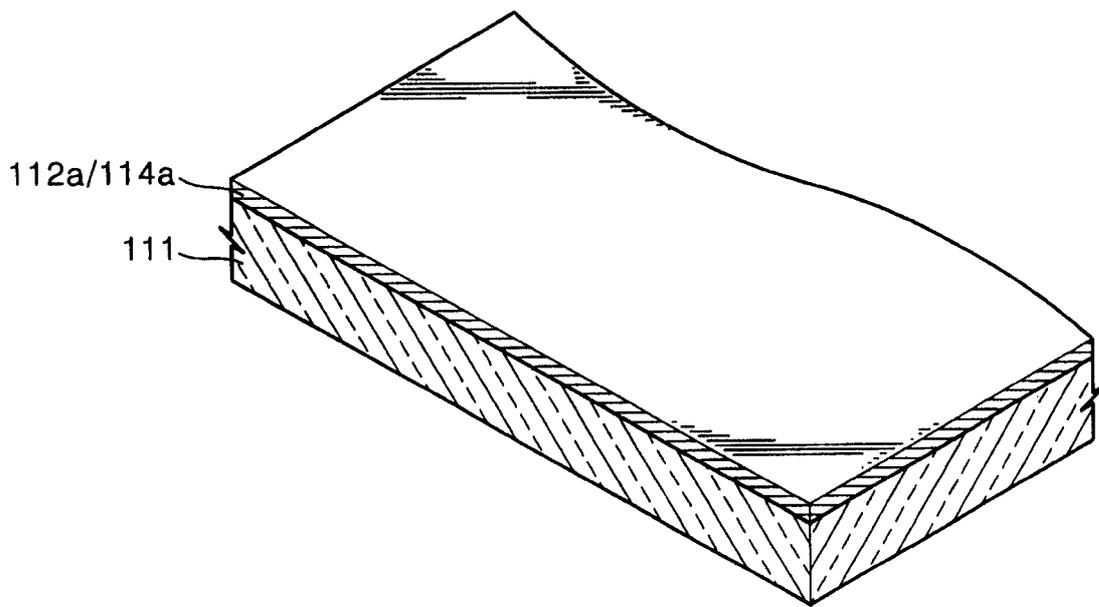


图 10A

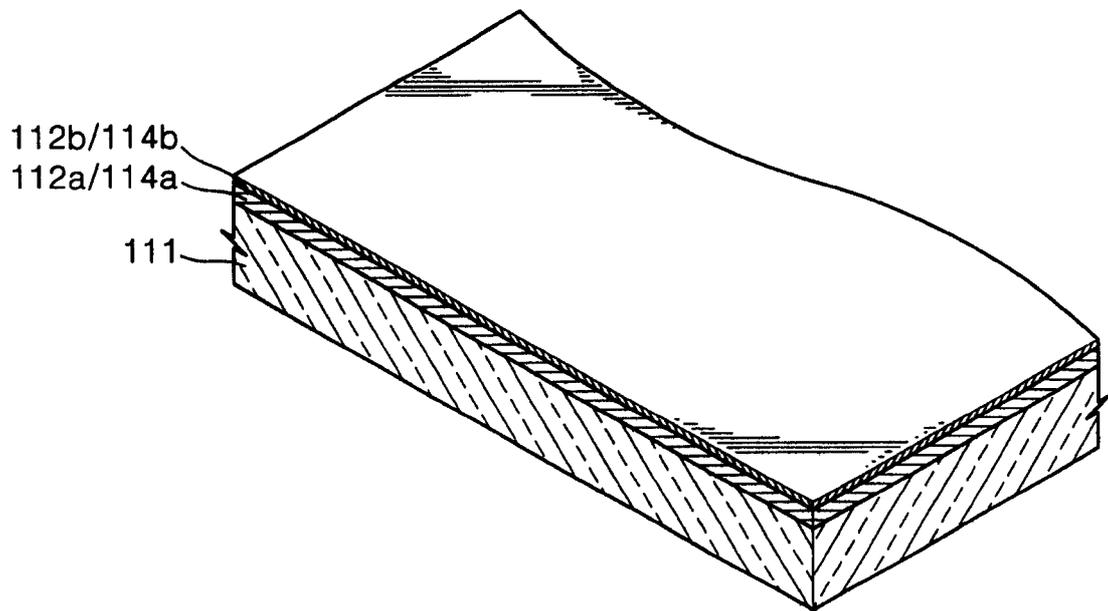


图 10B

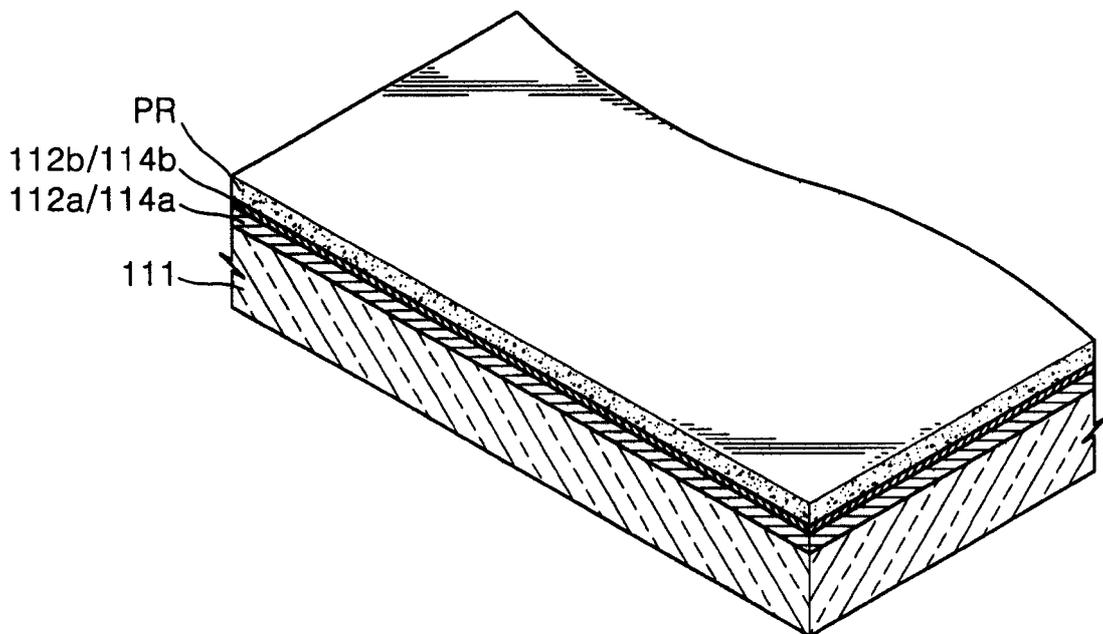


图 10C

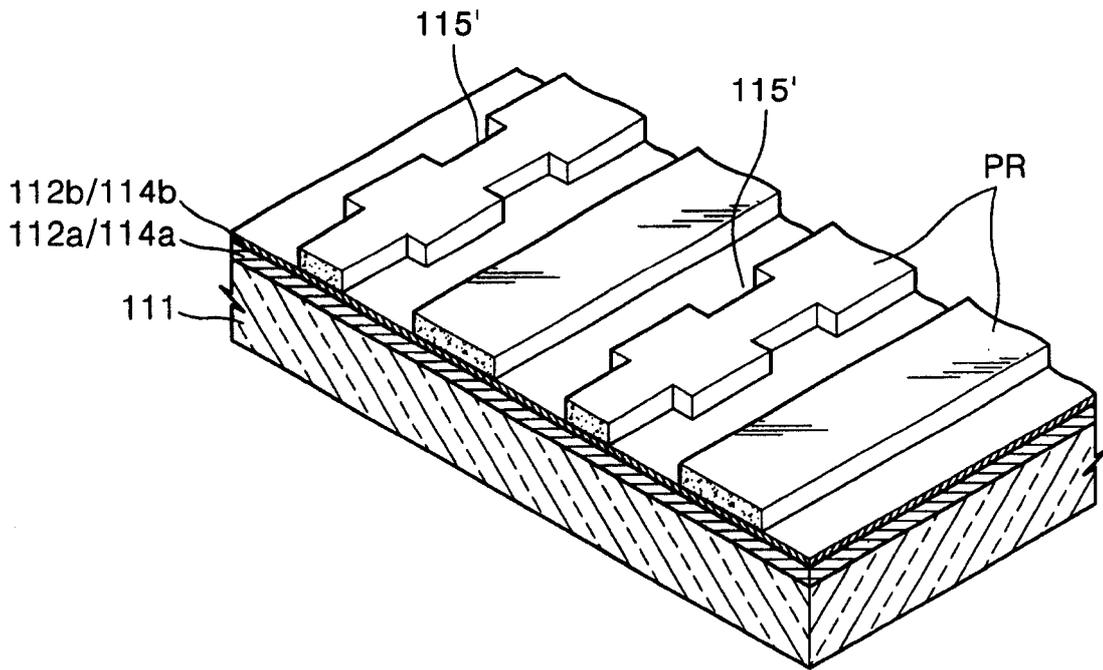


图 10D

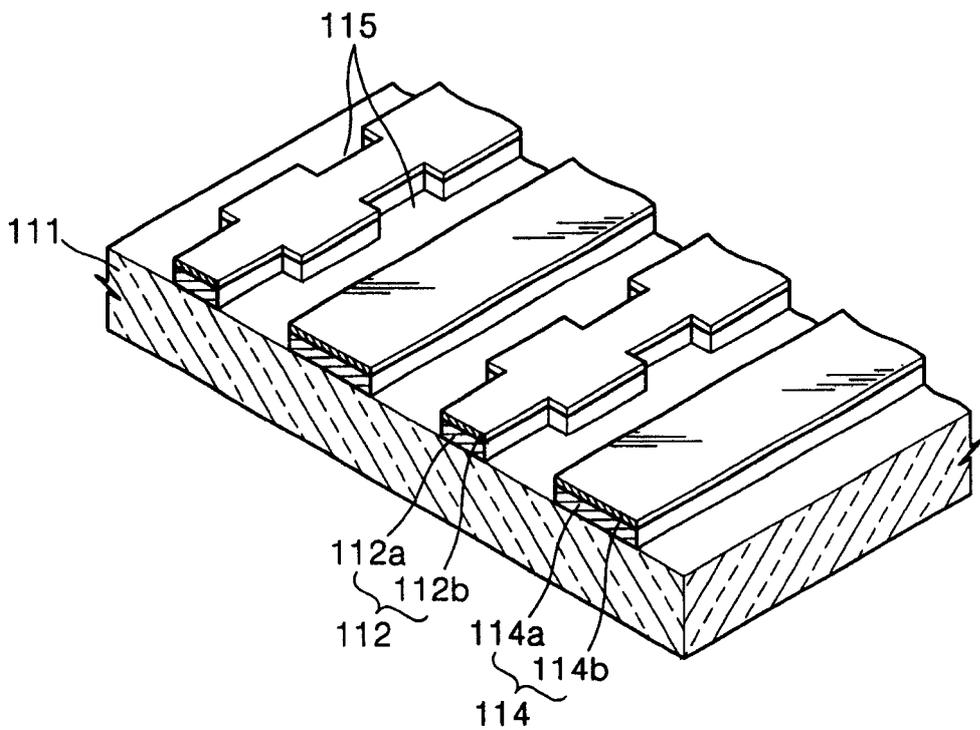


图 10E

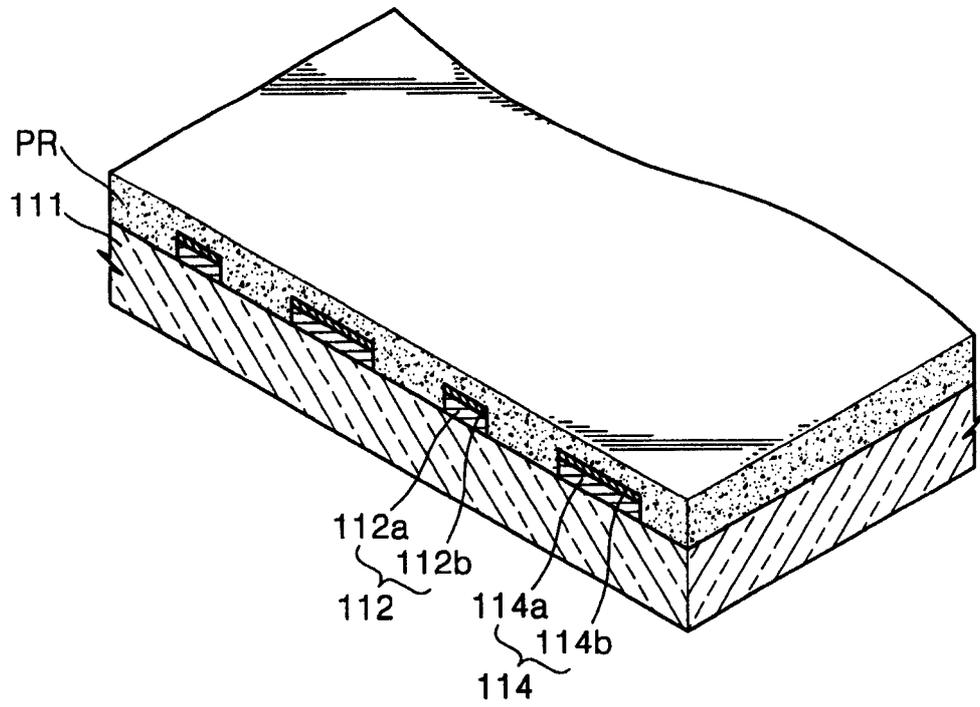


图 10F

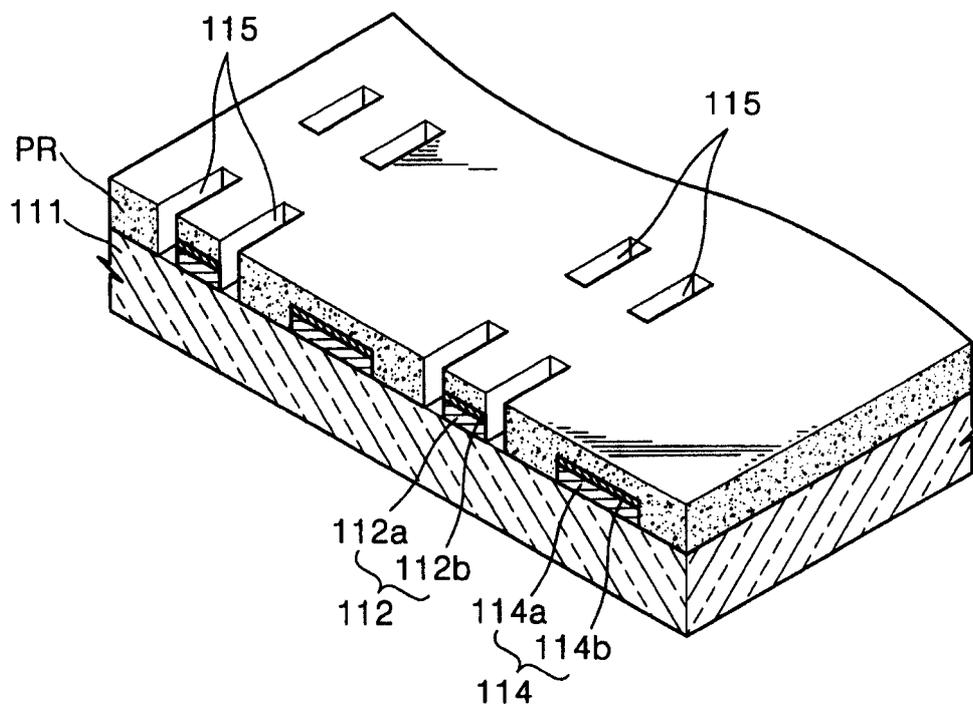


图 10G

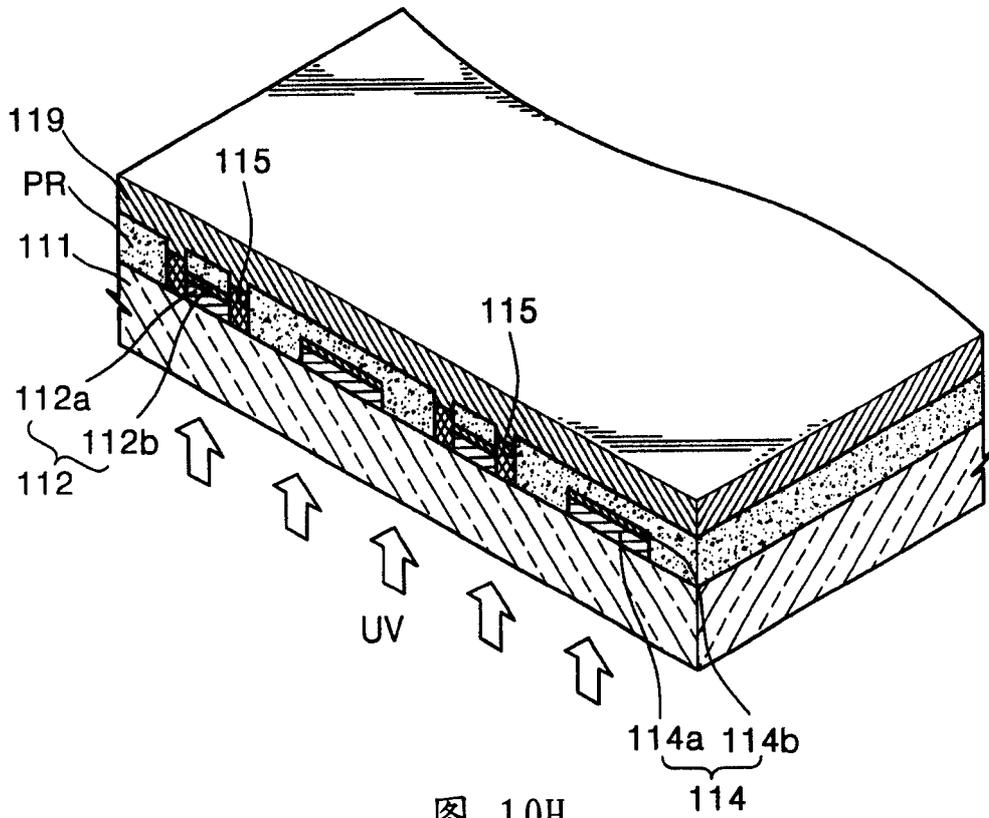


图 10H

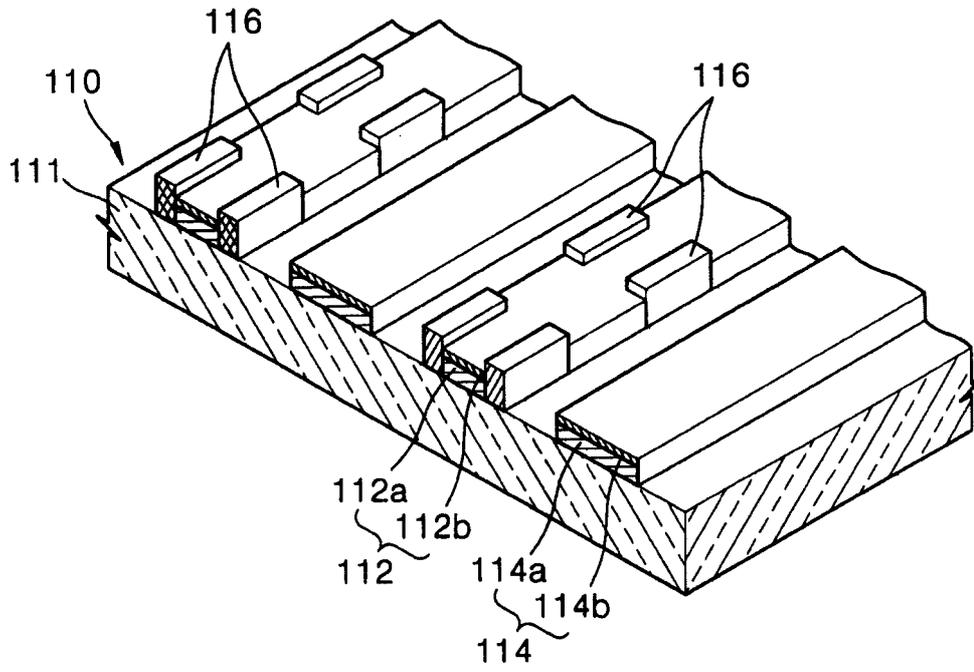


图 10I

| | | | |
|---------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 场发射背光装置、背光装置驱动方法及制造下面板的方法 | | |
| 公开(公告)号 | CN1637511A | 公开(公告)日 | 2005-07-13 |
| 申请号 | CN200410092217.6 | 申请日 | 2004-11-03 |
| 申请(专利权)人(译) | 三星SDI株式会社 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 三星SDI株式会社 | | |
| [标]发明人 | 姜昊锡 韩仁泽 陈勇完 裴民钟 朴永俊 | | |
| 发明人 | 姜昊锡 韩仁泽 陈勇完 裴民钟 朴永俊 | | |
| IPC分类号 | G02F1/13357 F21V7/04 G02F1/1335 G03F7/20 G09G3/00 H01J1/30 H01J1/304 H01J9/02 H01J9/24 H01J31/00 H01J63/06 | | |
| CPC分类号 | H01J9/241 H01J9/025 H01J63/02 H01J63/06 H01J2201/30469 H01J2329/00 | | |
| 代理人(译) | 侯宇 | | |
| 优先权 | 1020040001102 2004-01-08 KR | | |
| 其他公开文献 | CN100465720C | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

提供一种用于液晶显示器(LCD)的场发射背光装置。所述背光装置包括：下衬底；以平行线交替形成在下衬底上的第一电极和第二电极；设置在第一和第二电极中至少第一电极上的发射器；与下衬底隔开预定距离的上衬底，使得上衬底和下衬底彼此面对；形成在上衬底的底面上的第三电极；以及形成在第三电极上的荧光层。由于背光装置具有三极管型场发射构造，所以场发射非常稳定。由于第一电极和第二电极被形成在同一平面中，所以改善了亮度均匀度并简化了制造工艺。如果发射器被设置在第一电极和第二电极上，以及为第一电极和第二电极交替地施加阴极电压和栅极电压，则能够改善发射器的使用寿命和亮度。

