

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H05B 33/14

[12] 发明专利申请公开说明书

H05B 33/12 G09F 9/30
H01L 29/786 H01L 21/336



[21] 申请号 200410043242.5

[43] 公开日 2004 年 12 月 1 日

[11] 公开号 CN 1551695A

[22] 申请日 2004.5.14

[21] 申请号 200410043242.5

[30] 优先权

[32] 2003.5.15 [33] JP [31] 136785/2003

[71] 申请人 日本电气株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 井村裕则

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

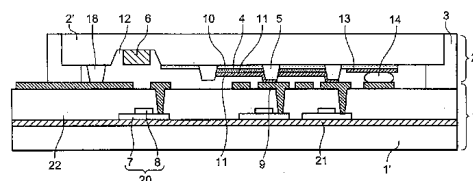
代理人 穆德骏 陆 弋

权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 11 页

[54] 发明名称 有机场致发光显示设备

[57] 摘要

一种有机场致发光显示设备，包括包括由依次堆放的第一电极、有机场致发光层和第二电极组成的发光区域的第一衬底和包括用于馈送驱动信号到第二电极的连接层的第二衬底。第一衬底具有连接区域，在该连接区域中第二电极的一部分与发光区域发生垂直偏移并且连接到第二衬底的连接层。连接区域不位于所述发光区域的上面。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种有机场致发光显示设备，包括：

5 包括由依次堆放的第一电极、有机场致发光层和第二电极组成的
发光区域的第一衬底和包括用于馈送驱动信号到所述第二电极的连接
层的第二衬底，

其中所述第一衬底具有连接区域，在该连接区域中所述第二电极
的一部分与所述发光区域是垂直偏移的并且连接到所述第二衬底的所
述连接层，并且

10 其中所述连接区域不位于所述发光区域的上面。

2. 如权利要求 1 所述的有机场致发光显示设备，
其中所述连接区域具有带有斜坡的投影。

15 3. 如权利要求 1 所述的有机场致发光显示设备，
其中所述第一衬底具有凹陷，用于存放湿气吸收剂。

4. 如权利要求 3 所述的有机场致发光显示设备，
其中所述凹陷的形成与其中有所述第二衬底的所述驱动电路的区
20 域相对。

5. 如权利要求 3 所述的有机场致发光显示设备，
其中凹槽从沿着所述第一衬底的周围边缘部分的所述凹陷延伸出
来。

25 6. 如权利要求 3 所述的有机场致发光显示设备，
其中凹槽从沿着所述第一衬底的周围边缘部分的所述凹陷延伸出
来。

30 7. 如权利要求 1 所述的有机场致发光显示设备，

其中在所述第一衬底和所述第二衬底之间的气体空间充满压强等于或低于 710hPa 的惰性气体。

5 8. 如权利要求 1 所述的有机场致发光显示设备，
其中所述第一衬底的所述连接区域和所述第二衬底的所述连接区域用粘合剂层粘在一起。

10 9. 如权利要求 1 所述的有机场致发光显示设备，
其中在与所述透明电极相接触的所述第一衬底的表面上形成衍射光栅、比所述第一衬底具有更低折射系数的低折射系数层、或者用于散射光的光散射层。

10. 如权利要求 1 所述的有机场致发光显示设备，
其中所述发光区域是以二维矩阵形状形成的。

有机场致发光显示设备

5 相关申请的交叉引用

这里引用了 2003 年 5 月 15 日提交的日本专利申请第 JP2003-136785 号的全部，包括说明书、权利要求书、附图和摘要。

技术领域

10 本发明涉及有机场致发光（下面称为 EL）显示设备，特别是涉及复合结构的有机 EL 显示设备。

背景技术

15 现有的液晶显示设备一般使用薄、轻而且平的显示设备，但是由于液晶显示设备通过改变液晶方向来控制透射的光，因此存在具有窄域视图和弱响应特性这一问题。另一方面，近年具有宽域视图和强响应特性的有源矩阵有机 EL 显示设备已经引起了人们的注意。由于有机 EL 元件是自发光元件，其中，通过在施加电场时从阳极注入的正电子穴和从阴极注入的电子再结合所产生的能量，荧光材料发射光，
20 因此有机 EL 显示元件的可见性是优秀的，并且由于它不使用背光光源，因此能够减少电源的消耗，并且预料可为各种设备充当显示设备，包括诸如移动电话等便携式终端设备。

在该有源矩阵有机 EL 显示设备中，为了提高显示性能，需要考察的不仅有 EL 元件本身的材料和结构，而且有作为开关元件的 TFT（薄膜晶体管）的特性，设备的结构，等等。
25

近些年经常使用多晶硅 TFT，它使用了具有高承载灵活性的多晶硅膜。在使用玻璃、塑料等作为衬底的情况下，其制造过程使用了在约 300°C 或更低的低温时，通过照射激光、红外线等对非晶硅进行结
30

晶的低温处理过程。

5 由于有源矩阵有机 EL 显示设备使用了通过这种低温处理所制造的多晶硅 TFT（下面称为低温多晶硅 TFT），因此存在两种结构类型：一种结构类型中，低温多晶硅 TFT 和有机 EL 元件在同一个衬底上被放置在一起（下面称为混合放置结构），而另一种结构类型中，具有低温多晶硅 TFT 形成于其上的衬底（下面称为 TFT 电路形成衬底）和具有有机 EL 元件形成于其上的衬底（下面称为有机 EL 元件形成衬底）被粘在一起（下面称为复合结构）。通过低温多晶硅 TFT 制造过程
10 和有机 EL 元件制造过程，混合放置结构具有能够可靠和容易地实现有源矩阵有机 EL 显示设备的优势，其中低温多晶硅 TFT 制造过程和有机 EL 元件制造过程作为目前已经成型的技术，但具有有机 EL 元件的发光面积与每一个图像元件的面积之比（下面称为孔径比）尤其在图像间距变小的情况下会严重减小这一缺点，以及由于衬底表面被分成多个其中形成有低温多晶硅 TFT 区域和多个其中形成有有机 EL
15 元件的区域，有机 EL 层受到 TFT 的凹陷和突出部分的影响这一缺点。企图通过增加有机 EL 元件每单位面积的发光量来补偿孔径比的减少，会导致产生诸如缩短有机 EL 元件的寿命和降低发光效率等缺点。混合放置结构的缺点是，由于它的结构，使得很难在其内部形成衍射光栅等，以用于有效地发射来自衬底外部的有机 EL 层的光。
20

复合结构能够消除混合放置结构所具有的这些缺点。用于复合结构的第一个现有技术，是通过使用铟棒等作为粘合剂将 TFT 电路形成衬底和有机 EL 元件形成衬底粘在一起的技术，例如，在日本专利公开发表第 2001-117509 号中（参见那篇文档的图 4）。图 1 为根据这种现有技术的有源矩阵有机 EL 显示设备的剖面图。TFT 电路形成衬底 101 具有 TFT120 形成于其上，并且它的源极 125 被电气连接到互连层 109。另一方面，有机 EL 元件形成衬底 102 具有透明电极 110、
25 有机 EL 层 104 和阴极 111，其中阴极 111 为依此顺序平坦地形成于其上的每一个图像元件进行了分区。使用铟棒 130 作为粘合剂将这两
30

个衬底粘在一起,以便有 TFT120 形成于其上的表面和有有机 EL 层 104 形成于其上的衬底相面对。并且, 钢棒 130 将 TFT 电路形成衬底 101 的互连层 109 和有机 EL 元件形成衬底 102 的阴极 111 互相电气连接到一起。这时, 可以施加驱动电压, 使有机 EL 层 104 从 TFT 电路形成衬底 101 一侧发光到有机 EL 元件形成衬底 102 的每一个阴极 111。并且理想情况下, 可以使这种有源矩阵有机 EL 显示设备的孔径比接近于 100%。

用于复合结构的第二个现有技术, 是通过使用各向异性导电胶或各向异性导电膜将 TFT 电路形成衬底的图像元件电极和有机 EL 元件形成衬底的阴极相互连接起来, 从而将 TFT 电路形成衬底和有机 EL 元件形成衬底粘在一起, 例如, 在日本专利公开发表第 2002-082633 号中(参见那篇文档的图 5)。图 2 为根据这种现有技术的有源矩阵有机 EL 显示设备的剖面图。TFT 电路形成衬底 201 有凹陷形成于其中, 并且其中形成有 TFT 等的微结构 220, 与这种凹陷相适配, 并且互连层 209 通过保护性绝缘薄膜 240 中的通孔引出。有机 EL 元件形成衬底 202 具有有机 EL 层 204 和阴极 211, 几乎平坦地堆放在透明电极 210 上的绝缘层 205 中形成的每一个开口中, 并且阴极 211 突出于绝缘层 205 中的每一个开口外部。TFT 电路形成衬底 201 和有机 EL 元件形成衬底 202 通过各向异性导电胶或各向异性导电膜(它们在图中均未示出)粘在一起, 以便互连层 209 和阴极 211 相面对。

针对复合结构的有机 EL 显示设备, 本发明试图解决的问题如下。

第一个问题是现有复合结构的有机 EL 显示设备对来自设备外部的压力的承受力差。由于有机 EL 层和有机 EL 元件形成衬底的阴极到 TFT 电路形成衬底的互连层的连接在垂直于两个衬底的主表面的方向上相互重叠, 因此在制造过程中的复合处理时, 或者在实际使用显示设备时, 当在显示设备的表面施加压力的情况下, 显示设备会因为有机 EL 元件形成衬底的阴极和阳极之间发生短路而可能无法显示。

这是由于有机 EL 层形成了很薄的蒸镀膜而造成的。由于膜质量的易碎性，薄蒸镀膜容易被从外部施加的力所压碎。

5 第二个问题是不容易实现便宜和可靠地将两个衬底电气相互连接起来。由于每一个图像元件必须在显示设备中相互独立作用，因此有机 EL 元件形成衬底的阴极和 TFT 电路形成衬底的互连层必须被保护于针对每一个图像元件的电气连接中。为了例如通过在上述复合结构的第一个现有技术中所使用的钢棒来实现它，必须将成千上万或更多个剖面直径为 0.2mm 长或更短的钢棒以 0.2mm 或更短的间隔分布于
10 扁平衬底上，以便它们在邻近的图像元件之间不互相接触。

发明内容

因此本发明的目标是提出能够防止受到压力损坏的复合结构的有机 EL 显示设备，其中各组成衬底通过上述压力连接起来，该显示设备能够便宜和可靠地将两个衬底电气相互连接起来。
15

本发明提出的有机场致发光显示设备包括包括由依次堆放的第一电极、有机场致发光层和第二电极组成的发光区域的第一衬底和包括用于馈送驱动信号到所述第二电极的连接层的第二衬底，其中所述第一衬底具有连接区域，在该连接区域中所述第二电极的一部分与所述发光区域是垂直偏移的并且连接到所述第二衬底的所述连接层，并且
20 其中所述连接区域不位于所述发光区域的上面。

由于有机 EL 元件形成衬底的有机 EL 层的形成区域和用于将有机 EL 元件形成衬底的阴极和 TFT 电路形成衬底电气相互连接起来的连接区域相互隔开，并且在所述连接区域中，形成于从包括有机 EL 层形成于其上的有机 EL 元件形成衬底的表面突出的突出连接结构之上的阴极与互连层相接触，并且该连接区域到透明衬底表面的垂直投影不与发光区域相重叠，因此可以防止有机 EL 层被来自设备外部的压力损害，从而在良好生产率下实现了具有强大地抵抗外部压力和具有
25
30

高可靠性的有机 EL 显示设备。

附图说明

图 1 为根据现有技术的有机 EL 显示设备的剖面图。

5 图 2 为根据另一个现有技术的有机 EL 显示设备的剖面图。

图 3 为根据本发明第一实施例的有机 EL 显示设备的剖面图。

图 4 为用于解释图 3 的有机 EL 元件形成衬底的制造过程的制造过程中的剖面图。

图 5 为图 4 之后的制造过程中的剖面图。

10 图 6 为图 5 之后的制造过程中的剖面图。

图 7 (a) 为沿着图 6 的线 A-A 的剖面图, 并且图 7 (b) 为沿着图 6 的线 B-B 的剖面图。

图 8 为图 4 的制造过程中的另一个剖面图。

15 图 9 为用于解释根据本发明第二实施例的有机 EL 元件形成衬底的制造过程的制造过程中的剖面图。

图 10 为图 9 之后的制造过程中的剖面图。

图 11 (a) 为沿着图 10 的线 C-C 的剖面图, 并且图 11 (b) 为沿着图 10 的线 D-D 的剖面图。

20 具体实施方式

下面将参考附图来讲述本发明的一些实施例。为了保证图形的清洁, 这些图形示出了图像元件的 2×2 矩阵结构, 并且用来提供 TFT 电路的 TFT 结构进行了简化。

25 图 3 为根据本发明第一实施例的有机 EL 显示设备的剖面图。如图 3 所示, 在该实施例的有机 EL 显示设备中, 通过密封部分 3 将具有发光区域的有机 EL 元件形成衬底 2 和具有 TFT20 的 TFT 电路形成衬底 1 在它们周围的边缘部分进行密封, 同时通过支持结构 18 来保持它们之间的特定间隔, 其中的发光区域有透明电极 10、有机 EL 层
30 4 和阴极 11 堆放起来用于玻璃、塑料等透明衬底 2' 之上的每一个图像

元件，而其中的 TFT20 形成用于使有机 EL 层 4 发光的图像元件电路，用于驱动 TFT20 的驱动电路（图中未示出），从形成于衬底 1' 之上的 TFT20 等的源极中引出的互连层（图像元件电极）9。阴极 11 形成连接区域，用于通过将它的一部分扩展到突出连接结构的上表面来电气连接到互连层 9。有机 EL 元件形成衬底 2 具有存放湿气吸收剂 6 的湿气吸收剂存放区域 12。湿气吸收剂存放区域 12 形成于 TFT 电路形成衬底 1 的 TFT 驱动电路的相对位置。用于输入用于选择和驱动 TFT 的信号 5 的连接端子（未示出）和用于施加在有机 EL 元件形成衬底 2 的透明电极 10 上的阳极等，形成于 TFT 电路形成衬底之上，并且输入阳极电压从 TFT 电路形成衬底的特定电极通过形成于有机 EL 元件形成衬底 2 之上的凸起 14 和阳极连接布线 13 施加于透明电极 10 上。

要实现形成图像元件电路的 TFT20 形成于其上的 TFT 电路形成衬底 1，可以使用诸如用于利用激光退火方法或灯退火方法对非晶硅进行微结晶的多晶硅形成技术，利用了半导体制造技术的膜的形成、构图和蚀刻技术等现有技术，以及其他技术。具体地说，例如，通过 CVD 处理，将内层硅氧化膜 21 形成于像透明的非碱性玻璃衬底等这种衬底 1' 之上，并且通过 CVD 处理，在其上还形成非晶硅膜。

进而，在进行了使用杂质掺杂处理的多晶硅形成处理和激光退火处理等处理之后，通过使用被构图成期望形状并作为掩模的光阻材料的蚀刻处理，在指定的 TFT 形成区域中形成多晶硅 7。接着，形成由例如硅氧化物膜组成的栅绝缘膜（图中未示出），然后通过构图由溅射方法形成的例如 WSi（钨硅化物）膜，在其上形成栅电极 8。接着，使用栅电极 8 作为掩模，通过掺杂来形成 TFT20，为多晶硅 7 提供与通过在第一掺杂处理中掺入的杂质所给定的导电类型相反的导电类型。在 TFT20 上，通过 CVD 方法形成由硅氧化物做成的层间膜 22，并且通过平版印刷技术和蚀刻技术，在多晶硅 TFT 的栅极、源极和漏极区上分别形成接触孔（图中仅示出了源极区的接触孔）。进而，在通过溅射方法等形成金属互连铝膜之后，通过使用平版印刷技术和蚀

刻技术将其构图成期望形状，形成互连层，从而完成了制造 TFT 电路形成衬底 1 的图像元件电路的处理过程。用于驱动图像元件电路等的驱动器电路的制造可以在与制造该图像元件电路同时进行。

5 接着，参考图 4~6 来讲述制造有机 EL 元件形成衬底 2 的方法。
图 4~6 为平面图，按照用于解释根据该实施例的有机 EL 元件形成衬底制造方法的制造过程顺序来分布。在图 4~6 中，等价于图 3 中那些部件的部件被赋予相同的标号，并且适当省去了对它们的重复性讲述。首先，准备了非碱性玻璃衬底，用于 TFT 电路形成衬底 1 或等价于它的透明衬底中，其中事先通过蚀刻方法等形成了湿气吸收剂存放区域 12，用于存放湿气吸收剂 6。

15 在通过溅射方法等在该透明衬底 2' 之上形成 ITO 等的透明传导膜之后，通过已经公开的平版印刷技术和蚀刻技术进行构图，从而在图像元件区域中形成了具有期望形状的透明电极 10，以便以矩阵的形状形成图像元件。接着，在透明衬底 2' 之上形成突出连接结构 5，以便将透明电极 10 的一部分置于它和透明衬底 2' 之间。并且同时在透明衬底 2' 的边缘部分形成支持结构 18（图 4）。

20 在该过程中，当通过溅射方法或 CVD 方法在衬底全部表面上形成了硅氧化物膜之后，再在其上形成被构图成期望形状的光阻材料，并且使用光阻材料为掩模，通过湿蚀刻方法、干蚀刻方法或两种方法的结合来蚀刻硅氧化物膜，从而能够实现这些结构。另外，通过使用在透明电极 10 形成于其上的衬底上形成具有期望图案的光敏树脂、
25 并在约 200°C 的高温惰性气体环境中通过加热来烤硬光敏树脂的方法，也可以实现这些结构。并且如图 3 所示，形成该页横向上的突出连接结构 5 的两侧中的至少一侧，使得其由于更加远离透明衬底 2' 的表面，从而倾斜向突出结构 5 的内部。这可以通过控制蚀刻条件或更大程度地减少在构图光敏树脂中所使用的掩模的光透射区域的周围部分
30 的透射性能从而更加远离光透射区域的中心来实现。

之后，已经公开作为有机 EL 元件结构的组成部分的孔注入层、孔透射层、发光层、电子传输层等，根据其必要性依次形成，并且形成有机 EL 层 4，以便连接在该页的横向上相互邻接的突出结构 5 之间（图 5）。该有机 EL 层 4 不局限于所述层结构，例如，可以是单个发光层结构。并且，为了实现具有全色显示的有机 EL 设备，形成了所述发光层，以便通过使用对应于三基色的三种有机 EL 光发射材料，使每个图像元件发射不同颜色的光。

接着，通过蒸镀技术，为每个图像元件形成了由锂（Li）或锂化合物和铝（Al）组成的阴极 11（图 6）。如图 6 所示，每一个图像元件的阴极 11 独立形成于有机 EL 层 4 上，并且扩展覆盖到在该页横向上相互邻接的两个突出连接结构 5 之一（图 6 中的右侧那个）的上扁平部分。

此时，阴极 11 从发光区域扩展到连接区域，以便穿过突出连接结构 5 的倾斜侧面。这具有改善阴极 11 连接到突出连接结构 5 的膜均一性的功能，同时还具有在该页横向上使发光区域和连接区域相互分开功能。阴极 11 不仅充当阴极，而且充当布线，用于电气连接到位于突出连接结构 5 之上的 TFT 电路形成衬底的互连层。

在形成阴极 11 的处理过程中，同时以与阴极 11 相同的材料形成了阳极连接布线 13。阳极连接布线 13 形成电气连接，使得可以为分布于该页的横向上的所有透明电极 10 施加同样的阳极电压，如图 6 所示。进而，为了将阳极连接布线 13 和 TFT 电路形成衬底 1 的指定电极电气相互连接起来，在阳极连接布线 13 之上形成由例如银（Ag）所形成的凸起 14。图 7 示出了沿着图 6（a）的线 A-A 和图 6（b）的线 B-B 的剖面图。在图 7 中，等价于图 6 中的组件被赋予相同的标号。

如图 3 所示的有机 EL 显示设备是通过完成该实施例的制造过程

来完成的，其中该实施例的制造过程是通过使用紫外促硬树脂的密封部分 3，在 TFT 形成表面和有机 EL 层形成表面相对的情况下，对由上述处理所形成的 TFT 电路形成衬底 1 和有机 EL 元件形成衬底 2 的外周边缘进行密封来完成的。如图 3 所示，突出连接结构 5 距透明衬底 2' 的表面的高度高于在发光区域中的阴极 11 距透明衬底 2' 的表面的高度。并且在与互连层 9 进行电气连接的连接区域中，形成于从有机 EL 元件形成衬底 2 的表面突出出去的突出连接结构 5 的上表面之上的阴极与互连层 9 相接触。因此，即使通过从外部向 TFT 电路形成衬底 1 施加压力，使其改变形状以接近有机 EL 元件形成衬底 2，有机 EL 层也不会遭受因为与和它相对的 TFT 形成衬底发生接触而造成的损害。并且其中形成有有机 EL 层 4 的发光区域和用于与 TFT 电路形成衬底 1 的互连层 9 进行电气连接的连接区域在图像元件中相互分开。

并且由于形成的突出连接结构 5 的形成有阴极 11 的侧面向着距离透明衬底 2' 的表面更远的突出连接结构 5 的内部倾斜，因此连接区域到透明衬底 2' 表面的垂直投影不与发光区域相重叠。因此，来自外部的压力没到达有机 EL 层。由于上述因素，该实施例的有机 EL 层显示设备具有更强的抵抗外部压力的特征。

进而，进行密封处理，以便在两个衬底之间密封的空间被填满经过降压的惰性气体。当有机 EL 显示设备工作于用户的平常生活环境中时，这一密封空间的压力就总是低于大气的压力。具体地说，密封空间的压力将等于或低于 0.7 个大气压 (=710hPa)。由于大气的压力与密封空间的压力之间的差别，所述显示设备将保持在其表面被大气的压力均匀地向下按压这一状态。正由于此，在每个图像元件的有机 EL 元件形成衬底 2 的突出连接结构 5 之上形成的阴极 11 和 TFT 电路形成衬底 1 的互连层 9 之间的电气相互连接保持得很好。

如图 4 所示的每个图像元件的突出连接结构 5 不需要被分割开

来，而是在该页的垂直方向上可以形成直线的形状。或者可以在该页的横向上将它形成直线的形状，或者形成格子的形状。并且在上面所述中，在制造该实施例的有机 EL 显示设备之前，事先在透明衬底 2' 中形成了用于存放湿气吸收剂 6 的湿气吸收剂存放区域 12，该区域 12 也可以形成于用于形成有机 EL 层 4 的任何上述处理过程之间。

并且由于根据本发明实施例的有机 EL 显示设备的组成使得在所有工作状态和环境中它的内压相对大气压均为负值，因此给整个设备施加了均一的压力，这使得每个图像元件的具有高可靠性能的有机 EL 元件形成衬底的阴极和 TFT 电路形成衬底的互连层电气相互连接在一起。

并且由于为本发明的有机 EL 显示设备提供了湿气吸收剂存放区域，并且进一步提供了沿着衬底周围的凹槽，因此在复合结构的有机 EL 显示设备中可以保持密封空间的低湿度，进而扩大区域中的密封空间，保持设备内部的低湿度并且将湿气吸收剂的湿气吸收效应均一地扩展到整个的设备内部，并且从而防止了有机 EL 显示设备在湿度特性方面的恶化。

并且由于为根据本发明实施例的有机 EL 显示设备提供了高效率的发光结构，因此可以实现高效率的有机 EL 显示设备。

图 9 和图 10 为用于解释根据本发明第二实施例的有机 EL 元件形成衬底的制造处理顺序的平面视图。图 11 (a) 为沿着图 10 的线 C-C 的剖面图，并且图 11 (b) 为沿着图 10 的线 D-D 的剖面图。

在图 9~11 中，等价于图 3~6 中那些组件的组件被赋予相同的标号，并且适当省去了对它们的重复性讲述。该实施例不同于如图 1~4 中所述的第一实施例之处在于，为有机 EL 元件形成衬底 2 提供了凹槽 15，从沿着透明衬底 2' 周围的湿气吸收剂存放区域 12 的两端形成；

和衍射光栅 16, 形成于透明电极 10 和透明衬底 2' 之间, 并且还在于使用粘合剂层 17 将有机 EL 元件形成衬底 2 的阴极 11 和 TFT 电路形成衬底 1 的互连层 9 粘在一起。

5 凹槽 15 是在形成湿气吸收剂存放区域 12 的同时形成的。通过提供的凹槽 15, 使有机 EL 显示设备的密封气体空间更大。在发生来自衬底周围的密封部分的湿气的侵入和/或来自衬底表面的所吸收湿气释放时, 绝对数量同样多的湿气使得在更大的密封气体空间中, 水蒸气的压力更低。

10

因此, 凹槽 15 具有防止 EL 有机层的特性因为湿气而得到恶化的效果。凹槽 15 具有将湿气吸收剂 9 的湿气吸收效果在整个的密封气体空间中扩散得更为均匀这一功能。由于此, 仅通过在有机 EL 显示设备的单个位置放置湿气吸收剂, 例如, 在与有 TFT 电路形成衬底 2
15 的驱动电路形成于其中的某区域的相对位置处, 可以有效地将它的湿气吸收效果扩散到整个密封气体空间, 而且这样有助于使该设备小型化。

衍射光栅 16 具有提高来自衬底外部的发光量与来自透明电极 10
20 的发光量之比的作用。衍射光栅 16 是通过例如如下处理过程来实现的。

首先, 将光阻材料施加于透明衬底 2', 并且通过利用由半镜等所分解的激光束之间的光程差所产生的干涉条纹带形成了间距有几百纳
25 米的条带状或岛状图案。之后, 通过干蚀刻技术, 使用这种图案的光阻材料作为掩膜, 将透明衬底 2' 蚀刻到期望的图案之中。接着, 在除去光阻材料之后, 通过诸如 CVD 方法等膜形成技术, 就将诸如例如硅氮化物等折射系数较高的材料形成于透明衬底 2' 之上的膜中。进而, 通过深蚀刻硅氮化物膜的表面或机械抛光硅氮化物膜的表面, 使
30 透明衬底 2' 的表面扁平化, 然后在透明衬底 2' 的表面之上形成所述的

反射光栅 16。

在形成衍射光栅之后，根据该实施例的有机 EL 元件形成衬底的制造过程与图 4~6 的第一实施例的制造过程相同。

5

也就是说，当在透明衬底 2'之上形成了透明电极 10 和突出连接结构 5 之后（图 9），形成了有机 EL 层 4、阴极 11 和阳极连接布线 13 等，并且布置了凸起 14（图 10），并且因此完成了根据该实施例的有机 EL 元件形成衬底的制造过程。

10

根据该实施例的 TFT 电路形成衬底的制造过程与根据第一实施例的 TFT 电路形成衬底的制造过程完全一样。

15

该实施例中的密封处理是当在大气压环境中向 TFT 电路形成衬底 1 和有机 EL 元件形成衬底 2 之间引入惰性气体时进行的，其中为所述的衬底 1 和 2 在它们之间均提供了诸如例如各向异性导电膜等导电胶层。由于有机 EL 元件形成衬底 2 的突出连接结构 5 之上的阴极 11 和 TFT 电路形成衬底 1 的互连层 9 之间用粘合剂层 17 粘合并电气连接在一起，因此可以保持大气压下有机 EL 显示设备的密封空间，并且

20

综上所述，根据图 11 的实施例的有机 EL 显示设备就实现了。由于该实施例的有机 EL 显示设备与图 3 的第一实施例的有机 EL 显示设备相比具有凹槽 15，使得两个衬底之间的空间中的湿度很难上升，因此可以防止有机 EL 层因湿气的影响而得到恶化，并从而实现了长寿命和高可靠性的有机 EL 显示设备。

25

用于有效发射来自衬底外部的有机 EL 层的光的这种结构（高效发射光结构）不仅局限于如上所述的衍射光栅，而且可以是利用了低粗糙度表面上漫反射的散射层，或者是与例如多孔硅石（硅氧化物）

30

等的透明衬底 2'相比具有更低的折射系数的低折射系数层。

5 尽管上面对本发明的讲述是基于它的优选实施例，但是本发明的有机 EL 显示设备不仅局限于上述各实施例，在不改变本发明主旨的情况下进行各种修改的任何有机 EL 显示设备仍旧落在本发明的范围内。例如，该应用的有机 EL 显示设备不仅局限于有源矩阵类型的液晶显示设备，而且可以是静态驱动类型等的有机 EL 显示设备。

图1 现有技术

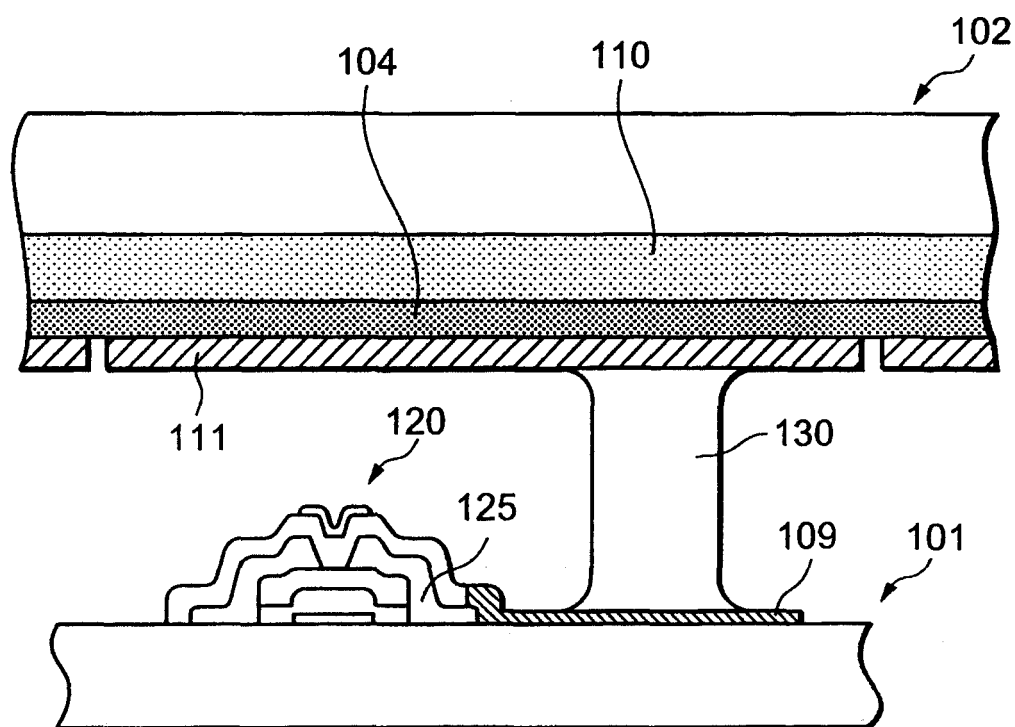


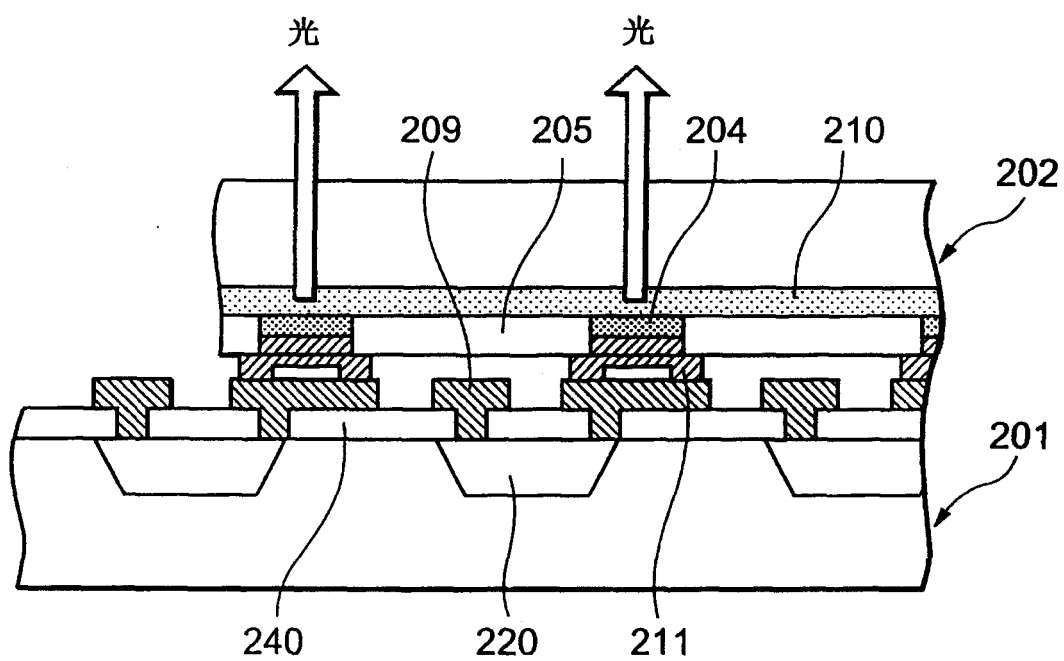
图2 现有技术

图3

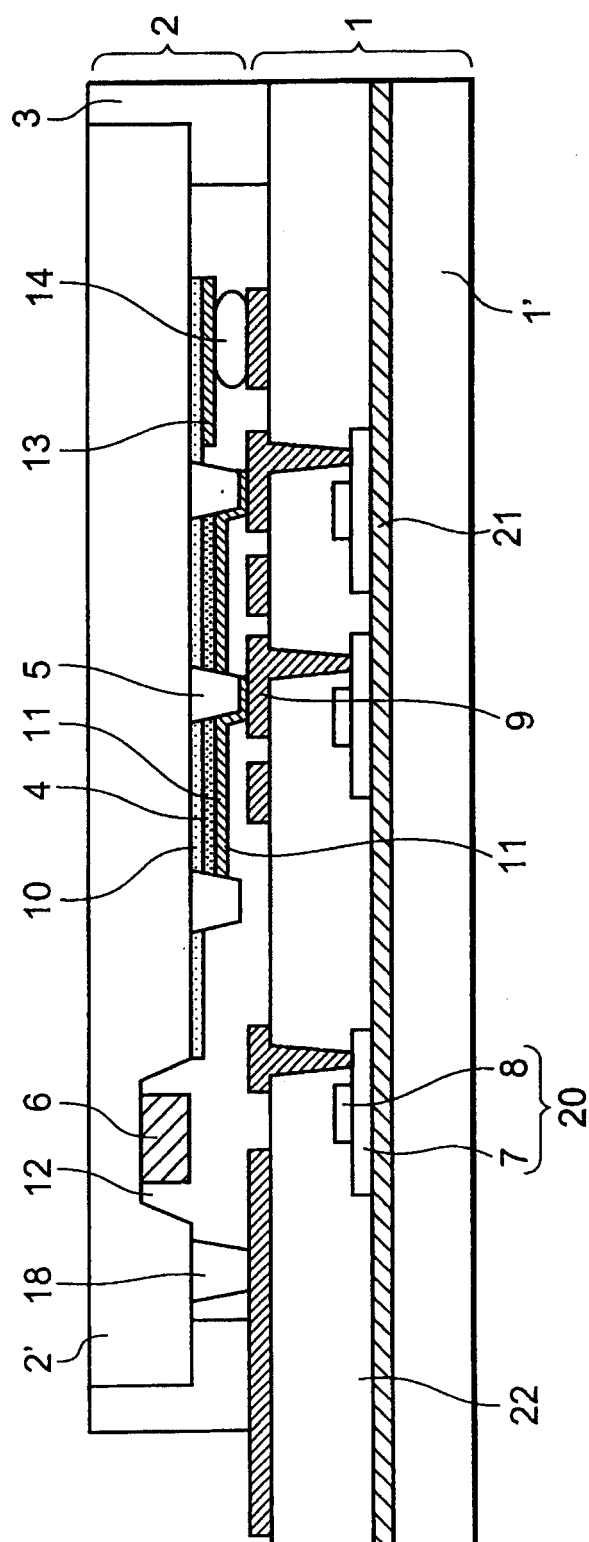


图4

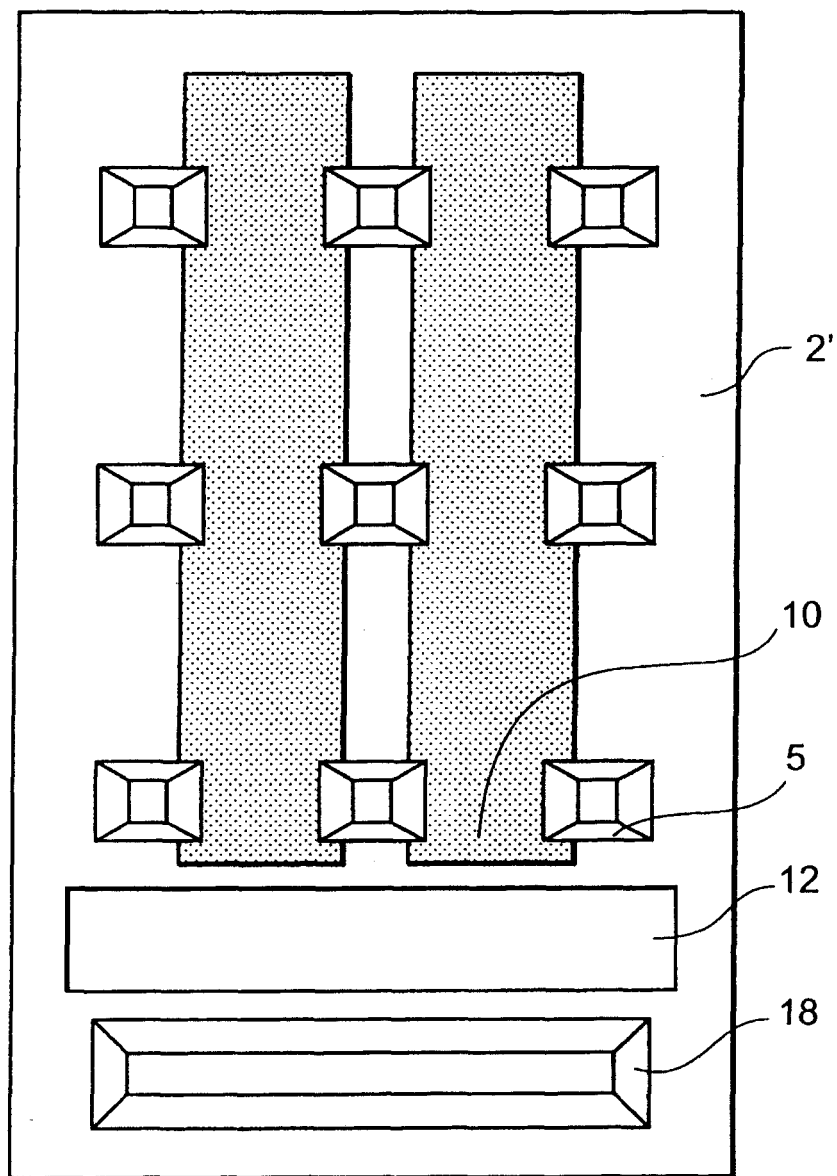


图5

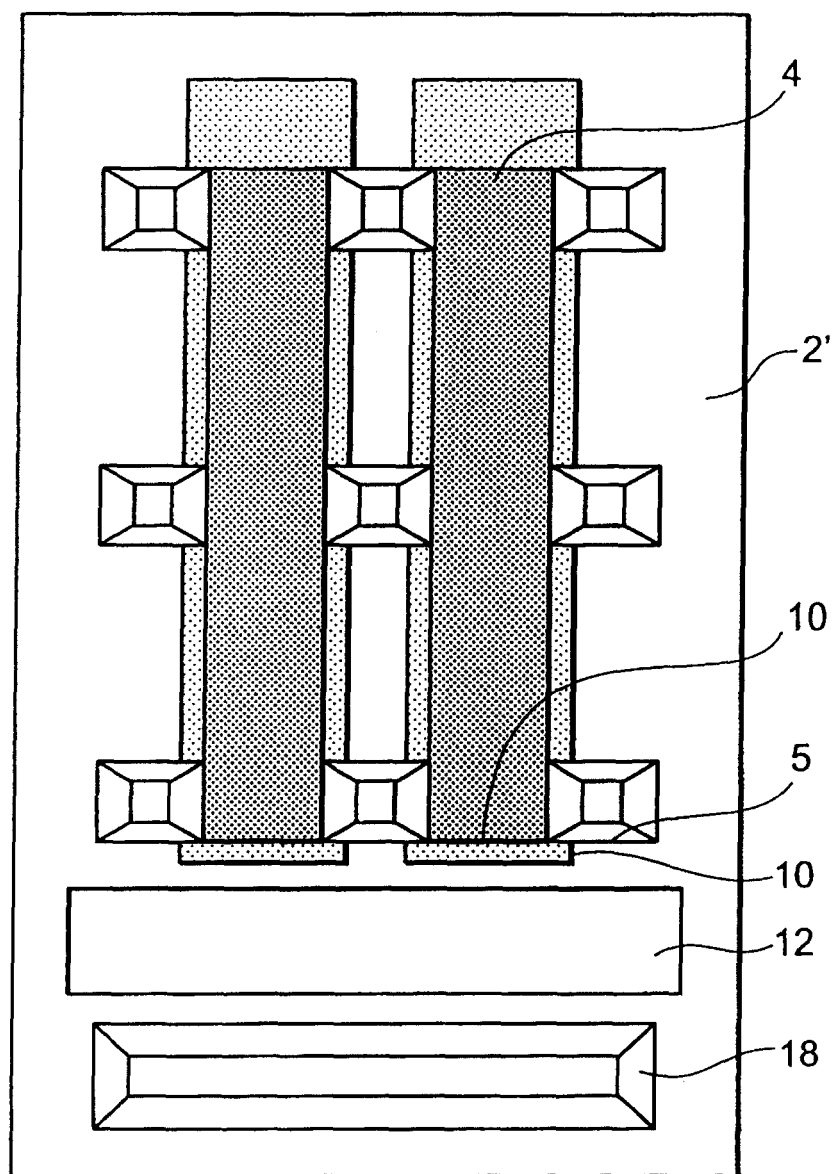


图6

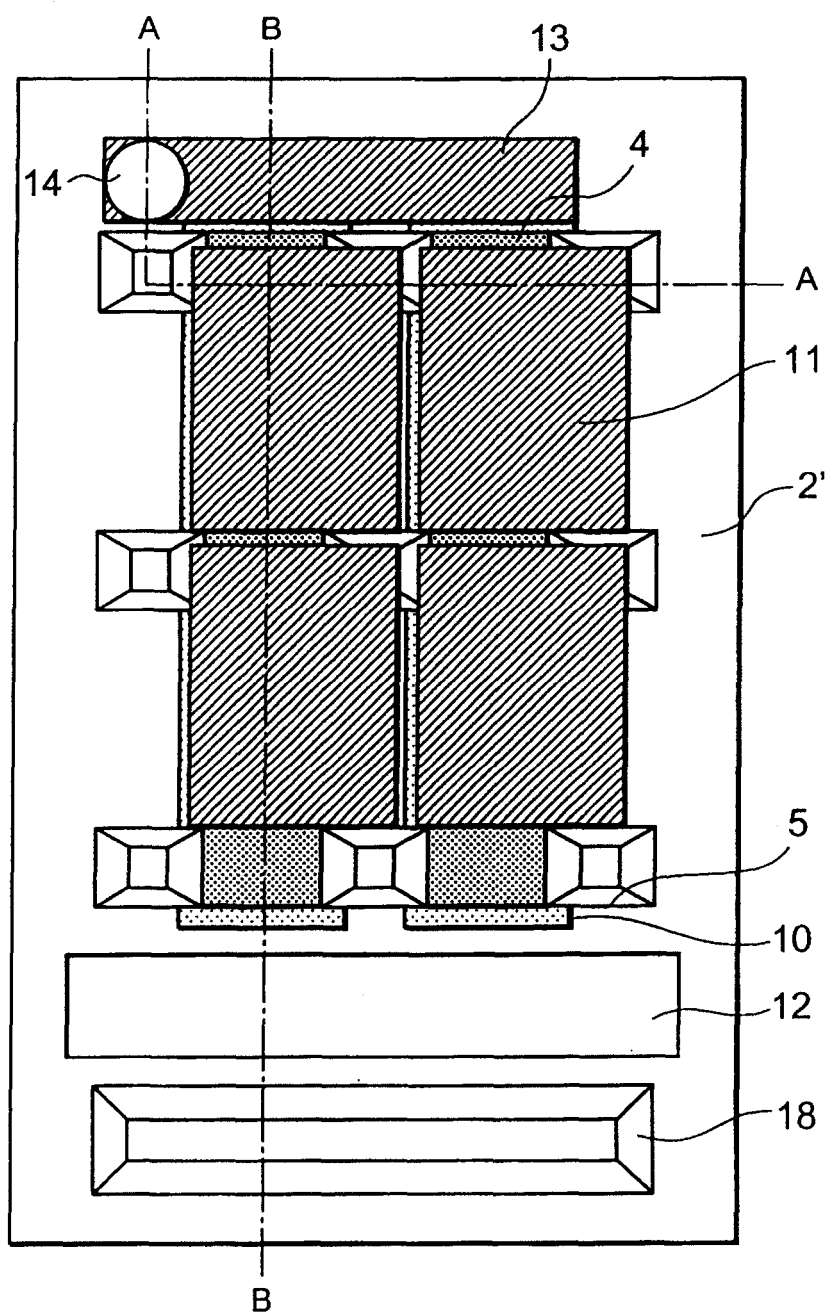


图7(a)

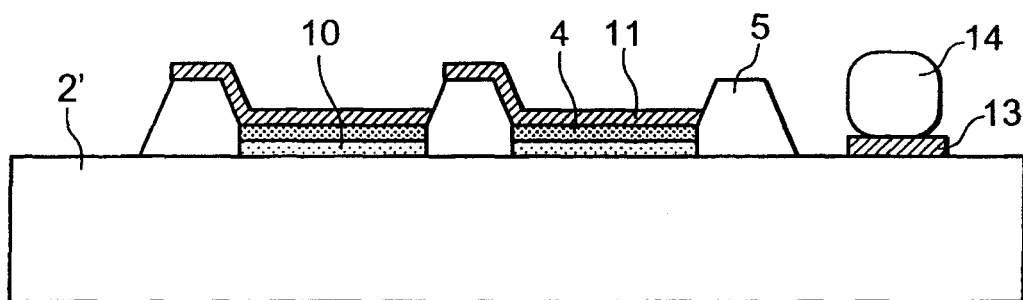


图7(b)

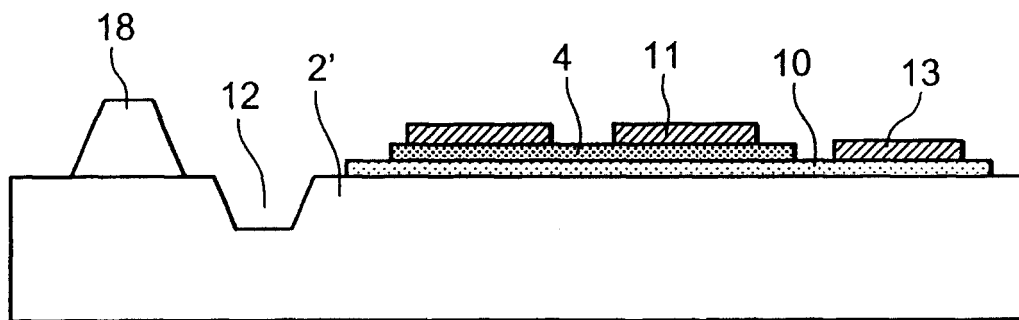


图8

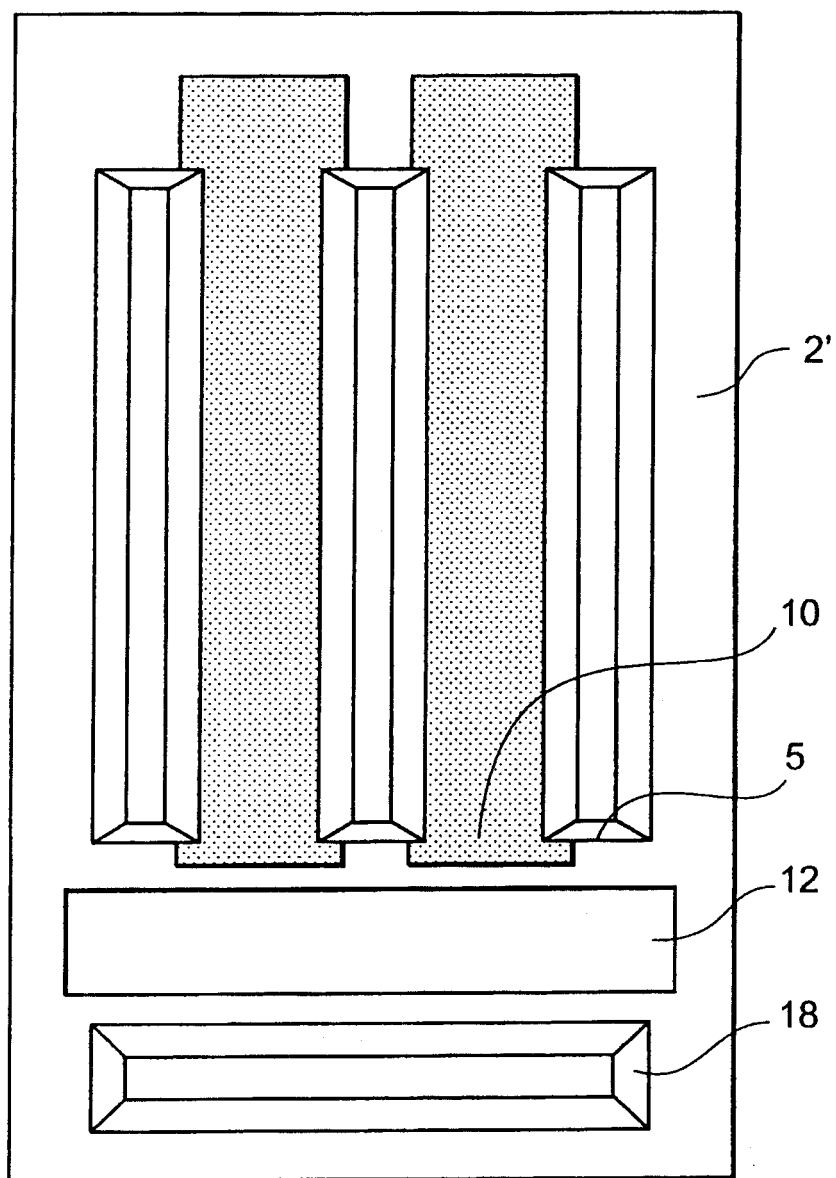


图9

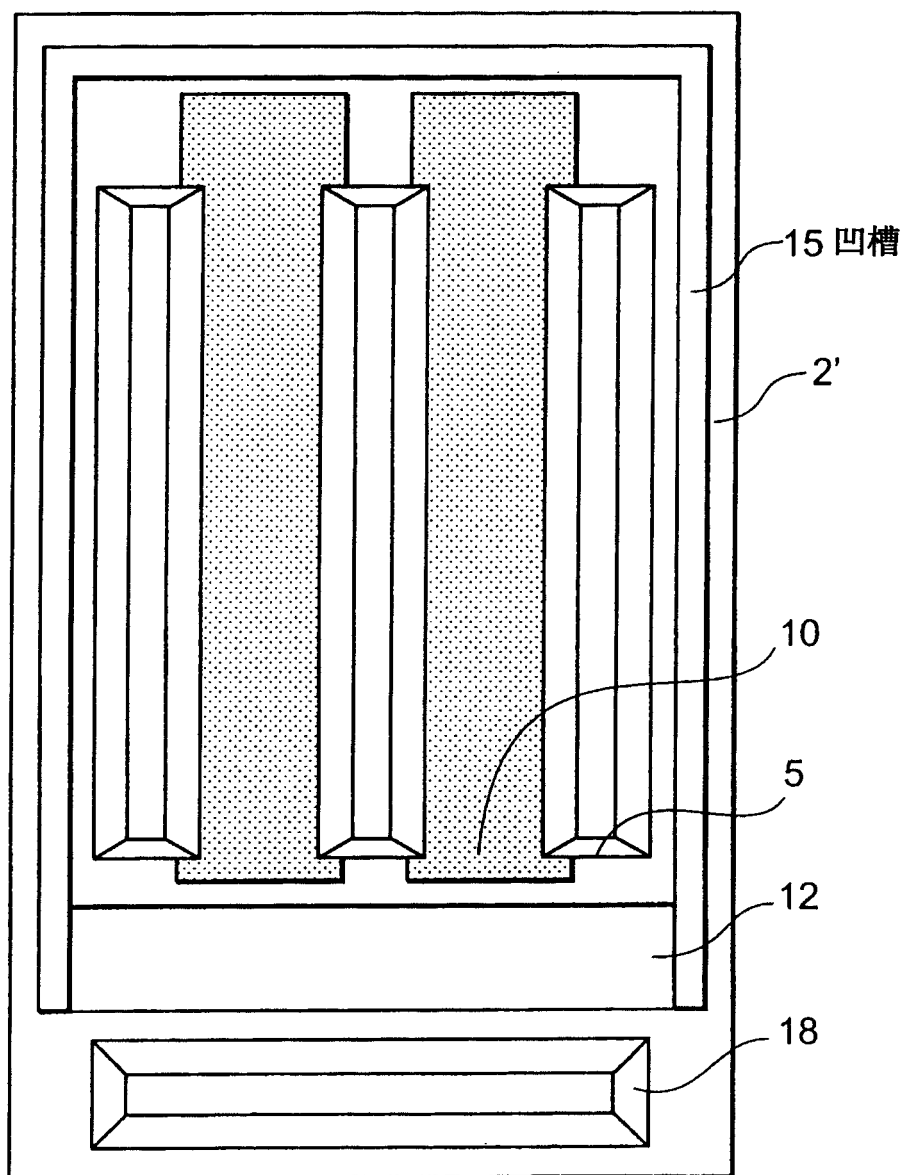
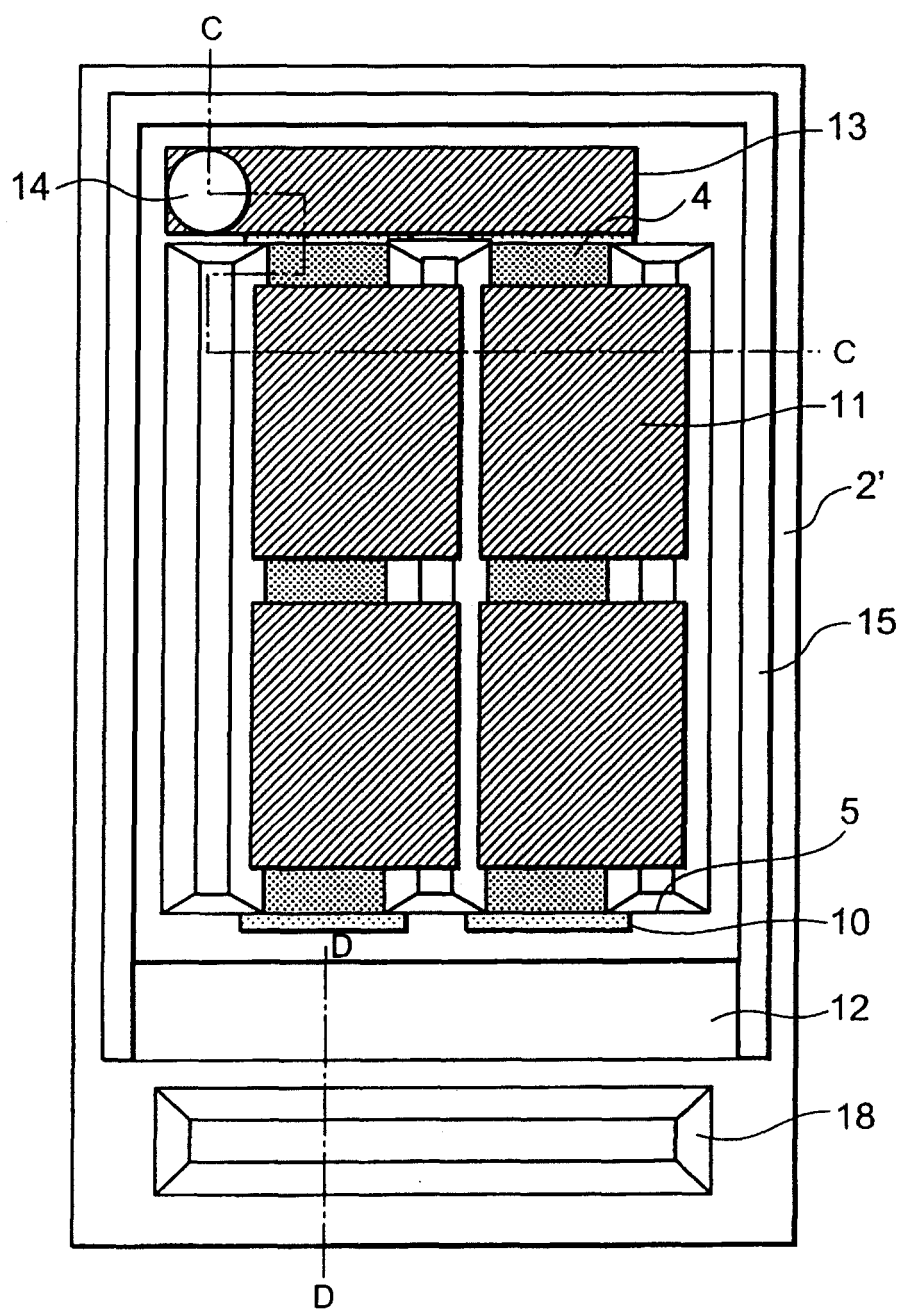


图10



专利名称(译)	有机场致发光显示设备		
公开(公告)号	CN1551695A	公开(公告)日	2004-12-01
申请号	CN200410043242.5	申请日	2004-05-14
申请(专利权)人(译)	日本电气株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	日本电气株式会社		
[标]发明人	井村裕则		
发明人	井村裕则		
IPC分类号	H01L51/50 G09F9/00 G09F9/30 H01L21/336 H01L27/32 H01L29/786 H01L51/52 H05B33/00 H05B33/02 H05B33/04 H05B33/10 H05B33/12 H05B33/14 H05B33/26		
CPC分类号	H01L51/5268 H01L51/5262 H01L27/3253 H01L51/5237 H01L51/524 H01L51/5259		
优先权	2003136785 2003-05-15 JP		
其他公开文献	CN100514699C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机场致发光显示设备，包括包括由依次堆放的第一电极、有机场致发光层和第二电极组成的发光区域的第一衬底和包括用于馈送驱动信号到第二电极的连接层的第二衬底。第一衬底具有连接区域，在该连接区域中第二电极的一部分与发光区域发生垂直偏移并且连接到第二衬底的连接层。连接区域不位于所述发光区域的上面。

