

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01L 51/56 (2006.01)
C23C 16/04 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410091682.8

[45] 授权公告日 2009 年 8 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 100530757C

[22] 申请日 2004. 11. 30

[74] 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理有限公司
代理人 赵淑萍

[21] 申请号 200410091682.8

[30] 优先权

[32] 2004. 2. 2 [33] JP [31] 025596/2004

[73] 专利权人 富士胶片株式会社

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 坂本义明

[56] 参考文献

CN1431851A 2003. 7. 23

CN1367636A 2002. 9. 4

审查员 潘光虎

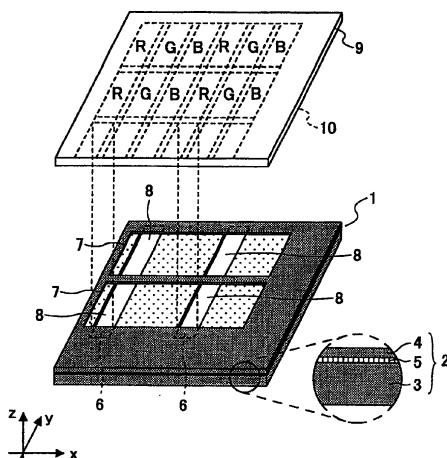
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 9 页

[54] 发明名称

气相沉积掩模和有机电致发光显示设备制造方法

[57] 摘要

本发明提供了一种气相沉积掩模和有机电致发光显示设备制造方法。 实现了一种特别是在气相沉积开口处具有高图案精度的气相沉积掩模，而无需改变衬底结构。 该气相沉积掩模包括板构件、设置在板构件的第一表面处的第一凹入图案、设置在板构件的在该板构件相对侧上的第二表面处的第二凹入图案以及设置在第一凹入图案和第二凹入图案的交叉部分处的通孔图案。 该通孔图案的形状被布置成既不同于第一凹入图案的形状也不同于第二凹入图案的形状。



1. 一种气相沉积掩模，包括：

板构件；

第一凹入图案，设置在所述板构件的第一表面处；

第二凹入图案，设置在所述板构件的在所述板构件相对侧上的第二表面处；和

通孔图案，设置在所述第一凹入图案与所述第二凹入图案的相交部分处；其中

所述通孔图案的形状被布置成不同于所述第一凹入图案的形状和所述第二凹入图案的形状，并且

所述通孔图案的形状是矩形，其中所述矩形通孔图案的四个侧边中的一对相对侧边是由所述第一凹入图案形成的，并且所述矩形通孔图案的四个侧边中的另一对相对侧边是由所述第二凹入图案形成的，所述第一凹入图案和所述第二凹入图案中的至少一个对应于条纹图案。

2. 根据权利要求 1 所述的气相沉积掩模，其中，所述板构件由被布置成层叠结构的具有不同刻蚀特性的至少两种不同类型的材料形成。

3. 根据权利要求 1 所述的气相沉积掩模，其中，所述板构件包括：

第一板，所述第一凹入图案设置在所述第一板处；

第二板，所述第二凹入图案设置在所述第二板处；和

第三板，所述第三板设置在所述第一板和所述第二板之间，并且具有与所述第一板的刻蚀特性和所述第二板的刻蚀特性不同的刻蚀特性。

4. 根据权利要求 1 所述的气相沉积掩模，其中：

所述第二表面对应于与沉积表面相对的表面，所述沉积表面是气相沉积材料沉积于其上的沉积表面；并且

所述第二凹入图案的深度被布置成浅于所述第一凹入图案的深度。

5. 一种有机电致发光显示设备制造方法，包括如下步骤：

形成一对电极图案，用于在衬底的沉积表面上提供多个像素；

利用气相沉积掩模，形成与所述一对电极图案中的一个电极相对应的

有机发光层，其中所述气相沉积掩模包括：板构件、设置在所述板构件的第一表面处的第一凹入图案、设置在所述板构件的在所述板构件相对侧上的第二表面处的第二凹入图案以及设置在所述第一凹入图案与所述第二凹入图案的相交部分处的通孔图案，其中，所述通孔图案的形状被布置成不同于所述第一凹入图案的形状和所述第二凹入图案的形状，并且

其中，所述通孔图案的形状是矩形，其中所述矩形通孔图案的四个侧边中的一对相对侧边是由所述第一凹入图案形成的，并且所述矩形通孔图案的四个侧边中的另一对相对侧边是由所述第二凹入图案形成的，所述第一凹入图案和所述第二凹入图案中的至少一个对应于条纹图案；以及

将所述气相沉积掩模的分隔所述第二凹入图案的区域布置成与所述衬底的所述气相沉积表面在像素之间或者在所述沉积表面的相邻同色像素之间的区域相接触。

6. 一种制作气相沉积掩模的方法，包括：

在板构件的相对的两侧形成第一和第二凹入图案；

在所述第一和第二凹入图案的相交部分形成通孔，所述通孔图案具有与所述第一和第二凹入图案的形状不同的形状，其中

所述通孔图案的形状是矩形，其中所述矩形通孔图案的四个侧边中的一对相对侧边是由所述第一凹入图案形成的，并且所述矩形通孔图案的四个侧边中的另一对相对侧边是由所述第二凹入图案形成的，所述第一凹入图案和所述第二凹入图案中的至少一个对应于条纹图案。

气相沉积掩模和有机电致发光显示设备制造方法

技术领域

本发明一般地涉及气相沉积掩模和有机电致发光显示设备制造方法，更具体地，涉及具有开口部分的气相沉积掩模，其中所述开口部分具有高图案精度，被布置以防止气相沉积图案化的偏离。

背景技术

近些年并且至今，有机 EL（电致发光）显示设备引起了很大的关注，在诸如移动电话和移动 PC 之类的移动信息终端装置领域中，所述有机 EL 显示设备将被用于取代液晶显示设备。

有机 EL 显示设备包括本身产生电致发光的自发光像素，因此，在有机 EL 显示设备中并不需要背光，所述背光是透射式液晶显示设备的基本组成。并且，因为有机 EL 显示设备不使用偏振，所以与液晶显示设备相比，有机 EL 显示设备可以实现更宽的视角范围。

并且，液晶显示设备使用彩色过滤器来实现彩色显示，而有机 EL 显示设备使用具有不同发光波长的有机彩色材料来实现 RGB（红绿蓝）光的自发射，因此，有机 EL 显示设备不需要彩色过滤器，并且能够实现良好的色彩再生能力。

通过真空气相沉积形成这样的有机 EL 显示设备的显示部分，具体地说是形成低分子量的有机 EL 元素。在生产具有全色显示能力的显示器时，在由众多像素构成的屏幕区域内的每一个像素被布置为具有与颜色 R、G 和 B 中的每种相对应的色彩发射层。

具体地，在气相沉积源和沉积表面之间设置金属掩模，并且气相沉积气体穿过金属掩模的对应于预定像素的开口，以在沉积表面上形成由有机 EL 膜构成的发光层。

在这样的情况下，通过将金属掩模布置得与沉积表面相接触，可以达

到沉积膜的尺寸精度。通过重复上述过程以形成 R、G 和 B 发光层中的每一个，可以生产出所期望的发光像素（例如，见日本专利早期公开 No. 2001-185350）。

在这种情况下，位于衬底上的沉积表面反复与金属掩模相接触，并且要在下一个工艺中使用的金属掩模与先前工艺的沉积表面相接触，使得在先前工艺中形成的有机 EL 膜可能被刮擦或被剥离，并且被损坏。

为了克服这样的问题，提出了一种衬底结构，其中，例如突起结构被设置在沉积表面的侧边上，也就是衬底侧边上，以便防止金属掩模和沉积表面接触（例如，见日本专利早期公开 No. 8-315981）。

或者，提出了一种衬底结构，其中，多个柱状突起被设置在金属掩模的掩模开口的边缘部分，用于在金属掩模和沉积表面之间保持预定的距离（例如，见日本专利早期公开 No. 2003-123969）。

然而，在设置如上所述的突起结构的情况下，需要用于在衬底上形成这样的突起结构的工艺，这可能导致衬底结构的制造成本的增加。

如在日本专利早期公开 No. 2003-123969 中所公开的，在衬底结构的掩模侧边上设置突起结构的另一个现有技术示例中，不需要改变衬底结构。然而，在该示例中，R、G 和 B 颜色像素分别被排成列以形成矩阵像素结构，而掩模开口只是被排列成条纹图案，使得由于变形和偏差，保持掩模结构变得困难，并且不能精确地产生像素色彩层。

在实现根据各像素分隔掩模开口的栅格结构的情况下，开口的角部在刻蚀工艺中被形成为 R 形角部，结果，像素的发光区域可能被减小，使得开口的面积比可能被降低。

发明内容

相应地，本发明的一个目的是提供一种气相沉积掩模结构，该气相沉积掩模结构特别是在掩模开口处具有高图案精度，而不必改变衬底结构。

根据本发明的一个方面，提供了一种气相沉积掩模，该掩模包括：

板构件；

第一凹入图案，设置在板构件的第一表面处；

第二凹入图案，设置在板构件的在该板构件相对侧上的第二表面处；
和

通孔图案，设置在第一凹入图案与第二凹入图案的相交部分处；其中
所述通孔图案的形状被布置成不同于第一凹入图案的形状和第二凹入
图案的形状，并且

所述通孔图案的形状是矩形，其中所述矩形通孔图案的四个侧边中的一对相对侧边是由所述第一凹入图案形成的，并且所述矩形通孔图案的四个侧边中的另一对相对侧边是由所述第二凹入图案形成的，所述第一凹入图案和所述第二凹入图案中的至少一个对应于条纹图案。

根据本发明的另一个方面，提供了一种有机 EL 显示设备制造方法，
该方法包括如下步骤：

形成一对电极图案，用于在衬底的沉积表面上提供多个像素；

利用本发明的气相沉积掩模，形成与所述一对电极图案中的电极相对应的有机发光层，其中所述气相沉积掩模包括：板构件、设置在所述板构件的第一表面处的第一凹入图案、设置在所述板构件的在所述板构件相对侧上的第二表面处的第二凹入图案以及设置在所述第一凹入图案与所述第二凹入图案的相交部分处的通孔图案，其中，所述通孔图案的形状被布置成不同于所述第一凹入图案的形状和所述第二凹入图案的形状，并且

其中，所述通孔图案的形状是矩形，其中所述矩形通孔图案的四个侧边中的一对相对侧边是由所述第一凹入图案形成的，并且所述矩形通孔图案的四个侧边中的另一对相对侧边是由所述第二凹入图案形成的，所述第一凹入图案和所述第二凹入图案中的至少一个对应于条纹图案；以及

将所述气相沉积掩模的分隔所述第二凹入图案的区域布置成与所述衬底的所述气相沉积表面在像素之间或者在所述沉积表面的相邻同色像素之间的区域相接触。

根据本发明的另一个方面，提供了一种制作气相沉积掩模的方法，包括：

在板构件的相对的两侧形成第一和第二凹入图案；

在所述第一和第二凹入图案的相交部分形成通孔，所述通孔图案具有与所述第一和第二凹入图案的形状不同的形状，其中

所述通孔图案的形状是矩形，其中所述矩形通孔图案的四个侧边中的

一对相对侧边是由所述第一凹入图案形成的，并且所述矩形通孔图案的四个侧边中的另一对相对侧边是由所述第二凹入图案形成的，所述第一凹入图案和所述第二凹入图案中的至少一个对应于条纹图案。

附图说明

图 1 是示出了根据本发明实施例的气相沉积掩模的基本结构的示图；

图 2 是图示根据本发明第一实施例的气相沉积掩模的制造工艺的示图；

图 3 是示出了根据第一实施例的气相沉积掩模的结构的示图；

图 4 是图示根据本发明第二实施例的有机 EL 显示设备的制造工艺的示图；

图 5 是图示从图 4 继续的第二实施例的有机 EL 显示设备的制造工艺的示图；

图 6 是示出了根据第二实施例的发光层的沉积状态的立体图；

图 7 是图示从图 6 继续的第二实施例的有机 EL 显示设备的制造工艺的示图；

图 8 是示出了根据本发明第三实施例的气相沉积掩模的结构的示图；
以及

图 9 是示出了根据第三实施例的发光层的沉积状态的立体图。

具体实施方式

下面参照附图描述本发明的优选实施例。

图 1 图示了根据本发明实施例的气相沉积掩模的基本结构。

在此图中，气相沉积掩模 1 包括板构件 2。在此板构件 2 的与第一表面相对应的一侧上，设置第一凹入图案 6。在板构件 2 的与第二表面相对应的相对一侧上，设置第二凹入图案 7。通孔图案 8 被设置在第一图案 6 与第二图案 7 在顶视平面图中相交或交叉的相交或交叉部分。此通孔图案 8 的形状被布置为既不同于第一凹入图案 6 也不同于第二凹入图案 7。

通过将第一凹入图案 6 和第二凹入图案 7 的相交部分布置为与通孔图案 8 相对应，孔（开口）8 的角部可以是直角形状而不是 R 形，使得可以实现具有高图案精度的气相沉积掩模 1，并且可以保证大的像素面积。

具体地，在第一凹入图案 6 和第二凹入图案 7 中的至少一个被布置成条纹图案的实施例中，可以产生非常适用于形成像素的合适的矩形通孔图案 8。

并且，在另一个优选实施例中，通过层叠至少两种具有不同刻蚀特性的材料来形成板构件 2。这样，可以以高精度形成第一凹入图案 6 和第二凹入图案 7。

具体地，板构件 2 优选地包括：实现第一凹入图案 6 的第一板 3，实现第二凹入图案 7 的第二板 4，以及在第一板 3 和第二板 4 之间设置的具有与第一板 3 以及第二板 4 不同的刻蚀特性的第三板 5。这样，该第三板 5 可以被用作刻蚀停止层，使得第一凹入图案 6 和第二凹入图案 7 的深度可以由第一板 3 和第二板 4 各自的厚度确定，而不是由刻蚀时间控制。

并且，在第二表面对应于与在其上进行气相沉积的沉积表面 10 相对的表面的实施例中，优选地将第二凹入图案 7 的深度设置得小于第一凹入图案 6 的深度。这样，可以提高将要形成的有机发光层的层尺寸精度。

根据另一个实施例，形成用于提供多个像素的一组电极图案，并且利用如上所述的气相沉积掩模 1，通过气相沉积形成与电极图案的每一个单独电极相对应的有机发光层。这样，可以获得高的开口面积比，并且可以实现具有高图案精度的 EL 显示设备。

在优选实施例中，气相沉积掩模 1 的分隔第二凹入图案 7 的区域被布置得接触衬底 9 的沉积表面 10 的在像素之间或者在沉积表面 10 的相邻的同色像素之间的区域。这样，即使当沉积层 10 在与每个发光颜色相对应的各气相沉积工艺中反复地与气相沉积掩模接触时，也可以防止气相掩模 1 与已经沉积的像素相接触。

根据本发明的一个方面，可以实现这样的布置，其中气相沉积掩模不直接接触衬底沉积表面的形成像素的发光层，同时保证气相沉积掩模的图案精度。由此，可以避免由于在有机 EL 膜沉积工艺期间与气相沉积掩模的接触而造成的元件损坏。

并且，根据本发明的另一个方面，用于实现本发明特征的结构被设置在气相沉积掩模的侧边上，使得可以不会由于在衬底侧边上的附加布置而

产生额外的生产成本。这样，衬底结构的生产成本可以被维持在低的成本。并且，根据本发明的另一个方面，为每个像素设置单独的孔，作为气相沉积掩模的开口部分，用于形成 RGB 颜色发光层。这样，可以增大气相沉积掩模的刚度，从而有利于结构的处理。

具体地，应该注意，在根据与同色像素列相对应的开口被布置成条纹图案的现有技术的用于形成 RGB 颜色发光层的气相沉积掩模中，为了保持图案结构，在其上施加压力的同时，焊接气相沉积掩模的周边。然而，根据本发明的实施例，无需进行这样的压力焊接，由此可以低成本生产衬底结构。

根据本发明的实施例，用于形成各个 RGB 颜色发光元件的气相沉积掩模具有包括三层掩模材料层的三层结构，在所述三层掩模材料层中，中间层对应于刻蚀停止层，该刻蚀停止层具有不同于其他两层的刻蚀特性。在该三层结构掩模的前侧表面和后侧表面的每一个上，形成具有条纹图案的开口，各个图案的开口的相交部分被指定作为通孔图案，其中气相沉积气体通过所述通孔图案。

并且，根据与本发明实施例相对应的有机 EL 显示设备制造方法，在进行发光层形成气相沉积工艺时，与沉积表面相接触的气相沉积掩模表面上的条纹图案被布置成与 RGB 颜色层的排列相对应，图案开口之间的条带被布置成与在衬底的像素之间的区域相接触。

下面参考附图描述本发明的具体实施例。

[实施例 1]

图 2 和图 3 图示了根据本发明第一实施例的气相沉积掩模。

首先，参考图 2，通过在例如厚度为 $40 \mu\text{m}$ 的 42 合金 (42 Ni-Fe) 层 11 上层叠例如厚度为 $1 \mu\text{m}$ Ti 层 12，然后相继在 Ti 层 12 上层叠例如厚度为 $10 \mu\text{m}$ 的 42 合金层 13，来形成金属板构件。

然后，在将抗蚀剂 14 施加到金属板构件的前表面上和后表面上之后，以例如 $360 \mu\text{m}$ 的间距形成宽度为 $100 \mu\text{m}$ 的多个开口部分 15，以在 42 合金层 11 上形成沿像素列方向延伸的与开口图案相对应的条纹沟槽结构。然后，用于形成开口部分 15 的抗蚀剂 14 被用作掩模，以通过使用氯

化铁溶液 (50°C[溶液温度], 47 Be [波美度]) 的刻蚀工艺, 形成条纹沟槽 16。

在此示例中, 板构件的用于形成气相沉积掩模的 Ti 层 12 起到刻蚀停止层的作用。相应地, 通过进行刻蚀工艺直至暴露 Ti 层 12, 条纹沟槽 16 的深度可以与 42 合金层 11 的厚度 (例如, 40 μm) 相对应, 而沟槽 16 在 Ti 层 12 侧的宽度可以大致为 100 μm , 沟槽 16 在抗蚀剂 14 侧的宽度可以大致为 180 μm 。

然后, 在去除抗蚀剂 14 之后, 新的抗蚀剂 17 被施加到板构件的表面上, 并在其上进行曝光和显影处理。具体地, 以 360 μm 的间距形成例如宽度为 300 μm 的多个开口部分 18, 以在 42 合金层 13 上形成沿像素行方向延伸的与开口图案相对应的条纹沟槽结构。然后, 用于形成开口部分 18 的抗蚀剂 17 被用作掩模, 以通过进行使用氯化铁溶液 (50°C[溶液温度], 47 Be [波美度]) 的刻蚀工艺直至暴露 Ti 层 12, 来形成条纹沟槽 19。

然后, 在去除抗蚀剂 17 之后, 板结构被浸没在氟化氢溶液中, 以刻蚀和去除暴露的 Ti 层 12。这样, 在条纹沟槽 16 和条纹沟槽 19 的相交或交叉部分形成了贯穿的通孔, 作为气相沉积开口 20, 以实现用于形成 R 色发光层的气相沉积掩模 22。

图 3 是示出了根据第一实施例的气相沉积掩模的结构的示图。如该图所示, 凸起部分 21 留在 42 合金层 13 的处在沉积表面一侧的条纹沟槽 19 之间, 并且该凸起部分 21 被布置成在下面所述的发光层形成工艺中的气相沉积期间与沉积衬底相接触。

应该注意, 用于一种颜色的气相沉积掩模的气相沉积开口的位置可以相对于用于另一种颜色的气相沉积掩模的气相沉积开口的位置被移位, 以形成对应于不同颜色的气相沉积掩模。例如, 用于 G 色发光层的气相沉积掩模和用于 B 色发光层的气相沉积掩模可以通过将它们的气相沉积开口的位置分别从用于 R 色层的气相沉积掩模 22 的气相沉积开口 20 的位置移位 120 μm 和 240 μm 来形成。

并且, 在根据本发明第一实施例的气相沉积掩模中, 使用了包括作为刻蚀停止层的中间 Ti 层 12 的三层层叠金属板。利用这样的结构, 可以精

确地控制沟槽的深度，而不必精确地控制刻蚀时间。并且，气相沉积开口 20 被形成在条纹沟槽 16 与条纹沟槽 19 的相交或交叉部分，使得可以防止气相沉积开口 20 的角部成为 R 形，并且与现有技术的栅格图案掩模相比，可以增大开口的面积比。

[实施例 2]

下面，参考图 4 到图 7 描述根据本发明第二实施例的有机 EL 显示设备制造方法。注意，在图 4、图 5 和图 7 的每一个中，左侧部分对应于沿图 3 的线 A-A' 的横截面视图，而右侧部分对应于沿图 3 的线 B-B' 的横截面视图。

首先，参考图 4，例如厚度为 150 nm 的 ITO 膜（没有示出）被沉积在例如厚度为 0.7 mm 的玻璃衬底 31 上，之后，通过常规的光刻工艺，例如以 120 μ m 的间距形成宽度为 80 μ m 的阳极 32。

在此示例中，玻璃衬底 31 优选地由无碱玻璃制成，其中所述无碱玻璃的热膨胀系数接近用于气相沉积掩模的 42 合金的热膨胀系数。

然后，将孔层气相沉积掩模 33 置于衬底 31 的沉积表面上，同时将掩模吸引磁体 34 置于玻璃衬底 31 的另一侧上，以吸引孔层气相沉积掩模 33，使得其可以被固定到玻璃衬底 31 的沉积表面上。然后，利用真空气相沉积装置，在 $10^{-5} \sim 10^{-6}$ Pa 的压力下，在沉积表面上沉积可以与例如 100 nm 厚的 α -NPD（naphthyl-diphenyl-diamine，萘联苯二胺）层相对应的孔转移层 35。

注意，孔转移层 35 优选地在整个显示表面上平坦地形成。

然后，在去除了孔层气相沉积掩模 33 之后，例如与 R 色气相沉积掩模 22 相对应的第一气相沉积掩模被掩模吸引磁体 34 吸引，使得气相沉积掩模 22 的凸起部分 21 可以保持与孔转移层 35 的表面相接触，之后，利用真空气相沉积装置，在 $10^{-5} \sim 10^{-6}$ Pa 的压力下，形成例如厚度为 50 nm 的 R 色发光层 36。

注意，对于 R 色发光层 36，例如喹啉衍生物铝络合物（Alq3）可以被用作主体（host），而 1 % 的 DCJTB（4-dicyanomethylene-6-cp-julolidinostyryl-2-tert-butyl-4H-pyran，4-氰甲烯基-6-(1,1,7,7-四甲基久洛尼

定基)-2-叔丁基-4H-吡喃)可以被用作客体(guest)。

接着，参考图5，在去除气相沉积掩模22之后，例如与G色气相沉积掩模23相对应的第二气相沉积掩模被掩模吸引磁体34吸引，使得其凸起部分24可以保持与孔转移层35的表面相接触，之后，利用真空气相沉积装置，在 $10^{-5} \sim 10^{-6}$ Pa的压力下，在从R色发光层36移位120 μm的位置处，形成例如厚度为50 nm的G色发光层37。

注意，对于G色发光层37，例如喹啉衍生物铝络合物(Alq3)可以被用作主体，而1%的二甲基喹吖啶酮(dimethyl quinacridone)可以被用作客体。

然后，在去除气相沉积掩模23之后，例如与B色气相沉积掩模25相对应的第三气相沉积掩模被掩模吸引磁体34吸引，使得其凸起部分26可以保持与孔转移层35的表面相接触，之后，利用真空气相沉积装置，在 $10^{-5} \sim 10^{-6}$ Pa的压力下，在从G色发光层37移位了120 μm的位置处，形成例如厚度为50 nm的B色发光层38。

注意，对于B色发光层38，例如4,4'-二(9-咔唑)-联苯(4,4'-bis(9-carbazolyl)-biphenyl, CBP)可以被用作主体，而10%的1,3,6,8-四苯基芘(1,3,6,8-tetraphenyl-pyrene)可以被用作客体。

图6是示出了发光层的沉积状态的立体图。如上所述，在形成RGB色发光层时，发光层气相沉积掩模22被置于玻璃衬底31的沉积表面上，并且该掩模22被在玻璃衬底31的另一侧上放置的掩模吸引磁体34吸引到玻璃衬底31的沉积表面。然后，从放置在气相沉积掩模22下方的气相沉积源50产生与待形成的发光层的颜色相对应的气相沉积气体51，并且该气体51通过设置于气相沉积掩模22上的气相沉积开口部分20，使得RGB色发光层被相继形成在玻璃衬底31上。

在此实施例中，气相沉积掩模22、23和25的其上形成了较浅条纹沟槽19的表面被布置成与对应于与衬底接触的表面，使得掩模的开口可以靠近衬底沉积表面放置。这样，可以防止气相沉积图案的偏离。

并且，在本实施例中，掩模22、23和25与玻璃衬底31的接触部分被布置成与保留在掩模的较薄42合金层13侧的凸起部分21、24和26相对

应，并且这些凸起部分 21、24 和 26 被布置成位于同色像素之间。这样，可以防止气相沉积开口 20 的周边部分直接接触发光层，并且可以防止已经形成的发光层被损坏。

然后，参考图 7，在去除气相沉积掩模 25 之后，阴极气相沉积掩模 39 被置于发光层上，并被处在衬底 31 另一侧的掩模吸引磁体 34 吸引，使得与发光层相接触。然后，通过在 $10^{-5} \sim 10^{-6}$ Pa 的压力下的真空气相沉积工艺中沉积例如厚度为 100 nm 的 Al-Li 合金膜，来形成沿与阳极 32 交叉的方向延伸的条纹阴极 40。

然后，在去除阴极气相沉积掩模 39 之后，利用 UV 固化胶粘剂 41，在大气压下的 N₂ 气氛中，将由玻璃制成的密封板 42 粘合到衬底 31 上，以便保护形成在玻璃衬底 31 上的有机 EL 层免受外界因素（例如，水分、氧气等）的影响，并防止元件劣化。

在此情况下，阳极 32 和阴极 40 的用于引发像素发光的接线端被布置成位于密封板 42 的外部。

在这样的布置中，阳极 32 和阴极 40 的接线端被连接到驱动电路，使得可以通过利用逐行扫描驱动方法（无源矩阵驱动）控制屏幕中的多个 RGB 色像素的发光，获得图像显示。

具体地，阳极可以被布置成对应于数据线，而阴极可以被布置成对应于扫描线，当以正向从阳极侧向阴极侧向像素施加电压时，处在这些线的相交点上的像素可以发光。

[实施例 3]

下面，参考图 8 和图 9 描述根据本发明第三实施例的气相沉积掩模。注意，该实施例的气相沉积掩模可以与制造根据第一实施例的气相沉积掩模的相同方式被制造，因此，省略了用于本实施例的气相沉积掩模的制造工艺的描述。

图 8 是示出了根据第三实施例的气相沉积掩模 52 的结构的示图，其中，贯穿的气相沉积开口 53 的行被彼此移位了与一个色彩像素的尺寸（宽度）相对应的间距。

图 9 是示出了发光层的沉积状态的立体图。在形成根据本实施例的

RGB 色发光层时，发光层气相沉积掩模 52 被置于玻璃衬底 31 的沉积表面侧，并且该掩模 52 被在玻璃衬底 31 的另一侧上放置的掩模吸引磁体 34 吸引到玻璃衬底 31 的沉积表面。然后，在气相沉积掩模 52 下方放置的气相沉积源 50 处产生与待形成的发光层的颜色相对应的气相沉积气体 51，并且该气体 51 通过气相沉积掩模 52 的气相沉积开口 53，以在玻璃衬底 31 上形成发光层。

根据此实施例，可以产生这样的全色显示设备，该全色显示设备具有被布置成如图中所示的三角图案的 RGB 色发光像素。

注意，本发明的上述实施例仅仅是以示例方式被表述，就是说，本发明不限于这些实施例的具体条件和特征。而是可以从这些实施例作出各种变化和修改，而不偏离本发明的范围。例如，诸如本发明的元件的宽度、长度、深度和厚度之类的尺寸不限于上面所指出的值。

并且，在上述实施例中，通过形成三层层叠金属板结构，之后前侧和后侧的外部 42 合金层在独立的工艺中被单独刻蚀，来产生气相沉积掩模。然而，因为中间 Ti 层被设置为刻蚀停止层，所以开口图案也可以被形成在抗蚀剂表面的前侧和后侧，并在同一工艺中被刻蚀。

并且，在上述的实施例中，对气相沉积掩模的前外部层和后外部层使用了相同的材料（即，42 合金）。然而，本发明不限于这样的布置，并且具有不同刻蚀特性的磁性材料可以被用于气相沉积掩模的外部层。

注意，在此情况下，依据被用作前侧层和后侧层的材料，可能不需要诸如 Ti 层的充当刻蚀停止层的中间层。

并且，在上述的实施例中，气相沉积掩模被布置成三层层叠结构。然而，本发明不限于这样的层叠金属布置。而是，气相沉积掩模也可以由单一的金属材料制成。

例如，可以在单个金属材料板的两侧上都刻蚀期望的图案，并且各侧的刻蚀图案相交或交叉的部分可以被布置成对应于通孔。在这样的情况下，在单个金属板的各侧上的图案可以在独立的工艺中被刻蚀，并且可以通过控制刻蚀速率和刻蚀时间来调节刻蚀深度，以形成通孔。

注意，即使利用单个金属材料板，金属板的前侧和后侧上的图案的刻

蚀也仍然可以同时进行以形成通孔。

并且，在上述的实施例中，气相沉积掩模的主要部分由 42 合金制成。然而，气相沉积掩模也可以由具有某些其他组成的合金制成，此外，气相沉积掩模也可以由其他类型的磁性金属材料制成。

并且，在上述的实施例中，磁体被用于固定气相沉积掩模，因此，气相沉积掩模的主要部分由磁性材料制成。然而，气相沉积掩模也可以通过诸如机械接合的其他非磁性手段进行固定，在这样的情况下，气相沉积掩模的材料不必是磁性材料，也可以是非磁性金属材料或者诸如陶瓷材料之类的非金属材料。

并且，在本发明的第二实施例中，玻璃被用于密封板。然而，密封板的材料不限于玻璃，并且可以代替地使用例如金属密封板或者塑料密封板。

并且，在第二实施例中，UV 固化胶粘剂被用于粘合密封板，以便防止由胶粘剂固化导致元件劣化。然而，本发明不限于使用这样的胶粘剂，例如，也可以使用常规的热固性胶粘剂。

并且，根据上述实施例的气相沉积掩模被描述为适用于形成有机 EL 层。然而，本发明不限于有机 EL 层的形成，本发明可以适于其中使用复杂矩形图案的其他各种气相沉积工艺。例如，本发明也可以用于通过气相沉积来形成液晶显示设备的彩色过滤器。

并且，在上述的实施例中，交替形成具有三种不同颜色（即颜色 R、G 和 B）的发光层，以产生全色显示。然而，本发明不限于全色显示，本发明例如还可以用于产生拥有具有两种不同颜色的发光层的显示设备。

并且注意，对于第二实施例所提及的孔转移层、发光材料和电极材料仅仅是作为示例被表述的，也可以使用其他各种类型的孔转移层、发光材料和电极材料。

本申请基于 2004 年 2 月 2 递交的日本专利申请 No. 2004-025596，且要求其较早申请日的优先权，并通过应用将其全部内容包含于此。

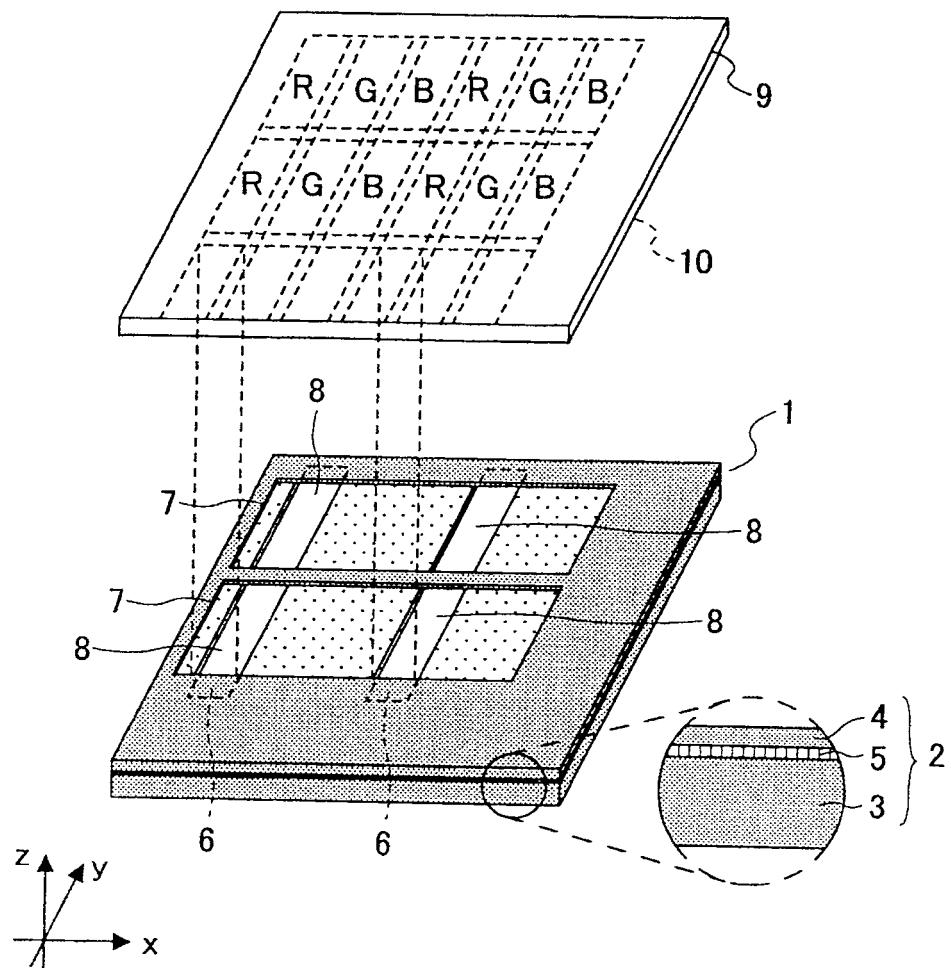


图 1

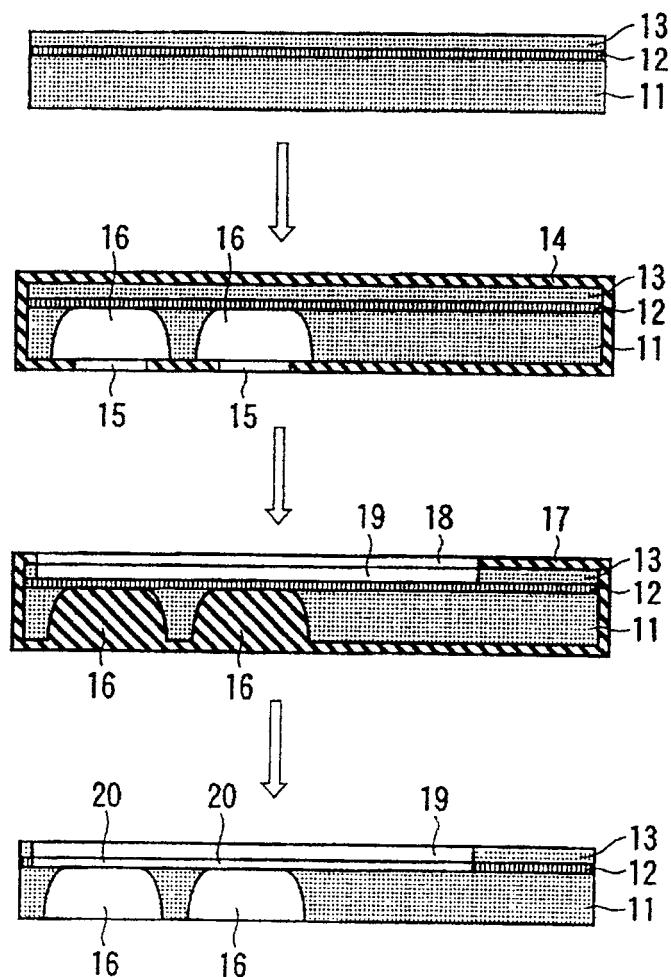


图2

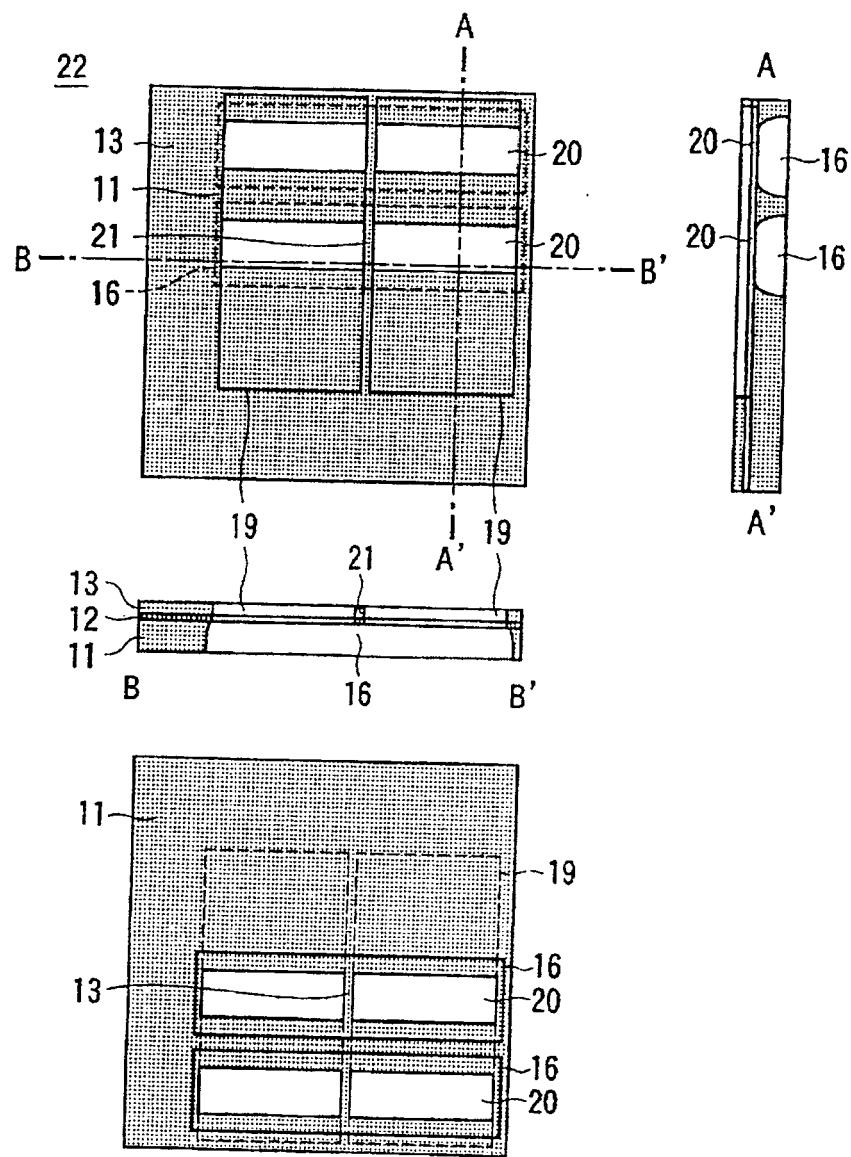


图3

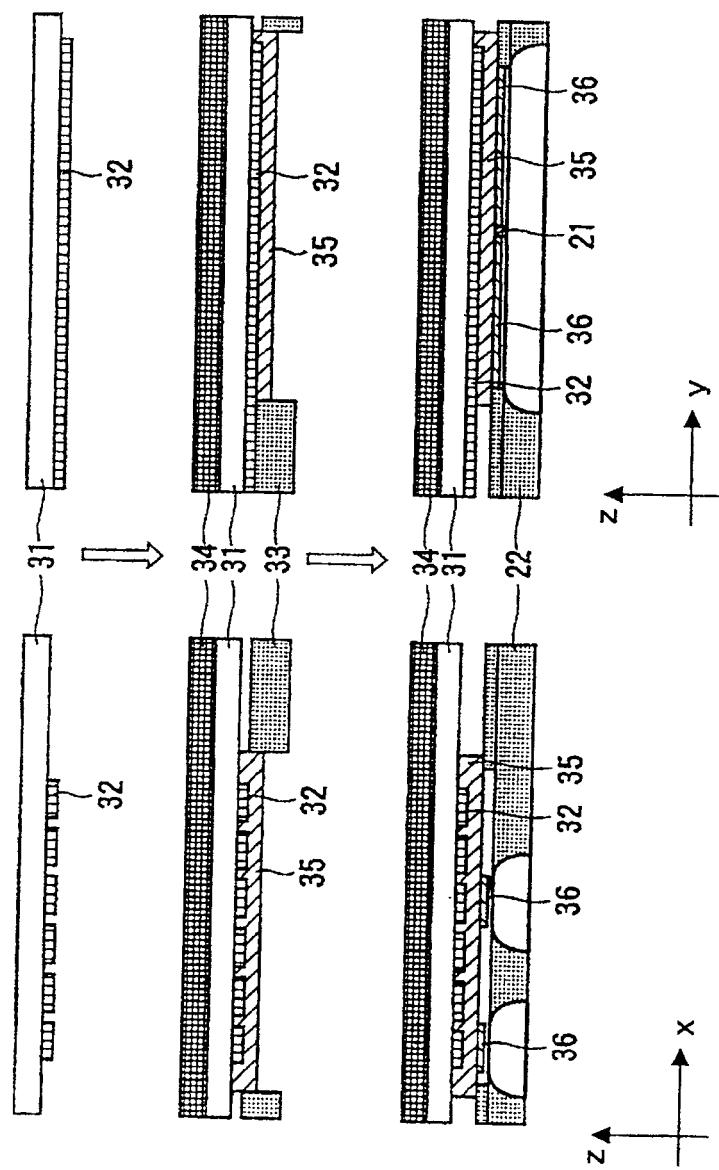


图4

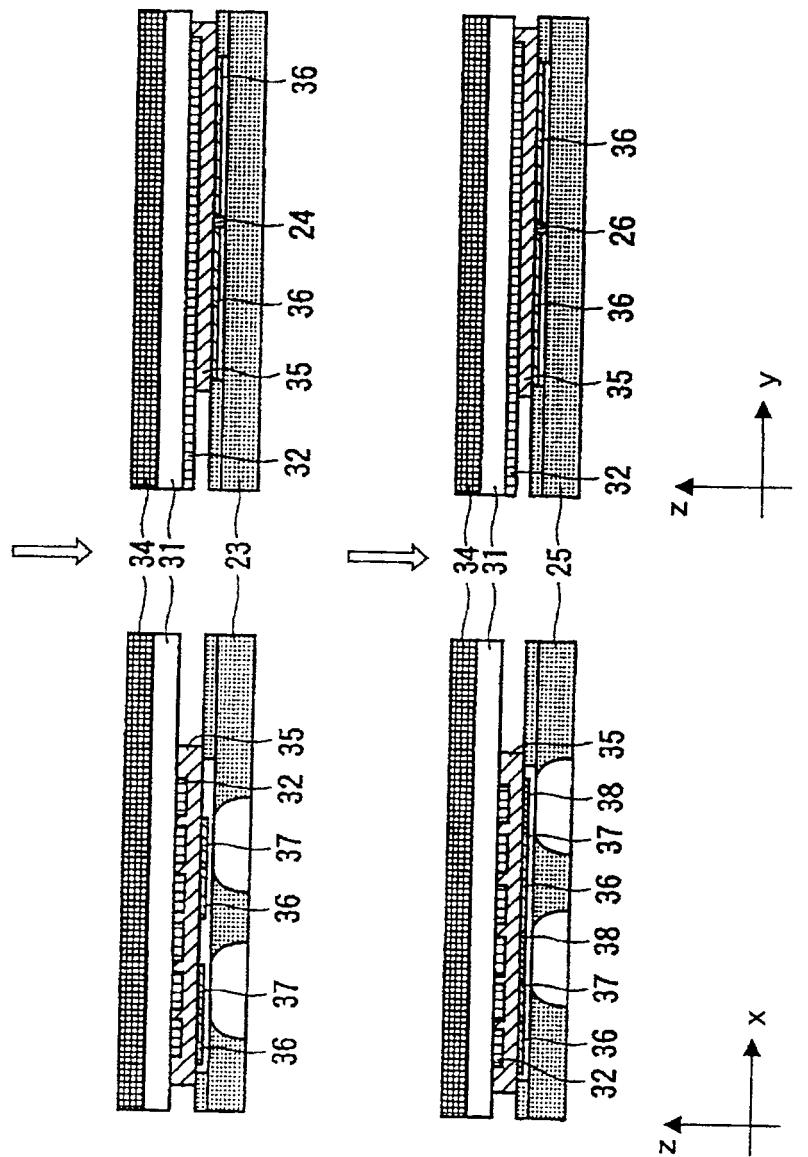


图5

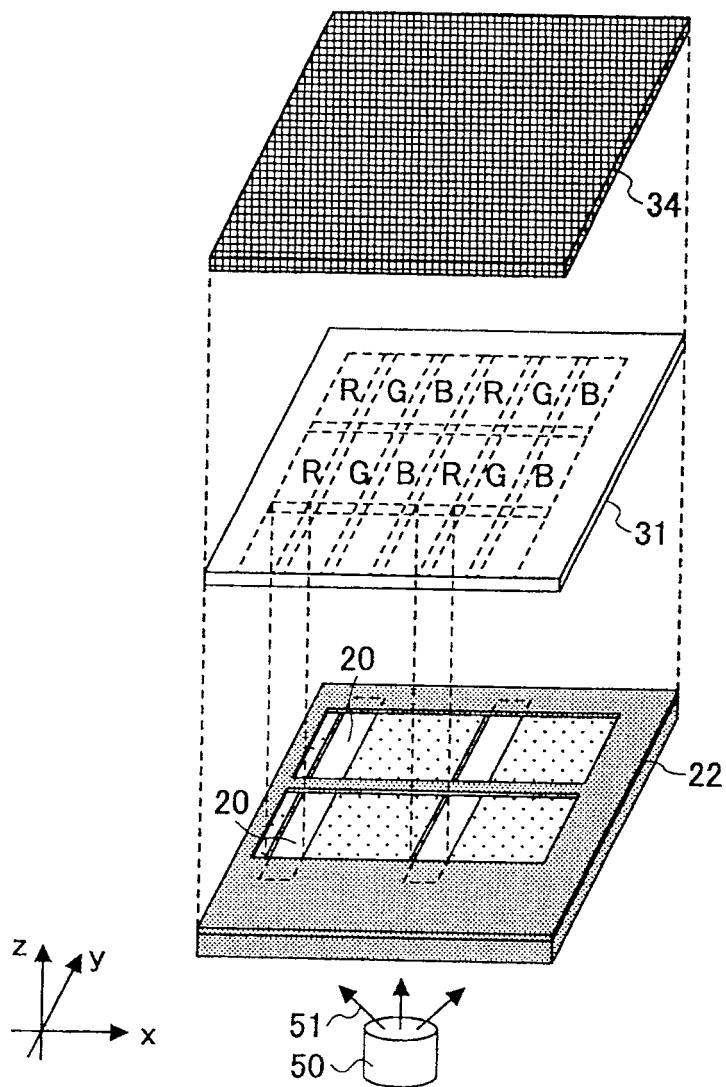
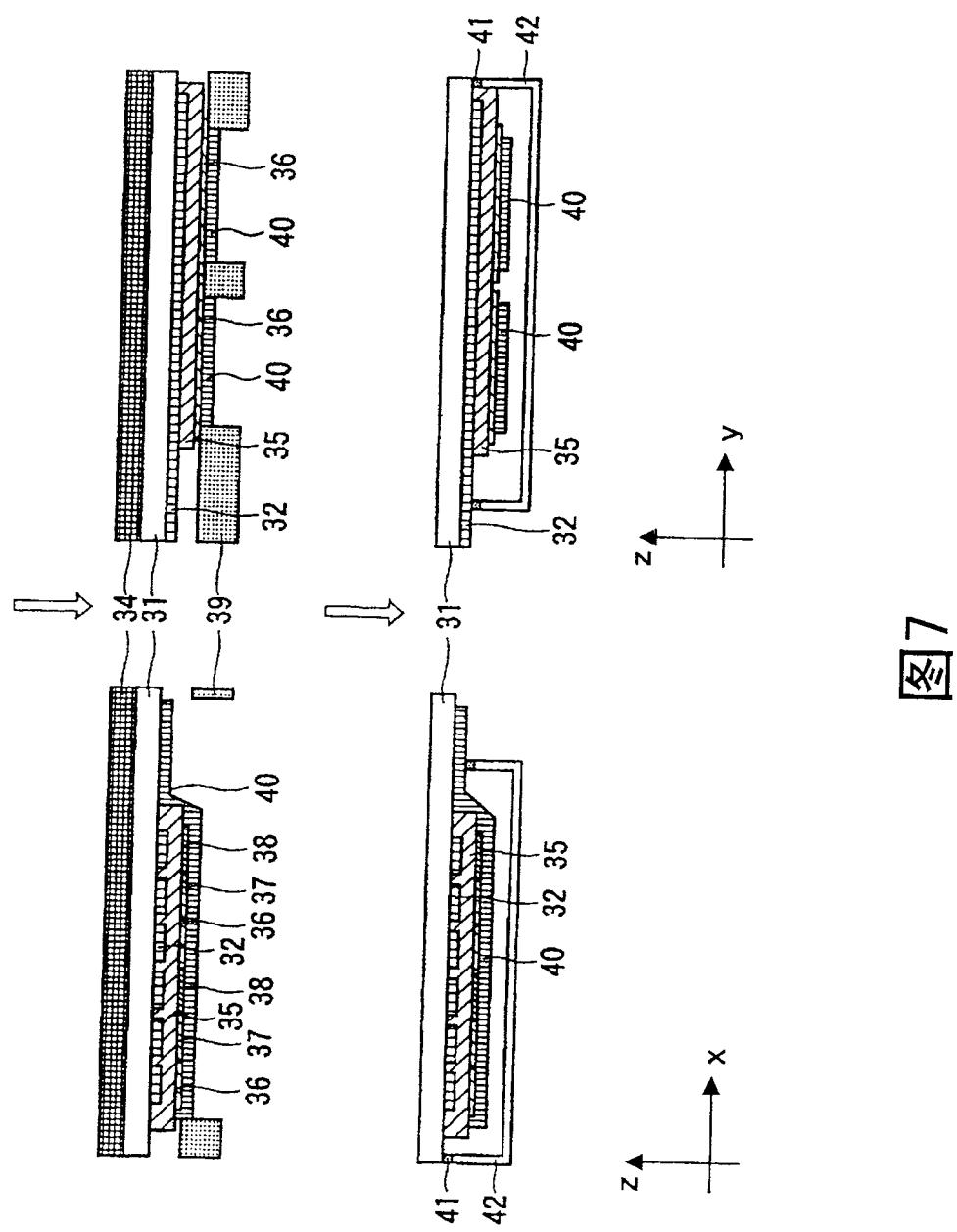


图6



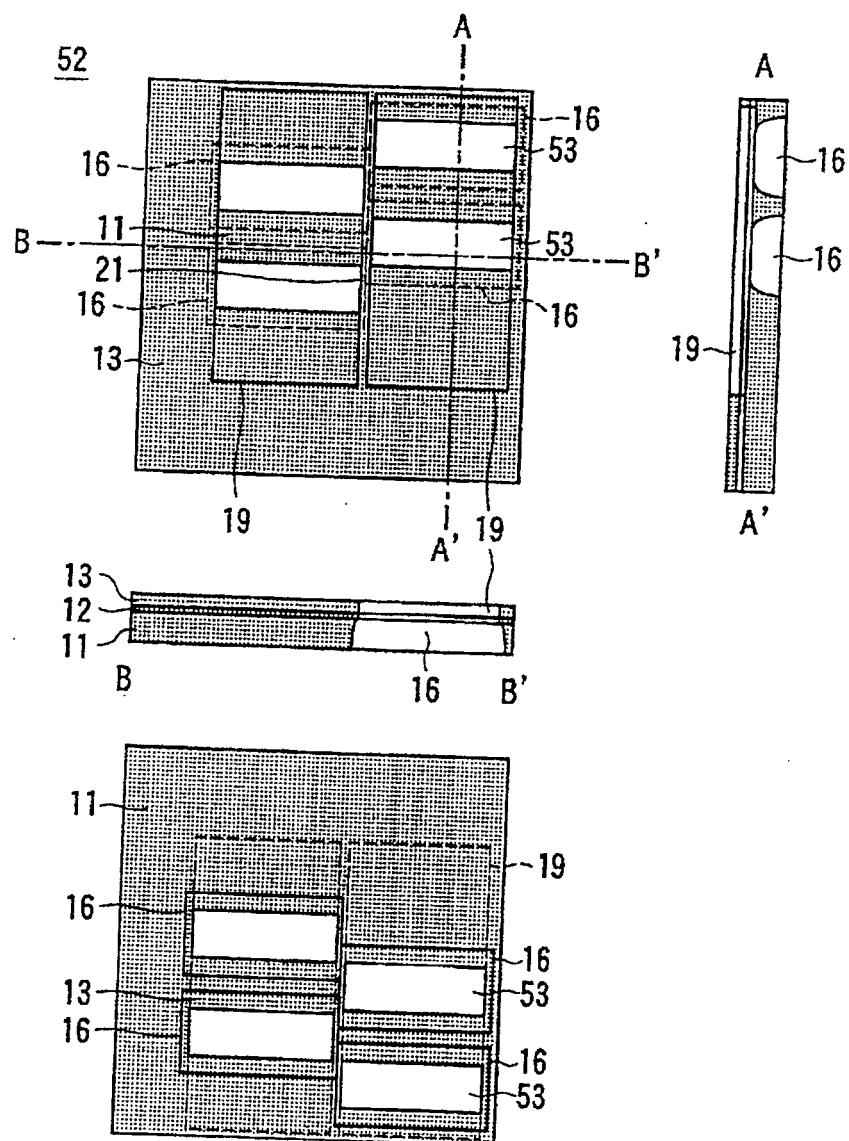


图8

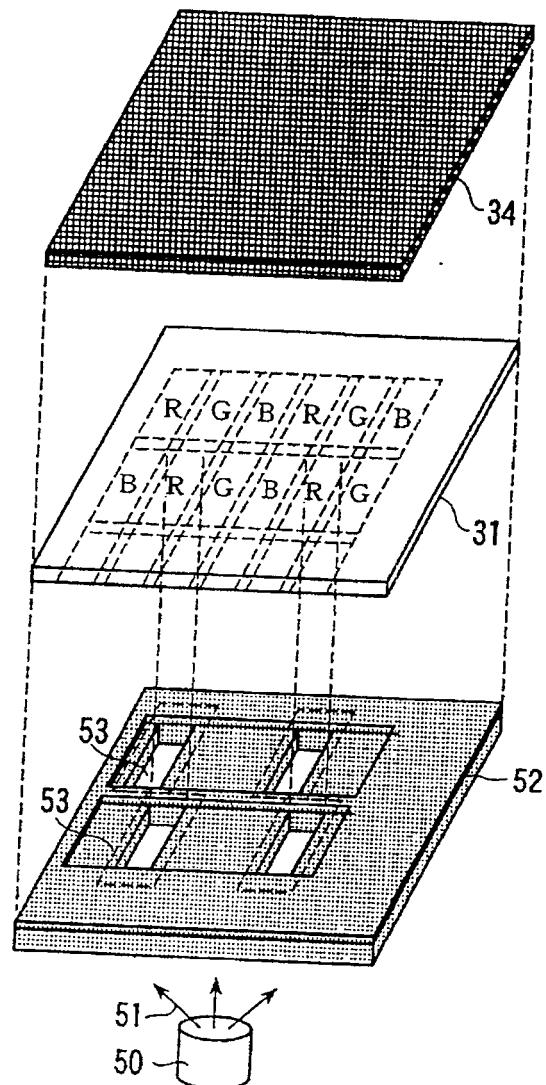


图9

专利名称(译)	气相沉积掩模和有机电致发光显示设备制造方法		
公开(公告)号	CN100530757C	公开(公告)日	2009-08-19
申请号	CN200410091682.8	申请日	2004-11-30
[标]申请(专利权)人(译)	富士通株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士通株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	坂本义明		
发明人	坂本义明		
IPC分类号	H01L51/56 C23C16/04 H05B33/10 B05D5/06 B05D5/12 C23C14/04 C23C14/12 C23C14/24 C23C16/00 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/14		
CPC分类号	C23C14/12 H01L51/0011 C23C14/042 H01L27/3211 C23F1/02 G03F7/12		
代理人(译)	赵淑萍		
优先权	2004025596 2004-02-02 JP		
其他公开文献	CN1652650A		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明提供了一种气相沉积掩模和有机电致发光显示设备制造方法。实现了一种特别是在气相沉积开口处具有高图案精度的气相沉积掩模，而无需改变衬底结构。该气相沉积掩模包括板构件、设置在板构件的第一表面处的第一凹入图案、设置在板构件的在该板构件相对侧上的第二表面处的第二凹入图案以及设置在第一凹入图案和第二凹入图案的交叉部分处的通孔图案。该通孔图案的形状被布置成既不同于第一凹入图案的形状也不同于第二凹入图案的形状。

