

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H05B 33/12

H05B 33/10



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03122970.0

[43] 公开日 2003 年 11 月 12 日

[11] 公开号 CN 1455627A

[22] 申请日 2003.4.23 [21] 申请号 03122970.0

[30] 优先权

[32] 2002. 4. 26 [33] JP [31] 2002 - 126999

[71] 申请人 三洋电机株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 西川龙司

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

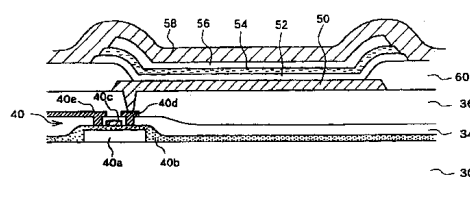
代理人 戈 泊 程 伟

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 4 页

[54] 发明名称 有机 EL 面板及其制造方法

[57] 摘要

本发明的目的在于减少由掩膜导致的尘埃的混入。通过覆盖像素电极(50)的周边而形成第 2 平坦化膜(绝缘膜)(60)，并使用同一掩膜，依序形成空穴传输层(52)、有机发光层(54)、电子传输层(56)。尤其是通过逐渐增大各层蒸镀之际的各向异性而使愈是上层愈小，故不会有上层的一部分落下至下层的侧面的情形。



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

1. 一种有机 EL 面板, 所述有机 EL 面板在与 1 像素的发光区域大小相应的像素电极和与其相对向的对向电极之间, 将至少具有有机发光层和电子传输层的有机 EL 元件予以矩阵配置, 其特征为:

5 对应于像素电极, 在各个像素上设置上述有机发光层和电子传输层, 同时, 将电子传输层设定成比有机发光层小, 而使电子传输层的端部在有机发光层上形成终端。

10 2. 一种有机 EL 面板, 所述有机 EL 面板在与 1 像素的显示区域大小相应的像素电极和与其相对向的对向电极之间, 将至少具有空穴传输层、有机发光层以及电子传输层等的有机 EL 元件予以矩阵配置, 其特征为:

 对应于像素电极, 在各个像素上设置所述空穴传输层、有机发光层以及电子传输层,

15 同时将所述空穴传输层、有机发光层以及电子传输层的大小, 依所述空穴传输层、有机发光层、电子传输层的顺序依次缩小, 而使有机发光层的端部在空穴传输层上形成终端, 且使电子传输层的端部在有机发光层上形成终端。

20 3. 一种有机 EL 面板的制造方法, 用于制造在与 1 像素的发光区域大小相应的像素电极和与其相对向的对向电极之间, 将至少具有有机发光层和电子传输层的有机 EL 元件予以矩阵配置的有机 EL 面板, 其特征是:

25 对应于像素电极, 在各个像素上设置上述有机发光层和电子传输层, 同时, 将电子传输层设定成比有机发光层小, 而使电子传输层的端部在有机发光层上形成终端。

30 4. 一种有机 EL 面板的制造方法, 用于制造在与 1 像素的显示区域大小相应的像素电极和与其相对向的对向电极之间, 将至少具有空穴传输层、有机发光层以及电子传输层等的有机 EL 元件予以矩阵配置

的有机 EL 面板，其特征是：

对应于像素电极，在各个像素上设置所述空穴传输层、有机发光层以及电子传输层，同时，

- 5 将所述空穴传输层、有机发光层以及电子传输层的大小，依所述空穴传输层、有机发光层、电子传输层的顺序依次缩小，而使有机发光层的端部在空穴传输层上形成终端，且使电子传输层的端部在有机发光层上形成终端。

- 10 5. 如权利要求 3 所述的有机 EL 面板的制造方法，其特征是：利用同一掩膜形成所述空穴传输层、有机发光层以及电子传输层的同时，改变蒸发物蒸镀时的各向异性，而控制各膜的大小。

有机 EL 面板及其制造方法

技术领域

- 5 本发明涉及一种在与 1 像素的显示区域大小相应的像素电极和与其相对向的对向电极之间，将至少具有有机发光层、电子传输层等的有机 EL(ELECTRO LUMINESCENCE, 电致发光)元件呈矩阵形配置的有机 EL 面板及其制造方法。

10 背景技术

 已知，以往，有机 EL 显示器面板即已作为一种平面显示器面板。此有机 EL 显示器面板与液晶显示器面板(LCD)不同，其为自发光，故被期待能普及成为一种明亮而易于观看的平面显示器面板。

- 此有机 EL 显示器面板以有机 EL 元件为像素，并将其配置成若干
15 矩阵状的结构。有机 EL 元件具有：在由 ITO 等构成的阳极上，层积空穴传输层、有机发光层、电子传输层、铝等的阴极的构造。

- 在此，为了控制各个像素的显示，在各个像素中独立地形成阳极(像素电极)，但其它层也多有整面形成的情况。但由于在高精密度的面板中，与邻接像素间的距离较小，产生非必要的发光的可能性较高，因此，通常也在各个像素中形成有机发光层。
20

 在此，优选为使电子传输层也多有包含 Alq₃ 等发光物质的情况，依照各个像素进行图案化。这里，提出一种将电子传输层也予以图案化的构想。

- 在此情况下，为了能对有机发光层整体有效地供给电子，而将电子传输层设定成比有机发光层大，以覆盖整体。
25

 在此，有机发光层、电子传输层等有机层通过真空蒸镀而形成。这里，当将它们予以图案化时，利用在蒸镀了有机层的预定位置具有开口部的掩膜。然后，如欲以有机发光层与电子传输层来变更图案时，必须利用另外的掩膜分别进行蒸镀。

- 30 在利用其它的掩膜时，必须更换掩膜，需要为此进行作业。再者，

掩膜为尘埃等的发生源，会产生因为使用不同的掩膜而造成尘埃混入机率升高的问题。

另一方面，也可考虑采用相同的掩膜形成有机发光层和电子传输层。这里，在对此进行实验后，由于边缘的位置变为相同，故会覆盖有机发光层的边缘而形成电子传输层薄层。由此可知，在该部分中，电子传输层的电阻会减小而电流量会增大，电子传输层强烈发光，造成性能恶化。

发明内容

本发明是有鉴于上述问题而做出的发明，涉及一种利用相同掩膜形成有机发光层和电子传输层，而无性能恶化的有机 EL 面板。

本发明是一种在与 1 像素的显示区域大小相应的像素电极和与其相对向的对向电极之间，将至少具有有机发光层、电子传输层等的有机 EL 元件呈矩阵形配置的有机 EL 面板，其特征为：对应于像素电极，在各个像素上设置上述有机发光层和电子传输层，并且将电子传输层设定成比有机发光层小，而使电子传输层的端部在有机发光层上形成终端。

此外，本发明是一种在与 1 像素的显示区域大小相应的像素电极和与其相对向的对向电极之间，将至少具有有机发光层、电子传输层等的有机 EL 元件呈矩阵形配置的有机 EL 面板，其特征为：对应于像素电极，在各个像素上设置上述空穴传输层、有机发光层以及电子传输层，并且将上述空穴传输层、有机发光层以及电子传输层的大小，依上述空穴传输层、有机发光层、电子传输层的顺序依次缩小，而使有机发光层的端部在空穴传输层上形成终端，且使电子传输层的端部在有机发光层上形成终端。

并且，本发明是上述有机 EL 面板的制造方法，尤其适用于利用同一掩膜而形成上述空穴传输层、有机发光层以及电子传输层，同时改变蒸发物蒸镀时的各向异性，而控制各膜的大小。

因此，依据本发明，使层积于有机发光层上的电子传输层的大小比有机发光层略小。这样，即使形成两层也可使用同一掩膜，在各层蒸镀之际无须更换掩膜。因此，在可使作业更具效率之外，同时还可

降低尘埃混入的可能性。并且，由于愈是上层愈小，故不会发生上层的一部分薄薄地覆盖下层的侧面的情形，而可防止对于发光所产生的不良影响。

5 附图说明

图 1 表示实施方式的像素部分的构成图。

图 2 表示其它实施方式的像素部分的构成图。

图 3 表示实施方式的像素部分的构成的俯视示意图。

图 4 表示其它实施方式的像素部分的构成的俯视示意图。

10 符号说明

50 阳极；52 空穴传输层；54 有机发光层；56 电子传输层；58 阴极；60 第 2 平坦化膜

具体实施方式

15 以下，根据附图说明本发明的实施方式。

图 1 表示像素的构成。在此，在有源矩阵型元件基板上，在 1 像素中形成有 2 个 TFT、1 个电容、1 个有机 EL 元件 EL，但在本图中仅显示驱动 TFT 40 与有机 EL 元件 EL。

20 在图中，元件基板具有形成于玻璃基板 30 上的驱动 TFT 40。有机 EL 元件连接于该驱动 TFT 40。

25 驱动 TFT 40 形成于玻璃基板 30 上，具有由低温多晶硅形成的有源层 40a。此有源层 40a 其两端为掺杂有杂质的源极区域、漏极区域，而位于这些区域中央的则为沟道区域。在此沟道区域的上部隔着由氧化硅所构成的栅极绝缘膜 40b 形成栅极电极 40c。栅极绝缘膜 40b 与栅极电极 40c 由层间绝缘膜 34 所覆盖，而在栅极电极 40c 的两侧则隔着层间绝缘膜 34 的接触孔而形成连接至源极区域和漏极区域的源极电极 40d、漏极电极 40e。然后，使源极电极 40d、漏极电极 40e 的上端位于层间绝缘膜 34 的表面。

30 此外，在层间绝缘膜 34 的表面上配置有用以连接漏极电极 40e 与电源线的金属配线等。而且，覆盖此层间绝缘膜 34 而形成作为绝缘膜的第 1 平坦化膜 36。

然后,在第1平坦化膜36的上面形成由ITO等透明导电材料所构成的像素电极50,其中一端隔着第1平坦化膜36的接触孔而与驱动TFT 40的源极电极40d相连接。此像素电极50与1像素的发光区域相应地被图案化。

5 此外,此像素电极50构成有机EL元件的阳极,且在此像素电极50上隔着空穴传输层52、有机发光层54、电子传输层56,形成金属制的阴极58。此外,在第1平坦化膜36上覆盖像素电极50的周边边缘地配置作为绝缘膜的第2平坦化膜60。

10 然后,在像素电极50上形成空穴传输层52,同时周边部可达第2平坦化膜60上并在该处形成终端。此外,空穴传输层52上的有机发光层54形成于空穴传输层52上,且比空穴传输层52略小而在空穴传输层52的周边边缘的稍内侧形成终端。而且,有机发光层54上的电子传输层56形成于有机发光层54上,且比有机发光层54略小而在有机发光层54的周边边缘的稍内侧形成终端。然后,在电子传输层56
15 的上覆盖整面而形成由铝等构成的阴极58。因此,该阴极除了覆盖电子传输层56的整面外,同时覆盖电子传输层56、有机发光层54、空穴传输层52的周边露出部以及侧部而形成,并且在这些未具有有机层的部分,直接被置于第2平坦化膜60的上。

20 具有这种像素构成的有机EL面板首先在玻璃基板30上形成驱动TFT 40。另外,在通常情况下,配置于每一像素的开关TFT、周边的驱动电路的TFT也以与驱动TFT相同程序而形成。然后,以第1平坦化膜36覆盖整面,并将表面予以平坦化。

其次,在源极电极40d形成接触孔之后,并以溅镀方式堆积ITO之后,即通过干式蚀刻而图案化形成发光区域的形状(方形)。

25 然后,对整面由包含感光剂的丙烯酸树脂剂所构成的第2平坦化膜60进行整面的真空蒸镀,并对不必要部分或是必要部分的任一部分进行光照射,通过进行蚀刻的光蚀刻法而进行图案化。这样,覆盖像素电极50的周边而形成使内部外露的第2平坦化膜60。

30 其次,在使掩膜与平坦化膜60相接触的状态下,依序对空穴传输层52、有机发光层54、电子传输层56进行真空蒸镀。

此时,为了形成各层而改变蒸发源、改变材料,同时控制朝隔着

蒸发材料的掩膜的基板上飞来的蒸发物的飞来方向的各向异性。即，空穴传输层 52 以最小的各向异性，等向式地扩大范围地进行蒸镀，且电子传输层 56 以最大的各向异性，缩小范围地进行蒸镀。

5 这样，可依空穴传输层 52、有机发光层 54、电子传输层 56 的顺序，依序缩小空穴传输层 52、有机发光层 54 以及电子传输层 56 的大小。这里，有机发光层 54 的周边在空穴传输层 52 的上形成终端，且电子传输层 56 的周边在有机发光层 54 的上形成终端。

10 因此，不会在空穴传输层 52 的侧部形成薄的有机发光层 54，也不会有机发光层 54 的侧部形成薄的传输层 56。因此，可防止在薄的发光层 54、薄的电子传输层 56 中流动较大的电流，并防止产生显示不良的情形。换言之，不会有像素的中央部分的亮度下降，也不会有周边产生辉点等情形。而且，由于各层在每一像素中图案化，故不会因受邻接像素的电场的影响而发光。

15 此外，由于空穴传输层 52、有机发光层 54、电子传输层 56 的 3 层几乎在同一处形成终端，故阴极 58 在此部位的断层差会变得较大。因此，也适于形成较厚厚度的阴极。

另外，各层的厚度为，例如第 2 平坦化膜 60：600~1300nm、空穴传输层 52：150~200nm、有机发光层 54：35nm、电子传输层 56：35nm、阴极 50：300~400nm 左右。

20 其次，图 2 表示另一实施方式，空穴传输层 52 整面地形成，而不是对每一像素图案化。空穴传输层 52 通常不发光，即使整面形成也不会产生问题。此外，如为整面形成，则不须使用掩膜，故由掩膜所产生的尘埃的问题也不严重。

25 但是，在形成空穴传输层 52 之后，当放入掩膜之际，则在此时极有可能引入尘埃。与空穴传输层 52 相比，有机发光层 54、电子传输层 56 的膜厚较薄，故尘埃混入的不良影响较大。因此，对 3 层均予以图案化在防尘方面较为有利。但是，通过不将空穴传输层 52 予以图案化的方式，可使阴极 58 的断层差较小，且可减小对阴极 58 的不良影响。

30 在此，掩膜蒸镀之际的各向异性的控制，优选采用下列的至少一种方法。

(i)通过将蒸发物的排出口的口径予以缩小，就能提高各向异性。

这里，作为形成空穴传输层 52、有机发光层 54、电子传输层 56 之际的坩埚，采用该排出口的口径依次减小的装置。

5 (ii)设置蒸发源(坩埚)、以及在掩膜的中间选择蒸发物的飞来方向的闸门(中间掩膜)，并借此选择仅朝向预定的方向。当缩小闸门的大小时则可增大各向异性，且通过使闸门的位置远离蒸发源可增大各向异性。

(iii)通过提高蒸发源的内压，能使蒸发物的速度增大，并能增大各向异性。

10 (iv)通过使蒸发源的设置位置远离掩膜，可增大各向异性。
通过这种方法，可控制蒸发物的各向异性，并可控制利用同一掩膜时的膜蒸镀面积。

另外，为了在图 1 的例中，使有机发光层 54 以及电子传输层 56 位于 1 像素内，且在图 2 的例中，使空穴传输层 52、有机发光层 54 以及电子传输层 56 位于 1 像素内，与像素电极相对应而大略形成方形。
15 但是，有机发光层 54 以及电子传输层 56、或是空穴传输层 52、有机发光层 54 以及电子传输层 56 也可形成为条纹状。在此情况下，仅宽度方向以上述的顺序在下层上形成上层的终端，但在长度方向上则使各层跨过像素而延伸。

即，图 3 为，针对有机发光层 54 以及电子传输层 56，形成大致为
20 方形的情况(A)与形成条纹状的情况(B)的俯视示意图。此外，图 4 为，针对空穴传输层 52、有机发光层 54 以及电子传输层 56，形成大致为方形的情况(A)，与形成条纹状的情况(B)的俯视示意图。

如上所述，依据本发明，可将层积于有机发光层上的电子传输层的大小设定成比有机发光层略小。这样，即使形成两层也可使用同一
25 掩膜，并且无须在各层蒸镀之际更换掩膜。这样，除了可提升作业效率之外，还可降低尘埃混入的可能性。而且，由于愈是上层愈小，故不会发生上层的一部分薄薄地覆盖下层的侧面的情形，而可防止对发光所产生的不良影响。

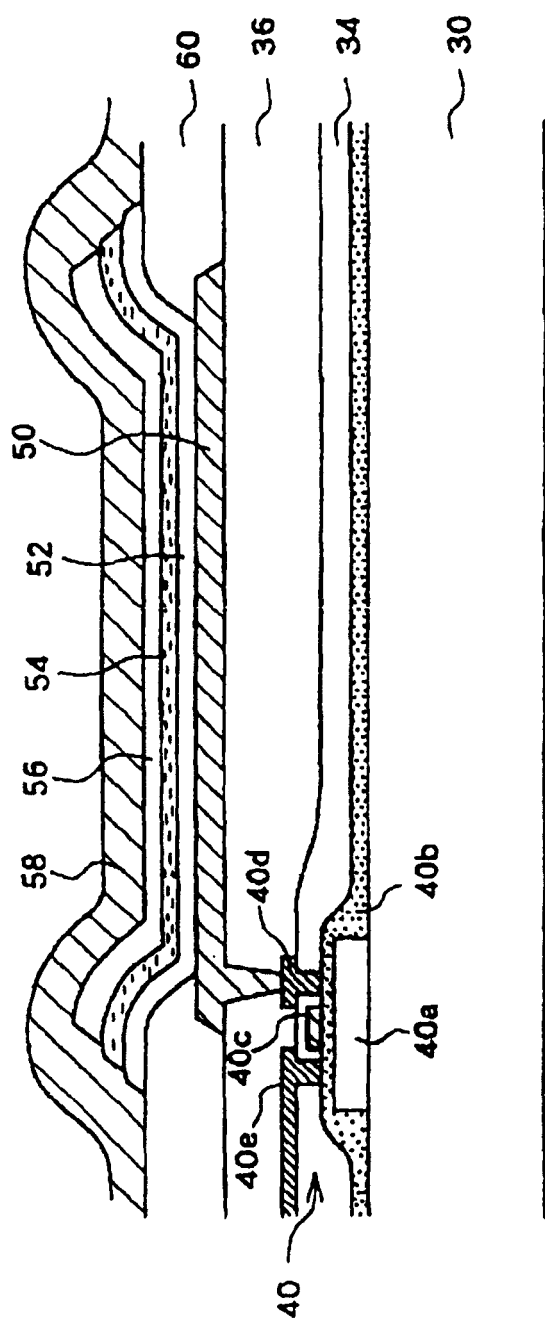


图 1

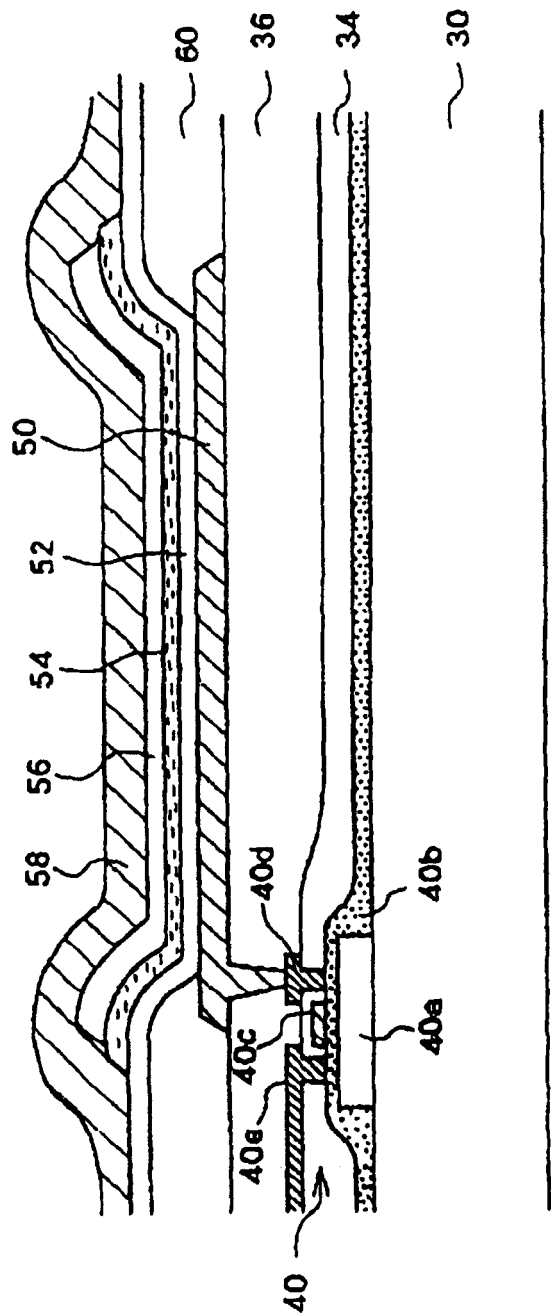


图 2

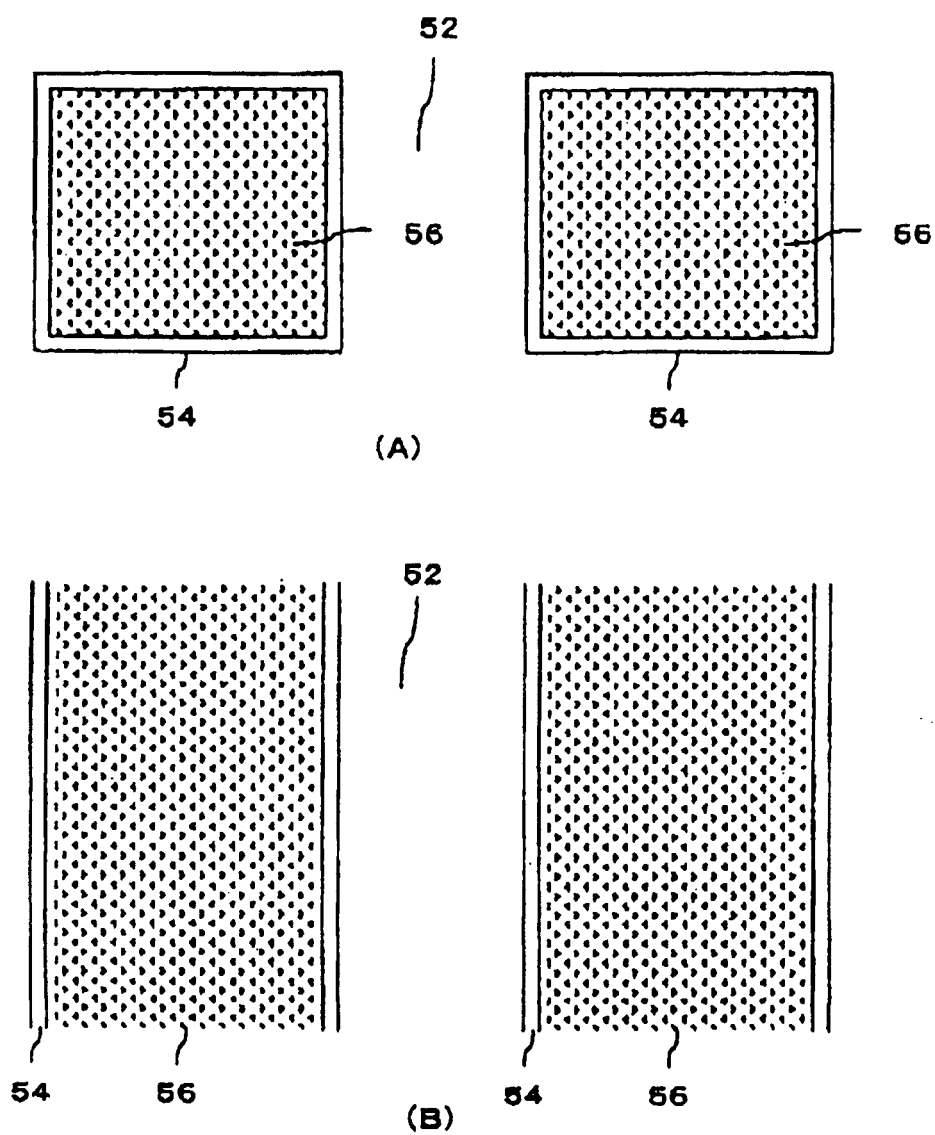


图 3

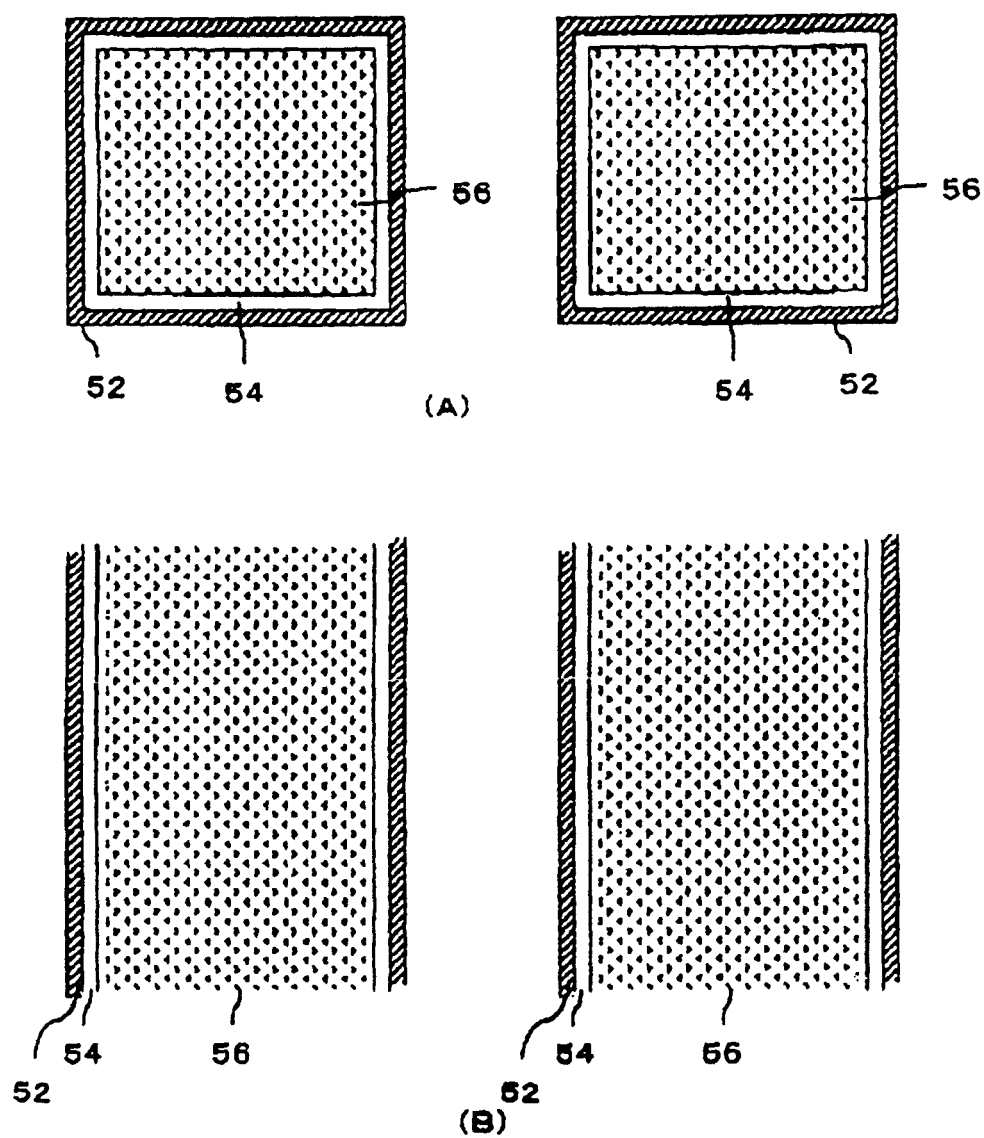


图 4

专利名称(译)	有机EL面板及其制造方法		
公开(公告)号	CN1455627A	公开(公告)日	2003-11-12
申请号	CN03122970.0	申请日	2003-04-23
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
[标]发明人	西川龙司		
发明人	西川龙司		
IPC分类号	H05B33/12 C23C14/12 C23C14/24 H01L27/32 H01L51/00 H01L51/40 H01L51/50 H01L51/56 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5048 H01L51/0013 H01L51/52 H01L51/001		
代理人(译)	程伟		
优先权	2002126999 2002-04-26 JP		
其他公开文献	CN1250051C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的目的在于减少由掩膜导致的尘埃的混入。通过覆盖像素电极(50)的周边而形成第2平坦化膜(绝缘膜)(60)，并使用同一掩膜，依序形成空穴传输层(52)、有机发光层(54)、电子传输层(56)。尤其是通过逐渐增大各层蒸镀之际的各向异性而使愈是上层愈小，故不会有上层的一部分落下至下层的侧面的情形。

