



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200310118794.3

[43] 公开日 2004年8月18日

[11] 公开号 CN 1522098A

[22] 申请日 2003.12.3

[21] 申请号 200310118794.3

[30] 优先权

[32] 2002.12.3 [33] JP [31] 2002-350950

[71] 申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 迹部光朗 四谷真一

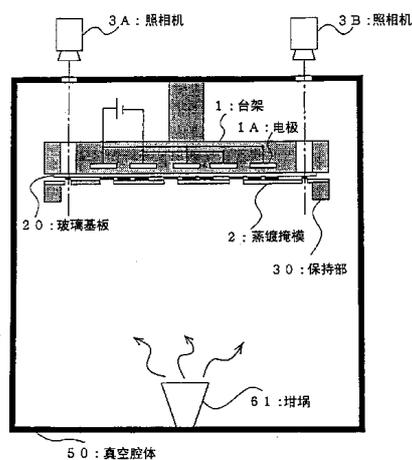
[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公
司
代理人 李香兰

权利要求书2页 说明书14页 附图7页

[54] 发明名称 掩模蒸镀方法及装置、掩模及其制造方法、显示板制造装置

[57] 摘要

本发明提供一种掩模蒸镀方法及装置、掩模及其制造方法、显示板制造装置。本发明的掩模蒸镀方法包括由台架1的静电引力将成为被蒸镀对象的玻璃基板(20)吸引的工序；将被吸引的玻璃基板与蒸镀掩模(2)的位置进行对齐的工序；以及使成为蒸镀对象的电致发光元件的有机化合物蒸发、蒸镀在玻璃基板(20)上的工序。而且，根据情况使蒸镀掩模具有静电吸盘功能，以提高紧密接合性。



ISSN 1008-4274

1. 一种掩模蒸镀方法，其特征在于：具有
5 由静电引力吸引被蒸镀对象的工序；
对所述被吸引的被蒸镀对象与蒸镀用掩模进行位置对齐的工序；及
通过使蒸镀对象蒸发，对所述被蒸镀对象进行蒸镀的工序。
2. 一种掩模蒸镀方法，其特征在于：具有
对所述具有静电吸盘功能的蒸镀用掩模与被蒸镀对象进行位置对齐
10 的工序；
由静电引力将所述被蒸镀对象吸引到蒸镀用掩模的工序；及
通过使蒸镀对象蒸发，对所述被蒸镀对象进行蒸镀的工序。
3. 一种掩模蒸镀装置，其特征在于：在真空腔体内至少设置有：
通过静电引力吸引被蒸镀对象的静电吸盘机构；
15 为了使蒸镀对象以规定的图案进行蒸镀，从与被所述静电吸盘机构
吸引的所述被蒸镀对象的面相反的面与所述被蒸镀对象紧密接合的蒸镀
掩模；及
蒸发所述蒸镀对象的蒸镀源。
4. 根据权利要求3所述的蒸镀装置，其特征在于：还具有
20 用于使所述被蒸镀对象与由磁性材料制作的蒸镀掩模紧密接合的强
磁性装置。
5. 一种掩模蒸镀装置，其特征在于：在真空腔体内至少设置有
由静电引力吸引被蒸镀对象、使蒸镀对象以规定的图案蒸镀在所述
被蒸镀对象上的蒸镀掩模；及
25 蒸发所述蒸镀对象的蒸镀源。
6. 一种掩模制造方法，其特征在于：具有
在半导体基板上形成绝缘膜的工序；
在所述绝缘膜上的规定的部分上设置成为电极的金属膜的工序；
在所述半导体基板上，在规定位置的上形成用于被覆盖的贯通孔的
30 工序；及

在上述金属膜上进而形成绝缘膜的工序。

7. 一种掩模，其特征在于：使用在规定的位上形成了用于被覆盖的贯通孔的半导体基板作为材料，通过电荷的供给，由静电引力吸引被覆对象。

5 8. 一种掩模，其特征在于：在实施了布线的基板上接合一个或多个在规定的位上形成了用于被覆盖的贯通孔的半导体板，将所述半导体基板作为用于通过静电引力吸引所述被覆对象的电极。

9. 根据权利要求 7 或 8 所述的掩模，其特征在于：所述半导体基板是硅基板。

10 10. 根据权利要求 7 或 8 所述的掩模，其特征在于：在所述半导体基板上交互配置具有正负极性的电极。

11. 根据权利要求 10 所述的掩模，其特征在于：所述电极布线为梳齿状。

12. 根据权利要求 7~11 中任意一项所述的掩模，其特征在于：在
15 与所述被覆对象接触的部分上覆盖氧化硅。

13. 一种显示板的制造装置，其特征在于：在真空腔体内至少设置由静电引力吸引成为被蒸镀对象的玻璃基板的静电吸盘机构；

为了使成为电致发光元件的有机化合物以所规定的图案蒸镀于所述玻璃基板上，从被所述静电吸盘机构吸引的所述玻璃基板的相反的面
20 与所述玻璃基板紧密接合的蒸镀掩模；及

蒸发所述蒸镀对象的蒸镀源。

14. 一种显示板，其特征在于：由权利要求 13 所述的显示板制造装置制造。

15 15. 一种电子仪器，其特征在于：具有权利要求 14 所述的显示板，并使其发挥显示功能。

掩模蒸镀方法及装置、掩模及其制造方法、显示板制造装置

5

技术领域

本发明是涉及例如在通过进行掩模处理进行真空蒸镀的掩模蒸镀方法及装置、蒸镀等中使用的掩模、显示板制造装置、显示板、及电子仪器。

10 背景技术

历来，例如作为在基板表面上由蒸镀对象形成薄膜的方法，是使用蒸镀法。在蒸镀法中，为了在不形成薄膜等的部分不进行蒸镀，用蒸镀用掩模（以下称蒸镀掩模）将表面覆盖而进行蒸镀。此时，必须使蒸镀掩模的置放位置不发生偏离。特别是在由使用无机或有机化合物的电致发光元件（以下称 EL 元件）制造彩色显示板的情况下，例如由于蒸镀的化合物直接发光，所以必须在高精度决定的位置上蒸镀，以达到各色不发生凌乱的平衡调和，因此要求高精度的位置对齐（调准）。而且，关于掩模也要求高精细。考虑到面板的大型化或由大型基板一次制造多个小型面板以实现批量生产的趋势，这一点尤为重要。

20 这里，例如在使用 EL 元件的显示板中，虽然在被蒸镀对象的玻璃基板上蒸镀有发光所必要的化合物，但也有该基板自身，TFD（薄膜二极管），TFT（薄膜晶体管）等通过由各种膜的成膜、加工的热处理工序或赋予薄膜，离子注入等，而已经发生了翘曲的情况。而且，例如在进行调准时将玻璃基板移动，此时由于基板的端部是由台架等保持部所保持，
25 所以由自重其中心部分弯曲。玻璃基板越大，这种倾向越显著。由于通常蒸镀掩模与玻璃基板的调准是基于在与显示板无关的端部所做的调准标记而进行，所以调准时，中心部分的翘曲变大就意味着在蒸镀基板与玻璃基板上所做的调准标记之间的距离变大。这样，虽然调准是基于所拍摄的图像而进行，但如果上述距离变大，则会有景深（焦点深度）不能
30 对齐等问题，结果是使调准的精度下降，或调准的重复进行使所需要

的时间延长。在这样的状态下，即使是有高精细的掩模，也不能进行高精度的蒸镀，且花费时间。这还不仅限于玻璃基板，对于其它的被蒸镀对象也是一样。

5 鉴于这样的状况，为了在即使发生翘曲的情况下也能够使掩模与玻璃基板紧密接合，具有由强磁性金属制作厚度为 0.5mm 的掩模，用永磁体从玻璃基板的背面吸引，模仿玻璃基板的翘曲而紧密接合掩模的技术（例如参照专利文献 1）

参照专利文献 1：特开平 10-41069 号公告（第五页）

10 上述方法是使基板与掩模的位置对齐后由永磁体吸引掩模而紧密接合的方法。因此，由于永磁体与基板相接触时的冲击，会有掩模与基板之间发生偏离的情况。而且，对蒸镀对象的加热所产生的辐射热会对蒸镀掩模加热，其结果是掩模会发生膨胀。特别是作为蒸镀掩模的材料必须使用能够被磁铁吸引的金属（例如镍合金等）。因此，例如在被蒸镀对象为玻璃基板的情况下，大多具有热膨胀系数的差异，例如，可能会发生
15 有热应力引起掩模的翘曲，与基板的接合性下降，甚至发生剥离，使得不能够连续使用。在接合性不完全时，蒸镀对象还会蔓延侵入，使本来不能进行蒸镀的地方也被蒸镀。因此，上述方法不能适应大型化、量产化的情况。而且，金属掩模制作的加工精度，比为了制造使用 EL 元件的面板而制作的高精细掩模要低。

20

发明内容

因此，为了解决上述问题，本发明的目的在于实现能够高精度地调准，缩短时间，且能够批量生产的掩模蒸镀方法等。

25 本发明中的掩模蒸镀方法，具有由静电引力吸引被蒸镀对象的工序；对所述被吸引的被蒸镀对象与蒸镀用掩模进行位置对齐的工序；及通过使蒸镀对象蒸发，对所述被蒸镀对象进行蒸镀的工序。

在本发明中，通过由静电吸盘等吸引被蒸镀对象，矫正翘曲并固定，进行所吸引的被蒸镀对象与蒸镀用掩模的位置对齐，根据蒸镀用掩模的图案将蒸镀对象蒸镀于被蒸镀对象，所以能够矫正被蒸镀对象的翘曲，
30 提高与蒸镀用掩模的紧密接合性，防止蒸镀时蒸镀对象的蔓延侵入，从

而能够正确地进行蒸镀。而且，由于使用静电吸盘，所以可使用不被磁铁吸引的硅等材料制作蒸镀用掩模。而且，在工程上不会发生位置对齐后的冲击，能够正确地维持调准的状态进行蒸镀。

而且，本发明中的掩模蒸镀方法，具有对所述具有静电吸盘功能的蒸镀用掩模与被蒸镀对象进行位置对齐的工序；由静电引力将所述被蒸镀对象吸引到蒸镀用掩模的工序；及通过使蒸镀对象蒸发，对所述被蒸镀对象进行蒸镀的工序。

在本发明中，蒸镀用掩模具有静电吸盘功能，在进行了与被蒸镀对象的位置对齐之后，能够由静电引力吸引，对被蒸镀对象的翘曲进行矫正并固定，将蒸镀对象蒸镀。所以，由于使用了能够由静电吸盘等吸引被蒸镀对象的蒸镀用掩模，因此能够大大提高蒸镀用掩模与被蒸镀对象的紧密接合性。从而能够防止蒸镀对象的蔓延侵入，可进行正确的蒸镀。

16. 而且，本发明中的掩模蒸镀装置，是在真空腔体内至少具有通过静电引力吸引被蒸镀对象的静电吸盘机构；为了使蒸镀对象以规定的图案进行蒸镀，从与被所述静电吸盘机构吸引的所述被蒸镀对象的面相反的面与所述被蒸镀对象紧密接合的蒸镀掩模；及蒸发所述蒸镀对象的蒸镀源。

在本发明中，在进行真空蒸镀的真空腔体内，通过静电吸盘机构由静电引力吸引被蒸镀对象而矫正翘曲并固定，从其相反的一侧将蒸镀用掩模紧密接合于被蒸镀对象，从蒸镀源将蒸镀对象蒸镀，进行根据蒸镀用掩模图案的蒸镀。所以，能够矫正被蒸镀对象的翘曲，提高与蒸镀用掩模的紧密接合性，防止蒸镀对象的蔓延侵入，进行正确的蒸镀。而且，由于使用静电吸盘，所以可使用磁铁不吸引的硅等材料制作蒸镀用掩模。而且，在工程上不会发生位置对齐后的冲击，能够在正确维持调准的状态下进行蒸镀。

而且，本发明中的掩模蒸镀装置还具有用于使所述被蒸镀对象与由磁性材料制作的蒸镀掩模紧密接合的强磁性装置。

在本发明中，在蒸镀用掩模是由磁力所吸引的金属掩模的情况下，为了进一步提高紧密结合性，例如进而还设置有电磁铁等强磁体装置。所以，能够通过蒸镀用掩模与被蒸镀对象之间的吸引而进一步提高其紧密

接合性。

而且，本发明中的掩模蒸镀装置，是在真空腔体内至少设置有由静电引力吸引被蒸镀对象、使蒸镀对象以规定的图案蒸镀在所述被蒸镀对象上的蒸镀掩模；及蒸发所述蒸镀对象的蒸镀源。

5 在本发明中，蒸镀用掩模具有静电吸盘功能，在进行了与被蒸镀对象的位置对齐之后，能够由静电引力吸引，对被蒸镀对象的翘曲进行矫正并固定，通过将蒸镀对象蒸发而根据图案进行蒸镀。所以，由于使用了能够由静电吸盘等吸引被蒸镀对象的蒸镀用掩模，因此能够大大提高蒸镀用掩模与被蒸镀对象的紧密接合性。从而能够防止蒸镀对象的蔓延侵入，可进行正确的蒸镀。

而且，本发明中的掩模制造方法，具有在半导体基板上形成绝缘膜的工序；在所述绝缘膜上的规定的部分上设置成为电极的金属膜的工序；在所述半导体基板上，在规定位置的上形成用于被覆盖的贯通孔的工序；及在所述金属膜上进而形成绝缘膜的工序。

15 在本发明中，在半导体基板上形成绝缘膜，进而再形成作为进行静电吸盘情况下电极的金属膜。而且，在形成构成掩模图案的贯通孔后，为了使掩模与被被覆对象绝缘，再覆盖绝缘膜。所以，能够形成由蚀刻等高精度加工所得到更高的精度且不易因热而变形的贯通孔，而且，能够得到平坦性高的掩模。而且，还能够制造由静电吸盘而提高与被被覆对象的紧密接合性的掩模。

而且，本发明中的掩模，使用在规定的位置上形成了用于被覆盖的贯通孔的半导体基板作为材料，通过电荷的供给，由静电引力吸引被覆对象。

25 在本发明中，例如可以不是金属掩模，而是由蚀刻根据被覆图案而形成贯通孔的例如砷化镓（GaAs）等半导体基板作为材料的掩模。而且，使其具有静电吸盘功能，由静电引力吸引被覆对象。所以，能够形成由蚀刻等高精度加工所得到更高的精度且不易因热而变形的贯通孔，而且，能够得到平坦性高的掩模。而且，还能够制造由静电吸盘而提高与被被覆对象的紧密接合性的掩模。

30 而且，本发明中的掩模，在实施了布线的基板上接合一个或多个在规

定的位置上形成了用于被覆盖的贯通孔的半导体板，将所述半导体基板作为用于通过静电引力吸引所述被覆对象的电极。

在本发明中，例如由蚀刻形成根据被覆图案而形成了贯通孔的半导体基板，接合于实施了布线的基板。而且，在使用该半导体基板作为掩模的同时，还作为静电吸盘用电极而使用。所以，能够形成由蚀刻等高精度加工所得到更高的精度且不易因热而变形的贯通孔，而且，能够得到平坦性高的掩模。而且，还能够制造由静电吸盘而提高与被覆对象的紧密接合性的掩模。

而且，在本发明的掩模中，半导体基板是硅基板。

10 在本发明中，是使用硅作为掩模材料。所以，容易由蚀刻等进行高精度加工。而且，在使掩模具有静电吸盘功能的情况下，还可以作为电极而使用。

而且，本发明中的掩模，在所述半导体基板上交互配置具有正负极性的电极。

15 在本发明中，为了使掩模具有静电吸盘功能，在半导体基板上交互配置着具有正极及负极的电极。所以，能够由掩模实现双极方式的静电吸盘。

而且，本发明中的掩模布线有梳齿状的电极。

20 在本发明中，将具有正极及负极的电极配置为高密度的梳齿状。所以，能够提高静电引力，从而提高吸引力。

而且，本发明中的掩模在与所述被覆对象接触的部分覆盖有氧化硅。

在本发明中，为了与被覆对象绝缘，在与所述被覆对象接触的部分覆盖有氧化硅。所以，不会发生电流泄漏等，能够达到维持吸引力，保护被覆对象的目的。

25 17. 而且，本发明中的显示板制造装置，在真空腔体内至少设置由静电引力吸引成为被蒸镀对象的玻璃基板的静电吸盘机构；为了使成为电致发光元件的有机化合物以所规定的图案蒸镀于所述玻璃基板上，从被所述静电吸盘机构吸引的所述玻璃基板的相反的面与所述玻璃基板紧密接合的蒸镀掩模；及蒸发所述蒸镀对象的蒸镀源。

30 在本发明中，在进行真空蒸镀的真空腔体内，通过静电吸盘机构由静

电引力吸引玻璃基板而矫正翘曲并固定，从其相反的一侧将蒸镀用掩模紧密接合于玻璃基板，从蒸镀源将作为电致发光元件的例如低分子的有机化合物蒸镀，进行根据蒸镀用掩模图案的蒸镀。所以，能够矫正玻璃基板的翘曲，提高与蒸镀用掩模的紧密接合性，防止蒸镀时有机化合物的蔓延侵入，进行正确的蒸镀。而且，由于使用静电吸盘，所以可使用磁铁不吸引的硅等材料制作蒸镀用掩模。而且，在工程上不发生位置对齐后的冲击，能够正确地维持调准的状态进行蒸镀。

而且，本发明中的显示板是由上述显示板制造装置所制造的面板。

在本发明中，由于是由静电吸盘机构而吸引固定，所以能够根据正确对齐位置的显示板制造装置而制造面板。所以，不会发生有机化合物的蔓延侵入，能够得到进行正确蒸镀的高精细显示板。

而且，本发明中的电子仪器设置有膳宿的显示板，进行表示功能。

在本发明中，可以在移动电话、数码相机等电子仪器的显示部分使用本发明的显示板。所以，能够防止外气的入侵，特别是在电致发光元件的情况下，不会发生发光效率的低下及寿命的缩短，能够得到显示功能寿命长的电子仪器。

附图说明

图 1 是表示第一实施形式的掩模蒸镀装置的图。

图 2 是第二实施形式的蒸镀掩模的外观图。

图 3 是图 2 中蒸镀掩模的 I-I 剖面图。

图 4 是表示掩模图案部 11 的制作工序图。

图 5 是表示掩模保持部 10 的制作工序图。

图 6 是表示本发明第三实施形式的蒸镀掩模的图。

图 7 是表示蒸镀掩模 2B 的制作工序图。

图 8 是表示 EL 元件的显示板的制造工序的一部分的图。

图 9 (A) ~ 图 9 (C) 是表示第七实施形式电子仪器的图。

图中：1—台架；1A—电极；2、2S、2B、2C—蒸镀掩模；3A、3B—照相机；10—掩模保持部；11—掩模图案部；12—印刷布线；13、13A—硅基板；14、14A、14B—绝缘膜；15—开口部；16、18—贯通孔；17

—保持用玻璃基板；19A、19B—布线；20—玻璃基板；30—保持部；50—真空腔体；61—坩埚。

具体实施方式

5 第一实施形式

图1是表示第一实施形式中掩模蒸镀装置的图。掩模蒸镀是在真空环境下进行。所以，虽然未图示，例如在真空腔体50内设置有为了搬运被蒸镀对象的玻璃基板（也是被吸引对象。是以玻璃基板为代表，但并不限于此）的搬运机构等必要的机构。静电吸盘台架（以下简单地称为台架）1是由静电吸盘吸引玻璃基板20，矫正其翘曲，为了使蒸镀掩模2与调准后的位置不发生偏差的平坦的台。所谓静电吸盘，是在台架1内部设置的金属电极（以下称电极）1A上施加电压，在玻璃基板20与台架1的表面发生正·负电荷，由其间起作用的约翰逊-拉白克力而吸引并固定玻璃基板20的吸盘。在该静电吸盘台架1内设置的电极1A，相邻电极的极性不同，即以所谓被称为双极方式的方法而设置。静电吸盘中也有以其它被称为单极方式的方法，但在这种情况下，必须使被蒸镀对象接地，因此必须对被蒸镀对象的玻璃基板20施以布线。因此，在本实施形式中，也包含批量生产的观点，采用了即使不对玻璃基板20施以布线也可以的双极方式。而且，台架1还可以由旋转机构（未图示）而旋转。而且，在对玻璃基板20与掩模2进行调准时，还可以由步进马达的驱动而移动。

蒸镀掩模2要求尽可能的平坦。因此，希望能够由为了移动蒸镀掩模2的保持部30而对蒸镀掩模2的全体付与张力。而且，必须使掩模图案的开口部不发生变形。而且，从平坦性非常优异的观点看希望使用硅等材料的半导体基板来制作蒸镀掩模2。还有，例如也可以使用镍合金等金属来制作。为了在蒸镀掩模2上进行与玻璃基板20的位置对齐，设置有图1中未图示的调准标记。在玻璃基板20上也设置有这样的标记。在本实施形式中，是与照相机的数目相符合而分别在两处做了调准标记，但也并不限于此。

30 照相机3A、3B，例如可以是由CCD照相机所构成，是为了进行蒸

镀掩模 2 与玻璃基板 20 的调准而设置。在本实施形式中真空腔体 50 的一部分透明。而且，通过在台架 1 的一部分设置贯通孔，能够通过该孔对玻璃基板的一部分进行拍摄。拍摄的图像由设置在真空装置以外的显示装置（未图示）所表示。操作者根据在玻璃基板 20 与蒸镀掩模 2 上分别做的位置对齐用调准标记所表示的图像，从指示装置（未图示）输入指示，移动台架 1，进行调准。这里，由于玻璃基板 20 是透明的，所以蒸镀掩模 2 上的调准标记也可以进行图像表示。在本实施形式中，虽然是由手动进行的调准，但是，例如也可以由计算机等处理装置，对拍摄的图像进行处理，移动控制台架 1，自动地进行调准。还有，例中是使用照相机 3A 及 3B 两台照相机进行两处的调准，但也并不特别限定于这样的形态。而且，61 是作为蒸镀源的坩埚，为了通过加热，使蒸镀对象蒸发到玻璃基板 20 上的装置。在本实施形式中，是在真空腔体 50 的中央部分设置一个坩埚 61，但并不特别限于此，也可以考虑在多处设置等各种形式。

接着对基于本实施形式的蒸镀操作进行说明。首先，由搬运机构将玻璃基板 20 搬运到台架 1 上。此时，搬运到玻璃基板 20 上所做的调准标记能够被照相机 3A 及 3B 拍摄的程度的位置。而且，使电极 1A 带电，由静电吸盘将玻璃基板 20 吸引固定于台架 1。由该引力矫正玻璃基板 20 的翘曲，在与台架 1 之间不发生偏离。

接着在蒸镀掩模 2 与玻璃基板 20 不接触的前提下使其尽量接近。在本实施形式中例如接近到 $20\ \mu\text{m}$ 。在这种状态下，如上所述对指示装置输入指示，对台架 1 进行移动调准。调准终了后，使蒸镀掩模 2 再接近 $20\ \mu\text{m}$ ，与玻璃基板 20 紧密接合。这里，由静电吸盘对玻璃基板 20 的翘曲进行了矫正，使其对于蒸镀掩模 2 有良好的紧密接合性。而且，由于已经由静电吸盘夹住了台架 1 与玻璃基板 20，所以不会发生冲击等，能够进行高精度的调准。这里，是由台架 1 对玻璃基板 20 的翘曲进行矫正，例如，在蒸镀掩模为金属掩模的情况下，有由于辐射热而使其失去紧密接合性的情况。在这样的情况下，例如可在台架 1 一侧设置磁铁，由磁力实现蒸镀掩模 2 与玻璃基板 20 的紧密接合。作为磁铁可以采用永久磁铁，但希望使用能够控制磁力的电磁铁。由于该磁铁是在静电吸

引之后使蒸镀掩模紧密接合而使用，所以不会像历来的装置中那样在调准后发生冲击。

其后，加热坩埚 61 使蒸镀对象蒸发，对掩模遮掩以外的部分进行真空蒸镀。此时，由旋转机构将台架 1 旋转，使蒸镀对象能够在玻璃基板 20 的蒸镀部分的全体上均匀地蒸镀。蒸镀终了后，需要在其它地方进行蒸镀操作的情况下，进而进行调准，重复蒸镀操作。全部的蒸镀作业终了时，使蒸镀掩模 2 离开玻璃基板 20，终止由静电吸盘的吸引固定，由搬运机构从台架 1 搬出。

根据以上的第一实施形式，由静电吸盘预先将玻璃基板 20 吸引固定于台架 1，由于在矫正了玻璃基板 20 的翘曲的基础上，能够使蒸镀掩模 2 紧密接合，使蒸镀对象蒸镀在玻璃基板 20 上，所以能够提高被蒸镀对象的玻璃基板 20 与蒸镀掩模 2 的紧密接合性。因此能够防止蒸镀对象的蔓延侵入，可进行正确的蒸镀。而且，由于使用了静电吸盘，所以可以使用磁铁不吸引的材料制作蒸镀掩模 2。所以，例如可以使用硅等加工性能高、不易变形的材料。而且，即使玻璃基板 20 较大，也不会由吸引而发生翘曲，且能够在短时间内进行高精度的调准。而且，由于不象永久磁铁的方法那样在被蒸镀对象与掩模紧密接合后进行吸引，所以不会发生由吸引时的冲击而引起的偏差，能够在维持正确的调准的状态下进行蒸镀。

20

实施形式 2

图 2 是本发明第二实施形式中蒸镀掩模 2A 的外观图。如图 2 所示，本实施形式中蒸镀掩模 2A，在硅基板上高精细地形成掩模图案部 11，进而使其具有作为电极的功能，由此使得在蒸镀掩模上具有静电吸盘的功能。而且，该掩模图案部 11，例如可以与设置有由玻璃形成的掩模保持部 10 的贯通孔的部分相接。图 2 的掩模保持部 10 上可以接合 9 个掩模图案部 11。在掩模保持部 10 上，对作为电极的掩模图案部 11，实施配置为了从电源供给电荷的印刷线路 12。在本实施形式中，也采用双极方式，在这种情况下，配置印刷线路 12 使相邻的掩模图案部 11 的极性不同。

30

图 3 是蒸镀掩模 2A 的 I-I 截面图。如图 3 所示，在与被蒸镀对象的接触面上由热氧化覆盖例如二氧化硅（以下称 SiO_2 ）的绝缘膜 14，使电流不能直接流过被蒸镀对象。

图 4 是表示掩模图案部 11 的制作工序的图。基于图 4 首先对掩模图案部 11 的制作顺序加以说明。将硅基板 13 的两面研磨平坦。这里，对硅基板 13 的厚度虽然没有特别的规定，但为了耐吸引并提高紧密接合性，还是需要一定的厚度。将该硅基板 13 放入热氧化炉。这样，在氧气及水蒸气气氛中以既定的温度与时间实施热氧化处理。由此在硅基板 13 的表面形成厚度约为 $1\ \mu\text{m}$ SiO_2 绝缘膜 14（图 4(a)）。这里是由热氧化处理而形成的绝缘膜 14，但例如也可以由 CVD（化学气相蒸镀）等方法形成绝缘膜 14。

接着使用光刻法，实行应由光掩膜法制造掩模的 SiO_2 图案形成。由此形成 SiO_2 的保护层。也就是说，未实施保护膜的部分最终成为开口部分。而且，由氟酸系的蚀刻液对绝缘膜 14 进行蚀刻（图 4(b)）。由此，仅在保护层部分残留 SiO_2 。保护层去除之后，将硅基板 13 浸泡入氢氧化钾（KOH）的水溶液中，对未形成图案的部分实行（111）面方位的晶体各向异性湿式蚀刻。由此形成由（111）晶面形成锥状的开口部 15 及贯通孔 16（图 4(c)）。在实行了（111）面方位的湿式蚀刻的情况下，以大约 54.7° 的角度进行蚀刻。这里，使宽一方的开口部 15 在蒸镀源一侧（下侧），使形成贯通孔 16 的狭一方朝向被蒸镀对象一侧。由此，例如即使是蒸镀源在中央的情况下，由于开口部 15 的扩张，即使是被蒸镀对象的边缘部，也不会被掩模图案部 11 所遮挡，能够蒸镀上蒸镀对象。

其后，仅去除背面的 SiO_2 （图 4(d)）。作为该去除方法，是在其正面侧贴上干薄膜后，浸入 BHF（缓冲氟酸）中，仅将背面的 SiO_2 去除。这样制作掩模图案部 11。

图 5 是表示掩模保持部 10 的制作工序的图。接着基于图 5 对掩模保持部 10 的制作顺序加以说明。首先，对于成为掩模保持部 10 的材料的支撑用玻璃基板 17，预先形成贯通孔 18（图 5(a)）。对于贯通孔 18 的形成，例如可以由利用激光等的切削，或微喷沙的加工等。所谓微喷沙是指喷射微细的硬颗粒等，进行物理蚀刻的加工方法。

接着，对于接合有掩模图案部 11 的面，由反应溅射法形成 Au/Cr（金铬合金）的薄膜。而且，由光刻法进行图案的形成，对实行了印刷布线的部分实施保护层。其后，由蚀刻等方法将未保护的部分去除，进而去除保护层，形成印刷布线 12（图 5(b)）。

5 其后，接合制作的掩模图案部 11（图 5(c)）。接合时使用接合剂，为了达到与印刷布线 12 之间的电导通，在接合剂中含有导电性的颗粒。接合后，按住掩模图案部 11 与掩模保持部 10 并加压，完成掩模 2A 的蒸镀。

10 根据以上的第二实施形式，由于制作的蒸镀掩模具有静电吸盘的功能，所以能够进一步提高蒸镀掩模与被蒸镀对象的紧密接合性。而且，在工程上不发生蒸镀掩模与被蒸镀对象位置调整后的冲击，能够在正确维持调准的状态下进行蒸镀。

第三实施形式

15 图 6 是表示本发明第三实施形式中蒸镀掩模 2B 的图。在上述实施形式中，是将掩模图案部 11 接合于掩模保持部 10 而制作的。本实施形式是在一枚板上制作蒸镀掩模。例如，如果使用 12 英寸的晶片，可以制作一边长约为 20cm 的蒸镀掩模。在蒸镀掩模上，由从电源供给的电荷在硅基板的表面形成成为正电极的布线 19A、负电极的布线 19B 的 Au/Cr
20 （金铬合金）的图案，施加电压。这里，通过在本实施形式中，通过构成梳齿状的布线，使正电极与负电极之间的间隔缩小，由此提高静电引力，提高约翰逊-拉白克力（吸引力）。

图 7 是表示蒸镀掩模 2B 的制作工序的图。下面对本实施形式的蒸镀掩模的制作方法加以说明。与前述第二实施形式中制作掩模图案部 11 的情况同样，将硅基板 13A 的两面研磨平坦，放入热氧化炉。而且，在氧
25 气及水蒸气气氛中，在既定的温度与既定的时间的条件下实施热氧化处理。形成 SiO₂ 绝缘膜 14（图 7(a)）。这里是实施的热氧化处理，但也可以由 CVD 等方法形成绝缘膜 14A。

接着溅射 Au/Cr（金铬合金），形成薄膜。而且，由光刻法进行图案
30 的形成，使成为梳齿状，在进行了布线的部分实施保护层。其后，由蚀

刻等方法将未保护的部分去除，进而去除保护层，形成 Au/Cr 布线 19A 及 19B（图 7(b)）。这里，只要是成为正电极的布线 19A 与成为负电极的布线 19B 交互形成即可，布线之间的间隔并不限于图 7(b)中的形式。这里布线的高度约为 $2000\sim 3000\text{\AA}$ ($2\sim 3\times 10^{-7}\text{m}$)。而且，为了提高吸引力
5 采用梳齿状的配置较好，但布线的形状也并不限于梳齿状。

布线结束后，使用光刻法，进行应由光掩膜法制造的掩模的 SiO_2 的图案的形成，形成 SiO_2 保护膜。而且，由氟酸系的蚀刻液对绝缘膜 14A 进行蚀刻（图 7(c)）。由此在未保护的部分残留 SiO_2 。保护层去除之后，将硅基板 13 浸泡入氢氧化钾（KOH）的水溶液中，对未形成图案的部分实行（111）面方位的结晶各向异性湿式蚀刻（图 7(d)）。
10

在由湿式蚀刻形成掩模图案的开口部及贯通孔之后，为了保护梳齿状的布线，使其与被蒸镀对象之间绝缘，使用 CVD 法等形成 SiO_2 的绝缘膜 14B（图 7(e)）。这里，存在由于 Au/Cr 的布线而使蒸镀掩模 2B 的表面产生凹凸的情况。如上所述，由于布线的高度约为 $2000\sim 3000\text{\AA}$ ($2\sim 3\times 10^{-7}\text{m}$)，凹凸也就是这样程度的要求。例如，这与制造有机 EL 面板的情况下所要求的蒸镀掩模的表面平坦性的许可相比，在能够忽视的范围，但在更要求平坦性的情况下，例如可以使用 CMP（化学机械抛光）等方法，研磨 SiO_2 的膜，使蒸镀掩模 2B 的表面平坦。。而且，仅将背面的 SiO_2 去除图 7（f）。
15

根据以上的第三实施形式，由于是由一枚硅板制作蒸镀掩模 2B，所以能够制作平坦性高、高精度的蒸镀掩模。而且，由于在硅基板表面布线，且配置为梳齿状，使正负电极交互配置，所以能够提高静电引力，提高吸引力。
20

25 第四实施形式

在上述第三实施形式中，制作了将 Au/Cr 布线形成梳齿状的蒸镀掩模。这也可以在第二实施形式的掩模图案部 11 中应用。在这种情况下，由于各自的掩模图案部 11 分别具有正电极与负电极，所以与图 2 中的布线图案不同。
30

第五实施形式

在所述实施形式中，是将制作的掩模作为蒸镀用掩模而使用，但本发明并不限于此。也可以作为溅射、蚀刻等加工的情况下的掩模而使用。而且，掩模的制造方法也不限于这种方法，还有蚀刻、溅射等化学或物理的加工方法。而且，蚀刻方法除了湿式蚀刻之外，还有反应离子蚀刻等干式蚀刻方法。

第六实施形式

图 8 是表示使用第六实施形式的 EL 元件的制造显示板的工序的一部分的图。在本实施形式中对彩色的有源矩阵型有机 EL 元件显示板的制造方法进行说明。在本实施形式中，是用于完全彩色化。例如以由为了分别发出加法色三原色 R（红）、G（绿）、B（蓝）色的三种有机化合物而构成的发光材料作为蒸镀对象。而且，将这三种发光材料与玻璃基板 20 的一边（通常是较短的边）平行的 R、G、B 作为一组，等间隔地顺序蒸镀。当然，必须使在玻璃基板上成膜的 TFT 与每一个形成的元件相对应。

在本实施形式的蒸镀掩模 2C 上实施与所述蒸镀相对应的掩模图案。例如，与各组的间隔相对应（即每三个像素）开口部分设组数。开口部是第二实施形式中所说明的形成锥状的部分。而且，为了分别在决定的位置上蒸镀各发光材料，三种类的调准标记为一个像素一个像素地错开而设置。而且，也可以预先准备三种蒸镀掩模，通过更换而进行蒸镀。还有，至图 8 所示的工序，在玻璃基板 20 上每一个像素形成晶体管、容量、布线及驱动线路等，对每一个像素形成透明电极，实行形成 TFT 薄膜的工序。进而，在透明电极上根据需要进行形成孔穴输送层/注入层的薄膜的工序。

在进行了这些工序之后，与第一实施形式同样，将玻璃基板 20 搬送到真空腔体 50 内，由静电吸盘将玻璃基板 20 吸引固定于台架 1 或蒸镀掩模 2A。而且，在将玻璃基板 20 与蒸镀掩模 2A 在蒸镀 R 用发光材料的位置调准后，使其紧密接合。这里，在不是由台架 1，而是象第二及第三实施形式那样由具有静电吸盘功能的蒸镀掩模 2C 进行静电吸引的

情况下，是紧密接合后进行静电吸引，吸引固定于蒸镀掩模 2C。

在蒸镀掩模 2C 与玻璃基板 20 紧密接合后，蒸镀 R 用发光材料，形成作为 EL 元件中心的发光层（图 8(a)）。作为 R 用发光材料，例如有 BSB-BCN 等。蒸镀了 R 用发光材料，在将玻璃基板 20 与蒸镀掩模 2A 在蒸镀 G 用发光材料的位置（仅移动一个像素的位置）调准后，使其紧密接合。而且，蒸镀 G 用发光材料，形成发光层（图 8(b)）。进而，与上述相同，再移动一个像素的位置，在蒸镀 B 用发光材料的位置调准后，使其紧密接合。而且，蒸镀 B 用发光材料，形成发光层（图 8(c)）。

蒸镀各个发光材料，形成发光层的膜之后，如果必要，再进行电子输入层/注入层等阴极层的形成工序，制造有源矩阵显示板。

这里孔穴输送层/注入层、发光层及电子输入层/注入层是各自分别形成，但也并不限于此，也可以在紧密接合蒸镀掩模 2C 后由蒸镀分别形成孔穴输送层/注入层、发光层及电子输入层。而且，还可以是相反，先形成电子输送层等，再形成发光层、孔穴输送层/注入层的结构。

15

第七实施形式

图 9 (A) ~图 9 (C) 是表示本发明的第七实施形式中电子仪器的图。图 9 (A) 是表示 PDA (Personal Digital Assistant)，图 9 (B) 是表示移动电话、图 9 (C) 是表示数码相机。而且，虽然在本实施形式中未图示，但本发明的显示板还可以用于计算机、游戏机、以及具有显示功能、使用显示板的电子仪器等。

20

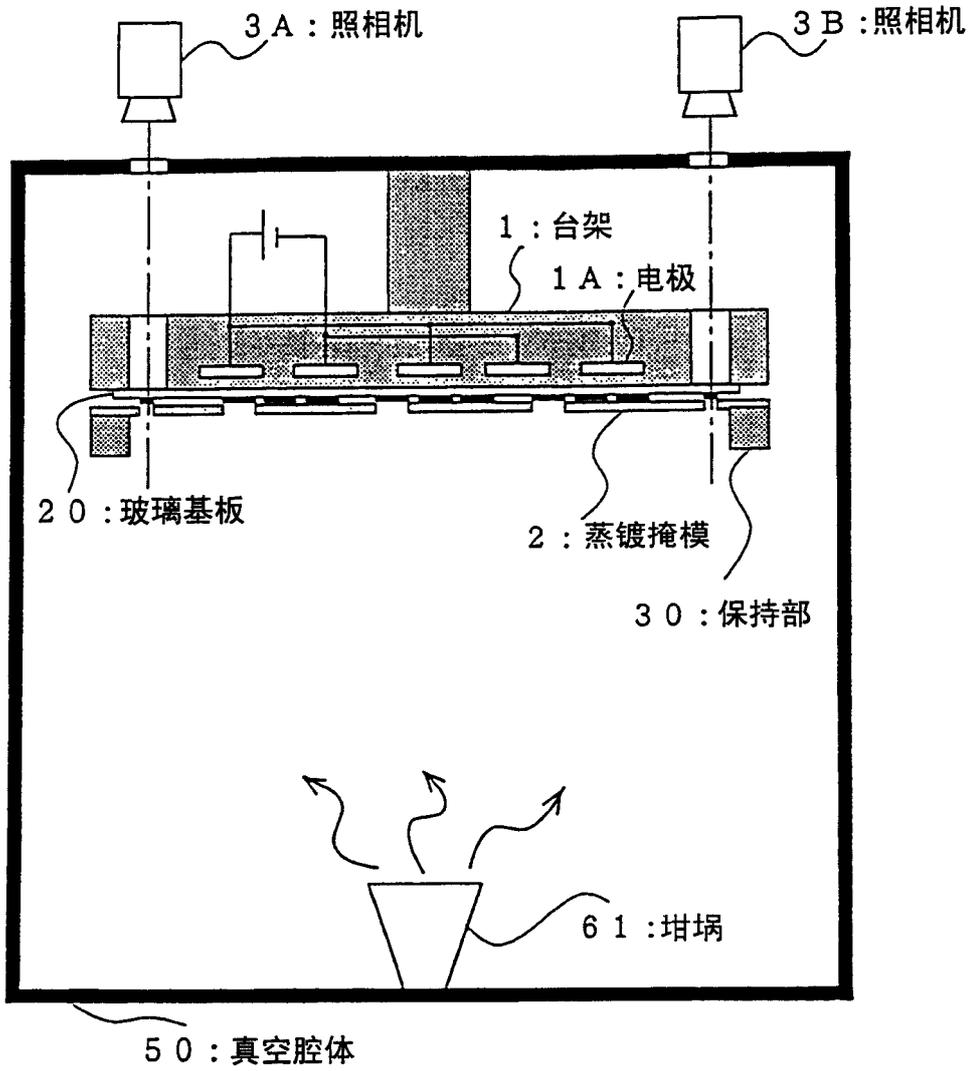


图 1

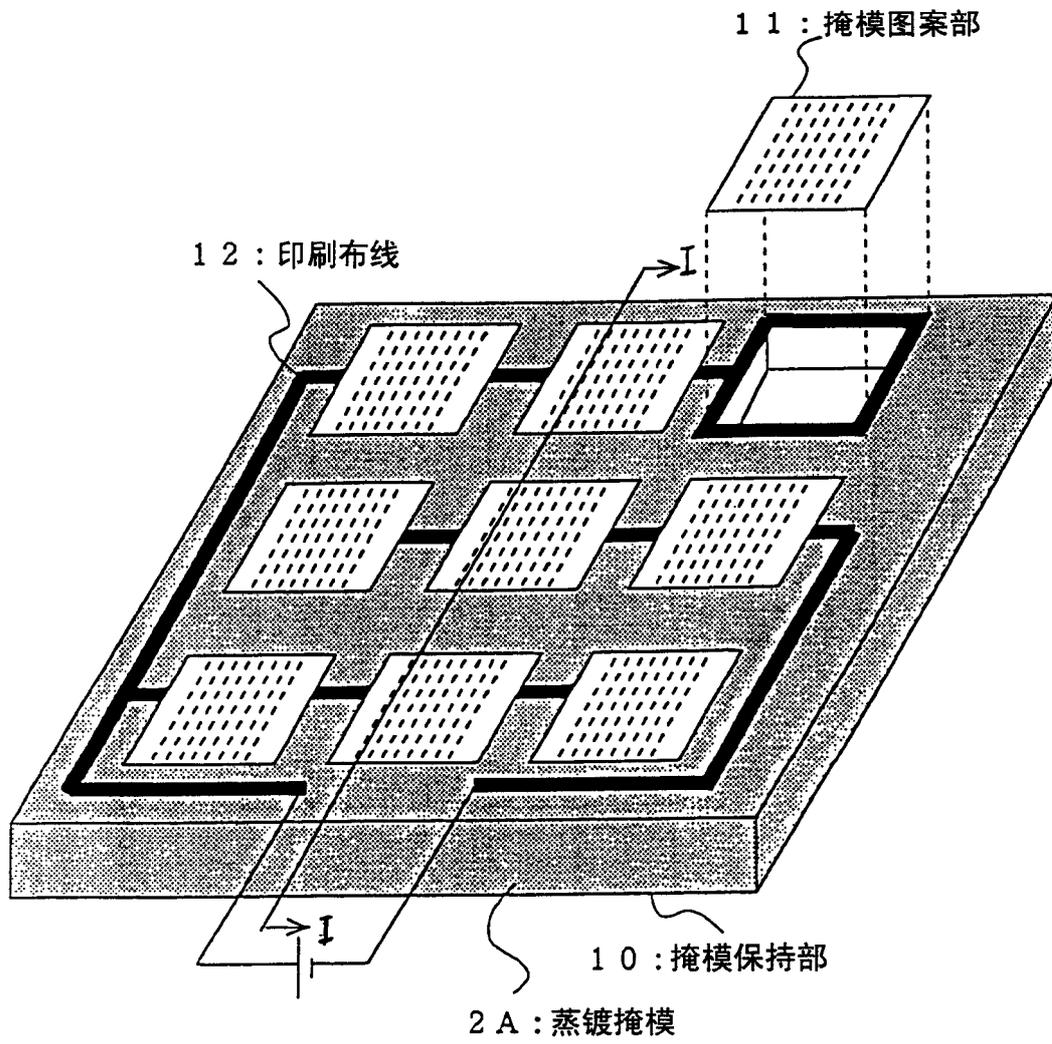


图 2

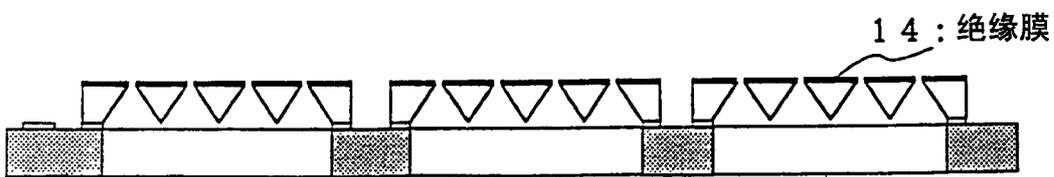


图 3

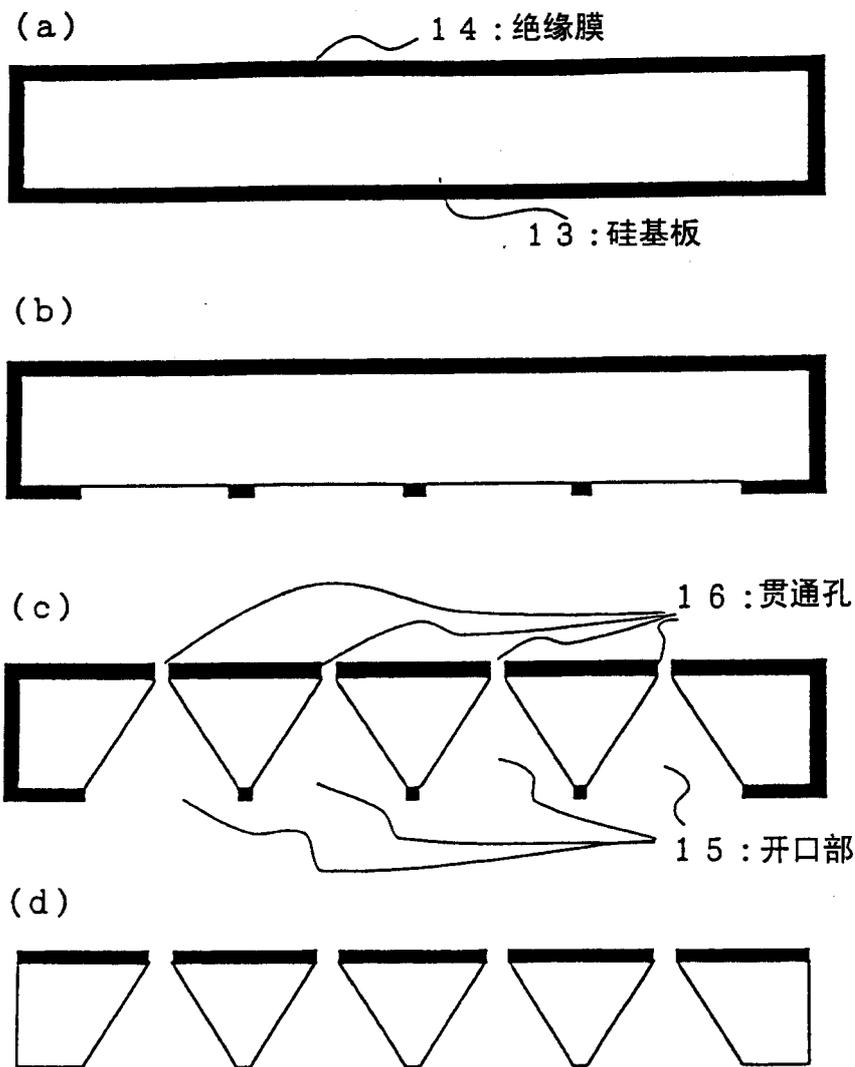


图 4

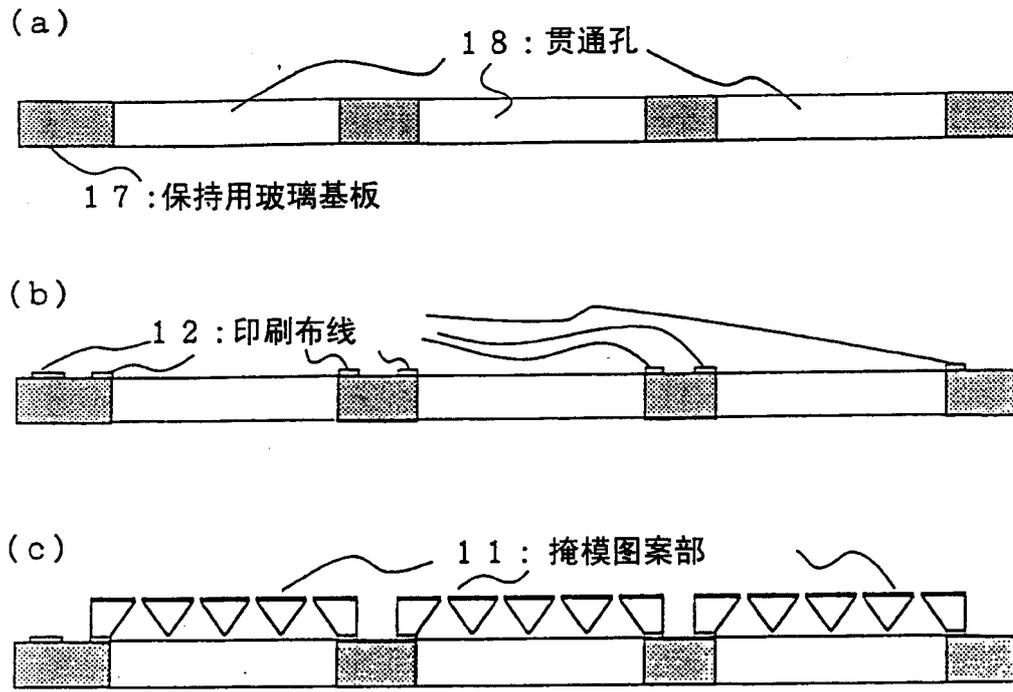


图 5

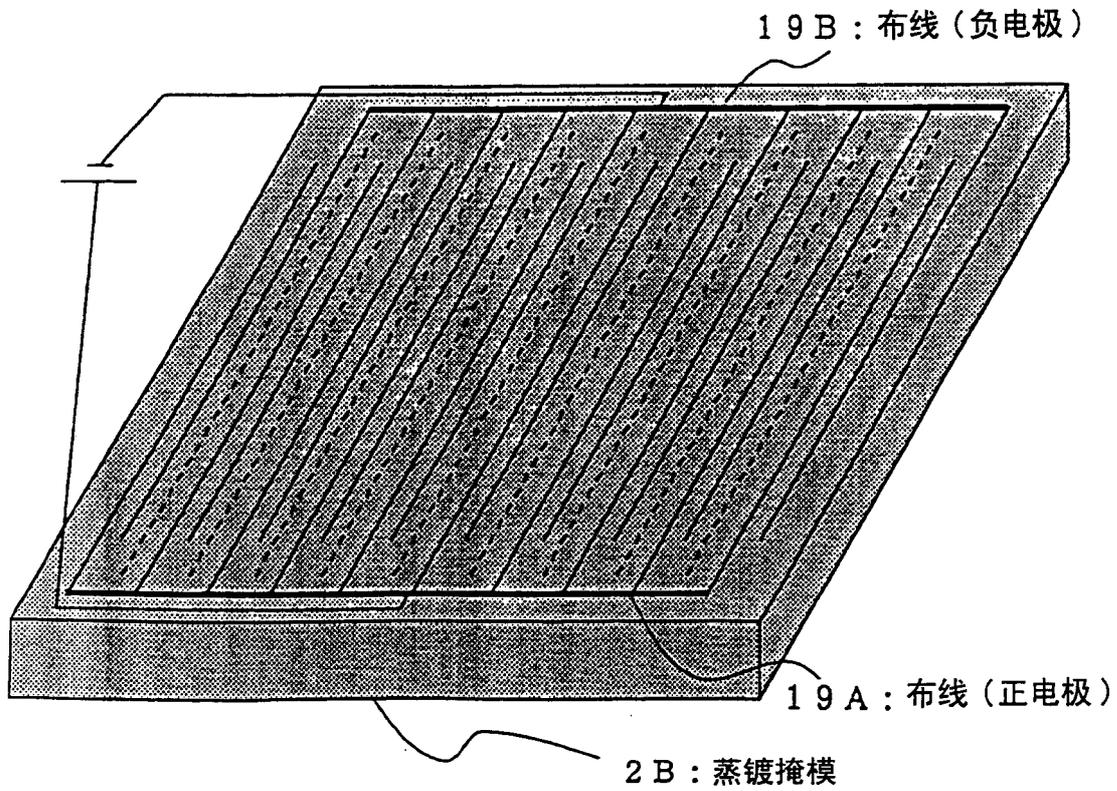


图 6

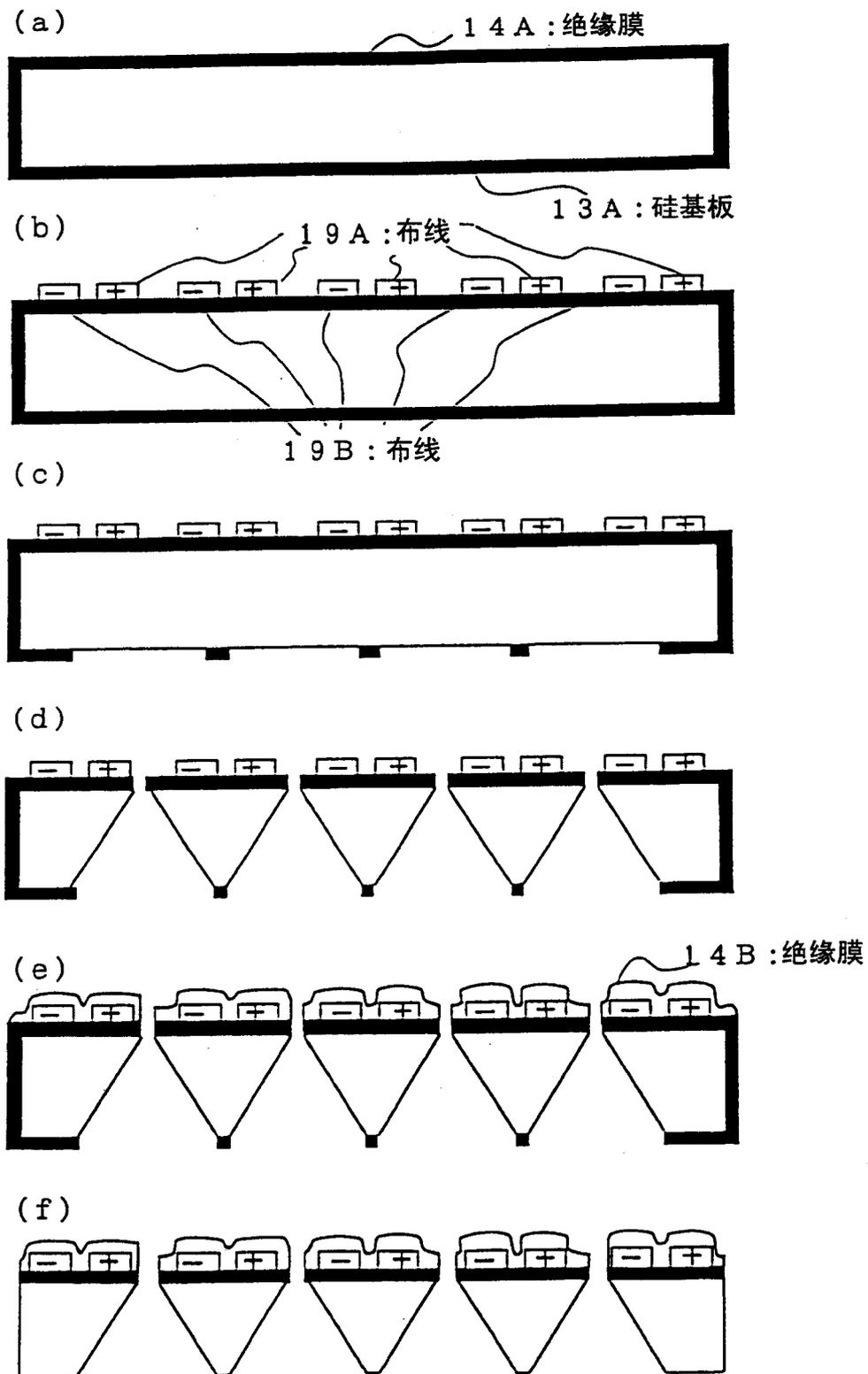


图 7

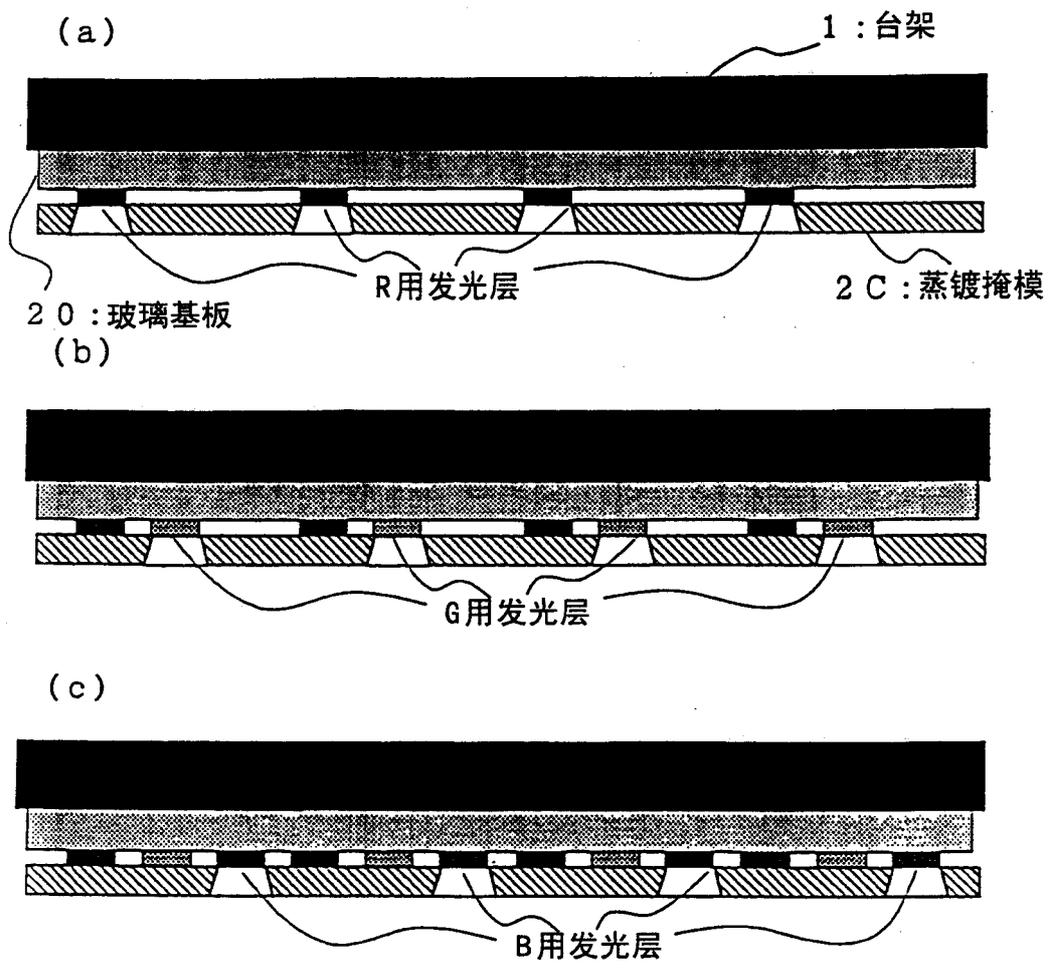


图 8

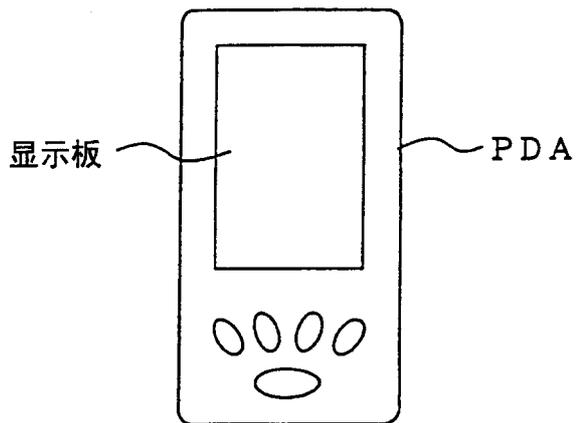


图 9A



图 9B

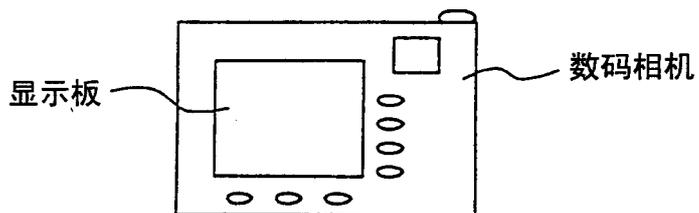


图 9C

专利名称(译)	掩模蒸镀方法及装置、掩模及其制造方法、显示板制造装置		
公开(公告)号	CN1522098A	公开(公告)日	2004-08-18
申请号	CN200310118794.3	申请日	2003-12-03
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
[标]发明人	迹部光朗 四谷真一		
发明人	迹部光朗 四谷真一		
IPC分类号	H05B33/10 C23C14/04 C23C14/24 G02F1/13 G03F9/00 H01L51/50		
CPC分类号	G03F9/00 C23C14/24 C23C14/042 Y10T428/10		
代理人(译)	李香兰		
优先权	2002350950 2002-12-03 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种掩模蒸镀方法及装置、掩模及其制造方法、显示板制造装置。本发明的掩模蒸镀方法包括由台架1的静电引力将成为被蒸镀对象的玻璃基板(20)吸引的工序；将被吸引的玻璃基板与蒸镀掩模(2)的位置进行对齐的工序；以及使成为蒸镀对象的电致发光元件的有机化合物蒸发、蒸镀在玻璃基板(20)上的工序。而且，根据情况使蒸镀掩模具有静电吸盘功能，以提高紧密接合性。

