



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110382731 B

(45) 授权公告日 2022.06.17

(21) 申请号 201880015841.6

(72) 发明人 曾根康子 川崎博司 广部吉纪

(22) 申请日 2018.03.30

小幡胜也 成田亚沙子 居城均
初田千秋

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110382731 A

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

(43) 申请公布日 2019.10.25

专利代理人 沈雪

(30) 优先权数据

2017-072212 2017.03.31 JP

(51) Int.CI.

2017-072211 2017.03.31 JP

C23C 14/04 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

H01L 51/50 (2006.01)

2019.09.04

H05B 33/10 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2018/013798 2018.03.30

(56) 对比文件

WO 2017013903 A1, 2017.01.26

(87) PCT国际申请的公布数据

CN 104870682 A, 2015.08.26

W02018/181969 JA 2018.10.04

CN 1429353 A, 2003.07.09

(73) 专利权人 大日本印刷株式会社

CN 106350768 A, 2017.01.25

地址 日本东京都

JP 2017020068 A, 2017.01.26

审查员 南林

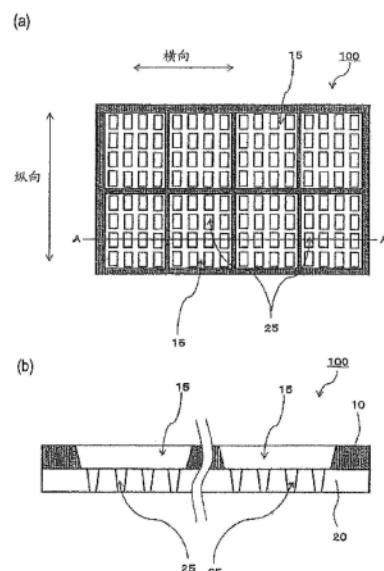
权利要求书1页 说明书20页 附图16页

(54) 发明名称

蒸镀掩模、带框体的蒸镀掩模、蒸镀掩模准备体、蒸镀图案形成方法及有机半导体元件的制造方法

(57) 摘要

一种蒸镀掩模，其将设置有金属掩模开口部的金属掩模、和在与上述金属掩模开口部重合的位置设置有与蒸镀制作的图案对应的树脂掩模开口部的树脂掩模层叠而成，从上述金属掩模开口部露出的上述树脂掩模的表面的算术平均高度(Sa)为0.8 μm以下。



1. 一种蒸镀掩模，其将设置有金属掩模开口部的金属掩模、和在与所述金属掩模开口部重合的位置设置有与蒸镀制作的图案对应的树脂掩模开口部的树脂掩模层叠而成，

从所述金属掩模开口部露出的所述树脂掩模的表面的算术平均高度 (Sa) 为 $0.8\mu\text{m}$ 以下，

所述树脂掩模的与所述金属掩模侧面相反侧的表面的算术平均高度 (Sa) 为 $0.5\mu\text{m}$ 以下。

2. 根据权利要求1所述的蒸镀掩模，其中，从所述金属掩模开口部露出的所述树脂掩模的表面的最大高度 (Sz) 进一步为 $2.5\mu\text{m}$ 以下。

3. 根据权利要求1或2所述的蒸镀掩模，其中，所述树脂掩模的与所述金属掩模侧相反侧的表面的最大高度 (Sz) 进一步为 $2.0\mu\text{m}$ 以下。

4. 一种蒸镀掩模准备体，其用于得到蒸镀掩模，该蒸镀掩模将设置有金属掩模开口部的金属掩模、和在与所述金属掩模开口部重合的位置设置有与蒸镀制作的图案对应的树脂掩模开口部的树脂掩模层叠而成，该蒸镀掩模准备体包含：

设置有金属掩模开口部的金属掩模、和

层叠于所述金属掩模的树脂层，

从所述金属掩模开口部露出的所述树脂层的表面的算术平均高度 (Sa) 为 $0.8\mu\text{m}$ 以下，

所述树脂层的与所述金属掩模侧面相反侧的表面的算术平均高度 (Sa) 为 $0.5\mu\text{m}$ 以下。

5. 根据权利要求4所述的蒸镀掩模准备体，其中，从所述金属掩模的开口部露出的所述树脂层的表面的最大高度 (Sz) 进一步为 $2.5\mu\text{m}$ 以下。

6. 根据权利要求4或5所述的蒸镀掩模准备体，其中，所述树脂层的与所述金属掩模侧面相反侧的表面的最大高度 (Sz) 进一步为 $2.0\mu\text{m}$ 以下。

7. 一种蒸镀掩模，其包括设置有与蒸镀制作的图案对应的树脂掩模开口部的树脂掩模，

所述树脂掩模的一面的算术平均高度 (Sa) 为 $0.8\mu\text{m}$ 以下，

所述树脂掩模的另一面的算术平均高度 (Sa) 为 $0.5\mu\text{m}$ 以下。

8. 根据权利要求7所述的蒸镀掩模，其中，所述树脂掩模的一面上层叠有金属层。

9. 一种带框体的蒸镀掩模，其包含框体、和固定于所述框体的蒸镀掩模，

所述蒸镀掩模为权利要求1、4及7中任一项所述的蒸镀掩模。

10. 一种蒸镀图案形成方法，其利用蒸镀法，且使用所述权利要求1、4及7中任一项所述的蒸镀掩模。

11. 一种有机半导体元件的形成方法，其是有机半导体元件的制造方法，且使用所述权利要求1、4及7中任一项所述的蒸镀掩模。

蒸镀掩模、带框体的蒸镀掩模、蒸镀掩模准备体、蒸镀图案形成方法及有机半导体元件的制造方法

技术领域

[0001] 本发明的实施方式涉及蒸镀掩模、带框体的蒸镀掩模、蒸镀掩模准备体、蒸镀图案形成方法及有机半导体元件的制造方法。

背景技术

[0002] 使用了蒸镀掩模的蒸镀图案的形成通常通过使设置有与蒸镀制作的图案对应的开口部的蒸镀掩模、和蒸镀对象物密合,使从蒸镀源放出的蒸镀材料通过开口部并附着于蒸镀对象物而进行。

[0003] 作为用于上述蒸镀图案的形成的蒸镀掩模,已知有例如将具有与蒸镀制作的图案对应的树脂掩模开口部的树脂掩模、具有金属掩模开口部(有时也称为缝隙)的金属掩模层叠而成的蒸镀掩模(例如,专利文献1)等。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本专利第5288072号公报

发明内容

[0007] 发明所要解决的问题

[0008] 本发明的实施方式以提供可形成高精细的蒸镀图案的蒸镀掩模等为主要课题。

[0009] 解决问题的方法

[0010] 本发明的第1实施方式的蒸镀掩模将设置有金属掩模开口部的金属掩模、和在与上述金属掩模开口部重合的位置设置有与蒸镀制作的图案对应的树脂掩模开口部的树脂掩模层叠而成,从上述金属掩模开口部露出的上述树脂掩模的表面的算术平均高度(Sa)为0.8μm以下。

[0011] 对于上述第1实施方式的蒸镀掩模而言,从上述金属掩模开口部露出的上述树脂掩模的表面的最大高度(Sz)可以进一步为2.5μm以下。

[0012] 另外,本发明的第1实施方式的蒸镀掩模准备体用于得到蒸镀掩模,该蒸镀掩模将设置有金属掩模开口部的金属掩模、和在与上述金属掩模开口部重合的位置设置有与蒸镀制作的图案对应的树脂掩模开口部的树脂掩模层叠而成,该蒸镀掩模准备体包含设置有金属掩模开口部的金属掩模、和层叠于上述金属掩模的树脂层,从上述金属掩模开口部露出的上述树脂层的表面的算术平均高度(Sa)为0.8μm以下。

[0013] 对于上述第1实施方式的蒸镀掩模准备体而言,从上述金属掩模的开口部露出的上述树脂层的表面的最大高度(Sz)可以进一步为2.5μm以下。

[0014] 另外,本发明的第2实施方式的蒸镀掩模将设置有金属掩模开口部的金属掩模、和在与上述金属掩模开口部重合的位置设置有与蒸镀制作的图案对应的树脂掩模开口部的树脂掩模层叠而成,上述树脂掩模的不与上述金属掩模接触的一侧的表面的算术平均高度

(Sa) 为 $0.5\mu\text{m}$ 以下。

[0015] 对于上述第2实施方式的蒸镀掩模而言,上述树脂掩模的不与上述金属掩模接触的一侧的表面的最大高度(Sz)可以进一步为 $2.0\mu\text{m}$ 以下。

[0016] 另外,本发明的第2实施方式的蒸镀掩模准备体用于得到蒸镀掩模,该蒸镀掩模将设置有金属掩模开口部的金属掩模、和在与上述金属掩模开口部重合的位置设置有与蒸镀制作的图案对应的树脂掩模开口部的树脂掩模层叠而成,该蒸镀掩模准备体包含设置有金属掩模开口部的金属掩模、和层叠于上述金属掩模的树脂层,上述树脂层的不与上述金属掩模接触的一侧的表面的算术平均高度(Sa)为 $0.5\mu\text{m}$ 以下。

[0017] 对于上述第2实施方式的蒸镀掩模准备体而言,上述树脂层的不与上述金属掩模接触的一侧的表面的最大高度(Sz)可以进一步为 $2.0\mu\text{m}$ 以下。

[0018] 本发明的第3实施方式的蒸镀掩模包含设置有与蒸镀制作的图案对应的树脂掩模开口部的树脂掩模,上述树脂掩模的一面的算术平均高度(Sa)为 $0.8\mu\text{m}$ 以下。

[0019] 对于上述第3实施方式的蒸镀掩模而言,上述树脂掩模的算术平均高度(Sa)为 $0.8\mu\text{m}$ 以下的面上可以层叠有金属层。

[0020] 另外,对于上述第3实施方式的蒸镀掩模而言,上述树脂掩模的一面的算术平均高度(Sa)为 $0.5\mu\text{m}$ 以下,可以在与上述算术平均高度(Sa)为 $0.5\mu\text{m}$ 以下的面相反侧的面上层叠有金属层。

[0021] 本发明的实施方式的带框体的蒸镀掩模包含框体、和固定于上述框体的蒸镀掩模,上述蒸镀掩模是上述第1~3中任一实施方式的蒸镀掩模。

[0022] 另外,本发明的实施方式的利用蒸镀法的蒸镀图案形成方法使用第1~3中任一实施方式的蒸镀掩模。

[0023] 另外,本发明的实施方式的有机半导体元件的制造方法使用第1~3中任一实施方式的蒸镀掩模。

[0024] 发明的效果

[0025] 根据本发明的蒸镀掩模等,可形成高精细的蒸镀图案。

附图说明

[0026] 图1(a)是示出本发明的第1实施方式的蒸镀掩模的一例的示意剖面图,(b)是示出从树脂掩模的表面侧俯视本发明的第1实施方式的蒸镀掩模时的一例的正视图。

[0027] 图2是示出本发明的实施方式的带框体的蒸镀掩模的一例的正视图。

[0028] 图3是示出本发明的实施方式的带框体的蒸镀掩模的一例的正视图。

[0029] 图4(a)~(c)是示出本发明的实施方式的框体的一例的正视图。

[0030] 图5是示出本发明的第1实施方式的蒸镀掩模准备体的一例的剖面图。

[0031] 图6是示出本发明的第1实施方式的蒸镀掩模准备体的一例的剖面图。

[0032] 图7是示出本发明的第1实施方式的蒸镀掩模准备体的一例的剖面图。

[0033] 图8是轧制工序的示意图。

[0034] 图9是退火工序的示意图。

[0035] 图10(a)是示出本发明的第2实施方式的蒸镀掩模的一例的示意剖面图,(b)是示出从树脂掩模的表面侧俯视本发明的第2实施方式的蒸镀掩模时的一例的正视图。

[0036] 图11是示出本发明的第2实施方式的蒸镀掩模准备体的一例的剖面图。

[0037] 图12是示出本发明的第2实施方式的蒸镀掩模准备体的一例的剖面图。

[0038] 图13是示出本发明的第2实施方式的蒸镀掩模准备体的一例的剖面图。

[0039] 图14(a)是示出从金属层侧俯视本发明的第3实施方式的蒸镀掩模时的一例的正视图,(b)是(a)的A-A部分的示意剖面图。

[0040] 图15是示出从金属层侧俯视本发明的第3实施方式的蒸镀掩模时的一例的正视图。

[0041] 图16是示出从金属层侧俯视本发明的第3实施方式的蒸镀掩模时的一例的正视图。

[0042] 图17是示出从金属层侧俯视本发明的第3实施方式的蒸镀掩模时的一例的正视图。

[0043] 图18是示出带框体的本发明的第3实施方式的蒸镀掩模的一例的正视图。

[0044] 图19是示出带框体的本发明的第3实施方式的蒸镀掩模的一例的正视图。

[0045] 图20是示出从金属层侧俯视本发明的第3实施方式的蒸镀掩模时的一例的正视图。

[0046] 图21是示出从金属层侧俯视本发明的第3实施方式的蒸镀掩模时的一例的正视图。

[0047] 图22是示出从金属层侧俯视本发明的第3实施方式的蒸镀掩模时的一例的正视图。

[0048] 图23是示出从金属层侧俯视本发明的第3实施方式的蒸镀掩模时的一例的正视图。

[0049] 图24是示出从金属层侧俯视本发明的第3实施方式的蒸镀掩模时的一例的正视图。

[0050] 图25是示出具有有机EL显示器的设备的一例的图。

[0051] 符号说明

[0052] 10···金属掩模

[0053] 11···金属板

[0054] 11'、11"···金属板的表面

[0055] 12···金属层

[0056] 15···金属掩模开口部

[0057] 20···树脂掩模

[0058] 21···树脂层

[0059] 21'···树脂层的金属板侧的表面

[0060] 21"···树脂层的与金属板侧面相反侧的表面

[0061] 25···树脂掩模开口部

[0062] 30、40、50···蒸镀掩模准备体

[0063] 60···框体

[0064] 100···蒸镀掩模

[0065] 200···带框体的蒸镀掩模

具体实施方式

[0066] 以下,结合附图等对本发明的实施方式进行说明。需要说明的是,本发明可以以多种不同的方式来实施,其解释并不受限于以下示例出的实施方式的记载内容。另外,就附图而言,为了使说明更为明确,与实际的实施方式相比,对于各部分的宽度、厚度、形状等,有时仅作出了示意性的表示,但终究仅为一例,并不限定本发明的解释。并且,在本申请说明书和各图中,对于与已对前面的图在前有所描述的相同的要素,采用相同的符号并有时适当省略其详细的说明。另外,为了便于说明,将使用上方或下方等语句进行说明,但上下方向也可以颠倒。对于左右方向也同样。

[0067] <第1实施方式的蒸镀掩模>

[0068] 图1(a)是示出从金属掩模侧俯视本发明的第1实施方式的蒸镀掩模时的一例的正视图,图1(b)是图1(a)的A-A部分的示意剖面图。需要说明的是,省略图1(b)中的蒸镀掩模的中央附近的一部分。

[0069] 如图1所示,本发明的第1实施方式的蒸镀掩模100将具有与蒸镀制作的图案对应的多个树脂掩模开口部25的树脂掩模20、和具有金属掩模开口部15的金属掩模10以使上述树脂掩模开口部25与上述金属掩模开口部15重合的方式层叠而成。

[0070] 在图示的方式中,树脂掩模开口部25、金属掩模开口部15的开口形状呈矩形,但对于开口形状没有特别限定,树脂掩模开口部25、金属掩模开口部15的开口形状可以是菱形、多边形,也可以是圆、椭圆等具有曲率的形状。需要说明的是,矩形、多边形的开口形状与圆、椭圆等具有曲率的开口形状相比,可使发光面积变大,从这方面考虑,可以说是优选的树脂掩模开口部25的开口形状。

[0071] (树脂掩模)

[0072] 对于成为构成图1所示的第1实施方式的蒸镀掩模100的树脂掩模20的主材料的树脂材料并无限定,优选使用例如能够利用激光加工等形成高精细树脂掩模开口部25、在热、经时下的尺寸变化率、吸湿率小、且轻质的材料。作为这样的材料,可列举:聚酰亚胺树脂、聚酰胺树脂、聚酰胺酰亚胺树脂、聚酯树脂、聚乙烯树脂、聚乙烯醇树脂、聚丙烯树脂、聚碳酸酯树脂、聚苯乙烯树脂、聚丙烯腈树脂、乙烯乙酸乙烯酯共聚物树脂、乙烯-乙烯醇共聚物树脂、乙烯-甲基丙烯酸共聚物树脂、聚氯乙烯树脂、聚偏氯乙烯树脂、赛璐玢、离聚物树脂等。在上述示例的材料中,优选热膨胀系数在16ppm/℃以下的树脂材料,优选吸湿率在1.0%以下的树脂材料,特别优选为具备这两项条件的树脂材料。通过形成使用了该树脂材料的树脂掩模20,可以使树脂掩模开口部25的尺寸精度提高,并且可以使在热、经时下的尺寸变化率、吸湿率变小。

[0073] 对于树脂掩模20的厚度没有特殊限定,在要进一步提高抑制阴影产生的效果的情况下,树脂掩模20的厚度优选为25μm以下,更优选低于10μm。对于下限值优选的范围没有特别限定,在树脂掩模20的厚度低于3μm的情况下,易产生针孔等缺陷,而且变形等风险增加。特别是通过使树脂掩模20的厚度为3μm以上且低于10μm、更优选为4μm以上且8μm以下,能够更有效地防止形成超过400ppi的高精细图案时的阴影的影响。另外,树脂掩模20与后述的金属掩模10可以直接接合、也可以隔着粘合剂层接合,但在使树脂掩模20与金属掩模10隔着粘合剂层接合的情况下,优选树脂掩模20与粘合剂层的总厚度在上述优选的厚度范围内。需要说明的是,阴影是指,从蒸镀源放出的蒸镀材料的一部分与金属掩模开口部、树脂

掩模的开口部的内壁面碰撞,未到达蒸镀对象物,而产生膜厚比目标蒸镀膜厚薄的未蒸镀部分的现象。

[0074] 关于树脂掩模开口部25的剖面形状也没有特别限定,形成树脂掩模开口部25的树脂掩模所面对的端面彼此可以是大致平行的,但优选如图9(b)所示那样,树脂掩模开口部25的剖面形状为向着蒸镀源扩大这样的形状。换言之,优选具有向着金属掩模10侧扩大的锥面。关于锥角,可以考虑树脂掩模20的厚度等而适当设定,但优选连结树脂掩模开口部的下底顶端和同一树脂掩模开口部的上底顶端的直线与树脂掩模底面所成的角度,也就是在构成树脂掩模开口部25的内壁面的厚度方向剖面上,树脂掩模开口部25的内壁面和树脂掩模20的不与金属掩模10接触的一侧面(在图示的实施方式中,为树脂掩模的下表面)所成的角度在5°以上且85°以下的范围内,更优选在15°以上且75°以下的范围内,进一步优选在25°以上且65°以下的范围内。特别是,在该范围内,优选比所使用的蒸镀机的蒸镀角度小的角度。另外,在图示的实施方式中,形成树脂掩模开口部25的端面呈直线形状,但并不限定于此,也可以是向外凸的弯曲形状,也就是树脂掩模开口部25的整体形状成碗状。另外,相反,也就是成为向内凸的弯曲形状。

[0075] 这样的本发明的第1实施方式的蒸镀掩模100具有从金属掩模开口部15露出的树脂掩模20的表面20'的算术平均高度(Sa)为0.8μm以下的特征。通过将该表面20'的算术平均高度(Sa)设为0.8μm以下,从而可以在对树脂掩模开口部25进行加工时,特别提高激光加工时的精度。另外,可以防止树脂掩模开口部25的边缘产生锯齿、缺陷。此外,该表面20'的算术平均高度(Sa)为0.8μm以下意味着树脂掩模20的厚度均匀,由此可以以更高的精度使树脂掩模开口部25的形状、尺寸变得均匀。

[0076] 从金属掩模开口部15露出的树脂掩模20的表面20'的算术平均高度(Sa)更优选为0.1μm以下,特别优选为0.08μm以下。

[0077] 此处,“算术平均高度(Sa)”是指线的算术平均高度(Ra)在表面扩张的参数,是相对于成为测定对象的表面的平均面、通过各点的高度的绝对值的平均算出的值。计算该算术平均高度(Sa)时,例如,可以使用形状解析激光显微镜,测定树脂掩模20的表面20',按照ISO 25178的方法算出。

[0078] 对于本发明的第1实施方式的蒸镀掩模100而言,从金属掩模开口部15露出的树脂掩模20的表面20'的最大高度(Sz)进一步优选为2.5μm以下。通过使算术平均高度(Sa)为0.8μm以下、并使最大高度(Sz)为2.5μm以下,从而可以使树脂掩模20的厚度更均匀,由此可以以更高的精度使树脂掩模开口部25的形状、尺寸变得均匀。

[0079] 从金属掩模开口部15露出的树脂掩模20的表面20'的最大高度(Sz)更优选为2.0μm以下,特别优选为1.5μm以下。

[0080] 此处,“最大高度(Sz)”是指,线的最大高度Rz在面扩张的参数,是表示从成为测定对象的表面中的最高点至最低点为止的距离的值。测定该最大高度(Sz)时,例如,可以使用形状解析激光显微镜测定树脂掩模20的表面20',并通过按照ISO 25178的方法算出。

[0081] (金属掩模)

[0082] 如图1(b)所示,在树脂掩模20的一面上层叠有金属掩模10。金属掩模10由金属构成,配置有在纵向或在横向上延伸的金属掩模开口部15。对金属掩模开口部的配置例没有特殊限定,可以使在纵向及横向上延伸的金属掩模开口部沿纵向及横向配置多列,也可以

使在纵向上延伸的金属掩模开口部沿横向配置多列,还可以使在横向上延伸的金属掩模开口部沿纵向配置多列。另外,也可以仅沿纵向或横向配置1列。需要说明的是,本申请说明书中所述的“纵向”、“横向”指的是附图的上下方向、左右方向,可以是蒸镀掩模、树脂掩模、金属掩模的长度方向、宽度方向中的任意方向。例如,可以将蒸镀掩模、树脂掩模、金属掩模的长度方向设为“纵向”,也可以将宽度方向设为“纵向”。另外,在本申请说明书中,举出俯视蒸镀掩模时的形状为矩形的情况为例进行说明,但也可以是除此以外的形状,例如圆形、菱形等多边形。此时,将对角线的长度方向、径向、或任意的方向设为“长度方向”,将与该“长度方向”正交的方向设为“宽度方向(也有时称为短边方向)”即可。

[0083] 对于金属掩模10的材料,没有特别限定,可适当选择使用在蒸镀掩模的领域中现有公知的材料,可列举例如不锈钢、铁镍合金、铝合金等金属材料。其中,作为铁镍合金的因瓦合金材料由于由热引起的变形少,因此可适宜使用。

[0084] 对于金属掩模10的厚度,也没有特殊限定,但为了更有效地防止阴影的产生,优选为100μm以下、更优选为50μm以下、特别优选为35μm以下。需要说明的是,在比5μm薄的情况下,存在断裂、变形的风险提高、并且操作变得困难的倾向。

[0085] 另外,在图1(a)所示的方式中,俯视金属掩模开口部15时的开口形状呈矩形,但关于开口形状,没有特别限定,金属掩模开口部15的开口形状可以是梯形、圆形等中的任意形状。

[0086] 对于在金属掩模10形成的金属掩模开口部15的剖面形状没有特殊限定,但优选为图1(b)所示那样的向着蒸镀源扩大的形状。更具体而言,连结金属掩模开口部的下底顶端和同一金属掩模开口部15的上底顶端的直线与金属掩模10的底面所成的角度、也就是在构成金属掩模开口部15的内壁面的厚度方向剖面上、金属掩模开口部15的内壁面和金属掩模10的与树脂掩模20接触的一侧面(在图示的实施方式中,为金属掩模的下表面)所成的角度优选在5°以上且85°以下的范围内,更优选在15°~80°的范围内,进一步优选在25°以上且65°以下的范围内。在该范围内,特别优选比所使用的蒸镀机的蒸镀角度小的角度。

[0087] 需要说明的是,可以将本发明的第1实施方式的蒸镀掩模100固定于框体,从而制成带框体的蒸镀掩模。

[0088] 图2是示出带框体的蒸镀掩模的一例的正视图,图3是示出带框体的蒸镀掩模的一例的正视图,图4(a)~(c)是示出本发明的实施方式的框体的一例的正视图。

[0089] 带框体的蒸镀掩模200可以如图2所示地在框体60上固定有1个蒸镀掩模100,也可以如图3所示地在框体60上固定有多个蒸镀掩模100。

[0090] 框体60为大致矩形形状的框构件,具有用于使固定于最终要固定的蒸镀掩模100的树脂掩模20的树脂掩模开口部25在蒸镀源侧露出的开口。作为框体的材料,可列举金属材料、玻璃材料、陶瓷材料等。

[0091] 对框体的厚度没有特殊限定,但从刚性等的方面出发,优选为10mm以上且30mm以下的范围内。框体的开口的内周端面与框体的外周端面之间的宽度只要是可将该框体和蒸镀掩模的金属掩模固定的宽度,就没有特别限定,例如,为10mm以上且70mm以下的范围内。

[0092] 另外,如图4(a)~(c)所示,可以使用在框体的开口区域设有加强框体65等的框体60。换言之,框体60所具有的开口可以具有被加强框体等分割的构成。通过设置加强框体65,从而可以利用该加强框体65将框体60和蒸镀掩模100固定。具体而言,将上述说明的蒸

镀掩模100在纵向及横向并列多个而固定时,在该加强框体与蒸镀掩模重叠位置,也可以在框体60上固定蒸镀掩模100。

[0093] 对框体60与蒸镀掩模100的固定方法没有特别限定,可利用通过激光等固定的点焊、粘接剂、螺丝紧固、或者除此以外的方法固定。

[0094] <第1实施方式的蒸镀掩模的制造方法>

[0095] <第1实施方式的蒸镀掩模准备体>

[0096] 以下,举出一例对本发明的第1实施方式的蒸镀掩模的制造方法进行说明,而且对本发明的第1实施方式的蒸镀掩模准备体也一起进行说明。

[0097] 图5是示出本发明的第1实施方式的蒸镀掩模准备体的一例的剖面图。

[0098] 在本发明的第1实施方式的蒸镀掩模的制造方法中,准备图5所示的第1蒸镀掩模准备体30。

[0099] 第1蒸镀掩模准备体30是金属板11,且具有其表面11' (在图5中为下侧的面) 的算术平均高度 (Sa) 为0.8μm以下的特征。使用该蒸镀掩模准备体30制造蒸镀掩模时,在构成蒸镀掩模准备体30的金属板11的表面11' 层叠树脂层,对金属板11进行加工,制成金属掩模,另一方面对树脂层进行加工,制成树脂掩模。在该情况下,最终从金属掩模的金属掩模开口部露出的树脂掩模的表面的粗糙度将与该树脂掩模接触的金属掩模(金属板11)的表面的粗糙度转印。根据本发明的第1实施方式的蒸镀掩模准备体30,构成该蒸镀掩模准备体30的金属板11的表面11' 的算术平均高度 (Sa) 为0.8μm以下,因此,层叠于该表面11' 的树脂层的表面的算术平均高度 (Sa) 也可以设为0.8μm以下。

[0100] 需要说明的是,关于金属板11的材质、形状、以及厚度等,与上述金属掩模相同,因此,省略此处的说明。

[0101] 对于这样的金属板11而言,其表面的最大高度 (Sz) 优选为2.5μm以下,特别优选为2.0μm以下。

[0102] 此处,对将金属板11的表面11' 的算术平均高度 (Sa) 设为0.8μm以下的方法、以及将最大高度 (Sz) 设为2.5μm以下的方法,没有特别限定,可从现有公知的各种方法中适宜选择。

[0103] 以下,利用图8和图9,将制造表面的算术平均高度 (Sa) 为0.8μm以下、进而最大高度 (Sz) 为2.5μm以下的金属板的一例示于下文中。具体而言,对金属板由含有镍的铁合金的轧制材料制成的例子进行说明。

[0104] 该轧制材料具有35μm以下的厚度。另外,轧制材料中的镍及钴的含量合计为30质量%以上且38质量%以下。

[0105] (溶解工序)

[0106] 首先,准备铁及镍以及其它原材料。准备例如铁相对于全部原材料的比率及镍相对于全部原材料的比率分别成为约64重量%及约36重量%这样的各原材料。接下来,根据需要将各原材料粉碎后,实施将各原材料在溶解炉中溶解的溶解工序。例如,利用电弧放电等气体放电将各原材料溶解并混合。由此,可以得到用于金属板的母材。溶解时的温度根据原材料而设定,例如1500℃以上。溶解工序可包括为了脱酸、脱水、脱氮等而将铝、锰、硅等投入溶解炉的工序。另外,溶解工序可以在低于大气压的低压状态下、在氩气等非活性气体的气氛下实施。

[0107] (磨削工序)

[0108] 将母材从溶解炉中取出后,可以实施切去母材的表面的磨削工序。由此,可除去水锈等氧化物的被膜。具体的磨削方法没有特别限制,可采用使磨轮旋转、削除母材的表面的所谓研磨法;将母材压入切削具、削除母材的表面的所谓压入法等。磨削工序可以母材的厚度变得均匀的方式实施。

[0109] (轧制工序)

[0110] 接下来,如图8所示,实施对由含有镍的铁合金构成的母材60进行轧制的轧制工序。例如,一边向包含一对轧制辊66a、66b(工作辊)的轧制装置66、在箭头D1所示的方向上施加拉伸张力一边运送。对到达一对轧制辊66a、66b之间的母材60通过一对轧制辊66a、66b进行轧制,其结果,母材60的厚度减少,并且沿着运送方向拉伸。由此,可得到厚度T0的金属板64。如图8所示,可以通过将金属板64卷绕于芯61来形成卷绕体62。需要说明的是,图8只不过是示出轧制工序的概要的图,用于实施轧制工序的具体构成、顺序没有特别限制。例如,轧制工序可以包括:在使构成母材60的铁合金的结晶排列变化的温度以上的温度下对母材进行加工的热轧工序;在使铁合金的结晶排列变化的温度以下的温度下对母材进行加工的冷轧工序。另外,使母材60、金属板64通过一对轧制辊66a、66b之间时的朝向不限定于一个方向。例如,在图8及图9中,重复使母材60、金属板64从纸面左侧向右侧的朝向、及从纸面右侧向左侧的朝向通过一对轧制辊66a、66b之间,从而可以逐渐对母材60、金属板64进行轧制。在轧制工序中,可以通过调整与母材60接触的轧制辊66a、66b的直径,从而调整金属板64的表面粗糙度。例如,可以通过减小轧制辊66a、66b的直径,从而减小金属板的表面粗糙度。另外,在轧制工序中,为了调整金属板64的形状,也可以调整轧制调节器的压力。另外,除轧制辊(工作辊)66a、66b以外,也可以适宜调整支承辊的形状,将支承辊的位置在板宽度方向上适宜调整。另外,在轧制工序中,可以调整轧制速度、即母材的运送速度。需要说明的是,从进一步减小表面粗糙度的观点出发,优选减慢轧制速度。另外,在冷轧工序中,可以在母材60与轧制辊66a、66b之间供给灯油等冷却剂。由此,可以控制母材的温度。需要说明的是,从进一步减小表面粗糙度的观点出发,优选减少冷却剂的供给量。另外,可以在轧制工序前后,或在轧制工序之间实施对母材60或金属板64的品质、特性进行分析的分析工序。例如,通过对母材60或金属板64照射荧光X射线来分析组成。另外,可以通过热机械分析(TMA:Thermomechanical Analysis)测定母材60或金属板64的热膨胀量。

[0111] (退火工序)

[0112] 然后,为了通过轧制去除积蓄于金属板64内的残留应力,如图9所示,可以使用退火装置67对金属板64进行退火。退火工序如图9所示,可以边将金属板64向运送方向(长度方向)拉伸边实施。即,退火工序可以不通过所谓分批式的退火、而通过边运送边进行的连续退火的方式实施。在该情况下,优选以抑制在金属板64发生再折断等变形的方式设定温度、运送速度。通过实施退火工序,从而可以得到一定程度除去了残余应变的金属板64。需要说明的是,在图9中,示出了在退火工序时将金属板64向水平方向运送的例子,但不限于此,也可以在退火工序时将金属板64向垂直方向等其它方向运送。退火工序的条件可根据金属板64的厚度、压下率等适当设定,例如,在500℃~600℃的范围内以30秒~90秒实施退火工序。需要说明的是,上述的秒数表示在退火装置67中金属板64通过调整至给定温度的空间所需的时间。退火工序的温度能够以不发生金属板64的软化的方式设定。优选上述

的退火工序在非还原气氛、非活性气体气氛中实施。此处,非还原气氛是指不含氢气等还原性气体的气氛。“不含还原性气体”是指,氢气等还原性气体的浓度为10%以下。另外,非活性气体气氛是指,氩气、氦气、氮气等非活性气体的浓度为90%以上的气氛。通过在非还原气氛、非活性气体气氛中实施退火工序,可抑制镍氢氧化物等镍化合物在金属板64的表面层生成。退火装置67可具有监测非活性气体的浓度的机构、调整非活性气体的浓度的机构。可以在退火工序前实施清洗金属板64的清洗工序。由此,可以抑制退火工序时异物附着于金属板64的表面。作为用于清洗的清洗液,可使用例如烃系液体。另外,在图9中,示出了一边将金属板64向长度方向拉伸一边实施退火工序的例子,但不限定于此,可以在将金属板64卷绕于芯61的状态下实施退火工序。即,也可以实施分批式的退火。需要说明的是,在将金属板64卷绕于芯61的状态下实施退火工序时,有时会有在金属板64上产生与卷绕体62的卷绕直径相应的翘曲的缺陷。因此,根据卷绕体62的卷绕直径、构成母材60的材料,一边将金属板64向长度方向一边实施退火工序是有利的。

[0113] (缝隙工序)

[0114] 然后,可以实施将通过轧制工序得到的金属板64在宽度方向上的两端分别在给定范围内切掉的缝隙工序,使得金属板64的宽度成为给定范围内。该缝隙工序为了将起因于轧制而会在金属板64的两端产生的裂纹除去而实施。通过实施这样的缝隙工序,从而可以防止金属板64断裂的现象、所谓木板碎片以裂纹为起点而产生。可以调整在缝隙工序中切掉的部分的宽度,使得缝隙工序后的金属板64的形状在宽度方向上成为左右对称。另外,可以在上述的退火工序前实施缝隙工序。需要说明的是,也可以通过重复多次上述的轧制工序、退火工序及缝隙工序中的至少2种工序来制作给定厚度的长条状的金属板64。

[0115] 通过以上的工序,可制造表面的算术平均高度(Sa)为0.8μm以下、进而最大高度(Sz)为2.5μm以下的金属板。

[0116] 图6是示出与图5不同的本发明的第1实施方式的蒸镀掩模准备体的一例的剖面图。

[0117] 在本发明的第1实施方式的蒸镀掩模的制造方法中,在构成图5所示的蒸镀掩模准备体30的金属板11的表面11'层叠树脂层21。

[0118] 对树脂层21的层叠方法没有特别限定,可通过现有公知的涂布法等形成最终成为树脂掩模的树脂层。例如,可以通过制备将上述说明的树脂掩模的材料及根据需要添加的任意成分分散或溶解于适当的溶剂而得到的树脂层用涂敷液,利用现有公知的涂敷方法将其涂敷于金属板11的表面11'并使其干燥,从而制成树脂层21。

[0119] 通过这样的方法得到的构成蒸镀掩模准备体40的树脂层21中与金属板11接触的表面21'的算术平均高度(Sa)、与金属板11中与树脂层21接触的表面11'的算术平均高度(Sa)相同,因此,当然为0.8μm以下。

[0120] 另一方面,可以在使用表面11'的算术平均高度(Sa)不为0.8μm以下的作为蒸镀掩模准备体的金属板11的情况下,不在该金属板的表面、而在其它面上、更具体而言在算术平均高度(Sa)为0.8μm以下的面上形成树脂层21,将树脂层21从该其它面上剥离,将该树脂层21中的算术平均高度(Sa)为0.8μm以下的面与金属板11贴合,由此形成蒸镀掩模准备体40。此处,作为算术平均高度(Sa)为0.8μm以下的面,可举出例如无碱玻璃(日本电气硝子(株)、OA-10G)等。

[0121] 图7是示出与图5、及图6不同的本发明的第1实施方式的蒸镀掩模准备体的一例的剖面图。

[0122] 在本发明的第1实施方式的蒸镀掩模的制造方法中,通过对构成图6所示的蒸镀掩模准备体40的金属板11加工出金属掩模开口部15,从而形成金属掩模10。

[0123] 对金属掩模开口部15的加工方法没有特别限定,可从现有公知的加工方法中适宜选择。例如,在图6所示的蒸镀掩模准备体40的金属板11中,不与树脂层21接触的一侧的表面、也就是与树脂掩模侧面相反侧的表面(在图6及图7中为上侧的面)涂敷掩模部件、例如抗蚀剂材料,将给定部位曝光、显影,由此最终形成残留有供形成金属掩模开口部15的位置的抗蚀剂图案。作为用作掩模部件的抗蚀剂材料,优选处理性好、且具有所希望的析象性的材料。接着,使用该抗蚀剂图案作为耐蚀刻掩模,通过蚀刻法从不与树脂层21接触的一侧进行蚀刻加工。蚀刻结束后,将抗蚀剂图案洗净去除。由此,得到在树脂层21的一面上层叠有设置了金属掩模开口部15的金属掩模10的蒸镀掩模准备体50。需要说明的是,在树脂层21对金属板11的蚀刻材料具有耐蚀刻性的情况下,虽然不需要将树脂层21的表面遮掩,但在树脂层21对金属板11的蚀刻材料不具有耐性的情况下,需要在树脂层21的表面涂敷掩模构件。另外,上述中,以作为掩模部件的抗蚀剂材料为中心来进行说明,但也可以层叠干膜抗蚀剂,进行同样的图案形成来代替涂敷抗蚀剂材料。

[0124] 从通过该制造方法得到的蒸镀掩模准备体50中的金属掩模开口部15露出的树脂层21'的算术平均高度(Sa)为0.8μm以下,而且上述金属板11的表面的最大高度(Sz)为2.5μm以下时,该树脂层21'的最大高度(Sz)也为2.5μm以下。

[0125] 另一方面,使用上述图5所示的蒸镀掩模准备体30、也就是金属板11的表面11'的算术平均高度(Sa)不为0.8μm以下的蒸镀掩模准备体时,从金属掩模开口部露出的树脂层的表面的算术平均高度(Sa)有时也不为0.8μm以下。

[0126] 在该情况下,通过对从金属掩模开口部露出的树脂层的表面进行加工,从而可以将该表面的算术平均高度(Sa)设为0.8μm以下。作为树脂层表面的加工方法,可以从现有公知的各种方法中适宜选择。另一方面,在使用金属板11的表面11'的算术平均高度(Sa)不为0.8μm以下的蒸镀掩模准备体的情况下,可以在于该金属板11的表面11'形成树脂层21之前的阶段,在该表面11'形成平坦化层。作为用于形成上述平坦化层的材料,没有特别限定,例如可使用与树脂层21相同的各种树脂。

[0127] 而且,另一方面,可以不在金属板的表面、而在其它面上、更具体而言在算术平均高度(Sa)为0.8μm以下的面上形成树脂层21,将树脂层21从该其它面上剥离,在该树脂层21中算术平均高度(Sa)为0.8μm以下的面上,使金属以给定的图案状析出,由此形成金属掩模。作为此时的算术平均高度(Sa)为0.8μm以下的面,可使用上述的无碱玻璃等。作为使金属析出的方法,可利用各种电镀法,例如,可使用非电解电镀法在树脂层21中算术平均高度(Sa)为0.8μm以下的面上析出金属,将其作为基底层,利用电解电镀法形成金属掩模。

[0128] 另外,与上述同样,可以不在金属板的表面、例如准备其表面的算术平均高度(Sa)为0.8μm以下的无碱玻璃并在其表面上形成树脂层21,在该状态下直接在树脂层21上形成金属掩模,然后将带金属掩模的树脂层21从无碱玻璃剥离。此外,可以不将带金属掩模的树脂层21从无碱玻璃剥离,而直接在该状态下固定于框体,利用后述的激光加工法等在树脂层21形成树脂掩模开口部25,最后将无机碱玻璃剥离。

[0129] 在本发明的第1实施方式的蒸镀掩模的制造方法中,通过对构成图7所示的蒸镀掩模准备体50的树脂层21加工出树脂掩模开口部25,从而制造图1所示的蒸镀掩模100。

[0130] 作为形成树脂掩模开口部25的形成方法,可以利用激光加工法、精密加压加工、光刻加工等对蒸镀掩模准备体50贯通树脂层21,在树脂层21形成与蒸镀制作的图案对应的树脂掩模开口部25,由此得到本发明的实施方式的蒸镀掩模100。需要说明的是,从可以容易形成高精细的树脂掩模开口部25的方面考虑,优选形成树脂掩模开口部25时利用激光加工法。另外,对于本发明的实施方式的蒸镀掩模准备体50而言,由于要实施该激光加工法的树脂层21的表面21'的算术平均高度(Sa)为0.8μm以下、进而最大高度(Sz)为2.5μm以下、平滑性高,因此适于激光加工法。

[0131] 需要说明的是,上述树脂掩模开口部的加工可以在将蒸镀掩模准备体50固定于框体后进行。也可以不将已完成的蒸镀掩模100固定于框体,而对固定于框体的状态下的蒸镀掩模准备体50从后方设置树脂掩模开口部25,从而显著提高位置精度。对蒸镀掩模准备体50与框体的固定方法,没有特殊限定,可利用通过激光等进行固定的点焊、粘接剂、螺丝紧固、或除此以外的方法进行固定。

[0132] 对形成树脂掩模开口部25时使用的激光加工装置的一例进行说明。

[0133] 激光加工装置依次具备XY工作台,且在该XY工作台的上方从激光的行进方向的上游向下游依次具备激光光源、耦合光学系统、束成形用掩模、成像透镜、以及物镜。XY工作台将掩模用构件放置于上表面,并使与XY平面平行的面内向XY方向移动,通过控制装置进行控制,仅逐步移动预先输入并存储的移动量。上述激光光源产生波长为400nm以下的激光,例如为放射KrF248nm的准分子激光、1064nm的第3高次谐波、第4高次谐波的激光的YAG激光。另外,上述耦合光学系统包括将从激光光源放射的激光束扩大的扩束器、使激光的亮度分布均匀地照射后述的束成形用掩模的光学积分器及聚光透镜。上述束成形用掩模将对掩模用构件照射的激光成形为具有与要形成的开口图案相似形状的剖面形状的激光束而射出,且相对于位于预先确定的单位区域内的多个开口图案的排列间距,以预先确定的放大倍率配置有与开口图案相似形状的多个透光窗,且在透明的玻璃基板、石英基板上附着的铬(Cr)等的遮光膜形成有上述透光窗。成像透镜与后述的物镜协作,将形成于束成形用掩模的多个透光窗以预先确定的倍率缩小投影在树脂层上,成像透镜是聚光透镜。另外,物镜与成像透镜协作,将形成于束成形用掩模的多个透光窗以预先确定的倍率缩小投影在树脂层上。

[0134] 接下来,对使用如上所述的激光加工装置形成树脂掩模开口部25的工序的一例进行说明。

[0135] 将带框体的蒸镀掩模准备体的金属掩模侧作为激光的照射侧,在XY工作台上定位并放置。接着,移动XY工作台,将物镜置于带框体的蒸镀掩模准备体的激光加工开始位置。接下来,使激光加工装置的光学单元沿着物镜的光轴在Z轴方向仅上升预先确定的距离,将物镜的成像位置置于带框体的蒸镀掩模准备体的树脂层与XY工作台的界面。接着,启动激光光源,产生脉冲,放射多束激光束。将放射的激光束通过耦合光学系统放大,成为强度分布均匀的激光,对束成形用掩模照射。对束成形用掩模照射的激光透过该束成形用掩模的多个透光窗,从而将剖面形状成形为与开口图案的形状相似的形状,成为多束激光,从束成形用掩模射出。而且,通过物镜在树脂层上聚光。在激光加工开始位置的单位区域形成多个

开口图案时,XY工作台在X或Y轴的方向上仅逐步移动预先确定的距离,以第2单位区域、第3单位区域…的方式依次对各单位区域激光加工出多个开口图案。这样一来,对树脂层的预先确定的给定位置激光加工出多个开口图案,形成树脂掩模。

[0136] <第2实施方式的蒸镀掩模>

[0137] 图10 (a) 是示出从金属掩模侧俯视本发明的第2实施方式的蒸镀掩模时的一例的正视图,图10 (b) 是图10 (a) 的A-A部分的示意剖面图。需要说明的是,省略了图10 (b) 中的蒸镀掩模的中央附近的一部分。

[0138] 如图10所示,本发明的第2实施方式的蒸镀掩模100与上述本发明的第1实施方式的蒸镀掩模100同样,是将具有与蒸镀制作的图案对应的多个树脂掩模开口部25的树脂掩模20、与具有金属掩模开口部15的金属掩模10以使上述树脂掩模开口部25与上述金属掩模开口部15重合的方式层叠而成的蒸镀掩模100。

[0139] 关于树脂掩模开口部25及金属掩模开口部15的开口形状,与第1实施方式的蒸镀掩模100相同,因此,省略此处的说明。

[0140] (树脂掩模)

[0141] 关于成为构成图10所示的第2实施方式的蒸镀掩模100的树脂掩模20的主材料的树脂材料、厚度、以及树脂掩模开口部25的剖面形状,与第1实施方式的蒸镀掩模100相同,因此,省略此处的说明。

[0142] 这样的本发明的第2实施方式的蒸镀掩模100具有树脂掩模20的与金属掩模10侧面相反侧的表面20”、也就是不与金属掩模10接触的一侧的表面20”的算术平均高度(Sa)为0.5μm以下的特征。通过将该表面20”的算术平均高度(Sa)设为0.5μm以下,从而可以在使用本发明的第2实施方式的蒸镀掩模100对蒸镀对象物蒸镀制作期望的图案时,提高该蒸镀掩模100与蒸镀对象物的密合性,由此可以抑制被称为“蒸镀图案过宽”或“蒸镀模糊”的不良情况的发生。此外,该表面20”的算术平均高度(Sa)为0.5μm以下意味着树脂掩模20的厚度均匀,由此,也可以使树脂掩模开口部25的形状、尺寸更高精度且均匀。

[0143] 树脂掩模20的与金属掩模10侧面相反侧的表面20”、也就是不与金属掩模10接触的一侧的20”的算术平均高度(Sa)更优选为0.1μm以下,特别优选为0.05μm以下。

[0144] 需要说明的是,关于“算术平均高度(Sa)”,与第1实施方式的蒸镀掩模100相同,因此,省略此处的说明。

[0145] 对于本发明的第2实施方式的蒸镀掩模100而言,进一步优选树脂掩模20的与金属掩模10侧面相反侧的表面20”、也就是不与金属掩模10接触的一侧的表面20”的最大高度(Sz)为2.0μm以下。通过使算术平均高度(Sa)为0.5μm以下、且最大高度(Sz)为2.0μm以下,从而可以进一步提高树脂掩模20的与金属掩模10侧面相反侧的表面20”与蒸镀对象物的密合性。

[0146] 树脂掩模20的不与金属掩模10接触的一侧的表面20’的最大高度(Sz)更优选为1.0μm以下,特别优选为0.8μm以下。

[0147] 需要说明的是,关于“最大高度(Sz)”,与第1实施方式的蒸镀掩模100相同,因此,省略此处的说明。

[0148] (金属掩模)

[0149] 如图1 (b) 所示,在树脂掩模20的一面上层叠有金属掩模10。此处,关于金属掩模10

的详细情况,具体而言,关于金属掩模开口部15的排列、金属掩模10的材料、厚度、金属掩模开口部15的开口形状、剖面形状等,与第1实施方式的蒸镀掩模100相同,因此,省略此处的说明。

[0150] 对于本发明的第2实施方式的蒸镀掩模100而言,也与第1实施方式的蒸镀掩模100同样,可以通过固定于框体,从而制成带框体的蒸镀掩模。关于使用了本发明的第2实施方式的蒸镀掩模100的带框体的蒸镀掩模的一例、框体,与第1实施方式的蒸镀掩模100相同,因此,省略此处的说明。

[0151] <第2实施方式的蒸镀掩模的制造方法>

[0152] <第2实施方式的蒸镀掩模准备体>

[0153] 以下,对于本发明的第2实施方式的蒸镀掩模的制造方法,举出一例进行说明,并且一起对本发明的第2实施方式的蒸镀掩模准备体也进行说明。

[0154] 图11是示出金属板的一例的剖面图。

[0155] 在本发明的第2实施方式的蒸镀掩模的制造方法中,准备图11所示的金属板11。

[0156] 对于该金属板11而言,其表面11”(在图5中为下侧的面)的算术平均高度(Sa)成为0.5μm以下。使用该金属板11制造蒸镀掩模时,在该金属板11的表面11”上层叠树脂层,对金属板11进行加工,制成金属掩模,另一方面,对树脂层进行加工,制成树脂掩模。在该情况下,在金属板11的表面11”上层叠有树脂层的情况下,树脂层追随该金属板11的表面11”的凹凸,树脂层的与金属板11侧面相反侧的表面、也就是不与金属板11接触的一侧的表面上也反映出上述金属板11的表面11”的凹凸。树脂层越薄,该现象越显著。因此,通过使用其表面11”的算术平均高度(Sa)为0.5μm以下的金属板11,之后层叠的树脂层的与金属板11侧面相反侧的表面、也就是不与金属板11接触的一侧的表面的算术平均高度(Sa)也可以设为0.5μm以下。

[0157] 需要说明的是,关于金属板11的材质、形状、以及厚度等,与上述金属掩模相同,因此,省略此处的说明。

[0158] 对于这样的金属板11而言,优选其表面的最大高度(Sz)为2.0μm以下。

[0159] 此处,对将金属板11的表面11”的算术平均高度(Sa)设为0.5μm以下的方法、以及将最大高度(Sz)设为2.0μm以下的方法,没有特别限定,可从现有公知的各种方法中适宜选择。具体而言,可利用上述第1实施方式的蒸镀掩模100中说明的“轧制材料的制造方法”。

[0160] 图12是示出本发明的第2实施方式的蒸镀掩模准备体的一例的剖面图。

[0161] 在本发明的第2实施方式的蒸镀掩模的制造方法中,在图11所示的金属板11的表面11”层叠树脂层21。

[0162] 关于树脂层21的层叠方法,可利用与第1实施方式的蒸镀掩模的制造方法相同的方法。

[0163] 构成蒸镀掩模准备体40的树脂层21中的不与金属板11接触的一侧的表面21”的算术平均高度(Sa)追随金属板11中的与树脂层21接触的面11”的算术平均高度(Sa),成为0.5μm以下。

[0164] 另一方面,在上述图11示出的金属板11的表面11”的算术平均高度(Sa)不为0.5μm以下的情况下,树脂层21的不与金属板11接触的一侧的表面21”的算术平均高度(Sa)有时也不为0.5μm以下。

[0165] 在该情况下,通过对该树脂层21的表面21”进行加工,可以将表面21”的算术平均高度(Sa)设为0.5μm以下。作为树脂层表面的加工方法,可从现有公知的各种方法中适宜选择。另一方面,在金属板11的表面11”的算术平均高度(Sa)不为0.5μm以下的情况下,可以在该金属板11的表面11”形成树脂层21之前的阶段,在该表面11’上形成平坦化层。作为用于形成上述平坦化层的材料,没有特别限定,例如,可使用与树脂层21同样的各种树脂。

[0166] 另外,在使用表面11”的算术平均高度(Sa)不为0.5μm以下的作为蒸镀掩模准备体的金属板11的情况下,可以不在该金属板的表面、而在其它面上、更具体而言在算术平均高度(Sa)为0.5μm以下的面上形成树脂层21,将树脂层21从该其它面上剥离,将该树脂层21与金属板11贴合,由此形成蒸镀掩模准备体40。此处,作为算术平均高度(Sa)为0.5μm以下的面,可举出例如无碱玻璃(日本电气硝子(株)、OA-10G)等。

[0167] 图13是示出与图11及图12不同的本发明的第2实施方式的蒸镀掩模准备体的一例的剖面图。

[0168] 在本发明的第2实施方式的蒸镀掩模的制造方法中,通过对构成图12所示的蒸镀掩模准备体40的金属板11加工出金属掩模开口部15,从而形成金属掩模10。

[0169] 关于金属掩模开口部15的加工方法,与第1实施方式的蒸镀掩模的制造方法相同,省略此处的说明。

[0170] 对于通过该制造方法得到的蒸镀掩模准备体50而言,如上所述,树脂层21中的不与金属掩模接触的一侧的表面21”的算术平均高度(Sa)为0.5μm以下,此外,在上述金属板11的表面的最大高度(Sz)为2.0μm以下的情况下,该树脂层21的表面21’的最大高度(Sz)也为2.0μm以下。

[0171] 在本发明的第2实施方式的蒸镀掩模的制造方法中,通过对构成图13所示的蒸镀掩模准备体50的树脂层21加工出树脂掩模开口部25,从而制造图10所示的蒸镀掩模100。

[0172] 关于树脂掩模开口部25的形成方法,与第1实施方式的蒸镀掩模的制造方法相同,省略此处的说明。

[0173] <第3实施方式的蒸镀掩模>

[0174] 本发明的第3实施方式的蒸镀掩模包括设置有与蒸镀制作的图案对应的树脂掩模开口部的树脂掩模,上述树脂掩模的一面的算术平均高度(Sa)为0.8μm以下。上述第1及第2实施方式的蒸镀掩模均为将金属掩模和树脂掩模层叠而成的层叠结构,但不限定于此,只要是包含其一面的算术平均高度(Sa)为0.8μm以下的树脂掩模的蒸镀掩模即可。

[0175] 具体而言,可以制成不使用金属掩模、而将一面的算术平均高度(Sa)为0.8μm以下的树脂掩模作为蒸镀掩模。此时的树脂掩模的详细情况与构成上述第1及第2实施方式的蒸镀掩模的树脂掩模相同,因此,省略此处的说明。

[0176] 需要说明的是,对构成第3实施方式的蒸镀掩模的树脂掩模的制造方法,也没有特别限定,例如,可以准备其表面的算术平均高度(Sa)为0.8μm以下的无碱玻璃等,在其表面上形成树脂层,利用激光加工法等在该树脂层形成树脂掩模开口部,由此将树脂层制成树脂掩模。

[0177] 另外,在使用如上所述的仅由所谓树脂掩模形成的第3实施方式的蒸镀掩模形成蒸镀图案的情况下,可以将树脂掩模中的算术平均高度(Sa)为0.8μm以下的表面朝向蒸镀源侧使用,相反,也就是可以将算术平均高度(Sa)为0.8μm以下的表面朝向蒸镀对象物侧使

用。

[0178] 本发明的第3实施方式的蒸镀掩模如图14～图24所示，可以在设置有树脂掩模开口部25的树脂掩模20的一面上、更准确而言在设置有树脂掩模开口部25的树脂掩模20的一面上、在不设置树脂掩模开口部25的部分局部设置金属层12。根据这样的蒸镀掩模，在框体上固定蒸镀掩模时，可适当释放会在树脂掩模20产生的应力，其结果，可有效地抑制拉伸、收缩等变形。

[0179] 在该情况下，金属层12可设置于树脂掩模20中的算术平均高度(Sa)为0.8μm以下的面上，也可以设置于其相反侧的面、也就是与算术平均高度(Sa)为0.8μm以下的面相反侧的面上。需要说明的是，在将金属层12设置于相反侧的情况下，优选将不设置金属层12的一侧的表面的算术平均高度(Sa)设为0.5μm以下。

[0180] 另外，对设置金属层12的位置及俯视金属层12时的平面形状也没有特别限定。即，可以根据设置金属层的位置适宜设计金属层12的平面形状。

[0181] 例如，如图14(a)所示，从设置金属层12的一侧俯视第3实施方式的蒸镀掩模100时，在树脂掩模20呈现具有长边和短边的四边形、例如长方形的情况下，可以将金属层12设为沿着树脂掩模边的带状。另外，例如，可以将金属层12的形状设为具有与其短边相同长度的带状、并与树脂掩模20的短边平行地配置。另一方面，如图20所示，从设置金属层12的一侧俯视第3实施方式的蒸镀掩模100时，在树脂掩模20呈现具有长边和短边的长方形的情况下，可以使金属层12的形状具有与其长边相同长度的带状、并与树脂掩模20的长边平行地配置。另外，可以将金属层的形状设为相对于树脂掩模的长边具有给定角度的带状。需要说明的是，四边形不限定于长方形，例如，也可以设为梯形、平行四边形，也可以设为除此以外的四边形。另外，可以将俯视树脂掩模20时的形状设为除四边形以外的形状。另外，在将俯视树脂掩模20时的形状设为除四边形以外的形状的树脂掩模20中，也可以适宜使用本申请说明书中说明的金属层12的形状、配置的方式。

[0182] 在图14所示的方式中，与树脂掩模20的短边平行地配置6个带状的金属层12，在图20所示的方式中，与树脂掩模20的长边平行地配置3个带状的金属层12，但配置的金属层12的数量不受限制，例如，虽未图示，但也可以设为仅配置多个金属层12中的任1金属层12的方式。

[0183] 另外，如图17所示，可以仅在树脂掩模20的上边及下边附近配置具有与短边相同长度的带状的金属层12，如图21所示，也可以仅在树脂掩模20的左边及右边附近配置具有与长边相同长度的带状的金属层12。另外，可以设为比长边短的长度的带状。在图17、图21所示的蒸镀掩模100中，位于树脂掩模的上边及下边附近、或者树脂掩模的右边及左边附近的金属层12配置于与树脂掩模20的周缘重合的位置，但也可以配置于不与周缘重合的位置。另外，也可以仅在树脂掩模20的周缘部上配置金属层12。需要说明的是，本申请说明书中所述的树脂掩模20的周缘部是指，在框体上固定蒸镀掩模时，与成为该框体的框构件在厚度方向上重合的区域。该区域根据框体的大小、成为框体的框构件的宽度等而变化。例如，在图14所示的方式中，可以设为仅在树脂掩模20的周缘部中、树脂掩模的上边、及下边任一边、或两边的附近配置有金属层12的方式。另外，在该情况下，也可以将金属层12以与树脂掩模的周缘重合的方式配置。另外，除具有与树脂掩模20的长边或短边相同长度的带状的金属层12以外，可以将具有与树脂掩模20的长边或短边不同的长度的金属层与树脂掩

模20的长边或短边平行地配置1个,也可以配置多个。另外,也可以将1个或多个带状的金属层12分别配置于随机的方向。

[0184] 例如,如图22所示,可以在从树脂掩模20的右边及左边的各个周缘分离的位置配置有比右边及左边、也就是树脂掩模20的长边短的长度的带状体的金属层12。图22中的配置金属层12的区域可以为树脂掩模20的周缘部,也可以为非周缘部。另外,也可以为跨越周缘部与非周缘部的区域。需要说明的是,本申请说明书中所述的树脂掩模20的非周缘部是指,与树脂掩模20的上述周缘部不同的整个区域。换言之,在框体上固定蒸镀掩模时,是指不与构成该框体的框构件在厚度方向重合的区域。另外,如图23所示,可以将与树脂掩模20的长边平行配置的带状的金属层12在其长度方向上分割成多个,在图23中分割成5个。

[0185] 这样一来,通过与树脂掩模20的长边、短边平行地配置带状的金属层12,从而可以有效地抑制带状的金属层12在长度方向上的树脂掩模20的拉伸、收缩等变形,可以抑制将蒸镀掩模100固定于框体时的褶皱的产生。因此,优选在树脂掩模20具有长边和短边的情况下,优选与拉伸、收缩等的变化量大的长边平行地配置金属层12。

[0186] 图15是示出从金属层12侧俯视第3方式的蒸镀掩模时的一例的正视图。

[0187] 金属层12并不是必须位于树脂掩模20的周缘部上。图15示出金属层12仅位于树脂掩模20的非周缘部上的例子。另外,金属层12也可以配置于树脂掩模20的周缘部上及非周缘部上。

[0188] 这样一来,通过将金属层12也配置于树脂掩模20的非周缘部上、具体而言不与树脂掩模20中的框体重合的位置,从而将金属层12不仅用于与框体的固定,还可以有效地抑制会在树脂掩模20发生的拉伸、收缩等变形。另外,通过将金属层12的形状设为带状,从而与用金属层包围形成于树脂掩模20的开口部25的周围的情况相比,在框体上固定蒸镀掩模时,可以适当释放会在树脂掩模20产生的应力,其结果,能够有效地抑制拉伸、收缩等变形。

[0189] 需要说明的是,图15所示的虚线表示“1画面”的区域。在将金属层12配置于非周缘部上的情况下,也可以在“1画面”与“1画面”之间配置金属层12。

[0190] 另外,图16是示出从形成金属层的一侧俯视第3实施方式的蒸镀掩模时的一例的正视图。

[0191] 如图16所示,金属层12必须为带状,也可以在树脂掩模20上散布的方式配置,此外,如图24所示,也可以仅将金属层12配置于树脂掩模20的四个角。在这样的情况下,图16、图24所示的金属层12为正方形,但不限定于此,也可以采用长方形、三角形、四边形以上的多边形、圆、椭圆、半圆、圆圈形、字母“C”形、“T”形、以及“十字”形状、“星”形等任何形状。在一块树脂掩模20上设置多个金属层12的情况下,并不需要全部金属层12为相同形状,也可以是上述列举的各种形状的金属层12混合存在。另外,也可以适宜组合上述说明的金属层12的形状、配置的方式。在该情况下,也与上述金属层12为带状的情况下同样,在框体上固定蒸镀掩模时,可以释放会在树脂掩模产生的应力。

[0192] 优选的方式的蒸镀掩模100如图14(a)、图15、图17、图18等所示,在树脂掩模20上配置有带状的金属层12。更优选的方式的蒸镀掩模100沿着蒸镀时的蒸镀掩模100的运送方向配置有带状的金属层12。换言之,更优选的方式的蒸镀掩模100相对于蒸镀时的线性源(蒸镀源)沿着垂直的方向在树脂掩模10上配置有带状的金属层12。例如,在将图中的左右方向设为蒸镀掩模的运送方向的情况下,如图14(a)、图15、图17等所示,优选沿着运送方向

设置带状的金属层12所在的蒸镀掩模100。根据该方式的蒸镀掩模100,可以更有效地抑制在形成于树脂掩模20的开口部25发生尺寸变化、位置变化。

[0193] 对于金属层12的厚度,也没有特殊限定,为了更有效地防止阴影的产生,优选为100μm以下,更优选为50μm以下,特别优选为35μm以下。通过将金属层12的厚度设为这样的厚度,从而可以降低断裂、变形的风险,可以提高处理性。

[0194] 对金属层12的剖面形状也没有特别限定,但与构成上述本发明的第1及第2实施方式的蒸镀掩模的金属掩模的情况同样,优选具有朝向蒸镀源变宽这样的形状。

[0195] 对在树脂掩模上设置金属层12的方法没有特殊限定,可以使用各种粘合剂将树脂掩模20与金属层12贴合,也可以使用具有自粘性的树脂掩模。另外,与制造构成上述本发明的第1及第2实施方式的蒸镀掩模的金属掩模的情况同样,也可以组合各种电镀法、例如无电解电镀法与电解电镀法使用。

[0196] <使用了蒸镀掩模的蒸镀方法>

[0197] 对于使用了上述说明的本发明的第1及第2蒸镀掩模、或第1及第2带框体的蒸镀掩模的蒸镀图案的形成的蒸镀方法,没有特别限定,可列举例如:反应性溅射法、真空蒸镀法、离子镀、电子束蒸镀法等物理气相沉积法(Physical Vapor Deposition)、热CVD、等离子体CVD、光CVD法等化学气相沉积法(Chemical Vapor Deposition)等。另外,蒸镀图案的形成可使用现有公知的真空蒸镀装置等进行。

[0198] <有机半导体元件的制造方法>

[0199] 接下来,对本发明的实施方式的有机半导体元件的制造方法(以下称为本公开的有机半导体元件的制造方法)进行说明。本发明的实施方式的有机半导体元件的制造方法包括使用蒸镀掩模在蒸镀对象物上形成蒸镀图案的工序,在形成蒸镀图案的工序中,使用上述说明的本发明的第1及第2蒸镀掩模、或第1及第2带框体的蒸镀掩模。

[0200] 对通过使用了第1及第2蒸镀掩模的蒸镀法形成蒸镀图案的工序没有特殊限定,具有在基板上形成电极的电极形成工序、有机层形成工序、对电极形成工序、密封层形成工序等,在各任意的工序中,使用上述说明的本发明的蒸镀掩模形成蒸镀图案。例如,在有机EL设备的R(红)、G(绿)、B(蓝)各种颜色的发光层形成工序中分别应用上述说明的本发明的蒸镀掩模的情况下,在基板上形成各种颜色的发光层的蒸镀图案。需要说明的是,本发明的有机半导体元件的制造方法不限定于这些工序,可适用于现有公知的有机半导体元件的制造中的任意工序。

[0201] 根据以上说明的本发明的有机半导体元件的制造方法,可在使蒸镀掩模与蒸镀对象物无间隙地密合的状态下,进行形成有机半导体元件的蒸镀,可以制造高精细有机半导体元件。作为通过本发明的有机半导体元件的制造方法制造的有机半导体元件,可列举例如:有机EL元件的有机层、发光层、阴极电极等。特别是本发明的有机半导体元件的制造方法可适宜用于要求高精细的图案精度的有机EL元件的R(红)、G(绿)、B(蓝)发光层的制造。

[0202] <有机EL显示器的制造方法>

[0203] 接着,针对本发明的实施方式涉及的有机EL显示器(有机电致发光元件显示器)的制造方法(以下称为本发明的有机EL显示器的制造方法)进行说明。本发明的有机EL显示器的制造方法在有机EL显示器的制造工序中,可使用利用上述说明的本发明的有机半导体元件的制造方法制造的有机半导体元件。

[0204] 图25是示出具有有机EL显示器的设备的一例的图。

[0205] 作为可使用利用上述本发明的有机半导体元件的制造方法制造的有机半导体元件的有机EL显示器,可列举例如:用于笔记本电脑(参照图25(a))、平板终端(参照图25(b))、手机(参照图25(c))、智能电话(参照图25(d))、摄像机(参照图25(e))、数码相机(参照图25(f))、智能手表(参照图25(g))等的有机EL显示器。

[0206] 实施例

[0207] (实施例1)

[0208] 作为金属板,准备了36%因瓦合金轧制材料(厚度30 μm),其是表面的Sa及Sz为Sa=0.072 μm 、Sz=1.312 μm 的金属板。需要说明的是,金属板的表面的Sa及Sz的测定方法的详细情况如下所述。

[0209] (金属板的表面的测定方法)

[0210] 关于金属板的测定,如下所述地准备了试验片。在金属板的宽度方向的中央部,切出一边为5cm的正方形试验片。接下来,使用激光显微镜,测定了试验片在测定区域中的表面的位置。作为激光显微镜,使用了Keyence公司制造的激光显微镜VK-X250。

[0211] 测定试验片的表面的位置时的激光显微镜的设定如下所述。

[0212] • 激光:蓝色(波长408nm)

[0213] • 物镜:50倍

[0214] • 光学变焦:1.0倍

[0215] • 测定模式:表面形状

[0216] • 测定尺寸:标准(1024×768)

[0217] • 测定品质:高速

[0218] • RPD:有

[0219] • 试验片固定方法:使用KOKUYO磁片或多孔吸附板进行固定

[0220] 需要说明的是,RPD是Real Peak Detection的简称。“有RPD”是指,采用了通过检测激光的反射光的峰测定试验片的表面的位置的方法。

[0221] 对测定区域的面积进行说明。连结在上述的“标准(1024×768)”的设定下测定的9个区域(图像),作为测定区域。在该情况下,测定区域的面积为0.35 mm^2 。根据以上的测定结果、并按照基于ISO 25178的方法计算,得到高度参数Sa及Sz。

[0222] 如上所述,对于1个试验片,进行至少3点以上的测定,将计算出的值的平均值作为测定值。

[0223] 接着,在上述金属板的测定Sa及Sz的一侧的表面利用刮刀涂布了聚酰亚胺清漆(YuPia(注册商标)-ST/宇部兴产(株))后,在氮气气氛下以400°C进行了60分钟的烧成。其结果,得到了在金属板的表面层叠厚度6.0 μm ±0.5 μm 的树脂层而成的实施例1的第1蒸镀掩模准备体。

[0224] 接着,在上述实施例1的第1蒸镀掩模准备体的金属板的表面贴合干膜,对给定的位置进行曝光并显影,由此形成了掩模图案。使用该掩模图案作为耐蚀刻掩模,使用氯化铁腐蚀液将不需要的金属板除去后,将掩模图案清洗除去。其结果,将金属板制成具有金属掩模开口部的金属掩模,得到将该金属掩模和树脂层层叠而成的实施例1的第2蒸镀掩模准备体。

[0225] 测定上述实施例1的第2蒸镀掩模准备体的从金属掩模开口部露出的树脂层的表面的Sa及Sz时, $Sa = 0.076\mu\text{m}$, $Sz = 1.243\mu\text{m}$ 。需要说明的是, 从金属掩模开口部露出的树脂层的表面的Sa及Sz的测定方法的详细情况如下所述。

[0226] (树脂层的表面的测定方法)

[0227] 关于树脂层的表面的测定, 将中央部的一边为5cm的正方形的区域视为试验片, 与上述(金属掩模的测定方法)同样地得到了Sa及Sz的测定值。

[0228] 接着, 准备由因瓦合金材料制成的金属框体, 以使上述实施例1的第2蒸镀掩模准备体的金属掩模与金属框体接触的方式焊接固定, 制作了实施例1的带框体的蒸镀掩模准备体。

[0229] 接着, 将上述实施例1的带框体的蒸镀掩模准备体以与金属掩模为相反侧、也就是以树脂层成为下侧的方式放置于激光加工装置的加工工作台。此时, 以用异丙醇填充的方式使加工工作台与树脂层的间隙接触, 由此使加工工作台与树脂层密合。然后, 对树脂层通过金属掩模开口部照射YAG激光(波长355nm), 贯通树脂层, 制作树脂掩模开口部($32\mu\text{m} \times 34\mu\text{m}$), 得到形成有400ppi的图案的树脂掩模, 由此得到了实施例1的带框体的蒸镀掩模。

[0230] (实施例2~3、及比较例1)

[0231] 准备表面粗糙度与上述金属板不同的金属板, 除此以外, 在全部与上述实施例1相同的条件下, 得到了实施例2~3及比较例1的带框体的蒸镀掩模。需要说明的是, 对于制造实施例2~3及比较例1的带框体的蒸镀掩模的过程中得到的实施例2~3及比较例1的第2蒸镀掩模准备体的各个蒸镀掩模准备体测定了从金属掩模开口部露出的树脂层的表面的Sa及Sz, 如以下的表1所示。

[0232] (面积率的测定)

[0233] 使用上述实施例1~3及比较例1的带框体的蒸镀掩模, 在玻璃基板($150\text{mm} \times 150\text{mm} \times 0.7\text{t}$)上以厚度40nm真空蒸镀了有机发光材料Alq₃。需要说明的是, 使蒸镀掩模与玻璃基板无间隙地密合。使用光学显微镜(LEICA制DMRXHCDC300F)及扫描型白色干涉显微镜((株)Hitachi High-Technologies VertScan)观察蒸镀后的膜, 计算蒸镀膜的面积率。

[0234] 此处, 蒸镀膜的面积率是指, 将要蒸镀的图案的面积设为100%时, 相对于该面积, 用%表示膜厚为目标值的95%以上(因此在膜厚40nm的情况下为38nm以上)的面积。在400ppi的图案中, 将蒸镀膜的面积率为70%以上作为合格。认为比其少时, 由于蒸镀的位置偏差等的影响而产生不良的可能性高。

[0235] 测定的面积率如以下的表1所示。

[0236] [表1]

	从金属开口部露出的树脂的表面粗糙度		蒸镀膜的面积率
	S a (μm)	S z (μm)	
[0237]	实施例1	0.076	1.243
	实施例2	0.107	1.674
	实施例3	0.112	2.310
	比较例1	0.848	5.170
			99% 以上
			93%
			81%
			69%

[0238] 根据上述面积率的测定可知, 根据实施例1~3的带框体的蒸镀掩模, 由于形成的

蒸镀膜的面积率为70%以上,因此,可抑制由蒸镀的位置偏差等的影响引起的不良的发生。另一方面,对于比较例1的带框体的蒸镀掩模而言,形成的蒸镀膜的面积率小于70%。认为这是由于,从金属掩模开口部露出的树脂掩模的表面的Sa为0.8以上,因此,不能以良好的精度形成树脂掩模开口部。

[0239] 需要说明的是,关于使用比较例1的带框体的蒸镀掩模形成的蒸镀膜的面积率小于70%的原因,考虑了例如:(1)通过从金属掩模开口部露出的树脂掩模的表面的凹凸,形成树脂掩模开口时,在激光加工时的激光照射无法变得均匀,产生大量毛刺、渣滓,由此导致树脂掩模开口部的形状发生应变、变形;(2)由于上述毛刺、渣滓的影响、与树脂掩模的金属掩模侧相反侧的表面的凹凸的影响,在形成蒸镀膜时,带框体的蒸镀掩模与作为蒸镀对象物的玻璃基板之间不能充分密合,蒸镀膜的厚度不充分的区域增加;以及(3)由于树脂掩模开口部的形状的应变、变形而导致蒸镀面积减少;等等。

[0240] 另外,认为不仅比较例1的带框体的蒸镀掩模,实施例1~3的带框体的蒸镀掩模也在形成蒸镀膜时发生了某种程度的“位置偏差”,但使用比较例1的带框体的蒸镀掩模形成的蒸镀膜的面积率小于70%,因此,由于位置偏差的影响,无法在TFT的发光区域上覆盖膜厚充分的蒸镀膜,而且也可能会导致发生面板发光时的亮度不均等面板缺陷。

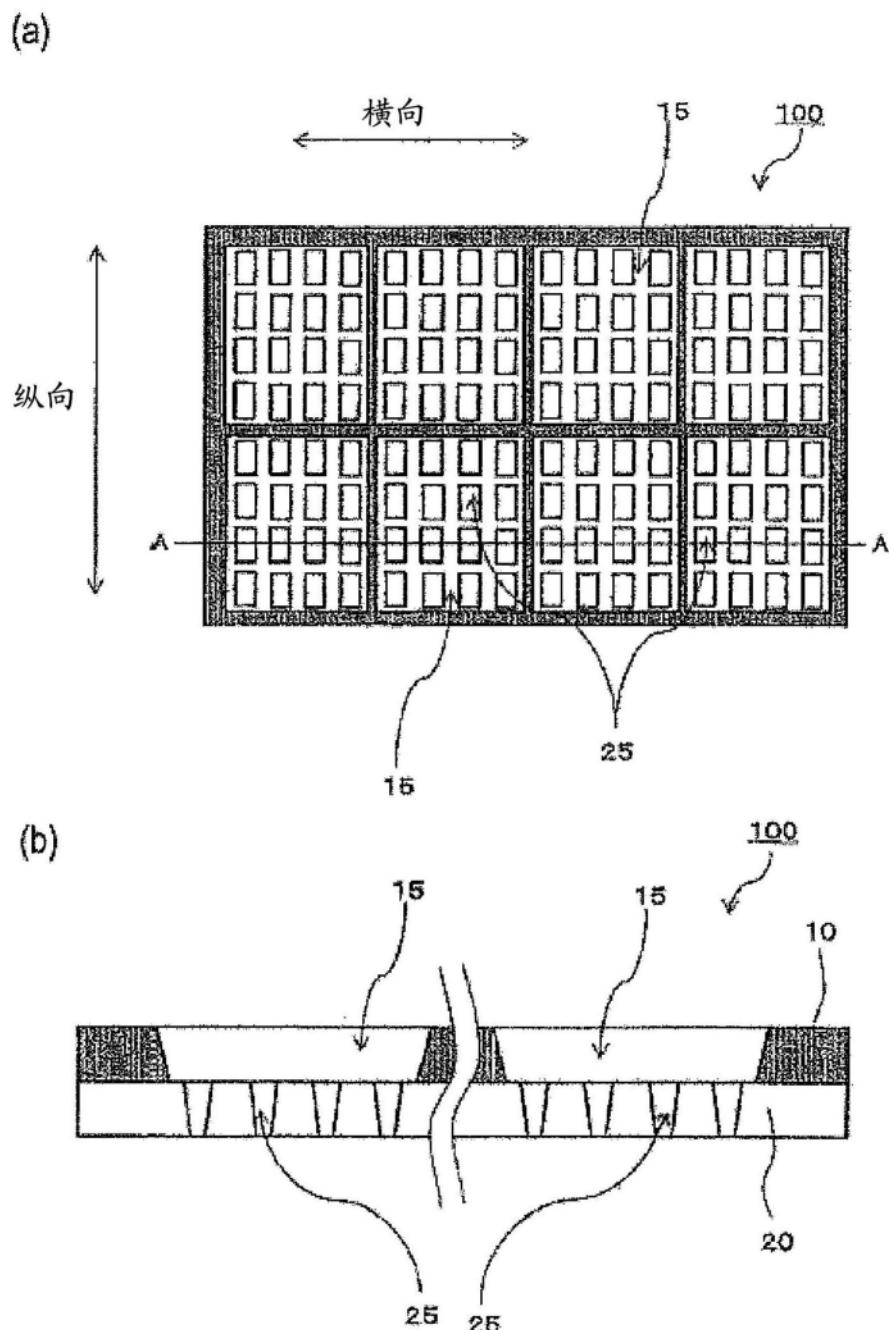
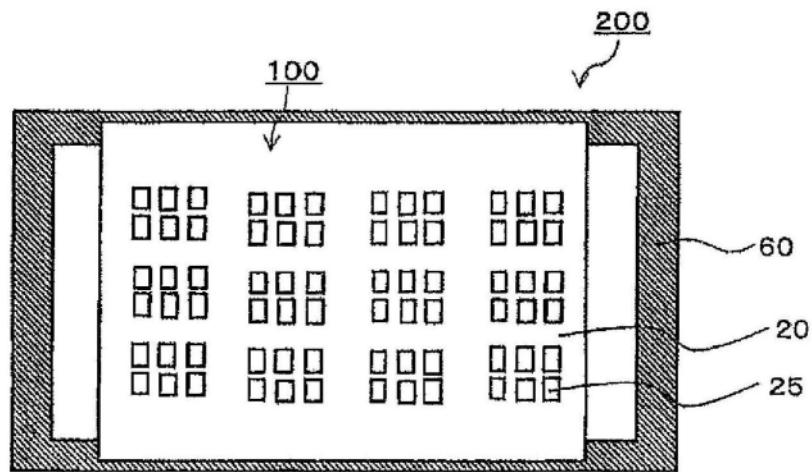
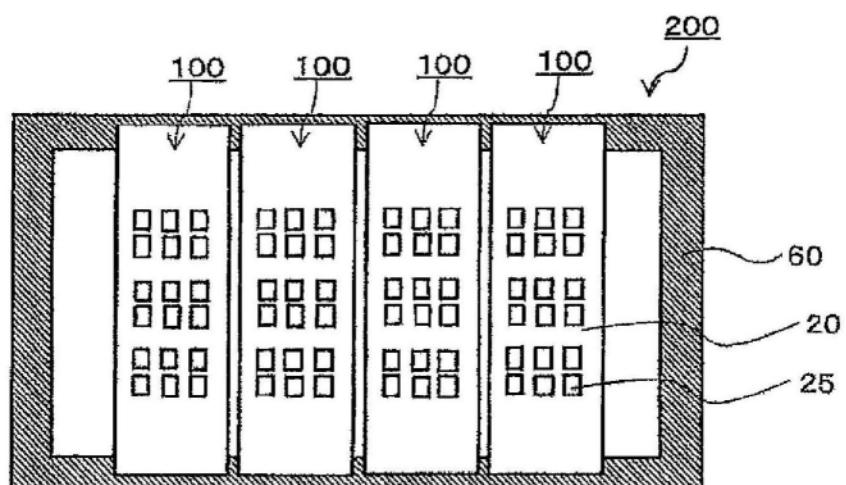


图1



从树脂掩模侧观察的图

图2



从树脂掩模侧观察的图

图3

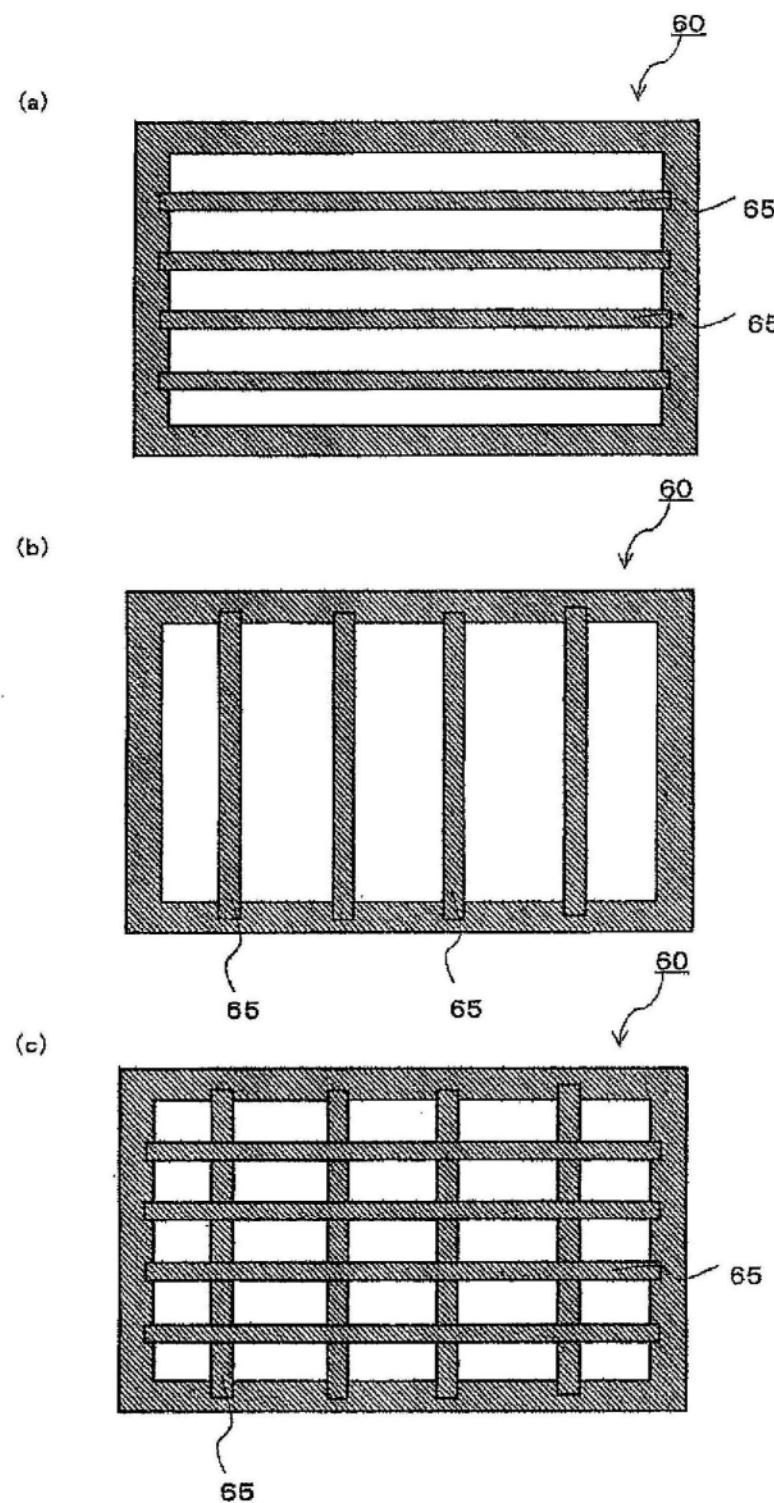


图4

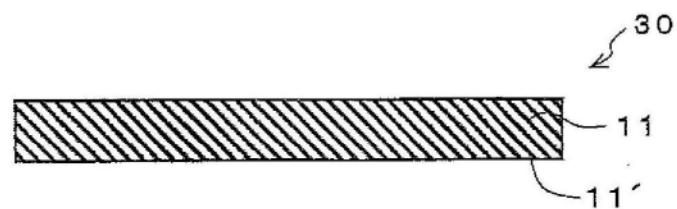


图5

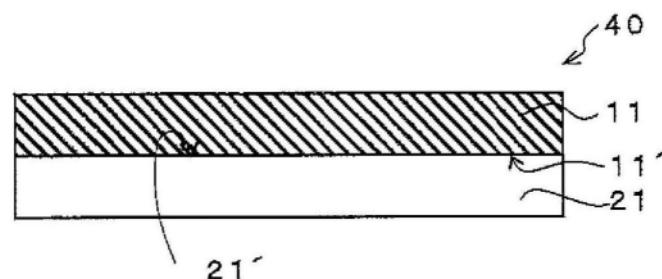


图6

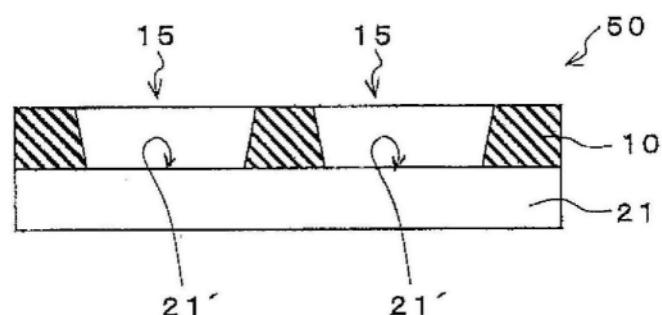


图7

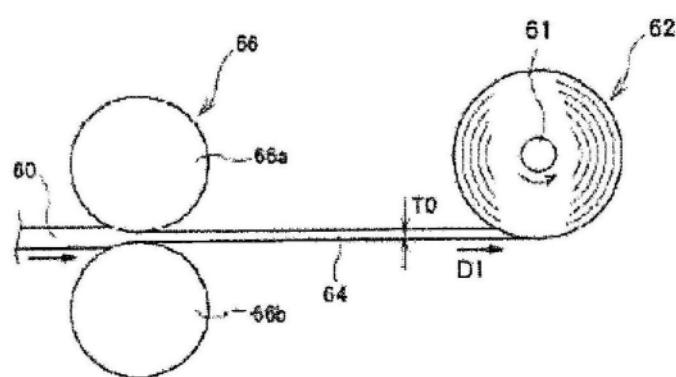


图8

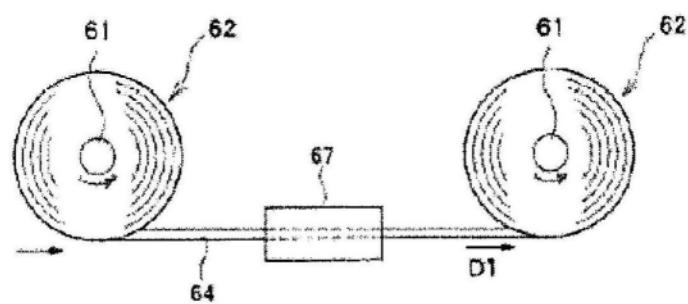


图9

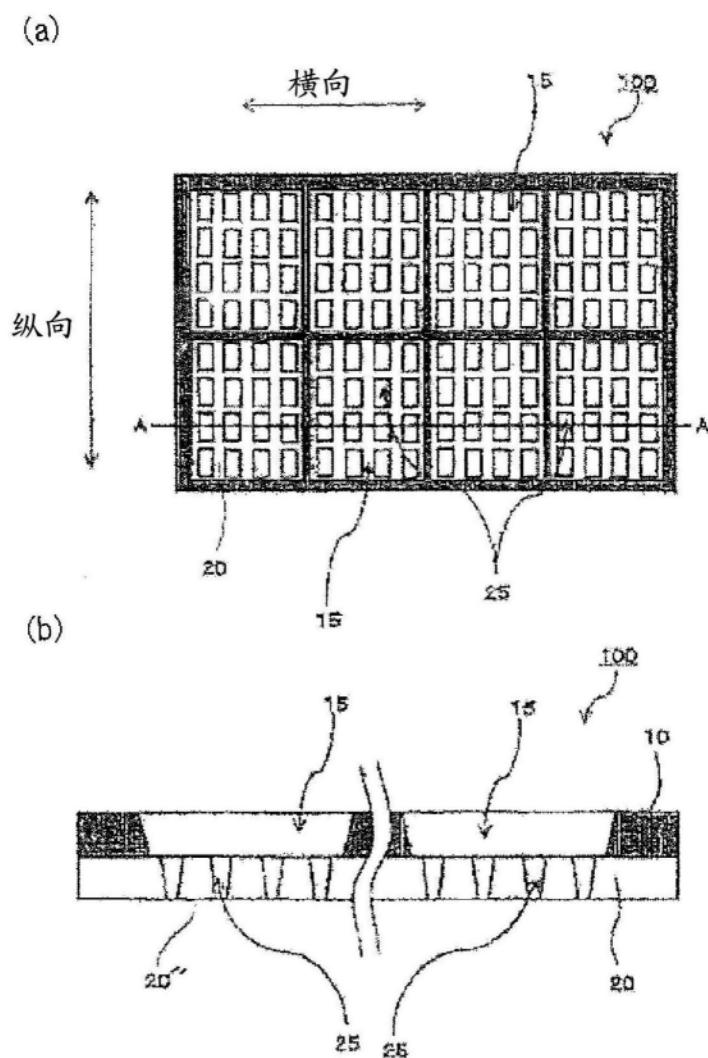


图10



图11

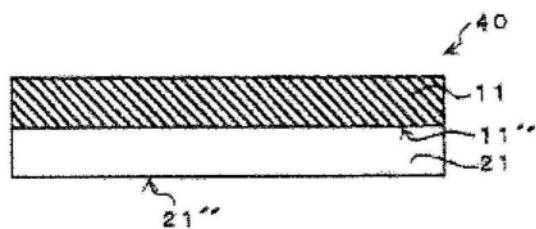


图12

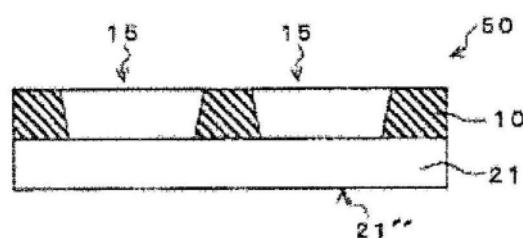


图13

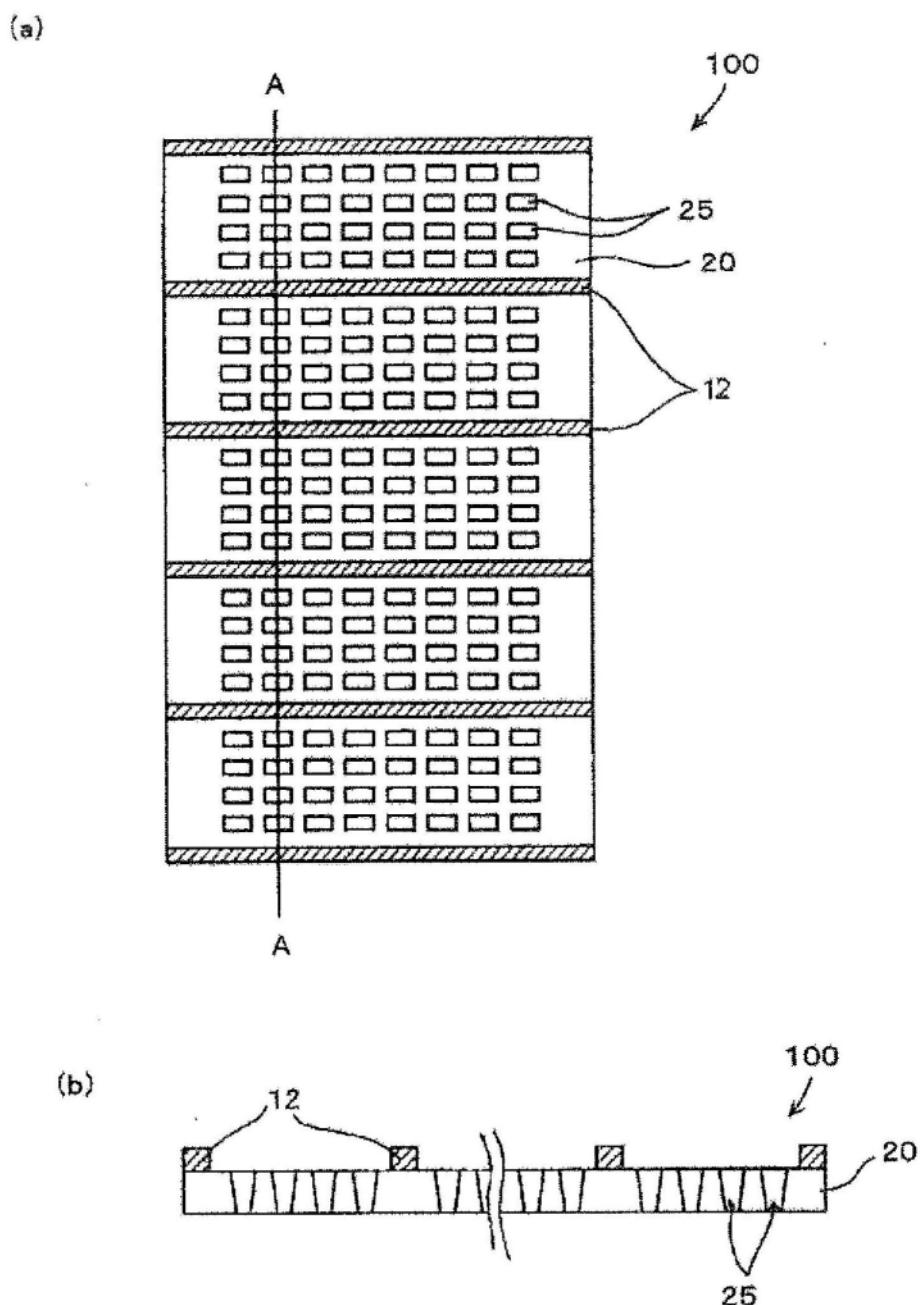


图14

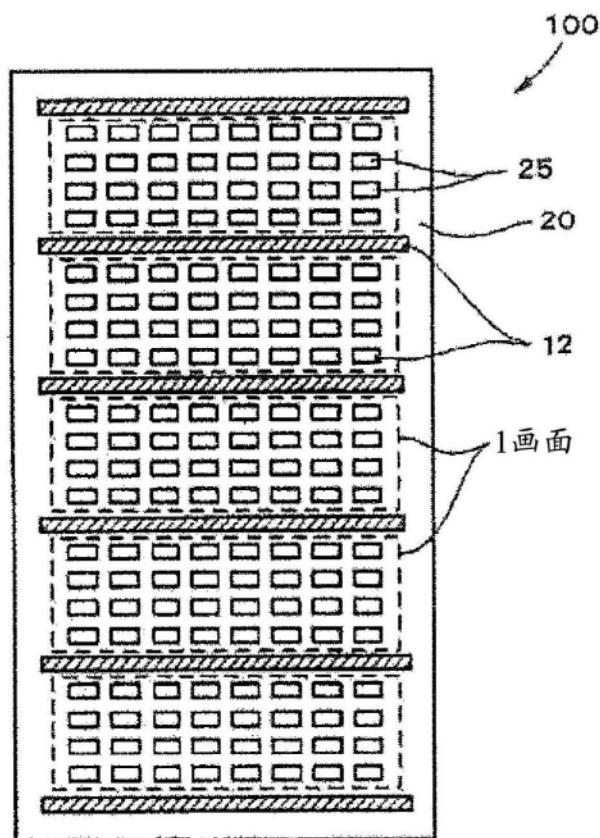


图15

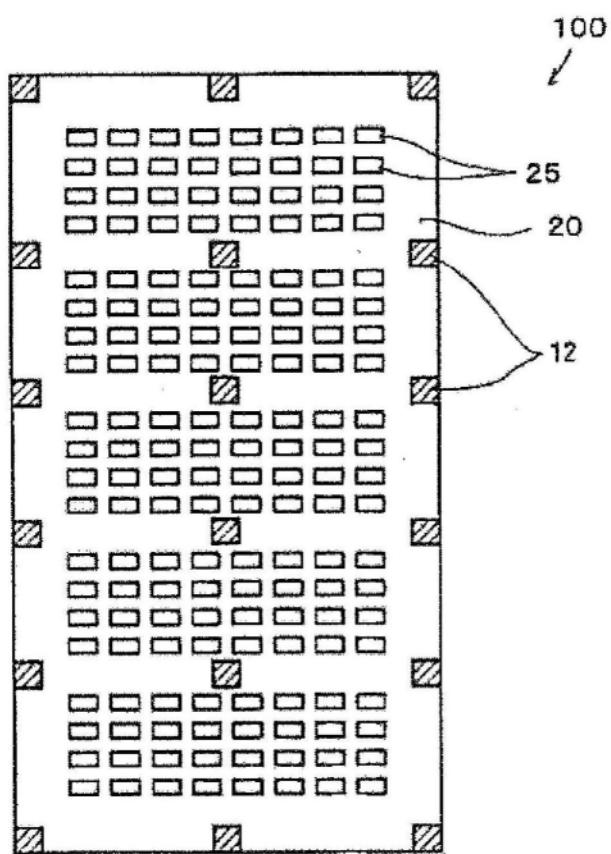


图16

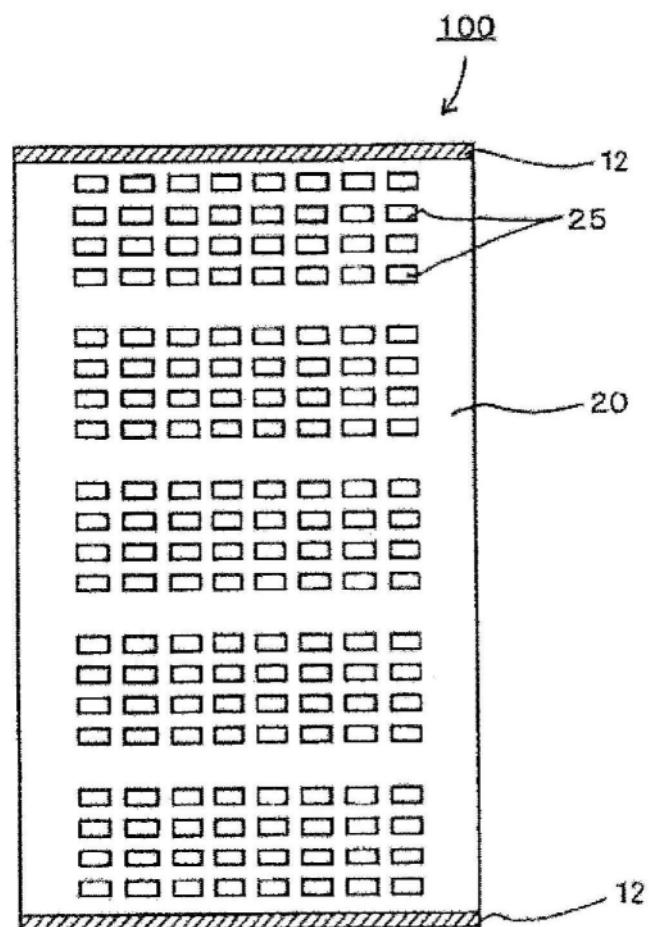


图17

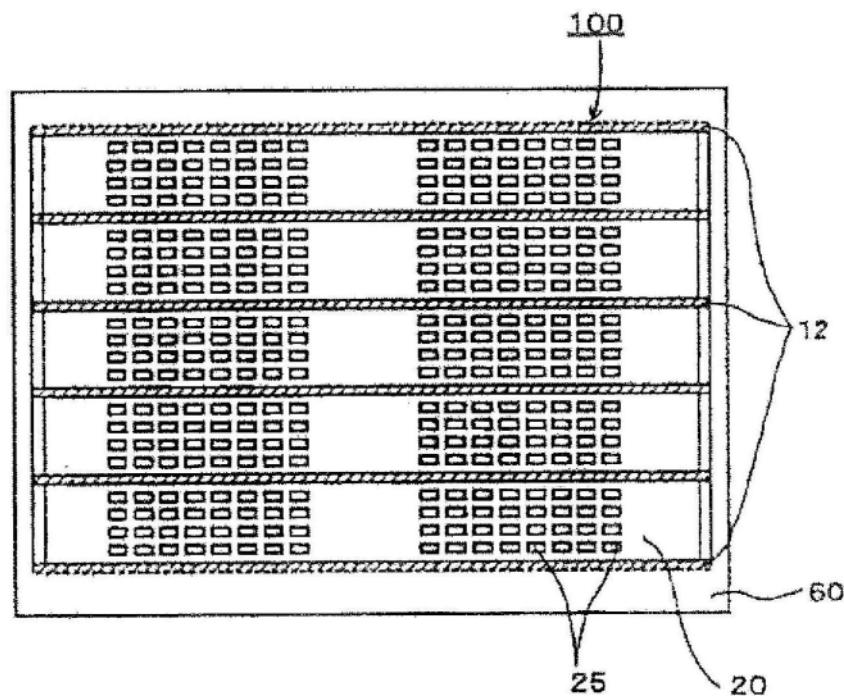


图18

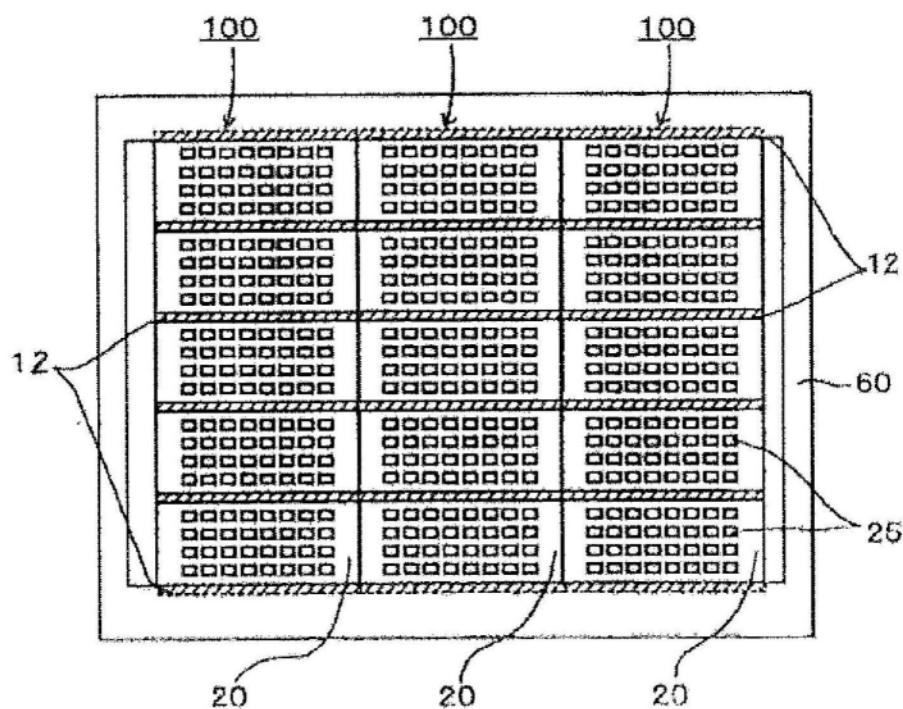


图19

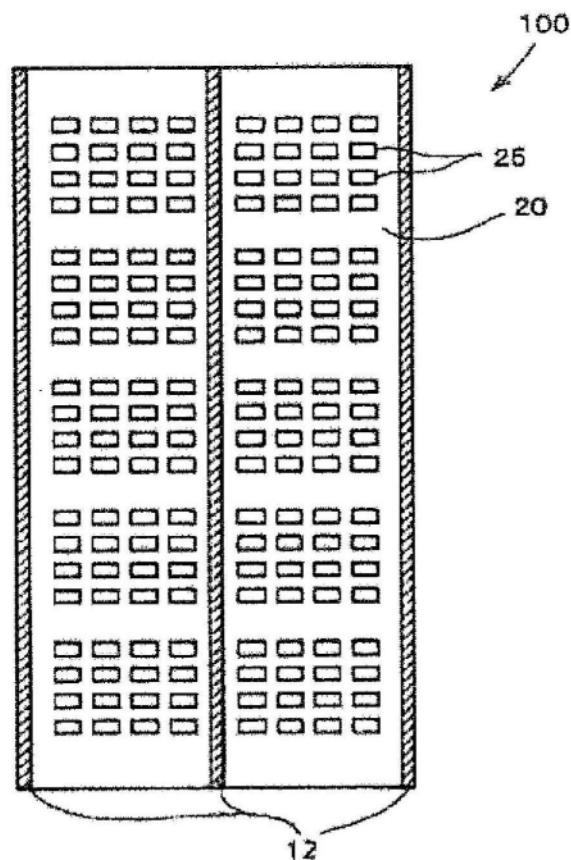


图20

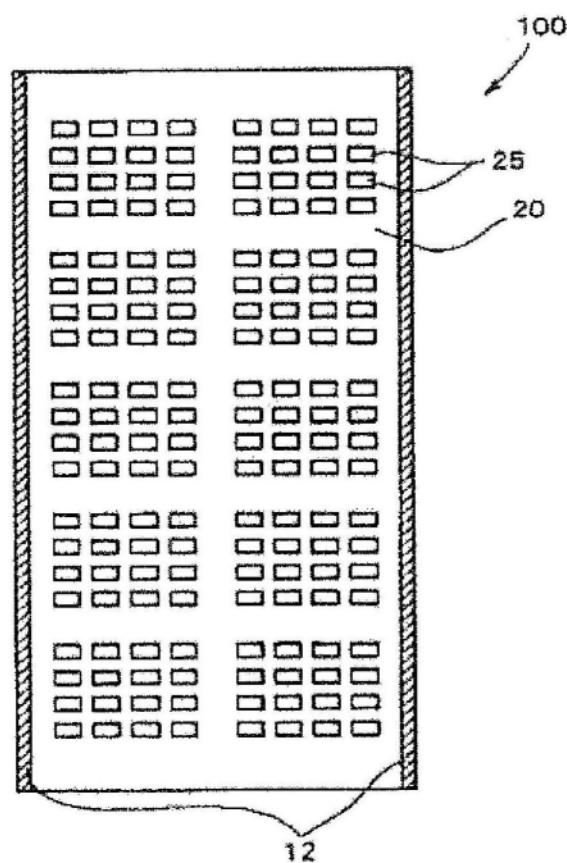


图21

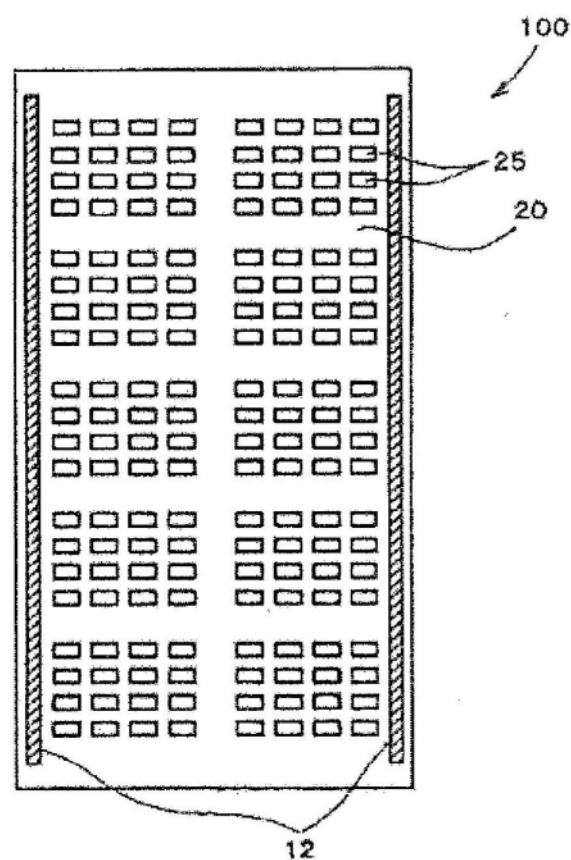


图22

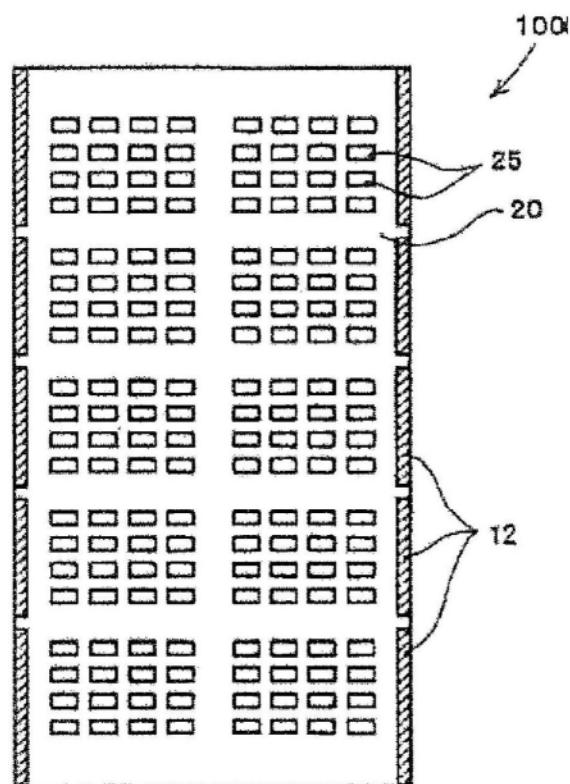


图23

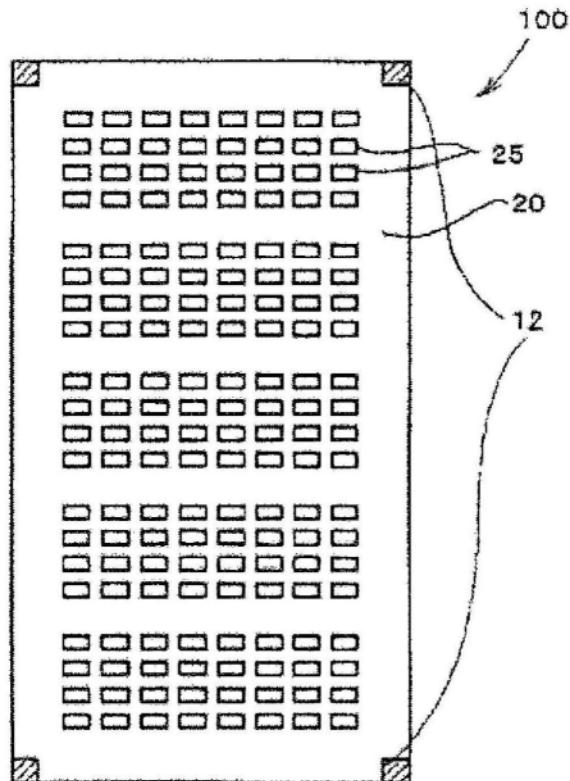
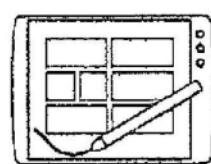


图24

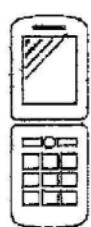
(a)



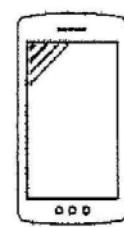
(b)



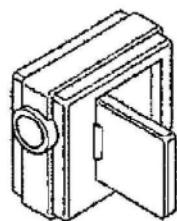
(c)



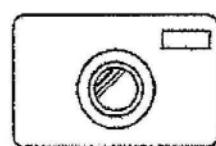
(d)



(e)



(f)



(g)

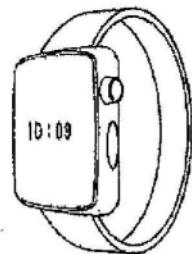


图25