



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111886357 B

(45) 授权公告日 2022.06.21

(21) 申请号 201980019365.X

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

(22) 申请日 2019.03.20

专利代理人 沈雪

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111886357 A

(51) Int.CI.

C23C 14/04 (2006.01)

(43) 申请公布日 2020.11.03

H01L 51/50 (2006.01)

(30) 优先权数据

H05B 33/10 (2006.01)

2018-080690 2018.04.19 JP

(56) 对比文件

JP 2014201819 A, 2014.10.27

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

JP 2015120961 A, 2015.07.02

2020.09.15

WO 2017163443 A1, 2017.09.28

(86) PCT国际申请的申请数据

CN 1540446 A, 2004.10.27

PCT/JP2019/011768 2019.03.20

CN 102362368 A, 2012.02.22

(87) PCT国际申请的公布数据

CN 107429380 A, 2017.12.01

W02019/202902 JA 2019.10.24

CN 105143497 A, 2015.12.09

(73) 专利权人 大日本印刷株式会社

US 4916513 A, 1990.04.10

地址 日本东京都

审查员 吴高翔

(72) 发明人 川崎博司 小幡胜也 曾根康子

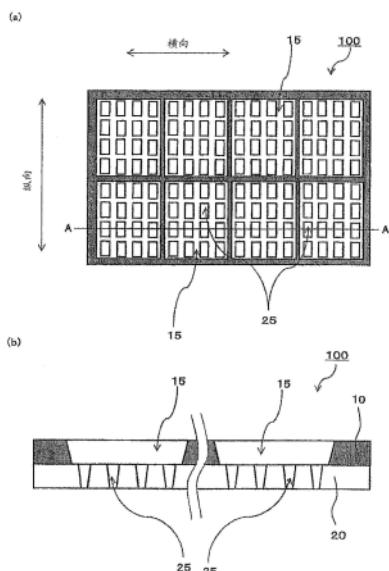
权利要求书2页 说明书21页 附图23页

(54) 发明名称

一种蒸镀掩模及其制造方法

(57) 摘要

本发明提供一种蒸镀掩模，其在树脂掩模(20)上设置有金属层(10)，其中，上述树脂掩模(20)具有为了形成蒸镀图案所必要的开口部(25)，树脂掩模(20)含有树脂材料，金属层(10)含有金属材料，将树脂材料的玻璃化转变温度(Tg)加上100℃而得到的温度设为上限温度时，在以线性膨胀的比例为纵轴、以温度为横轴的线性膨胀曲线中，用树脂掩模(20)的线性膨胀曲线在温度25℃～上限温度的范围内的积分值除以金属层(10)的线性膨胀曲线在温度25℃～上限温度的范围内的积分值而得到的值在0.55以上且1.45以下的范围内。



1. 一种蒸镀掩模，其是在树脂掩模上设置有金属层的蒸镀掩模，其中，所述树脂掩模具有为了形成蒸镀图案所必要的开口部，所述树脂掩模含有树脂材料，所述金属层含有金属材料，将所述树脂材料的玻璃化转变温度 (Tg) 加上100°C而得到的温度设为上限温度时，在以线性膨胀的比例为纵轴、以温度为横轴的线性膨胀曲线中，用所述树脂掩模的线性膨胀曲线在温度25°C～所述上限温度的范围内的积分值除以所述金属层的线性膨胀曲线在温度25°C～所述上限温度的范围内的积分值而得到的值在0.55以上且1.45以下的范围内。
2. 根据权利要求1所述的蒸镀掩模，其中，所述树脂材料为聚酰亚胺树脂的固化物。
3. 根据权利要求1或2所述的蒸镀掩模，其中，所述金属材料为铁合金。
4. 一种带框架的蒸镀掩模，其是在框架上固定蒸镀掩模而成的，其中，所述蒸镀掩模是权利要求1或2所述的蒸镀掩模。
5. 一种蒸镀掩模准备体，其用于得到在树脂掩模上设置有金属层的蒸镀掩模，其中，在树脂板上设置有金属层，所述树脂板含有树脂材料，所述金属层含有金属材料，将所述树脂材料的玻璃化转变温度 (Tg) 加上100°C而得到的温度设为上限温度时，在以线性膨胀的比例为纵轴、以温度为横轴的线性膨胀曲线中，用所述树脂板的线性膨胀曲线在温度25°C～所述上限温度的范围内的积分值除以所述金属层的线性膨胀曲线在温度25°C～所述上限温度的范围内的积分值而得到的值在0.55以上且1.45以下的范围内。
6. 根据权利要求5所述的蒸镀掩模准备体，其中，所述树脂材料为聚酰亚胺树脂的固化物。
7. 根据权利要求5或6所述的蒸镀掩模准备体，其中，所述金属材料为铁合金。
8. 一种蒸镀掩模的制造方法，其是在树脂掩模上设置有金属层的蒸镀掩模的制造方法，该方法包括：
在含有树脂材料的树脂板上设置含有金属材料的金属层的工序、以及
在所述树脂板上形成为形成蒸镀图案所必要的开口部的工序，
其中，以下述方式在所述树脂板上设置所述金属层：
使得在将所述树脂材料的玻璃化转变温度 (Tg) 加上100°C而得到的温度设为上限温度时，在以线性膨胀的比例为纵轴、以温度为横轴的线性膨胀曲线中，用所述树脂掩模的线性膨胀曲线在温度25°C～所述上限温度的范围内的积分值除以所述金属层的线性膨胀曲线在温度25°C～所述上限温度的范围内的积分值而得到的值在0.55以上且1.45以下的范围内。
9. 根据权利要求8所述的蒸镀掩模的制造方法，其中，

所述树脂板包含聚酰亚胺树脂的固化物。

10. 一种有机半导体元件的制造方法,该方法包括:

使用权利要求1或2所述的蒸镀掩模。

11. 一种有机EL显示器的制造方法,该方法包括:

使用通过权利要求10所述的有机半导体元件的制造方法制造的有机半导体元件。

12. 一种图案的形成方法,其是通过蒸镀制作的图案的形成方法,该方法包括:

使用权利要求1或2所述的蒸镀掩模。

一种蒸镀掩模及其制造方法

技术领域

[0001] 本公开的实施方式涉及蒸镀掩模、带框架的蒸镀掩模、蒸镀掩模准备体、蒸镀掩模的制造方法、有机半导体元件的制造方法、有机EL显示器的制造方法、及图案的形成方法。

背景技术

[0002] 使用了蒸镀掩模的蒸镀图案的形成通常可如下地进行：使设置有与待蒸镀制作的图案相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在开口部通过并附着于蒸镀对象物。

[0003] 作为在上述蒸镀图案的形成中使用的蒸镀掩模，已知有例如：将具有与待蒸镀制作的图案相对应的树脂掩模开口部的树脂掩模和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] 本公开的实施方式的主要课题在于提供能够形成准确度更高的蒸镀图案的包含树脂掩模的蒸镀掩模、将该蒸镀掩模固定于框架而成的带框架的蒸镀掩模，另外，提供用于制造该蒸镀掩模的蒸镀掩模准备体、蒸镀掩模的制造方法，另外，提供可以准确度良好地制造有机半导体元件的有机半导体元件的制造方法、可以准确度良好地制造有机EL显示器的有机EL显示器的制造方法。

[0009] 解决问题的方法

[0010] 本公开的一个实施方式的蒸镀掩模是在树脂掩模上设置有金属层的蒸镀掩模，其中，上述树脂掩模具有为了形成蒸镀图案所必要的开口部，上述树脂掩模含有树脂材料，上述金属层含有金属材料，将上述树脂材料的玻璃化转变温度（Tg）加上100℃而得到的温度设为上限温度时，在以线性膨胀的比例为纵轴、以温度为横轴的线性膨胀曲线中，用上述树脂掩模的线性膨胀曲线在温度25℃～上述上限温度的范围内的积分值除以上述金属层的线性膨胀曲线在温度25℃～上述上限温度的范围内的积分值而得到的值在0.55以上且1.45以下的范围内。

[0011] 另外，上述树脂材料可以为聚酰亚胺树脂的固化物。

[0012] 另外，上述金属材料可以为铁合金。

[0013] 另外，本公开的一个实施方式的带框架的蒸镀掩模是在框架上固定蒸镀掩模而成的，其使用了上述的蒸镀掩模。

[0014] 另外，本公开的一个实施方式的蒸镀掩模准备体是用于得到在树脂掩模上设置有金属层的蒸镀掩模的蒸镀掩模准备体，其中，在树脂板上设置有金属层，上述树脂板含有树

脂材料，上述金属层含有金属材料，将上述树脂材料的玻璃化转变温度(T_g)加上100℃而得到的温度设为上限温度时，在以线性膨胀的比例为纵轴、以温度为横轴的线性膨胀曲线中，用上述树脂板的线性膨胀曲线在温度25℃～上述上限温度的范围内的积分值除以上述金属层的线性膨胀曲线在温度25℃～上述上限温度的范围内的积分值而得到的值在0.55以上且1.45以下的范围内。

[0015] 另外，在上述的蒸镀掩模准备体中，上述树脂材料可以为聚酰亚胺树脂的固化物。

[0016] 另外，在上述的蒸镀掩模准备体中，上述金属材料可以为铁合金。

[0017] 另外，本公开的一个实施方式的蒸镀掩模的制造方法是在树脂掩模上设置有金属层的蒸镀掩模的制造方法，该方法包括：在含有树脂材料的树脂板上设置含有金属材料的金属层的工序、以及在上述树脂板形成为形成蒸镀图案所必要的开口部的工序，其中，以下述方式在上述树脂板上设置上述金属层：使得在将上述树脂材料的玻璃化转变温度(T_g)加上100℃而得到的温度设为上限温度时，在以线性膨胀的比例为纵轴、以温度为横轴的线性膨胀曲线中，用上述树脂掩模的线性膨胀曲线在温度25℃～上述上限温度的范围内的积分值除以上述金属层的线性膨胀曲线在温度25℃～上述上限温度的范围内的积分值而得到的值成为0.55以上且1.45以下的范围内。

[0018] 另外，在上述的蒸镀掩模的制造方法中，作为树脂板，可以使用包含聚酰亚胺树脂的固化物的树脂板。

[0019] 另外，本公开的一个实施方式的有机半导体元件的制造方法使用上述的蒸镀掩模、或上述的带框架的蒸镀掩模。

[0020] 另外，本公开的一个实施方式的有机EL显示器的制造方法使用通过上述的制造方法制造的有机半导体元件。

[0021] 另外，本公开的一个实施方式的图案的形成方法使用上述的蒸镀掩模、或上述的带框架的蒸镀掩模。

[0022] 发明的效果

[0023] 根据本公开的蒸镀掩模、带框架的蒸镀掩模，可以准确度良好地形成蒸镀图案。另外，根据本公开的蒸镀掩模准备体、蒸镀掩模的制造方法，可以制造能够准确度良好地形成蒸镀图案的蒸镀掩模。另外，根据本公开的有机半导体元件的制造方法，可以准确度良好地制造有机半导体元件。另外，根据本公开的有机EL显示器的制造方法，可以准确度良好地制造有机EL显示器。

附图说明

[0024] 图1(a)是示出从金属层侧俯视本公开的蒸镀掩模时的一例的主视图，(b)是沿着(a)的A-A部分的剖面示意图。

[0025] 图2是树脂掩模、及金属层的线性膨胀曲线的一例。

[0026] 图3是树脂掩模、及金属层的线性膨胀曲线的一例。

[0027] 图4是示出从金属层侧俯视本公开的蒸镀掩模时的一例的主视图。

[0028] 图5是示出从金属层侧俯视本公开的蒸镀掩模时的一例的主视图。

[0029] 图6是示出从金属层侧俯视本公开的蒸镀掩模时的一例的主视图。

[0030] 图7(a)、(b)是示出从金属层侧俯视本公开的蒸镀掩模时的一例的主视图。

- [0031] 图8是示出从金属层侧俯视本公开的蒸镀掩模时的一例的主视图。
- [0032] 图9是示出从金属层侧俯视本公开的蒸镀掩模时的一例的主视图。
- [0033] 图10是示出本公开的带框架的蒸镀掩模的一例的主视图。
- [0034] 图11是示出本公开的带框架的蒸镀掩模的一例的主视图。
- [0035] 图12(a)～(c)是示出框架的一例的主视图。
- [0036] 图13是示出本公开的蒸镀掩模准备体的一例的剖面示意图。
- [0037] 图14是示出本公开的蒸镀掩模的制造方法的一例的工序图。
- [0038] 图15是示出具有有机EL显示器的设备的一例的图。
- [0039] 图16(a)是示出从金属层侧俯视本公开的蒸镀掩模时的一例的主视图,(b)是沿着(a)的A-A部分的剖面示意图。
- [0040] 图17是示出从金属层侧俯视本公开的蒸镀掩模时的一例的主视图。
- [0041] 图18是示出从金属层侧俯视本公开的蒸镀掩模时的一例的主视图。
- [0042] 图19是示出从金属层侧俯视本公开的蒸镀掩模时的一例的主视图。
- [0043] 图20是示出本公开的带框架的蒸镀掩模的一例的主视图。
- [0044] 图21是示出本公开的带框架的蒸镀掩模的一例的主视图。
- [0045] 图22是示出从金属层侧俯视本公开的蒸镀掩模时的一例的主视图。
- [0046] 图23是示出从金属层侧俯视本公开的蒸镀掩模时的一例的主视图。
- [0047] 图24是示出从金属层侧俯视本公开的蒸镀掩模时的一例的主视图。
- [0048] 图25是示出从金属层侧俯视本公开的蒸镀掩模时的一例的主视图。
- [0049] 图26是示出从金属层侧俯视本公开的蒸镀掩模时的一例的主视图。
- [0050] 符号说明
- [0051] 10A…金属板
- [0052] 10…金属层
- [0053] 15…金属层的贯穿孔
- [0054] 20A…树脂板
- [0055] 20…树脂掩模
- [0056] 25…开口部
- [0057] 60…框架
- [0058] 100…蒸镀掩模
- [0059] 150…蒸镀掩模准备体

具体实施方式

[0060] 以下,参照附图等对本发明的实施方式进行说明。需要说明的是,本发明可以通过大量不同的方式实施,其解释不限定于以下例示的实施方式的记载内容。另外,对于附图,为了使说明更加明确,与实际的情况相比,有时示意性地示出各部分的宽度、厚度、形状等,但仅为一例,并不对本发明的解释造成限定。另外,在本申请说明书和各图中,关于已有的图,有时对前述相同的要素标记相同符号,适当省略其详细说明。另外,为了方便说明,使用上方或下方等语句进行说明,但上下方向也可以反转。关于左右方向也是同样的。

[0061] 《蒸镀掩模》

[0062] 本公开的实施方式的蒸镀掩模100呈在树脂掩模20上设置有金属层10 的构成, 树脂掩模20具有为了形成蒸镀图案所必要的开口部25(参照图1、图4~图9、图16~图26)。另外, 树脂掩模20含有树脂材料, 金属层10含有金属材料。需要说明的是, 图1(a)、图4~图9、图16(a)、图17~图19、图22~图26是示出从金属层10侧俯视本公开的实施方式的蒸镀掩模100时的一例的主视图, 图1(b)是图1(a)的A-A剖面示意图, 图16(b)是图16(a)的A-A剖面示意图。

[0063] 其中, 对于本公开的实施方式的蒸镀掩模而言, 将树脂掩模20中所含的树脂材料的玻璃化转变温度(Tg)加上100℃而得到的温度设为上限温度时, 在以线性膨胀的比例为纵轴、以温度为横轴的线性膨胀曲线中, 用树脂掩模的线性膨胀曲线在温度25℃~上限温度的范围内的积分值除以金属层10的线性膨胀曲线在温度25℃~上限温度的范围内的积分值而得到的值被限定在了0.55以上且1.45以下的范围内。

[0064] 也就是说, 本公开的实施方式的蒸镀掩模在树脂掩模20上设置有金属层10, 并且满足以下的条件。

[0065] 条件1: 树脂掩模具有为了形成蒸镀图案所必要的开口部。

[0066] 条件2: 树脂掩模含有树脂材料。

[0067] 条件3: 金属层含有金属材料。

[0068] 条件4: 将树脂掩模中所含的树脂材料的玻璃化转变温度(Tg)加上100℃而得到的温度设为上限温度时, 在以线性膨胀的比例为纵轴、以温度为横轴的线性膨胀曲线中, 用树脂掩模的线性膨胀曲线在温度25℃~上限温度的范围内的积分值除以金属层10的线性膨胀曲线在温度25℃~上限温度的范围内的积分值而得到的值在0.55以上且1.45以下的范围内。

[0069] 图2是以线性膨胀的比例为纵轴、以温度为横轴的树脂掩模及金属层的线性膨胀曲线的关系图。在图2中示出的线性膨胀曲线的关系图中, 将图中的曲线A及曲线B中的任意一者作为树脂掩模的线性膨胀曲线, 将另一者作为金属层的线性膨胀曲线。线性膨胀曲线并不限于图示的线性膨胀曲线的形式。例如, 图示的曲线A与曲线B在25℃至上限温度的范围内是交叉的。但也包括曲线A与曲线B在25℃至上限温度的范围内不交叉的情况(参照图3)。另外, 还包括在超过上限温度的温度或者小于25℃的温度下曲线A与曲线B交叉的情况(未图示)。

[0070] 在图2中示出的线性膨胀曲线的关系图中, 在将曲线A设为树脂掩模的线性膨胀曲线的情况下, 树脂掩模的线性膨胀曲线在温度25℃~上限温度的范围内的积分值为图中的符号“A”所示的区域(A区域)与“C”所示的区域(C区域)的面积的总和。另外, 在图2中示出的线性膨胀曲线的关系图中, 将曲线B设为金属层的线性膨胀曲线的情况下, 金属层的线性膨胀曲线在温度25℃~上限温度的范围内的积分值为图中的符号“B”所示的区域(B区域)与“C”所示的区域(C区域)的合计面积。因此, 在图2中示出的线性膨胀曲线的关系图中, 在将曲线A设为树脂掩模的线性膨胀曲线、将曲线B设为金属层的线性膨胀曲线的情况下, 本公开的实施方式的蒸镀掩模满足下式(1)的关系。

[0071] $0.55 \leq (A\text{区域与}C\text{区域的合计面积}) / (B\text{区域与}C\text{区域的合计面积}) \leq 1.45 \cdots \cdots$
式(1)

[0072] 另一方面, 在图2中示出的线性膨胀曲线的关系图中, 在将曲线B设为树脂掩模的

线性膨胀曲线、将曲线A设为金属层的线性膨胀曲线的情况下,本公开的实施方式的蒸镀掩模满足下式(2)的关系。

[0073] $0.55 \leq (B\text{区域与C区域的合计面积}) / (A\text{区域与C区域的合计面积}) \leq 1.45 \cdots \cdots$ 式(2)

[0074] 另外,在图3中示出的线性膨胀曲线的关系图中,在将曲线A设为树脂掩模的线性膨胀曲线、将曲线B设为金属层的线性膨胀曲线的情况下,在温度25℃~上限温度的范围内的树脂掩模的线性膨胀曲线的积分值为图中的符号“A”所示的区域(A区域)与“B”所示的区域(B区域)的合计面积,金属层的线性膨胀曲线的积分值为图中的符号“B”所示的区域(B区域)的面积。因此,在图3中示出的线性膨胀曲线的关系图中,在将曲线A设为树脂掩模的线性膨胀曲线、将曲线B设为金属层的线性膨胀曲线的情况下,本公开的实施方式的蒸镀掩模满足下式(3)的关系。

[0075] $0.55 \leq ((A\text{区域与B区域的合计面积}) / B\text{区域的面积}) \leq 1.45 \cdots \cdots$ 式(3)

[0076] 需要说明的是,在图3中示出的线性膨胀曲线的关系图中,在将曲线A设为树脂掩模的线性膨胀曲线、将曲线B设为金属层的线性膨胀曲线的情况下,((A区域与B区域的合计面积) / B区域的面积)为大于1的值。

[0077] 另一方面,在图3中示出的线性膨胀曲线的关系图中,在将曲线B设为树脂掩模的线性膨胀曲线、将曲线A设为金属层的线性膨胀曲线的情况下,本公开的实施方式的蒸镀掩模满足下式(4)的关系。

[0078] $0.55 \leq (B\text{区域的面积} / (A\text{区域与B区域的合计面积})) \leq 1.45 \cdots \cdots$ 式(4)

[0079] 需要说明的是,在图3中示出的线性膨胀曲线的关系图中,在将曲线B设为树脂掩模的线性膨胀曲线、将曲线A设为金属层的线性膨胀曲线的情况下,(B区域的面积 / (A区域与B区域的合计面积))为小于1的值。

[0080] (线性膨胀曲线的制作方法)

[0081] 将成为对象的蒸镀掩模分离成树脂掩模和金属层,将分离后的各层切割成宽度5mm、长度18mm,从而准备了样品(树脂掩模样品、金属层样品)。树脂掩模样品通过将成为对象的蒸镀掩模的金属层蚀刻除去而得到。另外,金属层样品通过将成为对象的蒸镀掩模的树脂掩模蚀刻除去而得到。待切割的区域设为在树脂掩模中不具有开口部的区域。在金属层的大小较小,无法将该金属层切割成宽度5mm、长度18mm时,使用与成为对象的蒸镀掩模的金属层相同的金属材料,另行准备厚度相同的金属层,将其切割成宽度5mm、长度18mm,作为金属层样品。

[0082] 对于上述切割后的树脂掩模样品及金属层样品,分别按照基于JIS-K-7197(1991)的线性膨胀系数试验方法,制作以25℃为基准的CTE曲线(线性膨胀曲线)。需要说明的是,在线性膨胀系数试验中,将树脂掩模样品、金属层样品的两端各用金属制夹具以1.5mm夹持,因此,实际的样品长度为15mm。将测定时的气氛湿度控制为55±2%RH。

[0083] 针对各样品分别进行2次线性膨胀系数试验,基于装置与样品充分磨合了的第2次的测定数据,制作以25℃为基准的CTE曲线(线性膨胀曲线)。

[0084] 由此,得到25℃~给定温度的CTE曲线。

[0085] 作为使用装置,使用TMA(EXSTAR6000 Seiko Instruments)。

[0086] CTE曲线的纵轴是线性膨胀的比例,是通过 $\Delta L/L \times 100$ 计算出的值(ΔL :由任意温

度下的样品长度减去25℃下的样品长度而得到的值,L:25℃下的样品长度)。也就是说,将25℃下的线性膨胀的比例(%)设为了“0”。

[0087] (积分值的计算)

[0088] 接下来,对于树脂掩模样品及金属层样品,分别计算出25℃～上限温度的范围内的CTE曲线的积分值,用树脂掩模样品的CTE曲线的积分值除以金属层样品的CTE曲线的积分值,由此求出比率。本公开的实施方式的蒸镀掩模以通过该方法求出的比例在0.55以上且1.45以下的范围内作为条件。

[0089] 本申请说明书中所述的玻璃化转变温度(T_g)是指,按照 JIS-K-7121(2012)、并基于利用DSC(差示扫描量热测定)的热量变化的测定(DSC法)求出的温度。

[0090] 另外,树脂掩模20可以单独含有1种树脂材料,也可以含有2种以上树脂材料。在树脂掩模20含有2种以上树脂材料的情况下,将用于规定上述上限温度的树脂材料的玻璃化转变温度(T_g)设为通过DSC(差示扫描量热测定)检测到的树脂材料的玻璃化转变温度(T_g)中玻璃化转变温度(T_g)最高的温度。

[0091] 根据满足上述条件1～4、特别是满足上述条件4的本公开的实施方式的蒸镀掩模,可以抑制设置于树脂掩模20的开口部25发生尺寸变化、位置变化。因此,根据本公开的实施方式的蒸镀掩模,可以使用该蒸镀掩模准确度良好地形成蒸镀图案。

[0092] 具体而言,通过以满足上述条件4的方式构成,可以减小树脂掩模20与金属层10的收缩量之差。由此,可以抑制设置于树脂掩模20的开口部25发生尺寸变化、位置变化。

[0093] 例如,在涂布含有会通过热而固化的树脂材料的涂敷液,将该涂敷液以超过树脂材料的固化温度的温度进行加热而形成树脂板(树脂层),并在该树脂板(树脂层)形成开口部25而得到具有开口部25的树脂掩模20的情况下,通过选择用得到的树脂掩模在温度25℃～上限温度的范围内的线性膨胀曲线的积分值除以金属层10的线性膨胀曲线在温度25℃～上限温度的范围内的积分值而得到的值在0.55以上且1.45以下的范围的树脂材料,可以使从超过固化温度的温度降温至常温附近时的树脂掩模的收缩量接近于金属层10的收缩量。另外,通过减小树脂掩模的收缩量与金属层10的收缩量之差,可以减小树脂掩模20及金属层10的内部应力之差。由此,可以抑制可能在树脂掩模20的开口部25发生的尺寸变化、位置变化。

[0094] 需要说明的是,在满足上述条件1～3、且不满足上述条件4的情况下,具体而言,在用树脂掩模的线性膨胀曲线在温度25℃～上限温度的范围内的积分值除以金属层的线性膨胀曲线在温度25℃～上限温度的范围内的积分值而得到的值小于0.55的情况下,树脂掩模20发生松弛,换言之,树脂掩模20产生褶皱,起因于这些松弛、褶皱的发生,设置于树脂掩模20的开口部25变得容易发生尺寸变化、位置变化等。另一方面,在用树脂掩模的线性膨胀曲线在温度25℃～上限温度的范围内的积分值除以金属层的线性膨胀曲线在温度25℃～上限温度的范围内的积分值而得到的值超过1.45的情况下,容易对树脂掩模20过度施加张力,换言之,蒸镀掩模会被拉伸,在该情况下,设置于树脂掩模20的开口部25也容易发生尺寸变化、位置变化等。树脂掩模可能会发生的松弛、褶皱、以及施加于树脂掩模的高张力会在使用了蒸镀掩模的各种状况下发生,例如,在使用蒸镀掩模形成蒸镀图案时等,可能会在开口部25发生尺寸变化、位置变化。

[0095] 另外,计算树脂掩模的线性膨胀曲线的积分值、金属层的线性膨胀曲线的积分值

时,将温度范围设为25℃～上限温度(树脂材料的玻璃化转变温度(Tg)加上100℃而得到的温度)是由于:例如,即使在用25℃～树脂材料的玻璃化转变温度(Tg)的范围内的树脂掩模的积分值除以25℃～树脂材料的玻璃化转变温度(Tg)的范围内的金属层10的积分值而得到的值满足0.55以上且1.45以下的范围的情况下,只要不满足用树脂掩模的线性膨胀曲线在温度25℃～上限温度的范围内的积分值除以金属层10的线性膨胀曲线在温度25℃～上限温度的范围内的积分值而得到的值为0.55以上且1.45以下的范围,则设置于树脂掩模20的开口部25也会发生尺寸变化、位置变化等,而且不能充分地抑制树脂掩模产生褶皱。

[0096] 另外,在以进一步抑制褶皱的产生、开口部25的尺寸变化、位置变化为目的的情况下,优选将用树脂掩模的线性膨胀曲线在温度25℃～上限温度的范围内的积分值除以金属层10的线性膨胀曲线在温度25℃～上限温度的范围内的积分值而得到的值设为0.75以上且1.25以下的范围。

[0097] 对于树脂掩模中所含的树脂材料、金属层中所含的金属材料,没有特别限定,可以使其满足上述条件4的范围的方式适当选择。作为金属材料的一例,可列举不锈钢、铁镍合金、铝合金等金属材料。金属层可以单独含有金属材料中的1种,也可以包含2种以上。

[0098] 其中,从由热导致的变形少的方面考虑,可以优选使用铁合金作为金属层中所含的金属材料。作为铁合金,可列举例如:Fe-36Ni合金(因瓦合金材料)、Fe-32Ni-5Co合金、Fe-29Ni-17Co合金等。因此,在选择树脂掩模中所含的树脂材料时,考虑到与作为金属层中所含的金属材料适宜的铁合金之间的关系、以满足上述条件4的方式选择树脂掩模中所含的树脂材料即可。

[0099] 作为金属层,还可以使用通过压延法、镀敷法得到的金属板(包括金属钢板、金属箔、金属层等)。除此以外,也可以使用通过反应性溅射法、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)等得到的金属板。金属层10可以直接使用通过上述各种方法得到的金属板,也可以对这些金属板进行加工而得到金属层10。金属层可以呈单层结构,也可以呈2层以上的层层叠而成的层叠结构。例如,在通过镀敷法形成金属层10的情况下,金属层10可以呈通过非电镀法形成的金属层、和通过电镀法形成的金属层层叠(顺序不同)而成的多层结构,也可以呈通过非电镀法及电镀法中的任一方法得到的单层结构。

[0100] 对于树脂掩模中所含的树脂材料而言,只要在与金属层的关系上,满足上述条件4即可,对于具体的树脂材料没有特别限定。作为一例,可列举聚酰亚胺树脂、聚酰胺树脂、聚酰胺酰亚胺树脂、环氧树脂、三聚氰胺树脂、脲醛树脂、不饱和聚酯树脂、苯二甲酸二烯丙酯树脂、聚氨酯树脂、有机硅树脂、丙烯酸树脂、聚乙烯醇缩醛树脂、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、乙烯-乙烯醇共聚物、乙烯-甲基丙烯酸共聚物、聚氯乙烯树脂、聚偏氯乙烯树脂、玻璃纸、离聚物树脂等。需要说明的是,树脂材料可以是热塑性树脂,也可以是热固性树脂的固化物。其中,含有聚酰亚胺树脂的固化物的树脂掩模20以满足上述条件1～4为条件,可以进一步减小树脂掩模20所具有的开口部25的尺寸的准确度、位置变化,特别优选。

[0101] 接下来,举出一例对构成上述本公开的实施方式的蒸镀掩模的树脂掩模20及金属层10进行说明。

[0102] <树脂掩模>

[0103] 如图1(a)、图4~图9、图16(a)、图17~图26所示,树脂掩模20具有为了制作蒸镀图案所必要的开口部25。需要说明的是,树脂掩模20也可以具有与用于制作蒸镀图案所必要的开口部25不同的开口(孔)(未图示)。在图示的形式中,开口部25的开口形状呈矩形状,但对开口部25的开口形状没有特别限定,只要是与通过蒸镀而制作的图案相对应的形状,则可以为任何形状。例如,开口部25的开口形状可以为菱形、多边形,也可以为圆、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,在可取得更大的发光面积的方面,可以说是更为优选的开口部25的开口形状。

[0104] 对于树脂掩模20的厚度没有特别限定,从抑制阴影的观点考虑,树脂掩模20的厚度优选为 $25\mu\text{m}$ 以下,更优选小于 $10\mu\text{m}$ 。对于下限值的优选范围没有特别限定,在树脂掩模20的厚度低于 $3\mu\text{m}$ 的情况下,易产生针孔等缺陷,并且变形等风险增加。特别是,通过使树脂掩模20的厚度为 $3\mu\text{m}$ 以上且低于 $10\mu\text{m}$ 、更优选为 $4\mu\text{m}$ 以上且 $8\mu\text{m}$ 以下,可以更有效地防止形成超过400ppi的准确度良好的图案时的阴影的影响。另外,树脂掩模20和后述的金属层10可以直接接合,也可以经由粘合剂层接合,在树脂掩模20和金属层10经由粘合剂层接合的情况下,优选树脂掩模20和粘合剂层的总厚度在上述优选的厚度范围内。此外,阴影是指由于从蒸镀源放出的蒸镀材料的一部分与金属层10的截面、树脂掩模的开口部的内壁面碰撞而无法到达蒸镀对象物,由此产生比目标的蒸镀膜厚薄的膜厚的未蒸镀部分的现象。

[0105] 对于开口部25的截面形状也没有特别限定,形成开口部25的树脂掩模的相对的端面彼此也可以是大致平行的,但优选如图1(b)所示,开口部25的截面形状具有向着金属层10侧扩大的梯度。关于梯度,可以考虑树脂掩模20的厚度等而适当设定,但在构成树脂掩模20的开口部25的内壁面的厚度方向截面中,开口部25的内壁面与树脂掩模20的不位于金属层10侧的一面(在图示的形式中,为树脂掩模的上表面)形成的角度优选为 5° 以上且 85° 以下的范围内,更优选为 15° 以上且 75° 以下的范围内,进一步优选为 25° 以上且 65° 以下的范围内。特别是,在该范围内,还优选为比使用的蒸镀机的蒸镀角度小的角度。另外,在图示的形式中,形成开口部25的端面呈直线形状,但并不限于此,也可以成为向外凸的弯曲形状、即开口部25的整体的形状为碗状。

[0106] <金属层>

[0107] 如图1、图4~图9、图16~图26所示,在树脂掩模20的一面上设置有金属层10。金属层10是含有金属材料的层。金属层10可以直接设置在树脂掩模20上,也可以隔着其它构成间接地设置。需要说明的是,在可以进一步提高可能会在树脂掩模20发生的开口部25的尺寸变化、位置变化、可能会在树脂掩模产生的褶皱的抑制效果的方面考虑,优选在树脂掩模20上直接设置有金属层10的构成。

[0108] 在图1、图4~图9中示出的形式的蒸镀掩模100中,树脂掩模20具有多个开口部25,以包围树脂掩模20所具有的开口部25的方式在树脂掩模20上设置有金属层10。换言之,在图1、图4~图9中示出的形式的蒸镀掩模100中,金属层10具有一个或多个贯穿孔15,该贯穿孔15中的至少一个与树脂掩模20所具有的开口部25中的一个或多个重合。金属层10的贯穿孔15与金属层10的开口部的含义相同。另外,也可以将金属层10的贯穿孔15称为金属掩模的开口部。

[0109] 图16~图26中示出的形式的蒸镀掩模100中,树脂掩模20具有多个开口部25,在树

脂掩模20上，金属层10位于局部。对于各图中示出的形式的蒸镀掩模，在后面进行叙述

[0110] 相对于树脂掩模20的金属层10侧一面的表面积(面积中不包括开口部的内壁面)，与树脂掩模20重合的金属层10的比例没有特别限定，只要在树脂掩模20上设置有金属层10、且使其满足上述条件1~4即可。需要说明的是，与树脂掩模重合的金属层10的比例是将金属层10的树脂掩模侧一面的表面积为基准而算出的。需要说明的是，与树脂掩模重合的金属层10不仅是指直接与树脂掩模相接的金属层10，也包括树脂掩模20与金属层10间接地重合的情况。

[0111] 例如，将使与树脂掩模20重合的金属层10相对于树脂掩模20的金属层10侧一面的表面积的比例相同、而仅在是否满足上述条件4这一点不同的蒸镀掩模彼此加以比较时，无论金属层10的比例为多少，满足上述条件4的蒸镀掩模的情况可以减小树脂掩模20与金属层10的内部应力之差，对于可能会在树脂掩模20的开口部25发生的尺寸变化、位置变化的抑制效果变高。

[0112] 对于优选的本公开的蒸镀掩模100而言，与树脂掩模20重合的金属层10的面相对于树脂掩模20的金属层10侧一面的表面积的比例(以下称为金属层的比例)为以下的比例。

[0113] (1) 金属层10具有多个贯穿孔15的形式(参照图1、图4~图7)

[0114] 该形式中的金属层10的比例优选为20%以上且70%以下、更优选为25%以上且65%以下。

[0115] (2) 金属层10具有一个贯穿孔15的形式(参照图8、图9)

[0116] 该形式中的金属层10的比例优选为5%以上且40%以下、更优选为10%以上且30%以下。

[0117] (3) 局部设置有多个金属层10的形式(参照图16~26)

[0118] 该形式中的金属层10的比例优选为0.5质量%以上且50%以下、更优选为5%以上且40%以下。

[0119] 通过将金属层10的比例设为上述优选的范围，可以提高树脂掩模20所具有的开口部25的尺寸的准确度，进一步减小位置变化。

[0120] 以下，关于金属层10的配置形式，列举第1形式~第3形式的蒸镀掩模为例进行说明。需要说明的是，以下的各形式的蒸镀掩模100均满足上述条件1~4。因此，可以抑制树脂掩模20的开口部25发生尺寸变化、位置变化。另外，可以使用这些蒸镀掩模而准确度良好地形成蒸镀图案。

[0121] (第1形式的蒸镀掩模)

[0122] 如图1、图4~图7所示，第1形式的蒸镀掩模100是用于同时形成多个画面量的蒸镀图案的蒸镀掩模，其中，金属层10位于树脂掩模20的一面上，在树脂掩模20设置有为了构成多个画面所必要的开口部25，金属层10具有与树脂掩模20的至少1个画面重合的多个金属层10的贯穿孔15。

[0123] 根据第1形式的蒸镀掩模100，可以利用1个蒸镀掩模100同时形成与多个产品对应的蒸镀图案。需要说明的是，本申请说明书中所述的蒸镀掩模中所述的“开口部”是指，为了形成蒸镀图案所必要的开口部。换言之，是指要使用蒸镀掩模100制作的图案。例如，在将该蒸镀掩模用于有机EL显示器的有机层的形成的情况下，开口部25的形状为该有机层的形状。另外，在“1个画面”由与1个产品对应的开口部25的集合体构成、该1个产品为有机EL显

示器的情况下,其是为了形成1个有机EL显示器所必要的有机层的集合体,即,有机层的开口部25的集合体成为“1个画面”。进而,就第1形式的蒸镀掩模100而言,为了同时形成多个画面量的蒸镀图案,在树脂掩模20上,上述“1个画面”被隔开给定的间隔配置为多个画面量。即,在树脂掩模20设置有为了构成多个画面所必要的开口部25。

[0124] 在图4中示出的形式的蒸镀掩模100中,在树脂掩模的一面上设置有具有多个金属层的贯穿孔15的金属层10,至少2个以上的金属层的贯穿孔15分别位于与树脂掩模20中的至少1个画面整体重合的位置。第1形式的蒸镀掩模100是在对于构成1个画面而言必要的开口部25间、在横向相邻的开口部25间不存在金属层10的形式的蒸镀掩模。

[0125] 根据第1形式的蒸镀掩模100,在减小对于构成1个画面而言必要的开口部25的大小、构成1个画面的开口部25间的间距的情况下,例如,即使在为了进行超过400ppi的画面的形成而将开口部25的大小、开口部25间的间距设为非常微小的情况下,也可以防止由金属层10带来的干扰,可以形成准确度良好的图像。需要说明的是,在构成1个画面的开口部25间存在金属层10的情况下,随着构成1个画面的开口部25间的间距变窄,存在于开口部25间的金属层成为在蒸镀对象物上形成蒸镀图案时的障碍,难以准确度良好地形成蒸镀图案。换言之,在构成1个画面的开口部25间存在金属层10的情况下,制成带框架的蒸镀掩模时,该金属层10会引起阴影的产生,变得难以形成准确度良好的画面。

[0126] 接下来,参照图4~图7对构成1个画面的开口部25的一例进行说明。需要说明的是,在图示的形式中,由虚线封闭的区域成为1个画面。在图示的形式中,为了便于说明,将少数的开口部25的集合体作为1个画面,但并不限于该形式,例如将1个开口部25作为1像素时,在1个画面上也可以存在数百万像素的开口部25。

[0127] 在图4所示的形式中,由沿纵向、横向设置有多个开口部25而成的开口部25的集合体构成了1个画面。在图5所示的形式中,由沿横向设置有多个开口部25而成的开口部25的集合体构成了1个画面。另外,在图6所示的形式中,由沿纵向设置有多个开口部25而成的开口部25的集合体构成了1个画面。而且,在图4~图7中,金属层的贯穿孔位于与1个画面整体重合的位置。

[0128] 如上述说明,金属层的贯穿孔15可以位于仅与1个画面重合的位置,也可以如图7(a)、(b)所示地位于与2个以上的画面整体重合的位置。在图7(a)中,在图4中示出的蒸镀掩模100中,金属层的贯穿孔15位于与横向连续的2个画面整体重合的位置。在图7(b)中,金属层的贯穿孔15位于与纵向连续的3个画面整体重合的位置。

[0129] 接下来,列举图4所示的形式为例,对构成1个画面的开口部25间的间距、画面间的间距进行说明。对构成1个画面的开口部25间的间距、开口部25的大小没有特别限定,可以根据蒸镀制作的图案适当设定。例如,在准确度良好地形成超过400ppi的蒸镀图案的情况下,在构成1个画面的开口部25,邻接的开口部25的横向的间距(P1)、纵向的间距(P2)为 $60\mu m$ 左右。另外,作为一例的开口部的大小为 $500\mu m^2$ 以上且 $1000\mu m^2$ 以下的范围内。另外,1个开口部25不限定于与1像素对应,例如,也可以根据像素排列,汇总多个像素而作为1个开口部25。

[0130] 对于画面间的横向间距(P3)、纵向间距(P4)也没有特别限定,但在如图4所示,使1个金属层的贯穿孔15位于与1个画面整体重合的位置的情况下,在各画面间存在金属层10。因此,在各画面间的纵向间距(P4)、横向间距(P3)比设置于1个画面内的开口部25的纵

向间距(P2)、横向间距(P1)小的情况下、或大致相同的情况下,存在于各画面间的金属层10容易断线。因此,考虑这一点时,优选画面间的间距(P3、P4)比构成1个画面的开口部25间的间距(P1、P2)宽。作为画面间的间距(P3、P4)的一例,为1mm以上且100mm以下的范围内。需要说明的是,画面间的间距是指在1个画面和与该1个画面邻接的其它画面中,邻接的开口部间的间距。这对于后述的其它实施方式的蒸镀掩模的开口部25间的间距、画面间的间距而言也是同样的。

[0131] 需要说明的是,如图7所示,在1个金属层的贯穿孔15位于与两个以上画面整体重合的位置的情况下,与1个金属层的贯穿孔15重合的多个画面间不存在金属层10。因此,在该情况下,设置于与1个金属层的贯穿孔15重合的位置的两个以上画面间的间距可以与构成1个画面的开口部25间的间距大致等同。

[0132] <第2形式的蒸镀掩模>

[0133] 接下来,对第2形式的蒸镀掩模进行说明。如图8、图9所示,第2形式的蒸镀掩模在设置有多个为了形成蒸镀图案所必要的开口部25的树脂掩模20的一面上设置有具有1个金属层的贯穿孔15的金属层10。而且,第2形式的蒸镀掩模中,1个金属层的贯穿孔15与全部为了形成蒸镀图案所必要的开口部重合。

[0134] 在第2形式的蒸镀掩模中,金属层10可以进一步具有不与为了形成蒸镀图案所必要的开口部重合的其它贯穿孔。另外,在第2形式的蒸镀掩模中,树脂掩模20在不与与全部为了形成蒸镀图案所必要的开口部重合的1个金属层的贯穿孔15重合的位置具有并非为了形成蒸镀图案所必要的开口部。图8、图9是从金属层侧俯视表示第2形式的蒸镀掩模的一例的蒸镀掩模时的主视图。

[0135] 第2形式的蒸镀掩模100在具有多个开口部25的树脂掩模20上设置有具有1个金属层的贯穿孔15的金属层10,并且,全部为了形成蒸镀图案所必要的开口部25被设置于与该1个金属层的贯穿孔15重合的位置。在具有该构成的第2形式的蒸镀掩模100中,在开口部25间不存在金属层10,因此,如上述第1形式的蒸镀掩模中所说明的,可以如设置于树脂掩模20的开口部25的尺寸那样准确度良好地形成蒸镀图案,而不会受到由金属层10带来的干扰。

[0136] 另外,根据第2形式的蒸镀掩模,即使在增厚了金属层10的厚度的情况下,也几乎不受到阴影的影响,因此,可以将金属层10的厚度增厚至能够充分满足耐久性、处理性为止,可以在实现准确度良好的蒸镀图案的同时,提高耐久性、处理性。

[0137] 第2形式的蒸镀掩模中的树脂掩模20由树脂形成,如图8、图9所示,在与1个金属层的贯穿孔15重合的位置设置有多个为了形成蒸镀图案所必要的开口部25。开口部25与通过蒸镀制作的图案是对应的,通过使从蒸镀源放出的蒸镀材料通过开口部25,可在蒸镀对象物形成与开口部25对应的蒸镀图案。需要说明的是,在图示的形式中,列举将开口部在纵横上配置多列的例子进行了说明,但也可以仅在纵向或者横向配置。

[0138] 第2形式的蒸镀掩模100中的“1个画面”是指,与一个产品对应的开口部25的集合体,在该一个产品为有机EL显示器的情况下,对于形成一个有机EL显示器而言必要的有机层的集合体、也就是成为有机层的开口部25的集合体成为“1个画面”。第2形式的蒸镀掩模可以仅由“1个画面”构成,也可以是将该“1个画面”配置成多个画面量而成的,在将“1个画面”配置成多个画面量的情况下,优选每单位画面隔开给定间隔而设置有开口部25(参照第

1 形式的蒸镀掩模的图4)。对于“1个画面”的形式,没有特别限定,例如,将一个开口部25作为1个像素时,也可以由数百万个开口部25构成1个画面。

[0139] 第2形式的蒸镀掩模100中的金属层10具有1个金属层的贯穿孔15。而且,在第2形式的蒸镀掩模100中,从金属层10的正面观察时,1个金属层的贯穿孔15与为了形成蒸镀图案所必要的全部开口部25重合。换言之,1 个金属层的贯穿孔15被配置在可观察到树脂掩模20所具有的为了形成蒸镀图案所必要的全部开口部25的位置。

[0140] 构成金属层10的金属部分、即1个金属层的贯穿孔15以外的部分可以如图8所示地沿着蒸镀掩模100的外缘设置,也可以如图9所示地使金属层 10的大小小于树脂掩模20、使树脂掩模20的外周部分露出。另外,还可以使金属层10的大小大于树脂掩模20,使金属部分的一部分向树脂掩模的横向外侧、或者纵向外侧突出。需要说明的是,在任意情况下,均是使1个金属层的贯穿孔15的大小小于树脂掩模20的大小而构成的。

[0141] 对于图8中所示的形成为金属层10的1个金属层的贯穿孔15的壁面的金属部分的横向的宽度(W1)、纵向的宽度(W2)没有特别限定,考虑耐久性、处理性而适当设定即可。可以根据金属层10的厚度而适当设定适合的宽度,作为优选的宽度的一例,与第1形式的蒸镀掩模的金属层同样,W1、W2均为1mm以上且100mm以下的范围内。

[0142] <第3形式的蒸镀掩模>

[0143] 第3形式的蒸镀掩模如图16~图26所示,在设置有多个为了形成蒸镀图案所必要的开口部25的树脂掩模20的一面上局部地设置有金属层10。根据第3形式的蒸镀掩模,将蒸镀掩模固定于框架时,可以适当释放可能会在树脂掩模20产生的应力,其结果,可以有效地抑制伸长、收缩等变形。

[0144] 在第3形式的蒸镀掩模中,对于设置金属层10的位置、及俯视金属层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10的平面形状。

[0145] 例如,如图16(a)所示,从树脂掩模20侧俯视第3形式的蒸镀掩模100 时,在该树脂掩模20呈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10设为沿着树脂掩模的边的带状。例如,可以使金属层10的形状为具有与其短边相同长度的带状,并且与树脂掩模20的短边平行地配置。另一方面,如图22所示,从树脂掩模20侧俯视第3形式的蒸镀掩模100时,在该树脂掩模20呈具有长边和短边的长方形的情况下,可以使金属层10的形状为具有与其长边相同长度的带状,并且与树脂掩模20的长边平行地配置。另外,还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,四边形并不限于长方形,也可以设为例如梯形、平行四边形。还可以设为除此以外的四边形。另外,也可以使俯视树脂掩模 20时的形状为除四边形以外的形状。另外,在使俯视树脂掩模20时的形状为除四边形以外的形状的树脂掩模20中,可以适当采用在本申请说明书中说明的金属层10的形状、配置的形式。

[0146] 在图16所示的形式中,与树脂掩模20的短边平行地配置有6层带状的金属层10,在图22所示的形式中,与树脂掩模20的长边平行地配置有3层带状的金属层10,但配置的金属层10的数量不受限定,例如,虽未图示,但也可以设为仅配置多个金属层10中的任一金属层10的形式。

[0147] 另外,可以如图19所示地,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10,也可以如图23所示地,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体的金属层10。另外,还可以设为长度比长边短的的带状。在图19、图23中示出的形式的蒸镀掩模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10被配置在了与树脂掩模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10。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,将蒸镀掩模固定于框架时,与形成该框架的框构件在厚度方向上重合的区域。该区域根据框架的大小、形成框架的框构件的宽度等而变化。例如,在图16中示出的形式中,可以形成为仅在树脂掩模20的周缘部中的树脂掩模的上边及下边中的任一边、或上边及下边这两边的附近配置有金属层10 的形式。另外,在该情况下,可以以使金属层10与树脂掩模的周缘重合的方式配置。另外,除了具有与树脂掩模20的长边或者短边相同长度的带状的金属层10以外,可以与树脂掩模20的长边或者短边平行地配置一层、也可以配置多层具有与树脂掩模20的长边或者短边不同长度的金属层。另外,也可以将一层或多层带状的金属层10分别沿随机的方向配置。

[0148] 例如,可以如图24所示地,在离开树脂掩模20的右边及左边各自的周缘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10。图24中的配置有金属层10的区域可以是树脂掩模20的周缘部,也可以是非周缘部。另外,也可以是跨越周缘部和非周缘部的区域。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区域全体。换言之,是指将蒸镀掩模固定于框架时与形成该框架的框构件在厚度方向上不重合的区域。另外,也可以如图25所示地,将与树脂掩模20的长边平行地配置的带状的金属层10在其长度方向上分割成多个,在图25中分割成了5个。

[0149] 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 10,可以有效地抑制带状的金属层10的长度方向上的树脂掩模20的伸长、收缩等变形,可以抑制将蒸镀掩模100固定于框架时的褶皱的产生。因此,在树脂掩模20具有长边和短边的情况下,优选与伸长、收缩等变化量大的长边平行地配置金属层10。

[0150] 图17是示出从金属层10侧俯视第3形式的蒸镀掩模时的一例的主视图。

[0151] 金属层10并不一定要位于树脂掩模20的周缘部上。图17示出了使金属层10仅位于树脂掩模20的非周缘部上的例子。另外,也可以在树脂掩模20 的周缘部上、及非周缘部上配置金属层10。

[0152] 这样一来,通过将金属层10也配置于树脂掩模20的非周缘部上、具体是树脂掩模20中的不与框架重合的位置,可以有效地抑制可能会在树脂掩模 20发生的伸长、收缩等变形,而不是将金属层10仅用于与框架的固定。另外,通过使金属层10的形状为带状,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,在将蒸镀掩模固定于框架时,可以适当释放可能会在树脂掩模20产生的应力,其结果,仍可以有效地抑制伸长、收缩等变形。

[0153] 需要说明的是,图17中示出的虚线示出了“1个画面”的区域。在将金属层10配置于非周缘部上的情况下,可以在“1个画面”与“1个画面”之间配置金属层10。

[0154] 另外,图18是示出从形成有金属层的一侧俯视第3形式的蒸镀掩模时的一例的主视图。

[0155] 如图18所示,金属层10并不必须为带状,也可以以分散于树脂掩模20 上的方式配

置,此外,如图26所示,也可以将金属层10仅配置于树脂掩模 20的四个角。在这样的情况下,图18、图26中示出的金属层10为正方形,但并不限于此,也可采用长方形、三角形、四边形以上的多边形、圆、椭圆、半圆、环形圈形状、字母“C”形状、“T”形状、以及“十字”形状、“星”形状等中的任意形状。在一片树脂掩模20上设置有多层金属层10时,全部金属层10不需要为相同形状,上述列举出的各种形状的金属层10可以混合存在。另外,也可以将上述说明的金属层10的形状、配置的形式适当组合。在该情况下,也与上述金属层10为带状的情况下同样地,在将蒸镀掩模固定于框架时,可以释放出可能会在树脂掩模产生的应力。

[0156] 优选的形式的蒸镀掩模100如图16(a)、图17、图19、图20等所示,在树脂掩模20上配置有带状的金属层10。在更优选的方式的蒸镀掩模100中,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10。换言之,在更优选的方式的蒸镀掩模100中,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10。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,优选如图16(a)、图17、图19等所示地形成为带状的金属层10沿着运送方向配置的蒸镀掩模100。根据该形式的蒸镀掩模100,可以更有效地抑制形成于树脂掩模20的开口部25发生尺寸变化、位置变化。

[0157] 对于金属层10的厚度也没有特别限定,为了更有效地防止阴影的产生,优选为100 μm 以下、更优选为50 μm 以下、特别优选为35 μm 以下。通过将金属层10的厚度设为这样的厚度,可以降低断裂、变形的风险,同时可以提高处理性。

[0158] 在图1(b)所示的形式中,从金属层10侧俯视金属层10所具有的贯穿的部分15时的形状呈矩形,但也可以是梯形、圆形等任意形状。

[0159] 对于金属层10的截面形状也没有特别限定,优选如图1(b)所示,为具有向着蒸镀源扩大这样的形状。更具体而言,金属层10的内壁面、金属层10 的位于树脂掩模20侧的一面(在图示的形式中,为金属层的上表面)所成的角度优选为5°以上且85°以下的范围内、更优选为15°以上且80°以下的范围内、进一步优选为25°以上且65°以下的范围内。特别是,在该范围内中,优选为比使用的蒸镀机的蒸镀角度更小的角度。

[0160] 对于在树脂掩模上设置金属层10的方法,没有特别限定,可以使用各种粘合剂将树脂掩模20与金属层10贴合,也可以使用具有自粘合性的树脂掩模。另外,金属层10也可以利用在后述的本公开的实施方式的蒸镀掩模的制造方法中说明的各种方法、例如蚀刻加工法、镀敷法等而形成。另外,也可以准备用于得到树脂掩模的树脂板(包括树脂层)、与用于得到金属层的金属板的层叠体,对该层叠体进行加工而形成树脂掩模20、及金属层10。树脂掩模20与金属层10的大小可以相同,也可以为不同的大小。需要说明的是,考虑到之后任选进行的对框架的固定,预先设为使树脂掩模20的大小小于金属层10、金属层10的外周部分露出的状态时,金属层10与框架的固定变得容易,因而优选。

[0161] 另外,也可以在树脂掩模20上形成沿树脂掩模20的纵向或者横向延伸的槽(未图示)。在蒸镀时施加了热的情况下,存在树脂掩模20发生热膨胀、由此导致开口部25的尺寸、位置发生变化的可能性,但通过形成槽,可以将树脂掩模的膨胀吸收,可以防止因在树脂掩模的各处产生的热膨胀累积而导致树脂掩模20整体向给定的方向膨胀、开口部25的尺寸或位置发生变化。对于槽的形成位置没有限定,可以设置于构成1个画面的开口部25间、与金属层的贯穿孔15重合的位置、或者不与金属层的贯穿孔15重合的位置中的任意位置,但优选设置于画面间。另外,槽可以仅设置于树脂掩模的金属层 10一侧的面,也可以仅设置于

树脂掩模20的与金属层一侧的面相反侧的面。另外,还可以设置于树脂掩模20的两面。

[0162] 另外,可以形成为在邻接的画面间沿纵向延伸的槽,也可以形成在邻接的画面间沿横向延伸的槽。此外,还可以以将它们组合的方式形成槽。

[0163] 对于槽的深度及其宽度,没有特别限定,考虑到树脂掩模20的刚性而适当设定即可。另外,对于槽的截面形状也没有特别限定,考虑到加工方法等而任意选择U字形、V字形等即可。

[0164] (带框架的蒸镀掩模)

[0165] 本公开的实施方式的带框架的蒸镀掩模200呈在框架60上固定有上述说明的本公开的各实施方式的蒸镀掩模100而成的构成。省略对于蒸镀掩模100 的说明。

[0166] 带框架的蒸镀掩模200可以如图10所示地,在框架60上固定有一个蒸镀掩模100,也可以如图11所示地,在框架60上固定有多个蒸镀掩模100。

[0167] 例如,可以如图20所示地,将使多个蒸镀掩模一体化而成的1片蒸镀掩模100固定于框架60。需要说明的是,在图20所示的形式中,在长度方向上延伸的各个金属层10的端部的全部或者一部分与框架相接(在图示的形式中,全部金属层10的长度方向的端部与框架60相接),不仅对于配置于蒸镀掩模100的上边及下边附近的金属层10,对于金属层10的端部的一部分或者全部,金属层10与框架经过了固定。需要说明的是,也可以将在长度方向上延伸的金属层10设为其端部与框架60不接触的方式,仅通过与配置于蒸镀掩模100的上边及下边附近的金属层10的固定而进行蒸镀掩模100与框架的固定。

[0168] 另外,可以如图21所示地,将3片以上的蒸镀掩模100并列配置(在图示的形式中,为3片蒸镀掩模)。在该情况下,多个蒸镀掩模100可以分别以在与相邻的蒸镀掩模100之间不产生间隙的方式配置,也可以隔开间隙而配置(在图21中示出的形式中,3个蒸镀掩模没有间隙地配置)。另外,在图21 所示的形式中,形成了与框架固定的蒸镀掩模100中、位于长度方向的两端的蒸镀掩模100的金属层10的端部不与框架接触的形式,但也可以形成为位于长度方向的两端的蒸镀掩模100的金属层10的端部与框架接触的形式(未图示)。

[0169] 框架60为大致矩形形状的框部件,具有用于使设置于最终被固定的蒸镀掩模100的树脂掩模20的开口部25在蒸镀源侧露出的贯穿孔。作为框架的材料,可列举金属材料、玻璃材料、陶瓷材料等。

[0170] 对于框架的厚度也没有特别限定,从刚性等方面考虑,优选为10mm以上且100mm以下的范围内,更优选为10mm以上且30mm以下的范围内。框架的开口的内周端面与框架的外周端面间的宽度只要是能够将该框架与蒸镀掩模的金属层固定的宽度就没有特别限定,例如为10mm以上且300mm以下的范围内、10mm以上且70mm以下的范围内。

[0171] 另外,如图12 (a) ~ (c) 所示,也可以使用在框架的贯穿孔的区域设置有加强框架65等的框架60。换言之,框架60具有的开口也可以具有经加强框架等分割而成的构成。通过设置加强框架65,可以利用该加强框架65来固定框架60和蒸镀掩模100。具体而言,在将上述说明的蒸镀掩模100沿纵向及横向并列固定多个时,在该加强框架和蒸镀掩模重合的位置,也可以在框架 60上固定蒸镀掩模100。

[0172] 对于框架60与蒸镀掩模100的固定方法,也没有特别限定,可以利用通过激光等进行固定的点焊、粘接剂、螺丝固定、或者除此以外的方法进行固定。

[0173] 《蒸镀掩模准备体》

[0174] 如图13所示,本公开的实施方式的蒸镀掩模准备体150用于得到蒸镀掩模,该蒸镀掩模具备具有为了形成蒸镀图案所必要的开口部25的树脂掩模 20、和设置于树脂掩模20上的金属层10,所述蒸镀掩模准备体150呈在树脂板20A上设置有金属层10的构成。其中,在本公开的实施方式的蒸镀掩模准备体150中,树脂板20A含有树脂材料,金属层10含有金属材料,将树脂材料的玻璃化转变温度(Tg)加上100℃而得到的温度设为上限温度时,在以线性膨胀的比例为纵轴、以温度为横轴的线性膨胀曲线中,将用树脂板的线性膨胀曲线在温度25℃～上限温度的范围内的积分值除以金属层的线性膨胀曲线在温度25℃～上限温度的范围内的积分值而得到的值限定在0.55以上且1.45以下的范围内。

[0175] 根据本公开的实施方式的蒸镀掩模准备体150,可以抑制在树脂板20A 形成开口部25时树脂板20A发生松弛、褶皱等、以及对树脂板20A过度施加张力,可以形成尺寸准确度、位置准确度优异、而且可以抑制尺寸变化、位置变化的开口部25。也就是说,根据本公开的实施方式的蒸镀掩模准备体 150,可以得到具有准确度良好的开口部25、且可以抑制所形成的开口部25 发生尺寸变化、位置变化的蒸镀掩模。

[0176] 本公开的实施方式的蒸镀掩模准备体150除了将具有开口部25是树脂掩模20设为树脂板20A以外,与上述说明的本公开的实施方式的蒸镀掩模是全部共通的。

[0177] 树脂板20A可以是通过各种涂敷方法得到的树脂层,也可以是片状的树脂板。树脂板20A最终成为树脂掩模20,因此,对于树脂板20A的厚度,考虑最终得到的树脂掩模20的厚度而确定即可。

[0178] 《蒸镀掩模的制造方法》

[0179] 本公开的实施方式的蒸镀掩模的制造方法是具备具有为了形成蒸镀图案所必要的开口部25的树脂掩模20、和设置于树脂掩模20上的金属层10 的蒸镀掩模的制造方法,该方法包括:在含有金属材料的金属板10A上设置含有树脂材料的树脂板20A的工序(参照图14(a)) ;对金属板10A进行加工而在树脂板20A上形成金属层10的工序(参照图14(b)) ;以及在树脂板20A形成开口部25的工序(参照图14(c)) ,该方法使用含有树脂材料的树脂板及含有金属材料的金属板,使得在将树脂材料的玻璃化转变温度(Tg)加上100℃而得到的温度设为上限温度时,在以线性膨胀的比例为纵轴、以温度为横轴的线性膨胀曲线中,用树脂掩模的线性膨胀曲线在温度25℃～上限温度的范围内的积分值除以金属层的线性膨胀曲线在温度25℃～上限温度的范围内的积分值而得到的值在0.55以上且1.45以下的范围内。

[0180] 另外,本公开的另一个实施方式的蒸镀掩模的制造方法是具备具有为了形成蒸镀图案所必要的开口部25的树脂掩模20、和设置于树脂掩模20上的金属层10的蒸镀掩模的制造方法,该方法包括:在含有树脂材料的树脂板 20A上设置金属层10的工序;以及在树脂板 20A形成为了形成蒸镀图案所必要的开口部25的工序,该方法使用含有树脂材料的树脂板及含有金属材料的金属层,使得在将树脂材料的玻璃化转变温度(Tg)加上100℃而得到的温度设为上限温度时,在以线性膨胀的比例为纵轴、以温度为横轴的线性膨胀曲线中,用树脂掩模的线性膨胀曲线在温度25℃～上限温度的范围内的积分值除以金属层的线性膨胀曲线在温度25℃～上限温度的范围内的积分值而得到的值在0.55以上且1.45以下的范围内。

[0181] 根据本公开的各实施方式的蒸镀掩模的制造方法,可以抑制在树脂板 20A形成开口部25时在树脂板20A发生松弛、褶皱等、以及对树脂板20A 过度施加张力,可以形成尺寸

准确度、位置准确度优异、而且可以抑制尺寸变化、位置变化的开口部25。也就是说，根据本公开的实施方式的蒸镀掩模的制造方法，可以得到具有准确度良好的开口部25、并且可以抑制所形成的开口部25发生尺寸变化、位置变化的蒸镀掩模。

[0182] (在金属板上设置树脂板的工序)

[0183] 本工序是如图14(a)所示地在含有金属材料的金属板10A上设置树脂板20A的工序。

[0184] 其中，在本公开的实施方式的蒸镀掩模的制造方法中，使用含有树脂材料的树脂板20A及含有金属材料的金属板10A，使得在将树脂材料的玻璃化转变温度(Tg)加上100℃而得到的温度设为上限温度时，在以线性膨胀的比例为纵轴、以温度为横轴的线性膨胀曲线中，用树脂掩模的线性膨胀曲线在温度25℃～上限温度的范围内的积分值除以金属层的线性膨胀曲线在温度25℃～上限温度的范围内的积分值而得到的值在0.55以上且1.45以下的范围内。

[0185] 树脂板20A可以是预先成型而成的树脂板，也可以是通过在金属板10A上涂布含有树脂材料的涂敷液并进行干燥而得到的树脂板。另外，也可以在金属板10A上隔着粘接层等贴合树脂板20A(可以是树脂膜、树脂片)。需要说明的是，用于形成树脂板20A的涂敷液包含树脂材料、和用于使该树脂材料溶解的溶剂。对于涂敷液的涂敷方法没有特别限定，可列举例如：凹版印刷法、丝网印刷法、使用了凹版的逆向辊涂法等公知的方法。涂敷液的涂敷量可以根据最终要得到的树脂掩模20的厚度而适当确定。

[0186] 另外，可以在树脂板20A上隔着粘接层、粘接层而贴合金属板10A。

[0187] 对于树脂材料没有特别限定，可以适当选择在上述本公开的实施方式的蒸镀掩模中说明的树脂掩模20中所含的树脂材料而使用。例如，可以制成含有热固性树脂的固化物的树脂板20A。含有热固性树脂的固化物的树脂板20A可以通过将含有热固性树脂的涂敷液涂敷于金属板10A上并将其在超过热固性树脂的固化温度的温度下进行加热而得到。需要说明的是，热固性树脂的固化温度根据树脂板20A所含有的热固性树脂而适当确定即可。需要说明的是，在树脂板20A含有多种热固性树脂的情况下，优选在超过多种热固性树脂中固化温度最高的热固性树脂的固化温度的固化温度下进行加热。

[0188] (设置金属层的工序)

[0189] 本工序如图14(b)所示，是对其表面形成有树脂板20A的金属板10A进行加工而形成金属层10的工序。在图示的形式中，对金属板10A进行加工而形成了具有多个贯穿孔15的金属层10，也可以使具有一个贯穿孔15的金属层10、多个金属层10位于局部的方式进行加工。对于金属层10的形成方法没有特别限定，可以利用激光加工、蚀刻加工、机械加工等现有公知的加工方法进行。例如，利用蚀刻加工法形成金属层10时，在金属板10A的表面涂敷抗蚀材料，使用用于形成金属层10的掩模对该抗蚀材料进行掩蔽，并进行曝光、显影。可以在金属板10A、树脂板20A各自的表面涂布光致抗蚀材料。另外，除了涂布光致抗蚀材料以外，也可以利用贴合干膜抗蚀剂的干膜法。接下来，将该抗蚀图案用作耐蚀刻掩模，仅对金属板10A进行蚀刻加工，蚀刻结束后将上述抗蚀图案清洗除去。由此，可以在树脂板20A的期望的部位形成金属层10。

[0190] 除了使用上述金属板10A形成金属层10以外，也可以通过镀敷法形成金属层10。作为利用了镀敷法的一例的在树脂板20A上形成金属层10的方法是通过各种镀敷法在树脂板

20A上形成金属层10的方法。作为另一例的形成方法是在玻璃基板等支撑体上通过各种镀敷法形成金属层10、并将形成的金属层10与树脂板20A贴合、然后将金属层10从支撑体剥离而在树脂板 20A上形成金属层10的方法。另外，也可以通过各种镀敷法形成金属板，对该金属板进行加工，来形成金属层10。

[0191] 在设置上述金属层的工序中，除了对金属板10A进行加工而形成金属层 10的方法以外，也可以在树脂板20A上设置预先准备的金属层10。例如，也可以在树脂板20A上利用粘接剂等贴合预先准备的金属层10。

[0192] (形成开口部的工序)

[0193] 本工序如图14(c)所示，是在含有树脂材料的树脂板20A形成开口部25 的工序。通过经过本工序，得到具备具有为了形成蒸镀图案所必要的开口部 25的树脂掩模20、和设置于树脂掩模上的金属层10的蒸镀掩模100。

[0194] 另外，可以在形成上述开口部20的工序之后，在树脂板20A上设置金属层10。

[0195] 对于开口部25的形成方法没有特别限定，可采用激光加工法、蚀刻加工法、机械加工法等现有公知的加工法形成。需要说明的是，从能够以更好的准确度在树脂板20A形成开口部25的方面考虑，激光加工法是优选的加工法。

[0196] 上述以首先在树脂板20A上形成金属层10、然后在树脂板20A形成开口部25的例子为中心进行了说明，但也可以在于树脂板20A形成开口部25 后，在形成有开口部25的树脂板20A(树脂掩模20) 上形成金属层10。例如，通过利用上述的镀敷法，可以不进行金属板10A的加工，而在具有开口部25 的树脂掩模20上选择性地形成金属层10。需要说明的是，如果考虑到固定于框架时形成于树脂掩模20的开口部的尺寸的准确度、位置变化，则开口部 25 的形成优选在将树脂板20A固定于框架后进行。在该情况下，金属层10 的形成可以对固定于框架的树脂板20A进行，也可以首先在树脂板20A上形成金属层10，然后将形成有金属层10的树脂板20A固定于框架。另外，可以将树脂板20A与金属板10A的层叠体固定于框架，或者可以在固定于框架的树脂板20A上设置金属板10A，然后进行相对于树脂板20A的开口部25 的形成、相对于金属板10A的金属层10的形成。

[0197] 作为通过本公开的实施方式的蒸镀掩模的制造方法制造的蒸镀掩模，可列举上述说明的本公开的各实施方式的蒸镀掩模等。

[0198] (使用了蒸镀掩模的蒸镀方法)

[0199] 对于用于形成使用了本公开的各实施方式的蒸镀掩模、本公开的各实施方式的带框架的蒸镀掩模的蒸镀图案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，蒸镀图案的形成可以使用现有公知的真空蒸镀装置等进行。

[0200] 《有机半导体元件的制造方法》

[0201] 接下来，对本公开的实施方式的有机半导体元件的制造方法进行说明。本公开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蒸镀图案形成工序，在形成蒸镀图案的工序中，可使用上述说明的本公开的各实施方式的蒸镀掩模、本公开的各实施方式的带框架的蒸镀掩模。

[0202] 对于通过使用了蒸镀掩模的蒸镀法形成蒸镀图案的蒸镀图案形成工序没有特别

限定,包括在基板上形成电极的电极形成工序、有机层形成工序、对置电极形成工序、密封层形成工序等,在各任意工序中,可使用上述说明的本公开的蒸镀图案形成方法形成蒸镀图案。例如,在有机EL器件的R(红)、G(绿)、B(蓝)各色的发光层形成工序中分别采用上述说明的本公开的蒸镀图案形成方法时,可在基板上形成各色发光层的蒸镀图案。需要说明的是,本公开的有机半导体元件的制造方法并不限于这些工序,可以适用于现有公知的有机半导体元件的制造中的任意工序。

[0203] 根据以上说明的本公开的实施方式的有机半导体元件的制造方法,可以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,可以准确度良好地制造有机半导体元件。作为通过本公开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。特别是本公开的有机半导体元件的制造方法可以适宜用于要求图案的准确度的有机EL器件的R(红)、G(绿)、B(蓝)发光层的制造。

[0204] 《有机EL显示器的制造方法》

[0205] 接下来,对本公开的实施方式的有机EL显示器(有机电致发光显示器)的制造方法进行说明。本公开的有机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通过上述说明的本公开的有机半导体元件的制造方法制造的有机半导体元件。

[0206] 作为使用了通过上述本公开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:笔记本电脑(参照图15(a))、平板终端(参照图15(b))、手机(参照图15(c))、智能电话(参照图15(d))、摄像机(参照图15(e))、数码相机(参照图15(f))、智能手表(参照图15(g))等中使用的有机EL显示器。

[0207] (实施例及比较例)

[0208] 准备在金属板上设置有树脂板的蒸镀掩模准备体样品A~I这9个种类。对于蒸镀掩模准备体样品A~I,预先通过上述的方法(线性膨胀曲线的制作方法)制作成为该蒸镀掩模准备体的金属板、树脂板的CTE曲线,通过上述的积分值的计算,用计算出的树脂掩模的积分值除以计算出的金属层的积分值,从而计算出比率。将比率的计算结果示于表1中。需要说明的是,表中的[树脂板/金属板]是指,对于构成各蒸镀掩模准备体样品的树脂板及金属板,用树脂板的线性膨胀曲线在温度25℃~上限温度的范围内的积分值除以金属板的线性膨胀曲线在温度25℃~上限温度的范围内的积分值而得到值。

[0209] 各蒸镀掩模准备体样品通过以下的方法来制作。

[0210] (蒸镀掩模准备体样品的制作)

[0211] 准备厚度为20μm金属板,在该金属板的一面,利用缺角轮涂布机涂布聚酰亚胺树脂的前体(UPIA(注册商标)ST宇部产业株式会社),涂布后,在130℃下干燥120秒钟,接下来,在160℃下干燥160秒钟。干燥后,在下表1中示出的烧成条件(烧成温度、烧成时间)下进行聚酰亚胺树脂的前体的烧成处理,得到了在金属板上形成厚度为5μm的树脂板而成的各蒸镀掩模准备体样品(蒸镀掩模准备体样品A~I)。需要说明的是,烧成均在氮气氛围中进行。金属板使用了Fe-36Ni合金(因瓦合金材料)。各蒸镀掩模准备体样品中的树脂板(基于下表1的烧成条件的烧成后的树脂板)是聚酰亚胺树脂的热固化物。

[0212] 将上述制作的各蒸镀掩模准备体样品切割成100mm(宽度方向)×150mm(长度方向)的尺寸。将切割后的各蒸镀掩模样品的金属板通过日本专利第3440333号的实施例1中

记载的方法从金属板侧进行蚀刻,在金属板的中央部分形成1个仅贯穿该金属板的70mm(宽度方向)×120mm(长度方向)的贯穿孔。对于形成了贯穿孔后的各蒸镀掩模准备体样品,基于下述的评价方法评价了(1)树脂板产生的褶皱的程度。接下来,通过以下的方法在形成有贯穿孔的各蒸镀掩模准备体样品的树脂板形成开口部,测定了此时的(2)开口部的开口位置变化量。

[0213] (1) 树脂板的褶皱评价

[0214] 对于形成了上述贯穿孔后的各蒸镀掩模准备体样品,通过肉眼观察而确认与贯穿孔重合的部分的树脂板的状态,并基于下述的评价基准进行了树脂板的褶皱评价。将评价结果示于表1。

[0215] [评价基准]

[0216] A: 在树脂板未产生通过肉眼观察可以确认到的褶皱。

[0217] B: 在树脂板少量产生了通过肉眼观察可以确认到的褶皱。

[0218] C: 在树脂板产生了在使用上成为问题的褶皱。

[0219] (2) 开口部的开口位置变化量的测定

[0220] 对于进行了上述褶皱评价后的各蒸镀掩模准备体样品的树脂板,从金属板侧,通过形成于金属板的贯穿孔,利用波长355nm的YAG激光($1\text{J}/\text{cm}^2$),将 $30\mu\text{m}\times 500\mu\text{m}$ 的矩形图案对树脂板面照射多次,在树脂板形成了纵横2列的开口部。将长边侧的间隙设为 $5\mu\text{m}$ 、将短边侧的间隙设为 $50\mu\text{m}$ 。通过显微镜观察此时的开口状态。通过激光将单侧的桥部(短边侧的间隙 $50\mu\text{m}$)切断。用显微镜影像监视器观察此时的开口部的开口位置变化量,进行变化量的测定,并基于以下的评价基准进行了评价。将评价结果示于表1中。

[0221] [评价基准]

[0222] A: 开口位置变化量为 $2\mu\text{m}$ 以下。

[0223] B: 开口位置变化量大于 $2\mu\text{m}$ 且小于 $4\mu\text{m}$ 。

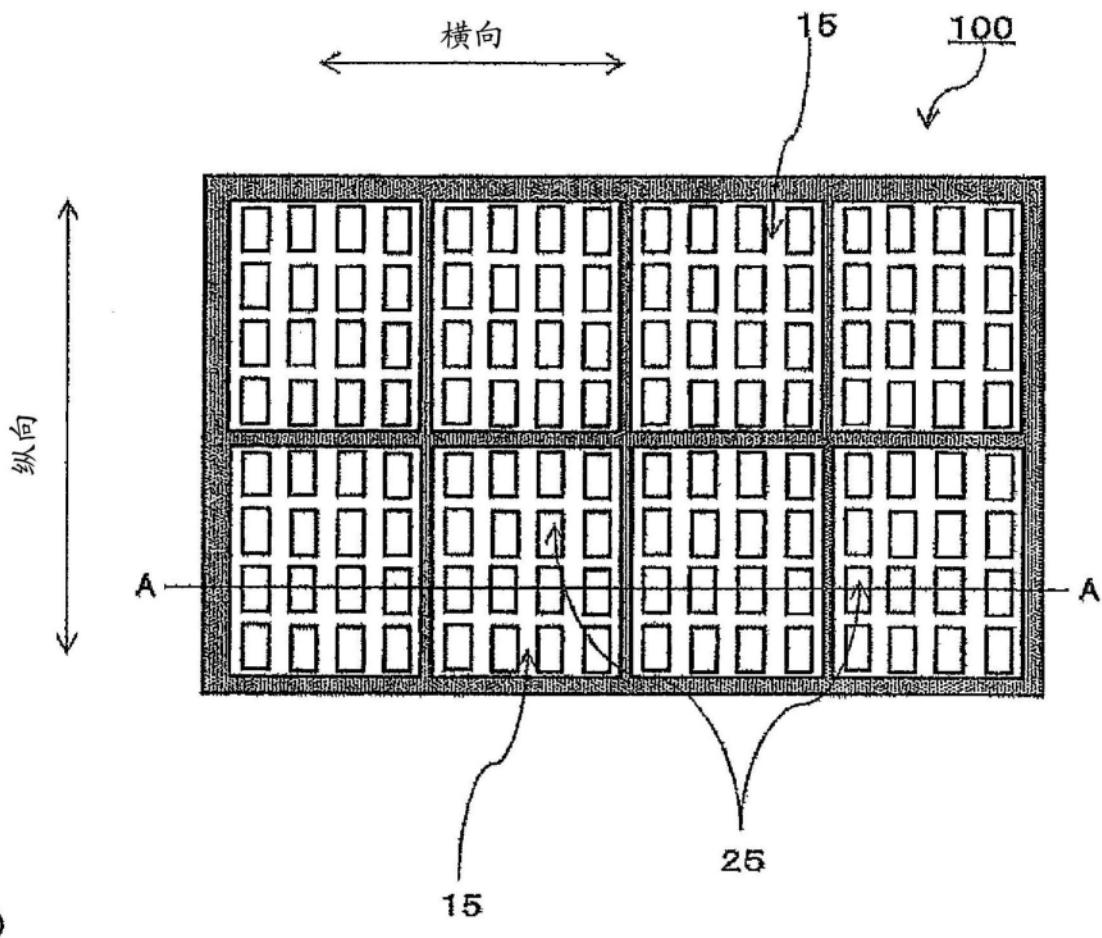
[0224] C: 开口位置变化量为 $4\mu\text{m}$ 以上。

[0225] [表1]

[0226]

	树脂板的制作条件		树脂板/金属板	褶皱评价	开口位置变化量
	烧成温度 (℃)	烧成时间 (分)			
样品A	400	1	1.5	A	C
样品B	400	1.5	1.4	A	B
样品C	400	2	1.3	A	B
样品D	400	3	1.2	A	A
样品E	400	4	1.0	A	A
样品F	400	6	0.8	A	A
样品G	400	8	0.7	B	A
样品H	400	9	0.6	B	A
样品I	400	10	0.5	C	A

(a)



(b)

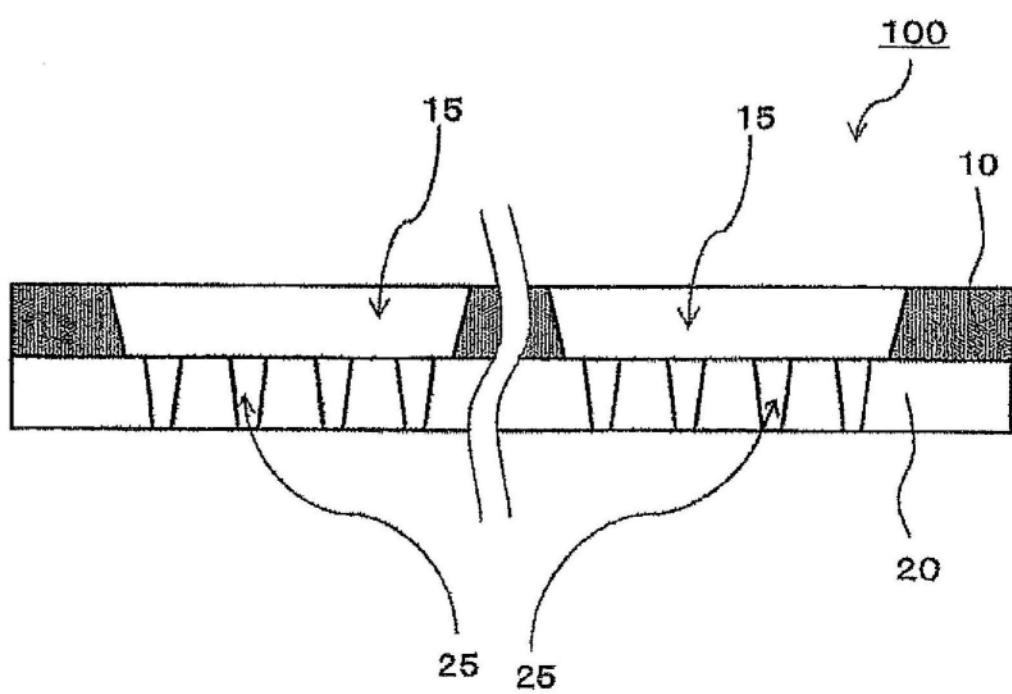


图1

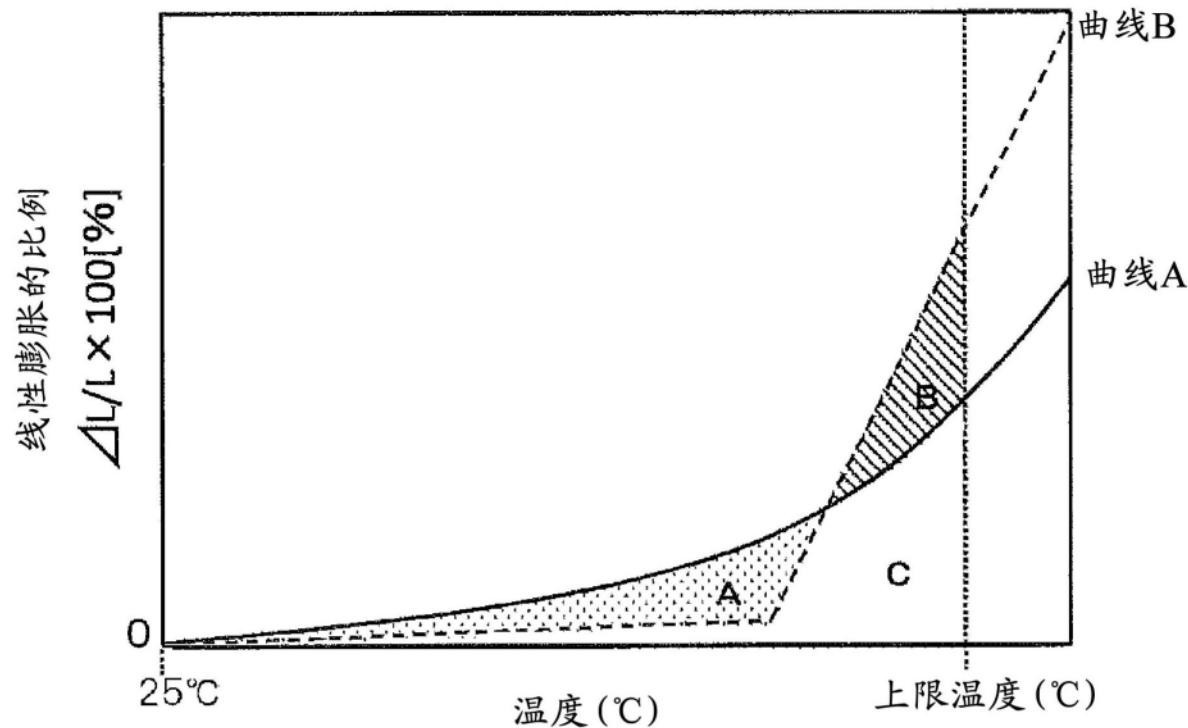


图2

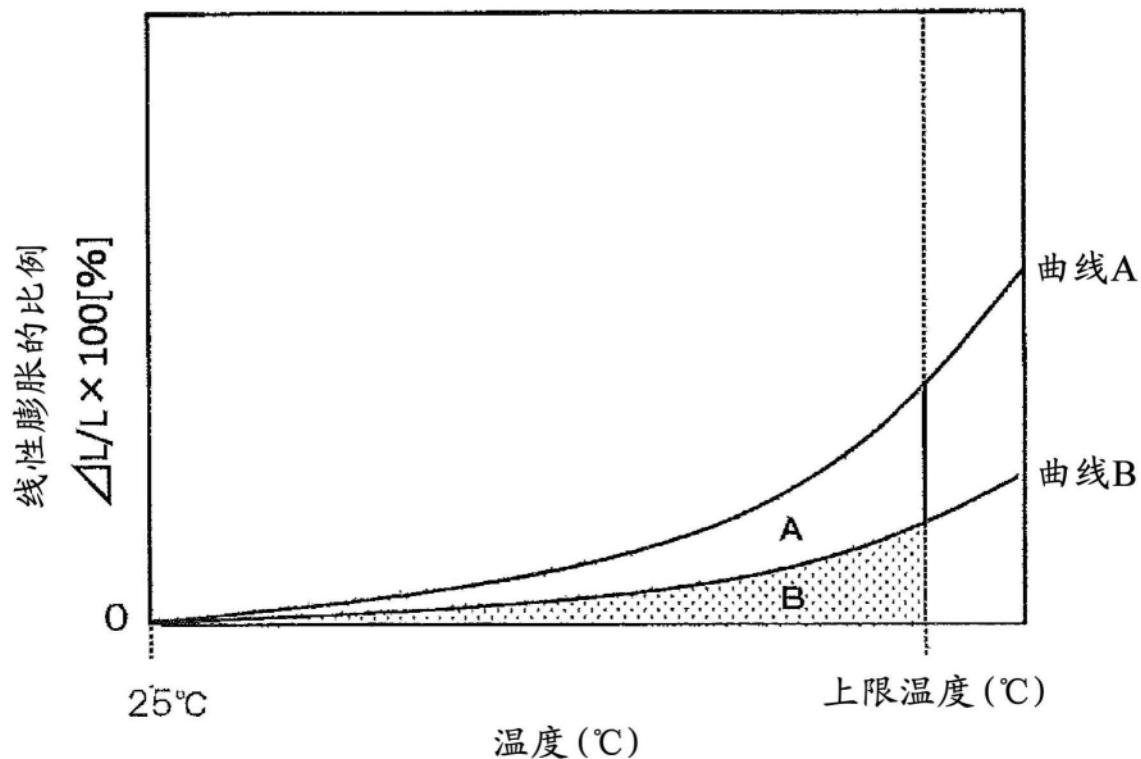


图3

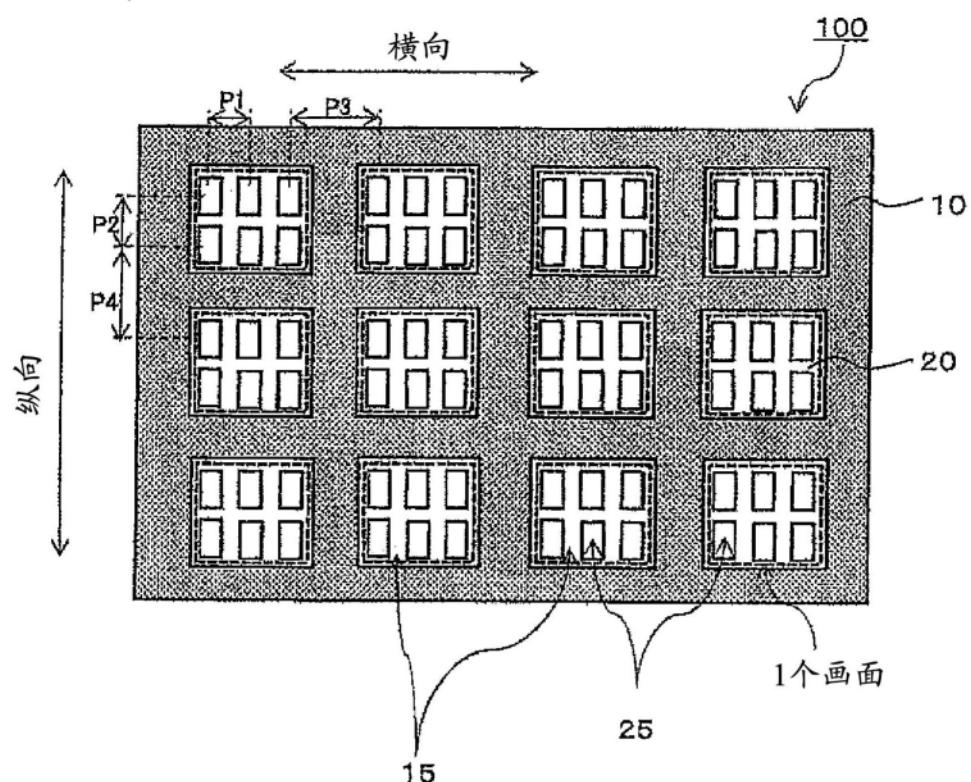


图4

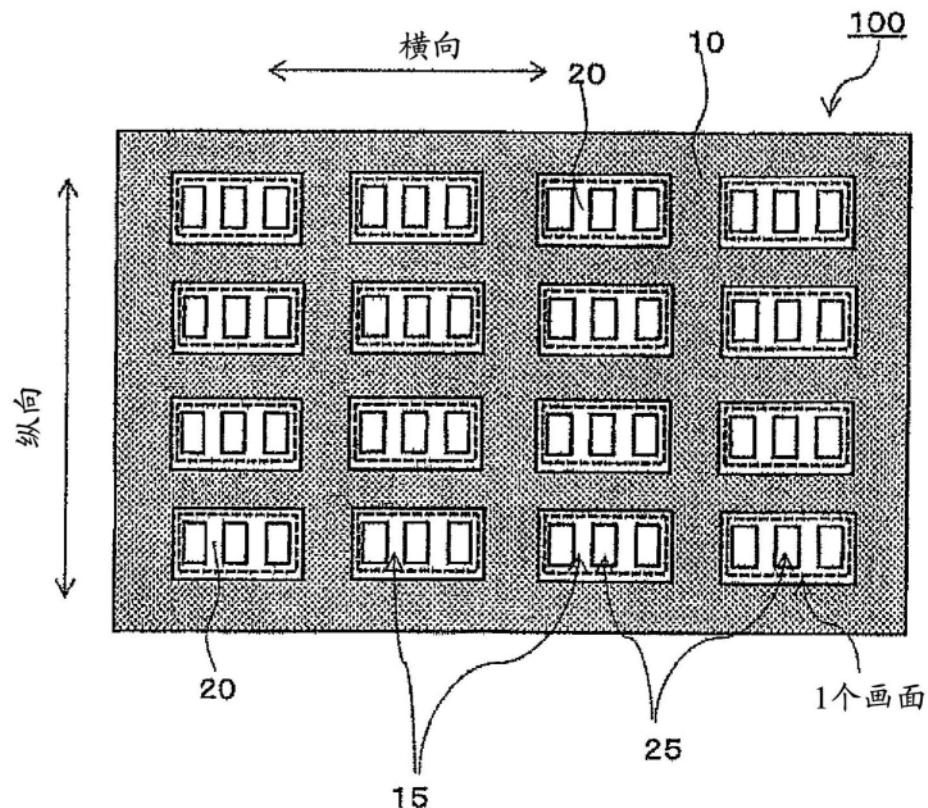


图5

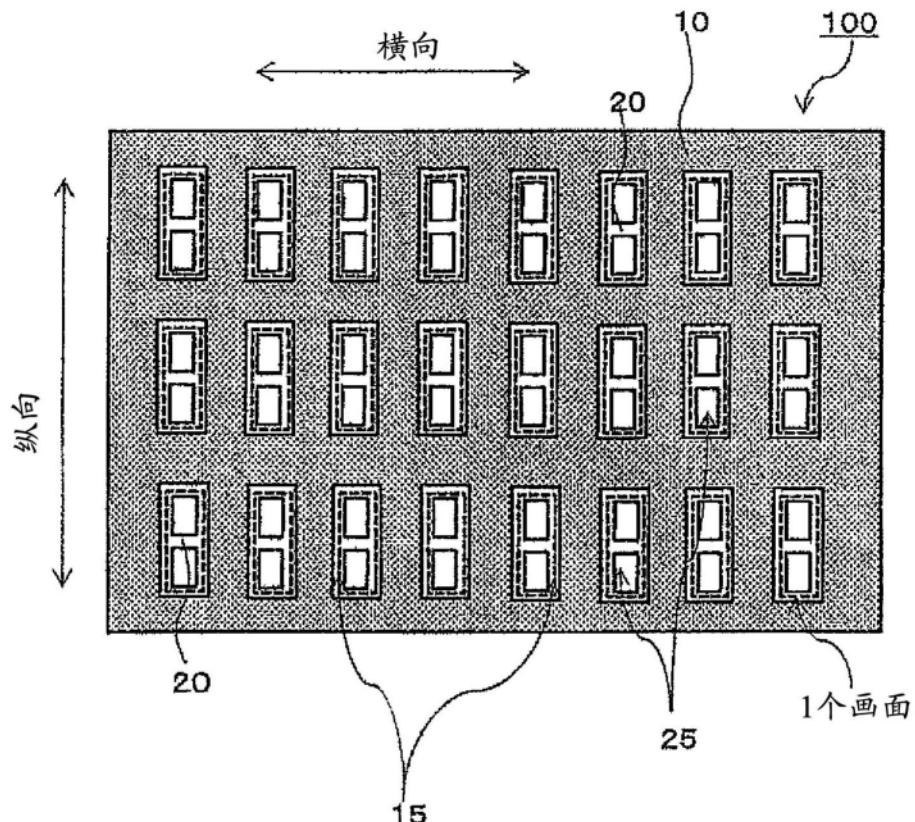


图6

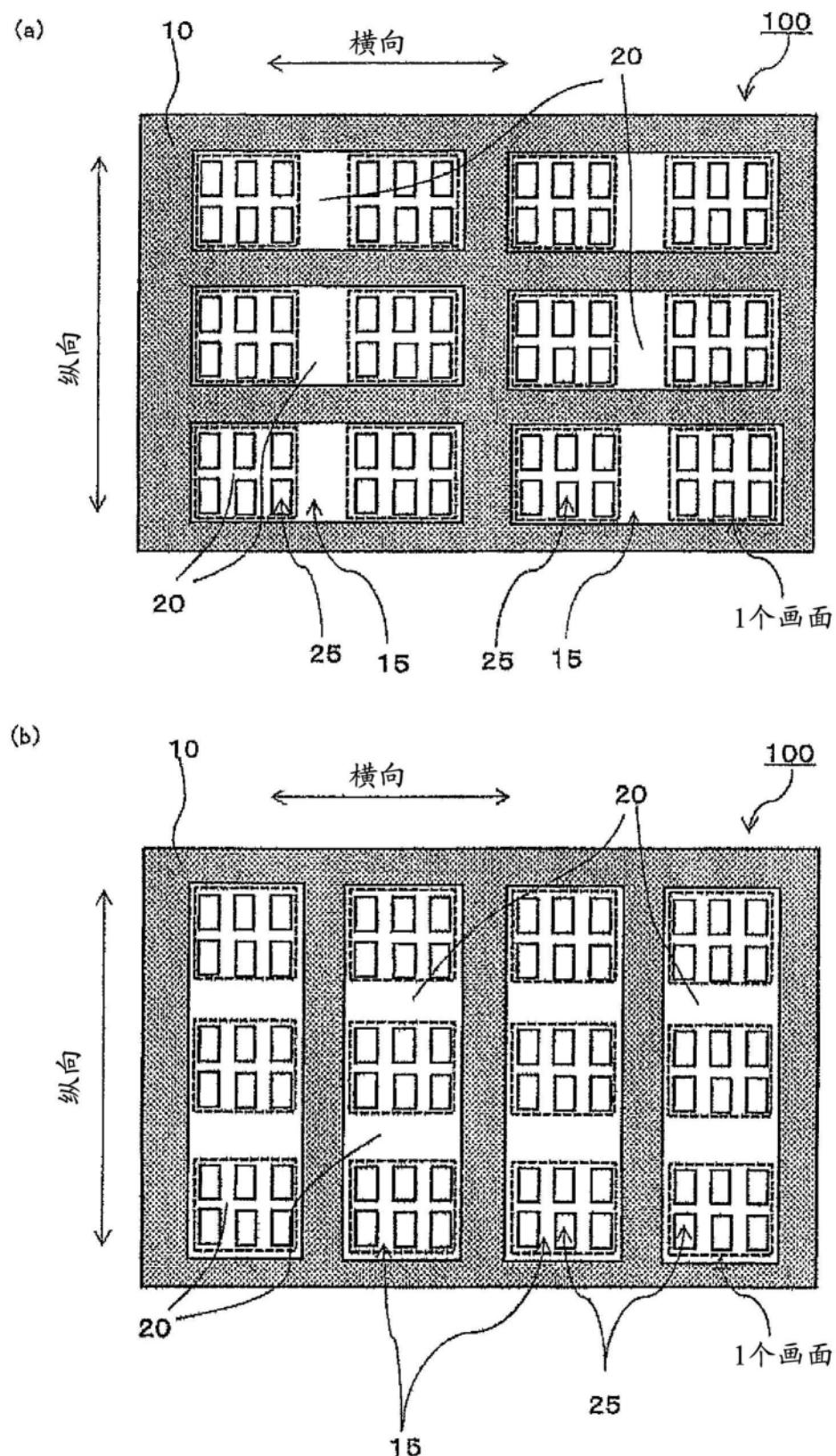


图7

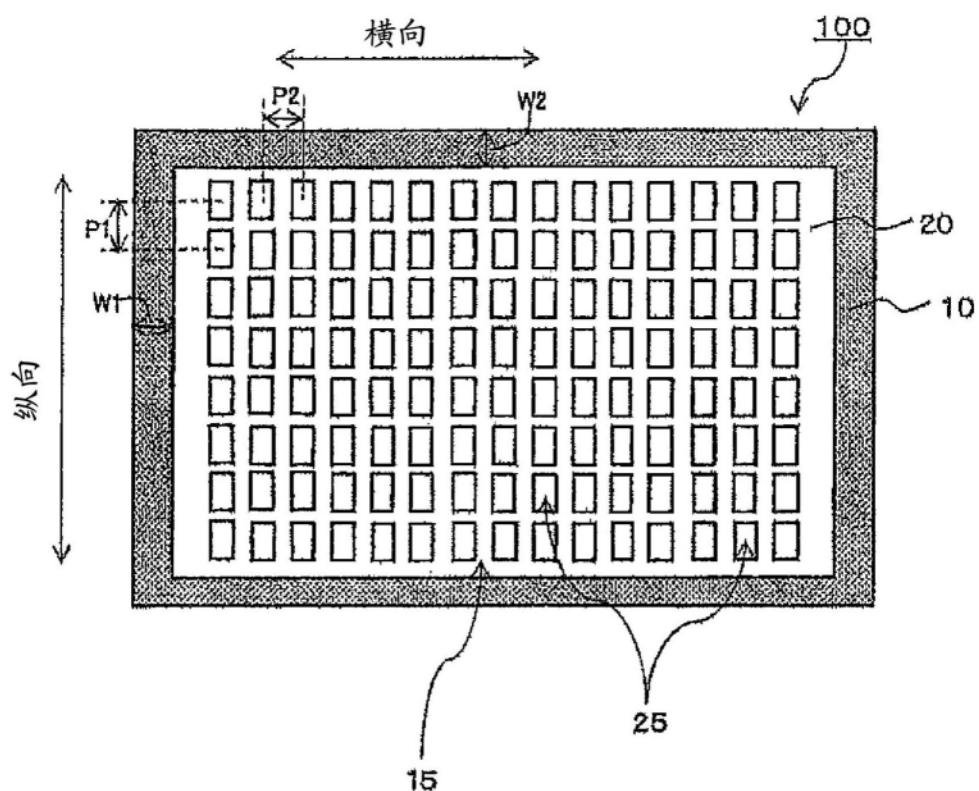


图8

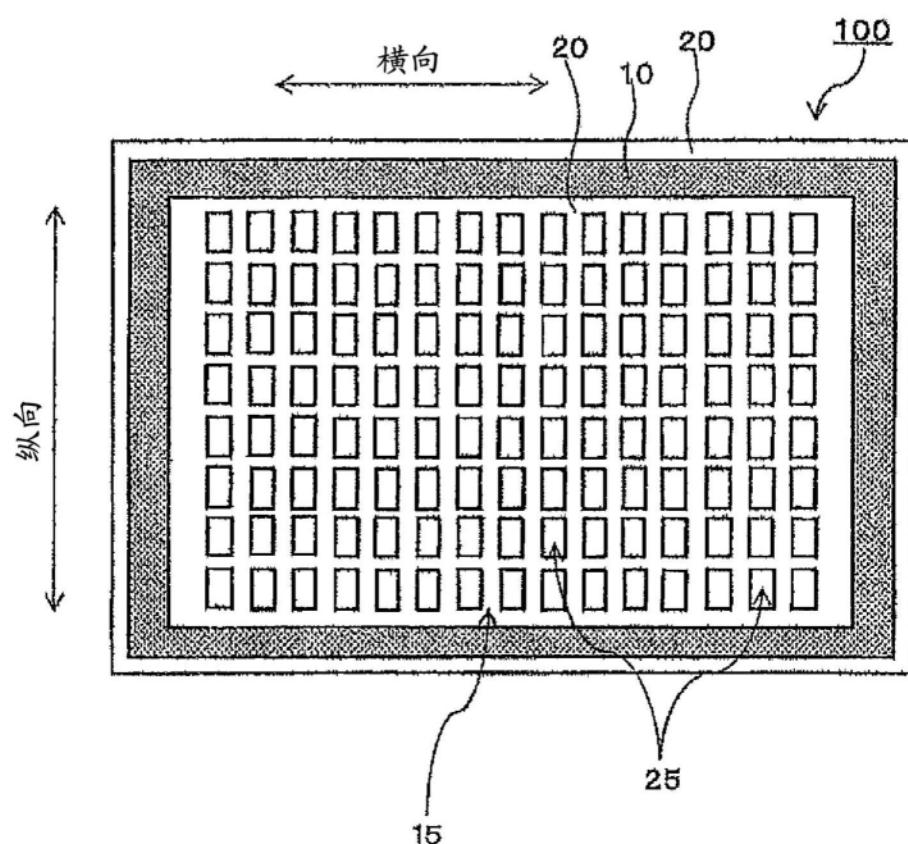
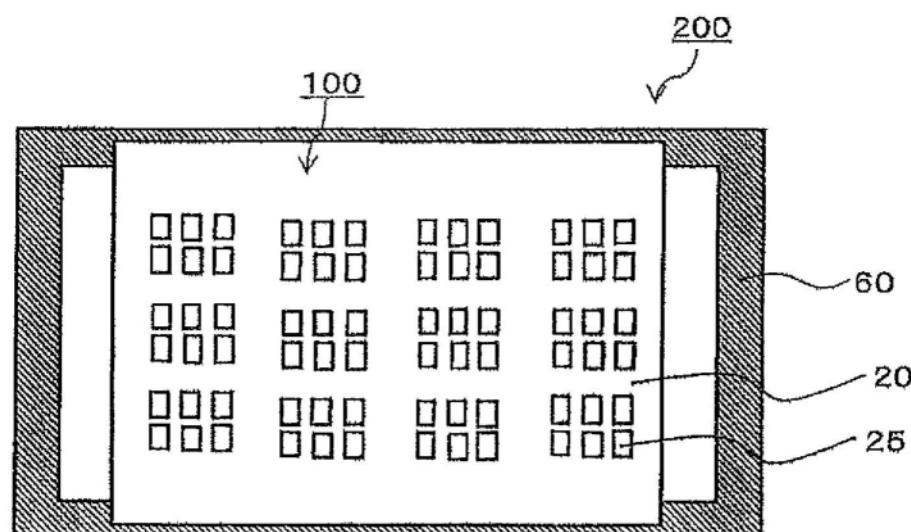
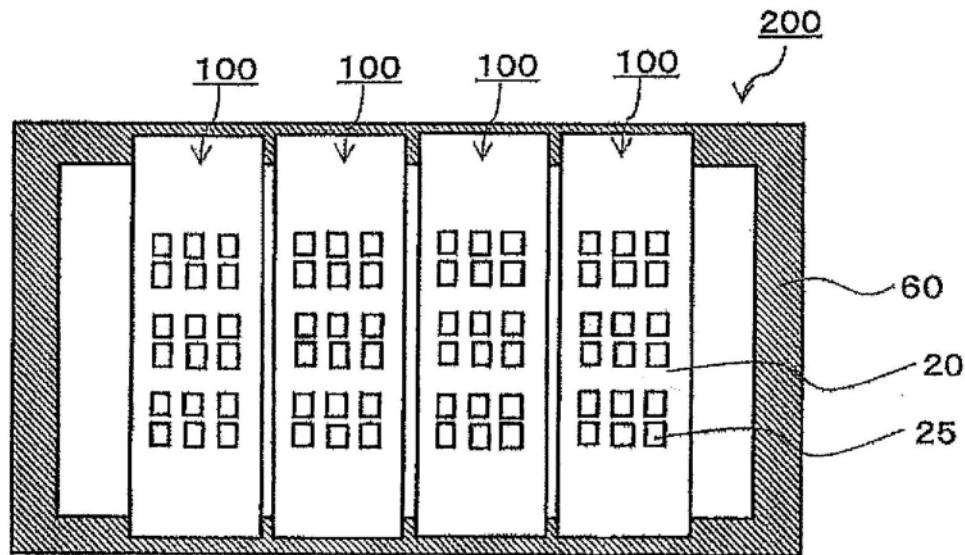


图9



从树脂掩模侧观察的图

图10



从树脂掩模侧观察的图

图11

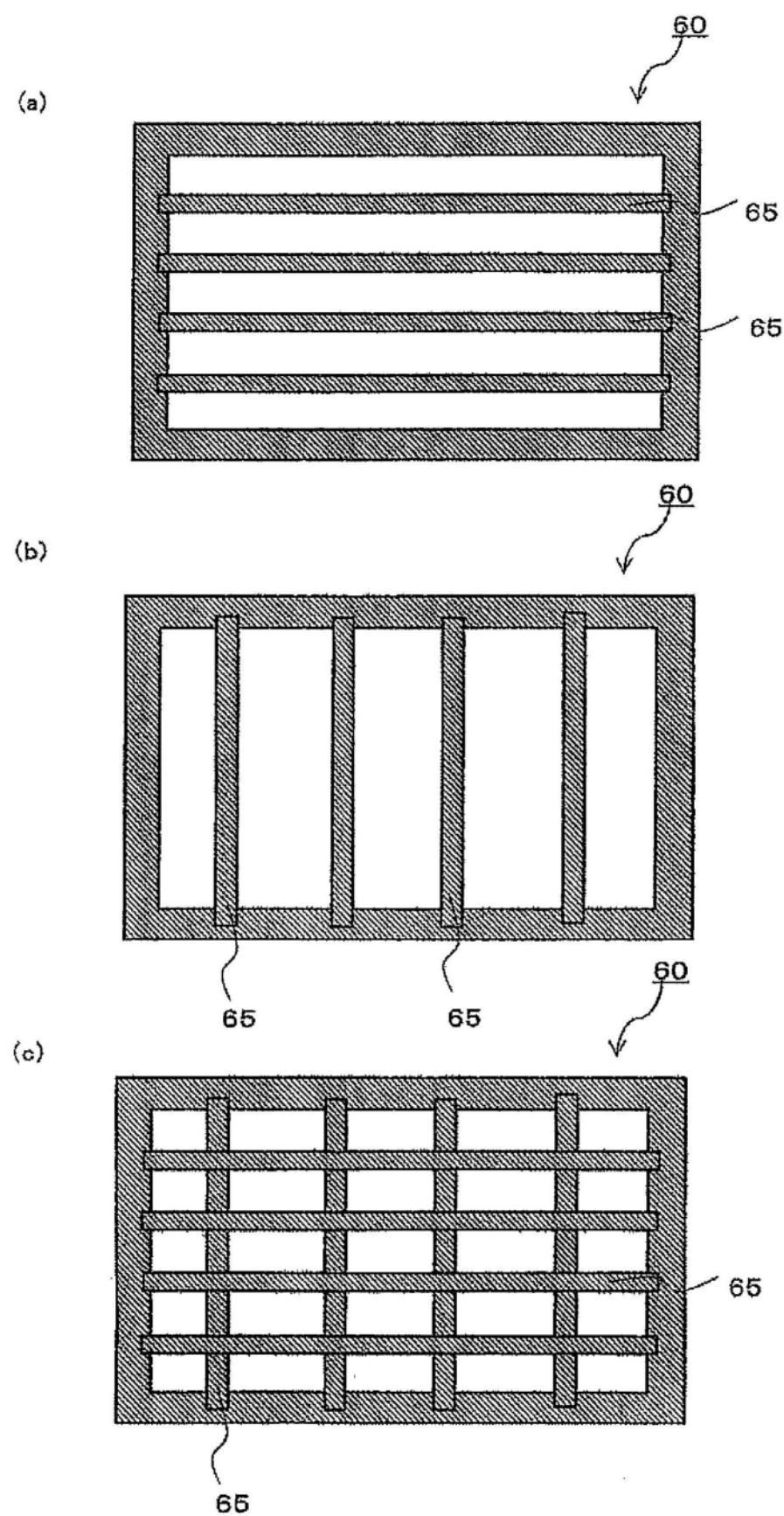


图12

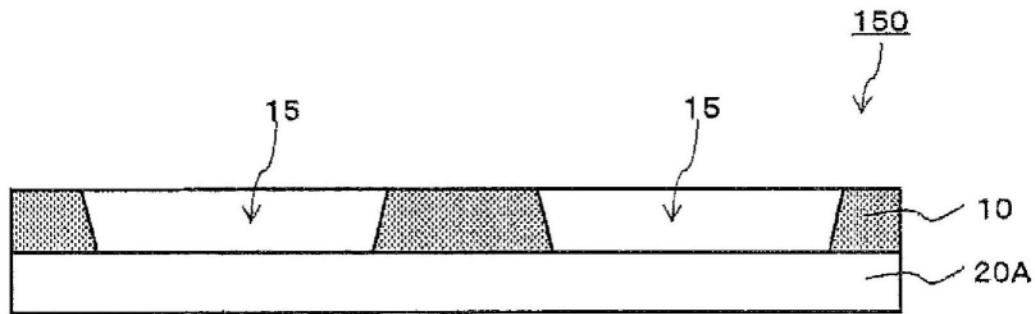


图13

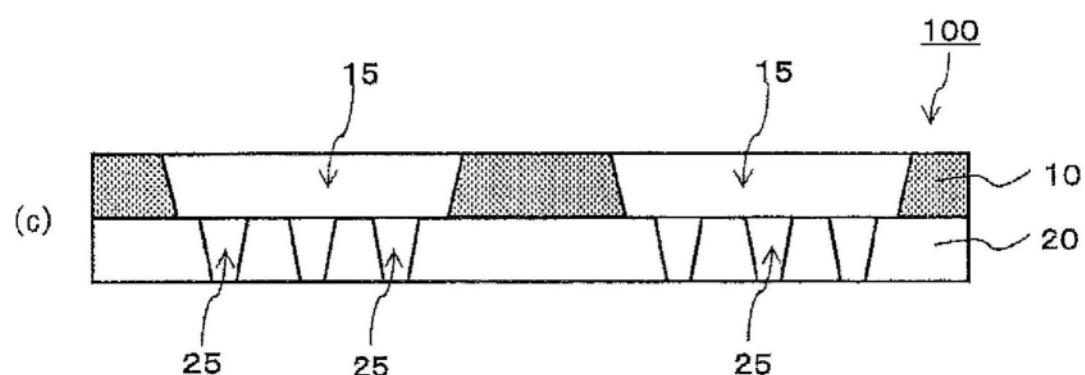
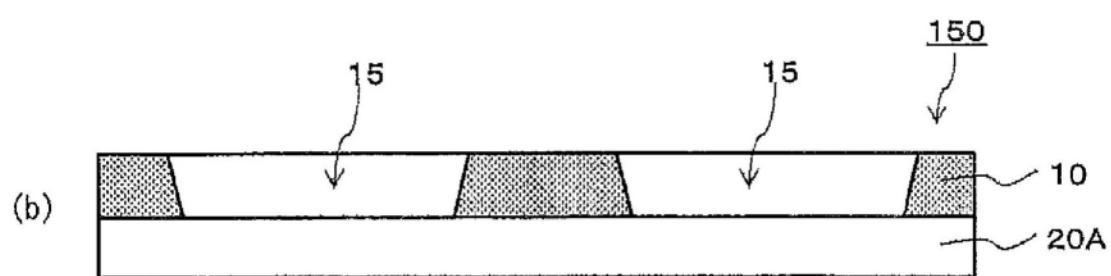
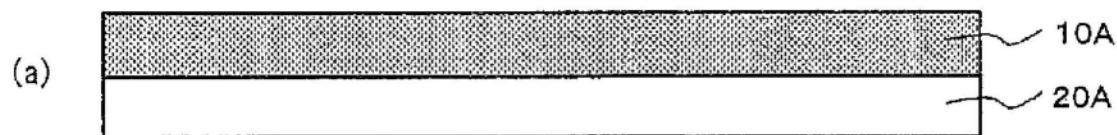


图14

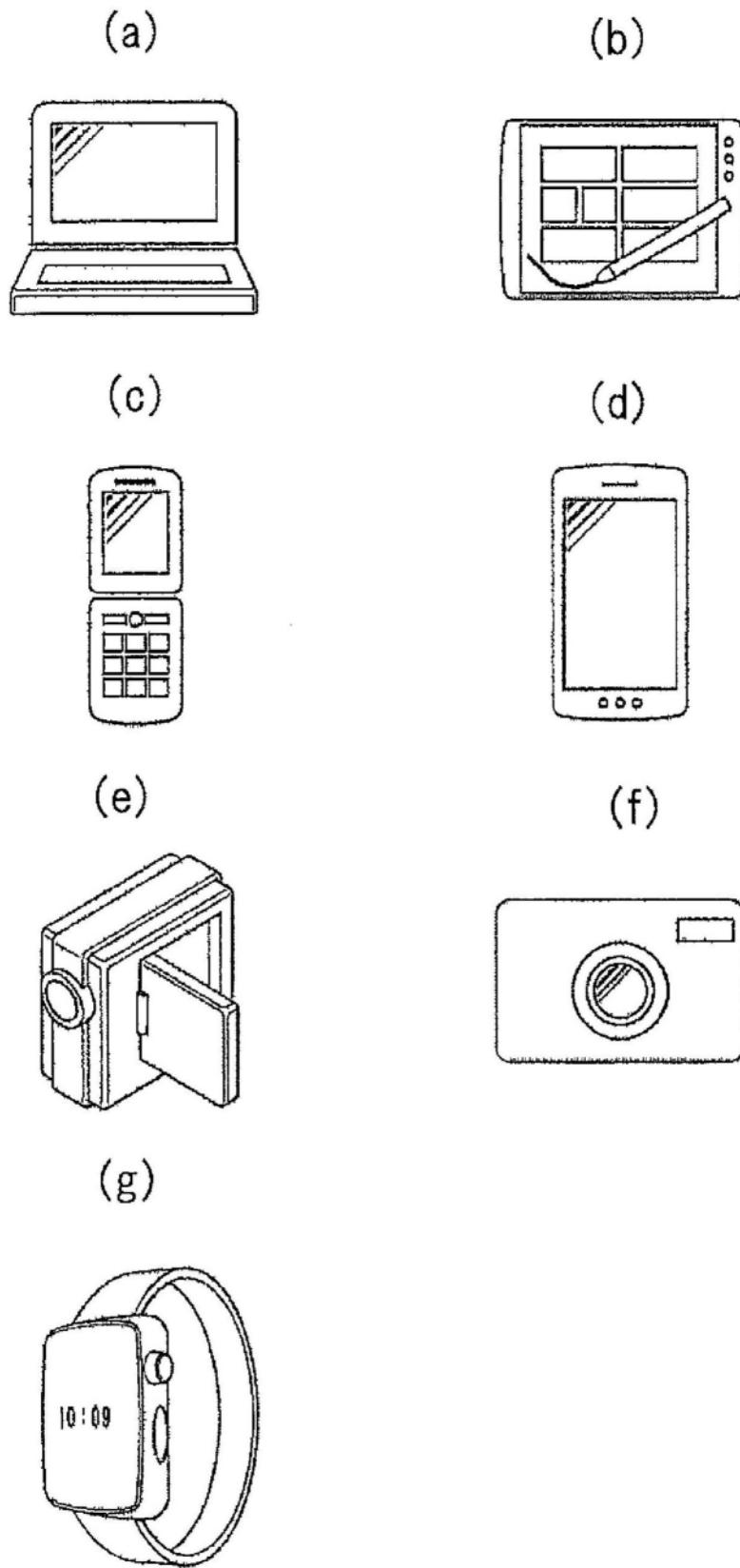
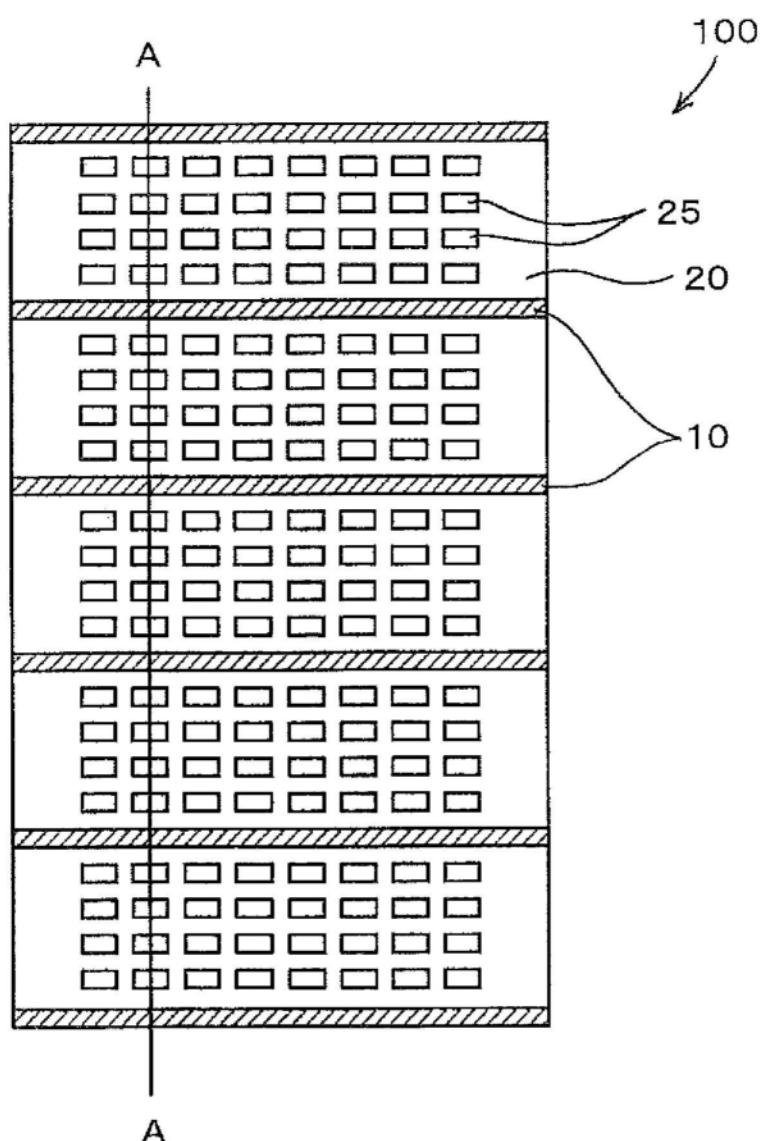


图15

(a)



(b)

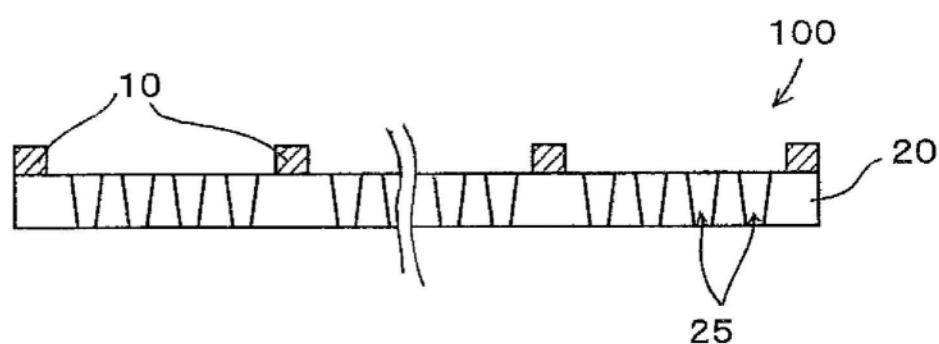


图16

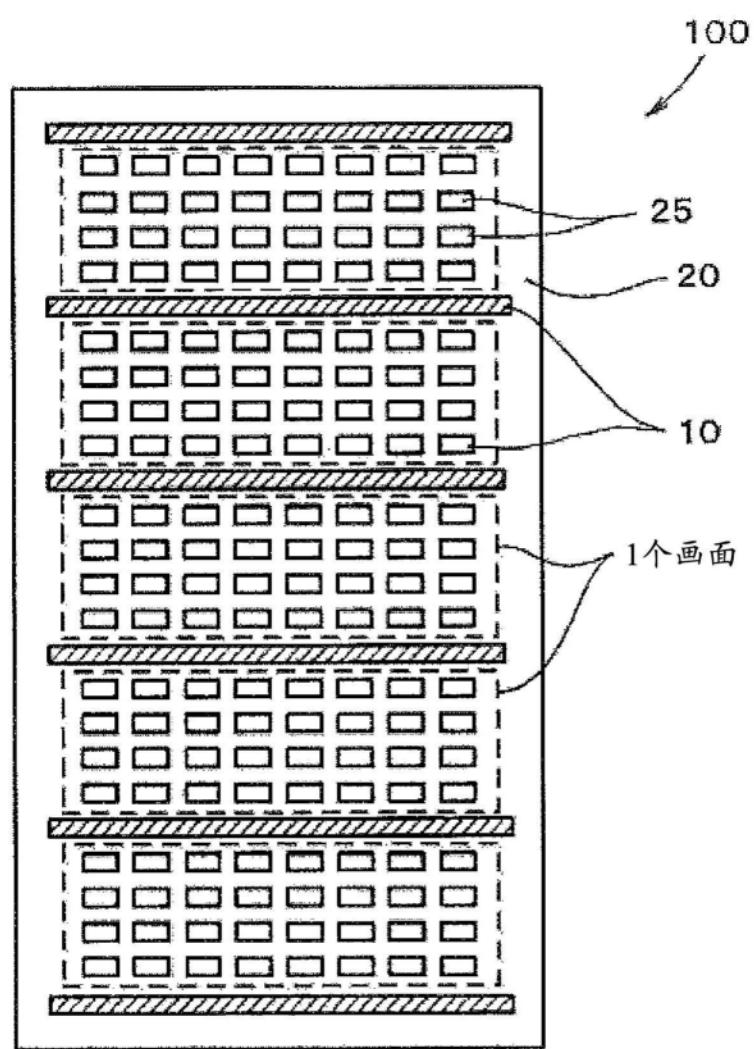


图17

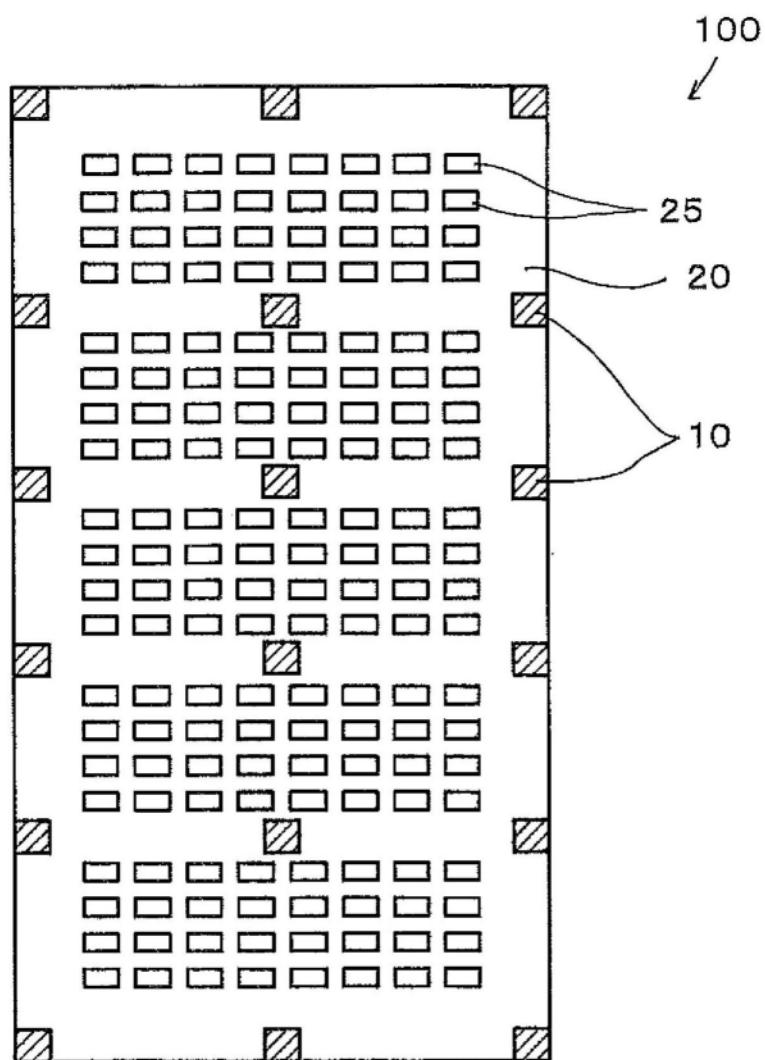


图18

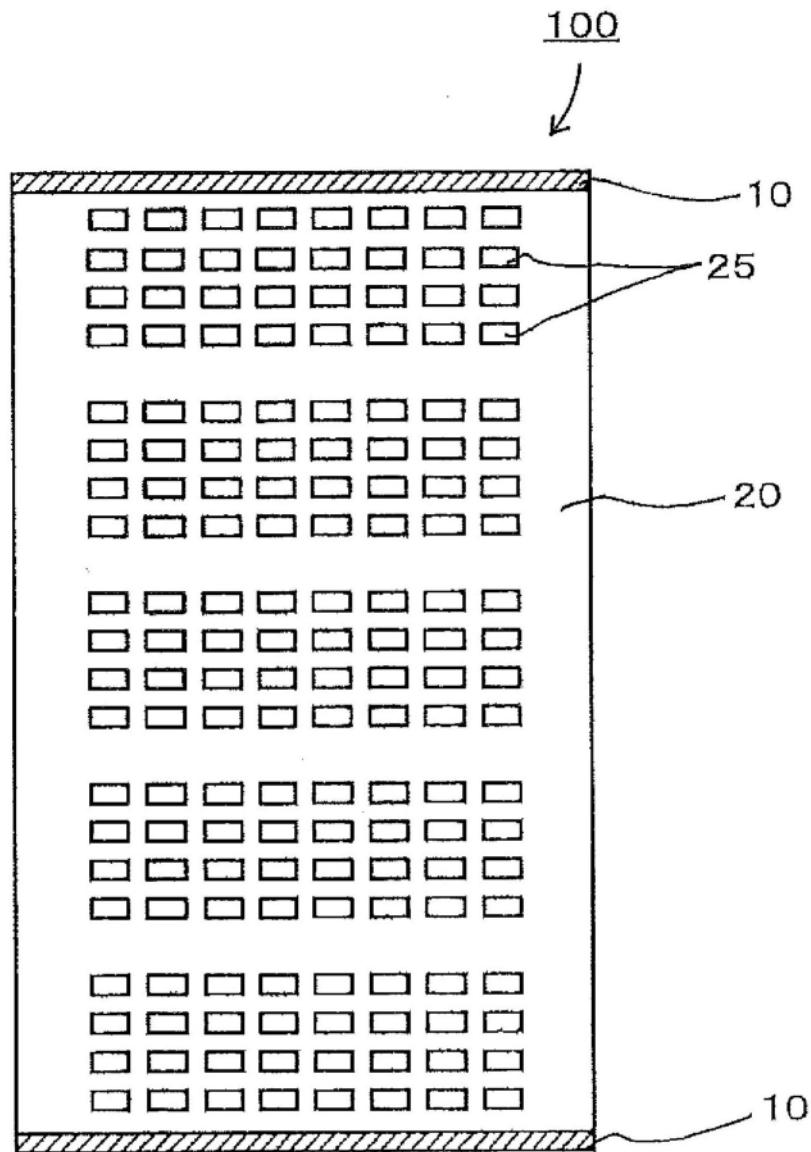


图19

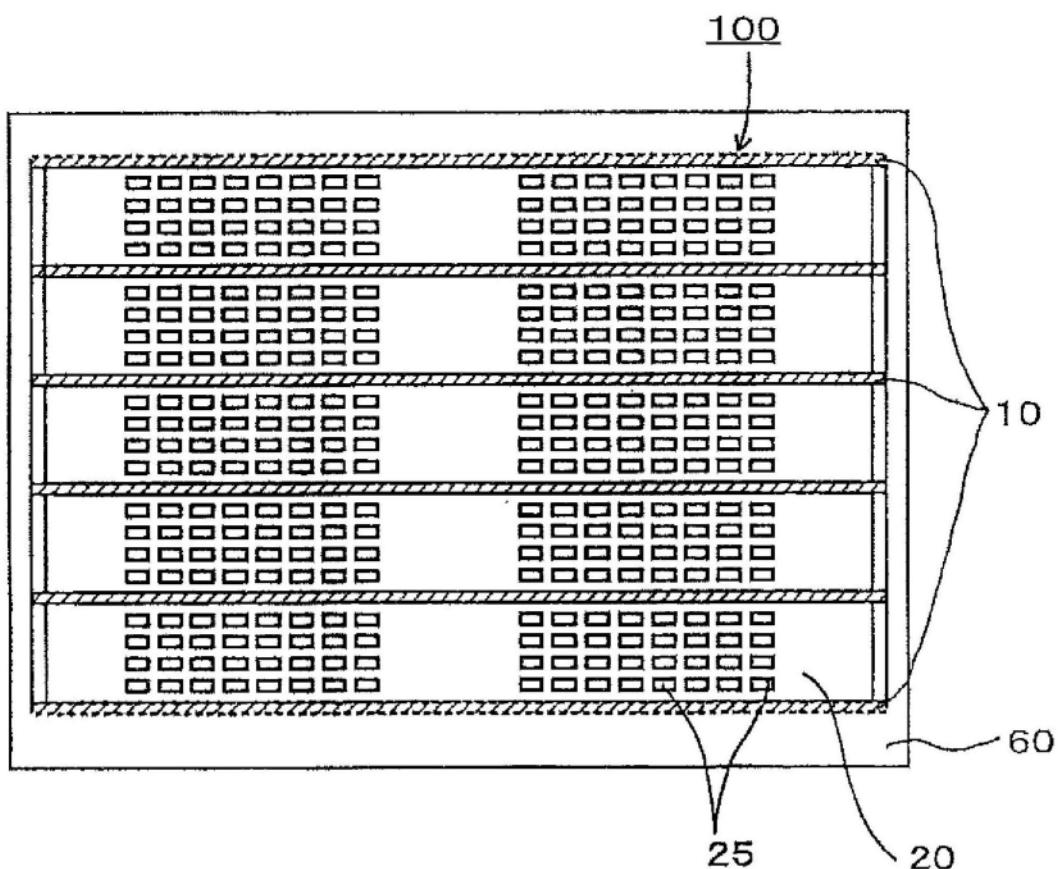


图20

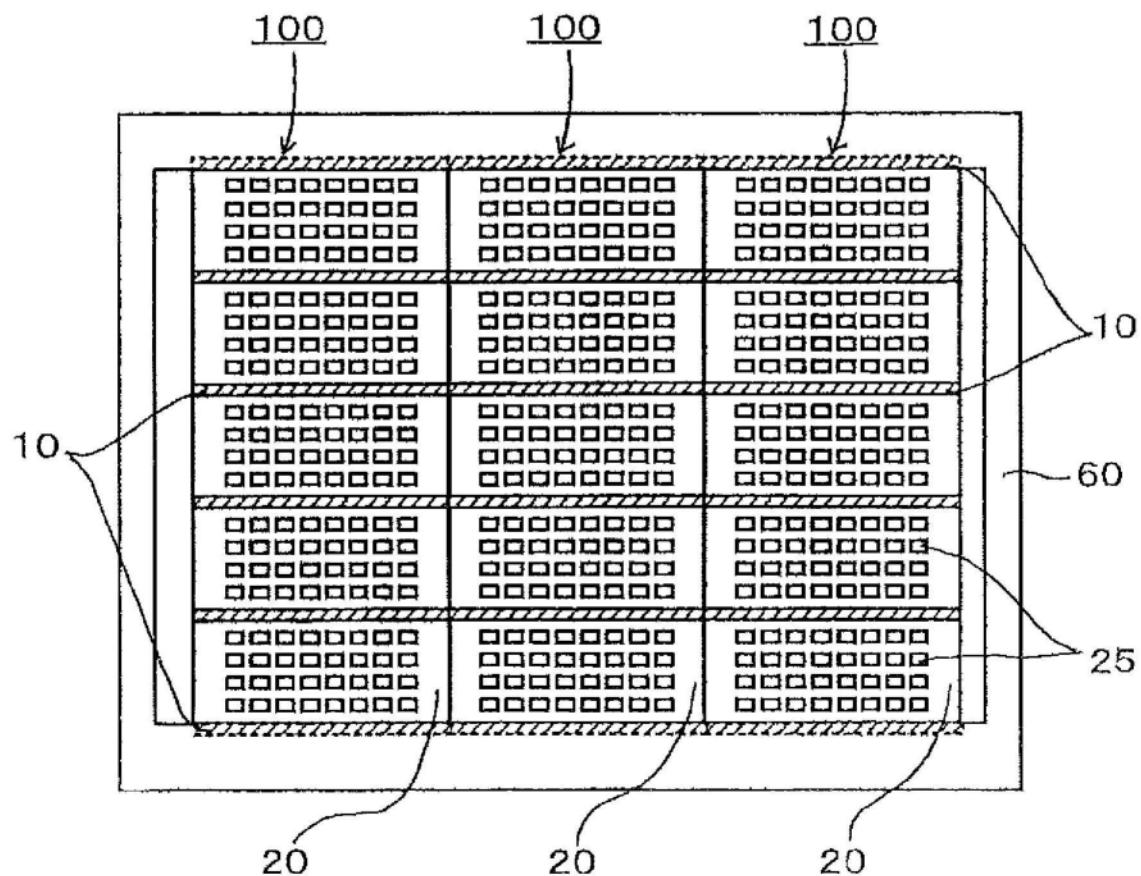


图21

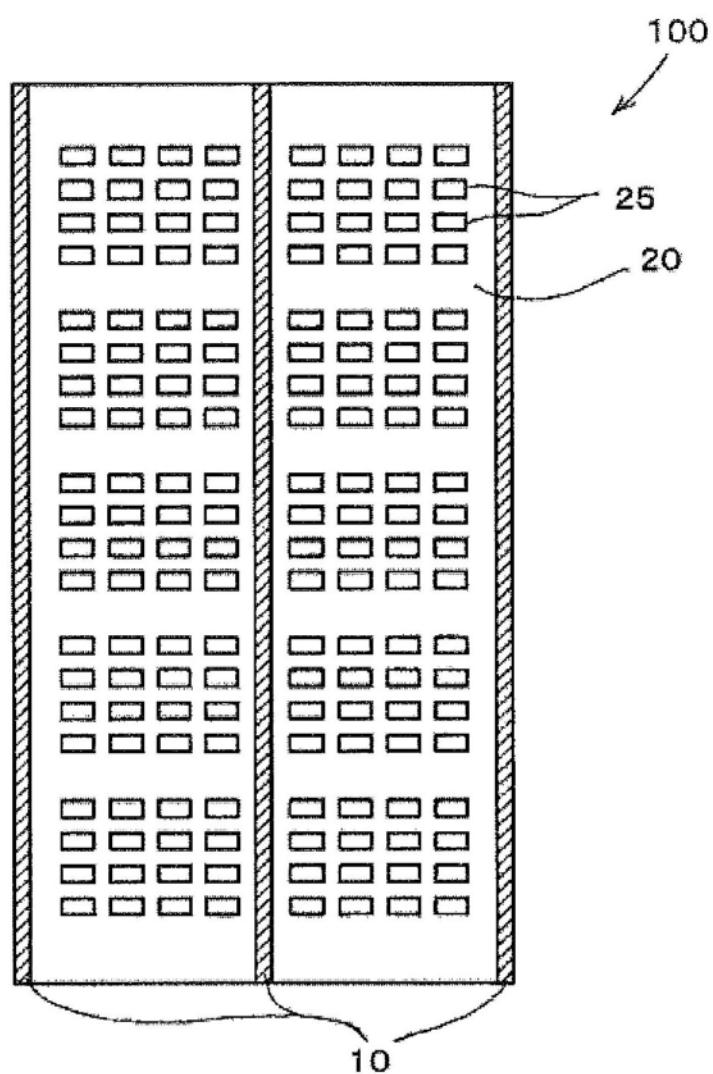


图22

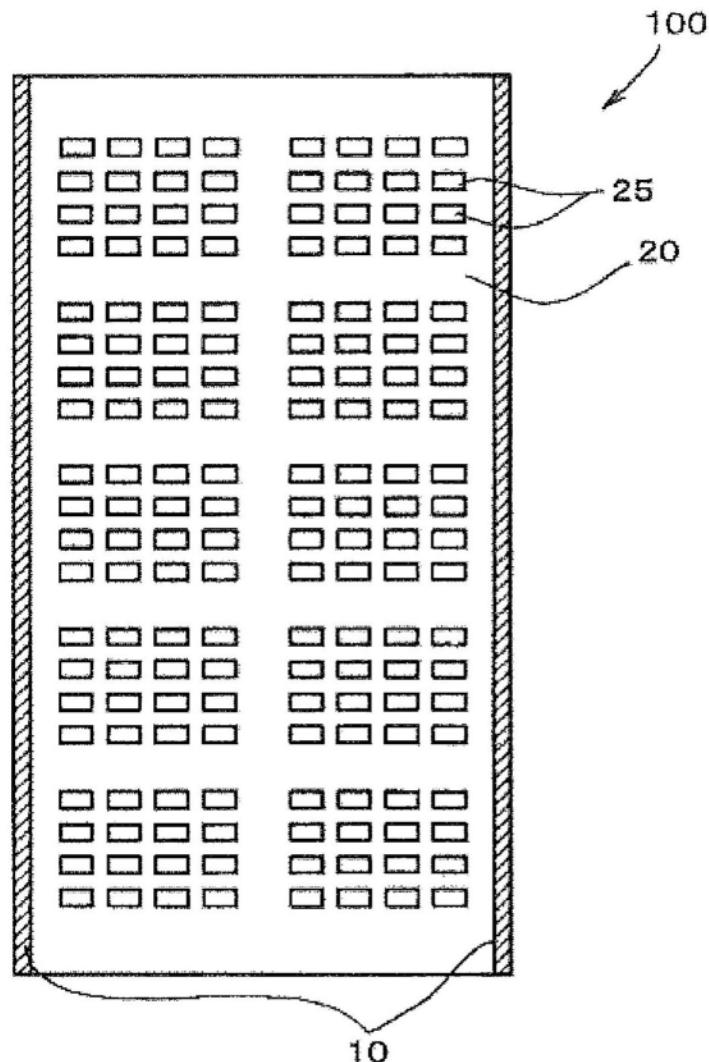


图23

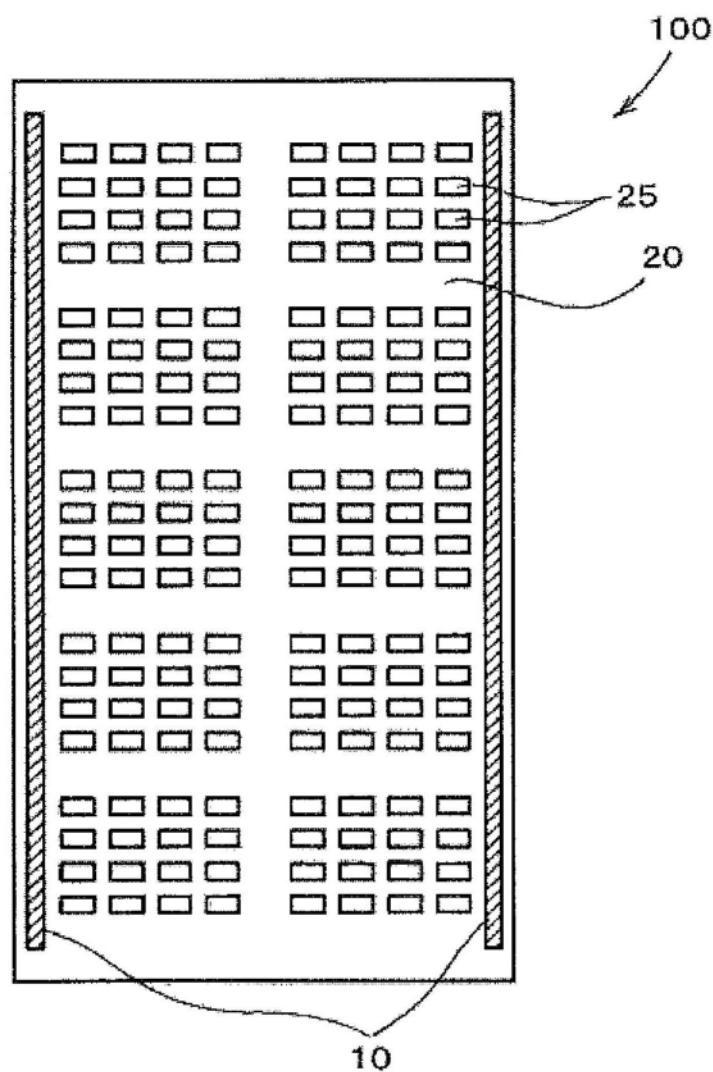


图24

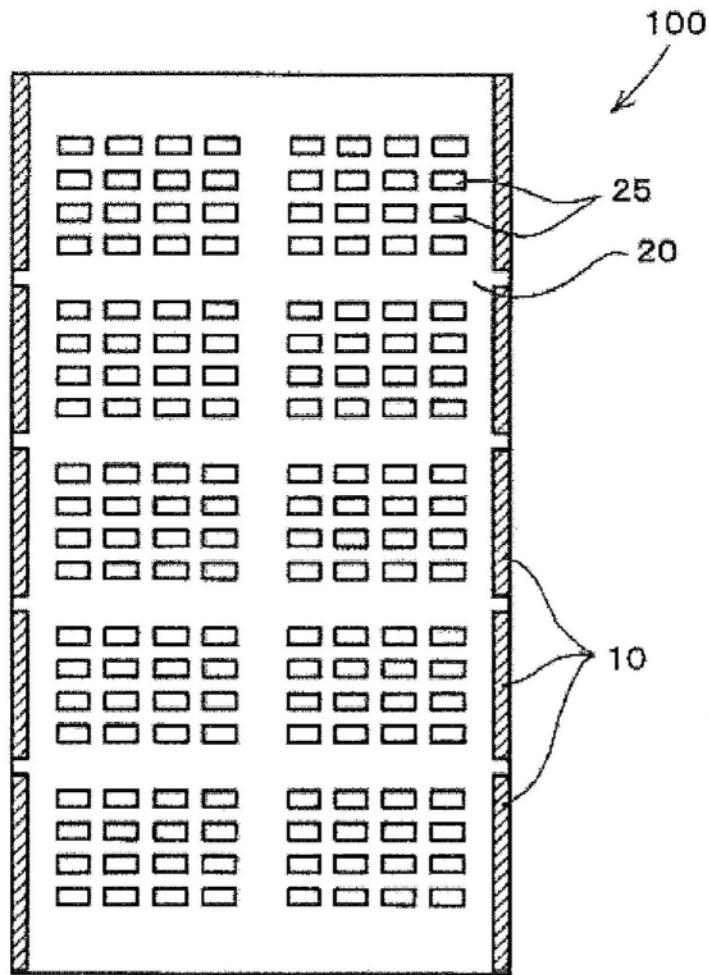


图25

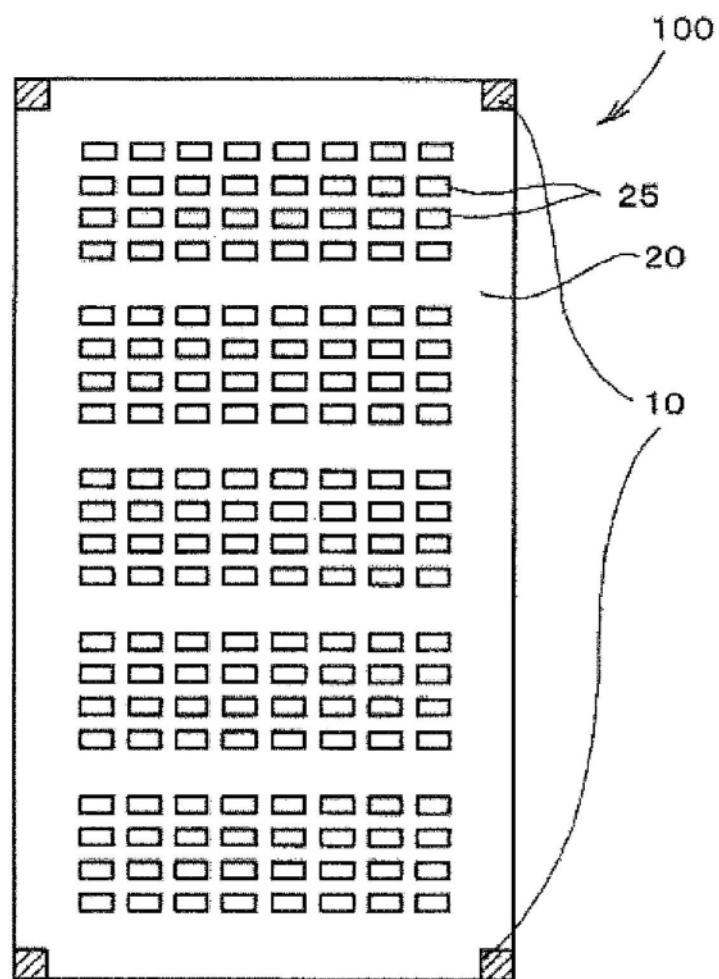


图26