



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109154064 A

(43)申请公布日 2019.01.04

(21)申请号 201780030895.5

(22)申请日 2017.05.23

(30)优先权数据

2016-105178 2016.05.26 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.11.19

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2017/019130 2017.05.23

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/204194 JA 2017.11.30

(71)申请人 大日本印刷株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 川崎博司 武田利彦

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 沈雪

(51)Int.Cl.

G23C 14/04(2006.01)

G23C 14/24(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

H05B 33/10(2006.01)

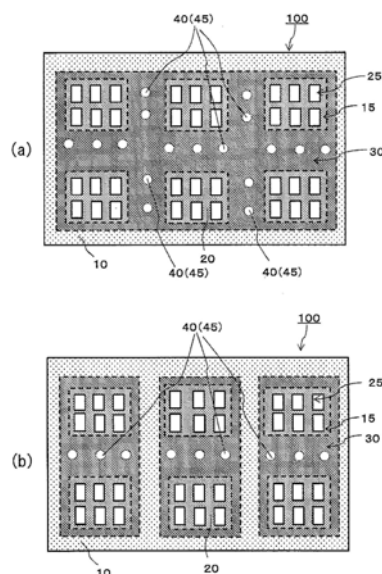
权利要求书2页 说明书16页 附图23页

(54)发明名称

蒸镀掩模、带框架的蒸镀掩模、有机半导体元件的制造方法、及有机EL显示器的制造方法

(57)摘要

本发明的蒸镀掩模将具有与蒸镀制作的弯曲对应的多个树脂掩模开口部的树脂掩模和具有金属掩模开口部的金属掩模以树脂掩模开口部与金属掩模开口部重合的方式层叠而成,金属掩模在树脂掩模的不与树脂掩模开口部重合的位置具有部分降低金属掩模的刚性的1个或多个刚性调整部。



1. 一种蒸镀掩模, 其将具有与待蒸镀制作的图案相对应的多个树脂掩模开口部的树脂掩模和具有金属掩模开口部的金属掩模以所述树脂掩模开口部与所述金属掩模开口部重合的方式层叠而成,

所述金属掩模在所述树脂掩模的不与所述树脂掩模开口部重合的位置具有部分降低所述金属掩模的刚性的1个或多个刚性调整部。

2. 根据权利要求1所述的蒸镀掩模, 其中, 所述刚性调整部是贯通所述金属掩模的贯通孔、或设置于金属掩模的凹部。

3. 根据权利要求2所述的蒸镀掩模, 其中, 将从该金属掩模侧俯视假设不具有所述刚性调整部的所述金属掩模时的金属掩模有效区域的面积设为100%时, 从所述金属掩模侧俯视所述蒸镀掩模时所述刚性调整部的开口区域的面积的总和为3%以上。

4. 根据权利要求2或3所述的蒸镀掩模, 其中, 1个所述刚性调整部的开口面积小于1个所述金属掩模开口部的开口面积。

5. 根据权利要求2至4中任一项所述的蒸镀掩模, 其中, 1个所述刚性调整部的开口宽度小于1个所述金属掩模开口部的开口宽度。

6. 根据权利要求2至5中任一项所述的蒸镀掩模, 其中, 从所述金属掩模侧俯视所述蒸镀掩模时, 所述刚性调整部位于包围所述金属掩模开口部的位置。

7. 根据权利要求2至6中任一项所述的蒸镀掩模, 其中, 存在多个所述金属掩模开口部, 从所述金属掩模侧俯视所述蒸镀掩模时, 所述刚性调整部位于邻接的所述金属掩模开口部间的任意位置。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的蒸镀掩模, 其中, 所述金属掩模的厚度为 $5\mu\text{m}$ 以上且 $35\mu\text{m}$ 以下的范围内。

9. 根据权利要求1至8中任一项所述的蒸镀掩模, 其中, 所述金属掩模的截面形状为向蒸镀源侧扩大的形状。

10. 根据权利要求1至9中任一项所述的蒸镀掩模, 其中, 所述树脂掩模的厚度为 $3\mu\text{m}$ 以上且小于 $10\mu\text{m}$ 的范围内。

11. 根据权利要求1至10中任一项所述的蒸镀掩模, 其中, 所述树脂掩模的截面形状为向蒸镀源侧扩大的形状。

12. 根据权利要求1至11中任一项所述的蒸镀掩模, 其中, 所述树脂掩模的截面形状为向外凸的弯曲形状。

13. 根据权利要求1至12中任一项所述的蒸镀掩模, 其中, 所述树脂掩模的热膨胀系数为 $16\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 以下。

14. 根据权利要求1至13中任一项所述的蒸镀掩模, 其中, 所述金属掩模开口部的开口空间通过桥分区。

15. 一种蒸镀掩模, 其将具有与待蒸镀制作的图案相对应的多个树脂掩模开口部的树脂掩模和具有金属掩模开口部的金属掩模以所述树脂掩模开口部与所述金属掩模开口部重合的方式层叠而成,

所述金属掩模在所述树脂掩模的不与所述树脂掩模开口部重合的位置具有部分提高所述金属掩模的刚性的1个或多个刚性调整部,

所述刚性调整部是设置于所述金属掩模的不与所述树脂掩模相接侧的面上的金属加

强物。

16. 一种带框架的蒸镀掩模,其在框架上固定蒸镀掩模而成,
所述蒸镀掩模是权利要求1至15中任一项所述的蒸镀掩模。

17. 根据权利要求16所述的带框架的蒸镀掩模,其在所述框架上固定多个所述蒸镀掩模而成。

18. 一种有机半导体元件的制造方法,该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,

在所述蒸镀图案形成工序中使用的所述蒸镀掩模是所述权利要求1至15中任一项所述的蒸镀掩模。

19. 一种有机EL显示器的制造方法,

其使用通过权利要求18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。

蒸镀掩模、带框架的蒸镀掩模、有机半导体元件的制造方法、 及有机EL显示器的制造方法

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、有机半导体元件的制造方法、及有机EL显示器的制造方法。

背景技术

[0002] 使用了蒸镀掩模的蒸镀图案的形成通常通过下述方法进行：将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通过开口部，使其附着于蒸镀对象物而进行。

[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

[0007] 专利文献2：日本特开2014-125671号公报

发明内容

[0008] 发明所要解决的问题

[0009] 本公开的实施方式的主要课题在于，提供一种在将树脂掩模和金属掩模层叠而成的蒸镀掩模、将该蒸镀掩模固定于框架而成的带框架的蒸镀掩模中，能形成更为高精度的蒸镀图案的蒸镀掩模、带框架的蒸镀掩模，另外，提供一种能以高精度制造有机半导体元件的有机半导体元件的制造方法、能以高精度制造有机EL显示器的有机EL显示器的制造方法。

[0010] 解决问题的方法

[0011] 本公开的一实施方式的蒸镀掩模将具有与待蒸镀制作的图案相对应的多个树脂掩模开口部的树脂掩模和具有金属掩模开口部的金属掩模以所述树脂掩模开口部与所述金属掩模开口部重合的方式层叠而成，上述金属掩模在上述树脂掩模的不与上述树脂掩模开口部重合的位置上具有部分降低上述金属掩模的刚性的1个或多个刚性调整部。

[0012] 另外，上述刚性调整部可以是贯通上述金属掩模的贯通孔、或设置于金属掩模的凹部。

[0013] 另外，将从该金属掩模侧俯视假设不具有上述刚性调整部的上述金属掩模时金属掩模有效区域的面积设为100%时，从上述金属掩模侧俯视上述蒸镀掩模时上述刚性调整部的开口区域的面积的总和可以为3%以上。

[0014] 另外，1个上述刚性调整部的开口面积可以设为小于1个上述金属掩模开口部的开口面积。另外，1个上述刚性调整部的开口宽度可以设为小于1个上述金属掩模开口部的开

口宽度。

[0015] 另外,从上述金属掩模侧俯视上述蒸镀掩模时,上述刚性调整部可以位于包围上述金属掩模开口部的位置。

[0016] 另外,上述金属掩模开口部存在多个,从上述金属掩模侧俯视上述蒸镀掩模时,上述刚性调整部可以位于邻接的上述金属掩模开口部间任意位置。

[0017] 另外,上述金属掩模的厚度可以为 $5\mu\text{m}$ 以上且 $35\mu\text{m}$ 以下的范围内。另外,上述金属掩模的截面形状可以为向蒸镀源侧扩大的形状。

[0018] 另外,上述树脂掩模的厚度可以为 $3\mu\text{m}$ 以上且小于 $10\mu\text{m}$ 的范围内。另外,上述树脂掩模的截面形状可以为向蒸镀源侧扩大的形状。另外,上述树脂掩模的截面形状可以为向外凸的弯曲形状。

[0019] 另外,上述金属掩模开口部的开口空间可以通过桥分区。

[0020] 另外,本公开的一实施方式的蒸镀掩模将具有与待蒸镀制作的图案相对应的多个树脂掩模开口部的树脂掩模和具有金属掩模开口部的金属掩模以上述树脂掩模开口部与上述金属掩模开口部重合的方式层叠而成,上述金属掩模在上述树脂掩模的不与上述树脂掩模开口部重合的位置具有部分提高上述金属掩模的刚性的1个或多个刚性调整部,上述刚性调整部是设置于上述金属掩模的不与上述树脂掩模相接侧的面上的金属加强物。

[0021] 另外,本公开的一实施方式的带框架的蒸镀掩模在框架上固定有上述的蒸镀掩模而成。另外,也可以在上述框架上固定多个上述蒸镀掩模。

[0022] 另外,本公开的一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蒸镀图案形成工序,在上述蒸镀图案形成工序中使用的上述蒸镀掩模为上述的蒸镀掩模。

[0023] 另外,本公开的一实施方式的有机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。

[0024] 发明的效果

[0025] 根据本公开的蒸镀掩模、带框架的蒸镀掩模,可以形成高精细的蒸镀图案。另外,根据本公开的有机半导体元件的制造方法,能以高精度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,能以高精度制造有机EL显示器。

附图说明

[0026] 图1(a)是示出本公开的实施方式的蒸镀掩模的一例的概要剖面图,(b)是示出从金属掩模侧俯视本公开的实施方式的蒸镀掩模时的一例的正面图。

[0027] 图2是示出从金属掩模侧俯视本公开的实施方式的蒸镀掩模时的一例的正面图。

[0028] 图3是示出从金属掩模侧俯视本公开的实施方式的蒸镀掩模时的一例的正面图。

[0029] 图4是示出从金属掩模侧俯视本公开的实施方式的蒸镀掩模时的一例的正面图。

[0030] 图5是示出图1(b)的符号X所示的区域的一例的放大正面图。

[0031] 图6是图5(a)的A-A概要剖面图的一例。

[0032] 图7是图5(b)的A-A概要剖面图的一例。

[0033] 图8是图5(c)的A-A概要剖面图的一例。

[0034] 图9是示出图1(b)的符号X所示的区域的一例的放大正面图。

- [0035] 图10是示出从金属掩模侧俯视本公开的实施方式的蒸镀掩模时的一例的正面图。
- [0036] 图11是示出从金属掩模侧俯视本公开的实施方式的蒸镀掩模时的一例的正面图。
- [0037] 图12是示出从金属掩模侧俯视本公开的实施方式的蒸镀掩模时的一例的正面图。
- [0038] 图13是示出从金属掩模侧俯视本公开的实施方式的蒸镀掩模时的一例的正面图。
- [0039] 图14是示出本公开的其它实施方式(i)的构成蒸镀掩模的金属掩模的一例的概要剖面图。
- [0040] 图15是示出本公开的其它实施方式(ii)的构成蒸镀掩模的金属掩模的一例的概要剖面图。
- [0041] 图16是示出对间隙的大小进行级别划分的状态的图。
- [0042] 图17是示出从金属掩模侧俯视实施方式(A)的蒸镀掩模时的一例的正面图。
- [0043] 图18是示出从金属掩模侧俯视实施方式(A)的蒸镀掩模时的一例的正面图。
- [0044] 图19是示出从金属掩模侧俯视实施方式(A)的蒸镀掩模时的一例的正面图。
- [0045] 图20(a)、(b)一起示出从金属掩模侧俯视实施方式(A)的蒸镀掩模时的一例的正面图。
- [0046] 图21是示出从金属掩模侧俯视实施方式(B)的蒸镀掩模时的一例的正面图。
- [0047] 图22是示出从金属掩模侧俯视实施方式(B)的蒸镀掩模时的一例的正面图。
- [0048] 图23是示出带框架的蒸镀掩模的一例的正面图。
- [0049] 图24是示出带框架的蒸镀掩模的一例的正面图。
- [0050] 图25(a)~(c)是示出框架的一例的正面图。
- [0051] 图26是示出刚性调整部的一例的图。
- [0052] 图27是示出具有有机EL显示器的设备的一例的图。
- [0053] 符号说明
- [0054] 10…金属掩模
- [0055] 15…金属掩模开口部
- [0056] 20…树脂掩模
- [0057] 25…树脂掩模开口部
- [0058] 30…刚性调整部配置区域
- [0059] 35…刚性调整部
- [0060] 40…贯通孔
- [0061] 45…凹部
- [0062] 60…框架
- [0063] 100…蒸镀掩模

具体实施方式

[0064] 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,不限于以下例示的实施方式的记载内容进行解释。另外,附图为了使说明更加明确,与实际的方式相比,有时示意性地示出各部的宽度、厚度、形状等,但仅为一例,并不限定本发明的解释。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,但上下方向可以反转。关于左右方向也同样。

[0065] <<蒸镀掩模>>

[0066] 如图1(a)、(b)所示,本公开的实施方式的蒸镀掩模100(以下,称为本公开的蒸镀掩模)呈现下述构成:将具有与待蒸镀制作的图案相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以树脂掩模开口部25与金属掩模开口部15重合的方式层叠而成的构成。需要说明的是,图1(a)是示出本公开的蒸镀掩模100的一例的概要剖面图,图1(b)是从金属掩模侧俯视本公开的蒸镀掩模100的正面图,图1所示的方式中,省略后述刚性调整部35的记载。

[0067] 使用了呈现将树脂掩模20和金属掩模10层叠而成的层叠结构的蒸镀掩模100对蒸镀对象物形成蒸镀图案通过下述方法进行:在蒸镀对象物的一面侧配置蒸镀掩模100,使蒸镀掩模100的树脂掩模20与蒸镀对象物密合后,从蒸镀源放出,使通过树脂掩模20所具有的蒸镀掩模开口部25的蒸镀材料附着于蒸镀对象物而进行。此处,使蒸镀掩模100的树脂掩模20与蒸镀对象物密合时,其密合性低的情况下,换言之,蒸镀掩模100的树脂掩模20与蒸镀对象物之间产生间隙的情况下,从蒸镀源放出的蒸镀材料通过树脂掩模开口部25时,由于从该间隙绕进去的蒸镀材料,导致应该隔开给定的间隔形成的各蒸镀图案彼此之间连接,或者发生导致蒸镀图案尺寸宽大等问题。因此,为了形成高精细的蒸镀图案,使蒸镀掩模100的树脂掩模20与蒸镀对象物密合时,期望蒸镀掩模100的树脂掩模20与蒸镀对象物密合,直到其密合性高、具体而言不产生上述的问题、或者能够充分地抑制该问题的发生的程度。

[0068] 作为用于提高蒸镀掩模100的树脂掩模20与蒸镀对象物的密合性的方法,可列举例如:在蒸镀对象物的另一面侧配置磁性材料,利用磁性材料的磁力吸引蒸镀掩模100和蒸镀对象物的方法;使用压入部件等从蒸镀对象物的另一面侧按压蒸镀对象物,将蒸镀对象物压入蒸镀掩模100侧的方法等。

[0069] 然而,为了充分提高蒸镀掩模100的树脂掩模20与蒸镀对象物的密合性,通过利用磁力吸引蒸镀掩模和蒸镀对象物时,需要对蒸镀掩模施加的应力、利用压入部件等将蒸镀对象物与蒸镀掩模侧压紧时对蒸镀掩模施加的应力(以下,有时将这些应力简称为应力、或者对蒸镀掩模施加的应力。),使树脂掩模20的形状以追随蒸镀对象物的形状的方式变形。例如,在蒸镀掩模100发生翘曲等的情况下,需要使树脂掩模20变形,从而消除该翘曲、使蒸镀掩模100变得平坦。然而,由金属材料构成的金属掩模10与由树脂材料构成的树脂掩模20相比,其刚性高,施加应力等时金属掩模10的变形程度比树脂掩模20的变形程度小。而且,在将金属掩模10和树脂掩模20层叠而成的蒸镀掩模100中,树脂掩模20的变形程度由金属掩模10的变形程度控制,因此,如果不能使金属掩模10充分变形,则即使如上所述地吸引蒸镀掩模100和蒸镀对象物、或者将蒸镀对象物与蒸镀掩模100侧压紧,也不能使树脂掩模20的形状以追随蒸镀对象物的形状的方式变形,其结果,难以充分提高蒸镀掩模100的树脂掩模20与蒸镀对象物的密合性。

[0070] 特别是在呈现将热膨胀系数不同的树脂掩模20和金属掩模10层叠而成的层叠结构的蒸镀掩模中,由于其热膨胀系数的不同,容易在蒸镀掩模100发生翘曲(有时也称为卷曲)等,如果不能使金属掩模10因应力充分变形,则难以充分提高蒸镀掩模100的树脂掩模20与蒸镀对象物的密合性。

[0071] 于是,本公开的蒸镀掩模100如图2~图13所示,金属掩模10在树脂掩模20的不与树脂掩模开口部25重合的位置上具有部分降低金属掩模10的刚性的1个或多个刚性调整部35。需要说明的是,在图2~图4、图10~图13中,示出配置有刚性调整部35的刚性调整部配置区域30(以下,有时也称为配置区域)。需要说明的是,在图2~图4中,省略了刚性调整部35的记载,但在同一图中,在配置区域30上配置有1个或多个刚性调整部35。

[0072] 根据本公开的蒸镀掩模100,由于部分降低金属掩模10的刚性,可以对金属掩模10赋予柔性(有时也称为挠性、伸缩性),通过应力等可以容易地使金属掩模10变形。因此,根据本公开的蒸镀掩模100,通过部分降低金属掩模10的刚性,使用各种方法使蒸镀掩模100的树脂掩模20与蒸镀对象物密合时,能够使树脂掩模20的形状以追随蒸镀对象物的形状的方式变形。也就是说,可以提高蒸镀掩模100的树脂掩模20与蒸镀对象物的密合性,可以形成高精度的蒸镀图案。图2~图4、图10~图13是示出从金属掩模10侧俯视本公开的蒸镀掩模100时的一例的平面图。以下,列举一例对本公开的蒸镀掩模100的各构成进行说明。

[0073] <树脂掩模>

[0074] 如图1(b)所示,在树脂掩模20上设置有多个树脂掩模开口部25。在图示的方式中,树脂掩模开口部25的开口形状呈矩形,但对树脂掩模开口部25的开口形状没有特别限定,只要是与待蒸镀制作的图案相对应的形状,就可以为任何形状。例如,树脂掩模开口部25的开口形状可以为菱形、多边形,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,在增大发光面积的方面,可以说是优选的树脂掩模开口部25的开口形状。

[0075] 对于树脂掩模20的材料没有限定,优选使用通过激光加工等可形成高精度的树脂掩模开口部25,因热或经时引起的尺寸变化率及吸湿率小,且轻量的材料。作为这种材料,可以举出聚酰亚胺树脂、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-醋酸乙烯酯共聚物树脂、乙烯-乙醇共聚物树脂、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、玻璃纸、离聚物树脂等。在上述例示的材料之中也优选其热膨胀系数为 $16\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ 以下的树脂材料,优选吸湿率为 1.0% 以下的树脂材料,特别优选具备该双方的条件的树脂材料。通过制成使用了该树脂材料的树脂掩模,可以提高树脂掩模开口部25的尺寸精度,且可以减小因热或经时引起的尺寸变化率及吸湿率。

[0076] 对于树脂掩模20的厚度没有特别限定,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 $25\mu\text{m}$ 以下,更优选为小于 $10\mu\text{m}$ 。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 $3\mu\text{m}$ 的情况下,易产生针孔等缺陷,还有变形等风险增加。特别是树脂掩模20的厚度为 $3\mu\text{m}$ 以上且低于 $10\mu\text{m}$,优选为 $4\mu\text{m}$ 以上 $8\mu\text{m}$ 以下,由此可以更有效地防止形成超过 400ppi 的高精度图案时的阴影的影响。另外,树脂掩模20和后述的金属掩模10可以直接接合,也可以经由粘接剂层接合,在树脂掩模20和金属掩模10经由粘接剂层接合的情况下,优选树脂掩模20和粘接剂层的总厚度为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掩模的金属掩模开口部、树脂掩模的树脂掩模开口部的内壁面碰撞而无法到达蒸镀对象物,从而产生比目标的蒸镀膜厚薄的膜厚的未蒸镀部分的现象。

[0077] 对于树脂掩模开口部25的截面形状也没有特别限定,形成树脂掩模开口部25的树

脂掩模的相对的端面彼此也可以大体平行,如图1(a)所示,优选树脂掩模开口部25的截面形状为向蒸镀源扩大的形状。换言之,优选具有向金属掩模10侧而扩大的锥面。对于锥角,可以考虑树脂掩模20的厚度等适当设定,连接树脂掩模的树脂掩模开口部的下底前端和同一树脂掩模的树脂掩模开口部的上底前端的直线与树脂掩模的底面形成的角度,换言之,在构成树脂掩模20的树脂掩模开口部25的内壁面的厚度方向截面,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相接侧的面(在图示的方式中,树脂掩模的上面)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,在图示的方式中,形成树脂掩模开口部25的端面呈直线形状,但不仅限于此,也可以成为向外凸的弯曲形状,即树脂掩模开口部25的整体的形状为碗状。

[0078] <金属掩模>

[0079] 如图1(a)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,如图1(b)所示,配置有在纵向或者横向延伸的金属掩模开口部15。对于金属掩模开口部15的配置例没有特别限定,沿纵向及横向延伸的金属掩模开口部15可以沿纵向及横向配置多列,沿纵向延伸的金属掩模开口部15可以沿横向配置多列,沿横向延伸的金属掩模开口部15可以沿纵向配置多列。另外,可以沿纵向或者横向仅配置1列。另外,多个金属掩模开口部15可以随机配置。另外,金属掩模开口部15可以为1个。需要说明的是,本申请说明书中所说的“纵向”、“横向”是指附图的上下方向、左右方向,可以是蒸镀掩模、树脂掩模、金属掩模的长度方向、宽度方向的任一方向。例如,可以将蒸镀掩模、树脂掩模、金属掩模的长度方向作为“纵向”,也可以将宽度方向作为“纵向”。另外,在本申请说明书中,以俯视蒸镀掩模时的形状为矩形的情况为例进行说明,但也可以设为除此以外的形状、例如圆形、菱形等多边形。该情况下,将对角线的长度方向或径向、或任意方向设为“长度方向”,将与该“长度方向”垂直的方向设为“宽度方向”(也有称为宽度方向)即可。

[0080] (刚性调整部)

[0081] 如图2~图13所示,金属掩模10在树脂掩模20的不与树脂掩模开口部25重合的位置上具有部分降低金属掩模10的刚性的1个或多个刚性调整部35。具体而言,用于部分降低金属掩模10的刚性的1个或多个刚性调整部35位于图2~图4、图10~图13所示的配置区域30。

[0082] 需要说明的是,本申请说明书中所说的金属掩模的刚性是指,对蒸镀掩模施加一定的负载时,在施加有该负载的区域中金属掩模容易变形(有时也称为位移、或者位移量)的程度,随着刚性降低、换言之随着位移量增大,金属掩模的刚性降低。金属掩模的刚性可以通过下式(1)算出。具体而言,通过对蒸镀掩模100的给定的区域施加垂直负载(F),并测定施加有垂直负载(F)的区域中的金属掩模的位移量(δ),从而可以算出金属掩模的刚性(k)。金属掩模的位移量(δ)的测定可以使用例如激光位移计等进行测定。另外,作为施加垂直负载的方法,可利用例如将具有给定的质量的砝码载置于给定区域的方法、使用施加负载的机器等,

[0083] $k = F / \delta \cdots (1)$ 。

[0084] 在本公开的蒸镀掩模100中,通过使刚性调整部35位于配置区域30,从而可以将该配置区域30中的金属掩模10的刚性低于未配置有刚性调整部35的区域的刚性。也就是说,

通过设为具有刚性调整部35的金属掩模10,从而可以对该金属掩模赋予柔性。根据本公开的蒸镀掩模100,通过对金属掩模10赋予的柔性,并使用应力使蒸镀掩模100与蒸镀对象物以树脂掩模20与蒸镀对象物对置的方式密合时,可以使树脂掩模20的形状变形至在蒸镀对象物之间不产生间隙的程度为止。换言之,可以使树脂掩模20的形状追随蒸镀对象物的形状。也就是说,可以提高蒸镀掩模100与蒸镀对象物的密合性。

[0085] 对于利用刚性调整部35部分降低金属掩模10的刚性的方法没有特别限定,可以通过像以下例示那样的各种方法实现。另外,也可以通过除此以外的方法部分降低金属掩模的刚性。

[0086] (i) 例如,通过在厚度方向上不与树脂掩模开口部25重合的金属掩模的给定的区域、也就是说期望刚性降低的区域设置贯通金属掩模10的1个或多个作为刚性调整部35的贯通孔40,从而可以降低包括该贯通孔40的周边区域的金属掩模10的刚性(参照图5(b)、(c)、图9(b))。

[0087] 此处所说的贯通孔40是指,仅贯通金属掩模10的孔。对贯通孔40的形成方法没有特别限定,可以适当选择蚀刻、切削加工等进行。

[0088] (ii) 另外,通过在厚度方向上不与树脂掩模开口部25重合的金属掩模的给定的区域、也就是说期望刚性降低的区域设置不贯通金属掩模10的1个或多个作为刚性调整部35的凹部45,从而也可以降低包括该凹部45的周边区域的金属掩模10的刚性(参照图5、图9)。

[0089] 对于凹部45的形成方法没有特别限定,可以适当选择蚀刻、切削加工等进行。对凹部45的深度没有特别限定,可以考虑金属掩模10的厚度、刚性的降低程度适当设定。作为一例,为 $1\mu\text{m}$ 以上且 $100\mu\text{m}$ 以下的范围内。

[0090] 以下,除非特别说明的情况,提及刚性调整部35时,是指包括作为刚性调整部35的贯通孔40、凹部45。

[0091] 对作为刚性调整部35的贯通孔40、凹部45的形状没有特别限定,例如,作为从金属掩模10侧俯视蒸镀掩模100时的形状,可列举三角形状、矩形、菱形、梯形、五角形、六角形等多边形、圆形、椭圆形、或者多边形的角具有曲率的形状等。另外,也可以设为将这些形状组合而成的形状。图26是示出从金属掩模10侧俯视“刚性调整部”的集合体时的一例的图。需要说明的是,在图26中,可以将封闭的区域作为刚性调整部35,也可以将封闭的区域作为非贯通孔、非凹部。

[0092] 对作为刚性调整部35的贯通孔40、凹部45的大小也没有特别限定,根据刚性调整部35所在的位置适当设定即可。例如,从金属掩模侧俯视时的刚性调整部35的开口区域的面积可以设为比金属掩模开口部15的开口区域的面积大、可以设为比其小、也可以设为与其相同。需要说明的是,考虑到调整金属掩模10的刚性时的容易性,优选将1个刚性调整部35的开口区域的面积设为小于金属掩模开口部15的开口区域的面积。作为一例,1个刚性调整部35的开口区域的面积、换言之1个贯通孔40、1个凹部45的开口区域的面积优选为 $1\mu\text{m}^2$ 以上且 $1\times 10^{12}\mu\text{m}^2$ 以下的范围内。

[0093] 对于作为刚性调整部35的贯通孔40、凹部45的开口宽度也没有特别限定,例如,从金属掩模侧俯视时的蒸镀掩模长度方向、及宽度方向上的刚性调整部35的各个开口宽度可以设为比金属掩模开口部15的蒸镀掩模长度方向、及宽度方向的各个开口宽度大、可以设为比其小、也可以设为相同宽度。需要说明的是,刚性调整部35的开口宽度只要根据贯通孔

40所在的位置适当设定即可,例如,金属掩模10具有多个金属掩模开口部15,且使刚性调整部35位于蒸镀掩模的长度方向上邻接的金属掩模开口部15间时,从金属掩模10侧俯视刚性调整部35时的长度方向的开口宽度小于邻接的金属掩模开口部15的长度方向的间隔即可。在使刚性调整部35位于蒸镀掩模的宽度方向上邻接的金属掩模开口部15之间的情况下也同样。

[0094] 另外,从金属掩模10侧俯视本公开的蒸镀掩模100时的作为刚性调整部35的贯通孔40、凹部45的开口区域的面积的总和优选为将从金属掩模侧俯视假设不具有刚性调整部35的金属掩模、也就是仅具有金属掩模开口部15的金属掩模时的金属掩模有效区域的面积设为100%时的3%以上、更优选为10%以上、特别优选为30%以上。需要说明的是,此处所说的金属掩模有效区域的面积是指,从金属掩模10侧俯视蒸镀掩模时,存在金属部分的部分表面积。通过将作为刚性调整部35的贯通孔40、凹部45的开口区域的面积的比例设为上述优选的范围,从而可以在保持作为金属掩模10整体的刚性的同时,对金属掩模10赋予柔性,可以实现蒸镀掩模100的树脂掩模20与蒸镀对象物的密合性的进一步提高。刚性调整部35的开口区域的面积的总和的上限值没有特别限定,考虑到金属掩模的刚性,优选为95%以下、更优选为90%以下、特别优选为70%以下。

[0095] 对上述说明的刚性调整部35、也就是说作为刚性调整部的贯通孔40、凹部45的配置位置、间距没有特别限定,可以保持规则性而配置,也可以随机配置。另外,作为邻接的刚性调整部35间的间距的一例,可列举 $1\mu\text{m}$ 以上且 $2\times 10^6\mu\text{m}$ 以下的范围。

[0096] 另外,在金属掩模10上设置多个刚性调整部35的情况下,各个刚性调整部35的开口区域的面积可以相同,也可以不同。对于间距也同样。另外,也可以组合使用作为刚性调整部35的贯通孔40和凹部45。

[0097] (刚性调整部的配置区域)

[0098] 对配置刚性调整部35的配置区域没有特别限定,可以适当配置于期望金属掩模10的刚性降低的位置、也就是说树脂掩模20与蒸镀对象物的密合性容易变得不充分的位置。优选的方式的金属掩模10如图2~图4、图10~图13所示,配置区域30位于金属掩模开口部15的周边,在该配置区域30配置有1个或多个刚性调整部35。根据具备优选的方式的金属掩模10的本公开的蒸镀掩模100,可以使该蒸镀掩模100的树脂掩模20与蒸镀对象物的密合性极其良好,可以形成更高精细的蒸镀图案。

[0099] 图2、图3所示的方式的蒸镀掩模100中,金属掩模10具有多个金属掩模开口部15,配置区域30位于包围金属掩模开口部15的位置。需要说明的是,图2所示的方式中,以包围金属掩模开口部15、且使金属掩模开口部15的外缘与配置区域30的外缘重合的方式设置配置区域30的位置。另外,图3所示的方式中,以包围多个金属掩模开口部15的至少1个金属掩模开口部15、且使金属掩模开口部15的外缘与配置区域30的外缘重合的方式设置配置区域30的位置。另外,在图4所示的方式中,以包围金属掩模开口部15、且使金属掩模开口部15的外缘不与配置区域30的外缘重合的方式设置配置区域30的位置,换言之从金属掩模开口部15的外缘隔开给定的间隔设置配置区域30的位置。

[0100] 图5、图9是示出配置于配置区域30的刚性调整部35的配置的例子的放大正面图(示出图1(b)的符号X所示的区域的一例的放大正面图),图6是图5(a)的A-A概要剖面图的一例,图7(a)、(b)是图5(b)的A-A概要剖面图的一例,图8(a)、(b)是图5(c)的A-A概要剖面

图的一例。图5 (a) 所示的方式中,以使金属掩模开口部15的外缘与刚性调整部35的外缘重合的方式,由连续的1个作为刚性调整部35的凹部45包围1个金属掩模开口部15。另外,在图5 (b) 所示的方式中,以使金属掩模开口部15的外缘不与刚性调整部35的外缘重合的方式,由多个刚性调整部35的集合体包围1个金属掩模开口部15。图5 (b) 所示的方式的刚性调整部35可以为贯通孔40、凹部45的任一种。另外,在图5 (c) 所示的方式中,以金属掩模开口部15的外缘不与刚性调整部35的外缘重合的方式,由连续的1个刚性调整部35包围1个金属掩模开口部15。图5 (c) 所示的刚性调整部35可以为连续的1个贯通孔40,也可以为连续的1个凹部45。另外,也可以设为将这些方式组合而成的构成。

[0101] 优选的方式的蒸镀掩模100为下述方式:以使金属掩模开口部15的外缘不与配置区域30的外缘重合的方式,换言之,以使金属掩模开口部15的外缘不与刚性调整部35的外缘重合的方式,由1个或多个刚性调整部35包围该金属掩模开口部15(图5 (b)、(c) 所示的方式)。根据优选的方式的蒸镀掩模100,在蒸镀对象物的另一面侧配置磁性材料,并利用磁性材料的磁力吸引蒸镀掩模100和蒸镀对象物时,可以进一步提高与金属掩模开口部15的外周端部重合的位置的蒸镀掩模100与蒸镀对象物的密合性。

[0102] 另外,也可以对各图所示的刚性调整部35进行分割,设为多个刚性调整部35。图9 (a) 是对图5 (a) 所示的1个刚性调整部35进行分割、设为多个刚性调整部35的方式,图9 (b) 是对图5 (c) 所示的1个刚性调整部35进行分割、设为多个刚性调整部35的方式。另外,也可以适当组合各图所示的方式。

[0103] 图10 (a)、(b)、图11 (a)、(b) 所示的方式的蒸镀掩模100中,金属掩模10具有多个金属掩模开口部15,以将多个金属掩模开口部15整体包围的方式设置配置区域30的位置。需要说明的是,在图10所示的方式中,金属掩模开口部15的外缘与配置区域30的外缘重合,在图11所示的方式中,从金属掩模开口部15的外缘隔开给定的间隔设置配置区域30的外缘的位置。在图10、图11所示的方式中,在配置区域30配置有多个刚性调整部35,但在图10所示的方式中,也可以将配置区域30全体作为凹部45。另外,在图11所示的方式中,也可以将配置区域30全体作为贯通孔40、或凹部45。

[0104] 图12所示的方式的蒸镀掩模100中,金属掩模10具有多个金属掩模开口部15,配置区域30位于邻接的金属掩模开口部15间的至少一部分。在图12所示的方式中,在配置区域30配置有多个刚性调整部35,但在图12所示的方式中,也可以将配置区域30全体作为贯通孔40、或凹部45。

[0105] 图13 (a)、(b) 所示的方式的蒸镀掩模100中,金属掩模10仅具有1个金属掩模开口部15,以包围该1个金属掩模开口部15的方式设置配置区域30的位置。需要说明的是,在图13 (a) 所示的方式中,金属掩模开口部15的外缘与配置区域30的外缘重合,在图13 (b) 所示的方式中,从金属掩模开口部15的外缘隔开给定的间隔设置配置区域30的外缘的位置。需要说明的是,通常框架与蒸镀掩模的固定在蒸镀掩模的外周进行,因此,考虑到这一点,优选金属掩模10的外缘不与配置区域30的外缘重合。也就是说,优选凹部45不位于与金属掩模的外缘重合的部分。在图13所示的方式中,在配置区域30配置有多个刚性调整部35,但在图13 (a) 所示的方式中,也可以将配置区域30全体作为凹部45,在图13 (b) 所示的方式中,也可以将配置区域30全体作为贯通孔40或凹部45。也就是说,也可以通过将配置区域的全部作为刚性调整部35,也就是说,也可以由1个连续的贯通孔40、凹部45包围1个金属掩模开口

部15(参照图5(a)、(c))。另外,也可以代替图示的方式,仅在配置区域30的一部分、例如金属掩模的角附近配置刚性调整部35(未图示)。

[0106] 优选的方式的蒸镀掩模100中,在金属掩模10仅具有1个金属掩模开口部15的情况下,配置区域30包围该1个金属掩模开口部15、且位于从金属掩模开口部15的外缘隔开给定的间隔的位置,该配置区域的全部成为1个刚性调整部35(未图示),或者沿着该配置区域30配置有多个刚性调整部35(未图示)。根据优选的方式的蒸镀掩模100,在蒸镀对象物的另一面侧配置磁性材料,并利用磁性材料的磁力吸引蒸镀掩模100和蒸镀对象物时,在金属掩模开口部15的与外周端部重合的位置,可以进一步提高蒸镀掩模100与蒸镀对象物的密合性。

[0107] 图16是示出对金属掩模10具有多个金属掩模开口部15、使刚性调整部35不位于该金属掩模10时会产生的、会在蒸镀掩模100的树脂掩模20与蒸镀对象物之间产生的间隙的大小进行级别划分的状态的正面图,按照“C”>“B”>“A”的顺序呈现间隙容易产生的倾向。

[0108] 因此,优选的方式的蒸镀掩模100中,优选使刚性调整部35位于与预想图16所示的间隙的产生变大的位置(水平“C”)对应的金属掩模开口部15的周边区域,更优选使刚性调整部35位于与水平“C”及水平“B”对应的金属掩模开口部15的周边区域,特别优选使刚性调整部35位于全部的金属掩模开口部15的周边区域。另外,也可以使刚性调整部35的开口区域的面积、刚性调整部所占的比例等在每个区域变化,使金属掩模10的刚性阶段性地变化。例如,在将包括水平“C”的周边区域作为第1区域、将包括水平“B”的周边区域设为第2区域、将包括水平“A”的周边区域作为第3区域、并使第1区域~第3区域的面积为相同面积的情况下,通过使刚性调整部35在各区域中所占的比例变化,从而可以调整每个区域的金属掩模的刚性。例如,通过将刚性调整部35在第1区域中所占的比例设为比刚性调整部在第2区域中所占的比例大,且使刚性调整部35不位于第3区域,或者使刚性调整部35所占的比例比第2区域小,从而可以每个调整区域的金属掩模的刚性。

[0109] 对于金属掩模10的材料没有特别限定,在蒸镀掩模的领域,可以适当选择使用目前公知的材料,例如可以举出不锈钢、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因热产生的变形少,所以能够适合使用。

[0110] 对于金属掩模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。此外,比5 μm 薄的情况下,具有破断或变形的风险增加,并且难以操作的趋势。

[0111] 另外,在各图所示的方式中,俯视金属掩模开口部15的开口时的形状呈矩形,但是对开口形状没有特别限定,金属掩模开口部15的开口形状可以为梯形状、圆形等任何形状。

[0112] 对于形成于金属掩模10的金属掩模开口部15的截面形状也没有特别限制,但优选如图1(a)所示,为向蒸镀源扩大那样的形状。更具体而言,连接金属掩模10的金属掩模开口部15的下底前端、同一金属掩模10的金属掩模开口部15的上底前端的直线、与金属掩模10的底面形成的角度,换言之,在构成金属掩模10的金属掩模开口部15的内壁面的厚度方向截面中金属掩模开口部15的内壁面和金属掩模10的与树脂掩模20相接侧的面(图示的方式中,金属掩模的上面)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 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,该范围内还优选为比使用的蒸镀机的蒸镀角度小的角度。

[0113] 另外,金属掩模开口部15的开口空间也可以通过桥分区(未图示)。

[0114] 对于在树脂掩模上叠层金属掩模10的方法没有特别限定,即可以使用各种粘接剂将树脂掩模20和金属掩模10贴合,也可以使用具有自粘性的树脂掩模。树脂掩模20和金属掩模10的大小可以相同,也可以为不同的大小。另外,考虑之后任选进行的向框架的固定,使树脂掩模20的大小比金属掩模10小,优选成为金属掩模10的外周部分露出的状态时,金属掩模10和框架的固定容易。

[0115] 接下来,作为更优选的本公开的蒸镀掩模的具体例,列举实施方式(A)、及实施方式(B)为例进行说明。需要说明的是,在图17~图22中,省略了刚性调整部35、及配置区域30的记载,但是对于刚性调整部35及配置区域30,可以适当使用上述说明的构成。

[0116] <实施方式(A)的蒸镀掩模>

[0117] 如图17所示,实施方式(A)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,在树脂掩模20的一面上层叠设置有多个金属掩模开口部15的金属掩模10,在树脂掩模20上设置有用以构成多个画面所需的树脂掩模开口部25,各金属掩模开口部15至少设置在与1个画面整体重合的位置。此外,实施方式(A)的蒸镀掩模100的金属掩模10在树脂掩模20的不与树脂掩模开口部25重合的位置具有部分降低金属掩模10的刚性的1个或多个刚性调整部35,由此,使实施方式(A)的蒸镀掩模与蒸镀对象物密合时,可实现树脂掩模20与蒸镀对象物的密合性的提高。实施方式(A)的蒸镀掩模100的金属掩模10中,优选使刚性调整部35位于各画面间的至少1个画面间、包围至少1个画面的位置、将多个画面整体包围的位置、或者将全部的画面整体包围的位置。

[0118] 实施方式(A)的蒸镀掩模100为用于同时形成多个画面量的蒸镀图案的蒸镀掩模,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。在实施方式(A)的蒸镀掩模中所说的“树脂掩模开口部”是指要使用实施方式(A)的蒸镀掩模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,树脂掩模开口部25的形状为该有机层的形状。另外“1个画面”由与1个产品对应的树脂掩模开口部25的集合体构成,在该1个该产品为有机EL显示器的情况下,为了形成1个有机EL显示器所需要的有机层的集合体,即有机层的树脂掩模开口部25的集合体成为“1个画面”。而且,关于实施方式(A)的蒸镀掩模100,为了同时形成多个画面量的蒸镀图案,在树脂掩模20上隔开规定的间隔将上述“1个画面”配置多个画面量。即,在树脂掩模20设有为了构成多个画面所需的树脂掩模开口部25。

[0119] 实施方式(A)的蒸镀掩模在树脂掩模的一面上设置有设置了多个金属掩模开口部15的金属掩模10,各金属掩模开口部分别设置于与至少1个1个画面整体重合的位置。换言之,在构成1个画面所需的树脂掩模开口部25间,在横向邻接的树脂掩模开口部25间不存在具有与金属掩模开口部15的纵向长度相同长度、且与金属掩模10相同厚度的金属线部分,在纵向邻接的树脂掩模开口部25间不存在具有与金属掩模开口部15的横向长度相同长度、且与金属掩模10相同厚度的金属线部分。以下,对具有与金属掩模开口部15的纵向长度相同长度、且与金属掩模10相同厚度的金属线部分及具有与金属掩模开口部15的横向长度相同长度、且与金属掩模10相同厚度的金属线部分,有时总的简称为金属线部分。

[0120] 根据实施方式(A)的蒸镀掩模100,在将构成1个画面所需的树脂掩模开口部25的大小、构成1个画面的树脂掩模开口部25间的间距狭小的情况下,即使在例如为了进行超过400ppi的画面的形成,而将树脂掩模开口部25的大小、树脂掩模开口部25间的间距形成得

极微小的情况下,也能够防止金属线部分造成的干扰,可形成高精细的图像。此外,在1个画面由多个金属掩模开口部分割的情况下,换言之,在构成1个画面的树脂掩模开口部25间存在具有与金属掩模10相同厚度的金属线部分的情况下,随着构成1个画面的树脂掩模开口部25间的间距变窄,存在于树脂掩模开口部25间的金属线部分成为向蒸镀对象物形成蒸镀图案时的阻碍,难以形成高精细的蒸镀图案。换言之,在构成1个画面的树脂掩模开口部25间存在具有与金属掩模10相同厚度的金属线部分的情况下,形成为带框架的蒸镀掩模时该金属线部分引起阴影的产生,难以形成高精细的画面。

[0121] 接下来,参照图17~图20,对构成1个画面的树脂掩模开口部25的一例进行说明。此外,在图示的方式中由虚线封闭的区域为1个画面。在图示的方式中,为了便于说明,以少数的树脂掩模开口部25的集合体为1个画面,但不限定于该方式,例如将1个树脂掩模开口部25作为1像素时,在1个画面上也可以存在数百万像素的树脂掩模开口部25。

[0122] 在图17所示的方式中,由沿纵向、横向设置有多个树脂掩模开口部25而成的树脂掩模开口部25的集合体构成1个画面。在图18所示的方式中,由沿横向设置有多个树脂掩模开口部25而成的树脂掩模开口部25的集合体构成1个画面。另外,在图19所示的方式中,由沿纵向设置有多个树脂掩模开口部25而成的树脂掩模开口部25的集合体构成1个画面。而且,在图17~图19中,在与1个画面整体重合的位置设置有金属掩模开口部15。

[0123] 如上述说明,金属掩模开口部15可以设置在仅与1个画面重合的位置,也可以如图20(a)、(b)所示,设置于与2个以上的画面整体重合的位置。在图20(a)中,在图17所示的树脂掩模20中,在与沿横向连续的2个画面整体重合的位置设置有金属掩模开口部15。在图20(b)中,在与纵向连续的3个画面整体重合的位置设置有金属掩模开口部15。

[0124] 接下来,列举图17所示的方式为例,对构成1个画面的树脂掩模开口部25间的间距、画面间的间距进行说明。对构成1个画面的树脂掩模开口部25间的间距、树脂掩模开口部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,在进行400ppi的高精细的蒸镀图案的形成的情况下,在构成1个画面的树脂掩模开口部25,邻接的树脂掩模开口部25的横向的间距(P1)、纵向的间距(P2)为60 μm 左右。另外,作为一例的树脂掩模开口部的大小为500 μm^2 以上且1000 μm^2 以下的范围内。另外,1个树脂掩模开口部25不限定于与1像素对应,例如,可以按照像素排列汇总多个像素而作为1个树脂掩模开口部25。

[0125] 对于画面间的横向间距(P3)、纵向间距(P4)也没有特别限定,如图17所示,1个金属掩模开口部15设置于与1个画面整体重合的位置的情况下,在各画面间存在金属线部分。因此,在各画面间的纵向间距(P4)、横向间距(P3)比设置于1个画面内的树脂掩模开口部25的纵向间距(P2)、横向间距(P1)小的情况,或大体相同的情况下,存在于各画面间的金属线部分容易断线。特别是刚性调整部35位于各画面间时,金属线部分断线的危险变高。因此,考虑该点时,优选画面间的间距(P3、P4)比构成1个画面的树脂掩模开口部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。此外,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上邻接的树脂掩模开口部间的间距。这对于后述的实施方式(B)的蒸镀掩模的树脂掩模开口部25间的间距、画面间的间距也同样。

[0126] 需要说明的是,如图20所示,在1个金属掩模开口部15设置于与两个以上的画面整体重合的位置的情况下,在设置于1个金属掩模开口部15内的多个画面间不存在构成金属

掩模开口部的内壁面的金属线部分。因此,该情况下,设置于与1个金属掩模开口部15重合的位置的两个以上的画面间的间距也可以与构成1个画面的树脂掩模开口部25间的间距大体相同。

[0127] 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)。在蒸镀时施加热度的情况下,树脂掩模20热膨胀,由此,树脂掩模开口部25的尺寸、位置可能发生变化,但通过形成槽,可以将树脂掩模的膨胀吸收,并且可以防止在树脂掩模的各处产生的热膨胀累积,从而使树脂掩模20整体向给定的方向膨胀、树脂掩模开口部25的尺寸、位置变化。对于槽的形成位置没有限定,也可以设置于构成1个画面的树脂掩模开口部25间、或与树脂掩模开口部25重合的位置,但优选设置于画面间。另外,槽可以仅设置于树脂掩模的一面,例如与金属掩模相接侧的面,也可以仅设置于不与金属掩模相接侧的面。或还可以设置于树脂掩模20的两面。

[0128] 另外,可以设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。另外,还可以将它们组合的方式形成槽。

[0129] 对于槽的深度及其宽度没有特别限定,但在槽的深度过深的情况或宽度过宽的情况下,由于具有树脂掩模20的刚性降低的趋势,因此需要考虑该点进行设定。另外,对于槽的截面形状也没有特别限定,U形状或V形状等,考虑加工方法等任意选择即可。对于实施方式(B)的蒸镀掩模也同样。

[0130] <实施方式(B)的蒸镀掩模>

[0131] 接下来,对实施方式(B)的蒸镀掩模进行说明。如图21所示,实施方式(B)的蒸镀掩模在设置有多个与待蒸镀制作的图案相对应的树脂掩模开口部25的树脂掩模20的一面上层叠设置有1个金属掩模开口部15的金属掩模10而成,该多个树脂掩模开口部25全部设置在与设置有金属掩模10的1个金属掩模开口部15重合的位置。此外,实施方式(B)的蒸镀掩模100的金属掩模10在树脂掩模20的不与树脂掩模开口部25重合的位置具有部分降低金属掩模10的刚性的1个或多个刚性调整部35,由此,将实施方式(A)的蒸镀掩模与蒸镀对象物密合时,可实现树脂掩模20与蒸镀对象物的密合性的提高。实施方式(B)的蒸镀掩模100的金属掩模10中,优选刚性调整部35位于包围1个金属掩模开口部15的位置。

[0132] 实施方式(B)的蒸镀掩模中所说的树脂掩模开口部25是指,为了在蒸镀对象物上形成蒸镀图案所需的树脂掩模开口部,也可以在不与1个金属掩模开口部15重合的位置设置在蒸镀对象物上形成蒸镀图案所不需要的树脂掩模开口部。需要说明的是,图21是从金属掩模侧观察表示实施方式(B)的蒸镀掩模的一例的蒸镀掩模时的正面图。

[0133] 实施方式(B)的蒸镀掩模100在具有多个树脂掩模开口部25的树脂掩模20上设置有具有一个金属掩模开口部15的金属掩模10,且多个树脂掩模开口部25全部设置在与该一个金属掩模开口部15重合的位置。具有该构成的实施方式(B)的蒸镀掩模100中,树脂掩模开口部25间不存在与金属掩模的厚度相同的厚度或比金属掩模的厚度厚的金属线部分,因此,如在上述实施方式(A)的蒸镀掩模中所说明,可不受金属线部分造成的干扰,按照设置于树脂掩模20的树脂掩模开口部25的尺寸形成高精度的蒸镀图案。

[0134] 另外,根据实施方式(B)的蒸镀掩模,即使增厚金属掩模10的厚度的情况,也几乎不受阴影的影响,因此可以将金属掩模10的厚度增厚到可以满足耐久性操作性,可以在形成高精度的蒸镀图案的同时,提高耐久性操作性。

[0135] 实施方式(B)的蒸镀掩模的树脂掩模20由树脂制成,如图6所示,在与一个金属掩模开口部15重合的位置设置有多与待蒸镀制作的图案相对应的树脂掩模开口部25。树脂掩模开口部25与蒸镀制作的图案对应,从蒸镀源放出的蒸镀材料通过开口部25,由此,在蒸镀对象物上形成有与树脂掩模开口部25对应的蒸镀图案。此外,在图示的方式中,列举树脂掩模开口部纵横排配置多列的例子进行说明,但也可以仅沿纵向或横向配置。

[0136] 实施方式(B)的蒸镀掩模100中的“1个画面”是指与一个产品对应的树脂掩模开口部25的集合体,该一个产品为有机EL显示器的情况下,为了形成一个有机EL显示器所需的有机层的集合体,即成为有机层的树脂掩模开口部25的集合体为“1个画面”。实施方式(B)的蒸镀掩模可以为仅由“1个画面”构成,也可以将该“1个画面”以多个画面量配置,在“1个画面”以多个画面量配置的情况下,优选以每个画面单位隔开规定的间隔设置有树脂掩模开口部25(参照实施方式(A)的蒸镀掩模的图17)。对“1个画面”的方式没有特别限定,例如在将一个树脂掩模开口部25作为1像素时,也可以由数百万个树脂掩模开口部25构成1个画面。

[0137] 实施方式(B)的蒸镀掩模100中的金属掩模10由金属构成,具有1个金属掩模开口部15。而且,在实施方式(B)的蒸镀掩模100中,该1个金属掩模开口部15配置在从金属掩模10的正面观察时与全部树脂掩模开口部25重合的位置,换言之,配置在可以看到配置于树脂掩模20的全部树脂掩模开口部25的位置。

[0138] 构成金属掩模10的金属部分,即1个金属掩模开口部15以外的部分如图21所示,可以沿蒸镀掩模100的外缘设置,也可以如图22所示使金属掩模10的大小比树脂掩模20小,使树脂掩模20的外周部分露出。另外,也可以使金属掩模10的大小比树脂掩模20大,使金属部分的一部分向树脂掩模的横向外侧、或纵向外侧突出。此外,在任何情况下,1个金属掩模开口部15的大小都比树脂掩模20的大小更小地构成。

[0139] 对形成图21所示的金属掩模10的1个金属掩模开口部15的壁面的金属部分的横向宽度(W1)及纵向宽度(W2)没有特别限定,但随着W1、W2的宽度变窄,具有耐久性、操作性降低的趋势。因此,优选W1、W2为可以满足耐久性、操作性的宽度。可以根据金属掩模10的厚度适当设定合适的宽度,但作为优选的宽度的一例与实施方式(A)的金属掩模一样,W1、W2均为1mm以上且100mm以下的范围内。

[0140] <其它实施方式(i)的蒸镀掩模>

[0141] 在上述说明的实施方式的蒸镀掩模中,在金属掩模10上设置有贯通孔40、或者凹部45作为刚性调整部35,由此降低包括贯通孔40、或者凹部45的周边区域的金属掩模的刚性,也可以代替该方式,如图14所示地在厚度方向上不与树脂掩模开口部25重合的金属掩模10的表面设置作为刚性调整部35的金属加强物17,由此,提高包括金属加强物的周边区域的金属掩模10的刚性。

[0142] 也就是说,相对于上述说明的实施方式的蒸镀掩模通过作为刚性调整部35的贯通孔40、凹部45降低包括该刚性调整部的周边区域的金属掩模的刚性,其它实施方式(i)的蒸镀掩模在通过作为刚性调整部35的金属加强物17提高包括该刚性调整部35的周边区域的金属掩模的刚性的方面与上述说明的实施方式的蒸镀掩模不同。需要说明的是,除非特别说明的情况,其它实施方式(i)的蒸镀掩模可以适当选择上述说明的实施方式的蒸镀掩模的构成使用。

[0143] 对于其它实施方式(i)的蒸镀掩模中的金属掩模10的厚度没有特别限定,设为能赋予柔性的程度的厚度即可。作为一例,为35 μm 以下、优选为25 μm 以下、更优选为15 μm 以下。

[0144] 作为金属加强物17,可列举例如:设置于金属掩模10上的金属板、形成于金属掩模上的金属镀敷层等。

[0145] 对于金属加强物17的配置位置没有特别限定,例如,在图2~图4、图10~图13中符号10所示的区域适当配置金属加强物17即可。

[0146] 对于金属加强物17的厚度没有特别限定,可以根据提高金属掩模10的刚性的程度适当设定。作为一例,为1 μm 以上且30 μm 以下的范围内。另外,配置多个金属加强物17的情况下,为了使金属掩模10的刚性变化,也可以使金属加强物17的高度分别不同。另外,也可以使金属加强物17的材料分别不同。

[0147] 另外,除金属加强物17以外,也可以使用包含于金属材料不同的材料的加强物。

[0148] <其它实施方式(ii)的蒸镀掩模>

[0149] 另外,如图15所示,也可以通过将1块金属板(10X)和与该1块金属板刚性不同的另1块金属板(10Y)组合,并将这些金属板并列配置,从而使金属掩模10的刚性部分不同。具体而言,可以通过将包含刚性高的金属材料的1块金属板(10X)、与包含刚性比该1块金属板(10X)所含有的金属材料低的金属材料的另1块金属板(10Y)组合,并在想要降低金属掩模10的刚性的位置配置另1块金属板(10Y),由此部分降低金属掩模10的刚性。该情况下,刚性低的另1块金属板(10Y)发挥作为刚性调整部35的功能。

[0150] 另外,也可以制成将上述说明的本公开的蒸镀掩模100、其它实施方式(i)的蒸镀掩模100、其它实施方式(ii)的蒸镀掩模100适当组合的方式的蒸镀掩模。

[0151] (带框架的蒸镀掩模)

[0152] 本公开的带框架的蒸镀掩模200呈现在框架60上固定有上述说明的各种方式的蒸镀掩模100而成的构成。

[0153] 带框架的蒸镀掩模200如图23所示,即可以是在框架60上固定有一个蒸镀掩模100的方式,也可以如图24所示,是在框架60固定有多个蒸镀掩模100的方式。

[0154] 框架60为大体矩形形状的框部件,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的树脂掩模开口部25在蒸镀源侧露出的贯通孔。作为框架的材料,可列举金属材料、玻璃材料、陶瓷材料等。

[0155] 对于框架的厚度也没有特别限定,从刚性等方面来看,优选为10mm以上且30mm以下的范围内。框架的开口的内周端面、框架的外周端面间的宽度只要是可以将该框架和蒸镀掩模的金属掩模固定的宽度,就没有特别限定,例如,10mm以上且70mm以下的范围内。

[0156] 另外,如图25(a)~(c)所示,也可以使用在框架的贯通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被加强框架等分割的结构。通过设置加强框架65,利用该加强框架65可以固定框架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。

[0157] (使用了蒸镀掩模的蒸镀方法)

[0158] 对于用于使用了本公开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。

[0159] <<有机半导体元件的制造方法>>

[0160] 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(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工序,在形成蒸镀图案的工序中,使用上述说明的本公开的蒸镀掩模。

[0161] 对于通过使用了蒸镀掩模的蒸镀法形成蒸镀图案的工序没有特别限定,具有在基板上形成电极的电极形成工序、有机层形成工序、对置电极形成工序、密封层形成工序等在各任意工序中,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设备的R(红),G(绿),B(蓝)各色的发光层形成工序中分别适用上述说明的本公开的蒸镀图案形成方法时,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定于这些工序,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。

[0162] 根据以上说明的本公开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,可以制造高精细的有机半导体元件。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合适地用于要求高精细的图案精度的有机EL设备的R(红),G(绿),B(蓝)发光层的制造中。

[0163] <<有机EL显示器的制造方法>>

[0164] 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(以下称为本公开的有机EL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。

[0165] 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27(a))、平板终端(参照图27(b))、手机(参照图27(c))、智能电话(参照图27(d))、摄像机(参照图27(e))、数码相机(参照图28(f))、智能手表(参照图28(g))等中使用的有机EL显示器。

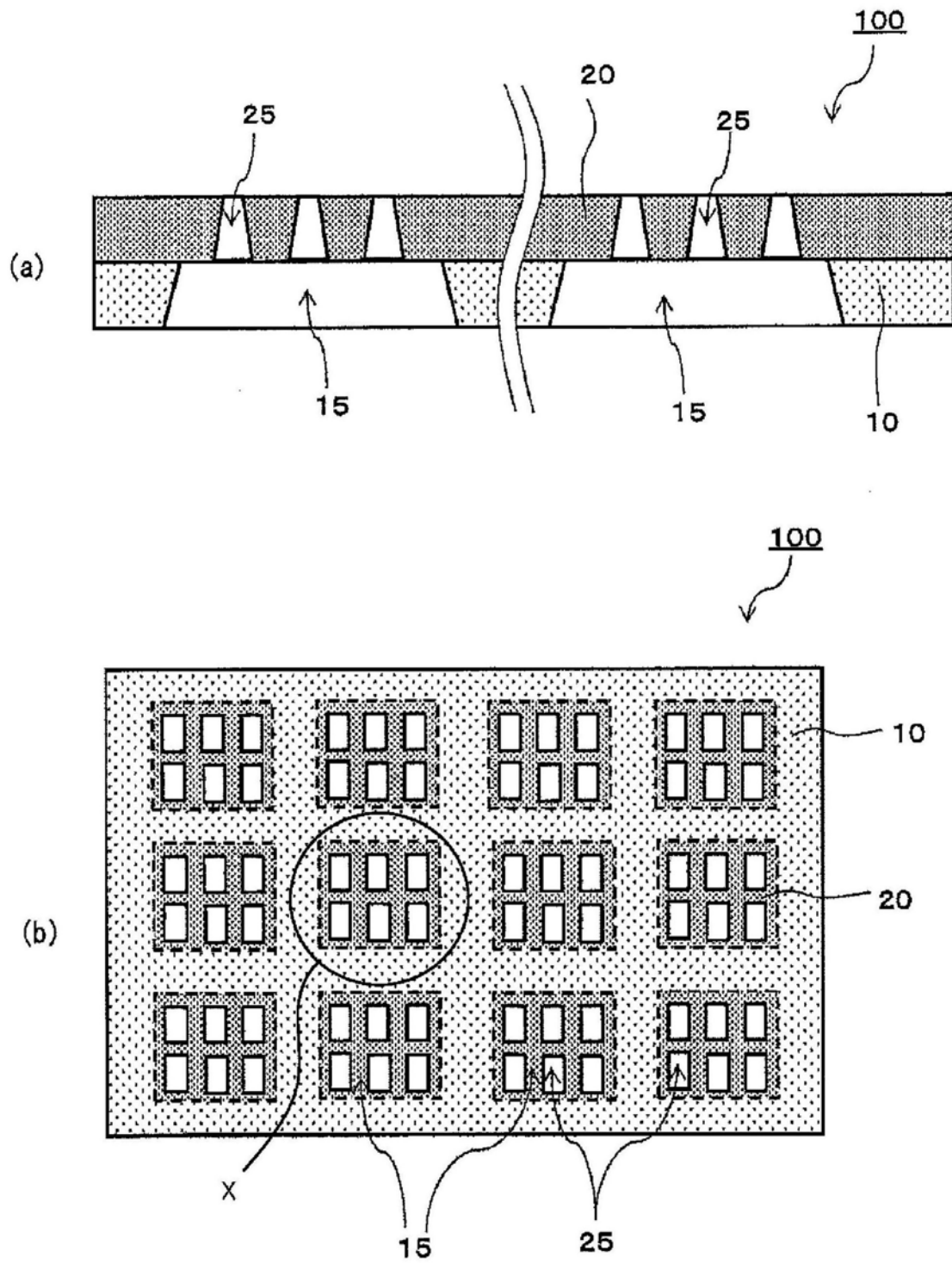


图1

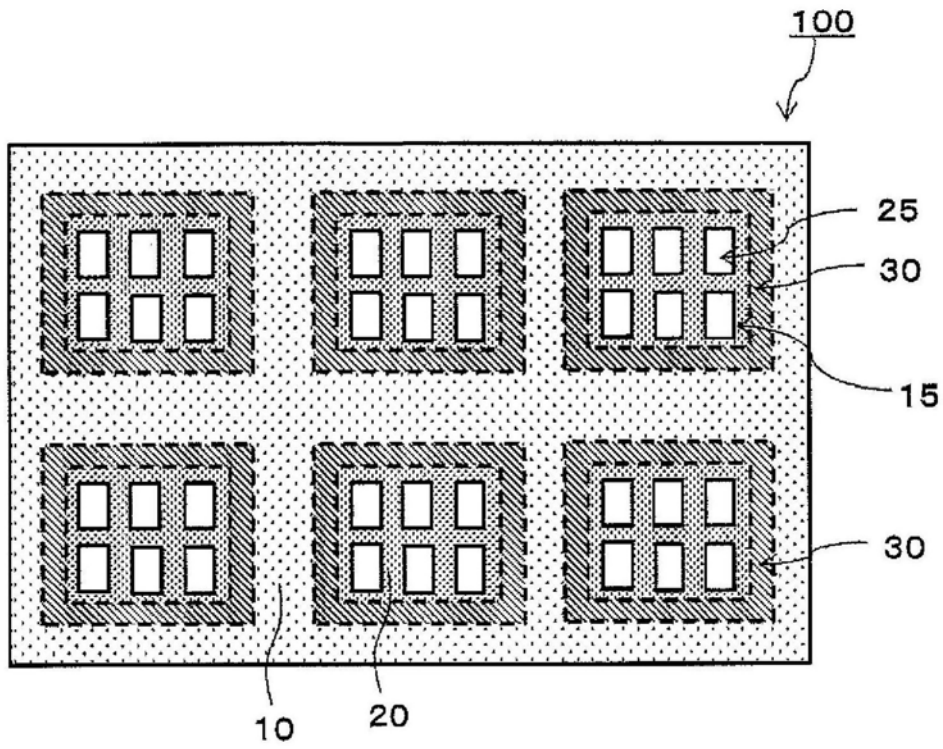


图2

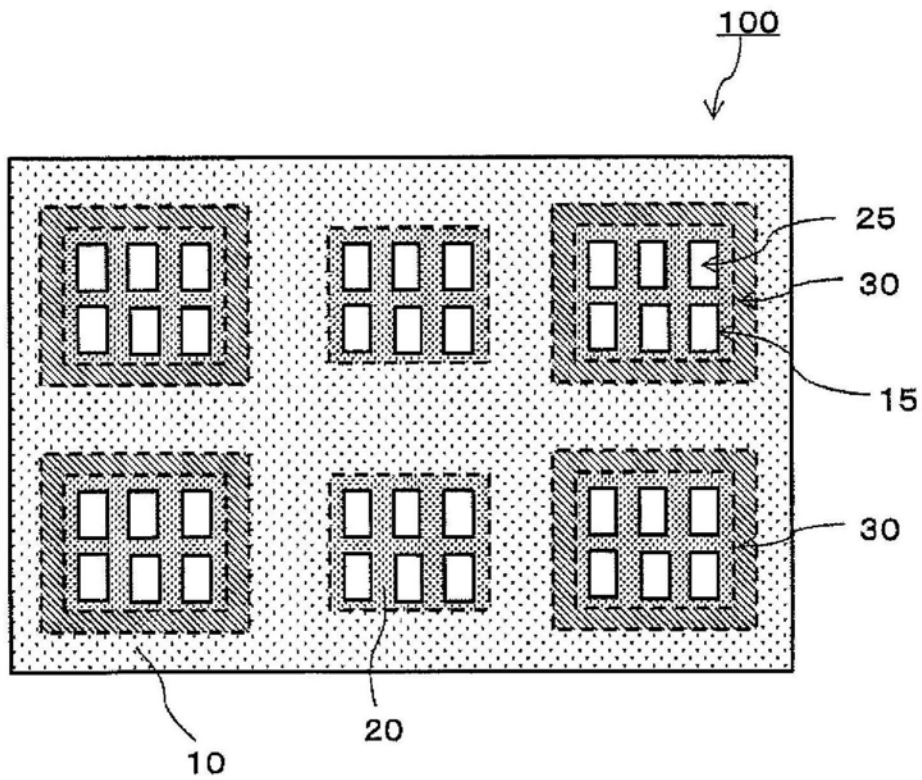


图3

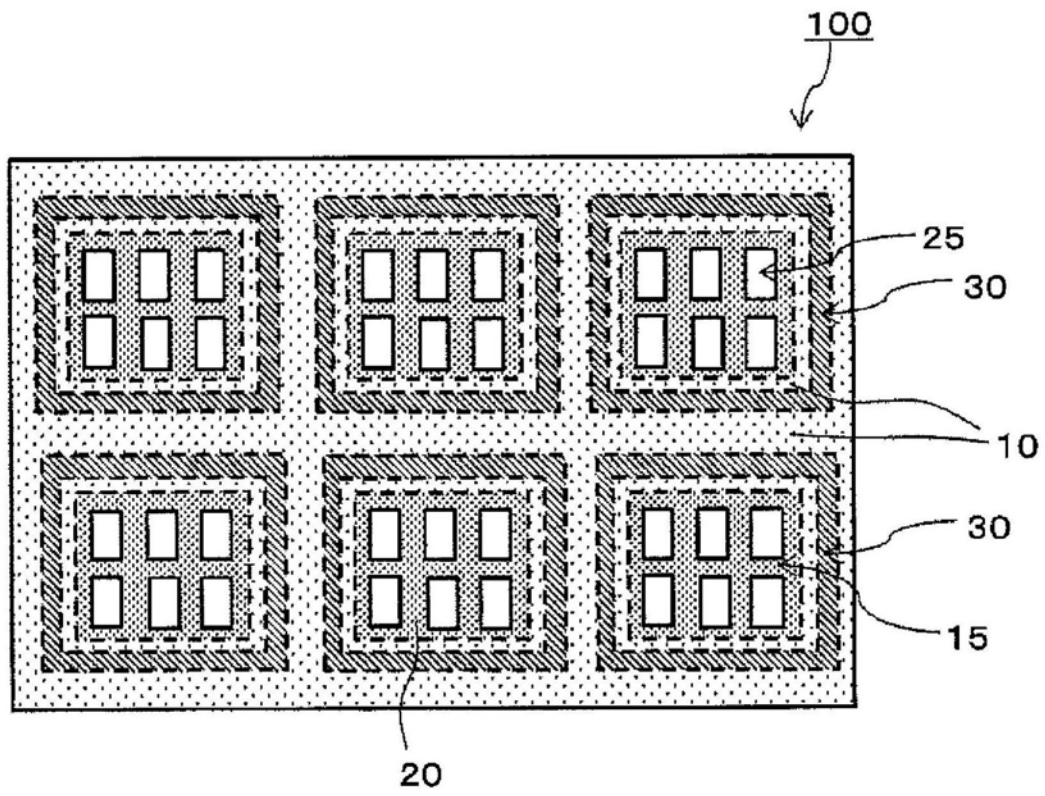


图4

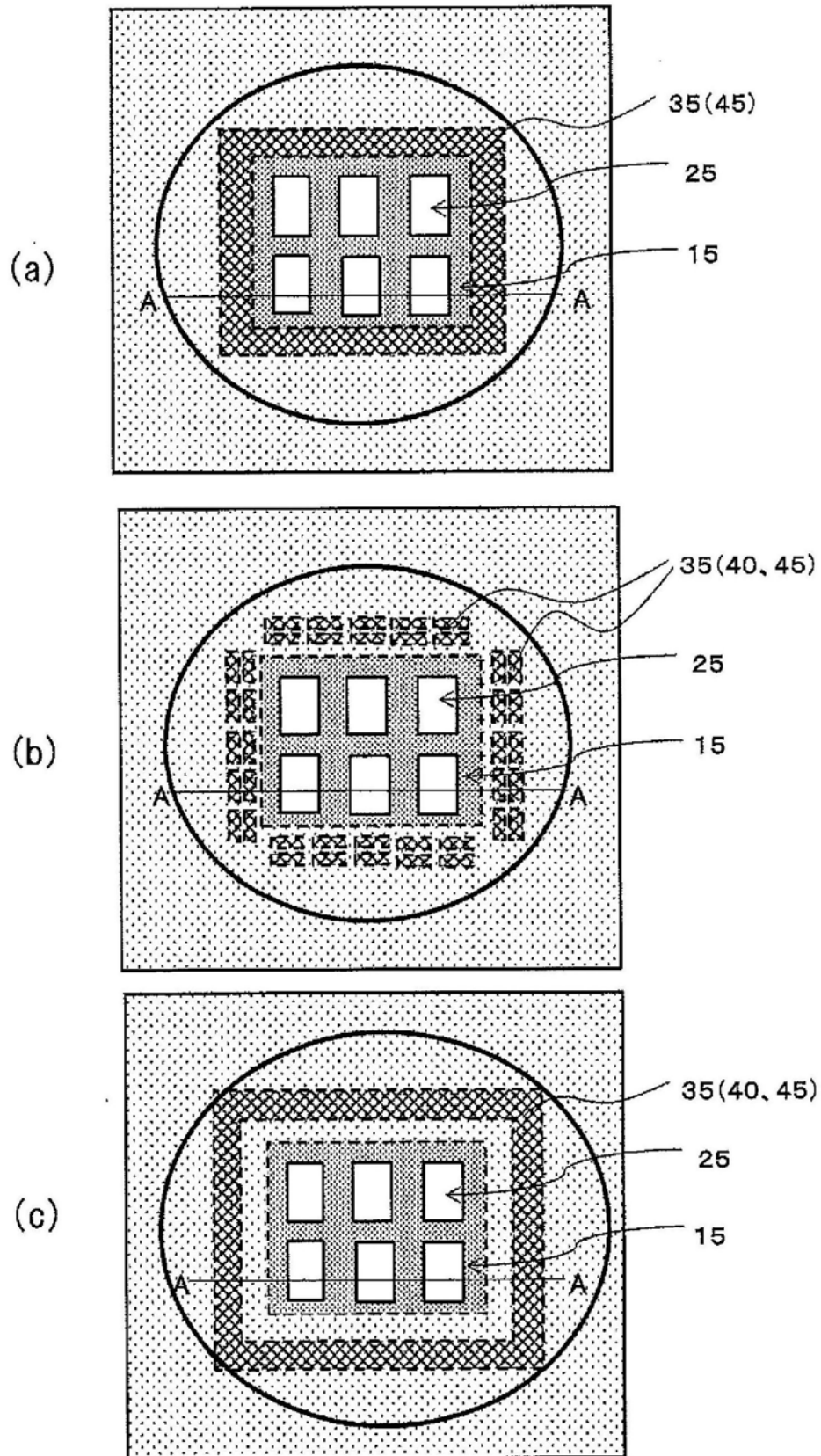


图5

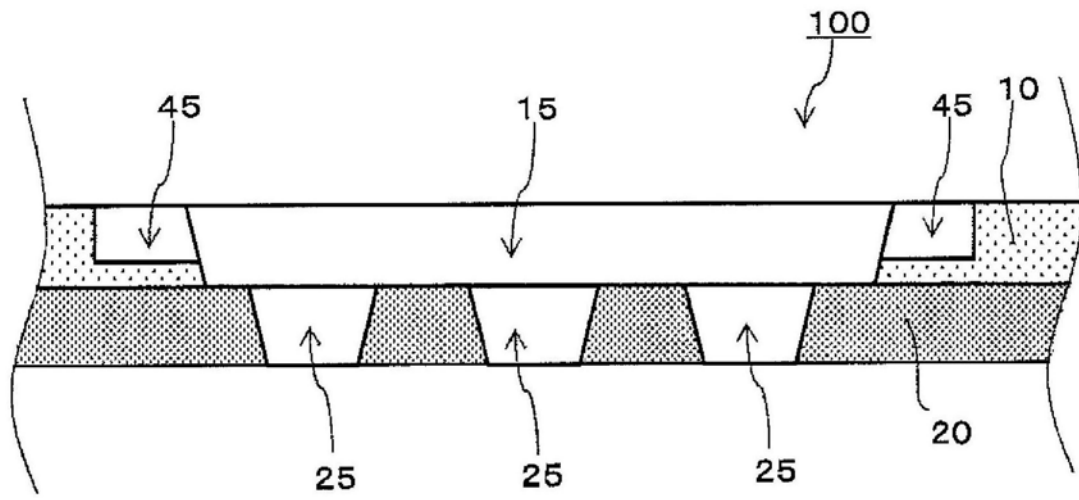


图6

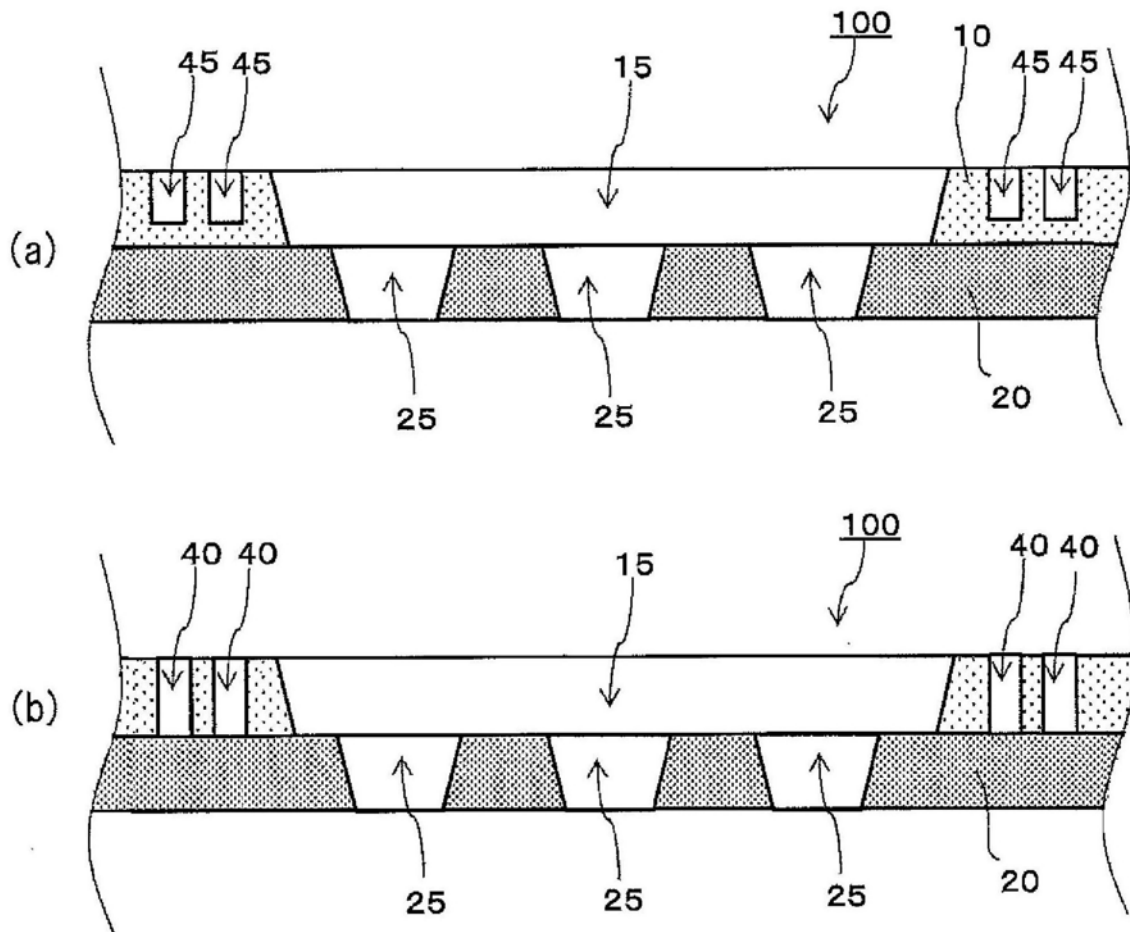


图7

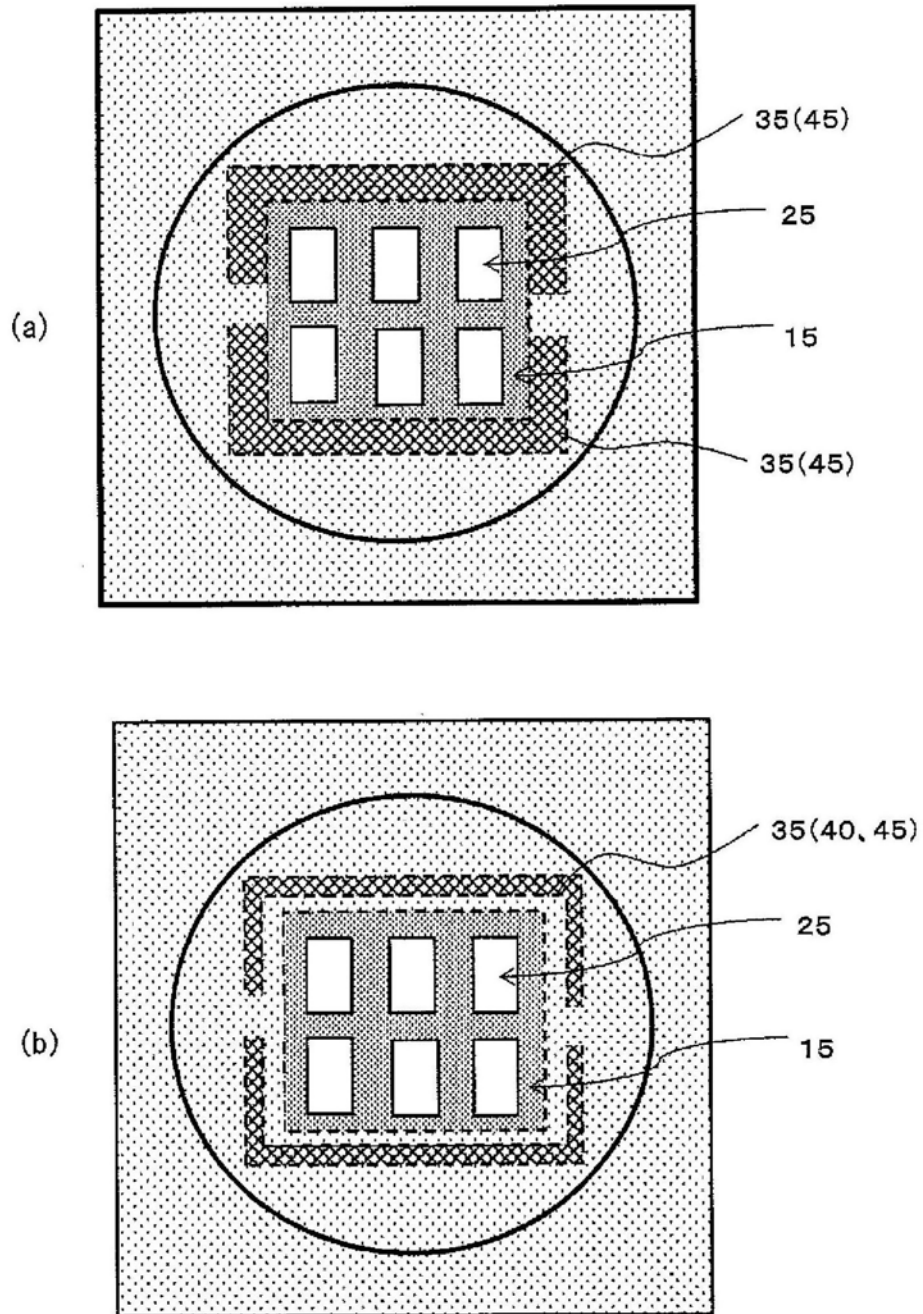


图9

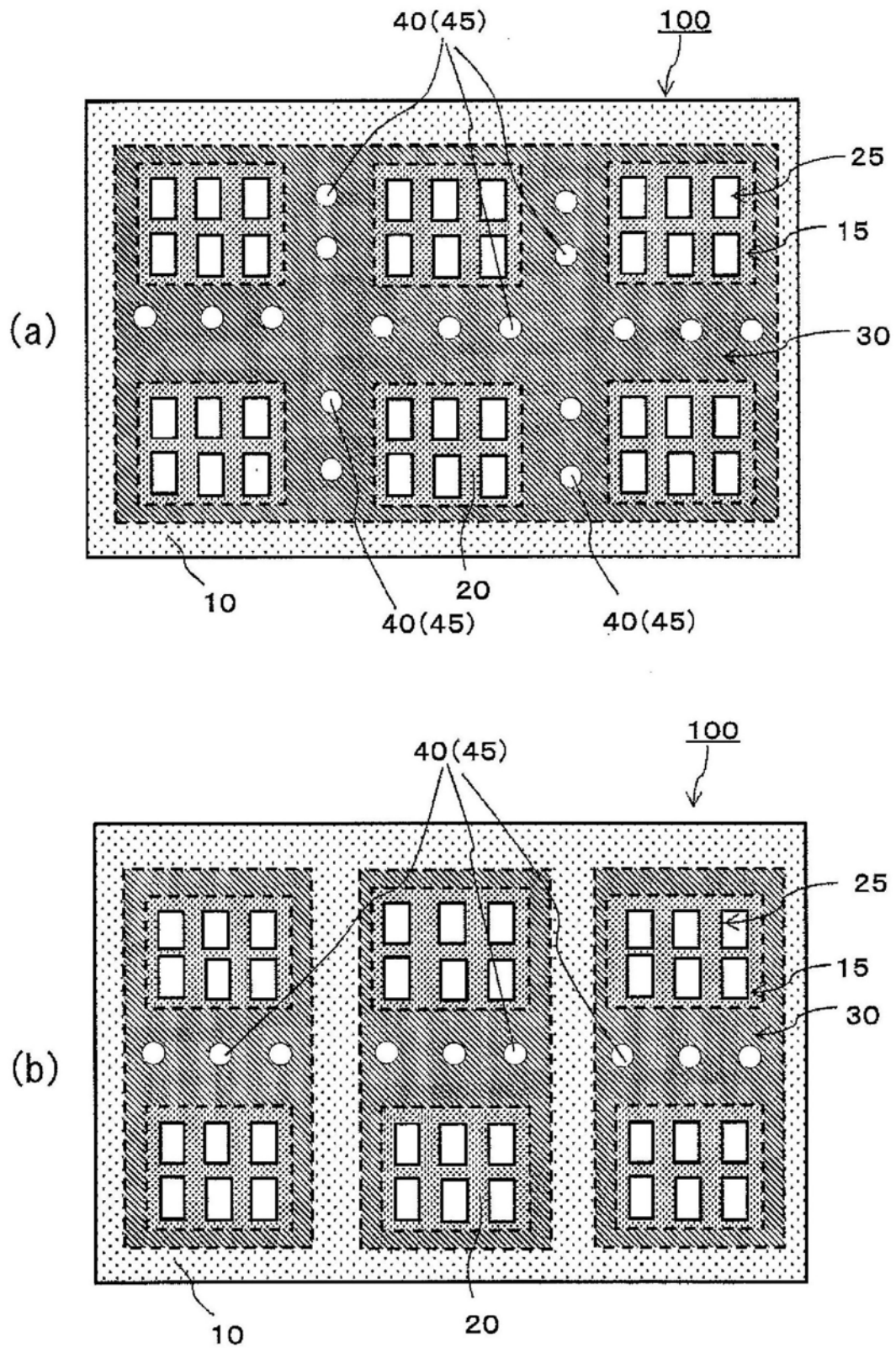


图10

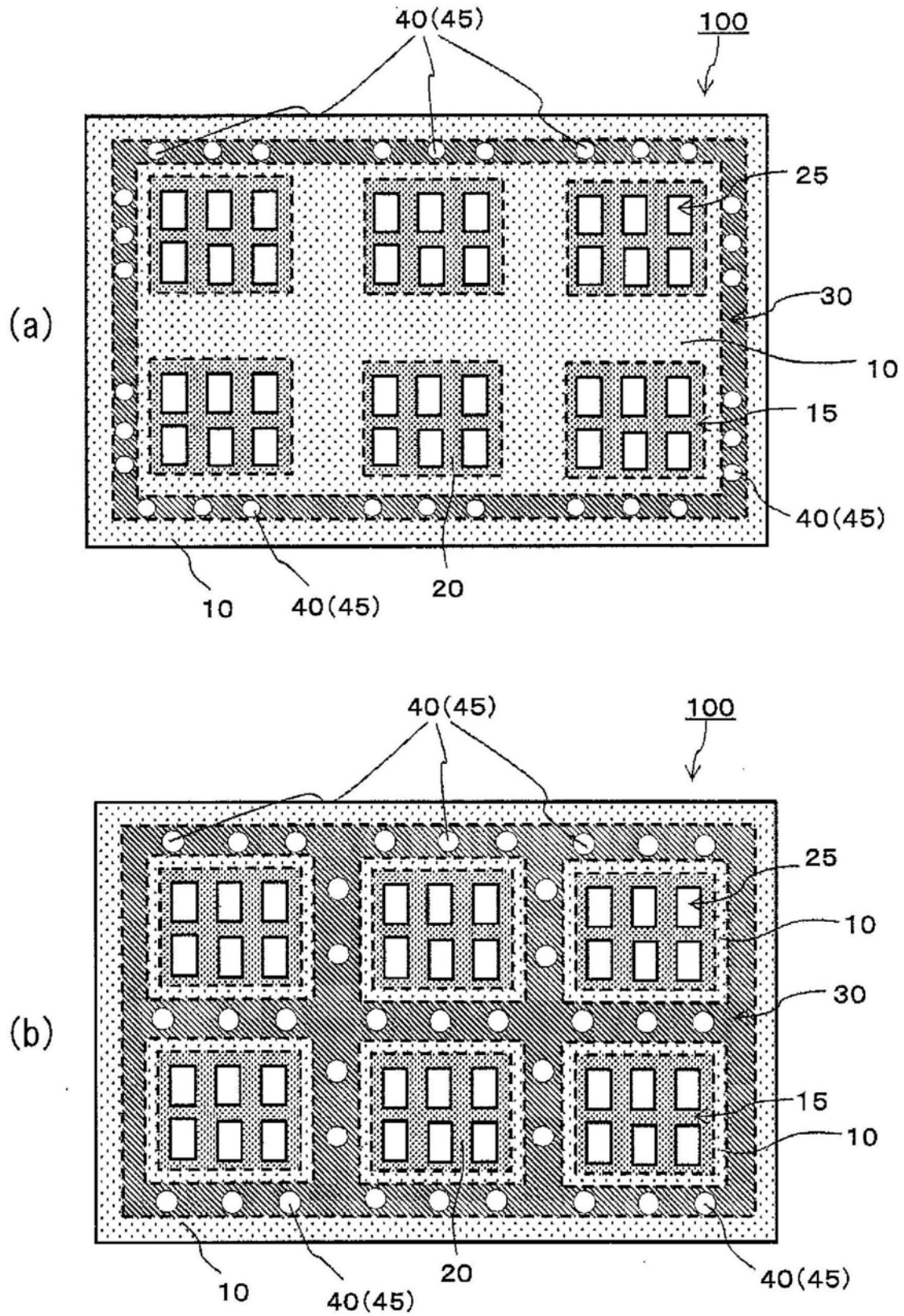


图11

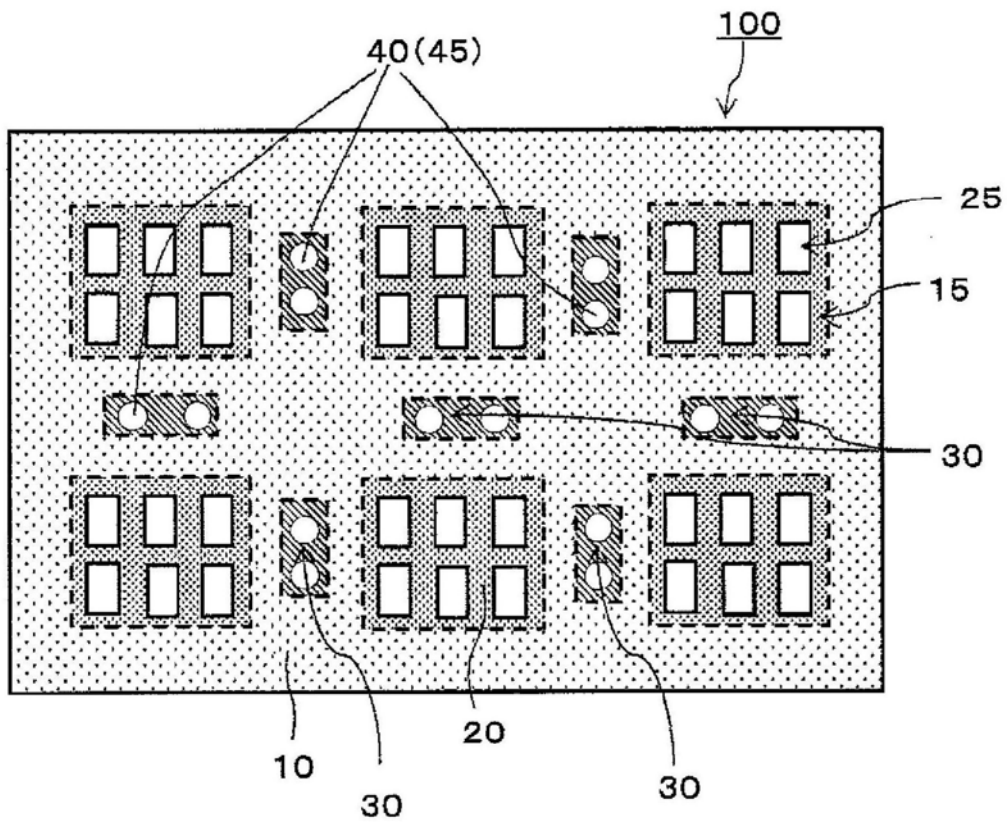


图12

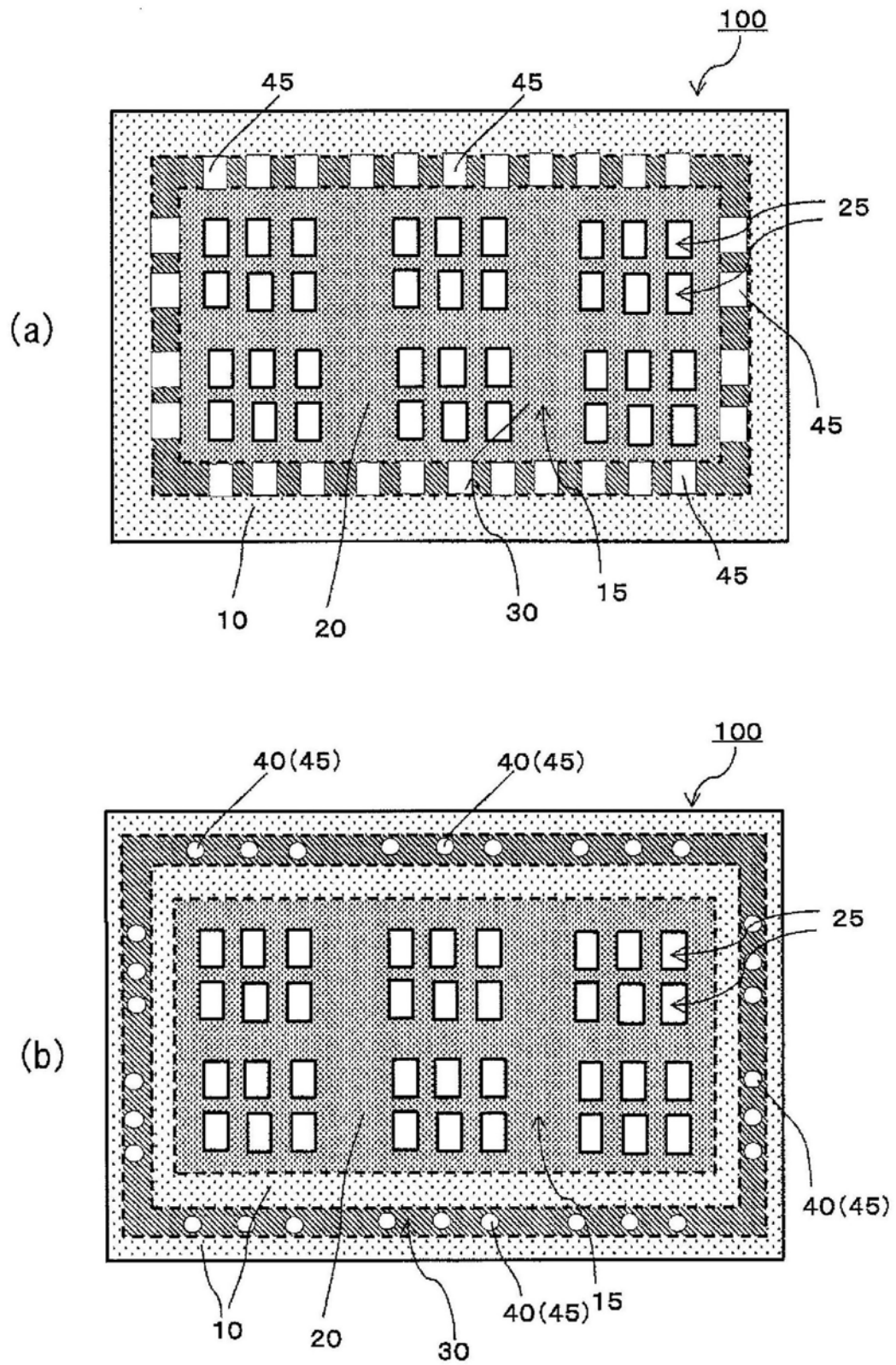


图13

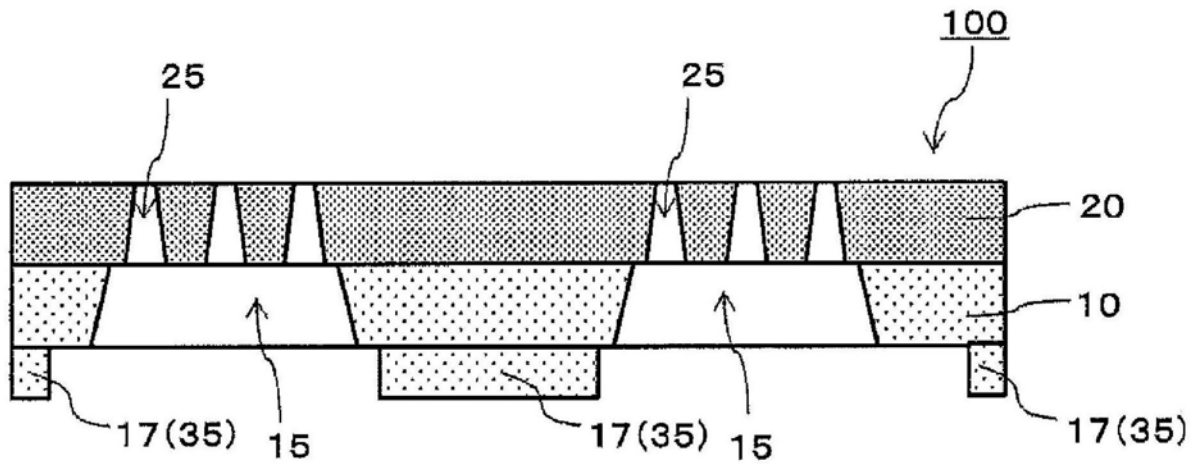


图14

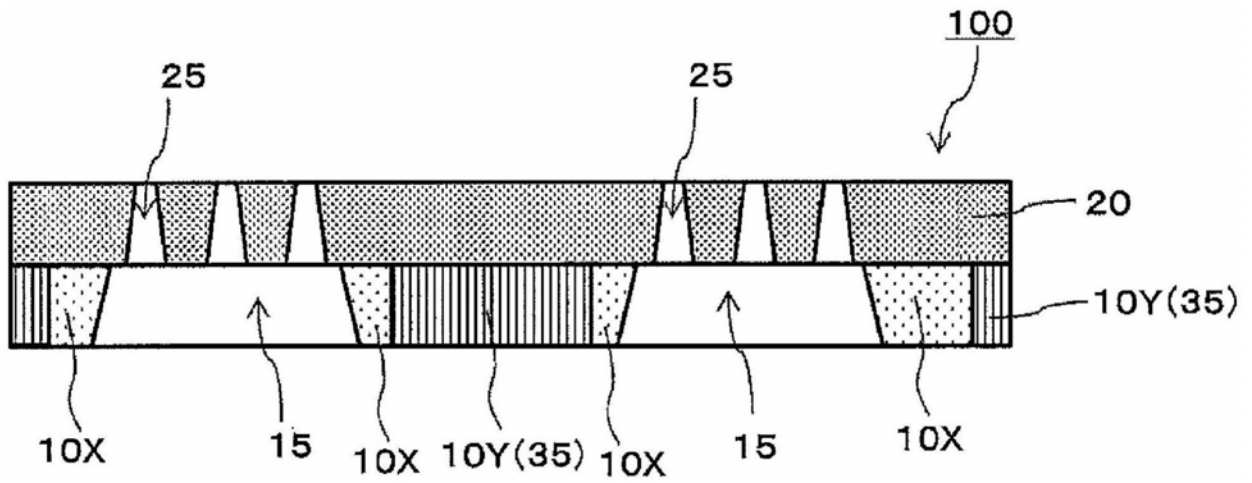


图15

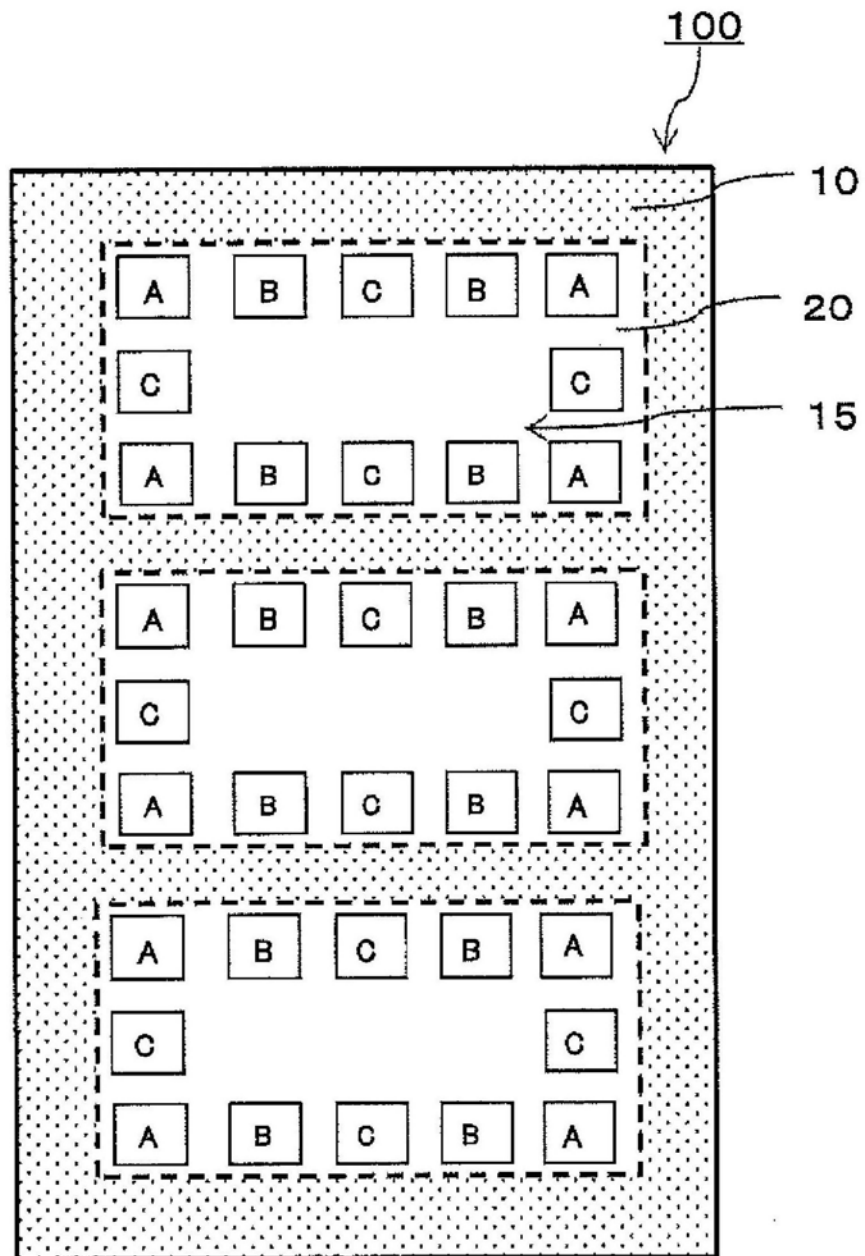


图16

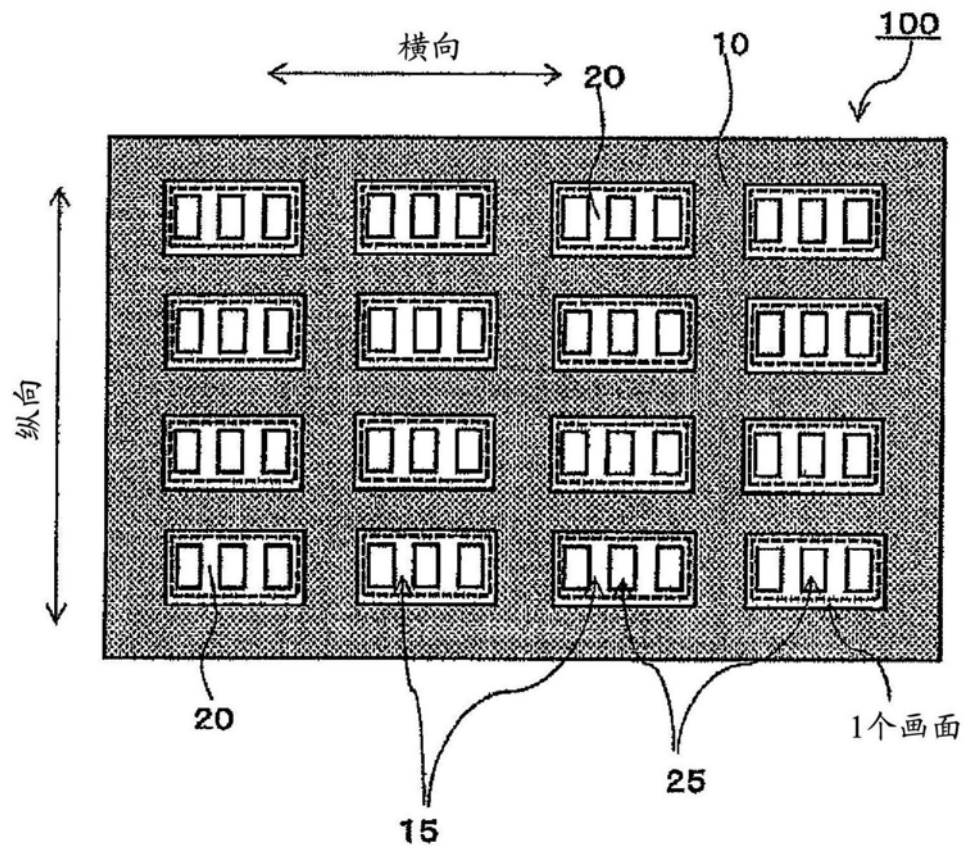


图18

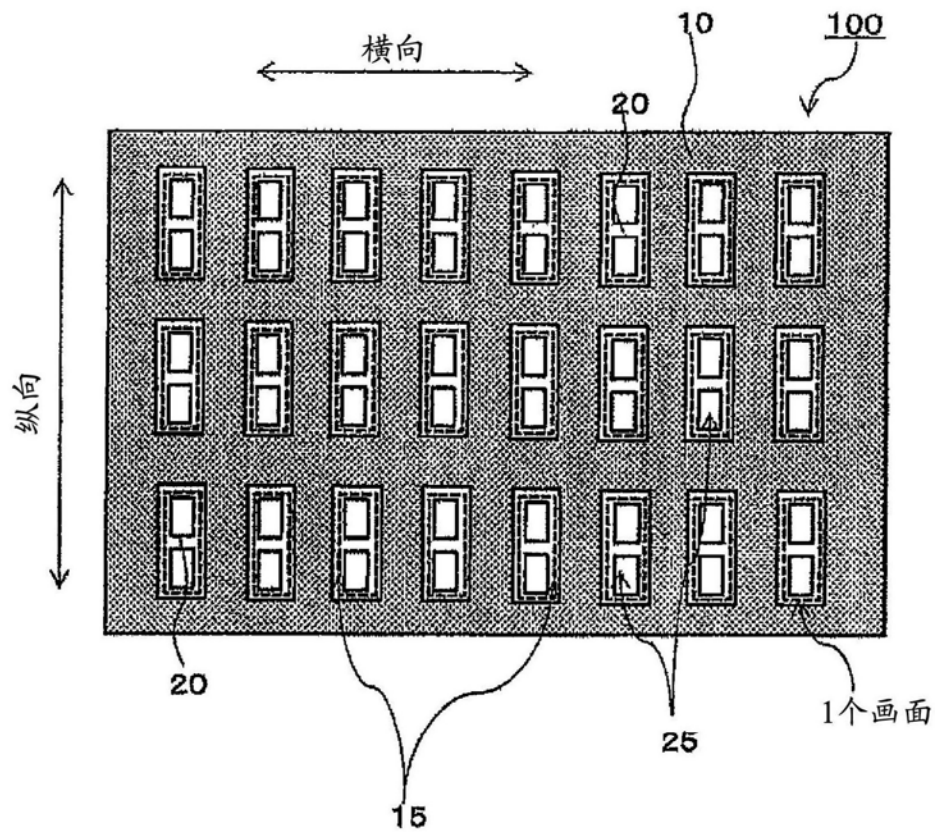


图19

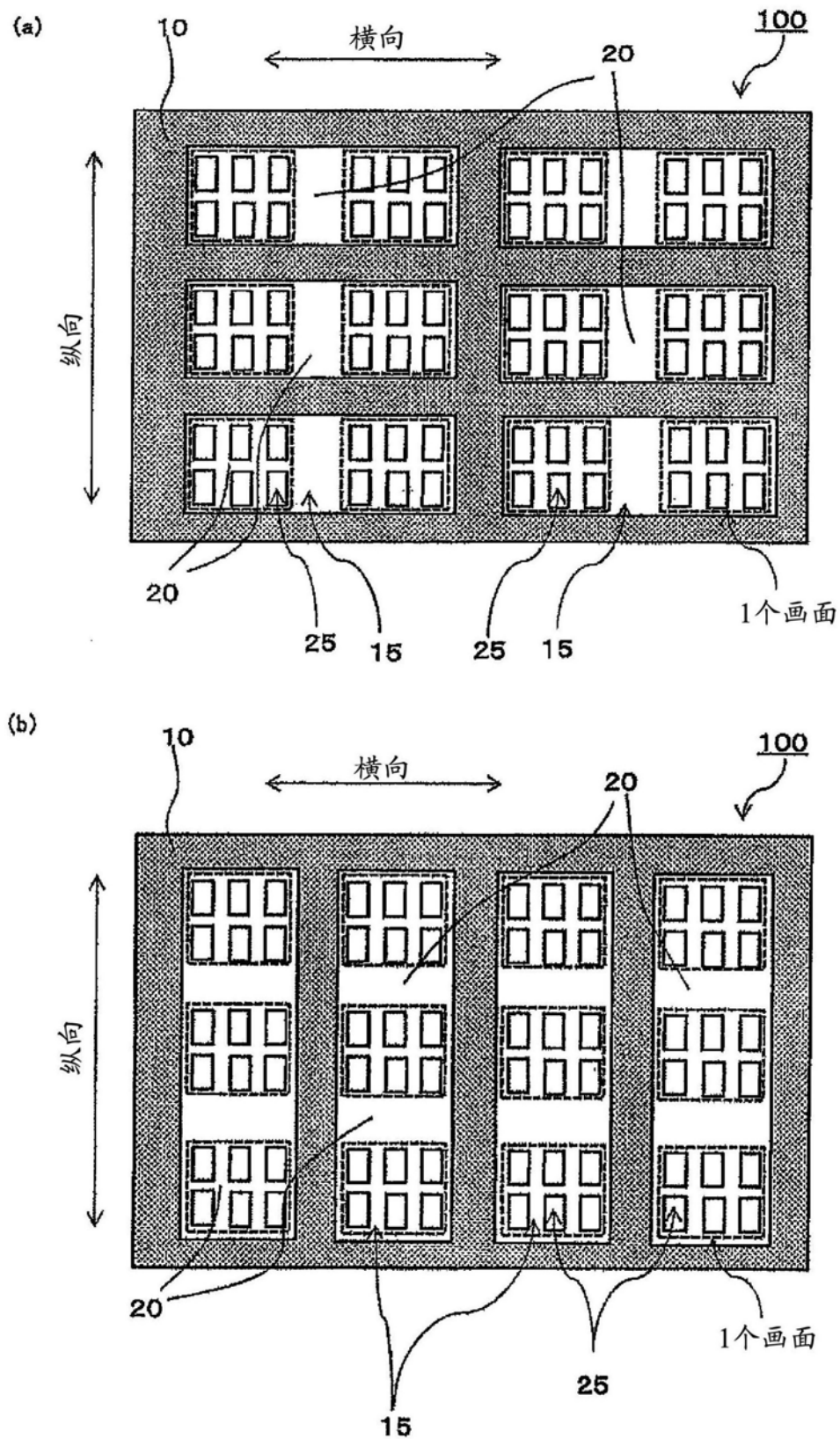


图20

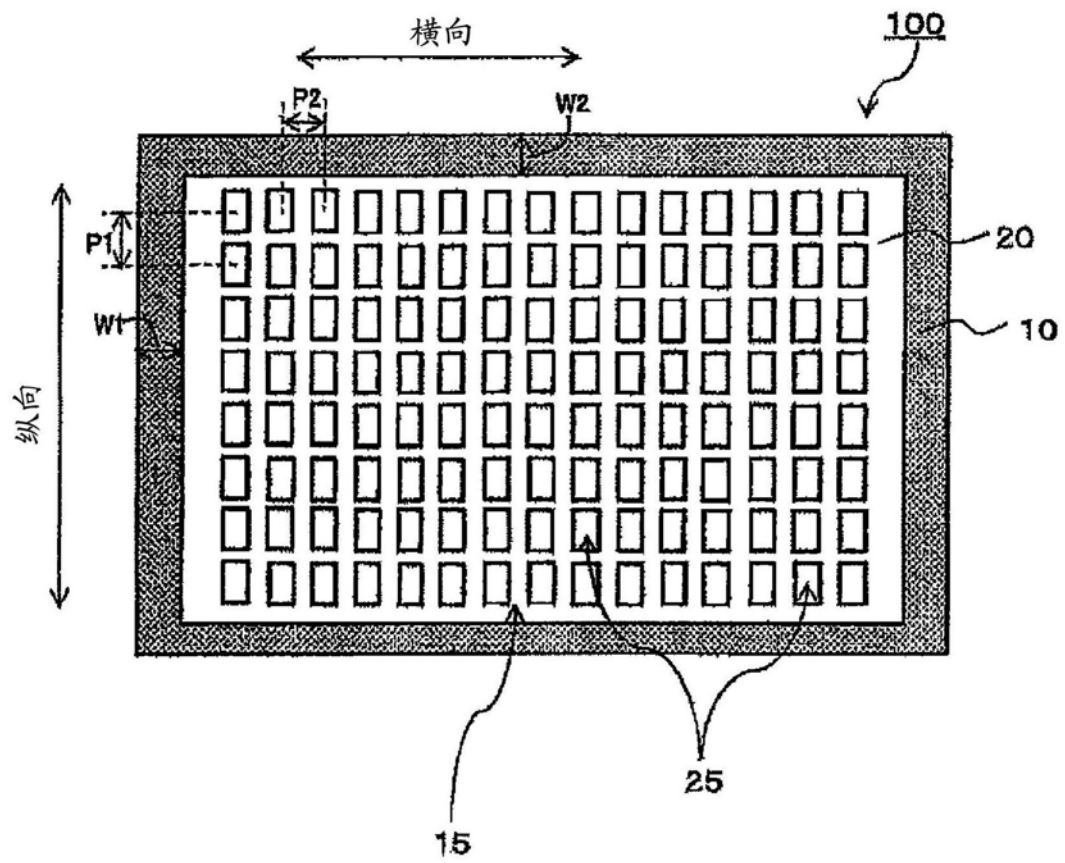


图21

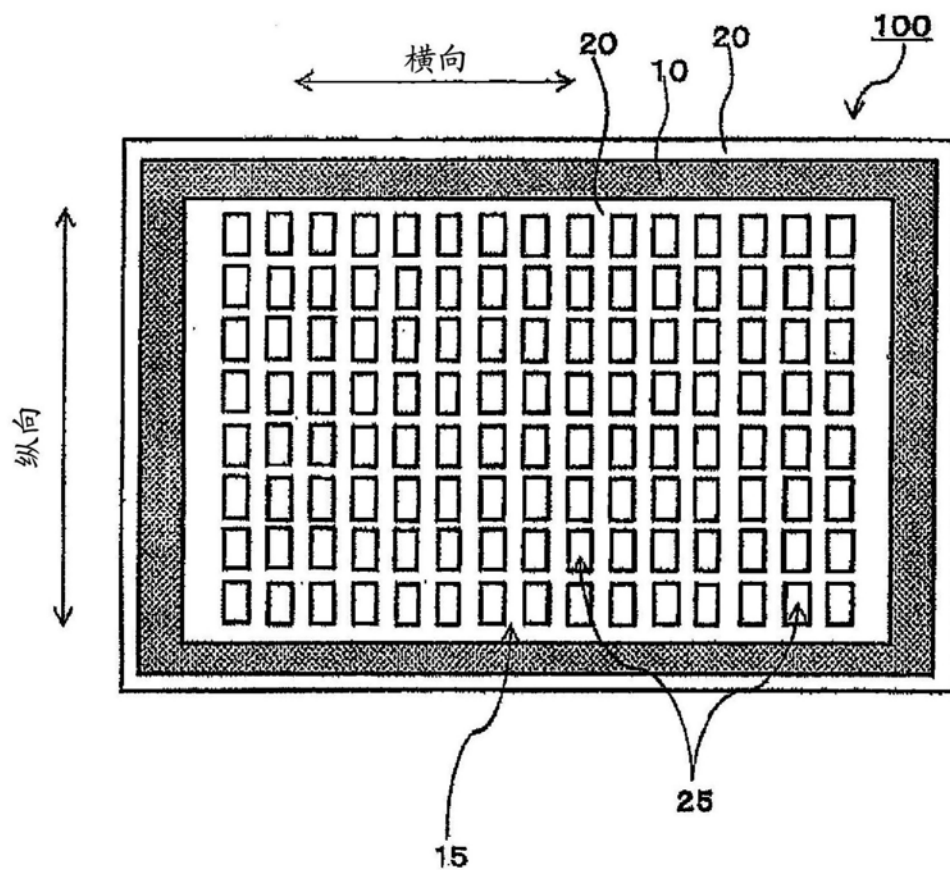
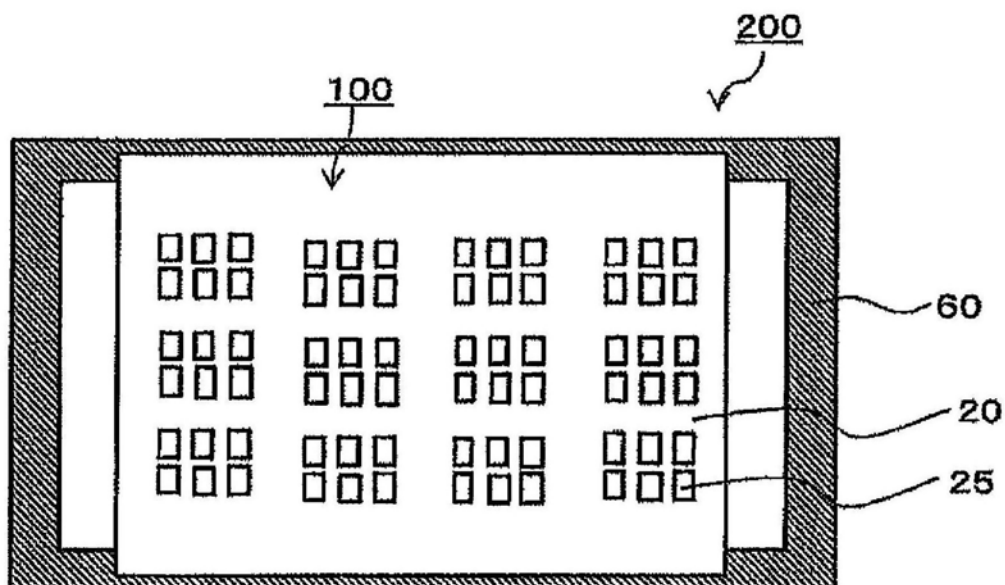
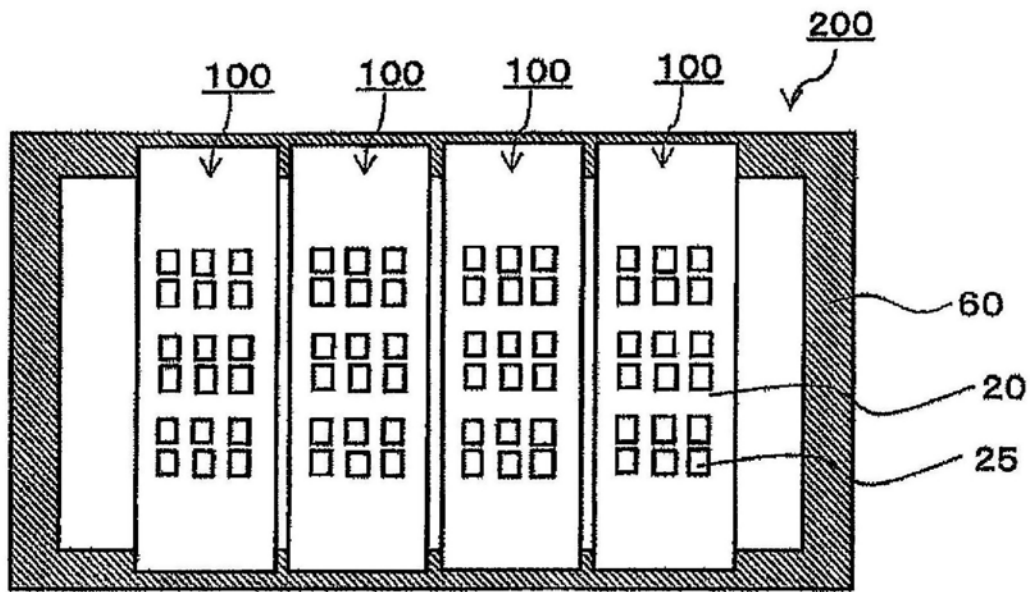


图22



从树脂掩模侧观察的图

图23



从树脂掩模侧观察的图

图24

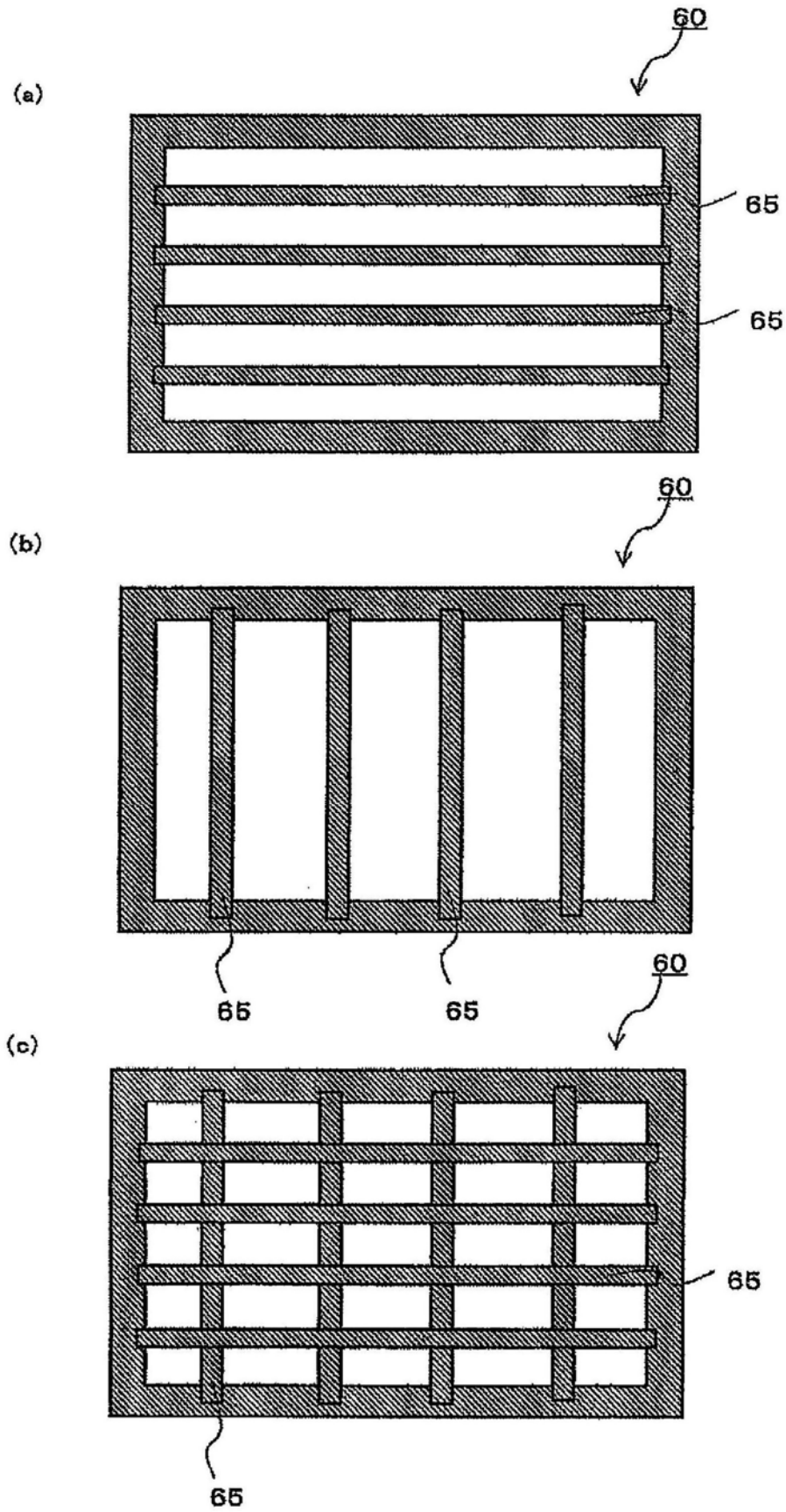


图25

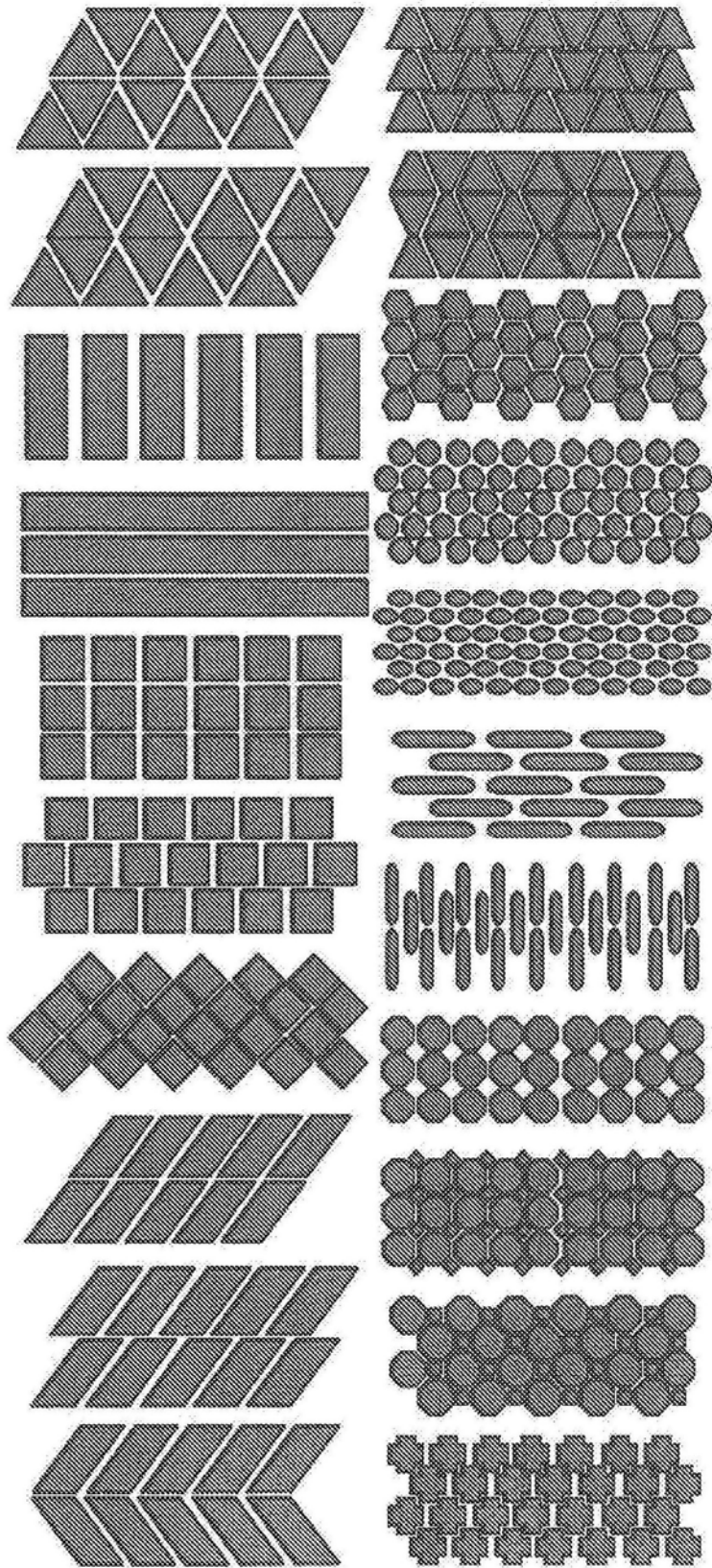


图26

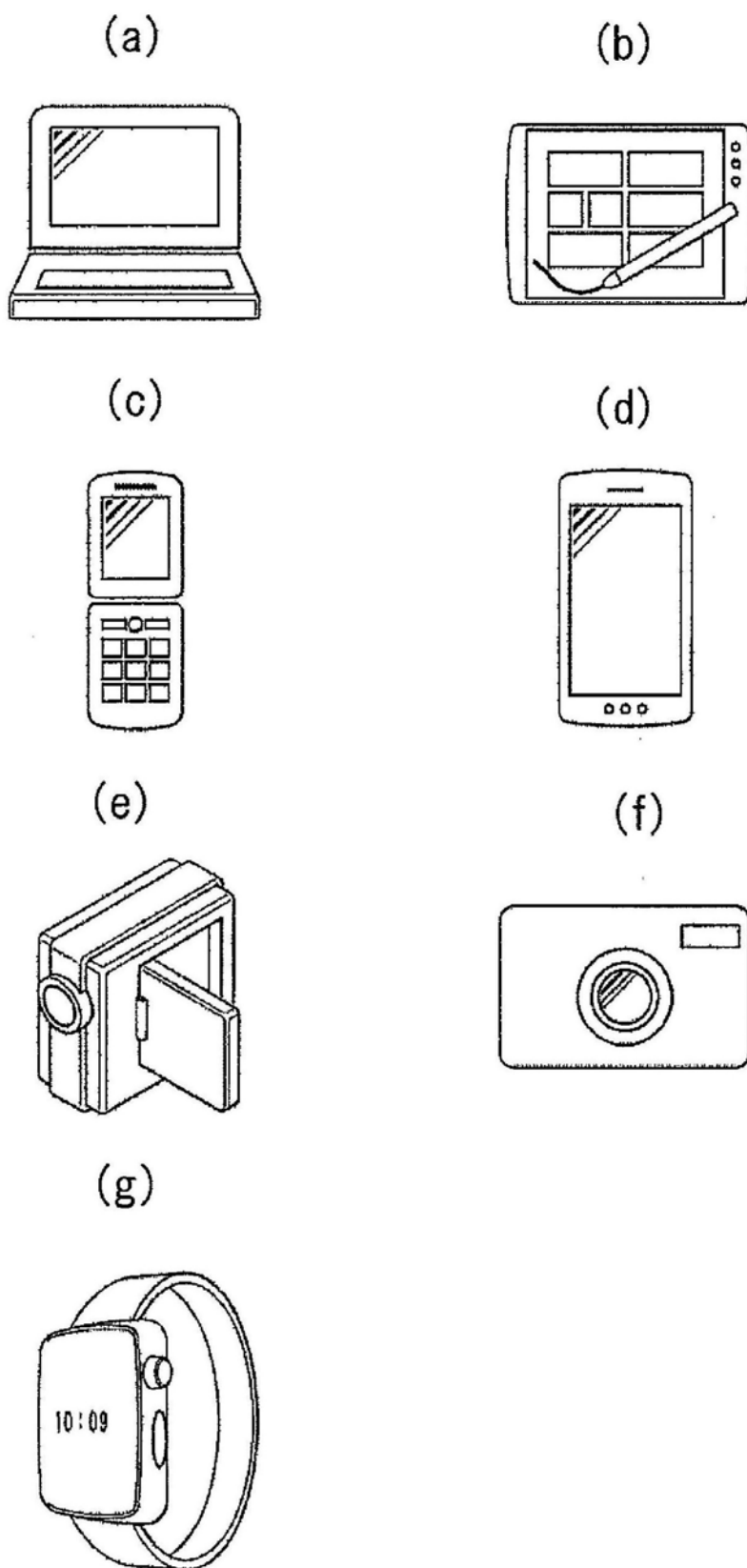


图27