



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112154376 B

(45) 授权公告日 2023. 08. 18

(21) 申请号 201980031898.X

高村一夫

(22) 申请日 2019.06.12

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112154376 A

专利代理师 金成哲 宋春华

(43) 申请公布日 2020.12.29

(51) Int.Cl.

G03F 1/64 (2006.01)

H01L 21/673 (2006.01)

(30) 优先权数据

2018-111648 2018.06.12 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2020.11.11

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2019/023267 2019.06.12

(87) PCT国际申请的公布数据

W02019/240166 JA 2019.12.19

(73) 专利权人 三井化学株式会社

地址 日本东京都

(56) 对比文件

CN 106796391 A, 2017.05.31

JP 2002107915 A, 2002.04.10

JP 2005268464 A, 2005.09.29

JP 2012053304 A, 2012.03.15

JP 2017083791 A, 2017.05.18

US 2008213679 A1, 2008.09.04

US 2015212433 A1, 2015.07.30

审查员 黄万红

(72) 发明人 石川彰 大久保敦 小野阳介

权利要求书2页 说明书27页 附图38页

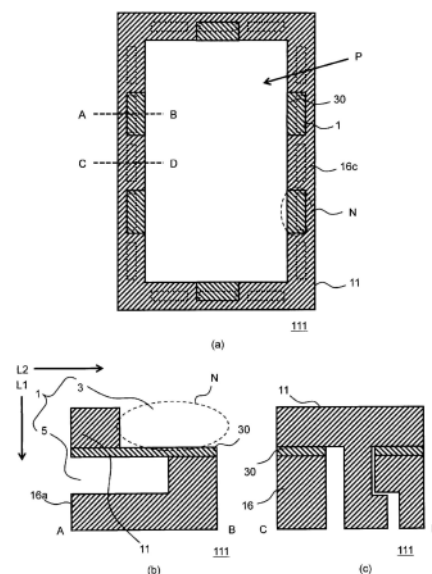
(54) 发明名称

防护膜组件用支撑框及其制造方法、防护膜组件及曝光原版和曝光装置

(57) 摘要

提供支撑框、在该支撑框上设置有极紫外光光刻用的防护膜的防护膜组件、和支撑框的制造方法、以及使用它们的曝光原版和曝光装置,该支撑框在通气孔上设置有能够容易装卸的过滤器,并能够设置极紫外光光刻用的防护膜。提供的防护膜组件用支撑框,具有第一支撑框部、第二支撑框部和过滤器,所述过滤器具有平板状的框形状,被所述第一支撑框部和所述第二支撑框部夹持,所述第一支撑框部具有:第一主体部,具有平板状的框形状;以及第一卡合部,从所述第一主体部向所述防护膜组件用支撑框的厚度方向突出,所述第二支撑框部具有:第二主体部,具有平板状的框形状;以及第二卡合部,配置在所述第二主体部的沿所述防护膜组件用支撑框的厚度方向设置的凹部,并与所述第一卡合部卡

合。



1. 一种防护膜组件用支撑框, 具有第一支撑框部、第二支撑框部和过滤器, 其特征在于,

所述过滤器具有平板状的框形状, 被所述第一支撑框部和所述第二支撑框部夹持,

所述第一支撑框部具有: 第一主体部, 具有平板状的框形状; 以及第一卡合部, 从所述第一主体部向所述防护膜组件用支撑框的厚度方向突出,

所述第二支撑框部具有: 第二主体部, 具有平板状的框形状; 以及第二卡合部, 配置在所述第二主体部的沿所述防护膜组件用支撑框的厚度方向设置的凹部, 并与所述第一卡合部卡合。

2. 根据权利要求1所述的防护膜组件用支撑框, 其特征在于,

所述第一卡合部具有: 第一延伸部, 从所述第一主体部沿所述防护膜组件用支撑框的厚度方向延伸; 以及第二延伸部, 从所述第一延伸部的与所述第一主体部相反侧的端部沿与所述防护膜组件用支撑框的厚度方向交叉的方向延伸,

所述第二卡合部具有: 第一槽部, 从位于所述第一支撑框部侧的所述第二支撑框部的第一面沿所述防护膜组件用支撑框的厚度方向延伸; 以及第二槽部, 从所述第一槽部的底部沿与所述防护膜组件用支撑框的厚度方向交叉的方向延伸,

所述第二延伸部的至少一部分被收容在所述第二槽部。

3. 根据权利要求1所述的防护膜组件用支撑框, 其特征在于,

所述过滤器在与所述第一卡合部及所述第二卡合部对应的位置具有开口,

所述第一卡合部贯通所述开口, 并与所述第二卡合部卡合。

4. 根据权利要求2所述的防护膜组件用支撑框, 其特征在于,

所述第二卡合部具有从所述第二槽部的底部向所述第一面的方向离开配置的固定件,

所述第二槽部由所述第一槽部的底部和所述固定件构成。

5. 根据权利要求4所述的防护膜组件用支撑框, 其特征在于,

所述固定件具有与夹具能够卡合的第三卡合部。

6. 根据权利要求1所述的防护膜组件用支撑框, 其特征在于,

还具有通气孔, 该通气孔将所述防护膜组件用支撑框的内缘部和外缘部连接, 并配置有所述过滤器。

7. 根据权利要求6所述的防护膜组件用支撑框, 其特征在于,

所述通气孔具有:

第一孔, 配置有所述过滤器, 并沿与所述防护膜组件用支撑框的厚度方向大致平行的第一方向延伸; 以及

第二孔, 与所述第一孔的第一端部连接, 沿与所述第一方向交叉的第二方向延伸, 并在所述内缘部或所述外缘部具有开口。

8. 根据权利要求7所述的防护膜组件用支撑框, 其特征在于,

所述通气孔还具有第三孔, 该第三孔与所述第一孔的第二端部连接, 并在与所述防护膜组件用支撑框的厚度方向交叉的方向上设置。

9. 根据权利要求8所述的防护膜组件用支撑框, 其特征在于,

具备多个所述第一卡合部、多个所述第二卡合部以及多个所述通气孔。

10. 根据权利要求2所述的防护膜组件用支撑框, 其特征在于,

所述第一支撑框部是层叠体,该层叠体包含构成所述第一主体部的具有框形状的薄板、构成所述第一延伸部的薄板和构成所述第二延伸部的薄板。

11.根据权利要求2所述的防护膜组件用支撑框,其特征在于,

所述第二支撑框部是层叠体,该层叠体包含构成所述第一槽部的薄板和构成所述第二槽部的薄板。

12.根据权利要求1所述的防护膜组件用支撑框,其特征在于,

还具有配置在所述过滤器的所述框形状的内侧的壁。

13.一种防护膜组件,其特征在于,具有权利要求1至12中任一项所述的防护膜组件用支撑框和防护膜。

14.一种曝光原版,其特征在于,具有权利要求13所述的防护膜组件和原版。

15.一种曝光装置,其特征在于,具有权利要求14所述的曝光原版和光学系统。

16.一种防护膜组件用支撑框的制造方法,其特征在于,

准备第一支撑框部,所述第一支撑框部具有:第一主体部,具有平板状的框形状;和第一卡合部,从所述第一主体部向防护膜组件用支撑框的厚度方向突出,

准备第二支撑框部,所述第二支撑框部具有:第二主体部,具有平板状的框形状;和第二卡合部,配置在所述第二主体部的沿所述防护膜组件用支撑框的厚度方向设置的凹部中,并与所述第一卡合部卡合,

准备具有平板状的框形状的过滤器,

将所述过滤器夹持在所述第一支撑框部和所述第二支撑框部之间,使所述第一卡合部和所述第二卡合部卡合。

17.根据权利要求16所述的防护膜组件用支撑框的制造方法,其特征在于,

准备所述第一支撑框部,所述第一支撑框部将构成所述第一主体部的薄板、构成第一延伸部的薄板和构成第二延伸部的薄板连接,并具有第一卡合部,所述第一卡合部从所述第一主体部向所述防护膜组件用支撑框的厚度方向突出,

准备所述第二支撑框部,所述第二支撑框部将构成第一槽部的薄板、构成第二槽部的薄板和构成所述第二主体部的薄板连接,并具有所述第二卡合部,

将所述第二延伸部的至少一部分收容在所述第二槽部中,使所述第一卡合部和所述第二卡合部卡合。

防护膜组件用支撑框及其制造方法、防护膜组件及曝光原版和曝光装置

技术领域

[0001] 本发明涉及通过光刻技术制造半导体器件等时使用的掩模或分划板(以下,将它们统称为“掩模”)及作为防止尘埃附着的光掩模用防尘罩的防护膜组件等。特别是,本发明涉及极紫外光(Extreme Ultraviolet:EUV)光刻用的防护膜组件用支撑框、防护膜组件及防护膜组件用支撑框的制造方法、以及使用防护膜组件的曝光原版和曝光装置。

背景技术

[0002] 半导体元件是经过被称为光刻的工序而制造的。在光刻中,使用被称为扫描器或步进器的曝光装置对描绘有电路图案的掩模照射曝光光,将电路图案转印到涂敷有光致抗蚀剂的半导体晶片上。迄今为止,光刻的波长正在短波化,作为下一代的光刻技术,正在进行EUV光刻的开发。EUV光是指软X射线区域或真空紫外线区域的波长的光,是指13.5nm±0.3nm左右的光线。EUV光容易被所有物质吸收,因此在EUV光刻中需要在曝光装置中进行真空曝光。EUV光容易被所有物质吸收,因此配置在防护膜组件上的防护膜也是需要以往没有的纳米级的膜。

[0003] 在使曝光装置内为真空而进行的EUV光刻中,最初认为防护膜组件向掩模的安装不是必须的,因此在目前开发的EUV曝光装置中,用于向掩模安装防护膜组件的空间仅存在3.0mm左右。但是,为了在曝光装置内确保用于安装具有5mm以上的高度的以往的防护膜组件的空间,需要改变光学系统的设计,会给EUV光刻的开发带来延迟。因此,需要重新设计高度为以往防护膜组件一半以下的防护膜组件。

[0004] 当曝光装置内为真空时,由掩模和防护膜组件形成的封闭空间(防护膜组件的内侧)与其外侧产生压力差,防护膜可能松弛或膨胀。作为其解决手段,可以考虑设置通气孔。但是,由于防护膜组件的设置空间被大幅限制,因此为了防止纳米级防护膜的损伤,需要确保通过配置在防护膜组件的框体上的通气孔的充分的通气。在通气孔中,为了防止异物混入防护膜组件的内侧,需要在其中途配置过滤器,但是防护膜组件的设置空间被大幅限制,而且框体所允许的高度也被大幅限制,因此在框体中配置过滤器也要求是以往没有的设计。

[0005] 例如,在专利文献1中记载了EUV曝光用防护膜组件,从耐热性、通气速度(减压时间)、异物捕集效率的观点出发,该防护膜组件为金属制或陶瓷制,并且利用通过焊接与防护膜组件框架连续一体化的过滤器覆盖通气孔。

[0006] 现有技术文件

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2017-116697号公报

发明内容

[0009] 发明要解决的问题

[0010] 覆盖通气孔的过滤器由于EUV光的曝光而劣化,因此需要更换。更换与防护膜组件框架一体化的过滤器并不容易,期望能够简便地更换过滤器的防护膜组件。

[0011] 本发明是为了解决上述问题而提出的,其目的在于提供一种在通气孔上设置有容易装卸的过滤器并能够设置极紫外光光刻用的防护膜的支撑框、在该支撑框上设置极紫外光光刻用的防护膜的防护膜组件、和支撑框的制造方法、以及使用这些支撑框的曝光原版和曝光装置。

[0012] 用于解决问题的手段

[0013] 本发明的一个实施方式涉及的防护膜组件用支撑框具有第一支撑框部、第二支撑框部和过滤器,所述过滤器具有平板状的框形状,被所述第一支撑框部和所述第二支撑框部夹持,所述第一支撑框部具有:第一主体部,具有平板状的框形状;以及第一卡合部,从所述第一主体部向所述防护膜组件用支撑框的厚度方向突出,所述第二支撑框部具有:第二主体部,具有平板状的框形状;以及第二卡合部,配置在所述第二主体部的沿所述防护膜组件用支撑框的厚度方向设置的凹部中,并与所述第一卡合部卡合。

[0014] 在本发明的一个实施方式中,也可以是,所述第一卡合部具有:第一延伸部,从所述第一主体部沿所述防护膜组件用支撑框的厚度方向延伸;以及第二延伸部,从所述第一延伸部的与所述第一主体部相反侧的端部沿与所述防护膜组件用支撑框的厚度方向交叉的方向延伸,所述第二卡合部具有:第一槽部,从位于所述第一支撑框部侧的所述第二支撑框部的第一面沿所述防护膜组件用支撑框的厚度方向延伸;以及第二槽部,从所述第一槽部的底部沿与所述防护膜组件用支撑框的厚度方向交叉的方向延伸,所述第二延伸部的至少一部分被收容在所述第二槽部。

[0015] 在本发明的一个实施方式,也可以是,所述过滤器在与所述第一卡合部及所述第二卡合部对应的位置具有开口,所述第一卡合部贯通所述开口,并与所述第二卡合部卡合。

[0016] 在本发明的一个实施方式中,也可以是,所述第二卡合部具有从所述第二槽部的底部向所述第一面的方向离开配置的固定件,所述第二槽部由所述第一槽部的底部和所述固定件构成。

[0017] 在本发明的一个实施方式中,也可以是,所述固定件具有与夹具能够卡合的第三卡合部。

[0018] 在本发明的一个实施方式中,也可以是,还具有通气孔,该通气孔将所述防护膜组件用支撑框的内缘部和外缘部连接,并配置有所述过滤器。

[0019] 在本发明的一个实施方式中,也可以是,所述通气孔具有:第一孔,配置有所述过滤器,并沿与所述防护膜组件用支撑框的厚度方向大致平行的第一方向延伸;以及第二孔,与所述第一孔的第一端部连接,沿与所述第一方向交叉的第二方向延伸,并在所述内缘部或所述外缘部具有开口。

[0020] 在本发明的一个实施方式中,也可以是,所述通气孔还具有第三孔,该第三孔与所述第一孔的第二端部连接,并在与所述防护膜组件用支撑框的厚度方向交叉的方向上设置。

[0021] 在本发明的一个实施方式中,也可以是,具备多个所述第一卡合部、多个所述第二卡合部、以及多个所述通气孔。

[0022] 在本发明的一个实施方式中,也可以是,所述第一支撑框部是层叠体,该层叠体包

含构成所述第一主体部的具有框形状的薄板、构成所述第一延伸部的薄板和构成所述第二延伸部的薄板。

[0023] 在本发明的一个实施方式中,也可以是,所述第二支撑框部是层叠体,该层叠体包含构成所述第一槽部的薄板和构成所述第二槽部的薄板。

[0024] 在本发明的一个实施方式中,也可以是,还具有配置在所述过滤器的所述框形状的内侧的壁。

[0025] 在本发明的一个实施方式中,提供一种具有上述任一项所述的防护膜组件用支撑框和防护膜组件的防护膜组件。

[0026] 在本发明的一个实施方式中,提供一种具有所述防护膜组件和原版的曝光原版。

[0027] 在本发明的一个实施方式中,提供一种具有所述曝光原版和光学系统的曝光装置。

[0028] 在本发明的一个实施方式中,提供一种防护膜组件用支撑框的制造方法,准备第一支撑框部,所述第一支撑框部具有:第一主体部,具有平板状的框形状;和第一卡合部,从所述第一主体部向防护膜组件用支撑框的厚度方向突出,准备第二支撑框部,所述第二支撑框部具有:第二主体部,具有平板状的框形状;和第二卡合部,配置在所述第二主体部的沿所述防护膜组件用支撑框的厚度方向设置的凹部中,并与所述第一卡合部卡合,准备具有平板状的框形状的过滤器,将所述过滤器夹持在所述第一支撑框部和所述第二支撑框部之间,使所述第一卡合部和所述第二卡合部卡合。

[0029] 在本发明的一个实施方式中,也可以是,准备所述第一支撑框部,所述第一支撑框部将构成所述第一主体部的薄板、构成第一延伸部的薄板和构成第二延伸部的薄板连接,并具有第一卡合部,所述第一卡合部从所述第一主体部向所述防护膜组件用支撑框的厚度方向突出,准备所述第二支撑框部,所述第二支撑框部将构成第一槽部的薄板、构成第二槽部的薄板和构成所述第二主体部的薄板连接,并具有所述第二卡合部,将所述第二延伸部的至少一部分收容在所述第二槽部中,使所述第一卡合部和所述第二卡合部卡合。

[0030] 发明效果

[0031] 根据本发明,提供支撑框、在该支撑框上设置有极紫外光光刻用的防护膜的防护膜组件、和支撑框的制造方法、以及使用它们的曝光原版和曝光装置,该支撑框在通气孔上设置有能够容易装卸的过滤器,并能够设置极紫外光光刻用的防护膜。

[0032] 另外,在一个实施方式中,由于在过滤器的固定中不需要粘接剂,因此减少了来自粘接剂的排气的产生,抑制了由原版和防护膜组件形成的空间内的被EUV光照射的区域中的污染。另外,能够抑制因来自粘接剂的排气而使曝光装置的光学系统的透镜产生模糊,或者产生曝光不良或光量不足。

附图说明

[0033] 图1是一个实施方式涉及的防护膜组件用支撑框111的示意图,(a)是从配置防护膜的一侧向配置防护膜组件用支撑框111的原版的面向观察防护膜组件用支撑框111的示意图,(b)是(a)的线段AB中的防护膜组件用支撑框111的截面图,(c)是(a)的线段CD中的防护膜组件用支撑框111的截面图。

[0034] 图2是说明构成一个实施方式涉及的防护膜组件用支撑框111的第一支撑框部11

和第二支撑框部16的详细情况的示意图, (a)是说明第一支撑框部11的详细情况的示意图, (b)是说明第二支撑框部16的详细情况的示意图, (c)和(d)是说明通过第一支撑框部11和第二支撑框部16夹持过滤器30并固定的方法的示意图。

[0035] 图3(a)~(c)是在位于第一支撑框部11侧的第二支撑框部16的第一面a上从配置防护膜的一侧沿配置防护膜组件用支撑框111的原版的面方向观察使第一卡合部11b与第二卡合部16b卡合的方法的示意图。

[0036] 图4是一个实施方式涉及的防护膜组件用支撑框111A的示意图, (a)是从配置防护膜的一侧向配置防护膜组件用支撑框111A的原版的面方向观察防护膜组件用支撑框111A的示意图, (b)是(a)的线段AB处的防护膜组件用支撑框111A的截面图, (c)是(a)的线段CD处的防护膜组件用支撑框111A的截面图。

[0037] 图5是说明构成一个实施方式涉及的防护膜组件用支撑框111A的第一支撑框部11A和第二支撑框部16A的详细情况的示意图, (a)是说明第一支撑框部11A的详细情况的示意图, (b)是说明第二支撑框部16A的详细情况的示意图, (c)和(d)是说明通过第一支撑框部11A和第二支撑框部16A夹持过滤器30并固定的方法的示意图。

[0038] 图6是一个实施方式涉及的薄板12A的示意图, (a)是薄板12A的俯视图, (b)是(a)所示的线段AB处的薄板12A的截面图, (c)是(a)所示的线段CD处的薄板12A的截面图。

[0039] 图7是一个实施方式涉及的薄板13A的示意图, (a)是薄板13A的俯视图, (b)是(a)所示的线段AB处的薄板13A的截面图, (c)是(a)所示的线段CD处的薄板13A的截面图。

[0040] 图8是一个实施方式涉及的薄板14A的示意图, (a)是薄板14A的俯视图, (b)是(a)所示的线段CD处的薄板14A的截面图。

[0041] 图9是一个实施方式涉及的薄板15A的示意图。a是薄板15A的俯视图, (b)是(a)所示的线段CD处的薄板15A的截面图。

[0042] 图10是一个实施方式涉及的过滤器30的示意图, (a)是过滤器30的俯视图, (b)是(a)所示的线段AB处的过滤器30的截面图, (c)是(a)所示的线段CD处的过滤器30的截面图。

[0043] 图11是一个实施方式涉及的薄板17A的示意图, (a)是薄板17A的俯视图, (b)是(a)所示的线段AB处的薄板17A的截面图, (c)是(a)所示的线段CD处的薄板17A的截面图。

[0044] 图12是一个实施方式涉及的薄板18A的示意图, (a)是薄板18A的俯视图, (b)是(a)所示的线段AB处的薄板18A的截面图, (c)是(a)所示的线段CD处的薄板18A的截面图。

[0045] 图13是一个实施方式涉及的薄板19A的示意图, (a)是薄板19A的俯视图, (b)是(a)所示的线段AB处的薄板19A的截面图, (c)是(a)所示的线段CD处的薄板19A的截面图。

[0046] 图14是一个实施方式涉及的防护膜组件用支撑框111B的示意图, (a)是从配置防护膜的一侧向配置防护膜组件用支撑框111B的原版的面方向观察防护膜组件用支撑框111B的示意图, (b)是(a)的线段AB处的防护膜组件用支撑框111B的截面图, (c)是(a)的线段CD处的防护膜组件用支撑框111B的截面图。

[0047] 图15是说明构成一个实施方式涉及的防护膜组件用支撑框111B的第一支撑框部11B和第二支撑框部16B的详细情况的示意图, (a)是说明第一支撑框部11B的详细情况的示意图, (b)是说明第二支撑框部16B的详细情况的示意图, (c)和(d)是说明通过第一支撑框部11B和第二支撑框部16B夹持过滤器30并固定的方法的示意图。

[0048] 图16(a)~(d)是在位于第一支撑框部11B侧的第二支撑框部16B的第一面a从配置

防护膜的一侧向配置防护膜用支撑框111B的原版的面方向观察防护膜用支撑框111B并使用第一卡合部11b与第二卡合部16b卡合的方法的示意图。

[0049] 图17是变形例涉及的防护膜组件用支撑框111C的示意图, (a) 是从配置防护膜的一侧向配置防护膜组件用支撑框111C的原版的面方向观察防护膜组件用支撑框111C的示意图, (b) 是(a)的线段AB处的防护膜组件用支撑框111C的截面图, (c) 是(a)的线段CD处的防护膜组件用支撑框111C的截面图。

[0050] 图18是说明构成一个实施方式涉及的防护膜组件用支撑框111C的第一支撑框部11C和第二支撑框部16C的详细情况的示意图, (a) 是说明第一支撑框部11C的详细情况的示意图, (b) 是说明第二支撑框部16C的详细情况的示意图, (c) 和(d) 是说明通过第一支撑框部11C和第二支撑框部16C夹持过滤器30并固定的方法的示意图。

[0051] 图19是一个实施方式涉及的防护膜组件用支撑框111D的示意图, (a) 是从配置防护膜的一侧向配置防护膜组件用支撑框111D的原版的面方向观察防护膜组件用支撑框111D的示意图, (b) 是(a)的线段AB处的防护膜组件用支撑框111D的截面图, (c) 是(a)的线段CD处的防护膜组件用支撑框111D的截面图。

[0052] 图20是说明构成一个实施方式涉及的防护膜组件用支撑框111D的第一支撑框部11C和第二支撑框部16D的详细情况的示意图, (a) 是说明第一支撑框部11C的详细情况的示意图, (b) 是说明第二支撑框部16D的详细情况的示意图, (c) 和(d) 是说明通过第一支撑框部11C和第二支撑框部16D夹持过滤器30并固定的方法的示意图。

[0053] 图21是配置有一个实施方式的固定件23D的薄板21D的示意图, (a) 是配置有固定件23D的薄板21D的俯视图, (b) 是固定件23D的俯视图, (c) 是(a)所示的线段AB处的薄板21D的截面图, (d) 是(a)所示的线段CD处的配置有固定件23D的薄板21D的截面图。

[0054] 图22是表示一个实施方式涉及的防护膜组件用支撑框111E的示意图, (a) 是从配置防护膜的一侧向配置防护膜组件用支撑框111E的原版的面方向观察防护膜组件用支撑框111E的示意图, (b) 是(a)的线段AB处的防护膜组件用支撑框111E的截面图, (c) 是(a)的线段CD处的防护膜组件用支撑框111E的截面图。

[0055] 图23是一个实施方式涉及的顶板25E的示意图, (a) 是顶板25E的俯视图, (b) 是(a)所示的线段AB处的顶板25E的截面图, (c) 是(a)所示的线段CD处的顶板25E的截面图。

[0056] 图24是表示一个实施方式涉及的防护膜组件100的示意图, (a) 是防护膜组件100的俯视图, (b) 是(a)所示的线段AB处的防护膜组件100的截面图, (c) 是(a)的线段CD处的防护膜组件100的截面图。

[0057] 图25是表示一个实施方式涉及的曝光原版181的截面结构的示意图。

[0058] 图26是表示一个实施方式涉及的曝光装置180的示意图。

[0059] 图27是表示一个实施方式涉及的防护膜组件用支撑框111F的示意图, (a) 是从配置防护膜的一侧向配置防护膜组件用支撑框111F的原版的面方向观察防护膜组件用支撑框111F的示意图, (b) 是(a)的线段AB处的防护膜组件用支撑框111F的截面图, (c) 是(a)的线段CD处的防护膜组件用支撑框111F的截面图。

[0060] 图28是一个实施方式涉及的防护膜组件用支撑框111F的壁17F的示意图, (a) 是壁17F的俯视图, (b) 是(a)所示的线段AB处的壁17F的截面图。

[0061] 图29是一个实施方式涉及的薄板13F的示意图, (a) 是薄板13F的俯视图, (b) 是(a)

所示的线段AB处的薄板13F的截面图，(c)是(a)所示的线段CD处的薄板13F的截面图。

[0062] 图30是一个实施方式涉及的过滤器30F的示意图，(a)是过滤器30F的俯视图，(b)是(a)所示的线段AB处的过滤器30F的截面图，(c)是(a)所示的线段CD处的过滤器30F的截面图。

[0063] 图31是表示一个实施方式涉及的防护膜组件用支撑框111G的示意图，(a)是从配置防护膜的一侧向配置防护膜组件用支撑框111G的原版的面方向观察防护膜组件用支撑框111G的示意图，(b)是(a)的线段AB处的防护膜组件用支撑框111G的截面图，(c)是(a)的线段CD处的防护膜组件用支撑框111G的截面图。

[0064] 图32是说明构成一个实施方式涉及的防护膜组件用支撑框111G的第一支撑框部11G和第二支撑框部16G的详细情况的示意图，(a)是说明第一支撑框部11G的详细情况的示意图，(b)是说明第二支撑框部16G的详细情况的示意图，(c)是说明通过第一支撑框部11G和第二支撑框部16G夹持过滤器30G并固定的方法的示意图，(d)是说明将第一支撑框部11G和第二支撑框部16G分离的方法的示意图。

[0065] 图33是一个实施方式涉及的薄板12G的示意图，(a)是薄板12G的俯视图，(b)是(a)所示的线段AB处的薄板12G的截面图，(c)是(a)所示的线段CD处的薄板12G的截面图。

[0066] 图34是一个实施方式涉及的薄板13G的示意图，(a)是薄板13G的俯视图，(b)是(a)所示的线段AB处的薄板13G的截面图，(c)是(a)所示的线段CD处的薄板13G的截面图。

[0067] 图35是一个实施方式涉及的过滤器30G的示意图，(a)是过滤器30G的俯视图，(b)是(a)所示的线段AB处的过滤器30G的截面图，(c)是(a)所示的线段CD处的过滤器30G的截面图。

[0068] 图36是一个实施方式涉及的薄板17G的示意图，(a)是薄板17G的俯视图，(b)是(a)所示的线段AB处的薄板17G的截面图，(c)是(a)所示的线段CD处的薄板17G的截面图。

[0069] 图37是一个实施方式涉及的薄板18G的示意图，(a)是薄板18G的俯视图，(b)是(a)所示的线段AB处的薄板18G的截面图，(c)是(a)所示的线段CD处的薄板18G的截面图。

[0070] 图38是一个实施方式涉及的平板状的部件19G-1的示意图，(a)是平板状的部件19G-1的俯视图，(b)是(a)所示的线段CD处的平板状的部件19G-1的截面图。

[0071] 图39是一个实施方式涉及的壁状的部件19G-2的示意图，(a)是壁状的部件19G-2的俯视图，(b)是(a)所示的线段CD处的壁状的部件19G-2的截面图。

具体实施方式

[0072] 以下，参照附图对本发明的实施方式进行说明。但是，本发明能够以许多不同的方式实施，并不限于以下例示的实施方式的记载内容来解释。另外，为了使说明更加明确，附图与实际的方式相比，有时示意性地表示各部分的宽度、厚度、形状等，但仅是一例，并不限定本发明的解释。另外，在本说明书和各图中，对与关于已经出现的图所述的要素相同的要素标注相同的符号，适当省略详细的说明。

[0073] [定义]

[0074] 在本说明书中，当某个部件或区域位于另一个部件或区域之“上(或下)”时，只要没有特别的限定，这不仅包括位于另一个部件或区域的正上方(或正下方)的情况，还包括处于另一个部件或区域的上方(或下方)的情况，即，还包括在另一个部件或区域的上方(或

下方)中间包含另一个构成要素的情况。

[0075] 在本说明书中,极紫外光(EUV光)是指波长5nm以上30nm以下的光。EUV光的波长优选为5nm以上、14nm以下。

[0076] 在本说明书中,防护膜组件是指具有防护膜和支撑设置在防护膜的一个面上的防护膜并与原版连接的支撑部的防护膜组件。防护膜是指防护膜组件所使用的薄膜。支撑部至少包括与原版连接的支撑框。支撑框具备通气孔。当防护膜组件配置在原版上时,通气孔是能够使由防护膜组件和原版形成的封闭空间的内侧和外侧通气的孔。在通气孔内部配置有过滤器。支撑框是在通气孔内部配置有过滤器的框体。支撑部既可以用支撑框悬挂防护膜,也可以还具有与防护膜和支撑框连接的其他框体。将防护膜悬挂在框体上的构造物称为防护膜组件框体。因此,防护膜组件可以定义为防护膜与支撑部连接的结构体,也可以定义为防护膜组件框体与支撑框连接的结构体。

[0077] 在本说明书中,“面”不限于平面,也包括曲面。

[0078] [在本发明中发现的现有技术的问题]

[0079] 当使用EUV防护膜组件的光刻装置内形成真空时,若设置在该防护膜组件的支撑部上的过滤器的面积小,则空气难以通过过滤器,真空到防护膜组件的内部需要较长的时间。专利文献1所记载的EUV曝光用防护膜组件通过焊接将金属制或陶瓷制的过滤器与防护膜组件框架连续地一体化而覆盖通气孔,因此解决了该问题。另一方面,覆盖通气孔的过滤器由于EUV光的曝光而劣化,因此需要更换,但更换与防护膜组件框架一体化的过滤器是困难的。另外,如以往的非EUV曝光用的防护膜组件那样,在使用有机类粘接剂将过滤器固定在防护膜组件框架上的情况下,虽然可以将过滤器从防护膜组件框架上剥离,但在通过真空化进行曝光的EUV曝光用防护膜组件中,有时会从粘接剂产生排气。排气在光掩模的表面产生堆积物,或使曝光装置的光学系统的透镜产生模糊,从而产生曝光不良或光量不足。另外,在用一个过滤器覆盖一个通气孔的以往的防护膜组件中,过滤器的更换作业烦杂。

[0080] [实施方式1]

[0081] 图1是本发明的一个实施方式涉及的防护膜组件用支撑框111的示意图。图1(a)是从配置防护膜的一侧向配置防护膜组件用支撑框111的原版(掩模)的面方向观察防护膜组件用支撑框111的示意图。另外,“原版的面方向”是指与原版的面交叉的方向,在本实施方式中,是与原版的面大致正交的方向。图1(b)是图1(a)的线段AB处的防护膜组件用支撑框111的截面图,图1(c)是图1(a)的线段CD处的防护膜组件用支撑框111的截面图。图2是说明构成防护膜组件用支撑框111第一支撑框部11和第二支撑框部16的详细情况的示意图。图2(a)是说明第一支撑框部11的详细情况的示意图,图2(b)是说明第二支撑框部16的详细情况的示意图。另外,图2(c)和图2(d)是说明通过第一支撑框部11和第二支撑框部16夹持过滤器30并固定的方法的示意图。另外,图3(a)~图3(c)是在位于第一支撑框部11侧的第二支撑框部16的第一面a上从配置防护膜的一侧向配置防护膜用支撑框111的原版的面方向观察防护膜组件用支撑框111并利用使第一卡合部11b与第二卡合部16b卡合的方法的示意图。

[0082] 防护膜组件用支撑框111具有第一支撑框部11、第二支撑框部16和过滤器30。过滤器30具有平板状框形状。另外,过滤器30被第一支撑框部11和第二支撑框部16夹持。在防护膜组件用支撑框111中,通气孔1具有:孔3(也称为第一孔),在防护膜组件用支撑框111的内

侧(在将防护膜组件安装在原版上的情况下形成封闭空间的一侧。另外,对于将防护膜组件安装在原版上时的封闭空间部分,用箭头P表示。)向防护膜组件用支撑框111的厚度方向L1(是与防护膜的面方向交叉的方向,在本实施方式中是与防护膜的面方向大致正交的方向。以下也称为第一方向。)延伸;和孔5(也称为第二孔),与孔3连接并向与第一方向L1交叉的第二方向L2(与防护膜的面方向大致平行的方向)延伸。孔3在防护膜组件用支撑框111的内缘部具有开口,孔5向封闭空间部分P的外部延伸,在防护膜组件用支撑框111的外缘部具有开口。

[0083] 如图1(a)及图1(b)所示,为了配置过滤器30,作为一个实施方式,第一支撑框部11具有切口部N,该切口部N具有将上表面一部分切除而成的阶梯状的构造。在本实施方式中,由于通过由第一支撑框部11和第二支撑框部16夹持过滤器30并将其固定在防护膜组件用支撑框111上,所以通过在第一支撑框部11上配置切口部N,能够在防护膜组件用支撑框111的内缘部配置孔3。另外,如后所述,通过将防护膜或防护膜组件框体配置在防护膜组件用支撑框111的上表面,能够得到防护膜组件。因此,在本发明的一个实施方式涉及的防护膜组件中,过滤器30与防护膜分离配置。

[0084] 第一支撑框部11具有:第一主体部11a,具有平板状的框形状;以及第一卡合部11b,从第一主体部11a向防护膜组件用支撑框111的厚度方向L1突出。第二支撑框部16具有:第二主体部16a,具有平板状的框形状;以及第二卡合部16b,配置在第二主体部16a的防护膜组件用支撑框111的第一方向L1上设置的凹部中,并与第一卡合部11b卡合。

[0085] 第一卡合部11b具有:第一延伸部11c,从第一主体部11a向防护膜组件用支撑框111的第一方向L1延伸;第二延伸部11d,从第一延伸部11c的与第一主体部11a相反侧的端部向防护膜组件用支撑框111的与第一方向L1交叉的第二方向L2延伸。第二卡合部16b具有:第一槽部16c,从位于第一支撑框部11侧的第二支撑框部16的第一面a向防护膜组件用支撑框111的第一方向L1延伸;第二槽部16d,从第一槽部16c的底部向防护膜组件用支撑框111的与第一方向L1交叉的第二方向L2延伸。第二延伸部11d的至少一部分收容在第二槽部16d中。

[0086] 本实施方式涉及的第一支撑框部11和第二支撑框部16例如可以通过铸造或注射成形来形成,但并不限于此。例如,也可以在第一主体部11a上连接第一卡合部11b,形成第一支撑框部11。另外,也可以通过蚀刻平板状的框形状的部件来形成第二支撑框部16。作为第一支撑框部11和第二支撑框部16的材料,可以举出金属、玻璃、硅晶片、陶瓷、树脂等。

[0087] 过滤器30在与第一卡合部11b及第二卡合部16b对应的位置具有开口b,第一卡合部11b贯通开口b而与第二卡合部16b卡合。使第一支撑框部11的第一卡合部11b通过过滤器30的开口b,并且,朝向防护膜组件用支撑框111的第一方向L1插入第二支撑框部16的第一槽部16c,在第一卡合部11b到达第二支撑框部16的底部的时刻,使第一支撑框部11在防护膜组件用支撑框111的与第一方向L1交叉的第二方向L2滑动,由此进行上述的卡合。此时,第一主体部11a、过滤器30及第二主体部16a为具有相同或大致相同宽度的框形状,因此能够一体化地构成防护膜组件用支撑框111。在本实施方式中,过滤器30是具有平板状框形状的一个部件,因此不需要在每个通气孔配置过滤器,能够简便地安装在防护膜组件用支撑框111上。这样,将防护膜组件用支撑框111的内缘部和外缘部连接,构成配置有过滤器30的通气孔1。

[0088] 过滤器30可以利用HEPA、ULPA等膜过滤器、无纺布过滤器、层叠有碳纳米管或纤维素等纤维的过滤器、陶瓷过滤器、玻璃过滤器、金属烧结过滤器、中空纸过滤器等。本发明的一个实施方式涉及的防护膜组件用支撑框111即使在过滤器30的通气阻力高的情况下,也能够增大通气口的面积,因此能够减少进行抽真空的时间,优选过滤器30是具有初始压力损失为100Pa以上550Pa以下并且相对于粒径为 $0.15\mu\text{m}$ 以上 $0.3\mu\text{m}$ 以下的粒子捕集率为99.7%以上100%以下的特性的过滤器。另外,在设置多个通气孔1的情况下,优选位于多个通气孔1的过滤器30的合计面积、即对防护膜组件的内侧和外侧的换气有效的过滤器30的合计面积优选为 100mm^2 以上 2000mm^2 以下。另外,关于该过滤器的说明在各实施方式中相同,因此以下省略说明。

[0089] 在防护膜组件用支撑框111中,由第一支撑框部11和第二支撑框部16夹持过滤器30,使第一卡合部11b和第二卡合部16b卡合,由此固定过滤器30。在本实施方式中,由于不使用粘接剂来固定过滤器30,因此将通过第一卡合部11b和第二卡合部16b卡合的第一支撑框部11和第二支撑框部16分离,能够简便地从防护膜组件用支撑框111卸下过滤器30。即,通过使第一支撑框部11向与第二方向L2相反侧的方向滑动,或者使第二支撑框部16向第二方向L2滑动,来解除第一卡合部11b与第二卡合部16b的卡合。然后,通过将第一支撑框部11向与第一方向L1相反侧的方向抬起,或者将第二支撑框部16向第一方向L1放下,能够将第一支撑框部11和第二支撑框部16分离。

[0090] 在以往的防护膜组件中,由于在每个通气孔配置有过滤器,因此需要卸下各个过滤器。在本实施方式中,过滤器30是具有平板状框形状的一个部件,因此只要将第一支撑框部11和第二支撑框部16分离,就能够容易地从防护膜组件用支撑框111卸下。

[0091] 另外,在一个实施方式中,通过利用第一支撑框部11和第二支撑框部16再次夹持新的过滤器作为过滤器30,能够简便地更换过滤器30。另外,在本实施方式中,由于不使用粘接剂而固定过滤器30,因此减少了来自粘接剂的排气的产生,抑制了由原版和防护膜组件形成的空间内的被EUV光照射的区域中的污染。另外,能够抑制因来自粘接剂的排气而使曝光装置的光学系统的透镜产生模糊,或产生曝光不良或光量不足。

[0092] 准备第一支撑框部11,准备第二支撑框部16,准备具有平板状的框形状的过滤器30,由第一支撑框部11和第二支撑框部16夹持过滤器30,使第一卡合部11b和第二卡合部16b卡合,由此能够制造防护膜组件用支撑框111,第一支撑框部11具有:第一主体部11a,具有平板状的框形状;以及第一卡合部11b,从第一主体部11a向防护膜组件用支撑框111的厚度方向L1突出,第二支撑框部16具有:第二主体部16a,具有平板状的框形状;以及第二卡合部16b,配置在第二主体部16a的防护膜组件用支撑框111的厚度方向上设置的凹部中,并与第一卡合部11b卡合。

[0093] [实施方式2]

[0094] 在上述实施方式1中,示出了使用将第一主体部11a和第一卡合部11b一体成型或将第一卡合部11b与第一主体部11a连接的第一支撑框部11的例子,但本发明涉及的防护膜组件用支撑框及防护膜组件并不限于此。作为实施方式2,对层叠多个板状的部件而构成第一支撑框部及第二支撑框部的例子进行说明。以下,对与实施方式1不同的结构进行特别说明,对与实施方式1相同的结构省略说明。

[0095] 图4是本发明的一个实施方式涉及的防护膜组件用支撑框111A的示意图。图4(a)

是从配置防护膜的一侧向配置防护膜组件用支撑框111A的原版的面方向观察防护膜组件用支撑框111A的示意图。图4(b)是图4(a)的线段AB处的防护膜组件用支撑框111A的截面图,图4(c)是图4(a)的线段CD处的防护膜组件用支撑框111A的截面图。图5是说明构成防护膜组件用支撑框111A的第一支撑框部11A和第二支撑框部16A的详细情况的示意图。图5(a)是说明第一支撑框部11A的详细情况的示意图,图5(b)是说明第二支撑框部16A的详细情况的示意图。图5(c)和图5(d)是说明通过第一支撑框部11A和第二支撑框部16A夹持过滤器30并固定的方法的示意图。

[0096] 防护膜组件用支撑框111A具有第一支撑框部11A、第二支撑框部16A和过滤器30。过滤器30被第一支撑框部11A和第二支撑框部16A夹持。第一支撑框部11A例如具有第一主体部11a,该第一主体部11a由具有平板状的框形状的薄板12A和配置在薄板12A的下表面的具有平板状的框形状的薄板13A层叠而构成。另外,在本实施方式中,第一支撑框部11A的切口部N通过在薄板13A的上表面配置薄板12A而构成,能够将沿第一方向L1延伸的孔3配置在防护膜组件用支撑框111A的内缘部。

[0097] 第一支撑框部11A具有第一卡合部11b,该第一卡合部11b由薄板14A和薄板15A层叠而构成,该薄板14A从薄板13A的下表面向防护膜组件用支撑框111A的第一方向L1延伸,所述薄板15A配置在薄板14A的下表面并从薄板14A向与防护膜组件用支撑框111A的第一方向L1交叉的第二方向L2延伸。在本实施方式中,从第一主体部11a向防护膜组件用支撑框111A的第一方向L1延伸的第一延伸部11c由薄板14A构成。另外,从第一延伸部11c的与第一主体部11a相反侧的端部向第二方向L2延伸的第二延伸部11d由薄板15A构成。

[0098] 第二支撑框部16A具有第二主体部16a,该第二主体部16a是在具有平板状的框形状的薄板19A的上表面依次层叠具有平板状的框形状的薄板18A和具有平板状的框形状的薄板17A而构成。另外,在本实施方式中,如后所述,在薄板18A的外缘部配置有凹部,通过利用薄板17A和薄板19A夹持该凹部,能够配置向防护膜组件用支撑框111A的第二方向L2延伸的孔5。

[0099] 在薄板17A上配置有第一槽部16c,在薄板18A上配置有第二槽部16d。通过在薄板19A的上表面依次层叠薄板18A和薄板17A,在第一方向L1上延伸的第一槽部16c和在第二方向L2上延伸的第二槽部16d重叠,在第二支撑框部16A上形成凹部。该凹部作为与第一卡合部11b卡合的第二卡合部16b发挥作用。第二延伸部11d的至少一部分收容在第二槽部16d中,第一卡合部11b和第二卡合部16b卡合。

[0100] 在此,对构成第一支撑框部11A和第二支撑框部16A的各薄板进一步进行说明。图6是薄板12A的示意图。图6(a)是薄板12A的俯视图,图6(b)是图6(a)所示的线段AB处的薄板12A的截面图,图6(c)是图6(a)所示的线段CD处的薄板12A的截面图。薄板12A例如是矩形的框形状,与框的内缘部(是悬挂防护膜的一侧,是作为防护膜组件使用时形成封闭空间的一侧)连接,具有向第二方向凹陷的凹部(凹陷形状)12a。对凹部12a的数量没有特别限定,为了使防护膜组件的封闭空间与外部的换气充分的过滤器30,可以设置多个凹部12a。如图6(c)所示,与凹部12a邻接的区域具有与第一主体部11a的宽度相当的宽度,对第一支撑框部11A赋予必要的强度。作为薄板12A的原料,可以举出金属、玻璃、硅晶片、陶瓷、树脂。在本实施方式中,凹部12a形成的开口相当于第一方向L1的孔。

[0101] 图7是薄板13A的示意图。图7(a)是薄板13A的俯视图,图7(b)是图7(a)所示的线段

AB处的薄板13A的截面图,图7(c)是图7(a)所示的线段CD处的薄板13A的截面图。薄板13A例如是矩形的框形状,具有在第一方向L1上开口的开口部13a。凹部12a和开口部13a至少一部分重叠,构成沿第一方向L1延伸的孔3。对开口部13a的数量没有特别限定,可以设置与凹部12a对应的数量。如图7(c)所示,与开口部13a邻接的区域具有与第一主体部11a的宽度相当的宽度,对第一支撑框部11A赋予必要的强度。作为薄板13A的原料,可以举出金属、玻璃、硅晶片、陶瓷、树脂。

[0102] 图8是薄板14A的示意图。图8(a)是薄板14A的俯视图,图8(b)是图8(a)所示的线段CD处的薄板14A的截面图。薄板14A例如为矩形的形状,与薄板13A的下表面连接,构成从第一主体部11a向保护膜组件用支撑框111A的第一方向L1延伸的第一延伸部11c。薄板14A配置在与配置有开口部13a的薄板13A的区域邻接的区域。对薄板14A的数量没有特别限定,优选配置在位于开口部13a的两侧的薄板13A的区域。即,在本实施方式中,通过将第一卡合部11b和第二卡合部16b配置在通气孔1的两侧,能够提高第一支撑框部11A和第二支撑框部16A卡合的强度,减少经由过滤器通气时的空气泄漏。作为薄板14A的原料,可以举出金属、玻璃、硅晶片、陶瓷、树脂。

[0103] 图9是薄板15A的示意图。图9(a)是薄板15A的俯视图,图9(b)是图9(a)所示的线段CD处的薄板15A的截面图。薄板15A例如为矩形的形状,与薄板14A的下表面连接,构成沿保护膜组件用支撑框111A的第二方向L2延伸的第二延伸部11d。因此,薄板15A与薄板14A相比在第二方向L2上以规定长度延伸。从薄板14A向第二方向L2延伸的薄板15A的部分参与与第二卡合部16b的卡合。在此,沿第二方向L2延伸的薄板15A的部分的长度能够在得到第一支撑框部11A与第二支撑框部16A卡合的强度的范围内任意设定。若使沿第二方向L2延伸的薄板15A的部分变长,则第一支撑框部11A与第二支撑框部16A的卡合的可靠性提高。另一方面,若由第一支撑框部11A和第二支撑框部16A夹持过滤器30并固定时的、第一支撑框部11A与过滤器30接触而向第二方向L2移动的距离变长,则有可能因第一支撑框部11A与过滤器30的摩擦而产生来自过滤器30的尘埃。对薄板15A的数量没有特别限定,薄板15A以与薄板14A的数量对应的数量配置。作为薄板15A的原料,可以举出金属、玻璃、硅晶片、陶瓷、树脂。

[0104] 图10是过滤器30的示意图。图10(a)是过滤器30的俯视图,图10(b)是图10(a)所示的线段AB处的过滤器30的截面图,图10(c)是图10(a)所示的线段CD处的过滤器30的截面图。过滤器30例如为矩形的形状,在与第一卡合部11b及第二卡合部16b对应的位置具有开口b。即,开口b配置在与薄板13A的配置开口部13a的区域邻接的区域对应的过滤器30的位置。在过滤器30中,作为保护膜组件用支撑框111A的过滤器发挥作用的是与通气孔1对应的部分。其他过滤器30的结构也可以是与实施方式1中说明的结构相同的结构,省略详细的说明。

[0105] 图11是薄板17A的示意图。图11(a)是薄板17A的俯视图,图11(b)是图11(a)所示的线段AB处的薄板17A的截面图,图11(c)是图11(a)所示的线段CD处的薄板17A的截面图。薄板17A例如是矩形的框形状,具有在第一方向L1开口的开口部17a和与开口部17a邻接配置的开口部17b。开口部17a配置在薄板13A的与开口部13a对应的位置,与开口部13a一起构成沿第一方向L1延伸的孔3。另外,开口部17b与沿第一方向L1延伸的第一槽部16c对应,构成第二卡合部16b。对开口部17a的数量没有特别限定,可以配置在与配置在第一支撑框部11A上的第一卡合部11b对应的位置。作为薄板17A的原料,可以举出金属、玻璃、硅晶片、陶瓷、

树脂。

[0106] 图12是薄板18A的示意图。图12(a)是薄板18A的俯视图,图12(b)是图12(a)所示的线段AB处的薄板18A的截面图,图12(c)是图12(a)所示的线段CD处的薄板18A的截面图。薄板18A例如是矩形的框形状,与框的外缘部(作为防护膜组件使用时不形成封闭空间的一侧)连接,具有向第二方向凹陷的凹部(凹陷形状)18a。对凹部18a的数量没有特别限定,为了使防护膜组件的封闭空间和外部的换气充分的过滤器30而可以设置多个开口。在本实施方式中,由薄板17A和薄板19A夹持的凹部18a形成的孔与防护膜组件用支撑框111A的外缘部(防护膜组件用支撑框111A的内侧的相反侧,是作为防护膜组件使用时不形成封闭空间的一侧)连接,相当于向第二方向L2延伸的孔5。另外,薄板18A具有开口部18b,该开口部18b在第二方向L2上以比开口部17a大的规定的宽度开口。开口部18b通过由薄板17A和薄板19A夹持而构成沿第二方向L2延伸的第二槽部16d。第一槽部16c和第二槽部16d连接,构成第二卡合部16b。另外,薄板18A自身的形状也可以根据所希望的框体的形状适当设定形状。从开口部17a向第二方向L2延伸的开口部18b的部分参与与第一卡合部11b的卡合。在此,沿第二方向L2延伸的开口部18b的部分的宽度能够在得到第一支撑框部11A与第二支撑框部16A卡合的强度的范围内任意设定。若使沿第二方向L2延伸的开口部18b的部分的宽度变长,则第一支撑框部11A与第二支撑框部16A的卡合的可靠性提高。另一方面,若由第一支撑框部11A和第二支撑框部16A夹持过滤器30并固定时的、第一支撑框部11A与过滤器30接触而向第二方向L2移动的距离变长,则由于第一支撑框部11A与过滤器30的摩擦而产生来自过滤器30的尘埃。作为薄板18A的原料,可以举出金属、玻璃、硅晶片、陶瓷、树脂。

[0107] 图13是薄板19A的示意图。图13(a)是薄板19A的俯视图,图13(b)是图13(a)所示的线段AB处的薄板19A的截面图,图13(c)是图13(a)所示的线段CD处的薄板19A的截面图。薄板19A在防护膜组件用支撑框111A中作为底板发挥作用,例如为矩形框形状,但可根据所希望的框体形状适当设定形状。作为薄板19A的原料,可以举出金属、玻璃、硅晶片、陶瓷、树脂。另外,上述各薄板可以组合分别由同种材质形成的薄板,也可以组合分别由不同材质形成的薄板,还可以组合一部分由共同材质形成的薄板。

[0108] 在本实施方式中,各薄板的固定只要固定即可,没有特别限制。作为固定方法,例如可以举出粘合片、粘接剂、接合剂、常温接合、直接接合、原子扩散接合、金属接合、熔敷、软钎焊接合、热压接、热熔、焊剂接合、面紧扣、螺纹、销、夹圈、铆接等机械固定、使用磁力夹入固定的方法等。

[0109] 过滤器30向防护膜组件用支撑框111A的装卸可以通过实施方式1中说明的方法进行。使第一支撑框部11A的第一卡合部11b通过过滤器30的开口b,并且沿防护膜组件用支撑框111A的第一方向L1插入第二支撑框部16A的第一槽部16c,在第一卡合部11b到达第二支撑框部16A的底部的时刻使第一支撑框部11A在防护膜组件用支撑框111A的与第一方向L1交叉的第二方向L2上滑动,由此能够使第一卡合部11b与第二卡合部16b卡合。通过由第一支撑框部11A和第二支撑框部16A夹持过滤器30,将防护膜组件用支撑框111A的内缘部和外缘部连接,构成配置有过滤器30的通气孔1。在本实施方式中,过滤器30是具有平板状框形状的一个部件,因此不需要在每个通气孔配置过滤器,能够简便地安装在防护膜组件用支撑框111A上。另外,在本实施方式中,由于不使用粘接剂来固定过滤器30,因此将通过第一卡合部11b和第二卡合部16b卡合的第一支撑框部11A和第二支撑框部16A分离,能够简便地

从防护膜组件用支撑框111A卸下过滤器30。在以往的防护膜组件中,由于在每个通气孔配置有过滤器,因此需要卸下各个过滤器。在本实施方式中,过滤器30是具有平板状框形状的一个部件,因此只要将第一支撑框部11A和第二支撑框部16A分离,就能够容易地从防护膜组件用支撑框111A卸下。

[0110] 另外,在一个实施方式中,通过利用第一支撑框部11A和第二支撑框部16A再次夹持新的过滤器作为过滤器30,能够简便地更换过滤器30。另外,在本实施方式中,为了固定过滤器30而不使用粘接剂,因此减少了来自粘接剂的排气的产生,抑制了由原版和防护膜组件形成的空间内的被EUV光照射的区域中的污染。另外,能够抑制因来自粘接剂的排气而使曝光装置的光学系统的透镜产生模糊,或产生曝光不良或光量不足。

[0111] 另外,本实施方式并不限于此,也可以相对于第二方向L2,将配置第一支撑框部11A的第一卡合部11b的朝向和配置第二卡合部16b的朝向配置成相反方向。即,也可以将使第一卡合部11b与第二卡合部16b卡合时的第二方向L2的滑动方向和解除第一卡合部11b与第二卡合部16b的卡合时的第二方向L2的滑动方向设定为与实施方式2相对于第二方向L2相反的方向。另外,也可以将在夹持过滤器30时使第一支撑框部11A相对于第二支撑框部16A滑动的方向设定为第一方向L1。

[0112] [实施方式3]

[0113] 在上述实施方式中,通过使第一支撑框部11向一个方向滑动,使第一卡合部11b与第二卡合部16b卡合,通过使第一支撑框部11向相反方向滑动,解除第一卡合部11b与第二卡合部16b的卡合。在本实施方式中,对通过使第一支撑框部11向两个方向依次滑动来进行锁定的方法进行说明。

[0114] 图14是本发明的一个实施方式涉及的防护膜组件用支撑框111B的示意图。图14(a)是从配置防护膜的一侧向配置防护膜组件用支撑框111B的原版的面向观察防护膜组件用支撑框111B的示意图。图14(b)是图14(a)的线段AB处的防护膜组件用支撑框111B的截面图,图14(c)是图14(a)的线段CD处的防护膜组件用支撑框111B的截面图。图15是说明构成防护膜组件用支撑框111B的第一支撑框部11B和第二支撑框部16B的详细情况的示意图,图15(a)是说明第一支撑框部11B的详细情况的示意图,图15(b)是说明第二支撑框部16B的详细情况的示意图。另外,图15(c)和图15(d)是说明通过第一支撑框部11B和第二支撑框部16B夹持过滤器30并固定的方法的示意图。另外,图16(a)~图16(d)是在位于第一支撑框部11B侧的第二支撑框部16B的第一面a从配置防护膜的一侧向配置防护膜用支撑框111B的原版的面向观察防护膜用支撑框111B并使用第一卡合部11b与第二卡合部16b卡合的方法的示意图。

[0115] 在本实施方式中,由具有L字形开口部的薄板17B构成第一槽部16e,由具有L字形开口部的薄板18B构成第二槽部16f。通过在第一槽部16e上连接第二槽部16f,构成第二卡合部16b。防护膜组件用支撑框111B具有第一支撑框部11B、第二支撑框部16B和过滤器30。过滤器30被第一支撑框部11B和第二支撑框部16B夹持。第一支撑框部11B例如具有第一主体部11a,该第一主体部11a由具有上述平板状的框形状的薄板12A和配置在薄板12A的下表面的具有平板状的框形状的薄板13A层叠而构成。另外,第一支撑框部11B的切口部的结构也可以是与上述实施方式相同的结构,省略详细的说明。

[0116] 第一支撑框部11B具有第一卡合部11b,该第一卡合部11b由薄板14B和薄板15B层

叠而构成,该薄板14B从薄板13A的下表面向防护膜组件用支撑框111B的第一方向L1延伸,所述薄板15B配置在薄板14B的下表面并从薄板14B向与防护膜组件用支撑框111B的第一方向L1交叉的第二方向L2延伸。在本实施方式中,从第一主体部11a向防护膜组件用支撑框111B的第一方向L1延伸的第一延伸部11e由薄板14B构成。另外,从第一延伸部11e的与第一主体部11a相反侧的端部向第二方向L2延伸的第二延伸部11f由薄板15B构成。

[0117] 第二支撑框部16B具有第二主体部16a,该第二主体部16a是在具有上述平板状的框形状的薄板19A的上表面依次层叠具有平板状的框形状的薄板18B和具有平板状的框形状的薄板17B而构成。另外,在本实施方式中,在薄板18B的外缘部配置有凹部,通过利用薄板17B和薄板19A夹持该凹部,能够配置向防护膜组件用支撑框111B的第二方向L2延伸的孔5。

[0118] 在薄板17B上配置有第一槽部16e,在薄板18B上配置有第二槽部16f。通过在薄板19A的上表面依次层叠薄板18B和薄板17B,在第二支撑框部16B的厚度方向即第一方向L1上延伸,且在与第一方向L1交叉(或正交)的第二方向L2(配置防护膜的面方向)上延伸,其一部分在与第二方向L2交叉(或正交)的第四方向L4(在本实施方式中是第三方向,但根据与上述实施方式的关系,在本说明书中称为第四方向)上延伸的第一槽部16e和相比第一槽部16e在第二方向L2上进一步延伸的第二槽部16f重叠,在第二支撑框部16B形成凹部。该凹部作为与第一卡合部11b卡合的第二卡合部16b发挥作用。第二延伸部11f的至少一部分收容在第二槽部16f中,第一卡合部11b和第二卡合部16b卡合。在本实施方式中,沿第四方向L4延伸的第一槽部16e构成锁定机构161。锁定机构161中的第一槽部16e的第二方向L2的宽度与构成第一延伸部11e的薄板14B的宽度大致相等,因此,通过第一卡合部11b向第三方向(与第二方向L2相反的方向)返回,能够防止第一卡合部11b与第二卡合部16b的卡合被解除。

[0119] 在此,对构成第一支撑框部11B及第二支撑框部16B的各薄板进一步进行说明。关于薄板12A,在实施方式2中进行了说明,因此省略详细的说明。另外,关于薄板13A也在实施方式2中进行了说明,因此省略详细的说明。薄板14B例如为矩形的形状,与薄板13A的下表面连接,构成从第一主体部11a向防护膜组件用支撑框111B的第一方向L1延伸的第一延伸部11e。薄板14B配置在与配置有开口部16e的薄板13A的区域邻接的区域。对薄板14B的数量没有特别限定,优选配置在位于开口部16e的两侧的薄板13A的区域。即,在本实施方式中,通过将第一卡合部11b和第二卡合部16b配置在通气孔1的两侧,能够提高第一支撑框部11B和第二支撑框部16B卡合的强度。

[0120] 薄板15B例如为矩形的形状,与薄板14B的下表面连接,构成沿防护膜组件用支撑框111B的第二方向L2延伸的第二延伸部11f。因此,薄板15B在比薄板14B更向第二方向L2以规定长度延伸这一点上与薄板15A不同。其他薄板15B的结构也可以与薄板15A的结构相同,省略详细的说明。

[0121] 如图16所示,例如为矩形框形状,薄板17B具有沿第二方向L2延伸的开口部的一部分沿第四方向L4延伸的L字形的第一槽部16e。第一槽部16e的沿第四方向L4延伸的开口部构成锁定机构161。在锁定机构161中,第一槽部16e的第二方向L2的宽度与薄板14B的第二方向L2的宽度大致相等。

[0122] 薄板18B为矩形框形状,与框的外缘部连接,具有向第二方向凹陷的凹部(凹陷形

状)。对凹部的数量没有特别限定,可以为过滤器30设置多个开口,该过滤器30使防护膜组件的封闭空间和外部的换气充分。在本实施方式中,由薄板17B和薄板19A夹持的凹部形成的孔与防护膜组件用支撑框111B的外缘部连接,相当于向第二方向L2延伸的孔5。另外,薄板18B具有沿第二方向L2延伸的开口部的一部分沿第四方向L4延伸的L字形的第二槽部16f。第二槽部16f具有在第二方向L2上以比构成第一槽部16e的薄板17B的开口部大的规定宽度开口的开口部。薄板18B的开口部通过由薄板17B和薄板19A夹持而构成沿第二方向L2延伸的第二槽部16f。第一槽部16e和第二槽部16f连接,构成第二卡合部16b。另外,薄板18B自身的形状也可以根据所希望的框体的形状适当设定形状。其他薄板18B的结构也可以与薄板18A的结构相同,省略详细的说明。关于薄板19A,在实施方式2中进行了说明,因此省略详细的说明。

[0123] 过滤器30向防护膜组件用支撑框111B的装卸中,使第一支撑框部11B的第一卡合部11b通过过滤器30的开口b,再向防护膜组件用支撑框111B的第一方向L1插入第二支撑框部16B的第一槽部16e,在第一卡合部11b到达第二支撑框部16B的底部的时刻使第一支撑框部11B在防护膜组件用支撑框111B的与第一方向L1交叉的第二方向L2上滑动,由此使第一卡合部11b与第二卡合部16b卡合。然后,通过使第一支撑框部11B向第四方向L4滑动,第一卡合部11b位于锁定机构161,第一卡合部11b不能向第三方向返回,第一卡合部11b和第二卡合部16b被锁定为卡合状态。

[0124] 第一主体部11a、过滤器30及第二主体部16a为具有相同或大致相同宽度的框形状,因此能够一体化地构成防护膜组件用支撑框111B。在本实施方式中,过滤器30是具有平板状的框形状的一个部件,因此不需要在每个通气孔配置过滤器,能够简便地安装在防护膜组件用支撑框111B上。这样,将防护膜组件用支撑框111B的内缘部和外缘部连接,构成配置有过滤器30的通气孔1。

[0125] 在图16中,第一槽部16e的沿第二方向L2延伸的开口部的宽度比薄板14B的第二方向L2的宽度的2倍的宽度稍大,第一槽部16e的沿第四方向L4延伸的开口部的长度比薄板14B的第四方向L4的长度的2倍的长度稍大,但本实施方式的第一槽部16e的形状不限于此。例如,第一槽部16e的沿第二方向L2延伸的开口部的宽度只要是能够将构成第一卡合部11b的薄板15A向第一方向L1插入的宽度即可。另外,第一槽部16e的第四方向L4的长度也可以是能够向锁定机构161移动的长度,以使构成第一卡合部11b的薄板14B在第三方向上不返回。即,第一槽部16e的第二方向L2的宽度也可以与薄板14B的第二方向L2的宽度大致相等,只要收容第一卡合部11b的一部分即可。

[0126] 在本实施方式中,过滤器30是具有平板状的框形状的一个部件,因此不需要在每个通气孔配置过滤器,能够简便地安装在防护膜组件用支撑框111B上。另外,在本实施方式中,由于不使用粘接剂来固定过滤器30,因此将通过第一卡合部11b和第二卡合部16b卡合的第一支撑框部11B和第二支撑框部16B分离,能够简便地从防护膜组件用支撑框111B卸下过滤器30。在以往的防护膜组件中,由于在每个通气孔配置有过滤器,因此需要卸下各个过滤器。在本实施方式中,过滤器30是具有平板状的框形状的一个部件,因此只要将第一支撑框部11B和第二支撑框部16B分离,就能够容易地从防护膜组件用支撑框111B卸下。

[0127] 另外,在一个实施方式中,通过利用第一支撑框部11B和第二支撑框部16B再次夹持新的过滤器作为过滤器30,能够简便地更换过滤器30。另外,在本实施方式中,由于不使

用粘接剂来固定过滤器30,因此减少了来自粘接剂的排气的产生,抑制了由原版和防护膜组件形成的空间内的被EUV光照射的区域中的污染。另外,能够抑制因来自粘接剂的排气而使曝光装置的光学系统的透镜产生模糊,或产生曝光不良或光量不足。另外,本实施方式也能够适用于实施方式1~2及这些变形例。

[0128] [实施方式2及3的变形例]

[0129] 对上述实施方式2及3的变形例进行说明。图17是本发明的变形例涉及的防护膜组件用支撑框111C的示意图。图17(a)是从配置防护膜的一侧沿配置防护膜组件用支撑框111C的原版的面向观察防护膜组件用支撑框111C的示意图。图17(b)是图17(a)的线段AB处的防护膜组件用支撑框111C的截面图,图17(c)是图17(a)的线段CD处的防护膜组件用支撑框111C的截面图。图18是说明构成防护膜组件用支撑框111C的第一支撑框部11C和第二支撑框部16C的详细情况的示意图。图18(a)是说明第一支撑框部11C的详细情况的示意图,图18(b)是说明第二支撑框部16C的详细情况的示意图。另外,图18(c)和图18(d)是说明利用第一支撑框部11C和第二支撑框部16C夹持过滤器30并固定的方法的示意图。

[0130] 第一支撑框部11C具有在薄板12C-1的下表面层叠有薄板12C-2和薄板13C的第一主体部11a。在本实施方式中,薄板12C-1及薄板12C-2与上述薄板12A同样,例如为矩形框形状,与框的内缘部连接,具有向第二方向凹陷的凹部(凹陷形状)。对凹部的数量没有特别限定,可以为了使防护膜组件的封闭空间和外部的换气充分的过滤器30而设置多个凹部。在本实施方式中,由于将薄板12C-1和薄板12C-2层叠使用,因此薄板12C-1和薄板12C-2也可以是比薄板12A薄的部件。薄板12C-1及薄板12C-2的其他结构也可以是与薄板12A相同的结构,省略详细的说明。在本实施方式中,薄板12C-1及薄板12C-2的形成有凹部的开口相当于第一方向L1的孔。第一支撑框部11C具有第一卡合部11b,所述第一卡合部11b是第一延伸部11g和第二延伸部11h层叠而构成的,所述第一延伸部11g从薄板13C下表面向防护膜组件用支撑框111C的第一方向L1延伸,并且由薄板14C-1、薄板14C-2及薄板14C-3层叠而成,所述第二延伸部11h由薄板15C构成,所述薄板15C配置在薄板14C-3的下表面,并从薄板14C-3向与防护膜组件用支撑框111C的第一方向L1交叉的第二方向L2延伸。

[0131] 第二支撑框部16C具有第二主体部16a,所述第二主体部16a是在具有平板状的框形状的薄板19C的上表面依次层叠具有平板状的框形状的薄板18C和具有平板状的框形状的薄板17C-1以及薄板17C-2而构成的。另外,在本实施方式中,如后所述,在薄板17C-2及薄板18C的外缘部配置有凹部,通过利用薄板17C-1和薄板19C夹持该凹部,能够配置向防护膜组件用支撑框111C的第二方向L2延伸的孔5。

[0132] 防护膜组件用支撑框111C与实施方式2的不同点在于,与构成第一主体部11a的薄板12A对应的薄板由多个薄板(图17中为薄板12C-1及薄板12C-2)构成,构成第一卡合部11b的薄板14A由多个薄板(图17中为薄板14C-1、薄板14C-2及薄板14C-3)构成。另外,防护膜组件用支撑框111C在构成第二卡合部16b的薄板17A由多个薄板(在图17中为薄板17C-1及薄板17C-2)构成这一点上与实施方式2不同。即,在本变形例中,在上述的实施方式2~3以及这些变形例中,能够使用多个薄板构成任意的薄板。另外,在本变形例中,作为也可以组合薄板17C-1和薄板17C-2那样的一部分不同的薄板的一例,在图17(b)中,与薄板18C同样,薄板17C-2与框的外缘部连接,具有向第二方向凹陷的凹部这一点上与薄板17C-1不同。

[0133] 在本变形例中,通过使位于第二卡合部16b的薄板17C-1和薄板17C-2的形状为相

同形状,能够提高第二卡合部16b的第一方向L1的强度。另一方面,薄板17C-2具有与框的外缘部连接的凹部,由此,能够增大与薄板18C层叠而构成的沿第二方向L2延伸的孔5相对于第一方向L1的高度,提高换气能力。另外,本变形例并不限于此,也可以通过邻接的其他薄板来实现任意薄板的形状。除了所说明的这些结构以外,也可以使用与实施方式2和3及其变形例中上述结构相同的结构,省略详细说明。

[0134] 过滤器30向防护膜组件用支撑框111C的装卸可以通过实施方式1中说明的方法进行。使第一支撑框部11C的第一卡合部11b通过过滤器30的开口b,进而向防护膜组件用支撑框111C的第一方向L1插入第二支撑框部16C的第一槽部16g,在第一卡合部11b到达第二支撑框部16C的底部的时刻,通过使第一支撑框部11C在防护膜组件用支撑框111C的与第一方向L1交叉的第二方向L2滑动,从而由薄板15C构成的第二延伸部11h收容在第二槽部16h,能够使第一卡合部11b和第二卡合部16b卡合。通过第一支撑框部11C和第二支撑框部16C夹持过滤器30,将防护膜组件用支撑框111C的内缘部和外缘部连接,构成配置有过滤器30的通气孔1。

[0135] 在本实施方式中,过滤器30是具有平板状的框形状的一个部件,因此不需要在每个通气孔配置过滤器,能够简便地安装在防护膜组件用支撑框111C上。另外,在本实施方式中,由于不使用粘接剂来固定过滤器30,因此将通过第一卡合部11b和第二卡合部16b卡合的第一支撑框部11C和第二支撑框部16C分离,能够简便地从防护膜组件用支撑框111C卸下过滤器30。在以往的防护膜组件中,由于在每个通气孔配置有过滤器,因此需要卸下各个过滤器。在本实施方式中,过滤器30是具有平板状的框形状的一个部件,因此只要将第一支撑框部11C和第二支撑框部16C分离,就能够容易地从防护膜组件用支撑框111C卸下。

[0136] 另外,在一个实施方式中,通过利用第一支撑框部11C和第二支撑框部16C再次夹持新的过滤器作为过滤器30,能够简便地更换过滤器30。另外,在本实施方式中,由于不使用粘接剂来固定过滤器30,因此减少了来自粘接剂的排气的产生,抑制了由原版和防护膜组件形成的空间内的被EUV光照射的区域中的污染。另外,能够抑制因来自粘接剂的排气而使曝光装置的光学系统的透镜产生模糊,或者产生曝光不良或光量不足。

[0137] [实施方式4]

[0138] 在上述实施方式中,示出了通过层叠构成第二支撑框部的薄板来构成第二卡合部16b的例子,但本发明的防护膜组件用支撑框111并不限于此。在本实施方式中,对通过将凹状的固定件配置于第二支撑框部而构成第二卡合部16b,并与第一卡合部11b卡合的例子进行说明。

[0139] 图19是本发明一个实施方式涉及的防护膜组件用支撑框111D的示意图。图19(a)是从配置防护膜的一侧沿配置防护膜组件用支撑框111D的原版的面方向观察防护膜组件用支撑框111D的示意图。图19(b)是图19(a)的线段AB处的防护膜组件用支撑框111D的截面图,图19(c)是图19(a)的线段CD处的防护膜组件用支撑框111D的截面图。图20是说明构成防护膜组件用支撑框111D第一支撑框部11C和第二支撑框部16D的详细情况的示意图。图20(a)是说明第一支撑框部11C的详细情况的示意图,图20(b)是说明第二支撑框部16D的详细情况的示意图。另外,图20(c)及图20(d)是说明利用第一支撑框部11C和第二支撑框部16D夹持过滤器30并固定的方法的示意图。另外,图21是配置有固定件23D的薄板21D的示意图。图21(a)是配置有固定件23D的薄板21D的俯视图,图21(b)是固定件23D的俯视图,图21(c)

是图21(a)所示的线段AB处的薄板21D的截面图,图21(d)是配置有图21(a)所示的线段CD处的固定件23D的薄板21D的截面图。

[0140] 第一支撑框部11C也可以是与在实施方式2及3的变形例中说明的结构相同的结构,省略详细的说明。第二支撑框部16D具有第二主体部16a,所述第二主体部16a是在具有平板状的框形状的薄板19D的上表面在具有平板状的框形状的薄板18D上依次层叠具有平板状的框形状的薄板21D和薄板17D而构成的。另外,在本实施方式中,如后所述,在薄板17D及薄板18D的外缘部配置有凹部,通过利用薄板17D和薄板19D夹持该凹部,能够配置向防护膜组件用支撑框111D的第二方向L2延伸的孔5。在本实施方式中,薄板17D在第二卡合部16b的位置具有与薄板18D相同的形状。另外,在本实施方式中,过滤器30D也在第二卡合部16b的位置具有与薄板18D相同的形状。即,薄板17D、薄板18D及过滤器30D在第二卡合部16b的位置具有构成第二槽部16h的开口部,开口部的形状在俯视时为与第二延伸部11h大致相同的形状。

[0141] 薄板21D例如是矩形的框形状,与框的外缘部连接,具有向第二方向凹陷的凹部(凹陷形状)21a。对凹部21a的数量没有特别限定,可以为了使防护膜组件的封闭空间和外部的换气充分的过滤器30D而设置多个开口。在本实施方式中,与薄板18C层叠,由薄板17D和薄板19D夹持的凹部21a形成的孔与防护膜组件用支撑框111D的外缘部连接,相当于向第二方向L2延伸的孔5。另外,薄板21D与凹部21a邻接,在与配置第二槽部16h的位置相当的位置配置有开口部21b,该开口部21b与外缘部连接,在配置固定件23D时构成第一槽部16g。第一槽部16g在俯视时为与第一延伸部11g大致相同的形状。作为薄板21D的原料,可以举出金属、玻璃、硅晶片、陶瓷、树脂。

[0142] 固定件23D是通过配置在开口部21b的外缘部而与开口部21b一起构成第一槽部16g的部件。在图21(b)中,固定件23D是矩形的平板状的部件,但并不限于此。在固定件23D外缘部侧具有能够与L字形的夹具卡合的第三卡合部24D。第三卡合部24D在俯视时具有L字形槽部。由此,能够使用L字形的夹具容易地进行固定件23D的装卸(插拔)。作为固定件23D的原料,可以举出金属、玻璃、硅晶片、陶瓷、树脂。

[0143] 在本实施方式中,第二卡合部16b具有在第一方向L1上从第二槽部16h的底部离开配置的固定件23D,第二槽部16h由第一槽部16g的底部和固定件23D构成。使第一支撑框部11C的第一卡合部11b通过过滤器30D的开口,进而,朝向防护膜组件用支撑框111D的第一方向L1插入第二支撑框部16D的第一槽部16g。通过使固定件23D沿第二支撑框部16D的第三方向滑动,由薄板15C构成的第二延伸部11h被收容在第二槽部16h中,能够使第一卡合部11b和第二卡合部16b卡合。通过第一支撑框部11C和第二支撑框部16D夹持过滤器30D,将防护膜组件用支撑框111D的内缘部和外缘部连接,构成配置有过滤器30D的通气孔1。另外,在本实施方式中,通过将固定件23D从第二支撑框部16D卸下,解除与第一卡合部11b的卡合状态。

[0144] 在本实施方式中,过滤器30D是具有平板状的框形状的一个部件,因此不需要在每个通气孔配置过滤器,能够简便地安装在防护膜组件用支撑框111D上。另外,在本实施方式中,由于不使用粘接剂来固定过滤器30D,因此将通过第一卡合部11b和第二卡合部16b卡合的第一支撑框部11C和第二支撑框部16D分离,能够简便地从防护膜组件用支撑框111D卸下过滤器30D。在以往的防护膜组件中,由于在每个通气孔配置有过滤器,因此需要卸下各个

过滤器。在本实施方式中,过滤器30D是具有平板状的框形状的一个部件,因此只要将第一支撑框部11C和第二支撑框部16D分离,就能够容易地从防护膜组件用支撑框111D卸下。

[0145] 另外,在一个实施方式中,通过利用第一支撑框部11C和第二支撑框部16D再次夹持新的过滤器作为过滤器30D,能够简便地更换过滤器30D。另外,在本实施方式中,由于不使用粘接剂来固定过滤器30D,因此减少了来自粘接剂的排气的产生,抑制了由原版和防护膜组件形成的空间内的被EUV光照射的区域中的污染。另外,能够抑制因来自粘接剂的排气而使曝光装置的光学系统的透镜产生模糊,或者产生曝光不良或光量不足。

[0146] [实施方式5]

[0147] 图22是表示本发明一个实施方式涉及的防护膜组件用支撑框111E的示意图。图22(a)是从配置防护膜的一侧沿配置防护膜组件用支撑框111E的原版的面向观察防护膜组件用支撑框111E的示意图。图22(b)是图22(a)的线段AB处的防护膜组件用支撑框111E的截面图,图22(c)是图22(a)的线段CD处的防护膜组件用支撑框111E的截面图。在图22中,作为一例,示出了在实施方式2中说明的防护膜组件用支撑框111A上配置顶板25E的例子,但本实施方式不限于此,也可以适用于上述实施方式及变形例中说明的任意防护膜组件用支撑框。

[0148] 图23是顶板25E的示意图。图23(a)是顶板25E的俯视图,图23(b)是图23(a)所示的线段AB处的顶板25E的截面图,图23(c)是图23(a)所示的线段CD处的顶板25E的截面图。顶板25E是具有平板状的框形状的薄板,具有与薄板19A大致相同的形状。作为顶板25E的原料,可以举出金属、玻璃、硅晶片、陶瓷、树脂。在图22(a)中,由于存在顶板25E,所以无法从上表面观察过滤器30,但使用虚线表示在下层配置过滤器30的部位。

[0149] 在本实施方式中,顶板25E连接在薄板12A上,孔3的上部被顶板25E覆盖。在本实施方式中,通过依次层叠薄板13A、薄板12A以及顶板25E,构成具有与孔3的第二端部连接并设置在第二方向L2上的孔7(第三孔)的通气孔1。顶板25E与防护膜或防护膜体连接。在实施方式5中,由于能够在顶板整体上进行与防护膜或防护膜体的连接,因此能够提高连接强度。另外,由于过滤器30被顶板25E覆盖,因此曝光光难以照射到过滤器30上,能够进一步抑制过滤器30的劣化。

[0150] [实施方式6]

[0151] 图27是表示本发明的一个实施方式涉及的防护膜组件用支撑框111F的示意图。图27(a)是从配置防护膜的一侧沿配置防护膜组件用支撑框111F的原版的面向观察防护膜组件用支撑框111F的示意图。图27(b)是图27(a)的线段AB处的防护膜组件用支撑框111F的截面图,图27(c)是图27(a)的线段CD处的防护膜组件用支撑框111F的截面图。防护膜组件用支撑框111F具有与实施方式2中说明的防护膜组件用支撑框111A类似的结构。因此,省略对与防护膜组件用支撑框111A相同或类似的结构说明。防护膜组件用支撑框111F与实施方式2所示的防护膜组件用支撑框111A的不同点在于,遮挡曝光光的壁17F配置在过滤器的内侧(在图1中,将箭头P所示的防护膜组件安装在原版上时的封闭空间部分侧)。

[0152] 通过防护膜照射到原版上的EUV光在原版的表面散射、衍射,一部分EUV光也照射到防护膜组件用支撑框的内壁上。在此,参照图4(b)及图4(c),过滤器30成为端面露出的结构。因此,在防护膜组件用支撑框111A的内侧(截面方向B及D侧),虽然过滤器30的端面的露出面积小,但也有可能暴露于散射、衍射的EUV光中,产生光劣化。由于光劣化而产生的排气

有可能在原版的表面堆积污染物。

[0153] 在防护膜组件用支撑框111F中,由于遮挡曝光光的壁17F配置在过滤器30F的内侧,因此过滤器30F不会暴露于曝光光,能够保护过滤器30F。图28(a)是壁17F的俯视图,图28(b)是图28(a)所示的线段AB处的壁17F的截面图。壁17F例如是矩形框形状。壁17F的线段AB的宽度只要是能够遮挡EUV光的宽度即可,可以根据壁17F的原料的EUV光的透过率来决定。在一个实施例中,壁17F可阻挡90%以上、95%以上、98%以上或99%以上的EUV光。作为壁17F的原料,可以举出金属、玻璃、硅晶片、陶瓷、树脂,但优选为不反射或散射EUV光而吸收EUV光的材料。

[0154] 从防止过滤器30F暴露于散射、衍射的EUV光的目的出发,壁17F的高度优选大于过滤器30F的厚度,为过滤器30F的厚度与薄板13F的厚度的合计值以下。如果壁17F的高度与过滤器30F的厚度和薄板13F的厚度的合计值相等,则壁17F被薄板12F和薄板17A夹持,在切口部N以外的部分,能够完全防止过滤器30F被EUV光暴露。另外,在切口部N中,壁17F也能够实质上防止过滤器30F被EUV光暴露。另外,壁17F也可以与薄板17A一体地构成。

[0155] 图29是薄板13F的示意图。图29(a)是薄板13F的俯视图,图29(b)是图29(a)所示的线段AB处的薄板13F的截面图,图29(c)是图29(a)所示的线段CD处的薄板13F的截面图。由于在薄板12F和薄板17A之间配置壁17F,因此薄板13F的宽度被设定为封闭空间部分侧的宽度比薄板17A的宽度窄。对于除此以外的结构,薄板13F也可以具有与薄板13A相同的结构,省略详细的说明。

[0156] 图30是过滤器30F的示意图。图30(a)是过滤器30F的俯视图,图30(b)是图30(a)所示的线段AB处的过滤器30F的截面图,图30(c)是图30(a)所示的线段CD处的过滤器30F的截面图。由于在薄板12F和薄板17A之间配置壁17F,因此过滤器30F的宽度被设定为封闭空间部分侧的宽度比薄板17A的宽度窄。对于除此以外的结构,过滤器30F也可以具有与过滤器30相同的结构,省略详细的说明。

[0157] 在防护膜组件用支撑框111F中,第一支撑框部由薄板12A、薄板13F、薄板14A及薄板15A构成。另外,第二支撑框部由壁17F、薄板17A、薄板18A及薄板19A构成。在防护膜组件用支撑框111F中,与防护膜组件用支撑框111A同样,由第一支撑框部和第二支撑框部夹持过滤器30F。如图5(d)所示,通过沿第二方向L2滑动,使第一卡合部与第二卡合部卡合,因此在图27(b)及图27(c)中,通过在壁17F与薄板13F及过滤器30F之间设置微小的间隙,能够防止薄板13F及过滤器30F与壁17F碰撞而产生尘埃。另外,从防止过滤器30F被EUV光暴露的观点出发,也可以以不产生灰尘的程度的距离使壁17F与薄板13F及过滤器30F接近。

[0158] 在防护膜组件用支撑框111F中,通过配置壁17F,能够抑制过滤器30F劣化及污染物的堆积。另外,在图27中,作为一例,示出了与实施方式2中说明的防护膜组件用支撑框111A类似的结构,但本实施方式不限于此,也可以适用于上述实施方式及变形例中说明的任意防护膜组件用支撑框。另外,可以将实施方式5中说明的顶板25E配置在防护膜组件用支撑框111F上。

[0159] [实施方式7]

[0160] 在上述实施方式中,通过使第一支撑框部和第二支撑框部滑动或者使用固定件,夹持并固定过滤器。在实施方式7中,对第三固定方法进行说明。图31是表示本发明一个实施方式涉及的防护膜组件用支撑框111G的示意图。图31(a)是从配置防护膜的一侧沿配置

防护膜组件用支撑框111G的原版的面方向观察防护膜组件用支撑框111G的示意图。图31(b)是图31(a)的线段AB处的防护膜组件用支撑框111G的截面图,图31(c)是图31(a)的线段CD处的防护膜组件用支撑框111G的截面图。防护膜组件用支撑框111G在使用钩挂部19G固定第一支撑框部和第二支撑框部这一点上与上述实施方式不同。

[0161] 图32是说明构成防护膜组件用支撑框111G的第一支撑框部11G和第二支撑框部16G的详细情况的示意图。图32(a)是说明第一支撑框部11G的详细情况的示意图,图32(b)是说明第二支撑框部16G的详细情况的示意图。另外,图32(c)是说明利用第一支撑框部11G和第二支撑框部16G夹持过滤器30G并固定的方法的示意图,图32(d)是说明将第一支撑框部11G和第二支撑框部16G分离的方法的示意图。

[0162] 防护膜组件用支撑框111G具有第一支撑框部11G、第二支撑框部16G和过滤器30G。过滤器30G被第一支撑框部11G和第二支撑框部16G夹持。第一支撑框部11G例如具有层叠了具有平板状的框形状的薄板12G和配置在薄板12G的下表面的具有平板状的框形状的薄板13G的结构。另外,第一支撑框部11G具有用于与配置在第二支撑框部16G上的钩挂部19G卡合的第一卡合部11m。钩挂部19G具有用于与第一卡合部11m卡合的第二卡合部16m。防护膜组件用支撑框111G通过使第一卡合部11m和第二卡合部16m卡合,夹持并固定过滤器30G。另外,通过解除第一卡合部11m和第二卡合部16m的卡合,能够分离第一卡合部11m和第二卡合部16m,并更换过滤器30G。

[0163] 第一支撑框部11G具有层叠了具有平板状的框形状的薄板12G和具有平板状的框形状的薄板13G的结构。如图32(a)所示,在第一卡合部11m(线段CD)中,薄板12G的第二方向L2的宽度比薄板13G的第二方向L2的宽度短。第一卡合部11m处的薄板12G的宽度与薄板13G的宽度之差能够在可与第二卡合部16m卡合的范围内任意设定。

[0164] 第二支撑框部16G具有第二卡合部16m,所述第二卡合部16m是在具有平板状的框形状的薄板19A的上表面依次层叠具有平板状的框形状的薄板18G和具有平板状的框形状的薄板17G而构成的。另外,第二支撑框部16G具有钩挂部19G。钩挂部19G由具有规定长度的壁状部件19G-2和具有规定长度的平板状部件19G-1构成。钩挂部19G通过在薄板19A的上表面依次层叠壁状的部件19G-2和平板状的部件19G-1而构成,在一个实施方式中,两个钩挂部19G与薄板19A的上表面相对配置。换言之,两个钩挂部19G夹着薄板17G及薄板18G而配置。如图32(b)所示,在第二卡合部16m(线段CD)中,平板状的部件19G-1的第二方向L2的宽度比壁状的部件19G-2的第二方向L2的宽度长。第二卡合部16m处的平板状的部件19G-1的宽度与壁状的部件19G-2的宽度之差能够在可与第一卡合部11m卡合的范围内任意设定。另外,钩挂部19G的数量没有特别限定,将2个钩挂部19G作为1对,第二支撑框部16G具有2对以上、优选4对以上的钩挂部19G。

[0165] 在此,对构成第一支撑框部11G及第二支撑框部16G的各薄板进一步进行说明。另外,关于薄板19A的结构,在上述实施方式中进行了说明,因此省略进一步的说明。图33是薄板12G的示意图。图33(a)是薄板12G的俯视图,图33(b)是图33(a)所示的线段AB处的薄板12G的截面图,图33(c)是图33(a)所示的线段CD处的薄板12G的截面图。薄板12G例如是矩形的框形状,与框的内缘部(是悬挂防护膜的一侧,是作为防护膜组件使用时形成封闭空间的一侧)连接,具有向第二方向凹陷的凹部(凹陷形状)12a。关于凹部12a,在上述的实施方式中进行了说明,因此省略详细的说明。如图33(a)所示,与凹部12a邻接的区域具有与薄板

19A的宽度相当的宽度,对第一支撑框部11G赋予必要的强度。另外,在线段CD处的构成第一卡合部11m的框的两侧的部分具有向第二方向凹陷的凹部(凹陷形状)12c。当第一卡合部11m与第二卡合部16m卡合时,由于平板状的部件19G-1相邻配置,因此第二方向L2的宽度被设定为比与凹部12a相邻的区域窄配置两个凹部12c的宽度。在图31(c)中,当第一卡合部11m与第二卡合部16m卡合时,也可以在薄板12G与平板状部件19G-1间配置微小的间隙。其他薄板12G的结构也可以是与薄板12A相同的结构,省略详细的说明。

[0166] 图34是薄板13G的示意图。图34(a)是薄板13G的俯视图,图34(b)是图34(a)所示的线段AB处的薄板13G的截面图,图34(c)是图34(a)所示的线段CD处的薄板13G的截面图。薄板13G例如是矩形的框形状,具有在第一方向L1上开口的开口部13a。关于开口部13a,在上述的实施方式中进行了说明,因此省略详细的说明。与开口部13a邻接的区域具有与薄板19A的宽度相当的宽度,对第一支撑框部11G赋予必要的强度。另外,在线段CD处的构成第一卡合部11m的框的两侧的部分具有向第二方向凹陷的凹部(凹陷形状)13c。当第一卡合部11m和第二卡合部16m卡合时,由于壁状的部件19G-2邻接配置,所以第二方向L2的宽度被设定为比与开口部13a邻接的区域窄配置两个凹部13c的宽度。在图31(c)中,当第一卡合部11m与第二卡合部16m卡合时,也可以在薄板13G与壁状部件19G-2间配置微小的间隙。其他薄板13G的结构也可以是与薄板13A相同的结构,省略详细的说明。

[0167] 图35是过滤器30G的示意图。图35(a)是过滤器30G的俯视图,图35(b)是图35(a)所示的线段AB处的过滤器30G的截面图,图35(c)是图35(a)所示的线段CD处的过滤器30G的截面图。过滤器30G例如为矩形的形状,在与第一卡合部11m及第二卡合部16m对应的位置具有两个凹部30c。即,凹部30c配置在与跟薄板13G的配置开口部13a的区域邻接的区域对应的过滤器30G的位置。当第一卡合部11m和第二卡合部16m卡合时,由于壁状的部件19G-2相邻配置,所以第二方向L2的宽度设定为比配置开口部13a的区域窄配置两个凹部30c的宽度。在图31(c)中,当第一卡合部11m与第二卡合部16m卡合时,也可以在过滤器30G与壁状部件19G-2间配置微小的间隙。过滤器30G的其他结构也可以是与过滤器30相同的结构,省略详细的说明。

[0168] 图36是薄板17G的示意图。图36(a)是薄板17G的俯视图,图36(b)是图36(a)所示的线段AB处的薄板17G的截面图,图36(c)是图36(a)所示的线段CD处的薄板17G的截面图。薄板17G例如是矩形的框形状,具有在第一方向L1开口的开口部17a。关于开口部17a,在上述的实施方式中进行了说明,因此省略详细的说明。与开口部17a邻接的区域具有与薄板19A的宽度相当的宽度,对第二支撑框部16G赋予必要的强度。另外,在线段CD处的构成第二支撑框部16G的框的两侧的部分具有向第二方向凹陷的凹部(凹陷形状)17c。当第一卡合部11m和第二卡合部16m卡合时,由于壁状的部件19G-2邻接配置,所以第二方向L2的宽度被设定为比与开口部17a邻接的区域窄配置两个凹部17c的宽度。在图31(c)中,当第一卡合部11m与第二卡合部16m卡合时,也可以在薄板17G与壁状部件19G-2间配置微小的间隙。其他薄板17G的结构也可以是与薄板17A相同的结构,省略详细的说明。

[0169] 图37是薄板18G的示意图。图37(a)是薄板18G的俯视图,图37(b)是图37(a)所示的线段AB处的薄板18G的截面图,图37(c)是图37(a)所示的线段CD处的薄板18G的截面图。薄板18G例如是矩形的框形状,具有在第一方向L1上开口的开口部18a。关于开口部18a,在上述的实施方式中进行了说明,因此省略详细的说明。与开口部18a邻接的区域具有与薄板

19A的宽度相当的宽度,对第二支撑框部16G赋予必要的强度。另外,在线段CD处的构成第二支撑框部16G的框的两侧的部分具有向第二方向凹陷的凹部(凹陷形状)18c。当第一卡合部11m与第二卡合部16m卡合时,由于壁状的部件19G-2相邻配置,因此第二方向L2的宽度被设定为比与凹部18a相邻的区域窄配置两个凹部18c的宽度。在图31(c)中,当第一卡合部11m与第二卡合部16m卡合时,也可以在薄板18G与壁状部件19G-2间配置微小的间隙。其他薄板18G的结构也可以是与薄板18A相同的结构,省略详细的说明。

[0170] 图38是平板状部件19G-1的示意图。图38(a)是平板状的部件19G-1的俯视图,图38(b)是图38(a)所示的线段CD处的平板状的部件19G-1的截面图。平板状的部件19G-1例如是矩形的形状,经由壁状的部件19G-2与薄板19A的上表面连接,构成沿第二方向L2延伸的钩挂部19G的第二卡合部16m。平板状部件19G-1与壁状的部件19G-2相比在第二方向L2上以规定的长度延伸。从壁状部件19G-2向第二方向L2延伸的平板状的部件19G-1的部分参与与第一卡合部11m的卡合。在此,沿第二方向L2延伸的平板状的部件19G-1的部分的长度能够在得到第一支撑框部11G与第二支撑框部16G卡合的强度的范围内任意设定。因此,当加长沿第二方向L2延伸的平板状的部件19G-1的部分时,第一支撑框部11G与第二支撑框部16G的卡合的可靠性提高。平板状的部件19G-1配置在与配置开口部12a的薄板12G的区域邻接的区域。平板状的部件19G-1的数量没有特别限定,优选在位于开口部12a的两侧相邻的薄板12G的区域各配置一对。即,在本实施方式中,通过将第一卡合部11m和第二卡合部16m配置在通气孔1的两侧,能够提高第一支撑框部11G和第二支撑框部16G卡合的强度,减少经由过滤器通气时的空气泄漏。作为平板状的部件19G-1的原料,可以举出金属、玻璃、硅晶片、陶瓷、树脂。

[0171] 图39是壁状部件19G-2的示意图。图39(a)是壁状部件19G-2的俯视图,图39(b)是图39(a)所示的线段CD处的壁状部件19G-2的截面图。壁状的部件19G-2例如为矩形的形状,与薄板19A的上表面连接,在防护膜组件用支撑框111G的第一方向L1上延伸。壁状部件19G-2与沿第二方向L2延伸的平板状部件19G-1连接,构成钩挂部19G的第二卡合部16m。壁状的部件19G-2配置在与配置开口部13a的薄板13G的区域邻接的区域。壁状的部件19G-2的数量没有特别限定,优选在位于开口部13a的两侧相邻的薄板13G的区域各配置一对。即,在本实施方式中,通过将第一卡合部11m和第二卡合部16m配置在通气孔1的两侧,能够提高第一支撑框部11G和第二支撑框部16G卡合的强度,减少经由过滤器通气时的空气泄漏。作为壁状的部件19G-2的原料,可以举出金属、玻璃、硅晶片、陶瓷、树脂。

[0172] 参照图32(c)及图32(d),对过滤器30G向防护膜组件用支撑框111G的装卸方法进行说明。图32(c)是说明将过滤器30G固定在防护膜组件用支撑框111G上的方法的示意图。在第二支撑框部16G的薄板17G的上表面配置过滤器30G。此时,过滤器30G的凹部30c配置在与壁状的部件19G-2对应的位置。因此,在配置有凹部30c的位置,过滤器30G被一对壁状的部件19G-2夹持。之后,将第一支撑框部11G朝向第一方向L1配置在过滤器30G上。由此,第一支撑框部11G的凹部13c通过一对平板状的部件19G-1之间,薄板13G与过滤器30G密接。在防护膜组件用支撑框111G中,由于壁状部件19G-2具有可挠性,当薄板13G的凹部13c通过一对平板状部件19G-1之间时,壁状部件19G-2向第二方向L2(薄板13G的外侧)挠曲,可使第一卡合部11m与第二卡合部16m卡合。在本实施方式中,与在其他实施方式中说明的使用滑动件或固定件的方式相比,框架的结构变得简单,并且由于是没有滑动动作的固定方式,因此能

够降低产生灰尘的风险。

[0173] 图32(d)是说明在防护膜组件用支撑框111G上卸下过滤器30G的方法的示意图。例如,将第二卡合部16m向第二方向L2(薄板13G的外侧)拉伸的同时,将第一支撑框部11G向第一方向L1抬起。由此,第一卡合部11m与第二卡合部16m的卡合被解除,将第一支撑框部11G与第二支撑框部16G分离。通过从防护膜组件用支撑框111G卸下第一支撑框部11G,能够将过滤器30G从第二支撑框部16G卸下,进行更换。

[0174] 另外,本实施方式中说明的过滤器的夹持及固定方法也可以适用于上述其他实施方式的层结构。

[0175] [防护膜组件]

[0176] 通过在上述各实施方式所示的支撑框上配置防护膜102或防护膜组件框体,可以构成防护膜组件。如后所述,由于本发明的实施方式涉及的防护膜102是非常薄的膜,因此,从操作方面考虑,优选采用成为在防护膜102的一个面上设置有第一框体的防护膜组件框体,并将防护膜组件框体配置在支撑框上的结构。防护膜102或防护膜组件框体与支撑框的连接方法没有特别限制,例如,可以通过粘接片、粘接剂、接合剂、常温接合、直接接合、原子扩散接合、金属接合、熔敷、软钎焊接合、热压接、热熔、焊剂接合、面紧扣、范德华力、静电力、磁力、螺纹、销、夹圈、铆接等机械力进行连接。

[0177] 图24是表示本发明的一个实施方式涉及的防护膜组件100的示意图。图24(a)是防护膜组件100的俯视图,图24(b)是图24(a)所示的线段AB处的防护膜组件100的截面图,图24(c)是图24(a)的线段CD处的防护膜组件100的截面图。在图24中,作为一例,示出了在实施方式5中说明的防护膜组件用支撑框111E上配置了配置在第一框体104上的防护膜102的例子,但本实施方式不限于此,也可以适用于上述实施方式和变形例中说明的任何防护膜组件用支撑框。

[0178] 第一框体104是大致矩形的框形状,由从金属、玻璃、硅、陶瓷、石墨、树脂等中选择材料构成。防护膜102悬挂在第一框体104上,第一框体104支撑防护膜102。将在第一框体104上配置防护膜102的构造体称为防护膜组件框体106。在防护膜组件100中,防护膜组件框体106通过粘接层39粘贴在防护膜组件用支撑框111E的顶板25E的上表面。因此,在本实施方式中,通过设置在防护膜102的一个面上的第一框体104,在防护膜用支撑框111E上设置防护膜102。在本实施方式中,示出了支撑部具有支撑防护膜102的第一框体104和构成防护膜组件用支撑框111C的第二框体的例子,但本实施方式不限于此,也可以不经由第一框体104而在防护膜组件用支撑框111E上配置防护膜102。

[0179] 粘接层39是粘接防护膜或第一框体与支撑框的层。粘接层39例如是双面粘合带、硅树脂粘合剂、丙烯酸类粘合剂、聚烯烃类粘合剂、无机类粘合剂等。从保持EUV曝光时的真空度的观点出发,粘接层39优选为排气少的粘接层。作为排气的评价方法,例如可以使用升温脱离气体分析装置。粘接层39也可以在防护膜或第一框体与支撑框连接之前预先形成在支撑框上。粘接层39只要形成在支撑框中最靠防护膜侧配置的层上即可。

[0180] [防护膜]

[0181] 防护膜的厚度(由两层以上构成时为总厚度)例如可以为10nm~200nm,优选为10nm~100nm,更优选为10nm~70nm,特别优选为10nm~50nm。

[0182] 防护膜优选EUV光的透过率高,用于EUV光刻的光(例如,波长13.5nm的光或波长

6.75nm的光)的透过率优选为50%以上,更优选为80%以上,进一步优选为90%以上。在防护膜与保护层叠的情况下,含有它们的膜的光的透过率优选为50%以上。

[0183] 防护膜的材料使用公知的EUV用防护膜的材料即可。作为防护膜的材料,例如可以举出碳纳米管、类金刚石碳、无定形碳、石墨、碳化硅等碳系材料、单晶硅、多晶硅、非晶硅、金属硅化物等硅系材料、芳香族聚酰亚胺、脂肪族聚酰亚胺、交联聚乙烯、交联聚苯乙烯、聚醚酰亚胺、聚苯硫醚、聚醚砜、聚醚醚酮、液晶聚合物、聚对苯二甲酸乙二醇酯、芳香族聚酰胺、聚苯硫醚等高分子材料。

[0184] [曝光原版]

[0185] 图25是表示本发明的一个实施方式涉及的曝光原版181的截面结构的示意图。作为一例,曝光原版181具备包含防护膜102及防护膜组件用支撑框111的防护膜组件100和原版184。本发明涉及的曝光原版181在设置有安装于原版184的极紫外光光刻用的防护膜102的防护膜组件100中,能够装卸设置于防护膜组件用支撑框111的通气孔的过滤器30,能够减少对原版184的污染。在图25中,示出了将包含防护膜102及防护膜组件用支撑框111的防护膜组件100配置在形成有图案的原版184的面上的例子,但本发明涉及的曝光原版并不限定于此,也可以配置具有在上述各实施方式中说明的支撑框的防护膜组件。

[0186] 将本发明涉及的防护膜组件安装在原版上的方法没有特别限定。例如,既可以在原版上直接粘贴支撑框,也可以经由位于支撑框的一个端面的原版用粘接剂层,还可以利用机械固定的方法或磁铁等引力来固定原版和支撑框。原版用粘接剂层可以使用与粘接层39同样的材料,因此省略详细的记载。

[0187] [防护膜组件的用途]

[0188] 本发明的防护膜组件在EUV曝光装置内,不仅可以作为用于抑制异物附着在原版上的保护部件,也可以作为用于在原版的保管时、原版的搬运时保护原版的保护部件。例如,如果设为在原版上安装了防护膜组件的状态(曝光原版),则在从EUV曝光装置卸下后,可以直接保管等。将防护膜组件安装在原版上的方法有用粘接剂粘贴的方法、机械固定的方法等。

[0189] [曝光装置]

[0190] 图26是表示本发明的一个实施方式涉及的曝光装置180的示意图。在图26中,曝光原版181以截面图表示。

[0191] 作为一例,EUV曝光装置180具备:光源182,发出EUV光;曝光原版181,是本实施方式的曝光原版的一例;以及照明光学系统183,将从光源182发出的EUV光引导至曝光原版181。

[0192] 在EUV曝光装置180中,从光源182发出的EUV光由照明光学系统183聚光,照度均匀化,照射到曝光原版181上。照射到曝光原版181上的EUV光被原版184反射成图案状。

[0193] 该曝光原版181是本实施方式的曝光原版的一例。配置成使从光源182发出的EUV光透过防护膜组件102照射到原版184上。原版184将照射的EUV光反射成图案状。

[0194] 照明光学系统183包括用于调整EUV光的光路的多个多层膜反射镜189和光耦合器(光学积分器)等。

[0195] 光源182和照明光学系统183可以使用公知的光源和照明光学系统。

[0196] 在EUV曝光装置180中,在光源182和照明光学系统183之间以及照明光学系统183

和原版184之间分别设置有过滤器窗口185和186。过滤器窗口185和186能够捕获飞散的颗粒(碎片)。另外,EUV曝光装置180具备将原版184反射的EUV光向感应基板187引导的投影光学系统188。投影光学系统188可包括多个多层膜反射镜190和多层膜反射镜191,以将由原版184反射的EUV光引导至感应基板187。

[0197] 本发明的一个实施方式涉及的曝光装置由于在通气孔上可装卸地设置有过滤器,设置有极紫外光光刻用的防护膜的防护膜组件与曝光原版连接,因此能够降低对曝光装置的光学系统的影响。

[0198] 本实施方式的曝光装置具备发出曝光光(优选为EUV光等、更优选为EUV光。以下相同。)的光源、本实施方式的曝光原版、以及将从光源放出的曝光光引导至曝光原版的光学系统,曝光原版优选被配置成使从光源发出的曝光光透过防护膜而照射到原版上。

[0199] 根据该方式,除了能够利用EUV光等形成微细化后的图案(例如线宽32nm以下)之外,即使在使用因异物引起的析像不良容易成为问题的EUV光的情况下,也能够进行减少了因异物引起的析像不良的图案曝光。

[0200] [半导体装置的制造方法]

[0201] 本实施方式的半导体装置的制造方法具有以下步骤:使从光源发出的曝光光透过本实施方式的曝光原版的防护膜而照射到原版上,由原版反射;以及使由原版反射的曝光光透过防护膜而照射到感应基板上,由此将感应基板曝光成图案状。

[0202] 根据本实施方式的半导体装置的制造方法,即使在使用由异物引起的析像不良容易成为问题的EUV光的情况下,也能够制造降低了由异物引起的析像不良的半导体装置。例如通过使用本发明涉及的曝光装置,能够进行本实施方式的半导体装置的制造方法。

[0203] 根据本发明的一个实施方式涉及的半导体装置的制造方法,由于在通气孔可装卸地设置过滤器,设置有极紫外光光刻用的防护膜的防护膜组件与曝光原版连接,因此在极紫外光光刻中,能够进行高精度的曝光。

[0204] 符号说明

[0205] 1通气孔,3孔,5孔,7孔,11第一支撑框部,11a第一主体部,11A第一支撑框部,11B第一支撑框部,11C第一支撑框部,11E第一支撑框部,11G第一支撑框部,11b第一卡合部,11c第一延伸部,11d第二延伸部,11e第一延伸部,11f第二延伸部,11g第一延伸部,11h第二延伸部,12A薄板,12C-1薄板,12C-2薄板,12F薄板,12G薄板,12a凹部(凹陷形状),13A薄板,13C薄板,13F薄板,13G薄板,13a开口部,14A薄板,14B薄板,14C-1薄板,14C-2薄板,14C-3薄板,15A薄板,15B薄板,15C薄板,16第二支撑框部,16A第二支撑框部,16B第二支撑框部,16C第二支撑框部,16D第二支撑框部,16G第二支撑框部,16a第二主体部,16b第二卡合部,16c第一槽部,16d第二槽部,16e第一槽部,16f第二槽部,16g第一槽部,16h第二槽部,16l锁定机构,17A薄板,17B薄板,17C-1薄板,17C-2薄板,17D薄板,17F壁,17G薄板,17a开口部,17b开口部,18薄板,18A薄板,18B薄板,18C薄板,18D薄板,18G薄板,18a凹部(凹陷形状),18b开口部,19A薄板,19D薄板,19G钩挂部,19G-1平板状部件,19G-2壁状部件,21D薄板,23D固定件,21a凹部(凹陷形状),21b开口部,24D第三卡合部,25E顶板,30过滤器,30D过滤器,30G过滤器,39粘接层,100防护膜组件,102防护膜,104第一框体,106防护膜组件框体,111防护膜组件用支撑框,111A防护膜组件用支撑框,111B防护膜组件用支撑框,111C防护膜组件用支撑框,111D防护膜组件用支撑框,111E防护膜组件用支撑框,180曝光装置,181曝光原版,

182光源,183照明光学系统,184原版,185过滤器窗口,187感应基板,188投影光学系统,189多层膜反射镜,190多层膜反射镜,191多层膜反射镜。

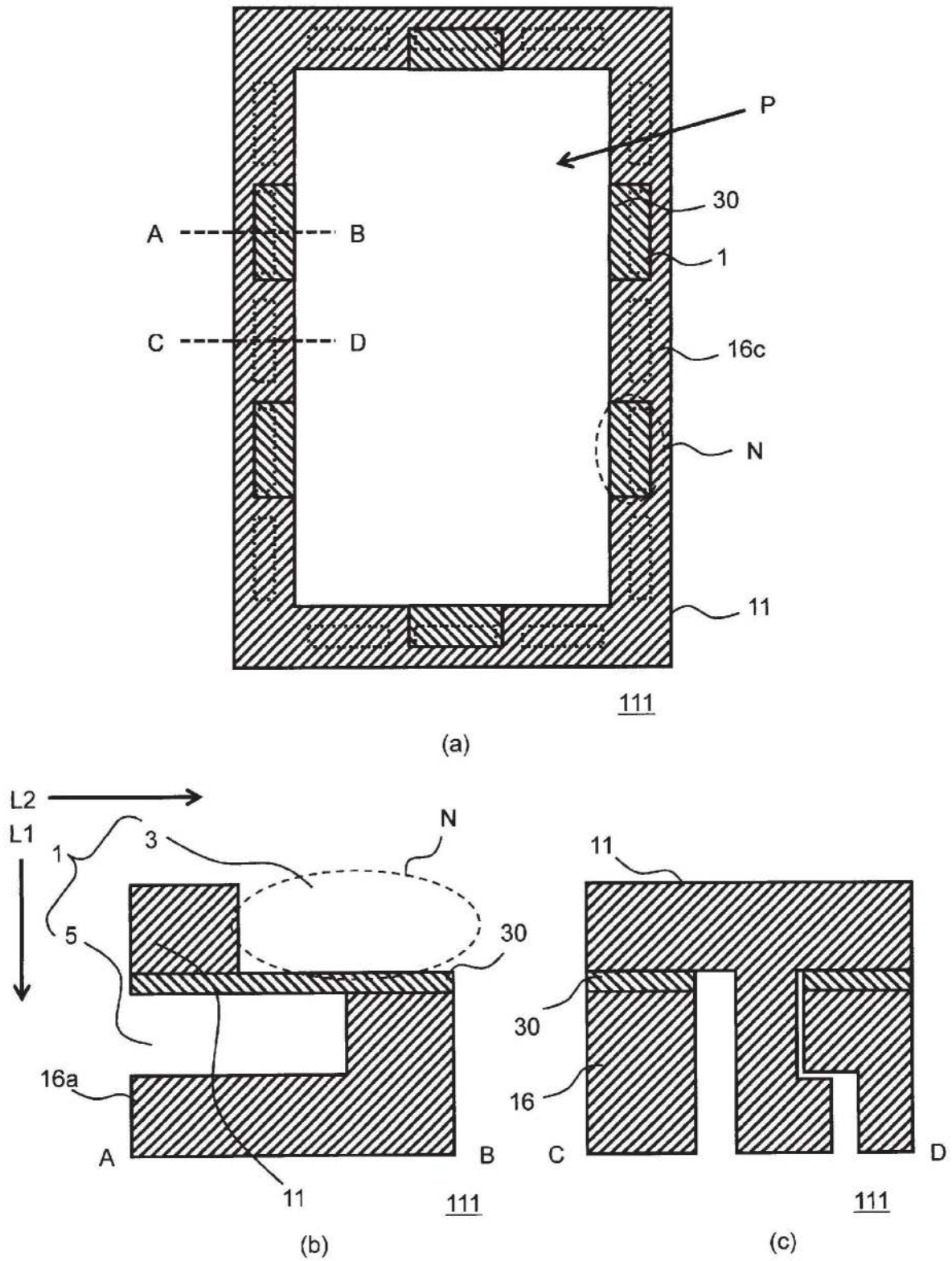


图1

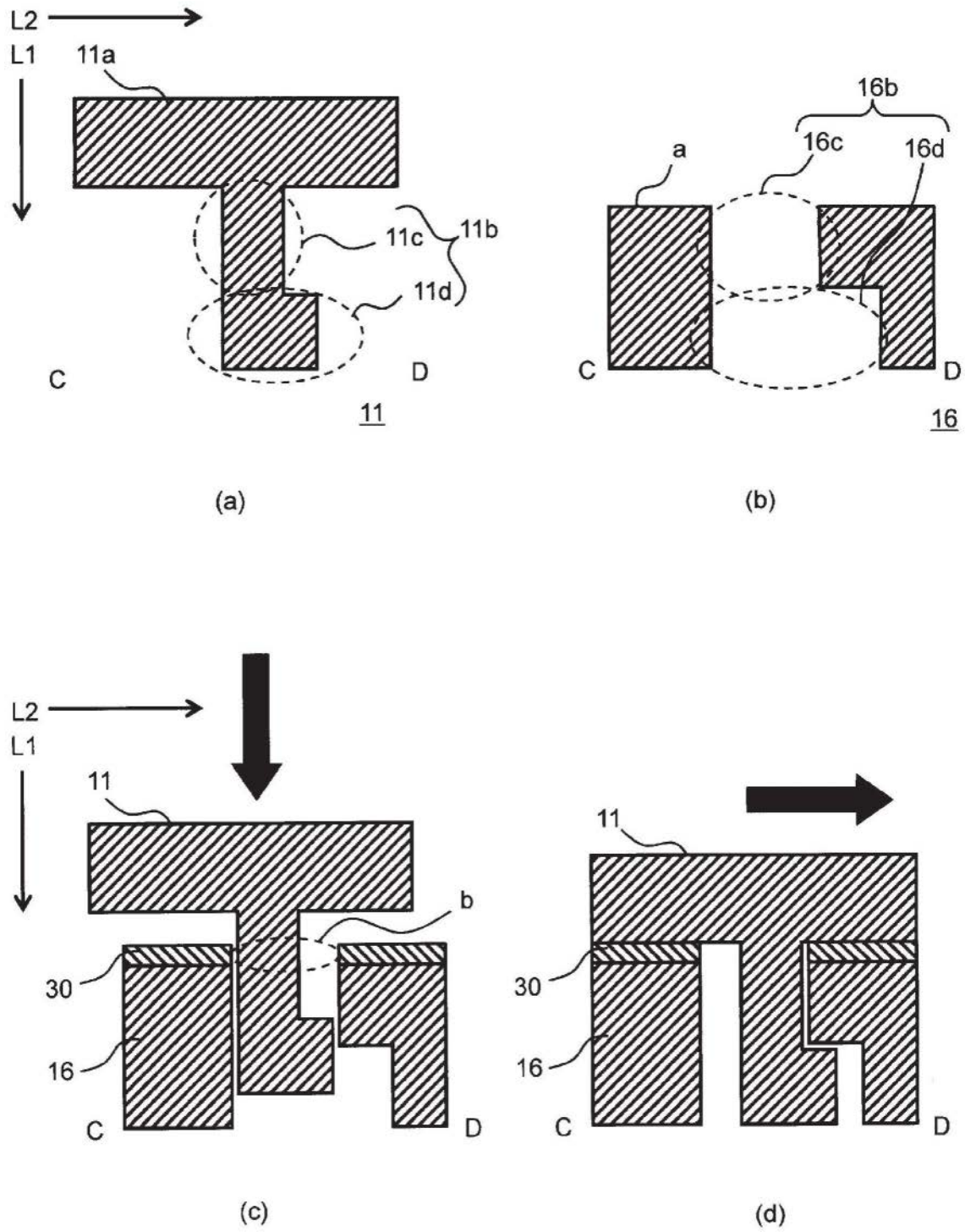


图2

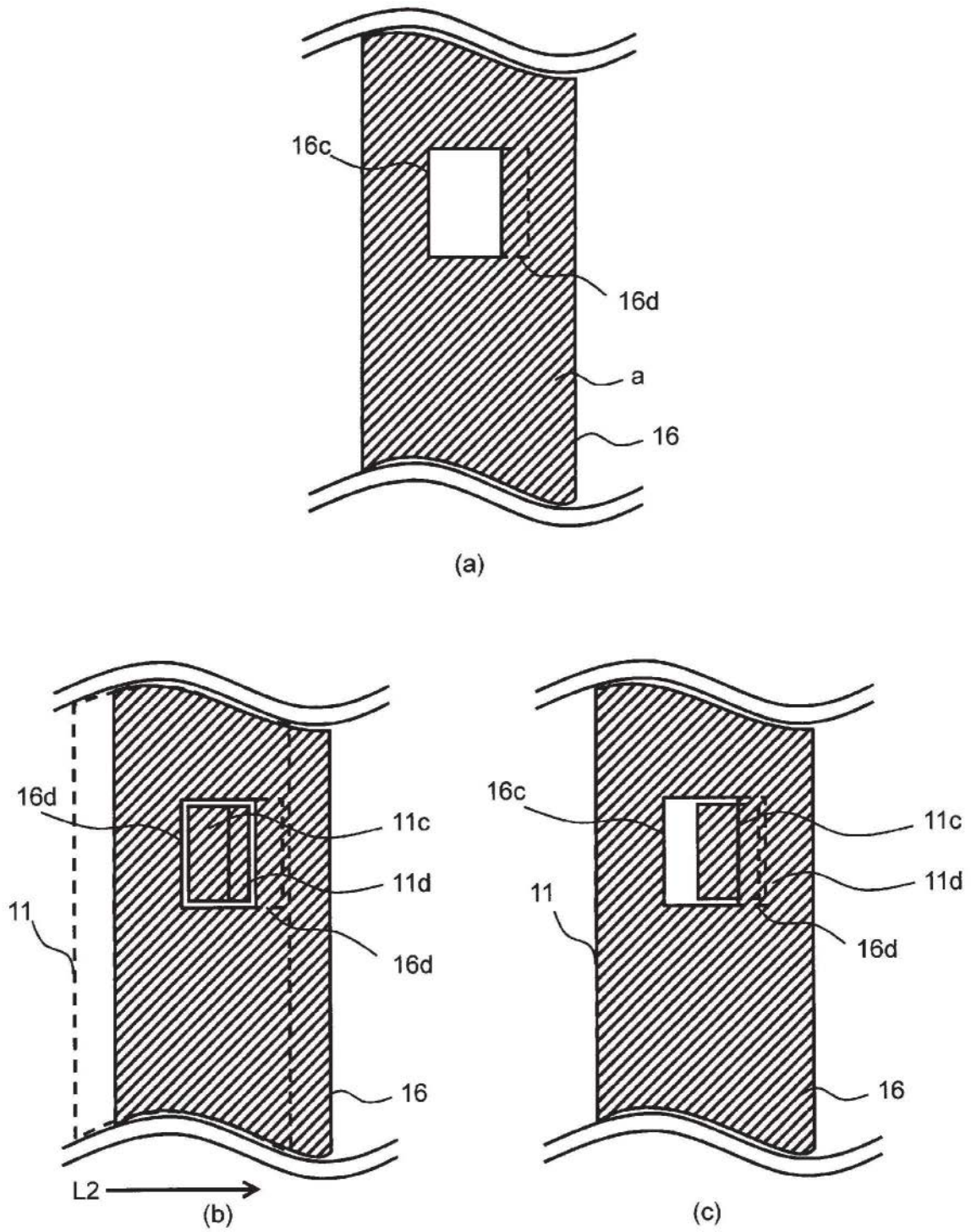


图3

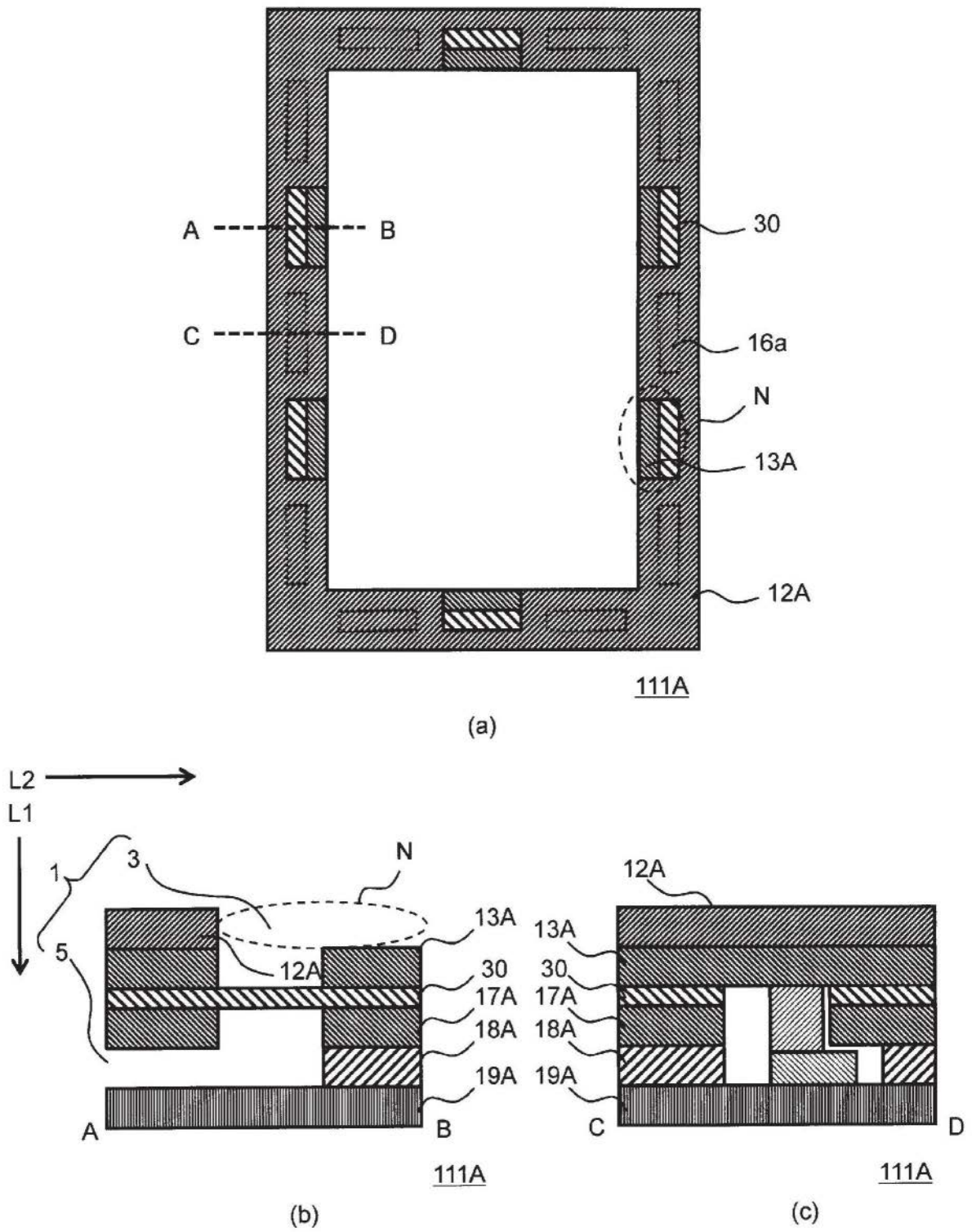


图4

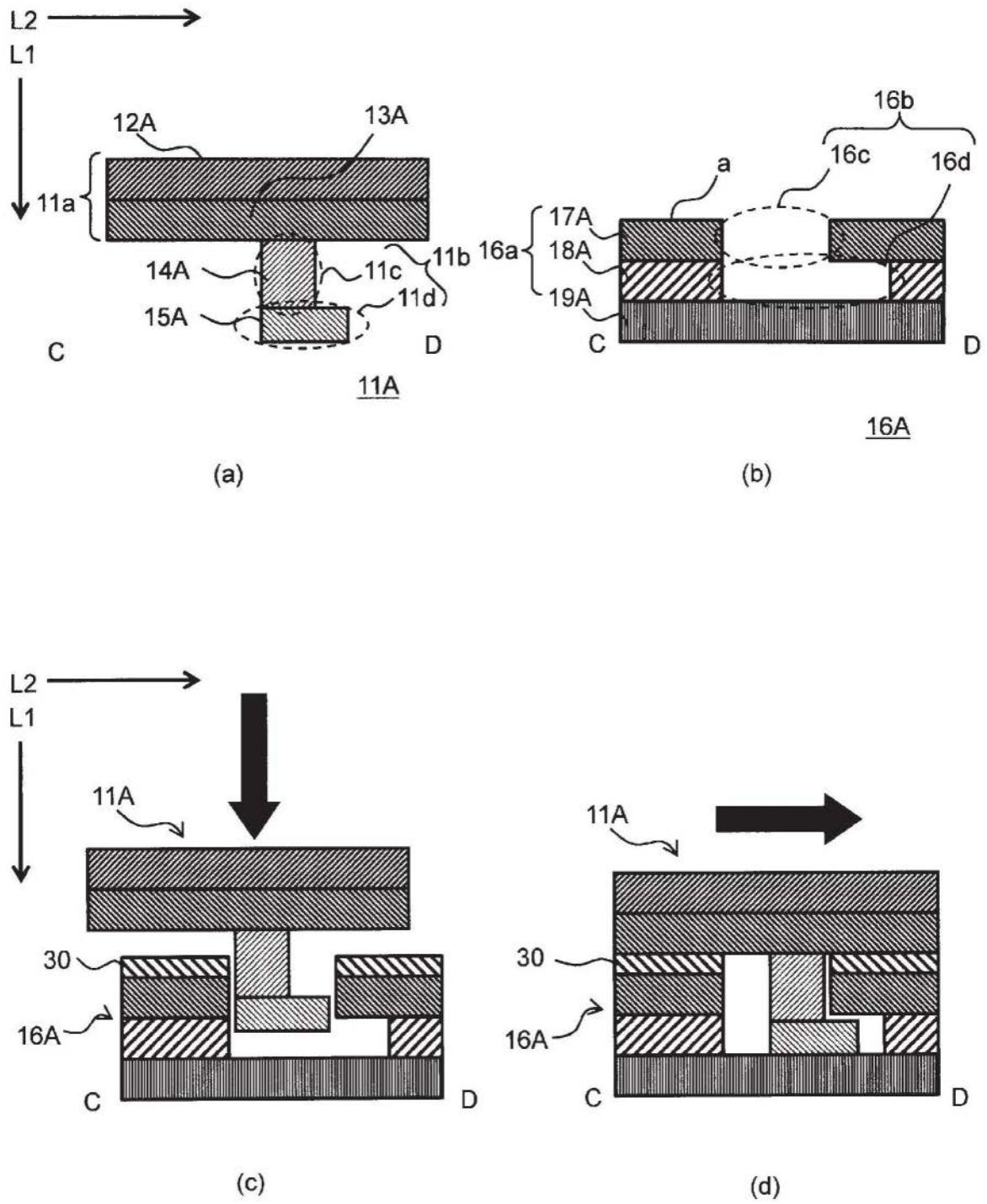


图5

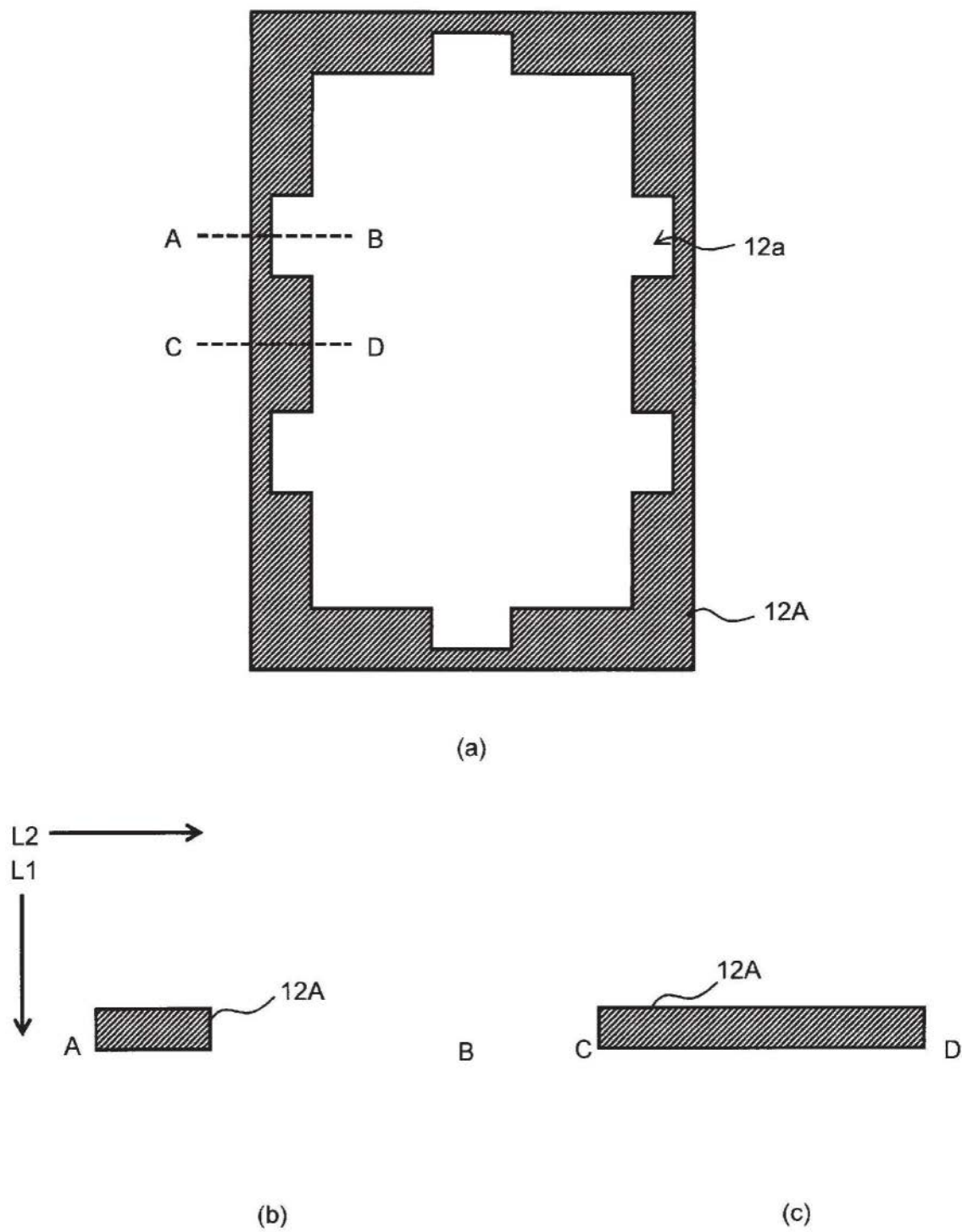
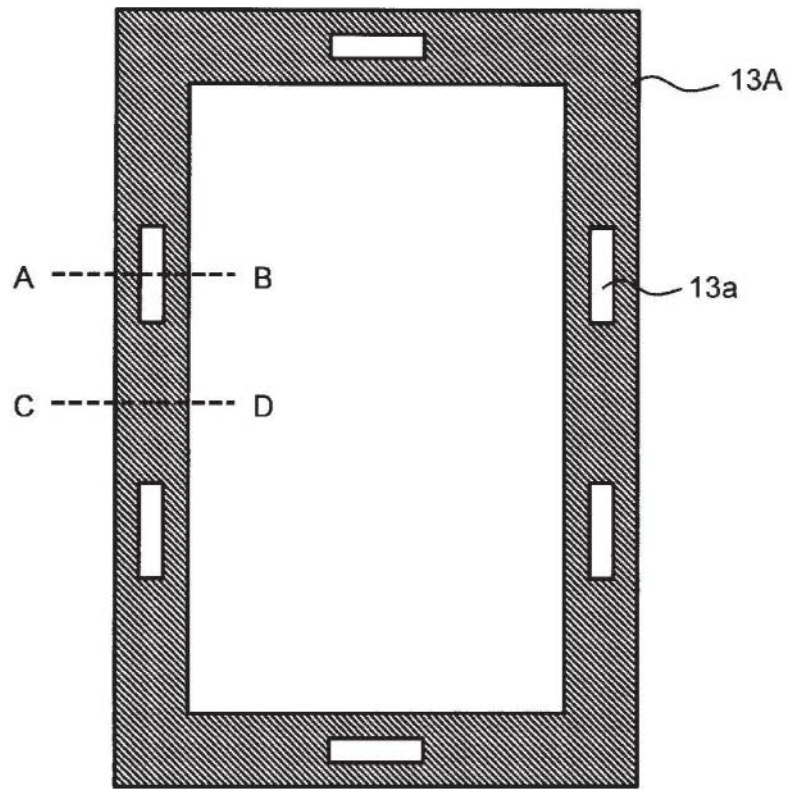
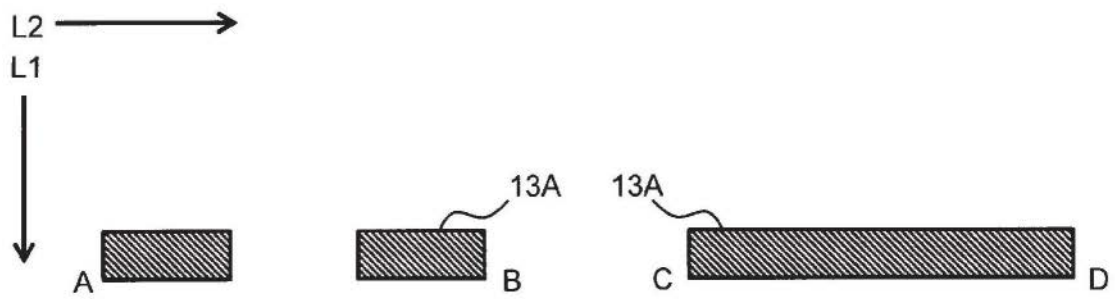


图6



(a)



(b)

(c)

图7

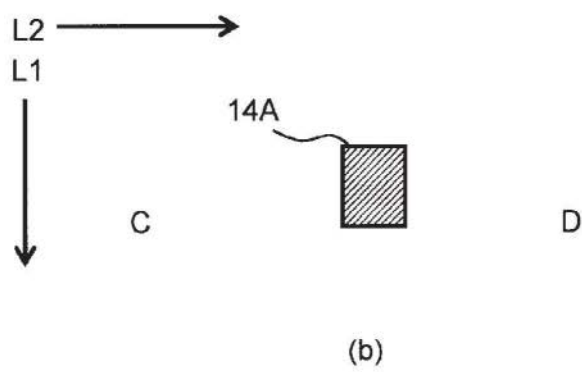
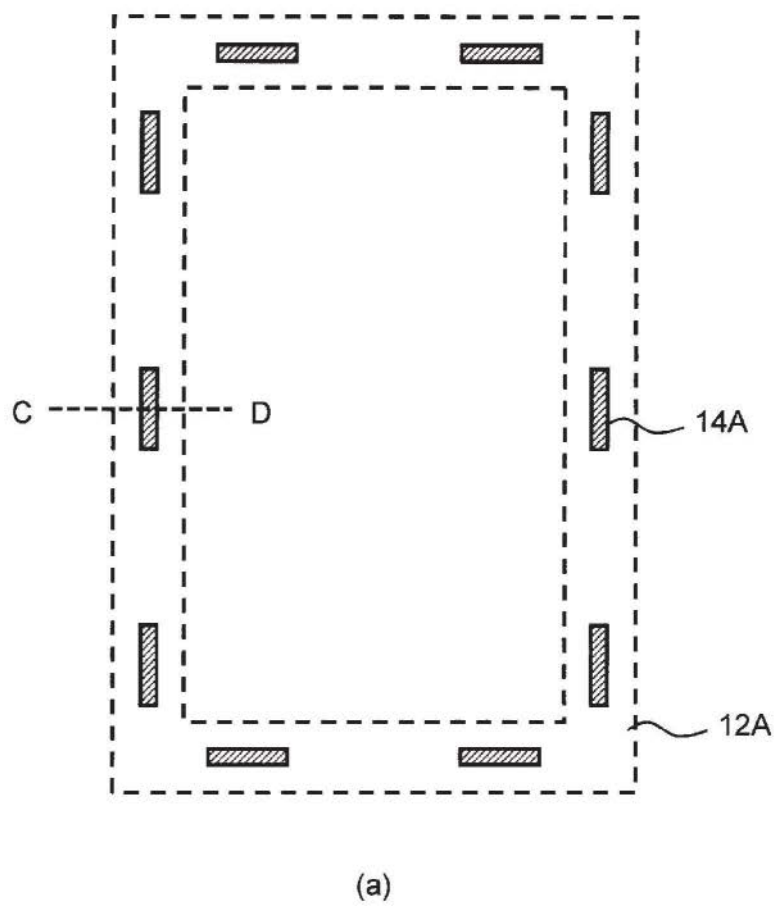


图8

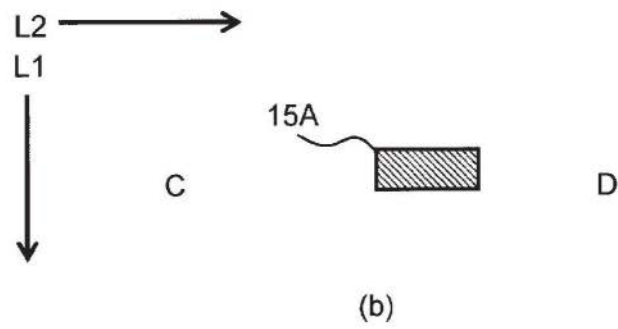
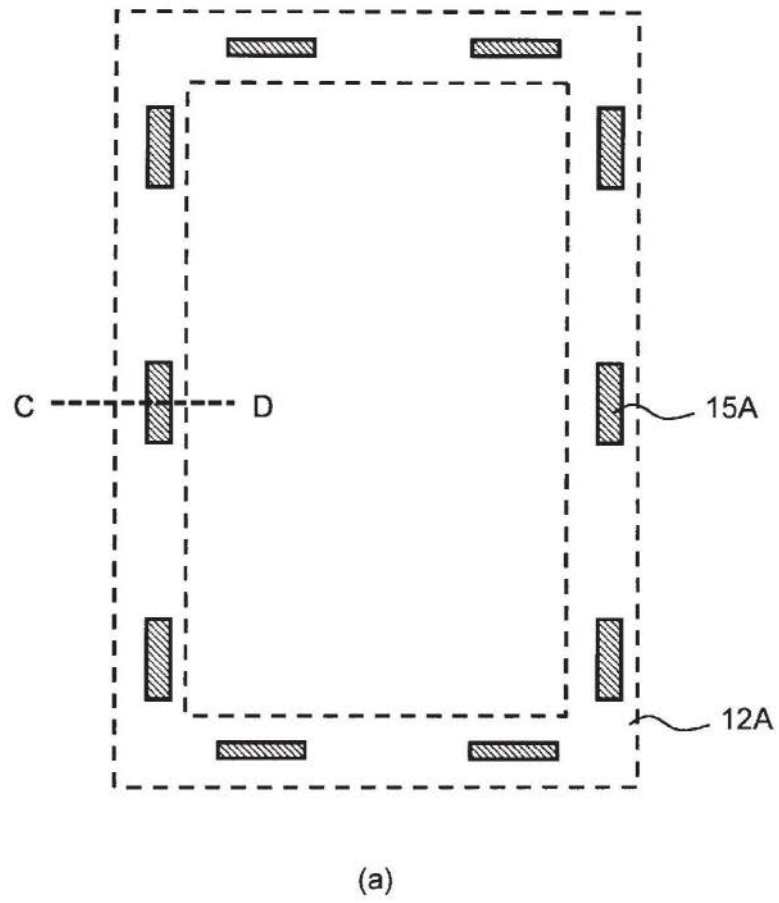
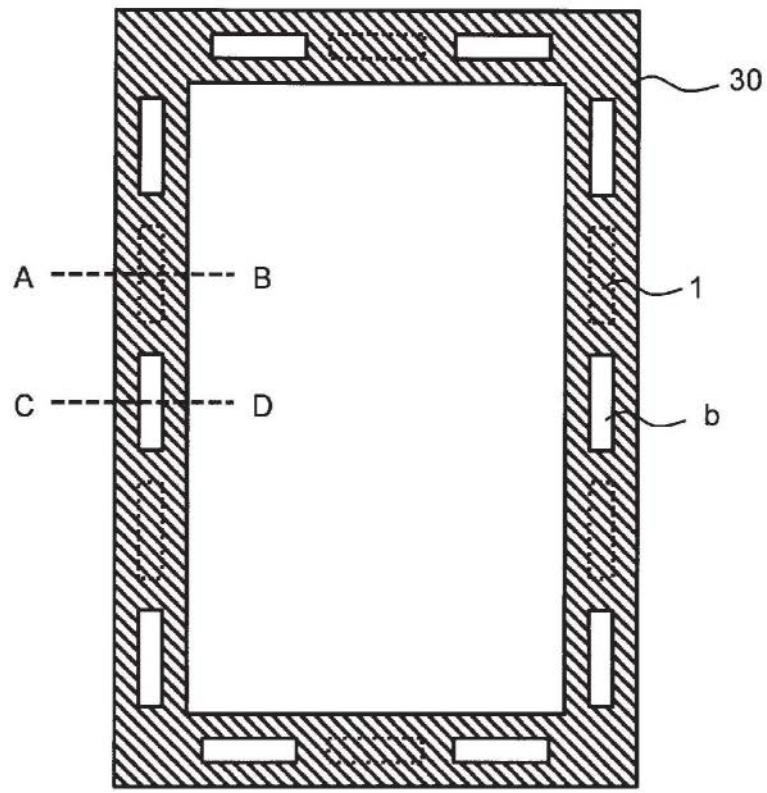
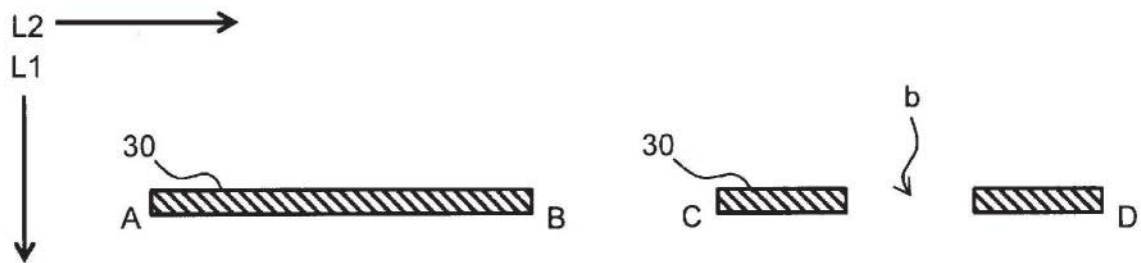


图9



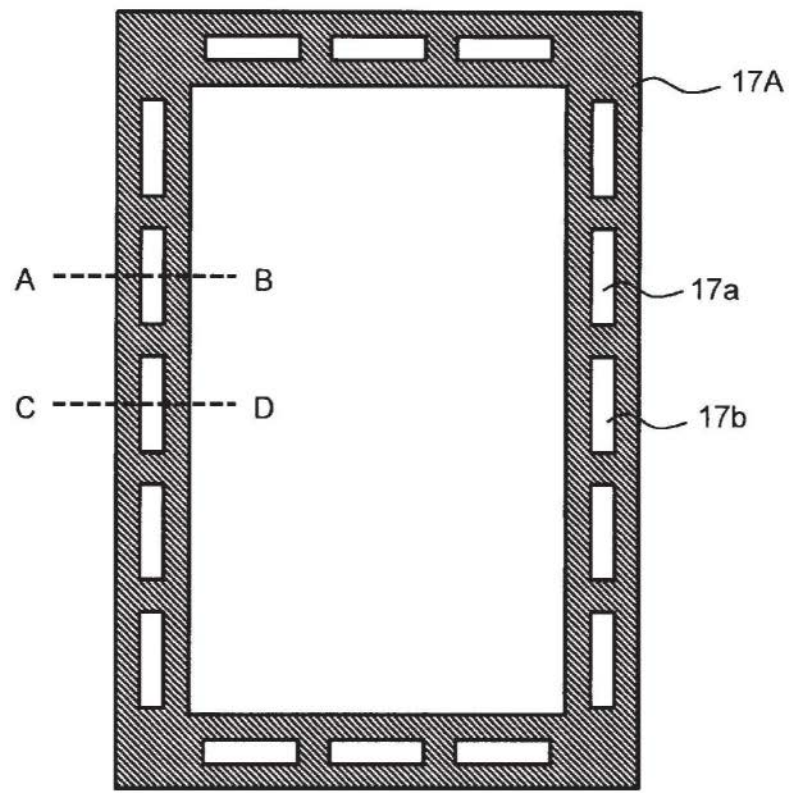
(a)



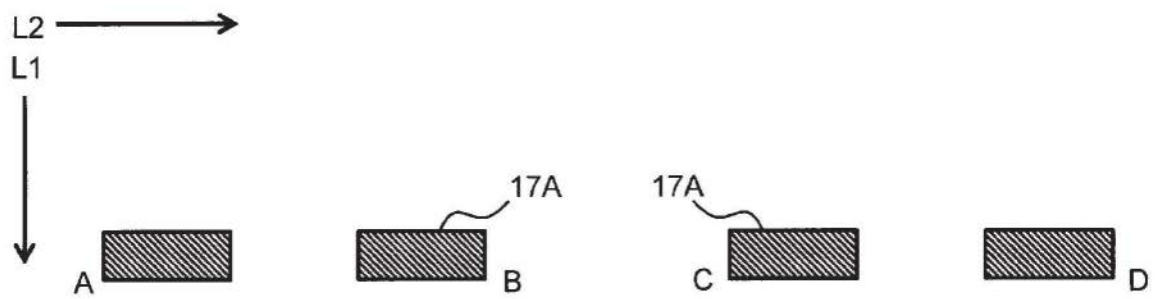
(b)

(c)

图10



(a)



(b)

(c)

图11

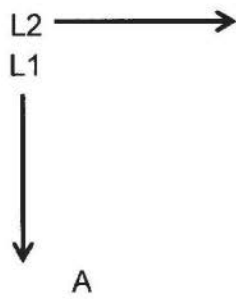
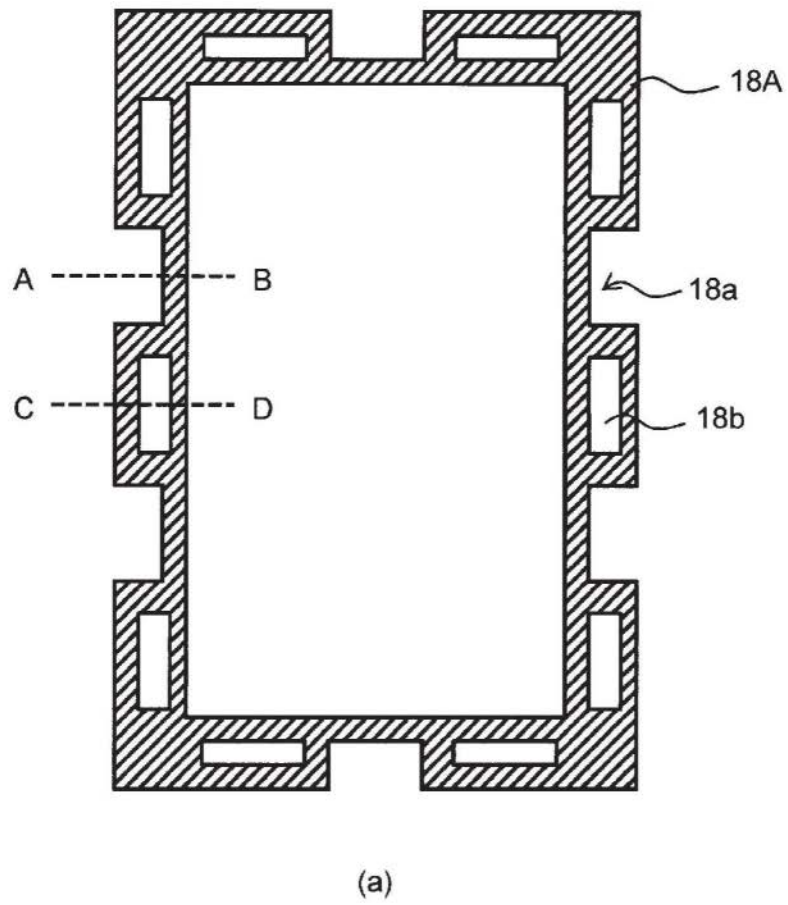


图12

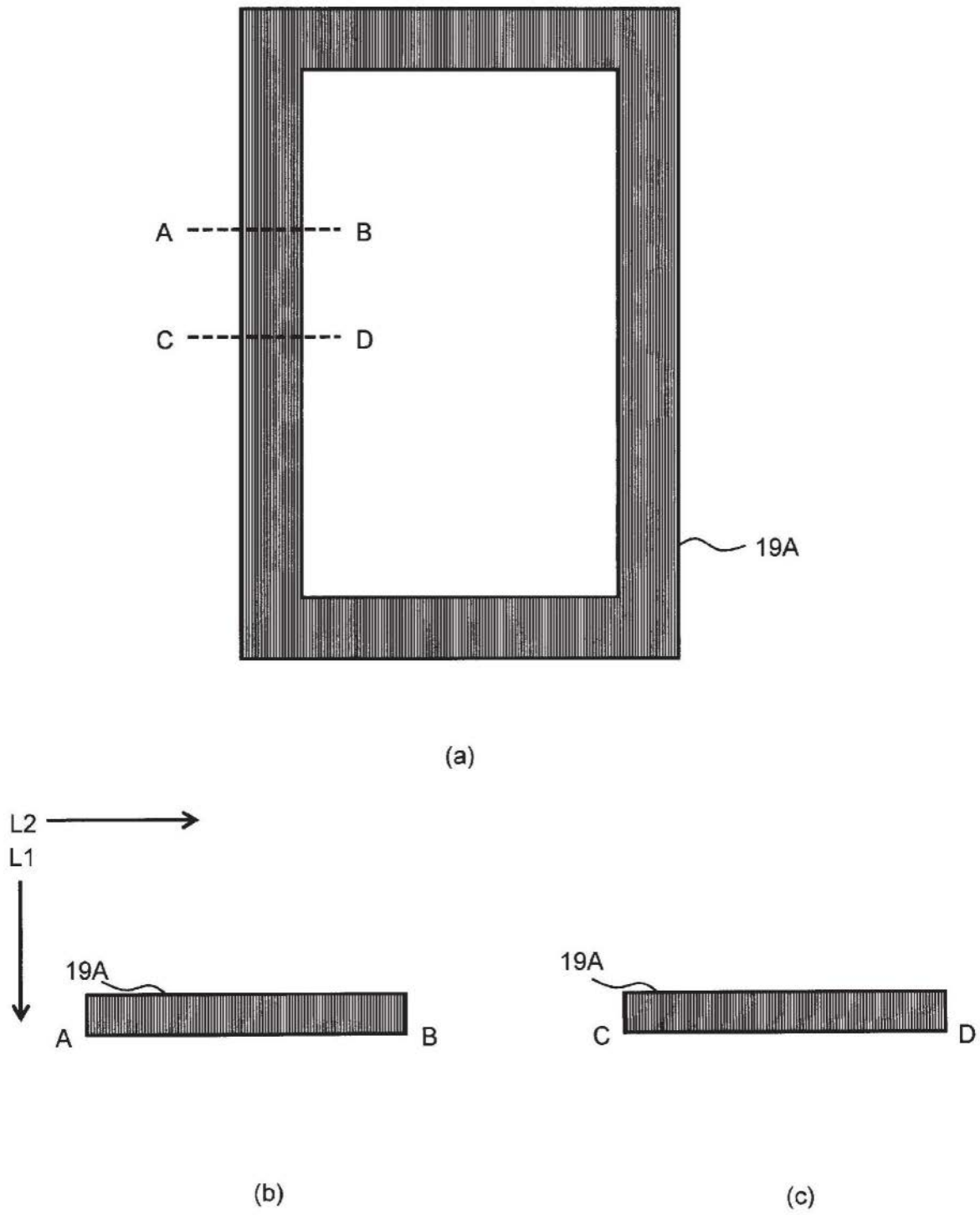


图13

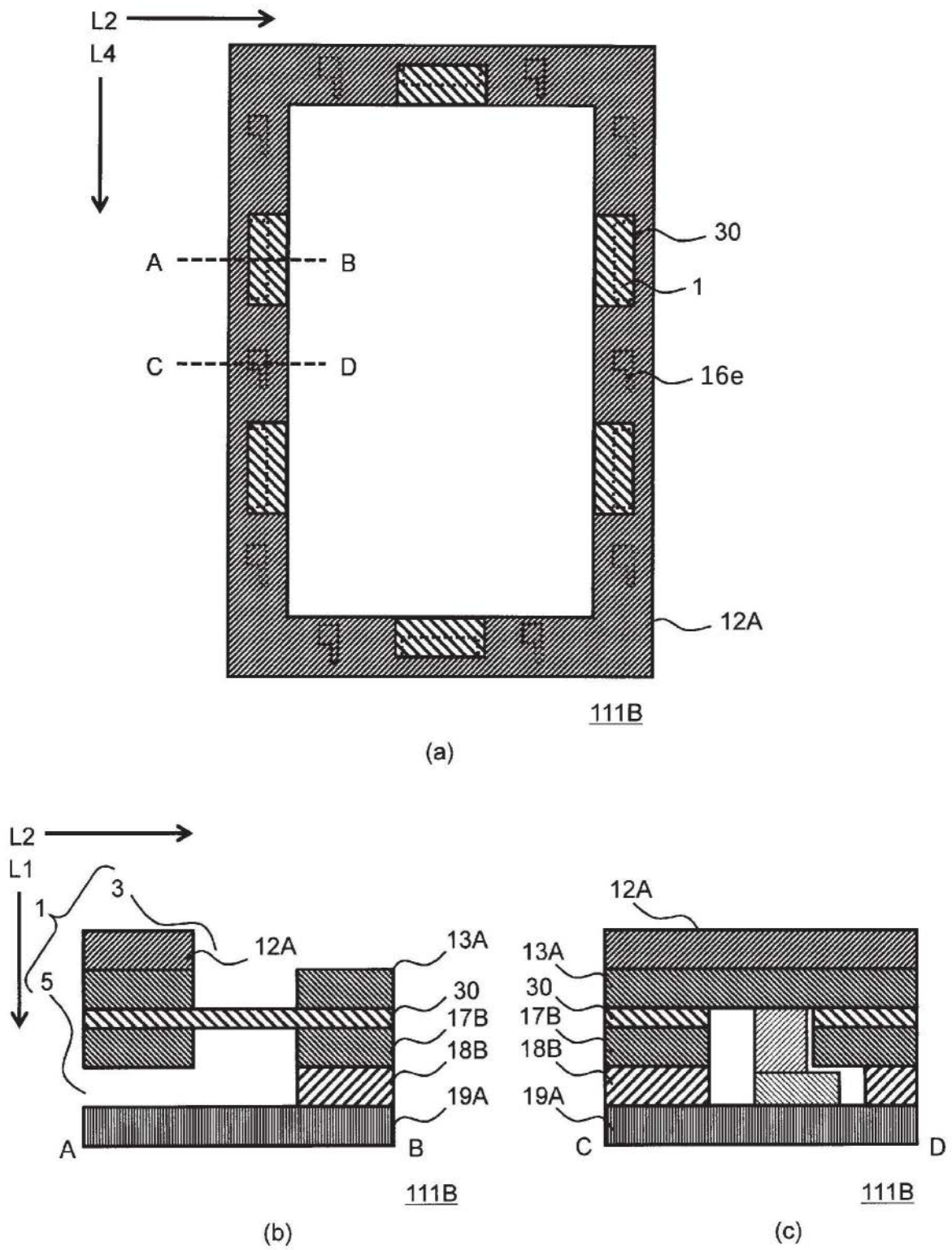


图14

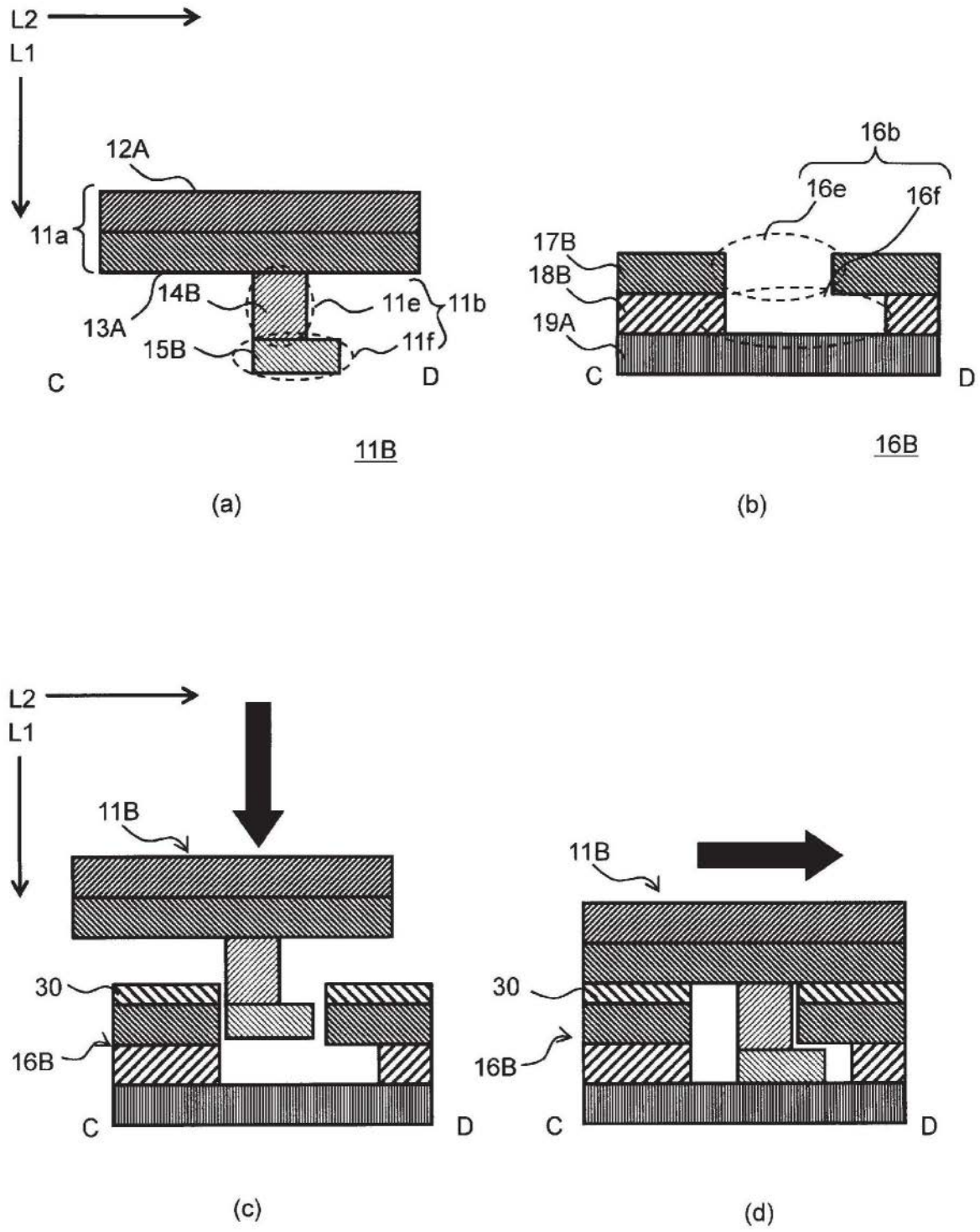


图15

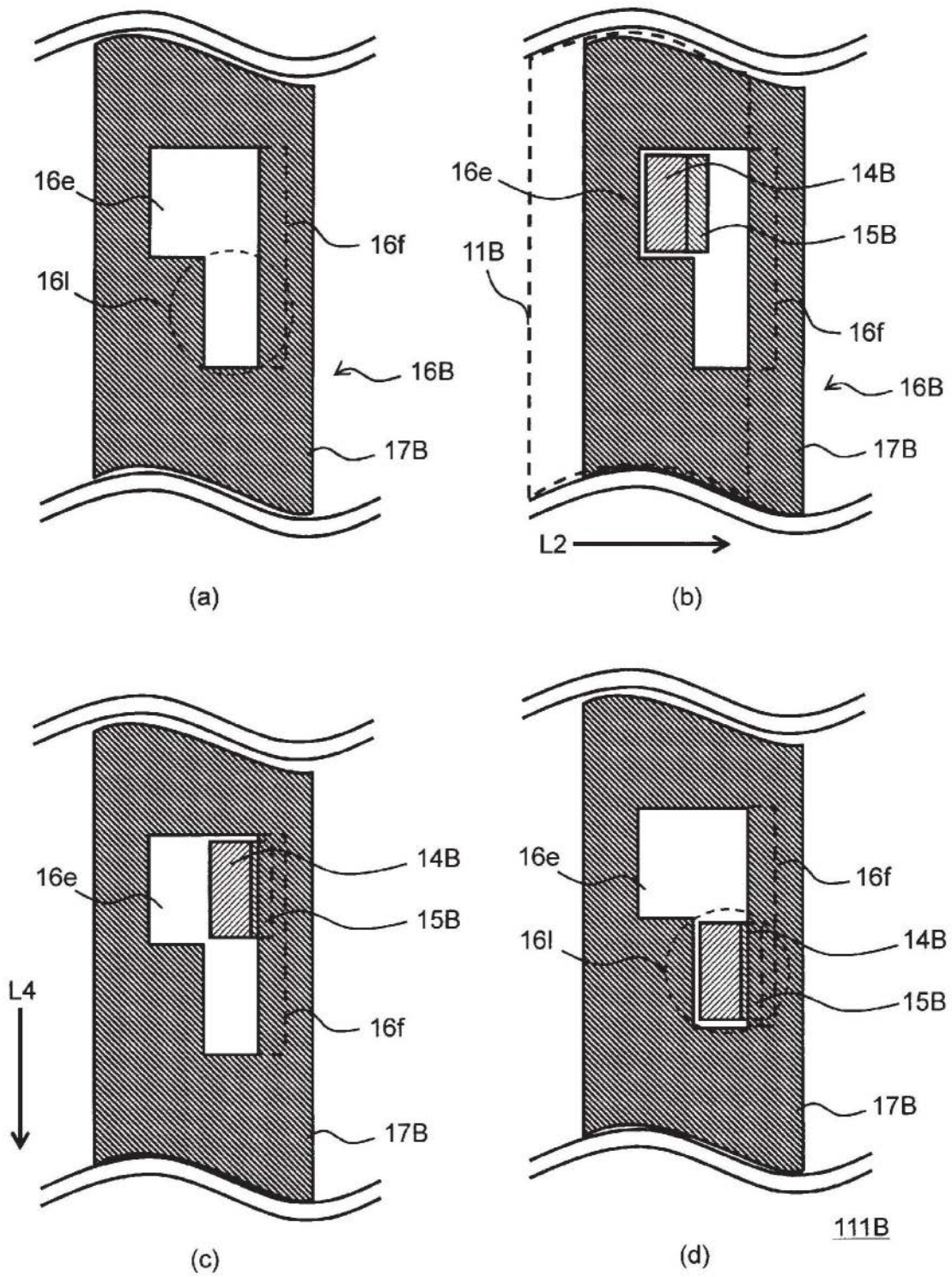


图16

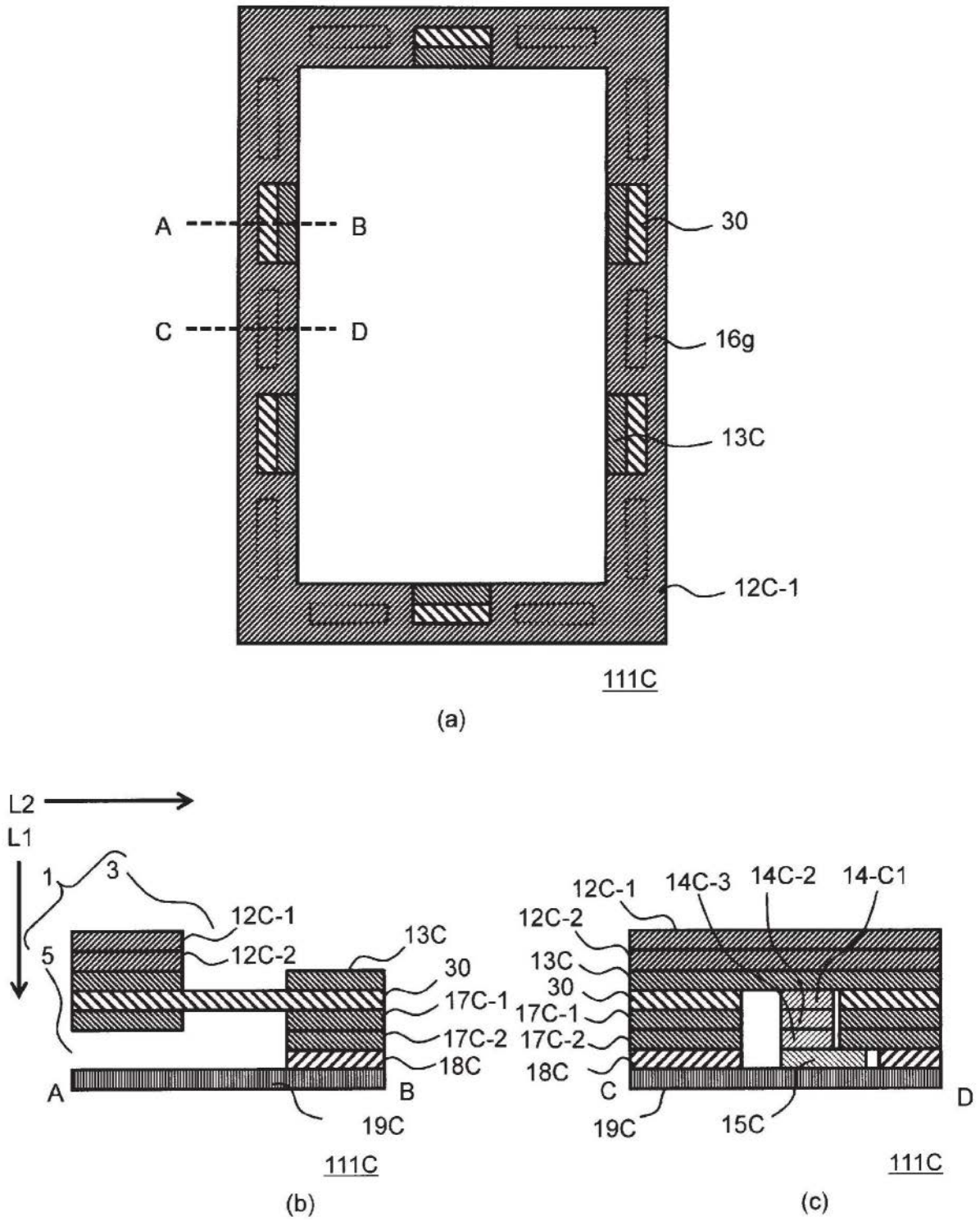


图17

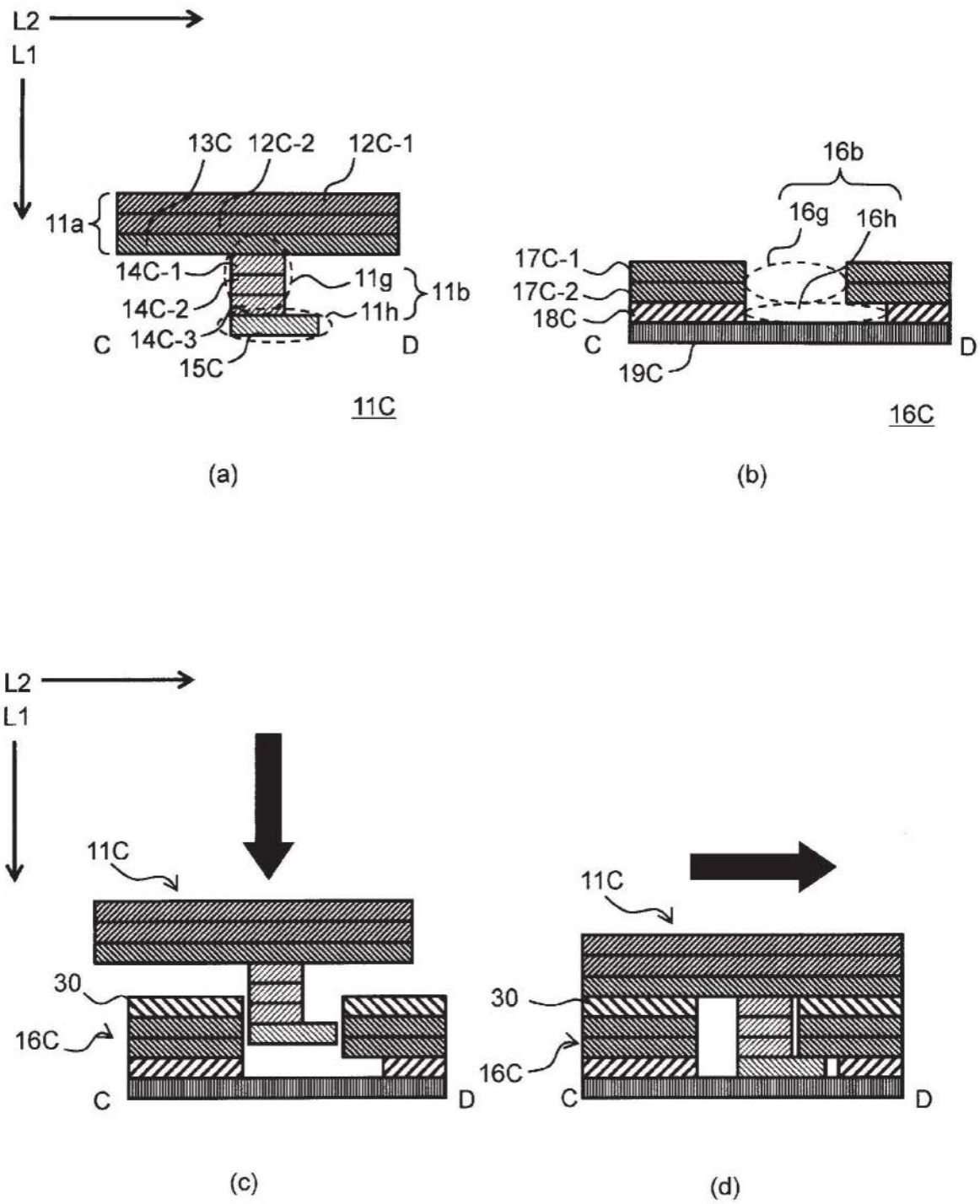


图18

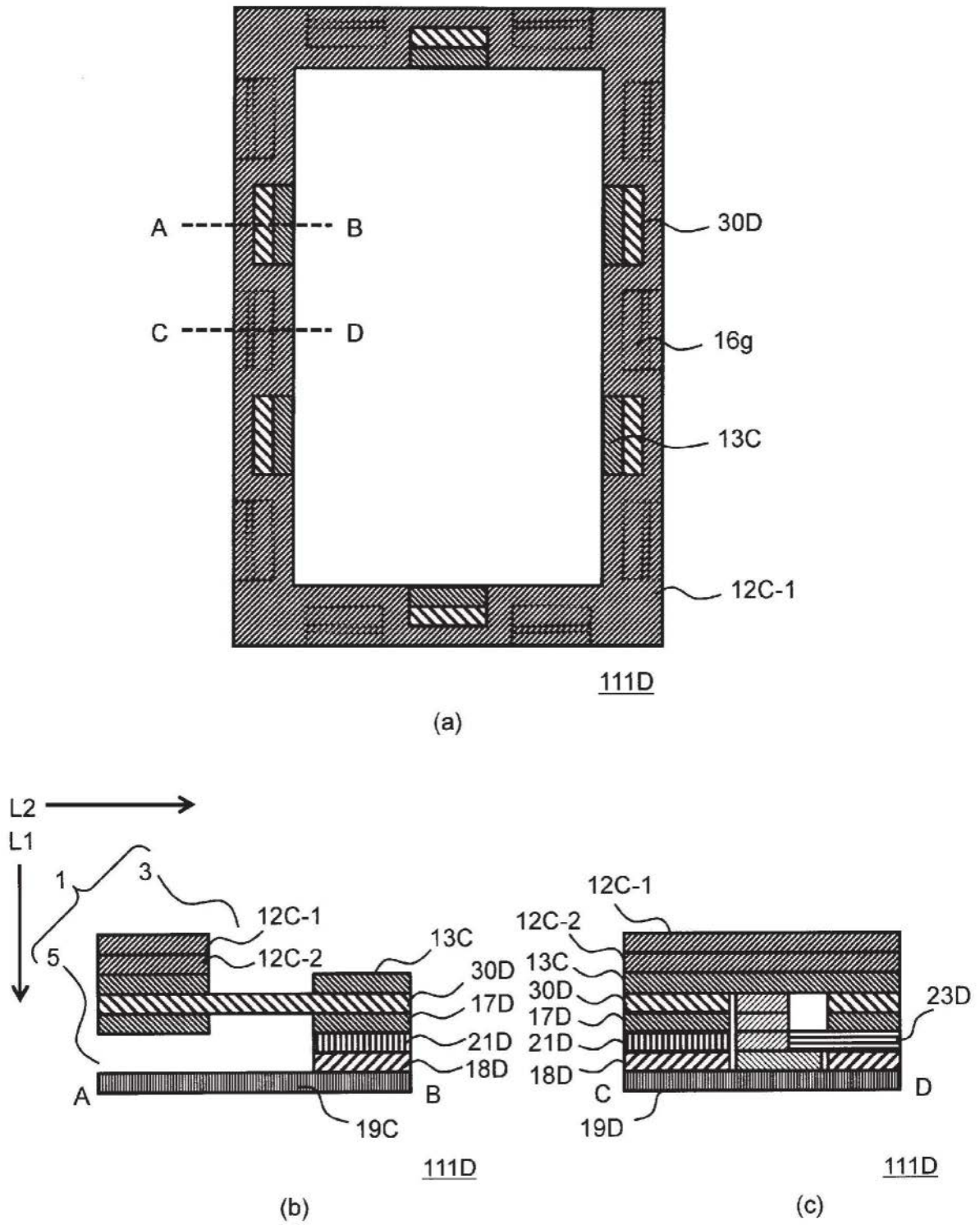


图19

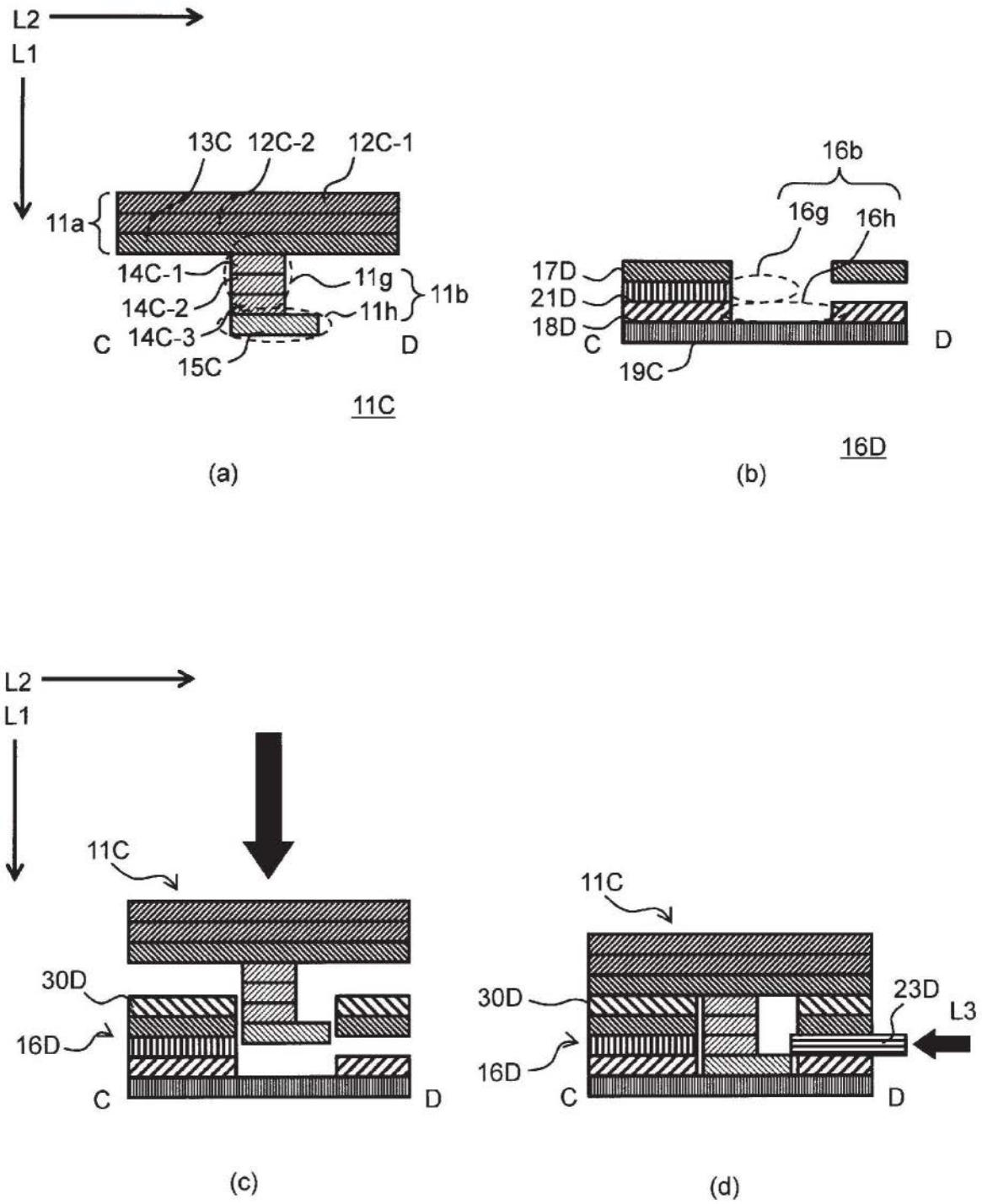


图20

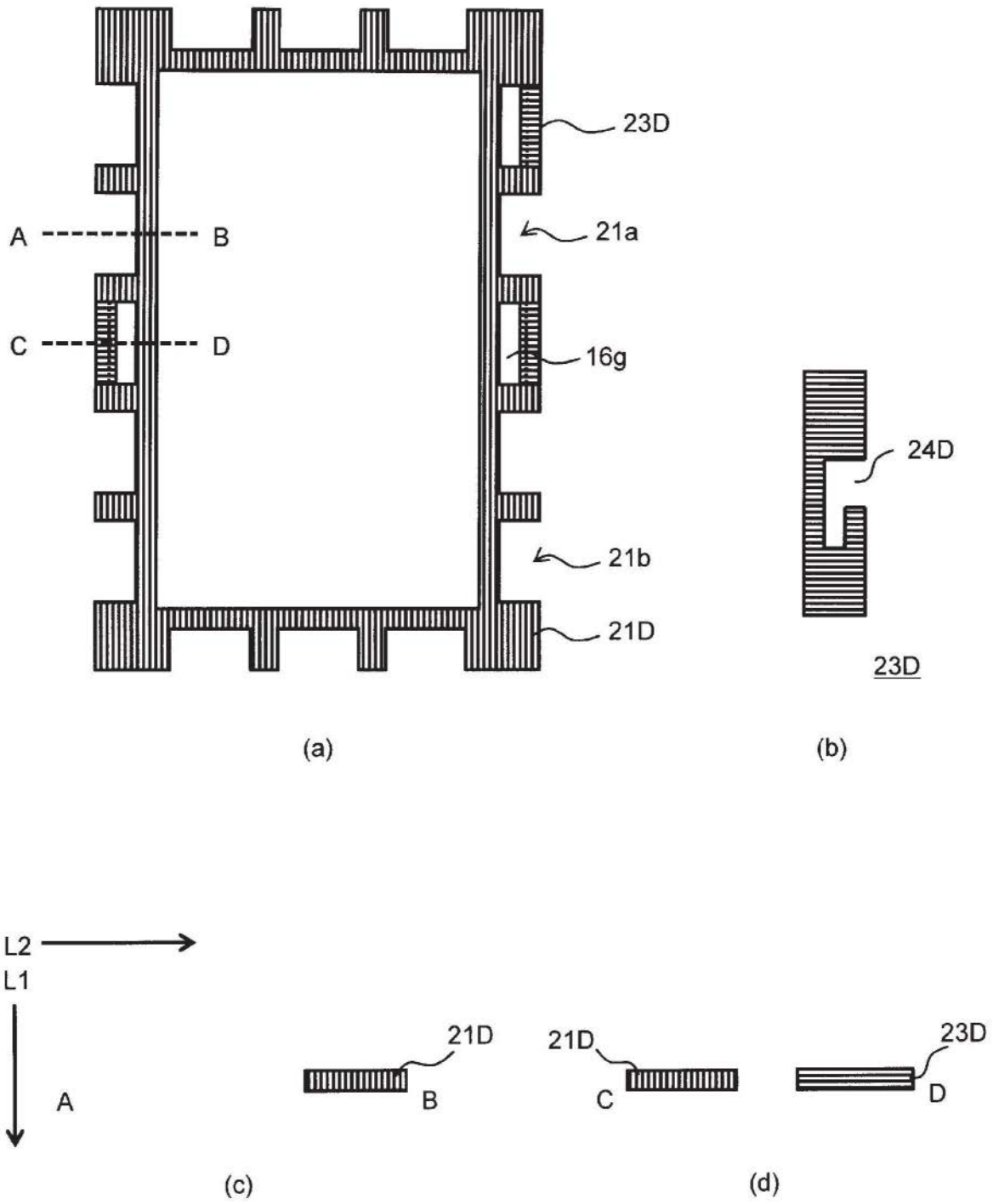


图21

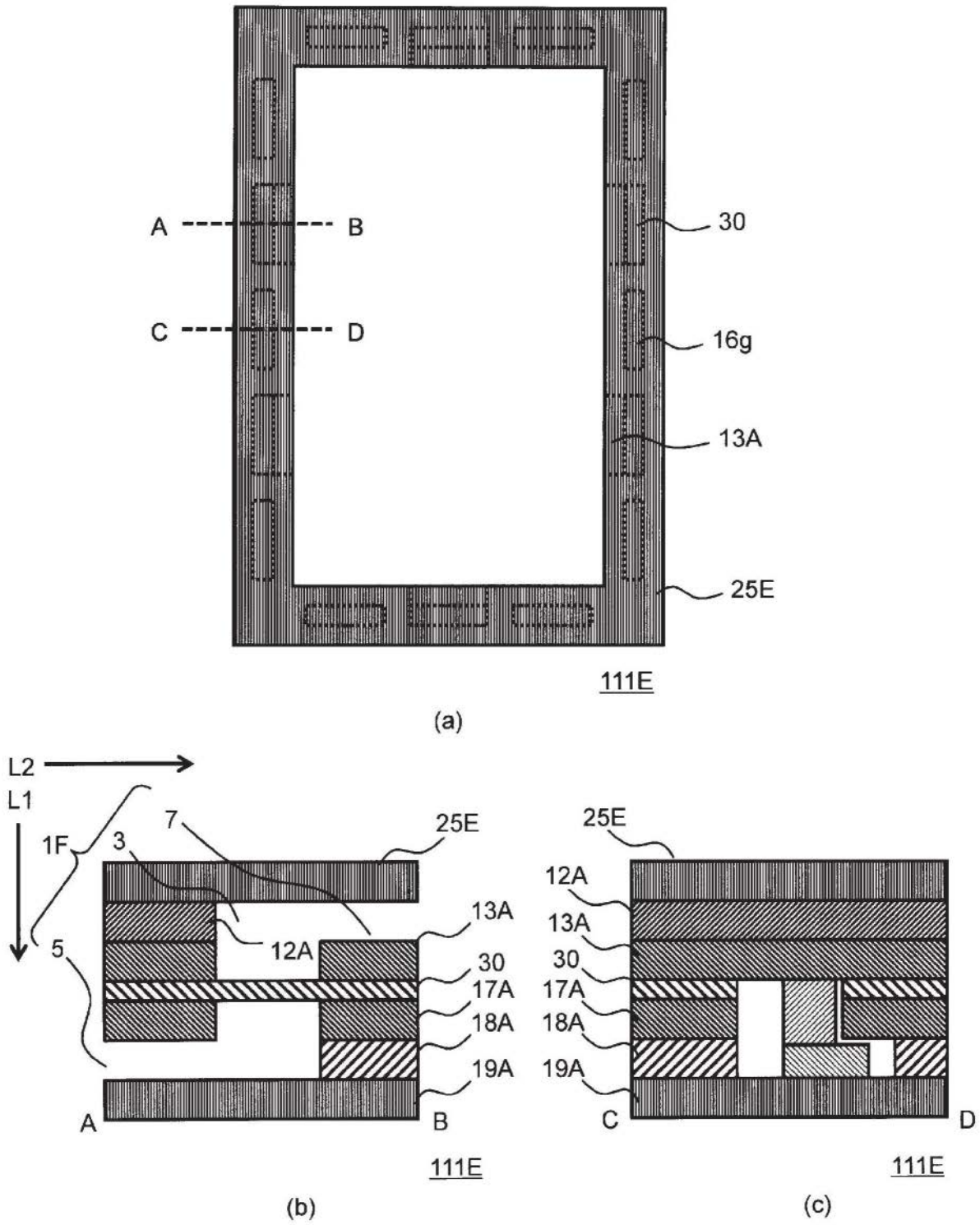


图22

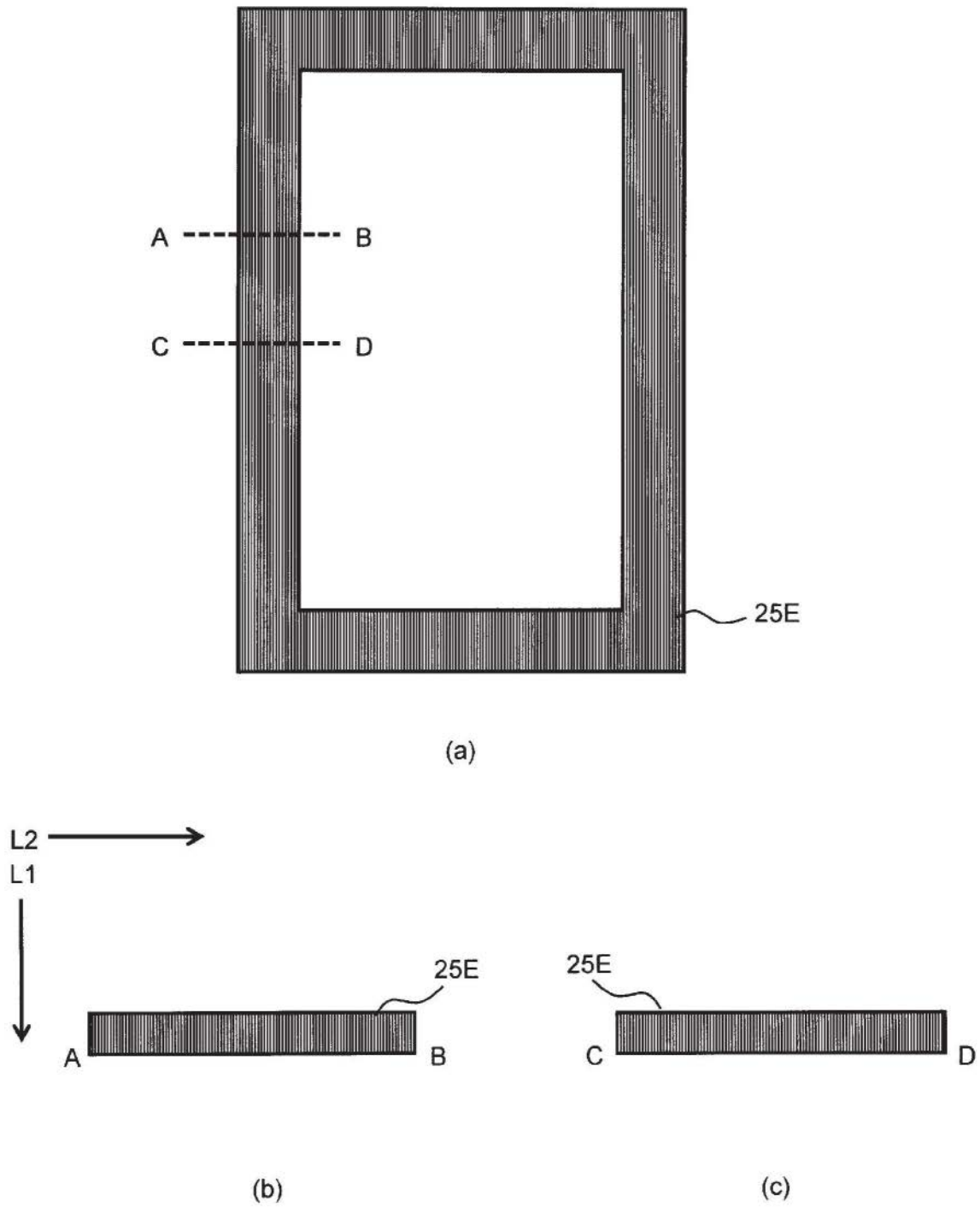


图23

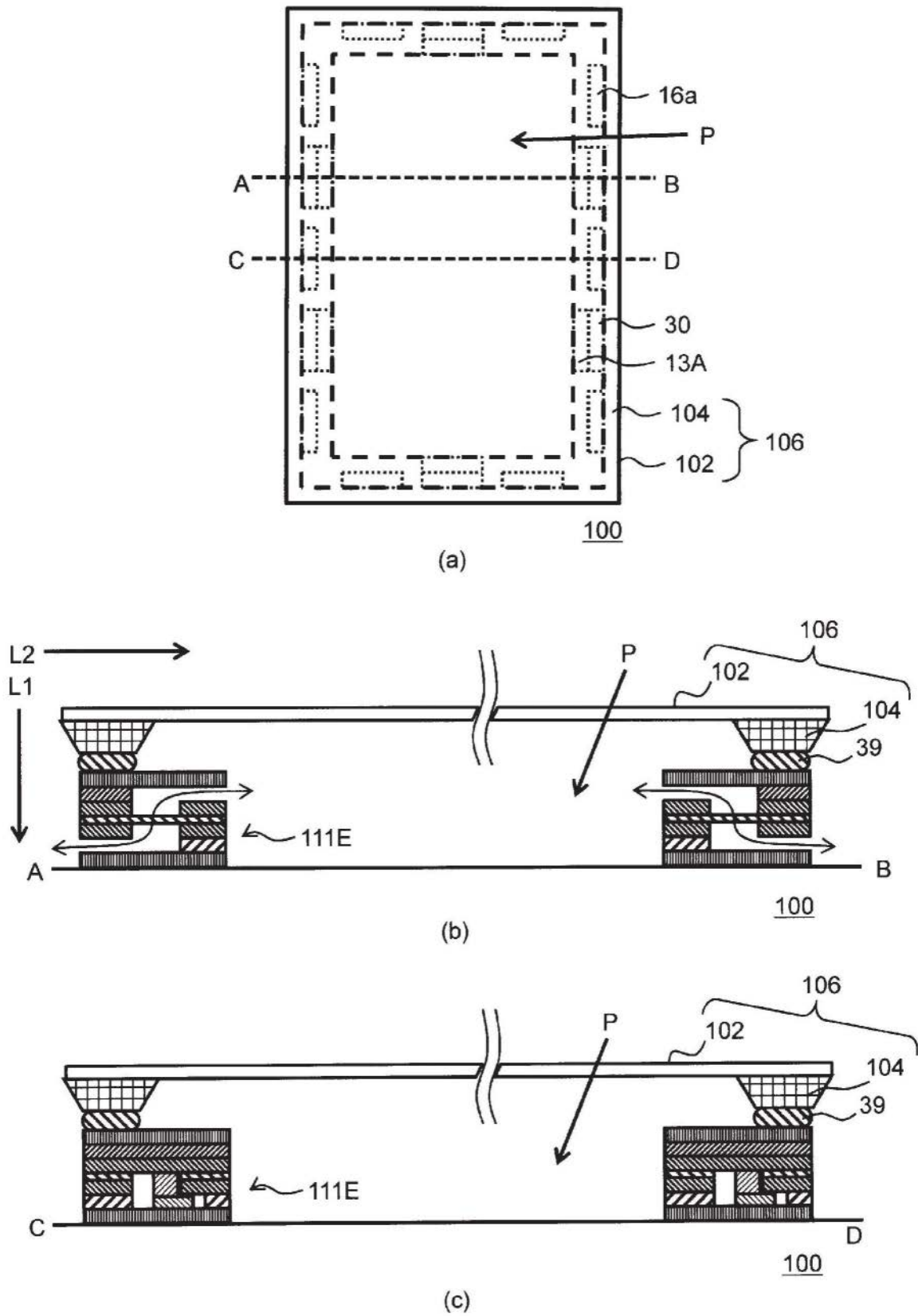


图24

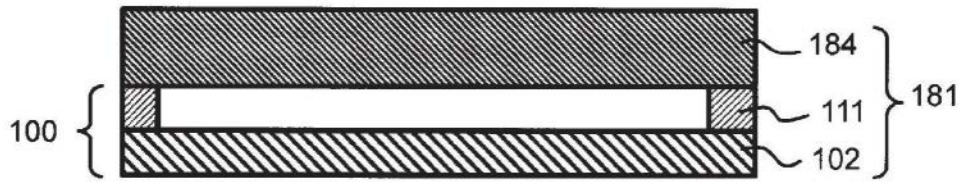


图25

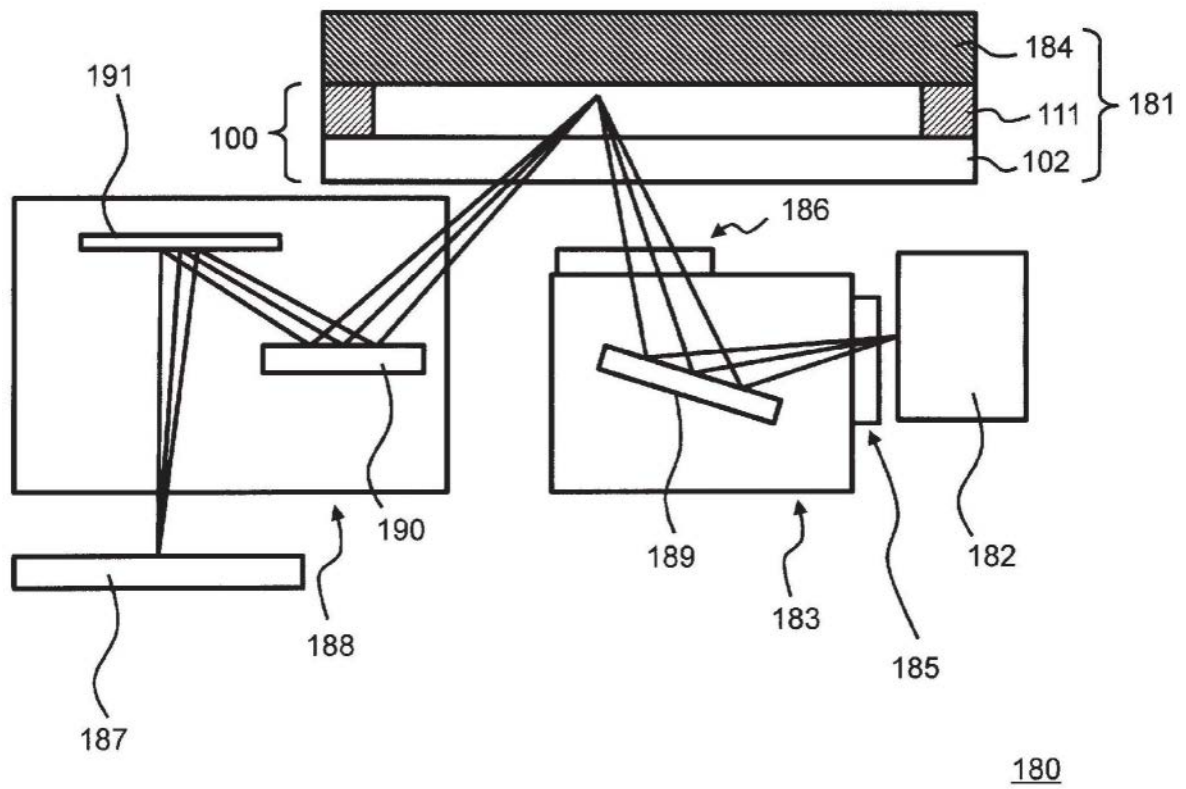


图26

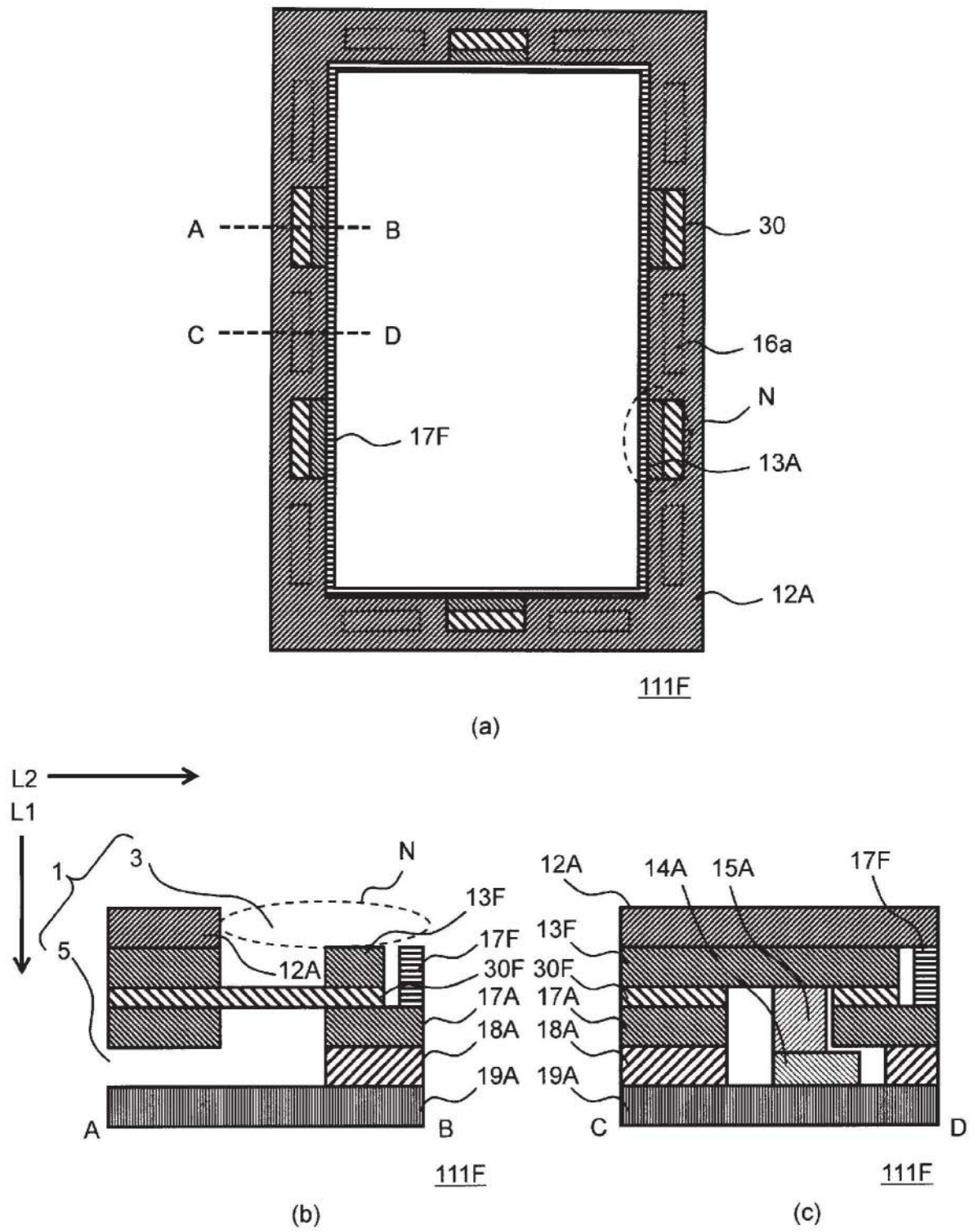
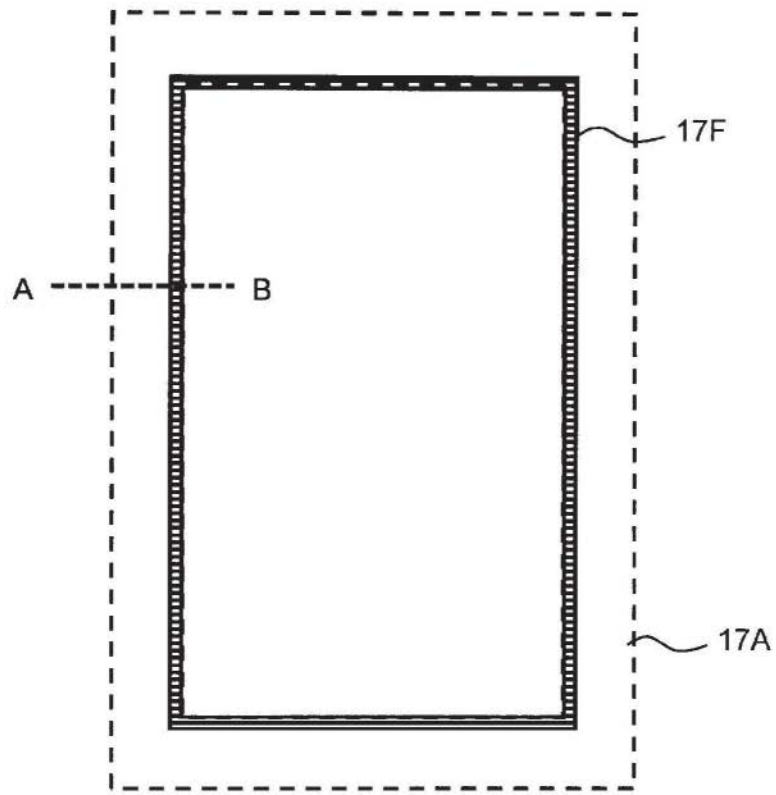


图27

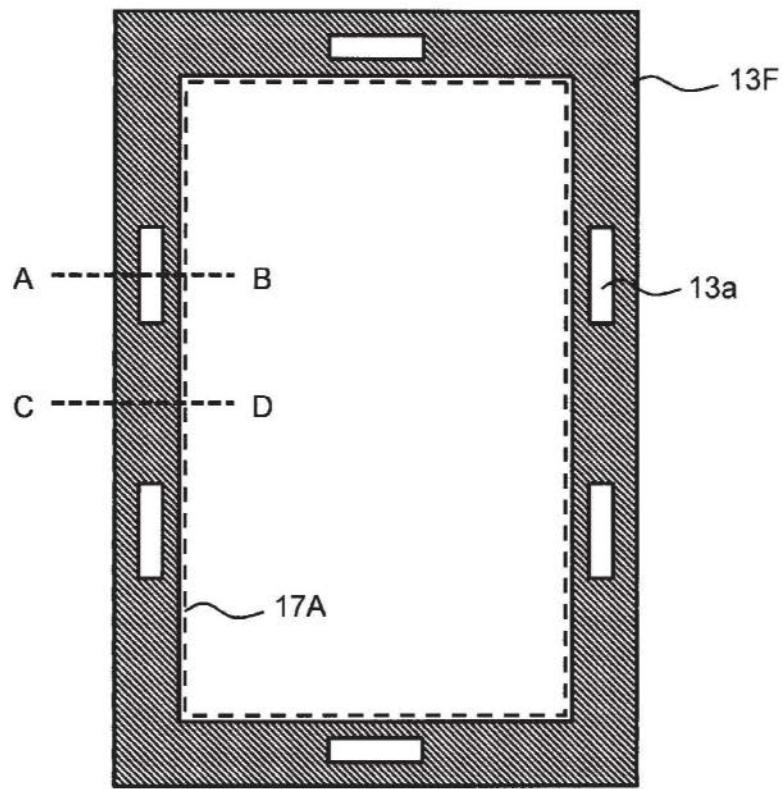


(a)

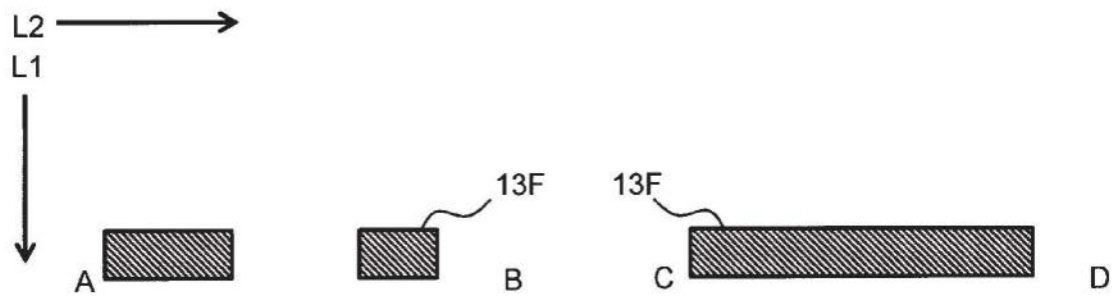


(b)

图28



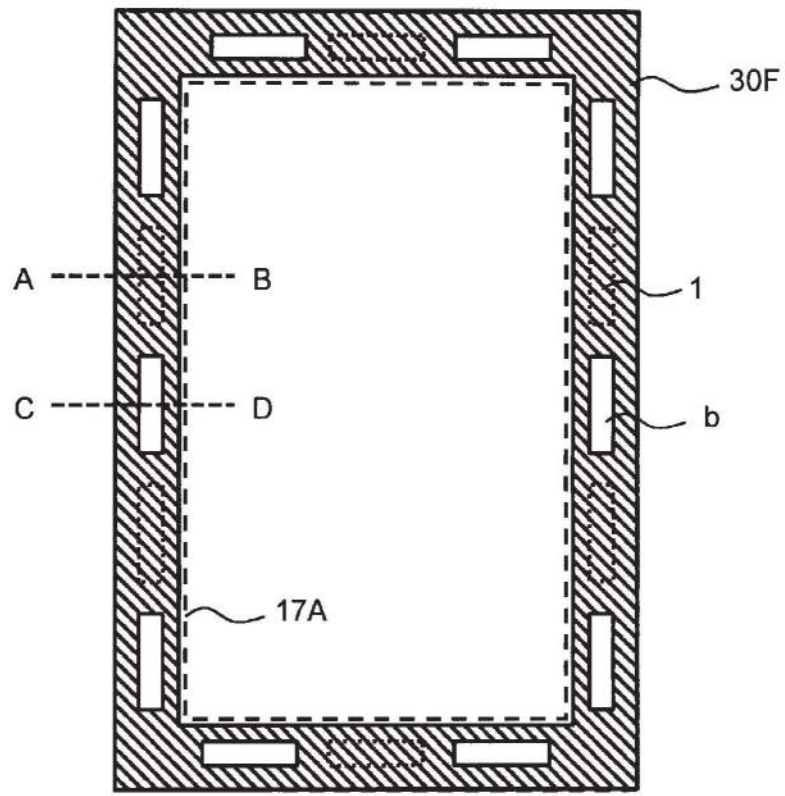
(a)



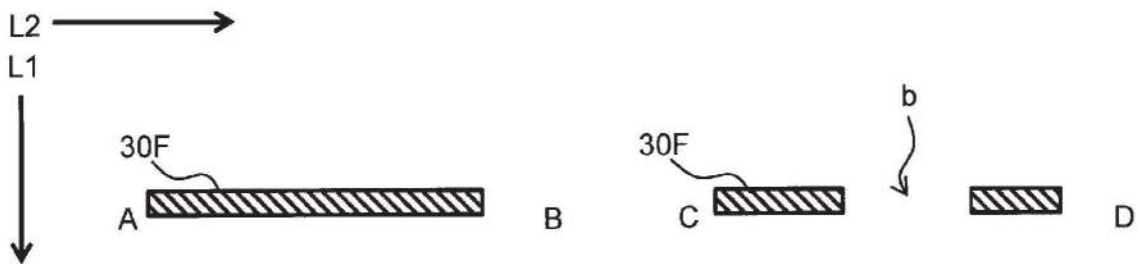
(b)

(c)

图29



(a)



(b)

(c)

图30

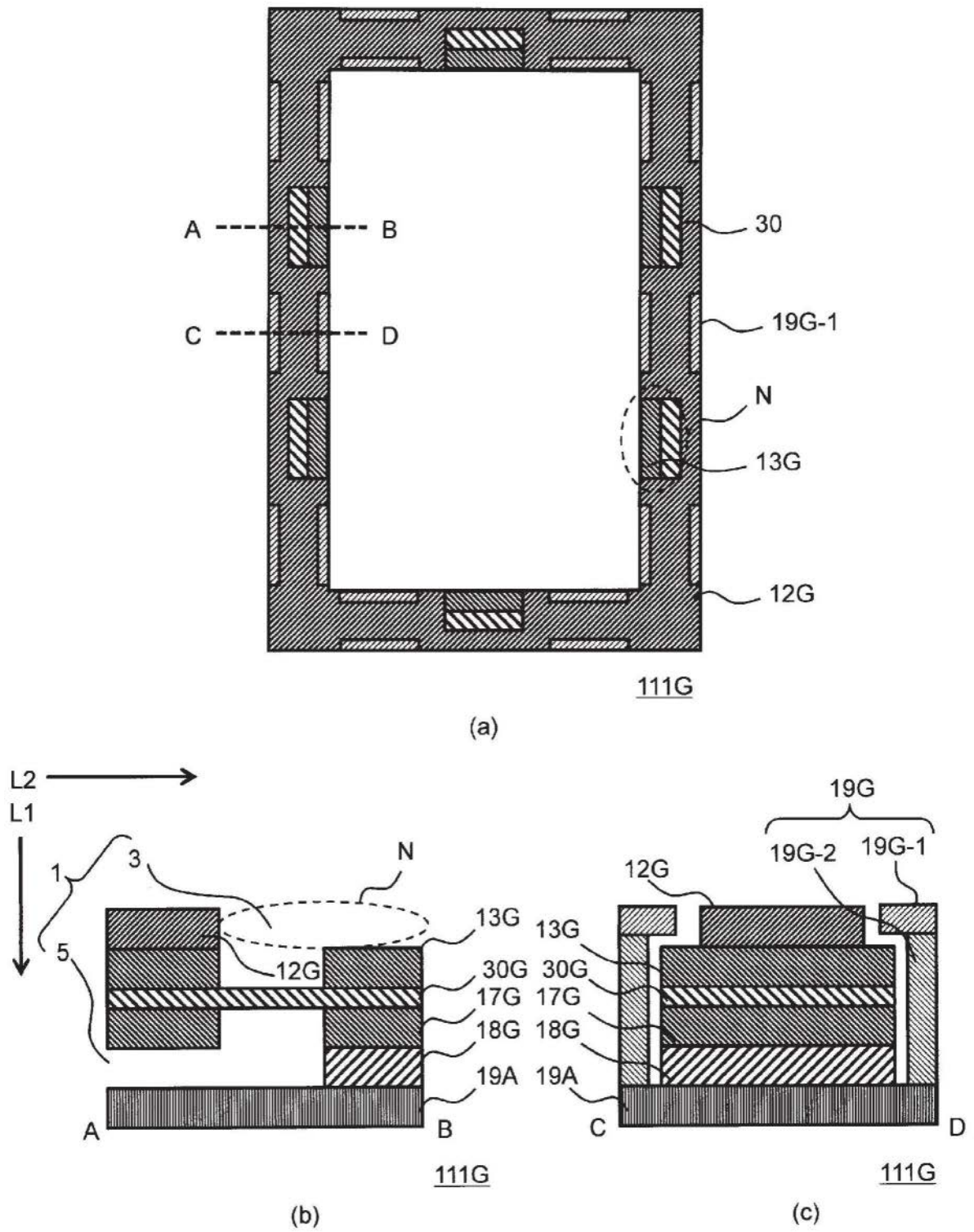


图31

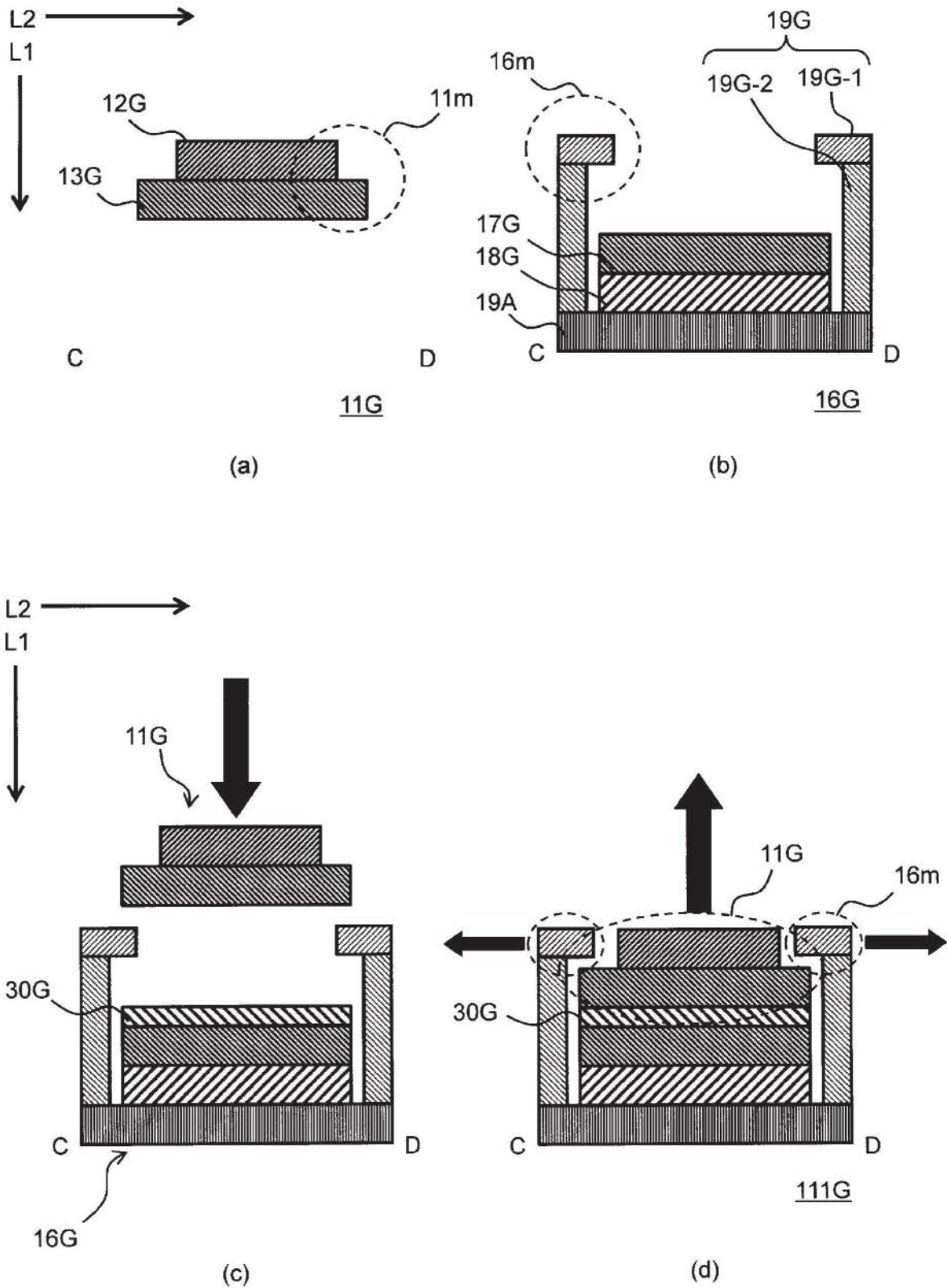


图32

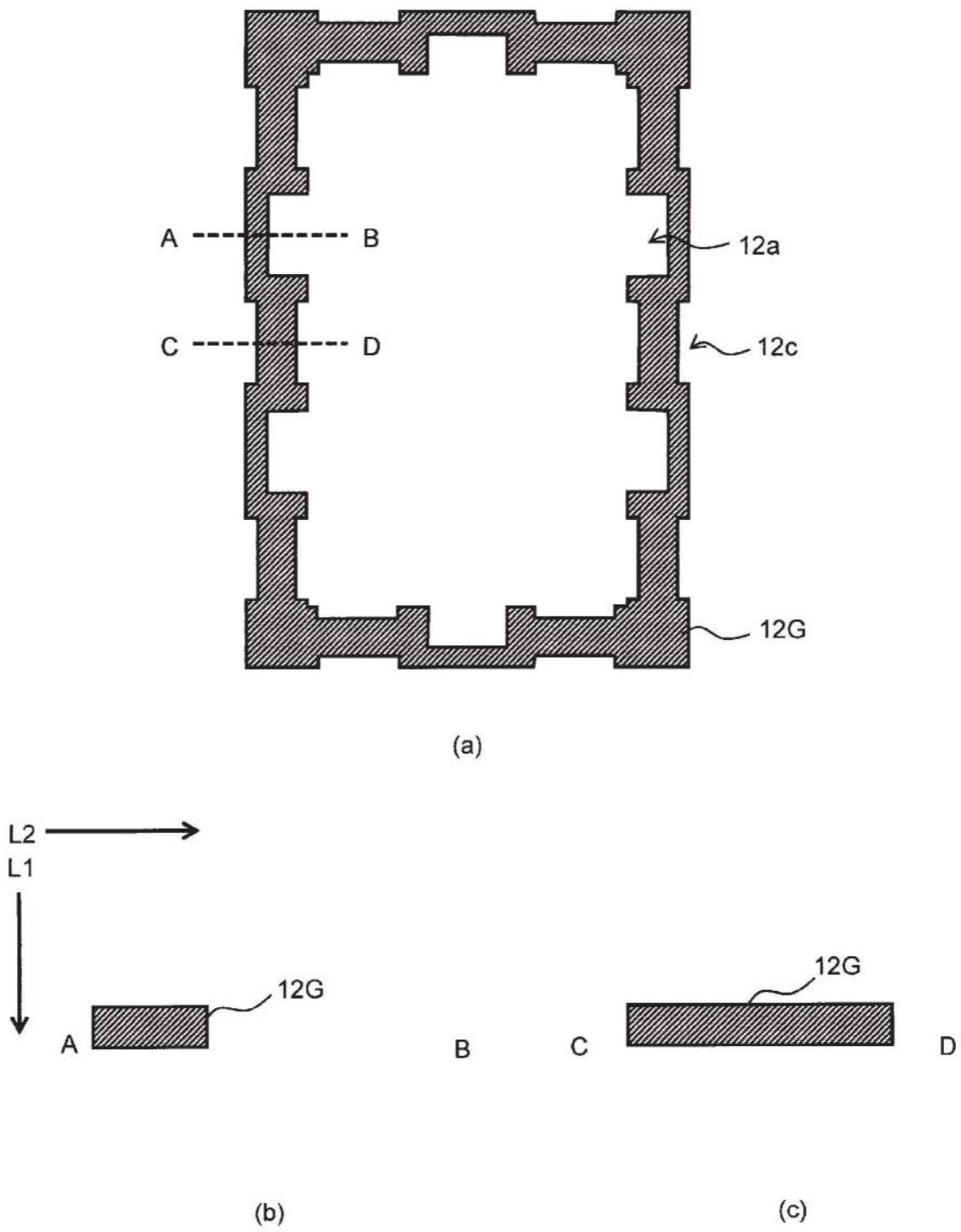


图33

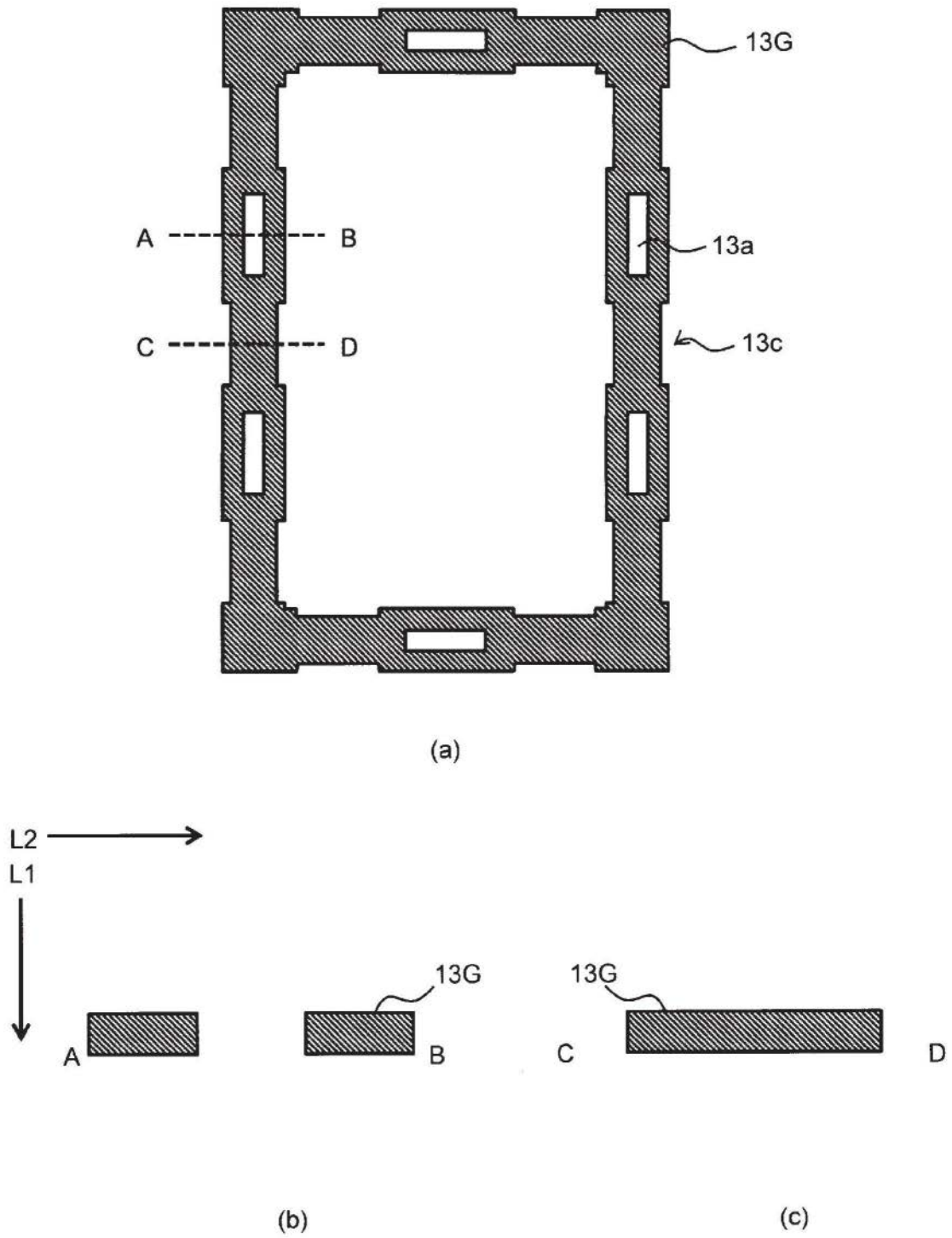


图34

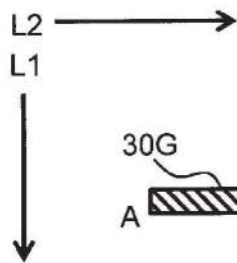
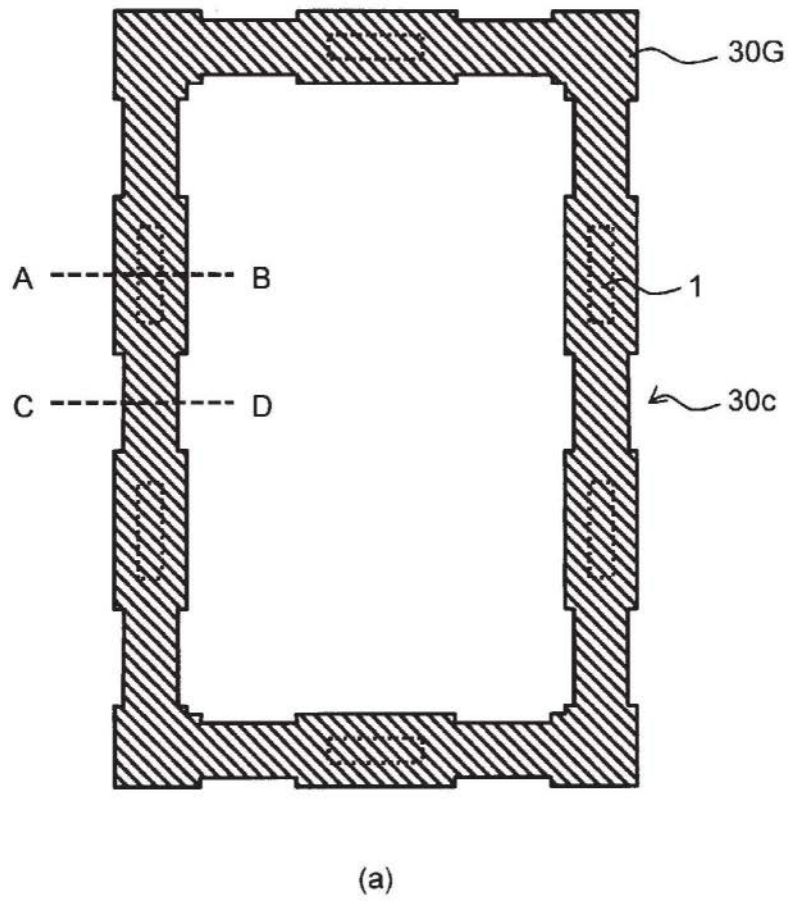
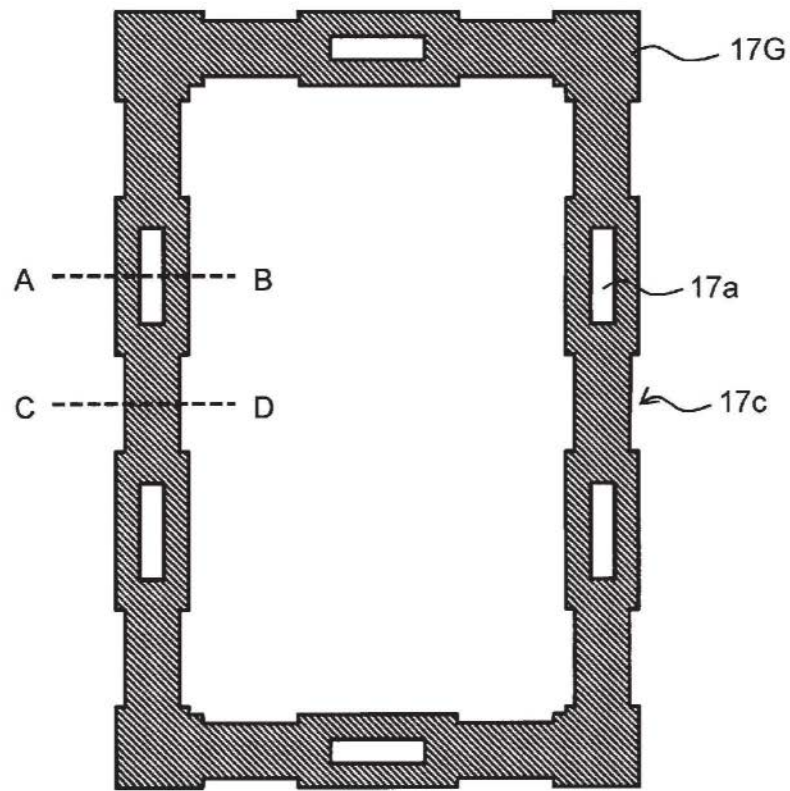
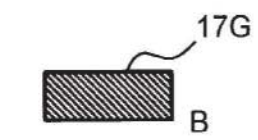
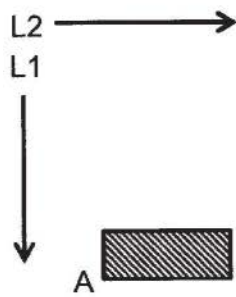


图35



(a)



(b)

(c)

图36

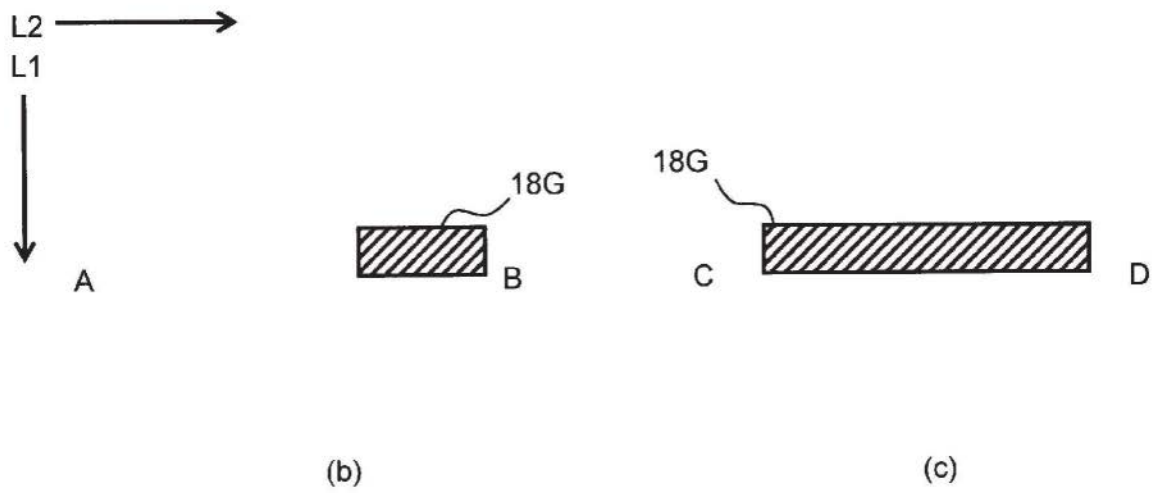
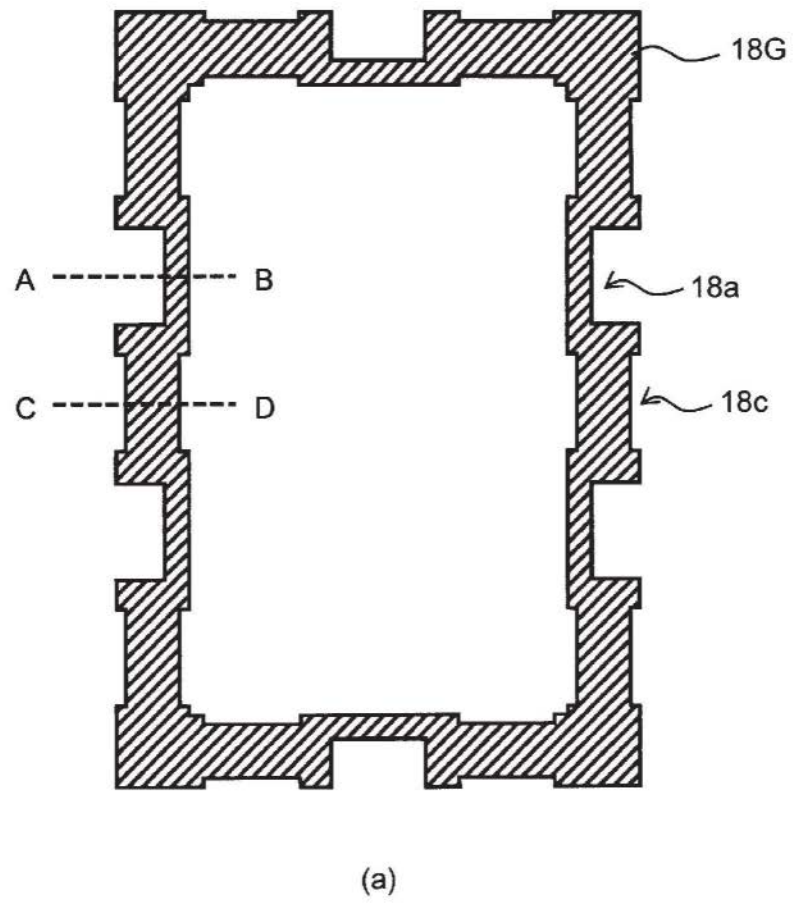


图37

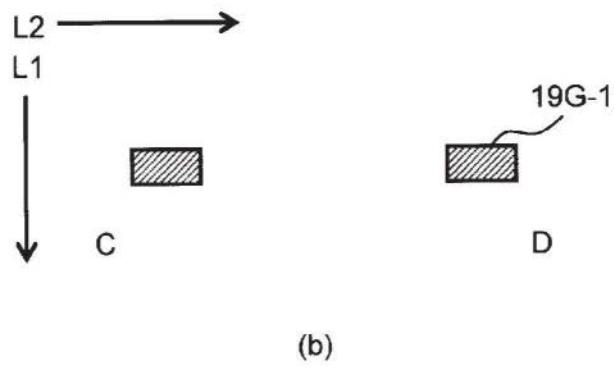
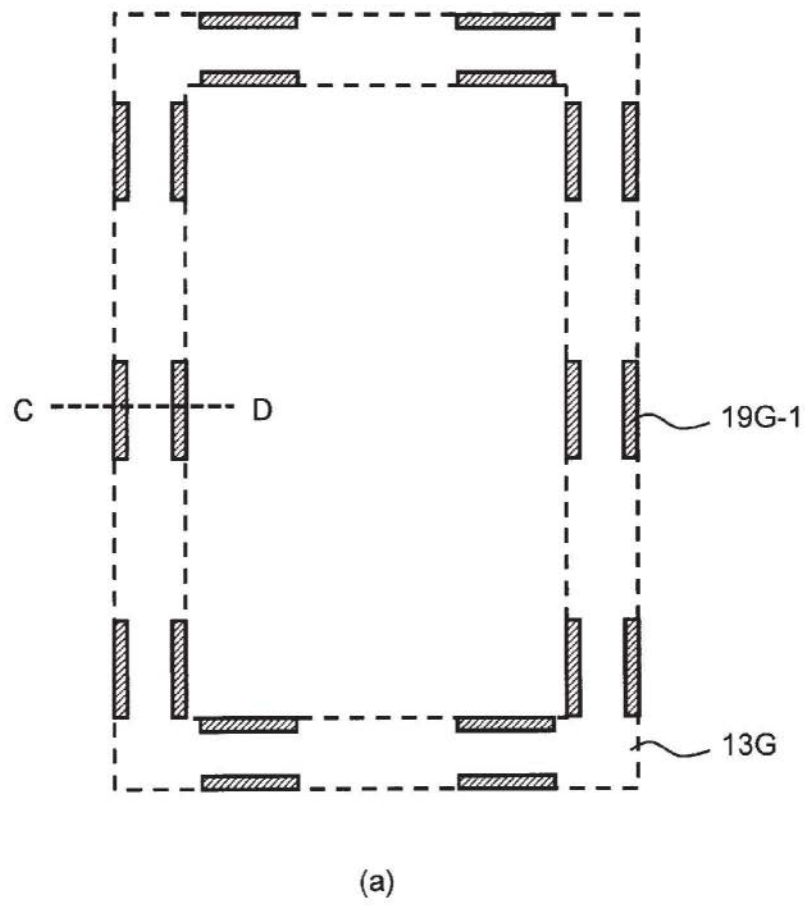


图38

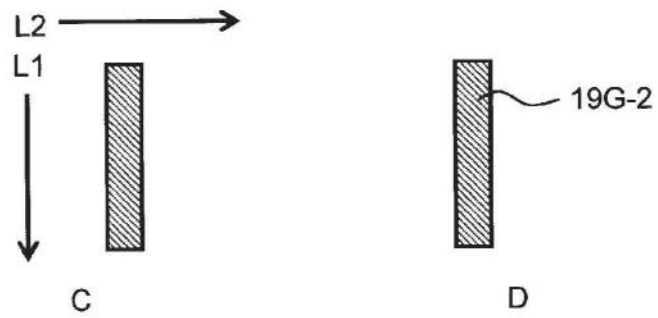
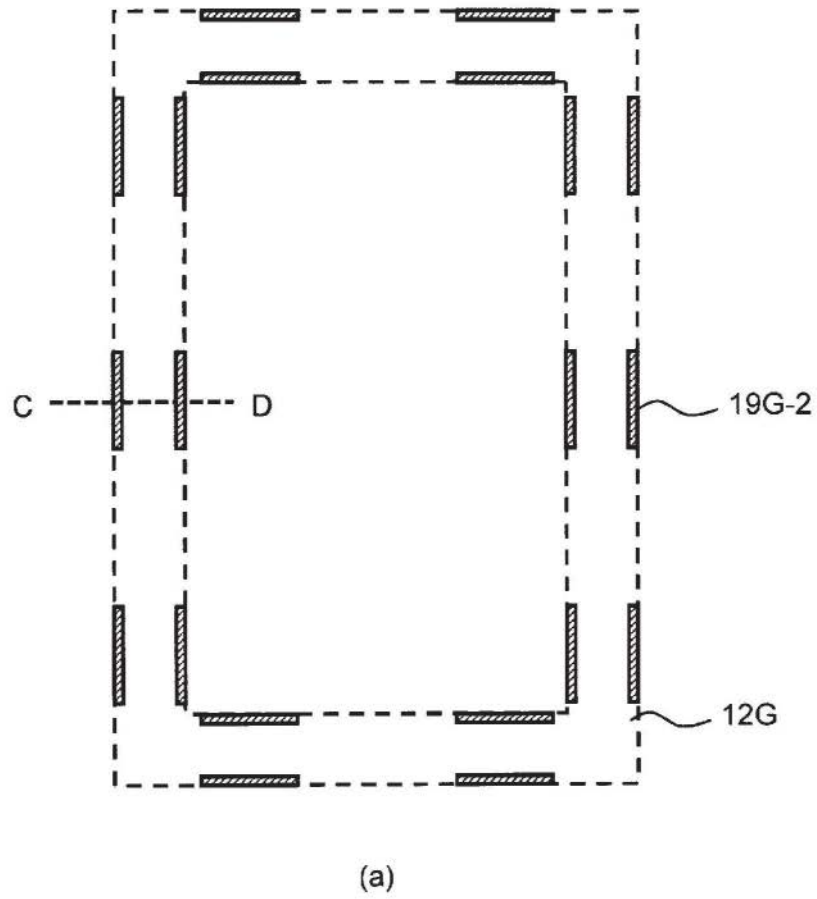


图39