



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105190876 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 23

(21) 申请号 201480011892. 3

H01L 21/60(2006. 01)

(22) 申请日 2014. 05. 14

H01L 25/07(2006. 01)

(30) 优先权数据

H01L 25/18(2006. 01)

2013-121931 2013. 06. 10 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 09. 01

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/062785 2014. 05. 14

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/199764 JA 2014. 12. 18

(71) 申请人 富士电机株式会社

地址 日本神奈川县

(72) 发明人 西田祐平 西泽龙男 田中才工

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 金红莲

(51) Int. Cl.

H01L 23/48(2006. 01)

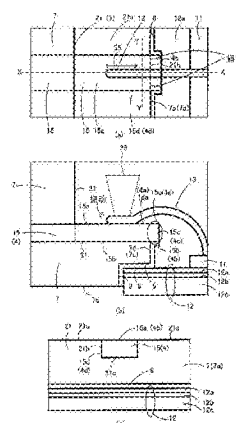
权利要求书3页 说明书12页 附图27页

(54) 发明名称

半导体装置及其制造方法

(57) 摘要

本发明提供一种能够进行牢固的引线键合、量产性优异、小型且低成本的半导体装置及其制造方法。通过利用粘接树脂 (8) 来牢固地固定端子 (15) 的突出部 (15e) 的背面 (15b) 与框体 (7) 的内壁 (7d), 从而可利用引线 (13) 来对端子 (15) 与半导体芯片 (11) 进行牢固的引线键合, 进而能够提供量产性优异且低成本的半导体装置及其制造方法。



1. 一种半导体装置,其特征在于,包括:

框体,该框体具有在一个主面侧的内周配置成环状的第1阶梯部、在另一个主面侧的内周配置成环状的第2阶梯部、以及设置于所述第1阶梯部与所述第2阶梯部之间的内壁;
从所述第1阶梯部导出至外部的端子;
嵌合于所述第2阶梯部的电路板;以及
粘接树脂,该粘接树脂对所述第2阶梯部和所述电路板进行粘接,并且与所述内壁及所述端子相接。

2. 如权利要求1所述的半导体装置,其特征在于,

所述端子在所述第1阶梯部侧的前端部具有从所述内壁突出的突出部,
所述粘接树脂与所述突出部的所述内壁侧的表面相接。

3. 如权利要求2所述的半导体装置,其特征在于,

所述粘接树脂与所述端子的所述突出部侧的端面相接。

4. 如权利要求1所述的半导体装置,其特征在于,

所述端子的所述第1阶梯部侧的前端部配置为与所述内壁大致齐平,
所述粘接树脂与所述前端部相接。

5. 如权利要求4所述的半导体装置,其特征在于,

所述粘接树脂对所述第1阶梯部表面与所述第1阶梯部表面上的所述端子之间进行粘接。

6. 一种半导体装置,其特征在于,包括:

框体,该框体具有在一个主面侧的内周配置成环状的第1阶梯部、在另一个主面侧的内周配置成环状的第2阶梯部、设置于所述第1阶梯部与所述第2阶梯部之间的内壁、以及贯穿所述第1阶梯部和所述第2阶梯部的贯通孔;

从所述第1阶梯部导出至外部的端子;

嵌合于所述第2阶梯部的电路板;以及

粘接树脂,该粘接树脂对所述第2阶梯部和所述电路板进行粘接,且被填充至所述贯通孔并与所述端子相接。

7. 如权利要求6所述的半导体装置,其特征在于,

所述端子的所述第1阶梯部侧的前端部配置为与所述内壁大致齐平,
所述粘接树脂与所述内壁和所述前端部相接。

8. 如权利要求6或7所述的半导体装置,其特征在于,

所述贯通孔的宽度比所述端子的宽度要宽。

9. 如权利要求1或2所述的半导体装置,其特征在于,

所述框体在所述第1阶梯部具有止动部,该止动部从所述一个主面侧将所述端子按压至所述另一个主面侧。

10. 如权利要求9所述的半导体装置,其特征在于,

所述止动部与所述框体形成为一体。

11. 如权利要求4所述的半导体装置,其特征在于,

所述粘接树脂包括:

第1粘接树脂,该第1粘接树脂对所述第2阶梯部和所述电路板进行粘接;以及

第 2 粘接树脂,该第 2 粘接树脂与所述内壁和所述端子相接。

12. 一种半导体装置,其特征在于,包括:

框体,该框体具有在一个主面侧的内周配置成环状的第 1 阶梯部、在另一个主面侧的内周配置成环状的第 2 阶梯部、以及设置于所述第 1 阶梯部与所述第 2 阶梯部之间的内壁;

从所述第 1 阶梯部导出至外部的端子;

嵌合于所述第 2 阶梯部的电路板;以及

第 1 粘接树脂,该第 1 粘接树脂对所述第 2 阶梯部和所述电路板进行粘接,

所述框体在所述第 1 阶梯部内的所述端子的侧部具备空隙,

在所述空隙配置有第 2 粘接树脂。

13. 如权利要求 1 所述的半导体装置,其特征在于,

所述粘接树脂是环氧类树脂、聚酰亚胺类树脂、聚酰胺类树脂和硅类树脂中的任一个。

14. 一种半导体装置的制造方法,其特征在于,包括:

准备框体的工序,该框体具有在一个主面侧的内周配置成环状的第 1 阶梯部、固定于所述第 1 阶梯部的端子、在另一个主面侧的内周配置成环状的第 2 阶梯部、以及设置于所述第 1 阶梯部与所述第 2 阶梯部之间的内壁;

准备电路板的工序;

使所述框体的所述一个主面朝下,并在所述第 2 阶梯部涂布粘接树脂的工序;以及

通过将所述电路板嵌合于所述第 2 阶梯部来挤压出所述粘接树脂,从而将所述粘接树脂涂布到所述内壁和所述端子的工序。

15. 如权利要求 14 所述的半导体装置的制造方法,其特征在于,

在所述端子在所述第 1 阶梯部侧的前端部设置从所述内壁突出的突出部,

在所述突出部的所述内壁侧的表面涂布被挤压出的所述粘接树脂。

16. 一种半导体装置的制造方法,其特征在于,包括:

准备框体的工序,该框体具有在一个主面侧的内周配置成环状的第 1 阶梯部、固定于所述第 1 阶梯部的端子、在另一个主面侧的内周配置成环状的第 2 阶梯部、以及设置于所述第 1 阶梯部与所述第 2 阶梯部之间的内壁;

准备电路板的工序;

使所述框体的所述一个主面朝下,并在所述第 2 阶梯部涂布第 1 粘接树脂的工序;

使所述电路板嵌合于所述第 2 阶梯部的工序;以及

使所述框体的所述一个主面朝上,并在所述内壁和所述端子涂布第 2 粘接树脂的工序。

17. 一种半导体装置的制造方法,其特征在于,包括:

准备框体的工序,该框体具有在一个主面侧的内周配置成环状的第 1 阶梯部、固定于所述第 1 阶梯部的端子、在另一个主面侧的内周配置成环状的第 2 阶梯部、以及设置于所述第 1 阶梯部与所述第 2 阶梯部之间的内壁、以及贯穿所述第 1 阶梯部和所述第 2 阶梯部的贯通孔;

准备电路板的工序;

使所述框体的所述一个主面朝下,并在所述第 2 阶梯部涂布粘接树脂,且将该粘接树脂填充到所述贯通孔的工序;以及

使所述电路板嵌合于所述第 2 阶梯部的工序。

18. 如权利要求 14 或 17 所述的半导体装置的制造方法, 其特征在于,

所述粘接树脂是环氧类树脂、聚酰亚胺类树脂、聚酰胺类树脂和硅类树脂中的任一个。

19. 如权利要求 16 所述的半导体装置的制造方法, 其特征在于,

所述第 1 粘接树脂及所述第 2 粘接树脂是环氧类树脂、聚酰亚胺类树脂、聚酰胺类树脂和硅类树脂中的任一个。

半导体装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及具有下述端子结构的半导体装置及其半导体装置的制造方法,该端子结构对插入式壳体的端子的固定进行强化,并可进行牢固的引线键合。

背景技术

[0002] 图 26 是功率半导体模块的结构示意图。

该功率半导体模块 50 包括由 PPS(聚苯硫醚)树脂形成的框体 51、以及贯穿框体 51 且埋设于框体 51 的第 1 阶梯部 52 的端子 53。功率半导体模块 50 包括形成于框体 51 的背面侧的内侧的第 2 阶梯部 54、以及嵌合于该第 2 阶梯部 54 并通过粘接树脂 55 来进行固定的电路板 56。功率半导体模块 50 包括焊接于电路板 56 的半导体芯片 57、通过超声键合来连接半导体芯片 57 和端子 53 的引线 58、以及填充到框体 51 内的密封材料 59。电路板 56 包括铝等金属板 56c、覆盖在该金属板 56c 上的环氧树脂等绝缘板 56b、以及形成在该绝缘板 56b 上的电路板 56a。

[0003] 框体 51 的第 1 阶梯部 52 的表面与端子 53 的表面的高度相同。端子 53 是通过切断去除引线框的不需要的部分而形成的。框体 51 起到树脂壳体的作用。端子 53 通过一体成型固定于框体 51。

[0004] 图 27 是图 26 中 B 部分的放大图,是仅示出框体和端子的图。

该一体成型而得到的端子 53 的背面 53a 与框体 51 的第 1 阶梯部 52 的埋设部位的底部 52a 之间的密接性较低。并且,由于两者的热膨胀系数的差异,如图 27 所示,埋设于第 1 阶梯部 52 的端子 53 有可能会从第 1 阶梯部 52 的埋设部位的底部 52a 浮起。对于处于这种状态的端子 53,由于引线键合时超声振动无法顺利地传播,从而无法得到牢固的引线键合。由此,会发生引线 58 从端子 53 剥离的问题。

[0005] 作为解决这种问题的方法,专利文献 1 中,将端子的剖面结构设为逆 T 字等来埋入到壳体内,并将壳体构件设为与端子咬合的形状来进行固定。

在专利文献 2 中,在壳体设置突出部,利用突出部从上方按压端子来进行固定。

[0006] 专利文献 3 中,从设置于端子下的壳体背面的贯通孔插入销来抬起端子并进行固定。

此外,在专利文献 4 中,将端子粘接到锚定板,并将锚定板固定于壳体。通过将锚定板和壳体设为相同材料,从而使得两者的表面相互熔合而成为一体。由此,端子得以牢固固定。

现有技术文献

专利文献

[0007] 专利文献 1:日本专利特开平 9-270441 号公报

专利文献 2:日本专利特开 2000 - 332179 号公报

专利文献 3:日本专利特开 2004 - 134518 号公报

专利文献 4:日本专利特开 2000 - 216187 号公报

发明内容

发明所要解决的技术问题

[0008] 然而,在专利文献 1 中,由于端子的固定部位变宽,从而难以实现功率半导体模块的小型化。

而在专利文献 2 中,由于设置为利用壳体的突出部从上方进行按压的结构,因此,端子下方与壳体间的间隙依然存在。由此,仍然存在无法充分确保端子与壳体间的密接性的情况。

[0009] 此外,在专利文献 3 中,由于需要复杂形状的零部件而不适于量产,因此,制造成本变高。

而在专利文献 4 中,在对壳体与端子进行一并成型之前,需要增加将端子安装到锚定板的工序、以及锚定板的固化工序,因此制造成本变高。

[0010] 本发明的目的在于,提供一种可解决上述问题,能够进行牢固的引线键合,量产性优异且成本较低的小型半导体装置及其制造方法。

解决技术问题所采用的技术手段

[0011] 为了达成上述目的,本发明的一方式在于:半导体装置包括:框体,该框体具有在一个主面侧的内周配置成环状的第 1 阶梯部、在另一个主面侧的内周配置成环状的第 2 阶梯部、以及设置于所述第 1 阶梯部与所述第 2 阶梯部之间的内壁;从所述第 1 阶梯部导出至外部的端子;嵌合于所述第 2 阶梯部的电路基板;以及粘接树脂,该粘接树脂对所述第 2 阶梯部和所述电路基板进行粘接,并且与所述内壁及所述端子相接。

[0012] 本发明的另一方式在于,半导体装置包括:框体,该框体具有在一个主面侧的内周配置成环状的第 1 阶梯部、在另一个主面侧的内周配置成环状的第 2 阶梯部、设置于所述第 1 阶梯部与所述第 2 阶梯部之间的内壁、以及贯穿所述第 1 阶梯部和所述第 2 阶梯部的贯通孔;从所述第 1 阶梯部导出至外部的端子;嵌合于所述第 2 阶梯部的电路基板;以及粘接树脂,该粘接树脂对所述第 2 阶梯部和所述电路基板进行粘接,且被填充至所述贯通孔,与所述端子相接。

[0013] 此外,本发明的另一方式在于,半导体装置包括:框体,该框体具有在一个主面侧的内周配置成环状的第 1 阶梯部、在另一个主面侧的内周配置成环状的第 2 阶梯部、以及设置于所述第 1 阶梯部与所述第 2 阶梯部之间的内壁;从所述第 1 阶梯部导出至外部的端子;嵌合于所述第 2 阶梯部的电路基板;以及第 1 粘接树脂,该第 1 粘接树脂对所述第 2 阶梯部和所述电路基板进行粘接,所述框体在所述第 1 阶梯部内的所述端子的侧部具备空隙,在所述空隙配置有第 2 粘接树脂。

[0014] 此外,本发明的另一方式在于,半导体装置的制造方法包括:准备框体的工序,该框体具有在一个主面侧的内周配置成环状的第 1 阶梯部、固定于所述第 1 阶梯部的端子、在另一个主面侧的内周配置成环状的第 2 阶梯部、以及设置于所述第 1 阶梯部与所述第 2 阶梯部之间的内壁;准备电路基板的工序;使所述框体的所述一个主面朝下,在所述第 2 阶梯部涂布粘接树脂的工序;以及通过将所述电路基板嵌合于所述第 2 阶梯部来挤压出所述粘接树脂,从而将所述粘接树脂涂布到所述内壁和所述端子的工序。

[0015] 此外,本发明的另一方式在于,半导体装置的制造方法包括:准备框体的工序,该

框体具有在一个主面侧的内周配置成环状的第 1 阶梯部、固定于所述第 1 阶梯部的端子、在另一个主面侧的内周配置成环状的第 2 阶梯部、以及设置于所述第 1 阶梯部与所述第 2 阶梯部之间的内壁；准备电路基板的工序；使所述框体的所述一个主面朝下，在所述第 2 阶梯部涂布第 1 粘接树脂的工序；使所述电路板嵌合于所述第 2 阶梯部的工序；以及使所述框体的所述一个主面朝上，在所述内壁和所述端子涂布第 2 粘接树脂的工序。

[0016] 此外，本发明的另一方式在于，半导体装置的制造方法包括：准备框体的工序，该框体具有在一个主面侧的内周配置成环状的第 1 阶梯部、固定于所述第 1 阶梯部的端子、在另一个主面侧的内周配置成环状的第 2 阶梯部、设置于所述第 1 阶梯部与所述第 2 阶梯部之间的内壁、以及贯穿所述第 1 阶梯部和所述第 2 阶梯部的贯通孔；准备电路基板的工序；使所述框体的所述一个主面朝下，在所述第 2 阶梯部涂布粘接树脂，并将该粘接树脂填充到所述贯通孔的工序；以及使所述电路板嵌合于所述第 2 阶梯部的工序。

发明效果

[0017] 本发明中，提供一种通过利用粘接树脂来固定端子和框体，从而能够进行牢固的引线键合，量产性优异且成本较低的小型半导体装置及其制造方法。

[0018] 本发明的上述及其他目的、特征及优点可通过与表示作为本发明的示例的优选实施方式的附图相关联的下述说明来得以进一步的明确。

附图说明

[0019] 图 1 是实施例 1 所涉及的半导体装置的主要部分结构图（其一）。

图 2 是实施例 1 所涉及的半导体装置的主要部分结构图（其二）。

图 3 是实施例 1 所涉及的半导体装置的主要部分结构图（其三）。

图 4 是实施例 1 所涉及的半导体装置的主要部分结构图（其四）。

图 5 是实施例 2 所涉及的半导体装置的主要部分结构图。

图 6 是实施例 3 所涉及的半导体装置的主要部分结构图。

图 7 是实施例 4 所涉及的半导体装置的主要部分结构图。

图 8 是实施例 5 所涉及的半导体装置的主要部分结构图。

图 9 是实施例 6 所涉及的半导体装置的主要部分结构图。

图 10 是实施例 7 所涉及的半导体装置的主要部分结构图。

图 11 是实施例 8 所涉及的半导体装置的主要部分结构图。

图 12 是实施例 9 所涉及的半导体装置的主要部分结构图。

图 13 是实施例 10 所涉及的半导体装置的主要部分结构图。

图 14 是实施例 11 所涉及的半导体装置的主要部分结构图。

图 15 是实施例 12 所涉及的半导体装置的主要部分结构图。

图 16 是实施例 13 所涉及的半导体装置的制造方法，是按照工序顺序来表示的主要部分制造工序剖视图（其一）。

图 17 是实施例 13 所涉及的半导体装置的制造方法，是按照工序顺序来表示的主要部分制造工序剖视图（其二）。

图 18 是实施例 13 所涉及的半导体装置的制造方法，是按照工序顺序来表示的主要部分制造工序剖视图（其三）。

图 19 是实施例 14 所涉及的半导体装置的制造方法,是按照工序顺序来表示的主要部分制造工序剖视图(其一)。

图 20 是实施例 14 所涉及的半导体装置的制造方法,是按照工序顺序来表示的主要部分制造工序剖视图(其二)。

图 21 是实施例 14 所涉及的半导体装置的制造方法,是按照工序顺序来表示的主要部分制造工序剖视图(其三)。

图 22 是实施例 15 所涉及的半导体装置的制造方法,是按照工序顺序来表示的主要部分制造工序剖视图(其一)。

图 23 是实施例 15 所涉及的半导体装置的制造方法,是按照工序顺序来表示的主要部分制造工序剖视图(其二)。

图 24 是实施例 15 所涉及的半导体装置的制造方法,是按照工序顺序来表示的主要部分制造工序剖视图(其三)。

图 25 是涂布实施例 13、实施例 14、以及实施例 15 中所使用的涂布粘接树脂的涂布装置的结构示意图。

图 26 是功率半导体模块的结构示意图。

图 27 是图 26 中 B 部分的放大图,是仅示出框体和端子的图。

具体实施方式

[0020] 通过下述实施例来说明实施方式。

(实施例 1)

图 1 ~ 图 4 是实施例 1 所涉及的半导体装置的主要部分结构图。

[0021] 该半导体装置 100 包括框体 7、端子 15、电路基板 12、以及粘接树脂 8。框体 7 例如由 PPS 树脂形成,相当于半导体装置 100 的树脂壳体。框体 7 具有在一个主面(图中的上表面)侧的内周配置为环状的第 1 阶梯部 21、在另一个主面(图中的下表面)侧的内周配置为环状的第 2 阶梯部 9、以及设置在第 1 阶梯部 21 与第 2 阶梯部 9 之间的内壁 7d。

[0022] 端子 15 埋设为贯穿框体 7,且正面 4a 从第 1 阶梯部 21 的正面 21a 露出。并且,端子 15 具有前端从框体 7 的内壁 7d 突出例如 1mm 左右的突出部 15e。

[0023] 电路基板 12 嵌合于框体 7 的第 2 阶梯部 9。电路基板 12 包括铝等金属板 12c、覆盖该金属板 12c 的环氧树脂等绝缘板 12b、以及形成于该绝缘板 12b 的表面的电路板 12a。此外,也可以使用 DCB(Direct Copper Bonding:直接铜键合)基板等作为电路基板 12。

[0024] 粘接树脂 8 配置为使电路基板 12 与框体 7 的第 2 阶梯部 9 相粘接,并与框体 7 的内壁 7d 及端子 15 相接。

半导体装置 100 具有半导体芯片 11、引线 13、以及密封材料 14。半导体芯片 11 焊接于电路基板 12 的电路板 12a。引线 13 由铝或铜等构成,对半导体芯片 11 与端子 15 进行电连接。密封材料 14 填充在框体 7 内,对半导体装置 100 的内部进行密封。框体 7 设置有安装孔 22。

[0025] 本实施方式中,通过使粘接树脂 8 与端子 15 的突出部 15e 的背面 15b、以及框体 7 的内壁 7d 相接,从而能够利用粘接树脂 8 来牢固地固定端子 15 和框体 7。由此,能够对端

子 15 进行基于超声振动的牢固的引线键合。

[0026] 此外,图 4 特别示出了端子从第 1 阶梯部的埋设部位浮起的情况。如图 4 所示,即使在埋设于第 1 阶梯部 21 的端子 15 因热膨胀差异而从埋设部浮起从而产生间隙 26 的情况下,粘接树脂 8 也能够进入到该间隙 26 并固化。由此,使用粘接树脂 8 而使得端子 15 和第 1 阶梯部 21(壳体 7) 被牢固地固定,从而能够使用超声键合装置 25 来进行牢固的引线键合。具体而言,在用剪切强度 (shear strength) 来表示键合强度时,剪切强度在 $100\text{g} (= 0.1 \times 9.8\text{N})$ 以上,从而能够确保足够的可靠性。该剪切强度是在对键合接合部施加与端子 15 表面相平行的力且接合面不会剥离的条件,与没有粘接树脂 8 的情况相比,该剪切强度提高了 140% 以上。此外,图中箭头所示的振动表示超声振动的方向。

[0027] 利用用于固接电路板 12 的粘接树脂 8 可对端子 15 和框体 7 进行固定,因此,无需增加工序,就能够以低成本将端子 15 牢固地固定于第 1 阶梯部 21。

[0028] 此外,也无需如专利文献 1 所示那样扩大端子 15 的固定部位,从而能够实现半导体装置 100 的小型化。

粘接树脂 8 是可吸收振动的具有弹性系数的材质,可以是液状的粘度较小的可进行常温处理的热固性树脂。粘接树脂 8 例如可以是环氧类树脂、聚酰亚胺类树脂、聚酰胺类树脂或硅类树脂。

[0029] 在进行粘接树脂 8 的涂布时,通过边抽真空边进行涂布,能够良好地向间隙 26 填充粘接树脂 8。

(实施例 2)

图 5 是实施例 2 所涉及的半导体装置的主要部分结构图。图 5 相当于实施例 1 的图 2。

[0030] 图 5 所示的半导体装置 200 与图 2 的半导体装置 100 的不同点在于,粘接树脂 8 还与端子 15 的突出部 15e 的端面 15c 相接。与实施例 1 相比,端子 15 的突出部 15e 不仅在背面 15b,还在端面 15c 与框体 7 相粘接,从而能够更为牢固地固定端子 15。

[0031] 此外,粘接树脂 8 也可以搁置于端子 15 的正面 15a 中键合部位 35 以外的部位。

(实施例 3)

图 6 是实施例 3 所涉及的半导体装置的主要部分结构图。图 6 相当于实施例 2 的图 5。

[0032] 图 6 所示的半导体装置 300 与图 5 的半导体装置 200 的不同点在于,端子 15 未设置突出部 15e,框体 7 的内壁 7d 与端子 15 的端面 15f 大致齐平(例如具有 0.1mm 以下的高低差)。在该情况下,由于使用粘接树脂 8 牢固地固定端子 15 的端面 15f 与框体 7 的内壁 7d,因此,能够通过超声振动进行牢固的引线键合。

(实施例 4)

图 7 是实施例 4 所涉及的半导体装置的主要部分结构图。图 7 相当于实施例 3 的图 6。

[0033] 图 7 所示的半导体装置 400 与图 6 的半导体装置 300 的不同点在于,在端子 15 的背面 15b 下方的第 1 阶梯部 21 设置空隙 27,在空隙 27 也填充粘接树脂 8 来固定端子 15。空隙 27 的高度 H 为 $0.2\text{mm} \sim 1\text{mm}$ 左右即可。该情况下,端子 15 与第 1 阶梯部 21 之间的固定变得牢固,从而能够良好地进行超声键合。此外,若将空隙 27 配置于半导体装置 100、200 或 300,则能够使端子 15 与第 1 阶梯部 21 之间的固定更为牢固。

(实施例 5)

图 8 是实施例 5 所涉及的半导体装置的主要部分结构图。图 8 相当于实施例 4 的图 7。

[0034] 图8所示的半导体装置500与图6所示的半导体装置300的不同点在于,在第2阶梯部9与第1阶梯部21之间设置贯通孔28,向该贯通孔28填充粘接树脂8,使端子15与粘接树脂8相接,由此来对端子15进行固定。该情况下,端子15与第1阶梯部21之间的固定变得牢固,从而能够良好地进行超声键合。

(实施例6)

图9是实施例6所涉及的半导体装置的主要部分结构图。图9相当于实施例5的图8。

[0035] 图9所示的半导体装置600与图8的半导体装置500的不同点在于,使端子15的端子15f及框体7的内壁7d也与粘接树脂8相接。该情况下,由于在贯通孔28和端面15f这两个部位进行端子15与第1阶梯部21的固定,因此与半导体装置500相比,能够更为牢固,从而可良好地进行超声键合。

(实施例7)

图10是实施例7所涉及的半导体装置的主要部分结构图。图10相当于实施例5的图8。

[0036] 图10所示的半导体装置700与图8的半导体装置500的不同点在于,贯通孔29的宽度比端子15的宽度要宽。该情况下,由于端子15的侧面15d也与粘接树脂8相接,因此与半导体500相比,能够使端子15与第1阶梯部21之间的固定更为牢固。

(实施例8)

图11是实施例8所涉及的半导体装置的主要部分结构图。图11相当于实施例7的图10。

[0037] 图11所示的半导体装置800与图10的半导体装置700的不同点在于,使端子15的端子15f及框体7的内壁7d也与粘接树脂8相接。该情况下,由于在贯通孔29和端面15f这两个部位进行端子15与第1阶梯部21的固定,因此与半导体装置700相比,能够更为牢固,从而可良好地进行超声键合。

(实施例9)

图12是实施例9所涉及的半导体装置的主要部分结构图。图12相当于实施例1的图2。

[0038] 图12所示的半导体装置900与图2的半导体装置100的不同点在于,在框体7的第1阶梯部21设置止动部30。另外,止动部30可以通过与框体7一体成型的方式来形成,也可以利用其他材质单独形成,再通过粘接剂来安装。

[0039] 通过使用该止动部30,从框体7的一个主面侧将端子15按压向另一个主面侧,能够使端子15与第1阶梯部21之间的固定更为牢固。

此外,通过在半导体装置200~800中设置该止动部30,能够进行更为牢固的超声键合。

(实施例10)

图13是实施例10所涉及的半导体装置的主要部分结构图。图13相当于实施例3的图6。

[0040] 图13所示的半导体装置1000与图6的半导体装置300的不同点在于,固定端子15的端面15f与框体7的内壁7d的粘接树脂、与固定电路基板12与第2阶梯部9的粘接树脂不同。使用第1粘接树脂18来进行电路基板12与第2阶梯部9的固定,使用第2粘

接树脂 19 来进行端子 15 的端面 15f 与框体 7 的内壁 7d 的固定。该情况下,与半导体装置 300 的情况相同,也能够使端子 15 与第 1 阶梯部 21 之间的固定变得牢固,从而能够良好地进行超声键合。

(实施例 11)

图 14 是实施例 11 所涉及的半导体装置的主要部分结构图。图 14 相当于实施例 10 的图 13。

[0041] 图 14 所示的半导体装置 1100 与图 13 的半导体装置 1000 的不同点在于,在与端子 15 的侧面 15d 相接的第 1 阶梯部 21 设置空隙 33,向空隙 33 填充第 2 粘接树脂 19,在端子 15 的侧面 15d 固定第 1 阶梯部 21。该情况下,端子 15 与第 1 阶梯部 21 之间的固定变得牢固,从而能够良好地进行超声键合。

[0042] 通过像半导体装置 1000 那样,在端子 15 的端面 15f 及框体 7 的内壁 7d 涂布粘接树脂,能够进一步使固定变得牢固。

(实施例 12)

图 15 是实施例 12 所涉及的半导体装置的主要部分结构图。图 15 相当于实施例 5 的图 8。

[0043] 图 15 所示的半导体装置 1200 与图 8 的半导体装置 500 的不同点在于,在与端子 15 的侧面 15d 相接的第 1 阶梯部 21 设置空隙 31,向空隙 31 填充第 2 粘接树脂 19,在端子 15 的侧面 15d 固定第 1 阶梯部 21。该情况下,端子 15 与第 1 阶梯部 21 之间的固定进一步变得牢固,从而能够良好地进行超声键合。

(实施例 13)

图 16 ~ 图 18 是实施例 13 所涉及的半导体装置的制造方法,是按照工序顺序来表示的主要部分制造工序剖视图。该实施例 13 是图 1 所示的半导体装置 100 的制造方法。

[0044] 如图 16(a) 所示,准备由下部模具 1 和上部模具 2 构成的模具 3。

接着,如图 16(b) 所示,在下部模具 1 配置例如 Cu 的引线框 4。

[0045] 接着,如图 16(c) 所示,在下部模具 1 上配置上部模具 2。此时,使引线框 4 的正面 4a 与上部模具 2 的下表面 2a 密接。接着,从注入口 5 向模具 3 内部注入作为模塑树脂 6 的例如 PPS 树脂,用模塑树脂 6 填充满模具 3 内部的空间 3a。

[0046] 接着,如图 17(d) 所示,使模具 3 升温,从而使模塑树脂 6 固化。通过该固化形成框体 7,并进一步使框体 7 和引线框 4 一体成型,引线框 4 贯穿框体 7 并固接于框体 7。

[0047] 接着,如图 17(e) 所示,将下部模具 1 和上部模具 2 分离,从模具 3 上拆下一体成型的框体 7 和引线框 4。由此,制造完成带有引线框 4 的树脂壳体。另外,与上述工序并行地准备电路板 12。

[0048] 接着,如图 17(f) 所示,将框体 7 的背面 7b 朝上,使用图 25 所示的分配器 10 向第 2 阶梯部 9 涂布液状的粘接树脂 8。此外,图中的 4b 是引线框的背面,4c 是引线框前端的突出部 4e 的端面。7a 是框体的正面。

[0049] 接着,如图 18(g) 所示,将固接有半导体芯片 11 的电路板 12 上下反转,使固接有半导体芯片 11 的面朝下,使电路板 12 的金属板 12c 与第 2 阶梯部 9 嵌合。此时,第 2 阶梯部 9 所涂布的液状的粘接树脂 8 流动并扩散至引线框 4 的前端的突出部 4e 的背面 4b,从而背面 4b 与框体 7 的开口部 7c 的内壁 7d 被液状的粘接树脂 8 所涂布。此时,粘接树脂

8 也可以回流到引线框 4 的前端的突出部 4e 的正面 4a。其中,回流部位只要避开键合部位 35 即可。接着,使整体升温,从而使液状的粘接树脂 8 固化。通过该固化,电路板 12 与引线框 4 的前端的突出部 4e 的背面 4b 经由粘接树脂 8 牢固地固定于框体 7。对于液状的粘接树脂 8 的固化,使用例如回流炉即可。

[0050] 接着,如图 18(h) 所示,将整体再次翻转,使半导体芯片 11 朝向上侧,通过超声键合将引线 13 分别固接于半导体芯片 11、引线框 4 以及电路板 12 的电路部 12a。

[0051] 接着,如图 18(i) 所示,在框体 7 内填充密封材料 14。接着,在切断引线框 4 的不需要的部分之后,使其弯曲从而形成端子 15。由此,制造完成半导体装置 100。

[0052] 粘接树脂 8 是粘度为例如 $10\text{Pa} \cdot \text{sec} \sim 50\text{Pa} \cdot \text{sec}$ 左右,优选为 $16\text{Pa} \cdot \text{sec} \sim 30\text{Pa} \cdot \text{sec}$ 左右的环氧类树脂,使用分配器 10 来进行涂布。该粘接树脂 8 是液状的粘度较小并可进行常温处理的热固性树脂即可,也可以是聚酰亚胺类树脂、聚酰胺类树脂等。

[0053] 此外,通过精确地管理粘接树脂 8 的重量、粘接树脂 8 的排出压力,能够准确地进行涂布,使得电路板 12 与第 2 阶梯部 9 相嵌合时流出的粘接树脂 8 从第 2 阶梯部 9 扩散至引线框 4 的前端的突出部 4e 的背面 4b。然而,如上所述,粘接树脂 8 也可以有少许回流到正面 4a。

[0054] 此外,若引线框 4 的前端的突出部 4e 的长度 L 为例如 $0.2\text{mm} \sim 1\text{mm}$ 左右,则从粘接性的观点来看是优选的。

在框体 7 与引线框 4 的一体成型中,如图 4 所示,有时所埋设的引线框 4 的背面 4b 会因热膨胀系数的不同而浮起例如 $70\mu\text{m}$ 左右。但是,在该情况下,粘度较低的粘接树脂 8 流动并渗透到间隙 26,从而也能获得良好的固接。

[0055] 如图 5 的半导体装置 200 所示,若在引线框 4 的突出部 4e 的端面 4c 也涂布粘接树脂 8,则粘接强度变大。该情况下,需要调节粘接树脂 8 的重量和排出压力,使得粘接树脂 8 被涂布到引线框 4 的突出部 4e 的端面 4c。

(实施例 14)

图 19～图 21 是实施例 14 所涉及的半导体装置的制造方法,是按照工序顺序来表示的主要部分制造工序剖视图。该实施例 14 是图 13 所示的半导体装置 1000 的制造方法。

[0056] 图 19(a) 的工序到图 20(e) 的工序与实施例 13 的图 16(a) 的工序到图 17(e) 的工序相同。另外,与这些工序并行地准备电路板 12。

[0057] 接着,如图 20(f) 所示,将框体 7 的背面 7b 朝上,使用图 25 所示的分配器 10 向第 2 阶梯部 9 涂布液状的第 1 粘接树脂 18。该第 1 粘接树脂 18 的量比上述图 17(f) 的情况下的粘接树脂 8 的量要少。

[0058] 接着,如图 20(g) 所示,将固接有半导体芯片 11 的电路板 12 上下反转,使固接有半导体芯片 11 的面朝下,使电路板 12 的电路部 12a 与第 2 阶梯部 9 嵌合。此时,由于第 1 粘接树脂 18 的量较少,因此,第 1 粘接树脂 18 不会流动前进到框体 7 的开口部 7c 的内壁 7d。接着,使整体升温,从而使第 1 粘接树脂 18 固化。通过该固化,电路板 12 经由第 1 粘接树脂 18 被牢固地固化于框体 7。

[0059] 接着,如图 21(h) 所示,将整体上下反转,在引线框 4 的前端的侧端部 4f 和框体 7 的开口部 7c 的内壁 7d 涂布第 2 粘接树脂 19。此时,也可以在引线框 4 的前端的正面 4a 涂布第 2 粘接树脂 19。涂布在该正面 4a 的第 2 粘接树脂 19 在固化之后,成为搁置于引线框

4 的前端的正面 4a 的状态。其中,回流部位只要避开键合部位 35 即可。该第 2 粘接树脂 19 的涂布也可以使用图 25 所示的分配器 10。但是,使用不同于上述分配器的其他分配器。接着,使第 2 粘接树脂 19 固化。由此,引线框 4 与框体 7 经由第 2 粘接树脂 19 牢固地被固化。

[0060] 接着,如图 21(i) 所示,通过超声键合将引线 13 分别固接于半导体芯片 11、引线框 4 及电路板 12a。

接着,如图 21(j) 所示,在框体 7 内填充密封材料 14。接着,在切断引线框 4 的不需要的部分之后,使其弯曲从而形成端子 15。由此,制造完成半导体装置 1000。

[0061] 第 1 粘接树脂 18 与第 2 粘接树脂 19 可以是相同材质的树脂,也可以是不同材质的树脂。作为这种树脂,例如可以使用环氧类树脂、聚酰亚胺类树脂、聚酰胺类树脂或硅类树脂。

[0062] 在使用不同树脂的情况下,例如使用环氧类树脂作为第 1 粘接树脂 18,使用聚酰亚胺类树脂作为第 2 粘接树脂 19。对于这些粘接树脂 18、19 的固化,使用例如回流炉即可。

(实施例 15)

图 22 ~ 图 24 是实施例 15 所涉及的半导体装置的制造方法,是按照工序顺序来表示的主要部分制造工序剖视图。该实施例 15 是图 8 所示的半导体装置 500 的制造方法。

[0063] 如图 22(a) 所示,准备由下部模具 1 和上部模具 2 构成的模具 3。

接着,如图 22(b) 所示,在下部模具 1 配置例如 Cu 的引线框 4。在该下部模具 1 设置有突起部 28a,以使得从框体 7 的第 1 阶梯部 21 朝向第 2 阶梯部 9 形成贯通孔 28。

[0064] 接着,如图 22(c) 所示,在下部模具 1 上配置上部模具 2。此时,使引线框 4 的正面 4a 与上部模具 2 的下表面 2a 密接。接着,从注入口 5 向模具 3 内部注入作为模塑树脂 6 的例如 PPS 树脂,用模塑树脂 6 填满模具 3 内部的空间 3b。

[0065] 接着,如图 23(d) 所示,使模具 3 升温,从而使模塑树脂 6 固化。通过该固化形成有贯通孔 28 的框体 7,并进一步使框体 7 和引线框 4 一体成型,引线框 4 贯穿框体 7 并固接于框体 7。

[0066] 接着,如图 23(e) 所示,将下部模具 1 和上部模具 2 分离,从模具 3 上拆下一体成型的框体 7 和引线框 4。由此,制造完成带有引线框 4 的树脂壳体。另外,与上述工序并行地准备电路板 12。

[0067] 接着,如图 23(f) 所示,将框体 7 的背面 7b 朝上,使用图 25 所示的分配器 10 向第 2 阶梯部 9 涂布液状的粘接树脂 8,使得贯通孔 28 被填充。

[0068] 接着,如图 24(g) 所示,将固接有半导体芯片 11 的电路板 12 上下反转,使固接有半导体芯片 11 的面朝下,使电路板 12 的金属板 12c 与第 2 阶梯部 9 嵌合。接着,使整体升温,从而使液状的粘接树脂 8 固化。由此,电路板 12 经由粘接树脂 8 被牢固地固化于第 2 阶梯部 9,引线框 4 的背面 15b 通过填充于贯通孔 28 的粘接树脂 8 被牢固地固化于框体 7。对于液状的粘接树脂 8 的固化,使用例如回流炉即可。

[0069] 接下来的工序与上述图 18(h) 和图 18(i) 所示的工序相同。由此,制造完成半导体装置 500。

图 25 是涂布实施例 13、实施例 14、以及实施例 15 中所使用的涂布粘接树脂的涂布装置的结构示意图。粘接树脂的标号 18、19 也适用于该装置。

[0070] 该涂布装置 150 是用于在框体 7 的开口部 7c 的内壁 7d 涂布粘接树脂 8 的装置, 包括可沿 X 轴、X 轴移动的支承台 41、分配器 10、以及可沿 Z 轴移动的分配器 10 的安装支柱 42。还包括使粘接树脂 8 从分配器 10 排出, 并对树脂的排出量、排出压力进行控制的排出控制部 43。还包括吸附电路基板 12 的吸附部 44、可沿 Z 轴移动的吸附部安装支柱 45、以及控制吸附部 44 的进气的吸附控制部 46。还包括使支承台 41 移动的移动部 47、以及向移动部 47 发出指令的移动控制部 48。图中括号中的编号表示工序顺序。

[0071] 使用图 25, 对向框体 7 的开口部 7c 的内壁 7d 涂布粘接树脂 8 的工序进行说明。

首先, 在 (1) 的工序中, 将电路基板 12 放置于支承台 41, 使半导体芯片 11 朝下。

[0072] 接着, 在 (2) 的工序中, 根据来自移动控制部 48 的指令, 使移动部 47 向 X 方向、Y 方向移动, 由此来使支承台 41 移动, 从而使得电路基板 12 位于吸附部 44 的正下方。接着, 使吸附部 44 下降至与电路基板 12 相接触。接着, 利用吸附控制部 46 来进行吸引, 使得电路基板 12 的金属板 12c 与吸附部 44 密接。

[0073] 接着, 在 (3) 的工序中, 将框体 7 放置于支承台 41, 使框体 7 的正面 7a 侧朝下。若在 (1) 的工序中已放置了框体 7, 则省略该工序。

接着, 在 (4) 的工序中, 根据来自移动控制部 48 的指令, 使移动部 47 向 X 方向、Y 方向移动, 由此来使支承台 41 移动, 从而使得框体 7 的第 2 阶梯部 9 位于分配器 10 的正下方。

[0074] 接着, 在 (5) 的工序中, 使分配器 10 下降至框体 7 的第 2 阶梯部 9 的附近, 在框体 7 的第 2 阶梯部 9 涂布经过排出控制部 43 控制的适量的粘接树脂 8。

[0075] 接着, 在 (6) 的工序中, 根据来自移动控制部 48 的指令, 使移动部 47 向 X 方向、Y 方向移动, 由此来使支承台 41 移动, 从而使得框体 7 位于电路基板 12 的正下方。

接着, 在 (7) 的工序中, 使电路基板 12 下降, 从而使电路基板 12 与框体 7 的第 2 阶梯部 9 相嵌合。此时, 第 2 阶梯部 9 所涂布的粘接树脂 8 被压缩, 从而如图 18 所示那样, 流出到引线框 4 的前端的突出部 4e 的背面 4b。此时, 也可以流出至端面 4c。由此, 此时粘接树脂 8 的涂布量经过了管理, 因此, 不会流出到引线框 4 的突出部 4e 的端面 4c、以及正面 4a。

[0076] 通过自动地进行 (1) ~ (7) 这一连串工序, 能够提高量产性, 从而能够实现低成本化。

在 (5) 的工序中, 在向框体 7 的开口部 7c 的内壁 7d 排出粘接树脂 8 时, 利用排出控制部 43, 适当地对粘接树脂 8 的排出量、排出速度进行控制, 从而使得从分配器 10 向框体 7 的第 2 阶梯部 9 排出适当重量的粘接树脂 8。通过使支承台 41 移动, 从分配器 10 排出的粘接树脂 8 被均匀地涂布于框体 7 的第 2 阶梯部 9。在该框体 7 的第 2 阶梯部 9 的周围长度例如为 75mm 左右的情况下, 若粘接树脂 8 的适当重量被设例如 100mg 左右, 排出压力被设例如 $1.5 \times 9.8\text{N}$ 左右, 则能够进行适当的涂布。

[0077] 此外, 虽然未进行图示, 但在使用两种材质的粘接树脂 18、19 的情况下, 对于第 1 粘接树脂 18 的固化, 通过在涂布有第 1 粘接树脂 18 的状态下使支承台 41 转移到传送带, 并通过回流炉来使第 1 粘接树脂 18 固化。接着, 使支承台 41 从传送带移动到第 2 涂布装置的设置场所, 将框体 7 翻转, 在涂布第 2 粘接树脂 19 之后, 转移到其他的传送带, 并通过其他的回流炉进行固化。通过自动地进行该一连串的操作, 能够快速地进行粘接树脂 18、19 的涂布和固化, 能够提高量产性, 从而实现低成本化。

[0078] 上述仅示出本发明的原理。对本领域技术人员而言, 可进行许多变形、变更, 本发

明并不限于上述示出并进行说明的正确结构及应用例,其所对应的所有变形例及等同物均视为由所附权利要求及其等同物所限定的本发明的范围。

标号说明

- [0079] 1 下部模具
2 上部模具
3 模具
4 引线框
4a、7a、15a、21a 正面
4b、7b、15b 背面
4c、15c、15f 端面
4e、15e 突出部
5 注入口
6 模塑树脂
7 框体
7c 开口部
7d 内壁
8 粘接树脂
9 第2阶梯部
10 分配器
11 半导体芯片
12 电路基板
12a 电路板
12b 绝缘膜
12c 金属板
13 引线
14 密封材料
15 端子
15d 侧面
18 第1粘接树脂
19 第2粘接树脂
21 第1阶梯部
22 安装孔
25 超声键合装置
26 间隙
27、33 空隙
28、29 贯通孔
28a 突起部
35 键合部位
41 支承台

- 42 安装支柱
- 43 排出控制部
- 44 吸附部
- 45 吸附部安装支柱
- 46 吸附控制部
- 47 移动部
- 48 移动控制部
- 100 ~ 1200 半导体装置
- 150 涂布装置

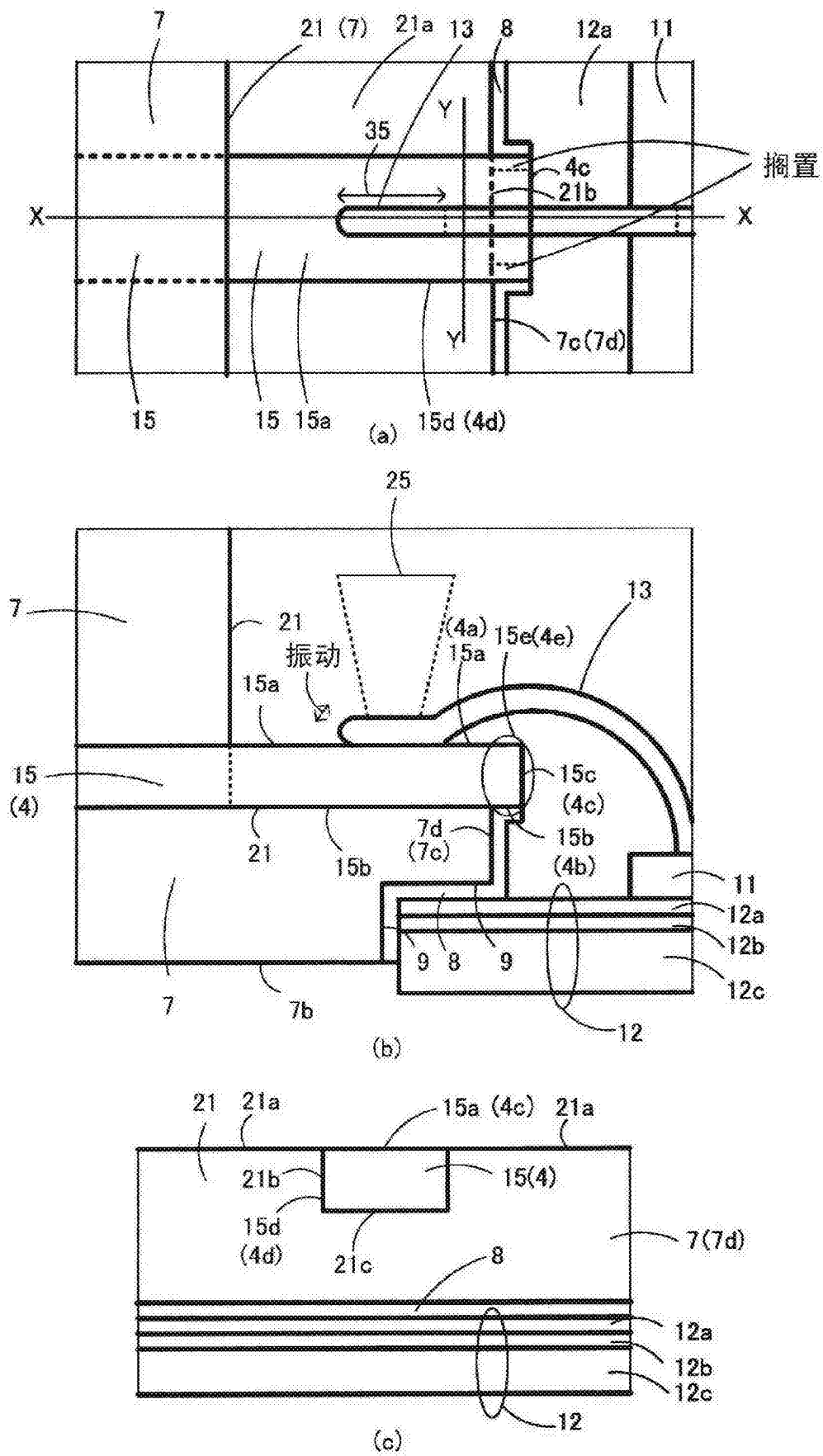


图 2

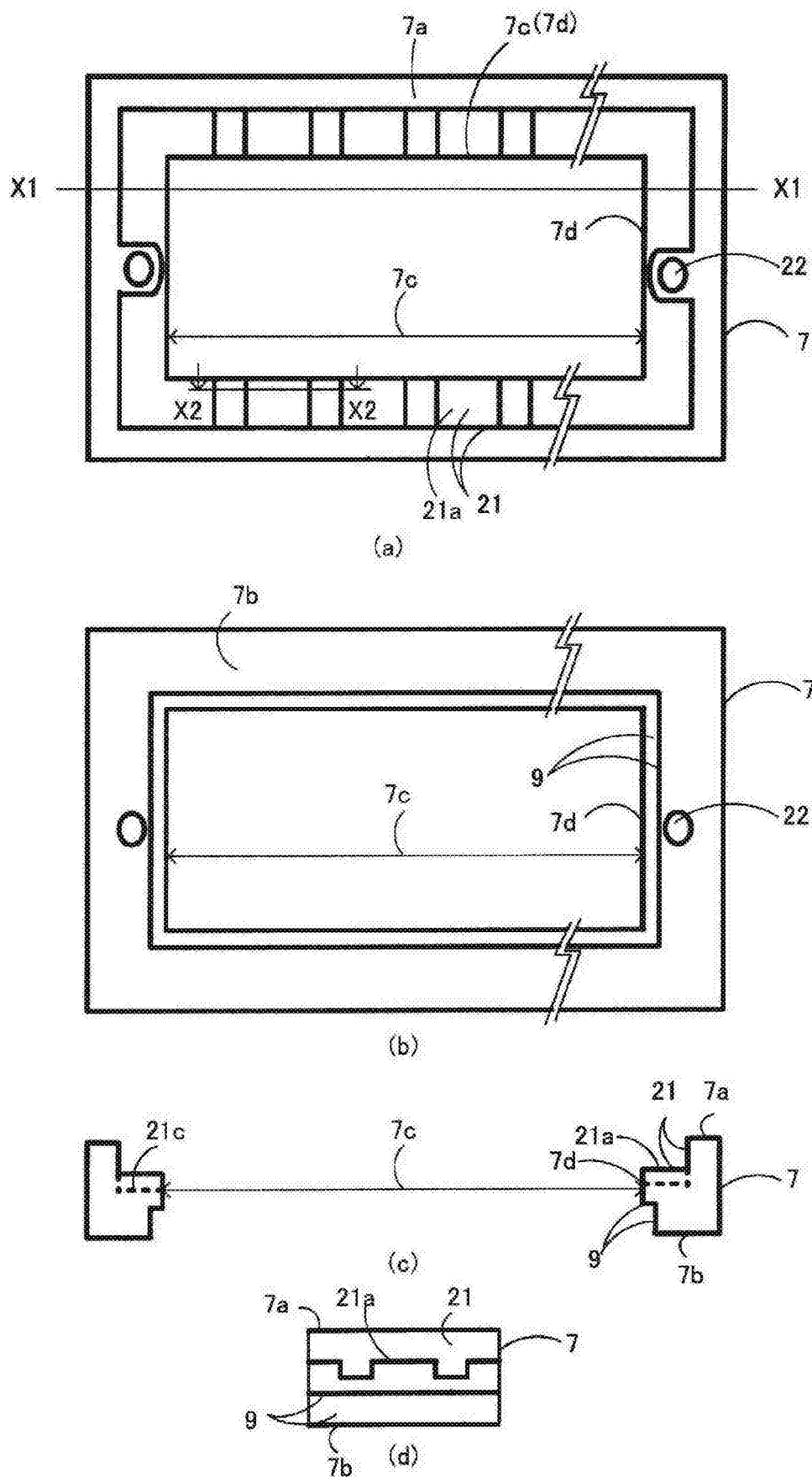


图 3

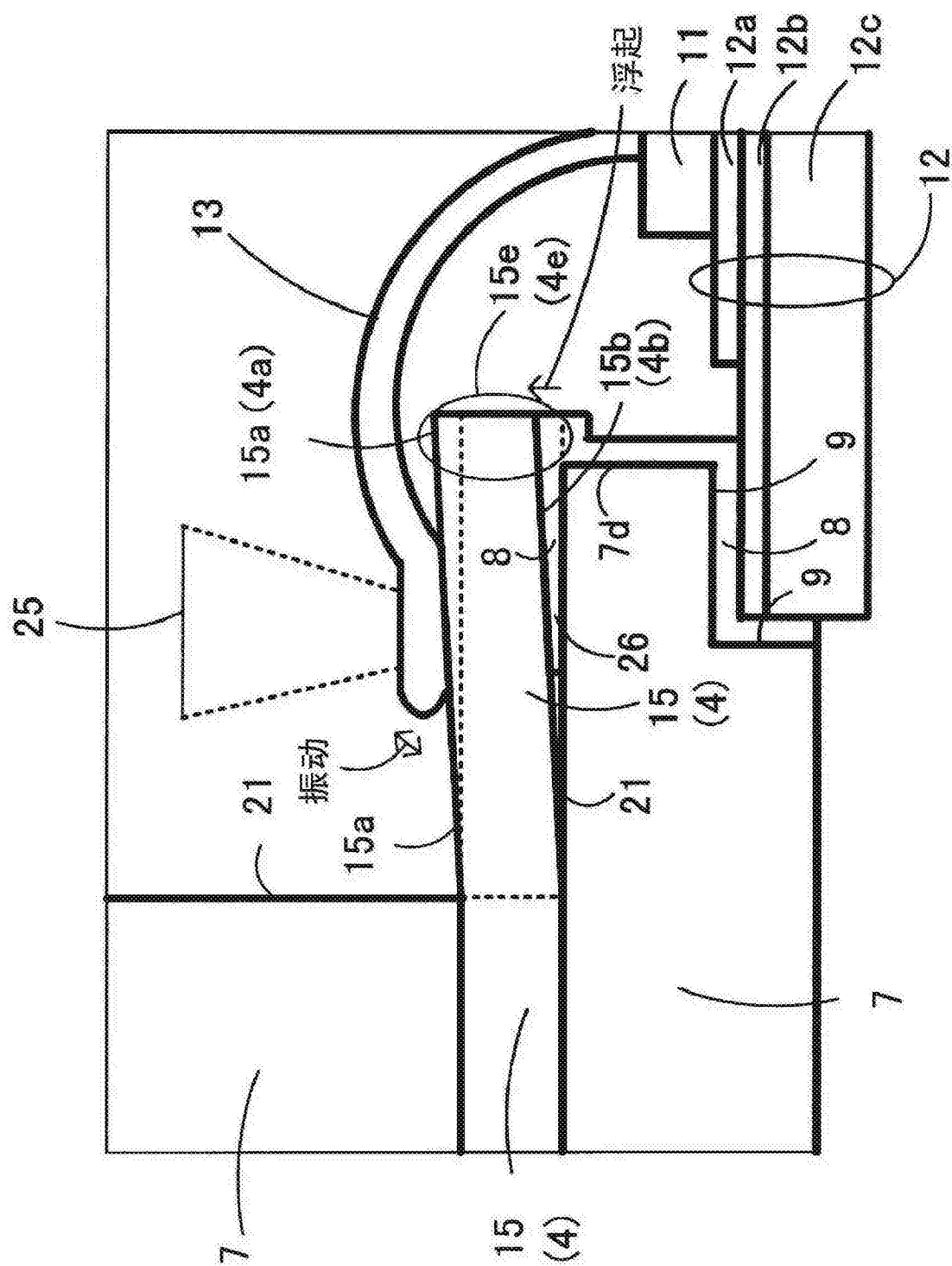


图 4

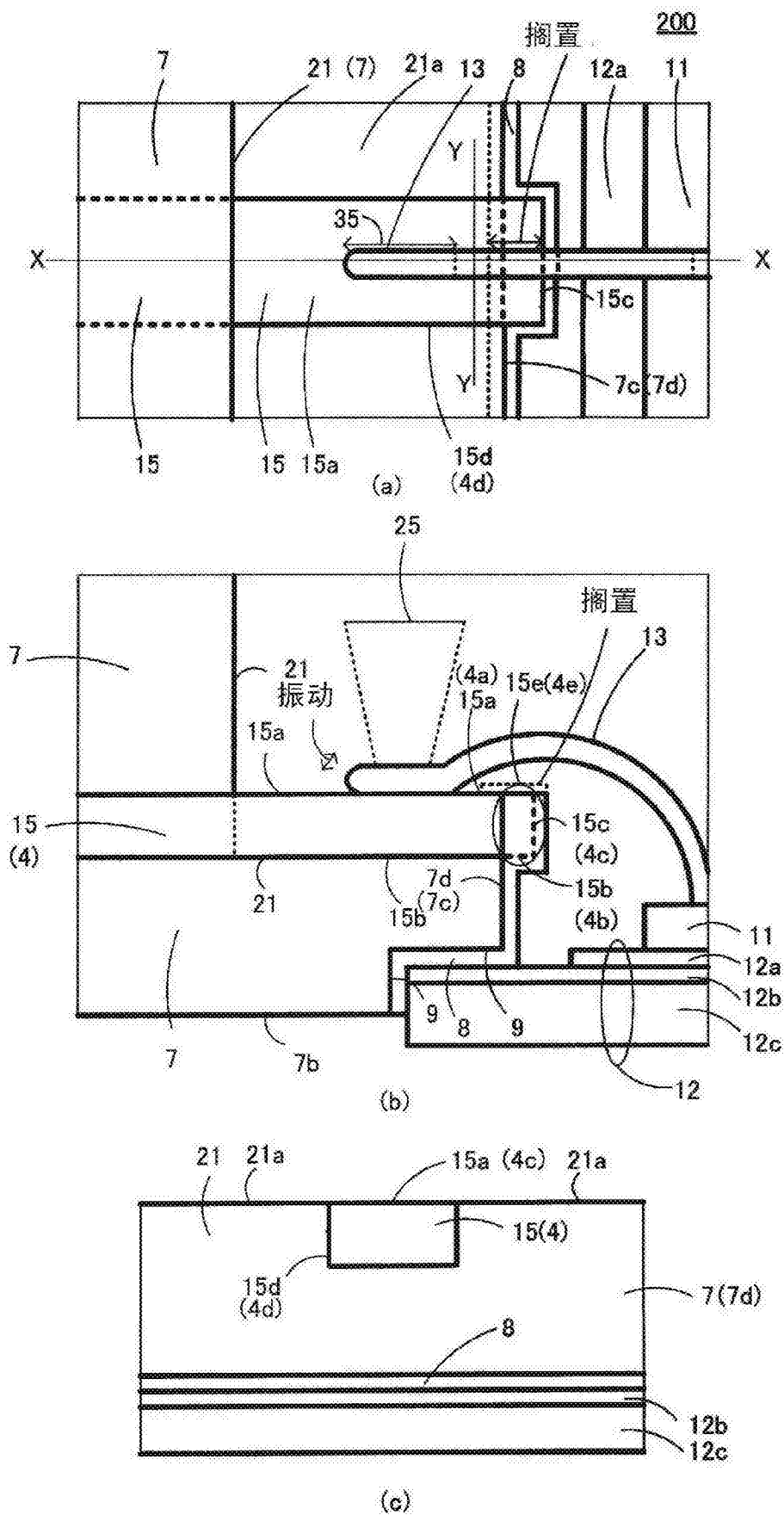


图 5

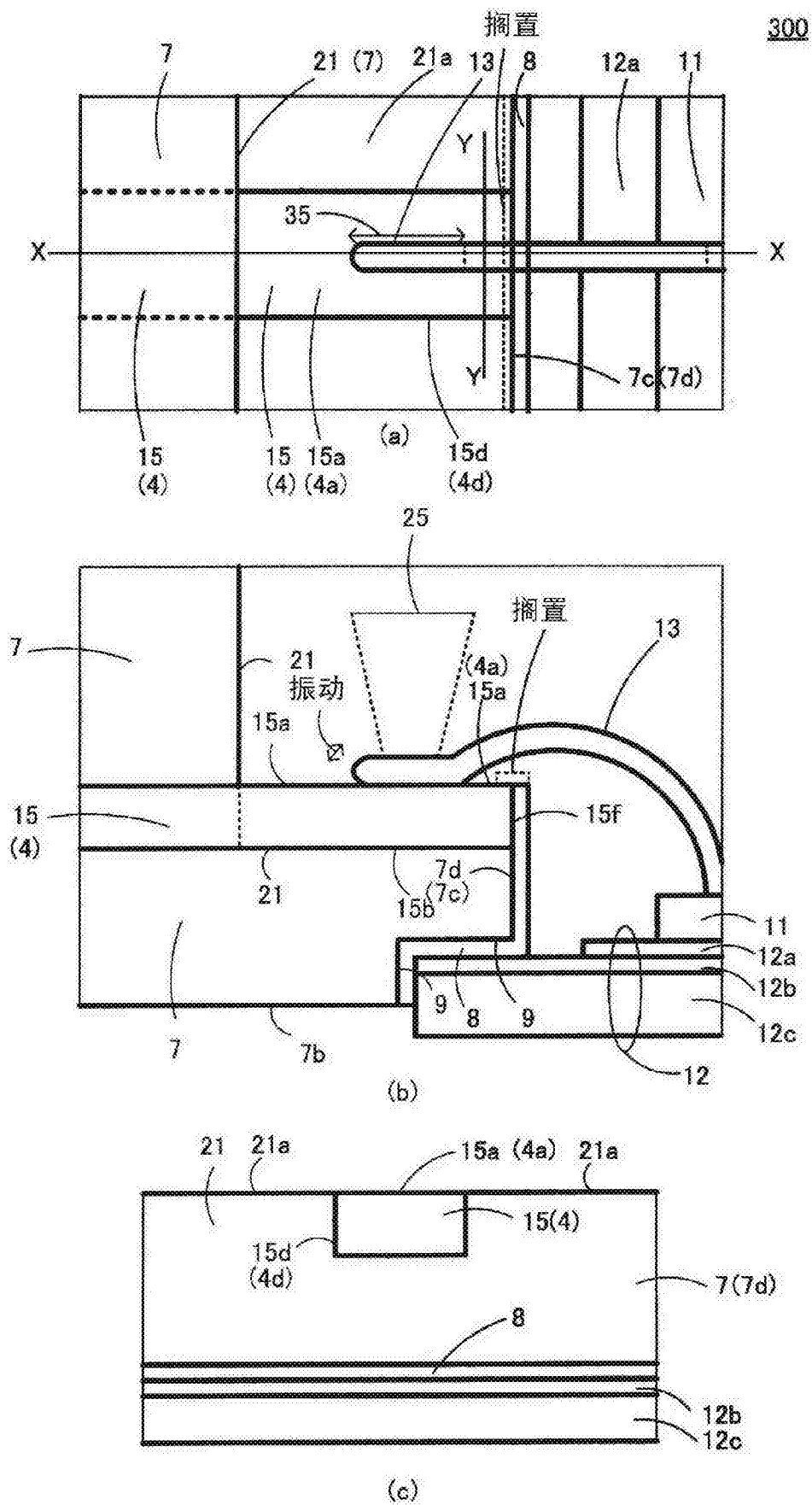


图 6

400

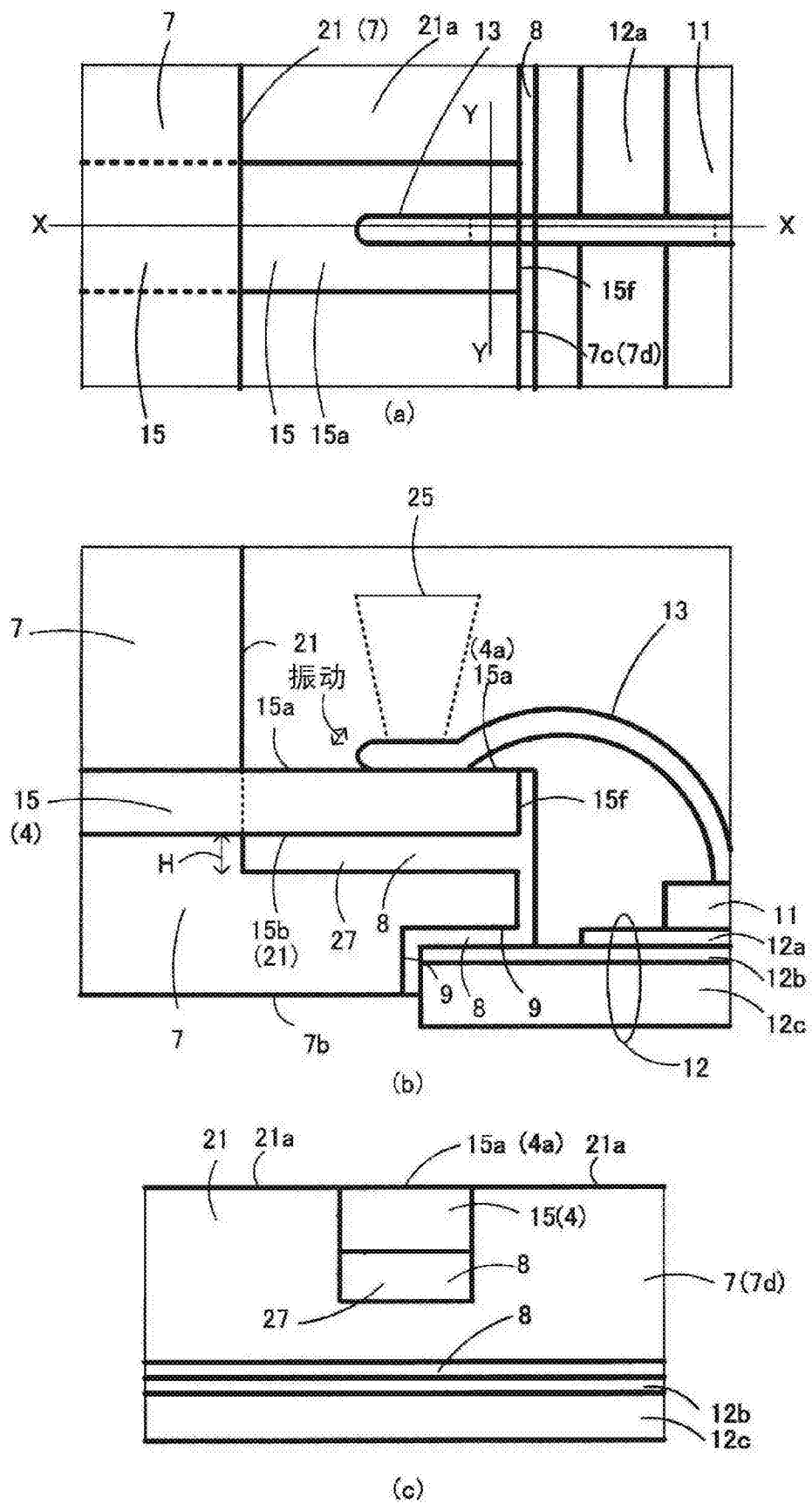


图 7

500

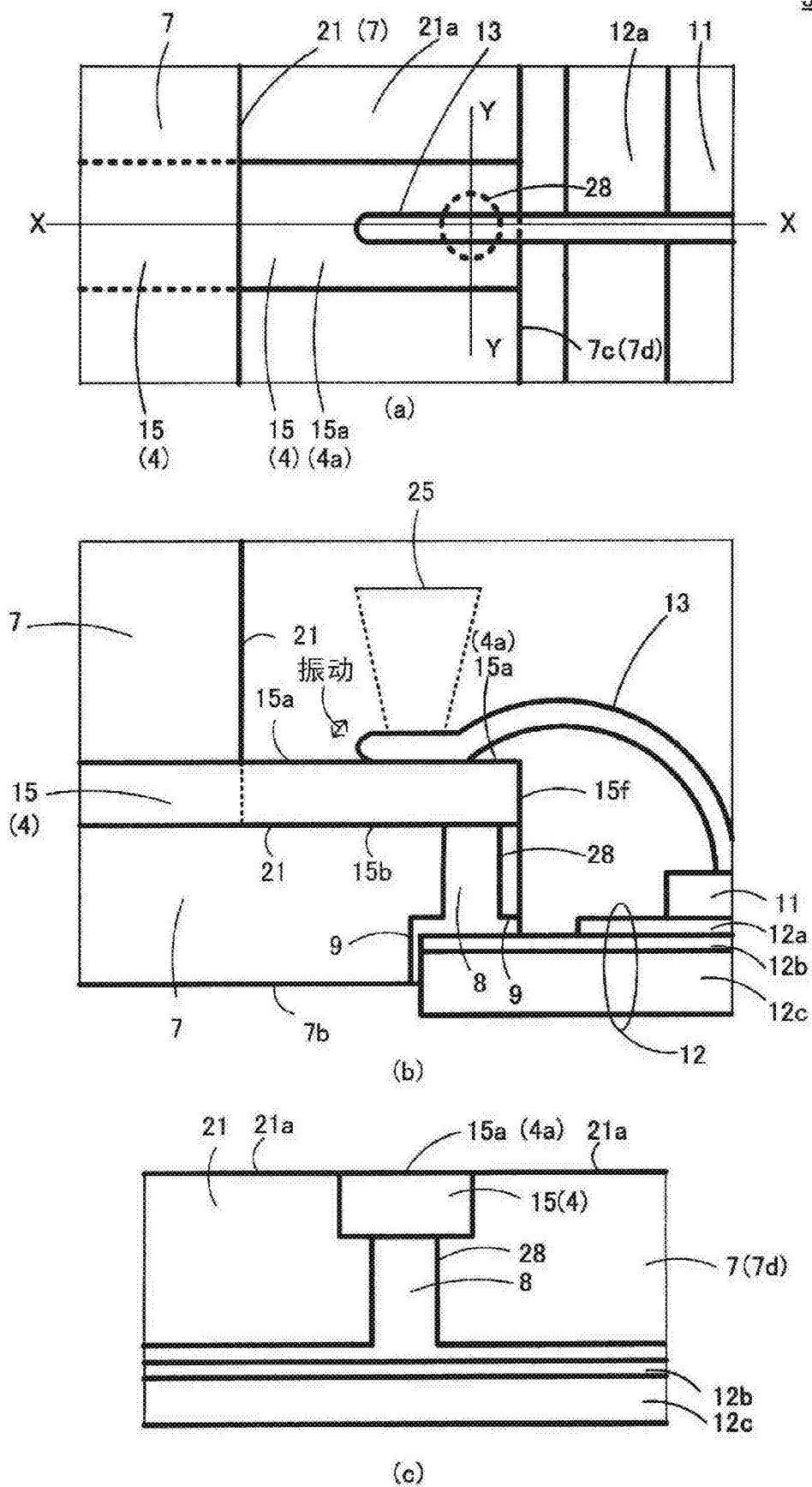


图 8

600

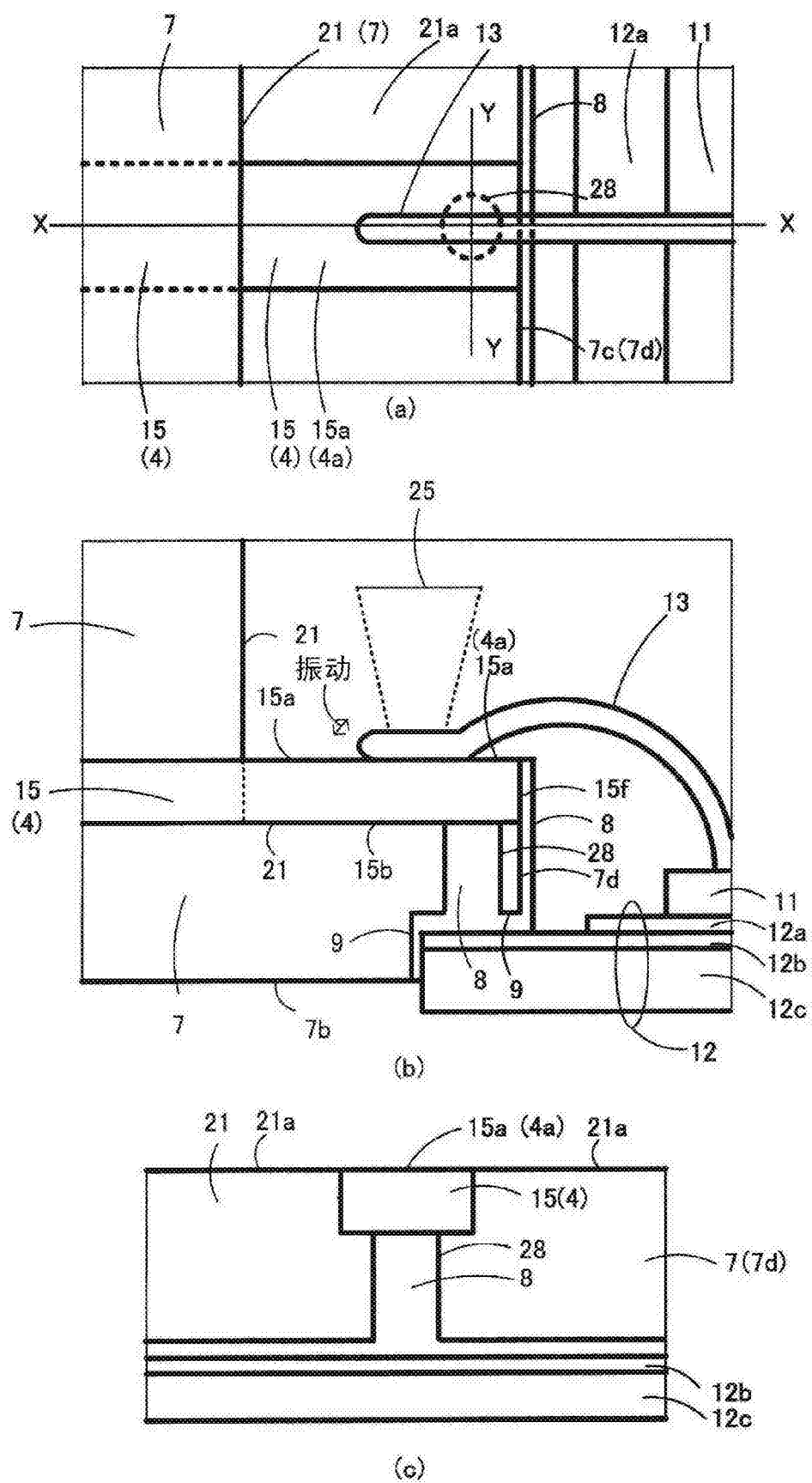


图 9

700

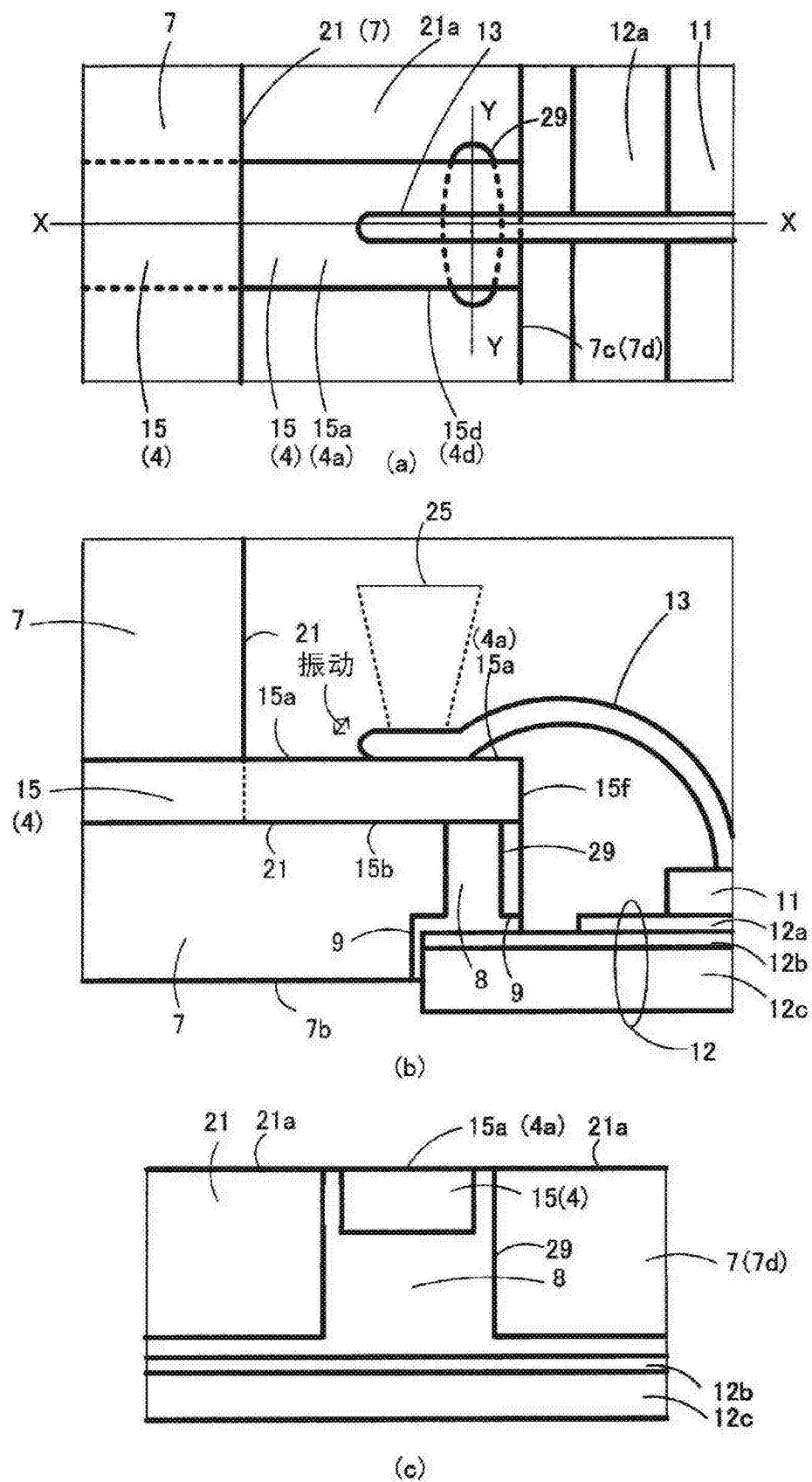


图 10

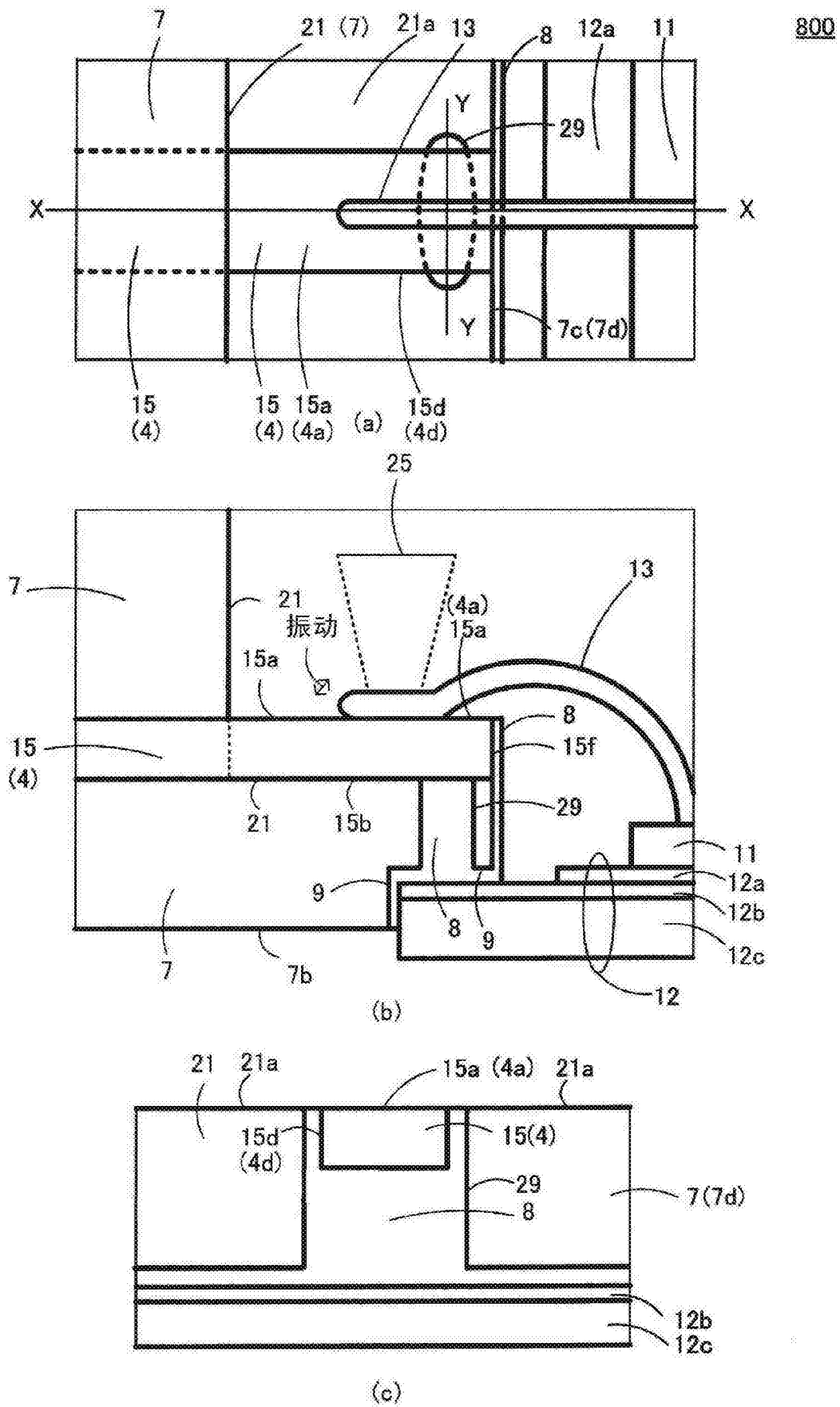


图 11

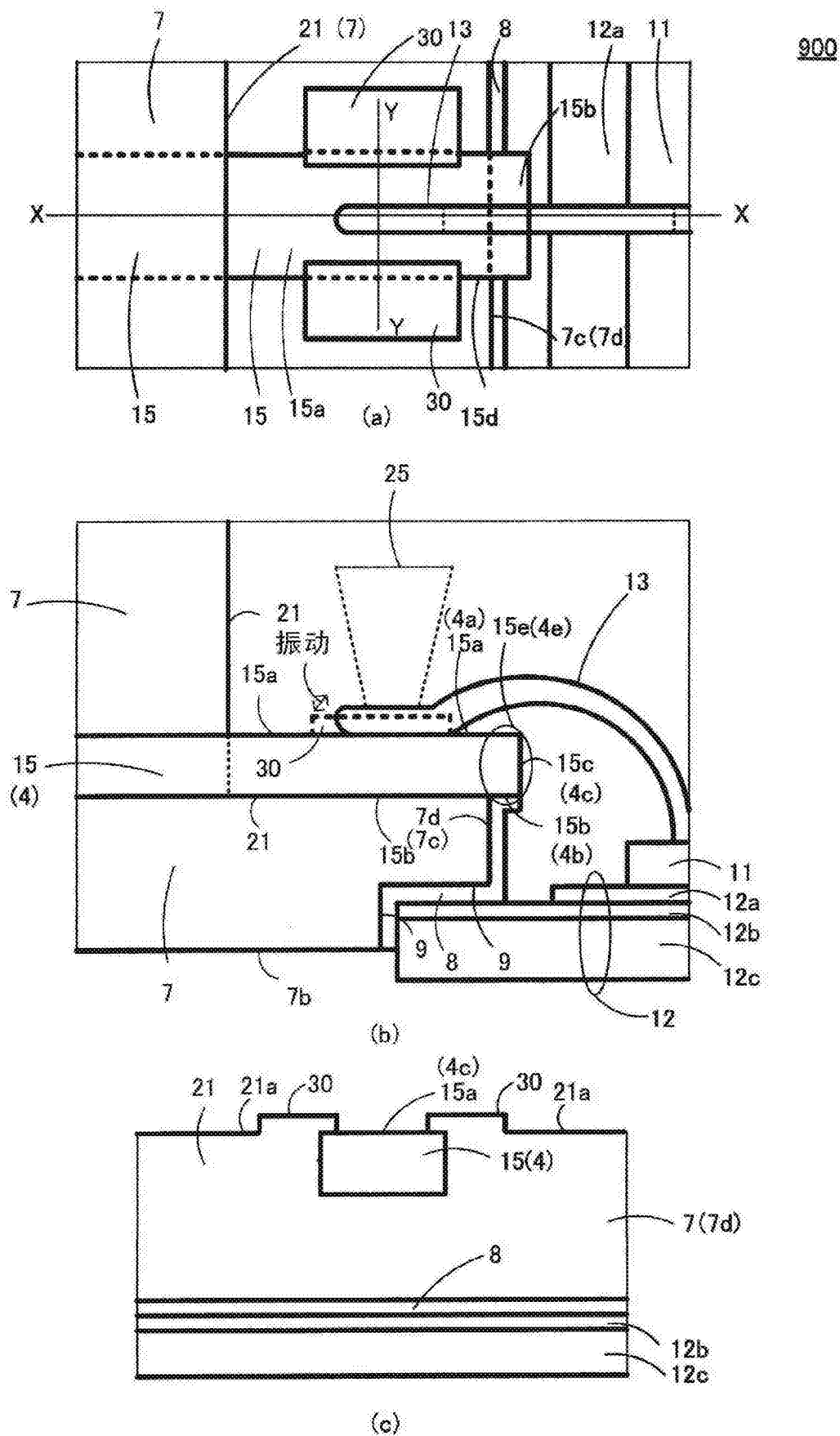


图 12

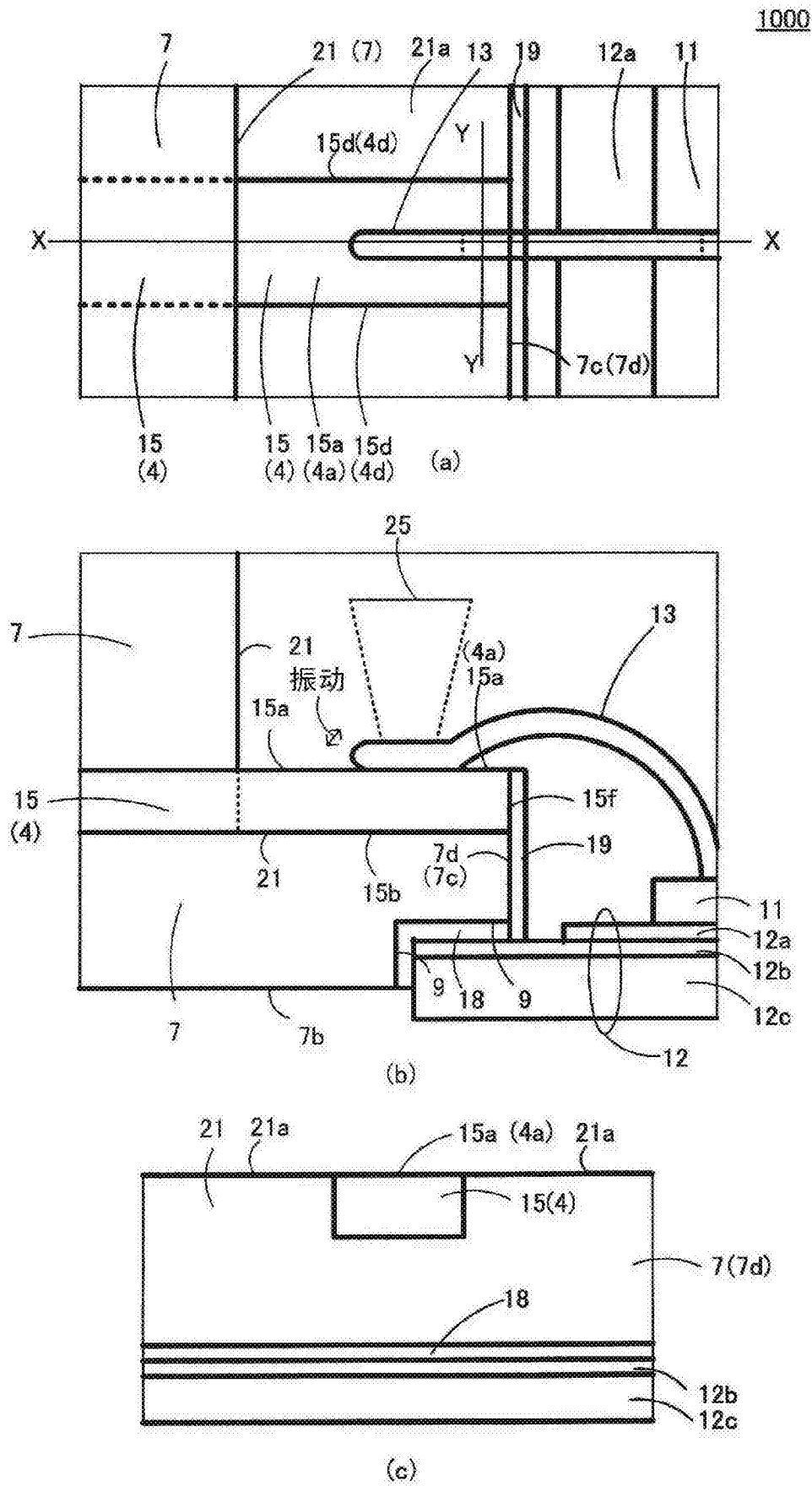


图 13

1100

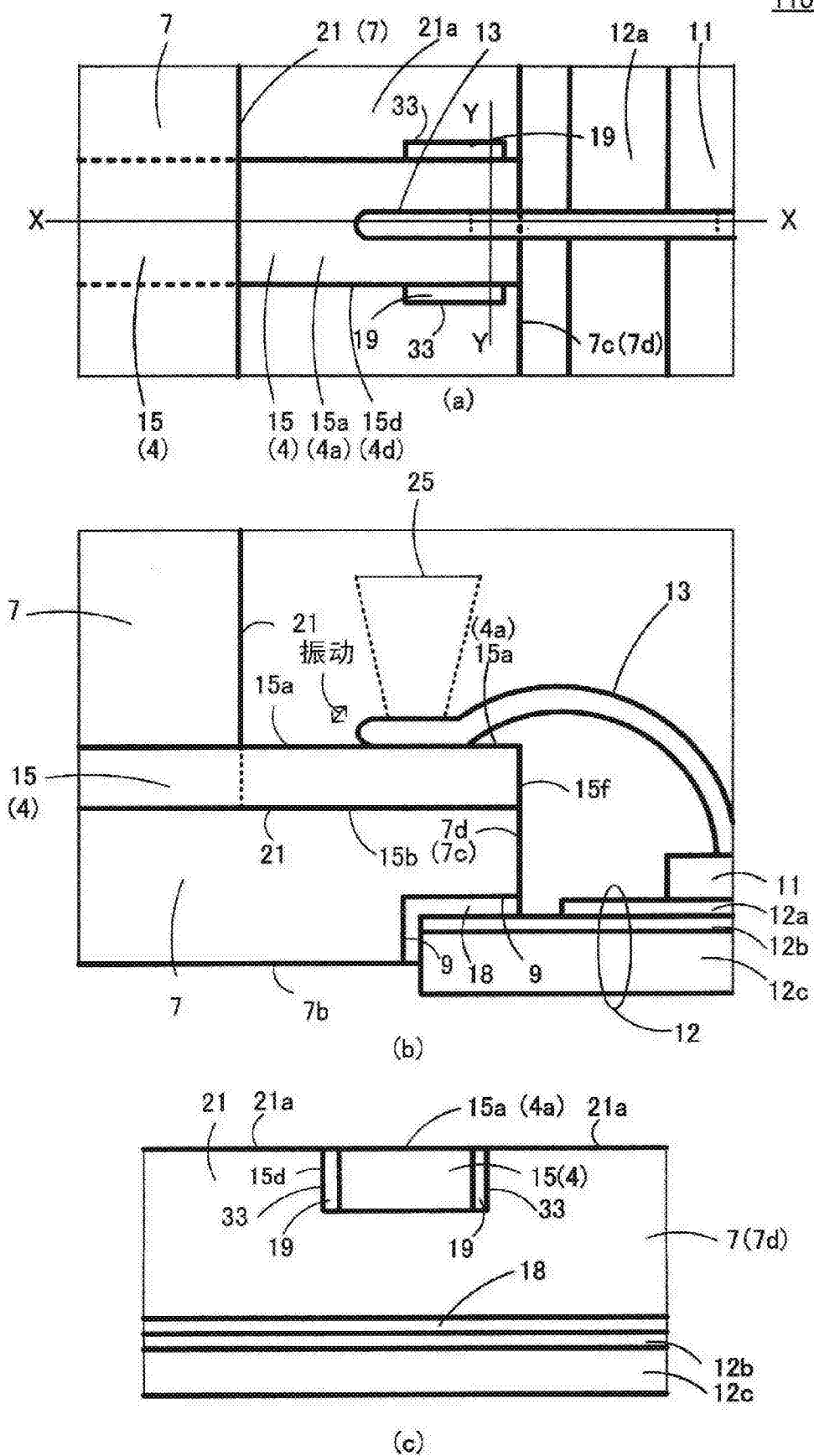


图 14

1200

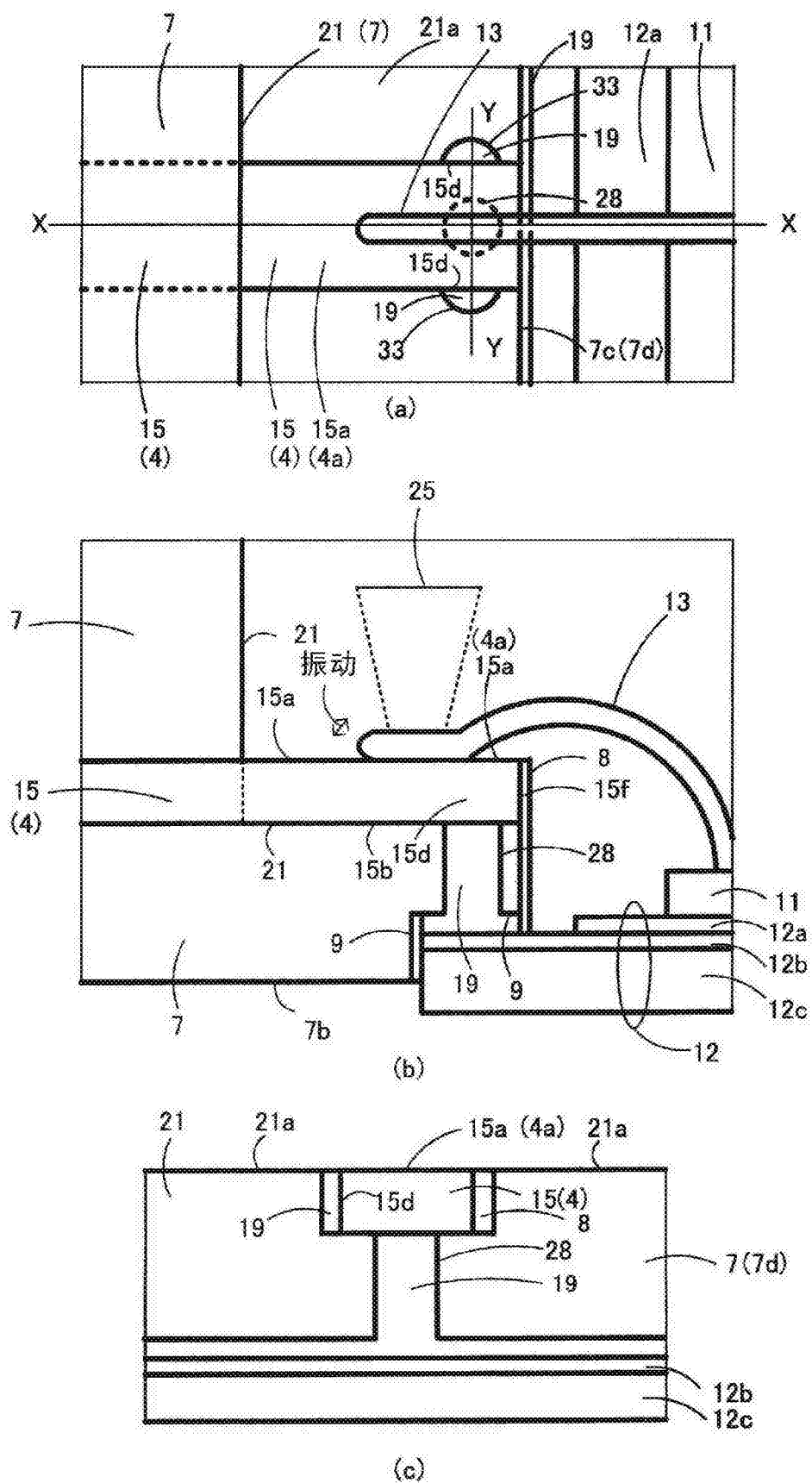


图 15

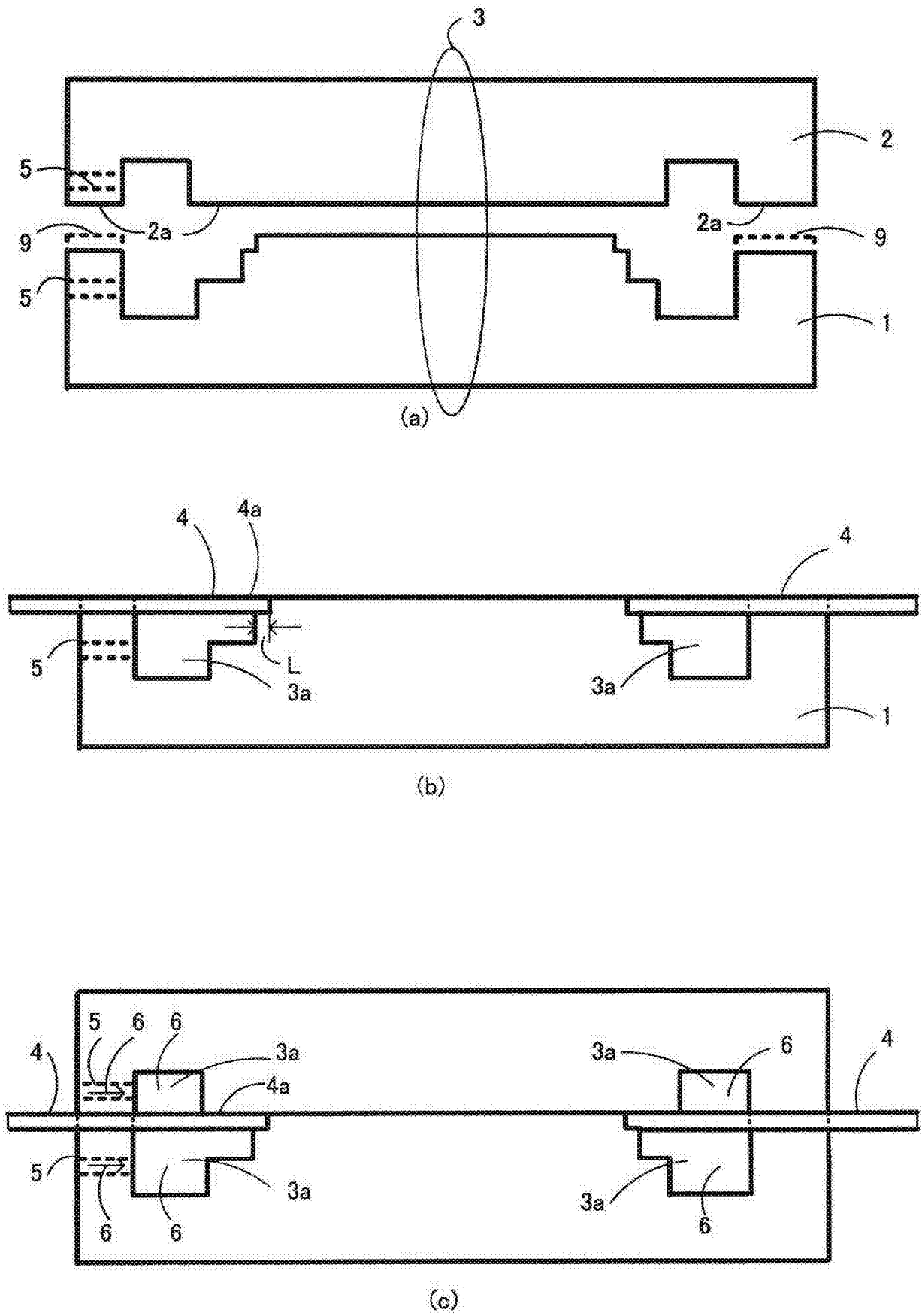


图 16

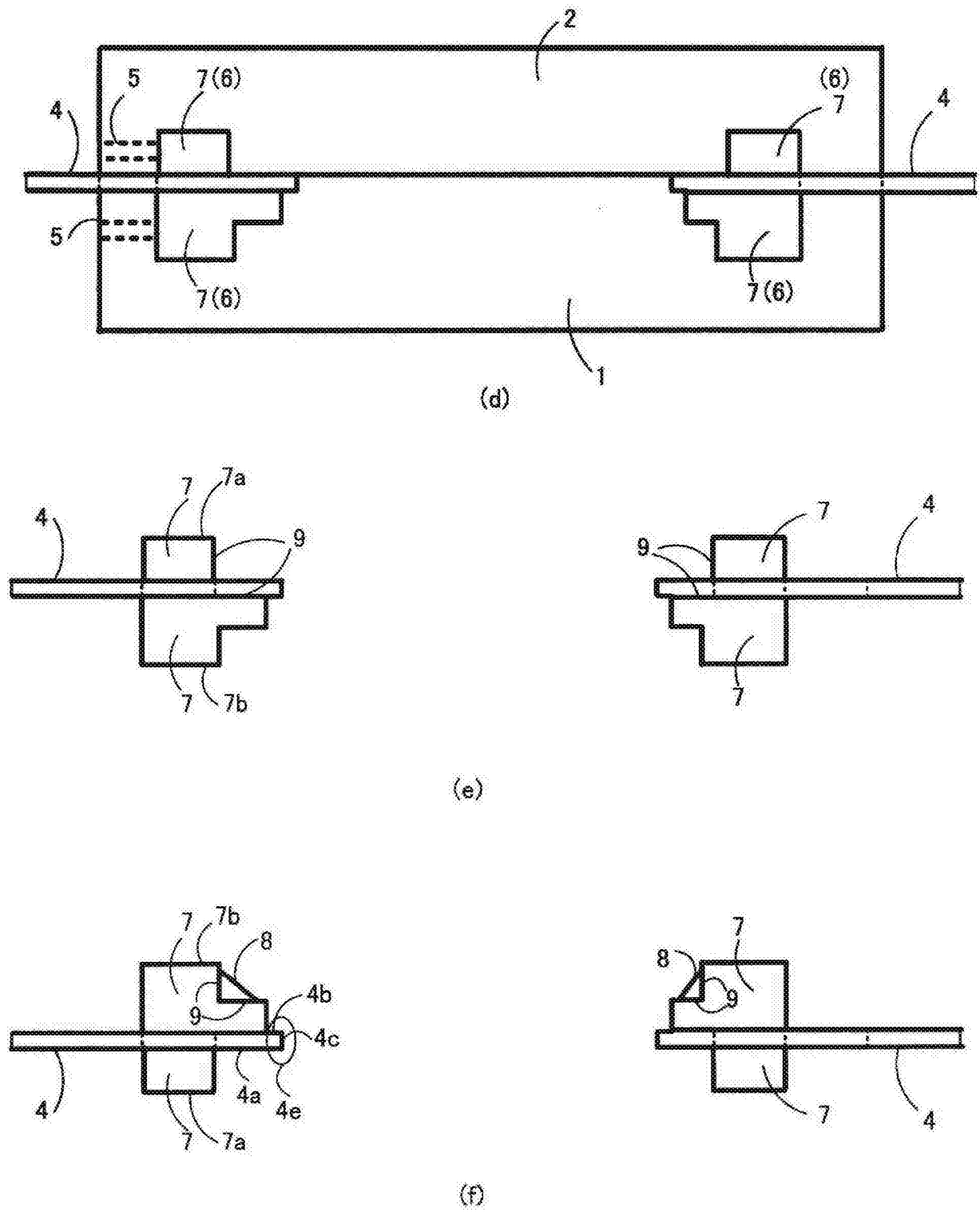


图 17

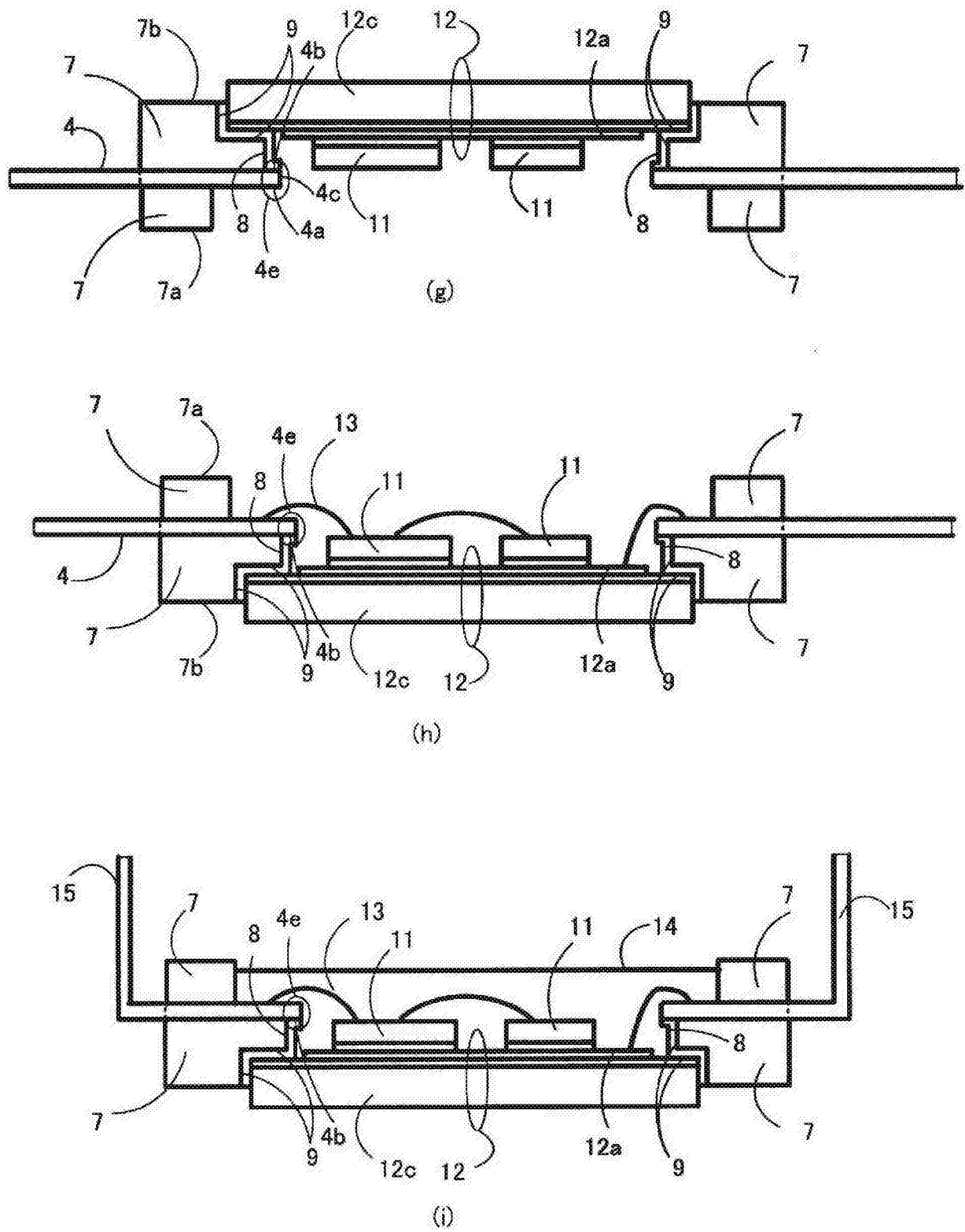


图 18

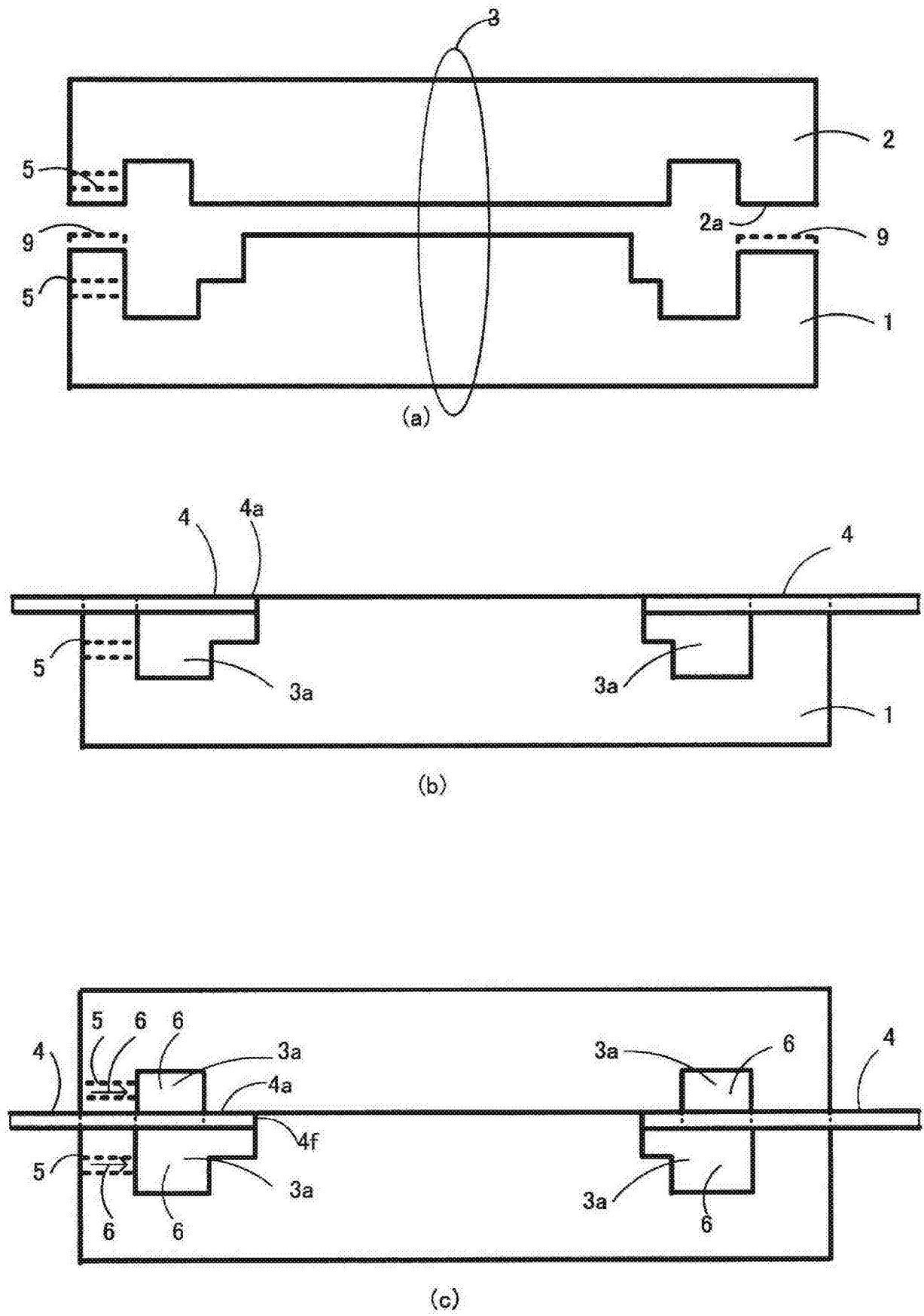


图 19

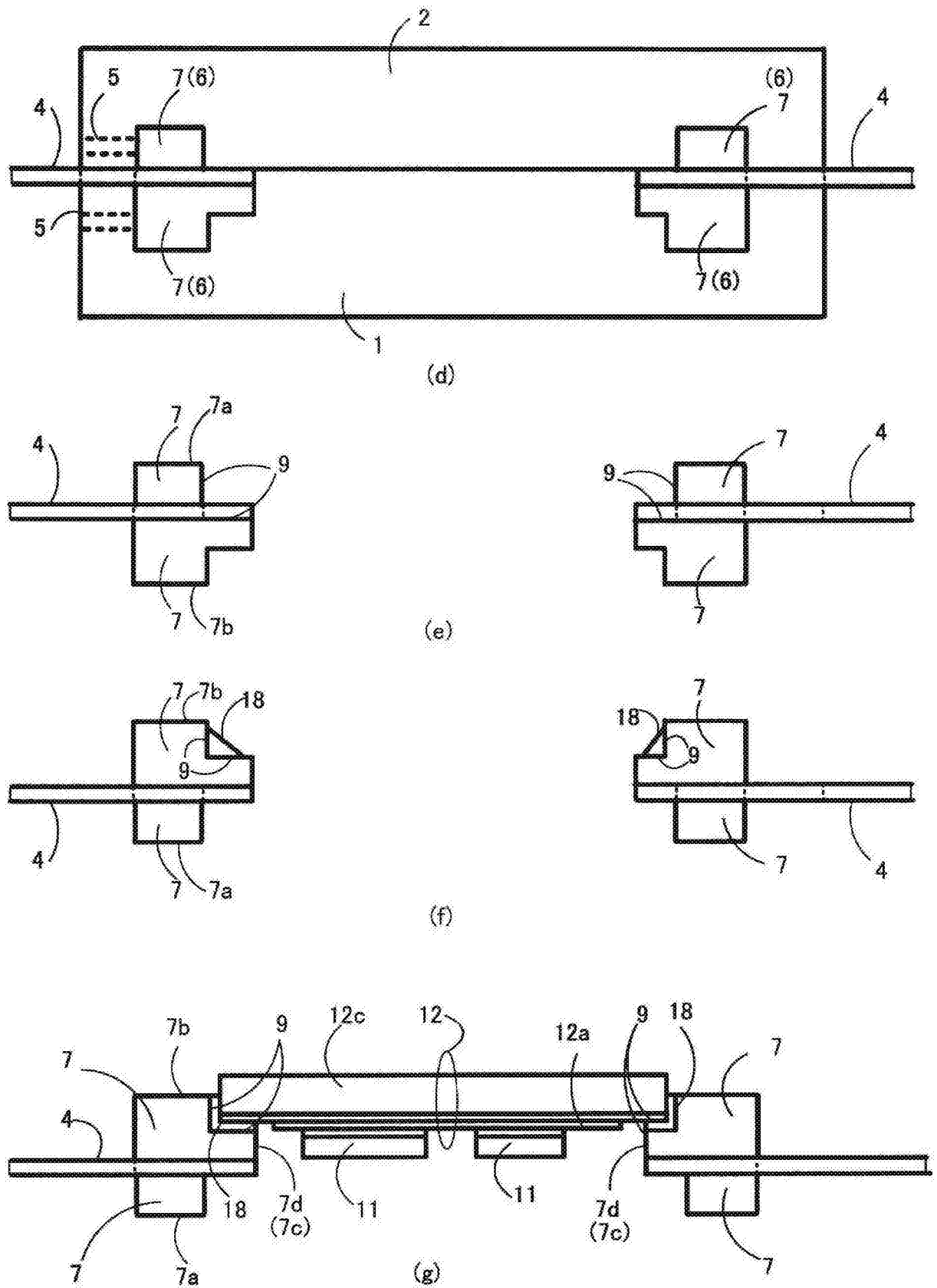


图 20

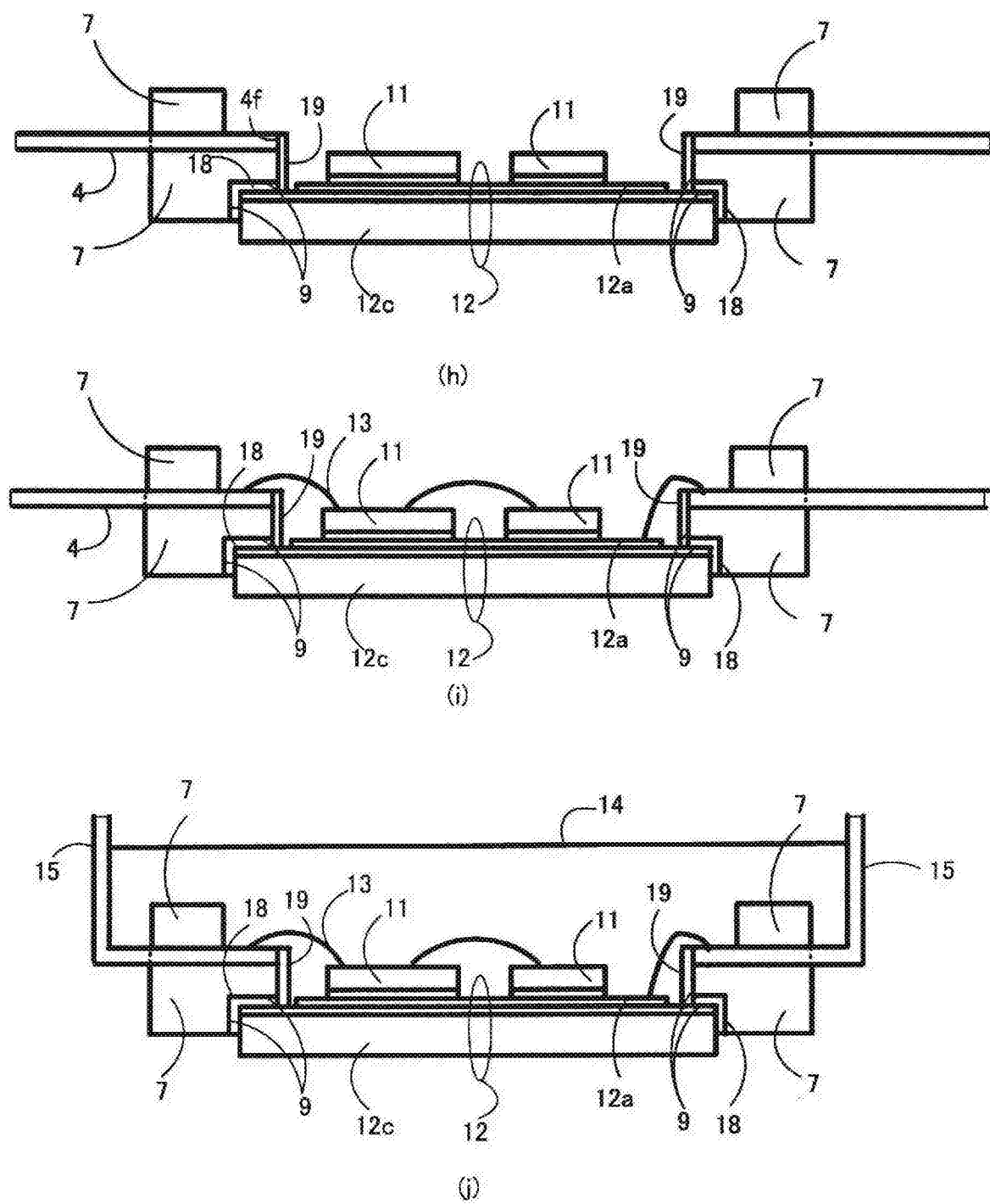


图 21

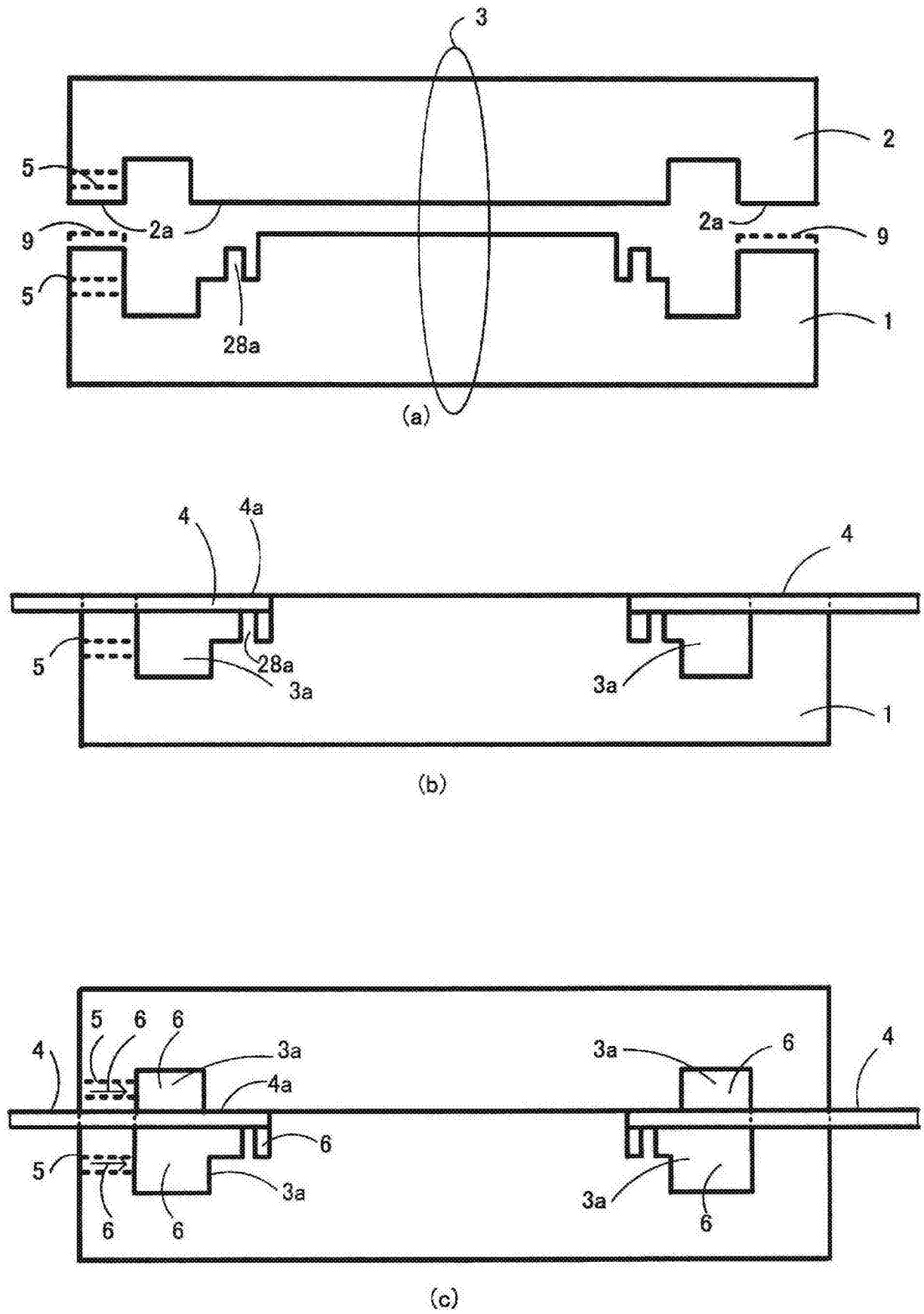


图 22

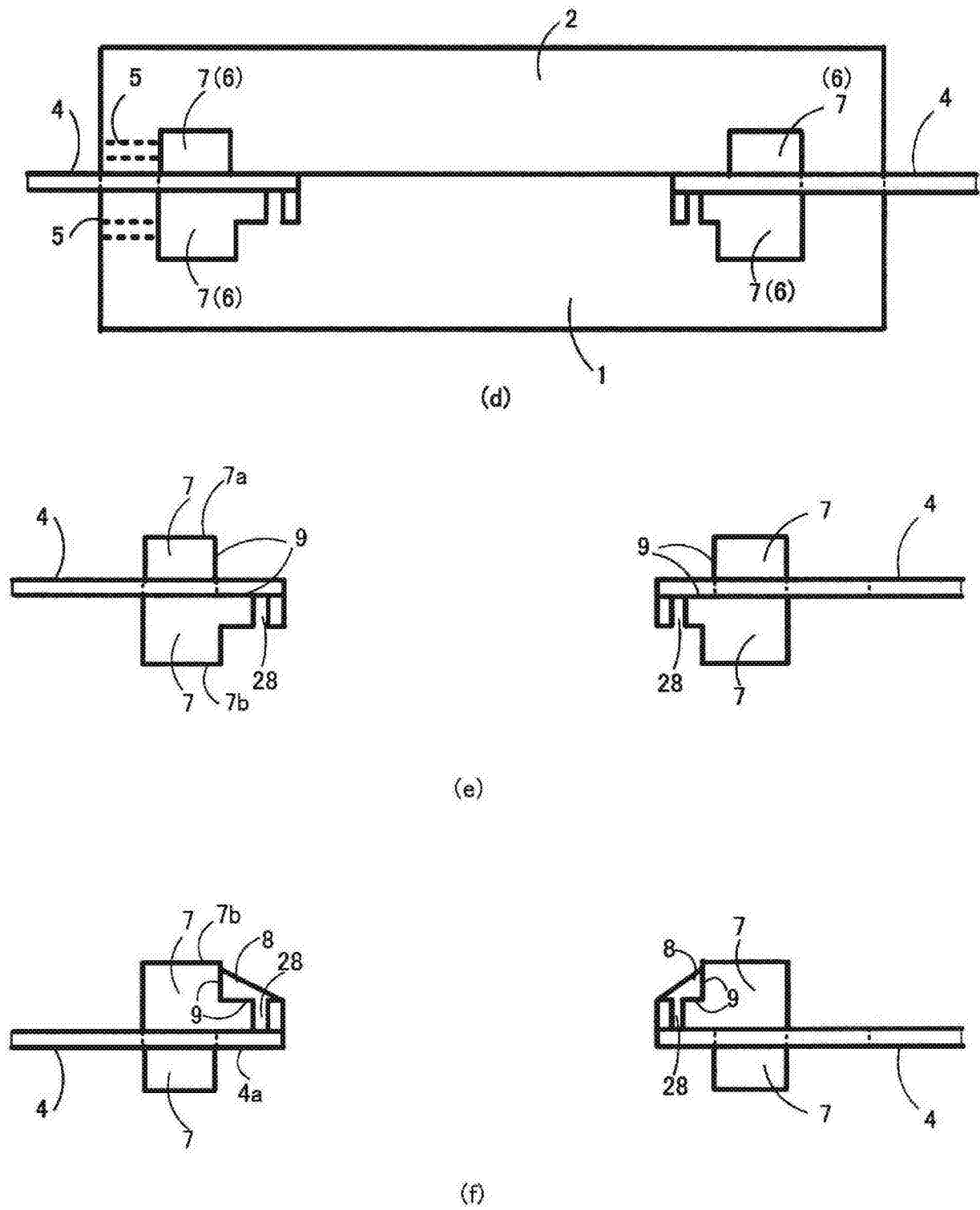


图 23

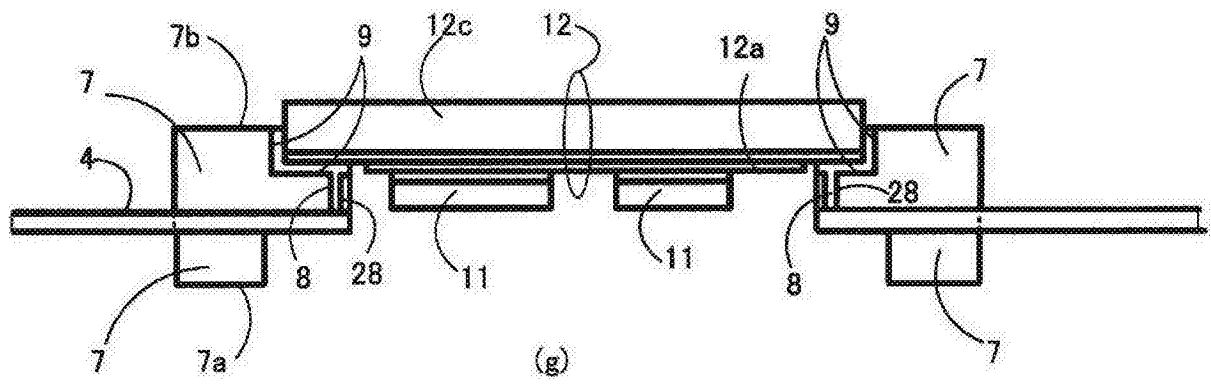


图 24

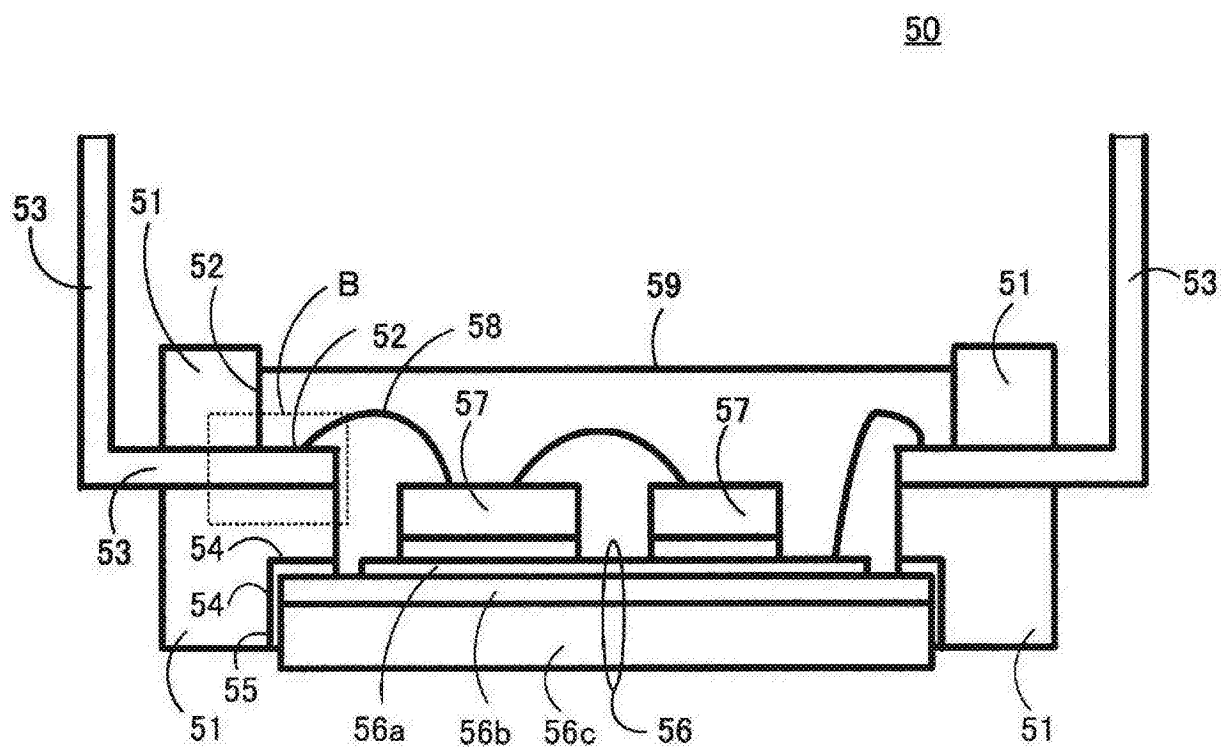


图 26

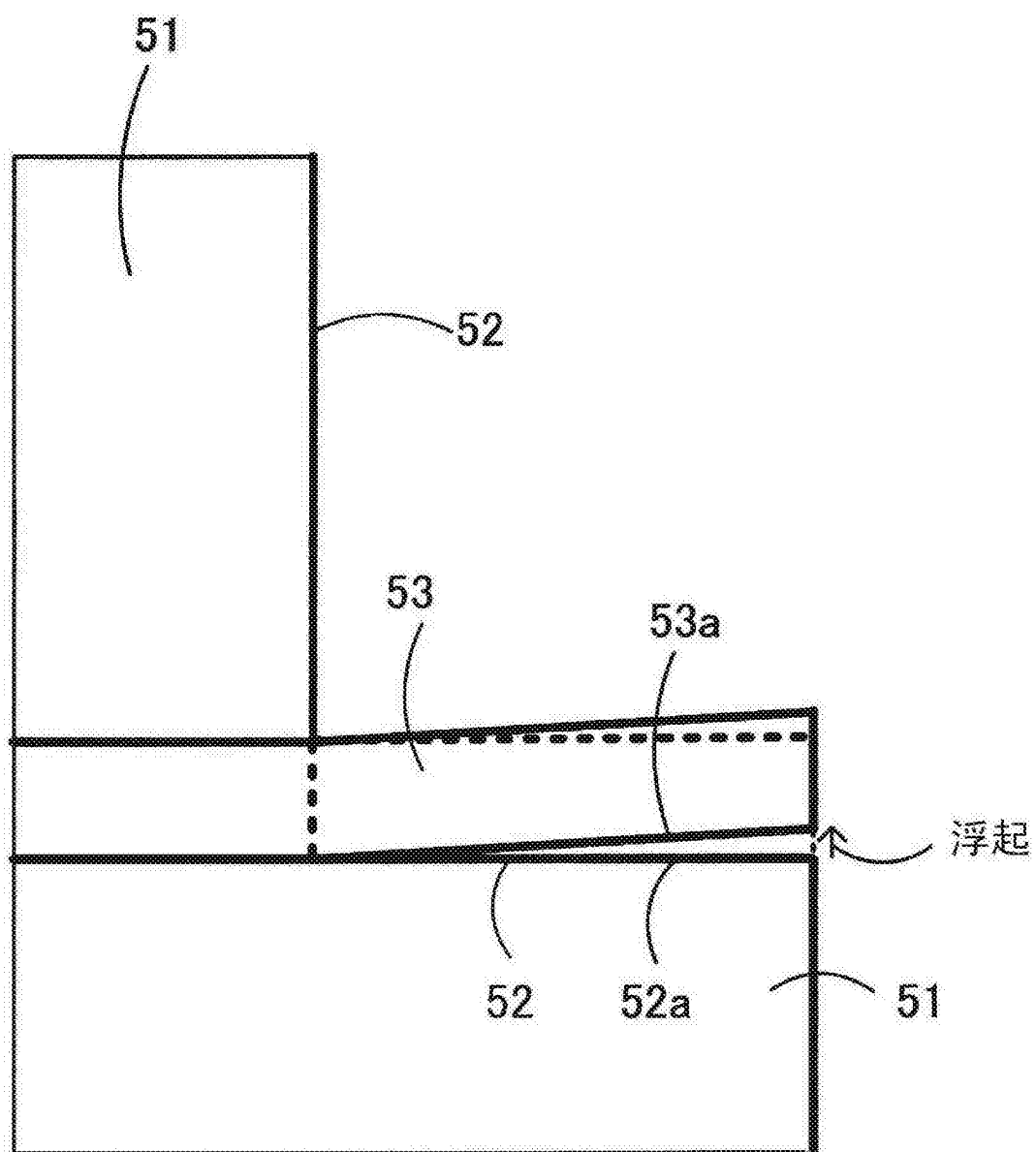


图 27