



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112652543 B

(45) 授权公告日 2023. 12. 26

(21) 申请号 202011518263.3

(22) 申请日 2015.10.06

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112652543 A

(43) 申请公布日 2021.04.13

(62) 分案原申请数据
201580083670.7 2015.10.06

(73) 专利权人 三菱电机株式会社
地址 日本东京

(72) 发明人 上田哲也 吉田博 冈诚次
坂本健

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理
有限公司 11112
专利代理师 何立波 张天舒

(51) Int. Cl.

- H01L 21/56 (2006.01)
- H01L 23/488 (2006.01)
- H01L 23/31 (2006.01)
- H01L 23/495 (2006.01)
- H01L 23/50 (2006.01)
- H10B 80/00 (2023.01)
- B29C 45/14 (2006.01)
- B29L 31/34 (2006.01)

(56) 对比文件

- EP 0959494 A1, 1999.11.24
- JP S63302545 A, 1988.12.09
- US 2003145461 A1, 2003.08.07
- JP 2010129818 A, 2010.06.10
- JP 2003017643 A, 2003.01.17

审查员 吕闾

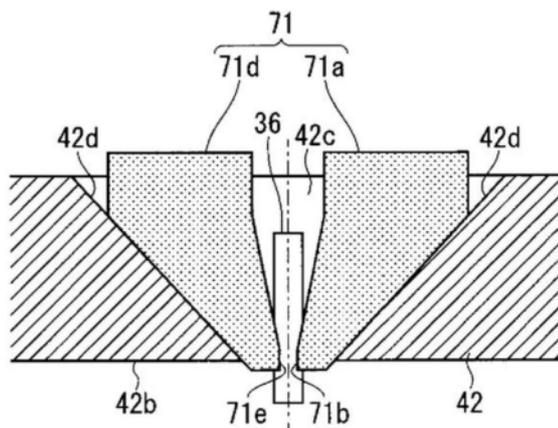
权利要求书2页 说明书11页 附图18页

(54) 发明名称

半导体装置的制造方法

(57) 摘要

目的在于提供能够削减部件个数,并且抑制成本的技术。准备具备半导体元件(13)、多个电极端子(32)和将多个电极端子(32)连接的堤坝杆(33)的构造体,向端子孔(42c)配置构造体的包含多个电极端子(32)的一部分和堤坝杆(33)在内的部分(36)。然后,在端子孔(42c)内,通过可动夹具(71)对构造体的部分(36)进行夹持,并且,将可动夹具(71)的至少一部分嵌合于端子孔(42c),然后向一对模具的内部空间注入树脂(73)。



1. 一种半导体装置的制造方法,其具有下述工序:

(a) 准备构造体的工序,该构造体具备半导体元件、与所述半导体元件电连接且排列起来的多个电极端子、以及将所述多个电极端子连接的堤坝杆;

(b) 向在一对模具设置的与能够通过所述一对模具围出的内部空间连通的端子孔,配置所述构造体中的包含所述多个电极端子的一部分和所述堤坝杆在内的部分即构造部分,并且,在所述一对模具的所述内部空间收容所述构造体的除所述构造部分以外的剩余部分的工序;

(c) 在所述端子孔内,通过可动夹具对所述构造体的所述构造部分进行夹持,并且,将所述可动夹具的至少一部分嵌合于所述端子孔的工序;以及

(d) 在所述工序(c)之后,向所述一对模具的所述内部空间注入树脂的工序,

所述构造体的所述构造部分还包括凸出部,该凸出部设置于所述多个电极端子的排列端,沿所述多个电极端子的排列方向凸出,

在所述工序(b)中,以使所述端子孔的内侧面与所述凸出部接近的方式,向所述端子孔配置所述构造体的所述构造部分。

2. 根据权利要求1所述的半导体装置的制造方法,其中,
所述多个电极端子由多排所述堤坝杆连接。

3. 根据权利要求1所述的半导体装置的制造方法,其中,
在所述电极端子中的与被所述可动夹具夹持的部分相比更靠所述半导体元件侧的部分,设置具有柔性的柔软部分。

4. 根据权利要求1所述的半导体装置的制造方法,其中,
在所述工序(b)中,沿所述端子孔的所述内侧面延伸的延伸部被设置于所述凸出部的前端。

5. 根据权利要求4所述的半导体装置的制造方法,其中,
所述延伸部从所述凸出部的所述前端在朝向所述半导体元件侧的方向以及与该方向相反的方向中的至少任一方向上延伸。

6. 根据权利要求1所述的半导体装置的制造方法,其中,
所述端子孔设置于所述一对模具中的一个,相对于所述一对模具的分模面在垂直方向上开口。

7. 根据权利要求1所述的半导体装置的制造方法,其中,
所述构造体的所述构造部分的形状是平板状,
在所述工序(c)中,所述可动夹具对所述构造体的所述构造部分从其厚度方向的两侧夹持。

8. 根据权利要求1所述的半导体装置的制造方法,其中,
在所述工序(c)中用于将所述可动夹具嵌合于所述端子孔的力,被用作在所述工序(c)中用于使所述可动夹具对所述构造体的所述构造部分进行夹持的力。

9. 根据权利要求1所述的半导体装置的制造方法,其中,
从使所述一对模具彼此接触以及分离的冲击机的力,生成在所述工序(c)中用于使所述可动夹具对所述构造体的所述构造部分进行夹持的力。

10. 根据权利要求1所述的半导体装置的制造方法,其中,

在所述工序(c)中所述可动夹具对所述构造体的所述构造部分进行夹持的压力大于在所述工序(d)中注入所述树脂的压力。

11. 根据权利要求1所述的半导体装置的制造方法,其中,

在所述工序(c)中将所述可动夹具嵌合于所述端子孔的情况下,形成凹部,该凹部以配置有所述电极端子的所述端子孔的内侧面为侧部,以所述可动夹具的前端部为底部,

在所述工序(d)中所述树脂是与所述凹部接触地注入的。

12. 根据权利要求1所述的半导体装置的制造方法,其中,

分别配置所述构造体的多个所述构造部分的多个所述端子孔以与一个所述内部空间连通的方式设置于所述一对模具,

在所述一对模具的表面中的位于相邻的两个所述端子孔之间的所述内部空间侧的表面,设置凹部以及凸部中的至少任一者,

在所述工序(d)中所述树脂是与所述至少任一者接触地注入的。

半导体装置的制造方法

[0001] 本申请是基于申请日为2015年10月6日的中国国家申请号201580083670.7 (PCT/JP2015/078293) 申请(半导体装置的制造方法)的分案申请,以下引用其内容。

技术领域

[0002] 本发明涉及树脂封装型的半导体装置的制造方法。

背景技术

[0003] 就功率模块等高耐压半导体装置而言,从制造成本或生产率等的观点出发,使用通过树脂的封装件对半导体元件以及电极端子进行封装的传递模塑技术的情况逐渐增加。另外,从小型化的观点出发,并非使电极端子在封装件的侧方延伸,而是使电极端子沿封装件的高度方向延伸的结构逐渐增加(例如专利文献1)。

[0004] 专利文献1:日本专利第5012772号公报

发明内容

[0005] 然而,在专利文献1的技术中存在下述问题,即,需要将多个棒状的电极端子分别与半导体元件等进行钎焊,因此部件个数增加,其结果作业时间变长。另外,在专利文献1的技术中,为了不通过树脂对电极端子中的前端部分进行封装,在向该前端部分嵌套圆筒状的树脂部件(套筒)后通过树脂进行封装。因此,存在下述问题,即,需要圆筒状的树脂部件,产生材料费等成本。

[0006] 因此,本发明就是为了解决上述的问题而提出的,其目的在于,提供能够削减部件个数,并且抑制成本的技术。

[0007] 本发明涉及的半导体装置的制造方法具备下述工序:(a)准备构造体的工序,该构造体具备半导体元件、与所述半导体元件电连接且排列起来的多个电极端子、以及将所述多个电极端子连接的堤坝杆(dam bar);(b)向在一对模具设置的与能够通过所述一对模具围出的内部空间连通的端子孔,配置所述构造体中的包含所述多个电极端子的一部分和所述堤坝杆在内的部分即构造部分,并且,在所述一对模具的所述内部空间收容所述构造体的除所述构造部分以外的剩余部分的工序;(c)在所述端子孔内,通过可动夹具对所述构造体的所述构造部分进行夹持,并且,将所述可动夹具的至少一部分嵌合于所述端子孔的工序;以及(d)在所述工序(c)之后,向所述一对模具的所述内部空间注入树脂的工序,所述构造体的所述构造部分还包括凸出部,该凸出部设置于所述多个电极端子的排列端,沿所述多个电极端子的排列方向凸出,在所述工序(b)中,以使所述端子孔的内侧面与所述凸出部接近的方式,向所述端子孔配置所述构造体的所述构造部分。

[0008] 发明的效果

[0009] 根据本发明,准备具备半导体元件、多个电极端子、以及将多个电极端子连接的堤坝杆的构造体,在设置于一对模具的端子孔内,通过可动夹具对构造体的部分进行夹持,并且,将可动夹具的至少一部分嵌合于端子孔,然后向一对模具的内部空间注入树脂。由此,

能够削减部件个数,并且抑制成本。

[0010] 本发明的目的、特征、方案以及优点通过以下的详细说明和附图变得更清楚。

附图说明

- [0011] 图1是表示实施方式1涉及的半导体装置的结构俯视图。
- [0012] 图2是表示实施方式1涉及的半导体装置的结构沿图1的A-A线的剖视图。
- [0013] 图3是表示实施方式1涉及的电极端子框的结构的主视图。
- [0014] 图4是表示实施方式1涉及的电极端子框的结构侧视图。
- [0015] 图5是表示实施方式1涉及的树脂封装模具的结构剖视图。
- [0016] 图6是用于对实施方式1涉及的半导体装置的制造方法进行说明的图。
- [0017] 图7是用于对实施方式1涉及的半导体装置的制造方法进行说明的图。
- [0018] 图8是用于对实施方式1涉及的半导体装置的制造方法进行说明的图。
- [0019] 图9是用于对实施方式1涉及的半导体装置的制造方法进行说明的图。
- [0020] 图10是用于对实施方式1涉及的半导体装置的制造方法进行说明的图。
- [0021] 图11是用于对实施方式1涉及的半导体装置的制造方法的应用例进行说明的图。
- [0022] 图12是用于对相关制造方法进行说明的图。
- [0023] 图13是用于对相关制造方法进行说明的图。
- [0024] 图14是用于对相关制造方法进行说明的图。
- [0025] 图15是用于对相关制造方法进行说明的图。
- [0026] 图16是用于对相关制造方法进行说明的图。
- [0027] 图17是用于对变形例1涉及的半导体装置的制造方法进行说明的图。
- [0028] 图18是用于对变形例1涉及的半导体装置的制造方法进行说明的图。
- [0029] 图19是用于对变形例1涉及的半导体装置的制造方法进行说明的图。
- [0030] 图20是用于对变形例1涉及的半导体装置的制造方法进行说明的图。
- [0031] 图21是用于对变形例1涉及的半导体装置的制造方法进行说明的图。
- [0032] 图22是用于对变形例1涉及的半导体装置的制造方法进行说明的图。
- [0033] 图23是用于对变形例2涉及的半导体装置的制造方法进行说明的图。
- [0034] 图24是用于对变形例2涉及的半导体装置的制造方法进行说明的图。
- [0035] 图25是用于对实施方式2涉及的半导体装置的制造方法进行说明的图。
- [0036] 图26是用于对实施方式2涉及的半导体装置的制造方法进行说明的图。
- [0037] 图27是用于对实施方式2涉及的半导体装置的制造方法进行说明的图。
- [0038] 图28是用于对实施方式2涉及的半导体装置的制造方法进行说明的图。
- [0039] 图29是用于对变形例3涉及的半导体装置的制造方法进行说明的图。
- [0040] 图30是用于对变形例3涉及的半导体装置的制造方法进行说明的图。
- [0041] 图31是用于对实施方式3涉及的半导体装置的制造方法进行说明的图。
- [0042] 图32是用于对实施方式3涉及的半导体装置的制造方法进行说明的图。
- [0043] 图33是用于对实施方式3涉及的半导体装置的制造方法进行说明的图。
- [0044] 图34是用于对实施方式3涉及的半导体装置的制造方法进行说明的图。
- [0045] 图35是用于对实施方式3涉及的半导体装置的制造方法进行说明的图。

[0046] 图36是用于对实施方式3涉及的半导体装置的制造方法进行说明的图。

[0047] 图37是用于对实施方式3涉及的半导体装置的制造方法进行说明的图。

具体实施方式

[0048] <实施方式1>

[0049] 图1是表示本发明的实施方式1涉及的半导体装置的结构俯视图,图2是沿图1的A-A线的剖视图。

[0050] 图1的半导体装置1具备:基座板11,其在端部设置有安装孔11a;陶瓷基板12,其配置于基座板11之上;半导体元件13以及主端子14,它们配置于陶瓷基板12之上;以及控制端子15,其配置于陶瓷基板12或半导体元件13之上。半导体元件13例如用作开关元件以及存储器等的结构要素。

[0051] 半导体装置1不仅具备上述的结构要素,还具备:铝导线16,其将半导体元件13和设置于陶瓷基板12之上的电极(未图示)连接;

[0052] 以及传递模塑树脂17,其将半导体装置1的结构要素覆盖而进行封装。由图1以及图2可知,主端子14以及控制端子15在半导体装置1的高度方向上延伸,主端子14的一部分以及控制端子15的一部分从作为封装件的传递模塑树脂17的上表面露出。

[0053] 此外,在图2中图示出将半导体装置1安装于系统(未图示)的情况下的半导体装置1的端子与系统之间的沿面距离(绝缘距离)

[0054] 81。在将功率模块(半导体装置1)组装至系统时,优选该沿面距离81长。此外,对于沿面距离81的延长,在实施方式3中进行说明。

[0055] 对半导体装置1的制造方法的一个例子进行说明,将半导体元件13使用焊料等(未图示)而芯片键合于陶瓷基板12,通过铝导线16等将半导体元件13的电极与陶瓷基板12之上的电极电连接。然后,将搭载有半导体元件13的陶瓷基板12通过焊料等(未图示)安装于基座板11之上。然后,在将主端子14以及控制端子15等接合,通过传递模塑树脂17进行封装之后,将主端子14以及控制端子15根据需要进行弯曲成型,由此完成半导体装置1。

[0056] 接下来,对通过传递模塑树脂17进行封装的封装工序进行详细说明。此外,在封装工序之前,准备具备上述半导体元件13和图3以及图4所示的电极端子框31的构造体(半导体装置1的中间体)。此外,在图3之后,出于方便起见省略构造体中的除了电极端子框31以外的部分的图示。此外,在本实施方式中,构造体除了半导体元件13以及电极端子框31以外,还具备上述的陶瓷基板12等,但陶瓷基板12等不是必须具备的。

[0057] 接下来,使用图3以及图4,对电极端子框31的结构进行详细说明。图3是表示构造体所具备的电极端子框31的结构的主视图,图4是表示该电极端子框31的结构侧视图。电极端子框31具备:堤坝杆33、凸出部34和多个电极端子32。此外,在图3以及与其类似的图中,标注有将多个电极端子32、堤坝杆33以及凸出部34划分开的虚线,但该虚线只不过是示出边界,出于方便起见而标注的。

[0058] 多个电极端子32是与半导体元件13电连接的端子,例如排列在一条直线上。设计为,通过封装工序,各电极端子32的一端32a侧被传递模塑树脂17覆盖,但各电极端子32的另一端32b侧不被传递模塑树脂17覆盖。此外,在本实施方式1中,多个电极端子32被应用于图1以及图2的多个主端子14,并且被应用于多个控制端子15,当然并不限于此。

[0059] 堤坝杆33将多个电极端子32连接。在本实施方式1中,各堤坝杆33配置于相邻的两个电极端子32之间,将该两个电极端子32连接。并且,多个电极端子32被一排堤坝杆33连接。

[0060] 如后述,在封装工序中,通过利用可动夹具对堤坝杆33及其周边部分的表面以及背面进行夹持,由此设为实质上将电极端子32的一端32a侧的空间和另一端32b侧的空间截断的状态,然后从电极端子32的一端32a侧注入液态的树脂。根据上述制造方法,能够抑制液态的树脂流出至电极端子32的另一端32b侧。即,能够通过堤坝杆33等抑制在电极端子32的另一端32b附着或该另一端32b被埋入于成为传递模塑树脂17的液态的树脂。

[0061] 凸出部34设置于多个电极端子32的排列端,在多个电极端子32的排列方向上凸出。凸出部34的前端均没有与电极端子32和框连接,成为自由端。此外,在本实施方式1中,多个电极端子32的排列端为多个电极端子32的整体上的两端,但并不限于此,也可以仅是一端。另外,如图3所示,使凸出部34以及堤坝杆33的位置位于一条直线上,但也可以稍微错开。

[0062] 如上说明的多个电极端子32的一部分(另一端32b等)、堤坝杆33以及凸出部34包含于图3以及图4所示的构造体的部分36。如图4所示,在本实施方式1中,构造体的部分36为平板状,但并不限于此。

[0063] 接下来,对封装工序进行详细说明。图5是表示封装工序中使用的本实施方式1涉及的树脂封装模具的结构剖视图。

[0064] 图5的树脂封装模具具备设置于上模座40的上模具41和设置于下模座60的下模具61作为一对模具。通过未图示的树脂封装用冲压机的开闭,进行上模具41以及下模具61的接触以及分离。图5示出了上模具41以及下模具61分离的状态,但在上模具41以及下模具61的接触时,形成由上模具41以及下模具61围出的内部空间(以下记作“模具内部空间”)。此外,向模具内部空间注入成为传递模塑树脂17的液态的树脂。

[0065] 上模具41具备:上模腔块42、上模框架块43、上模顶板44、上模可动板45和复位弹簧46。

[0066] 在上模腔块42,在能够与下模具61接触的上模分模面42a的中央设置有上模腔42b。此外,上模腔42b是用于形成半导体装置1的传递模塑树脂17的外形的凹坑部,规定出模具内部空间的上侧部分。

[0067] 另外,在上模具41(一对模具中的一个)的上模腔块42还设置有与模具内部空间连通的端子孔42c。端子孔42c是配置构造体的部分36(供构造体的部分36插入)的孔,在本实施方式1中,相对于上模分模面42a在垂直方向上开口。

[0068] 上模可动板45收容于由上模腔块42、上模框架块43以及上模顶板44所形成的空腔部。上模可动板45的卷绕有复位弹簧46的凸部由复位弹簧46朝向上模顶板44的孔预紧。该凸部由能够从上模座40凸出以及向上模座40收容的上模可动杆47适当地向模具内部空间侧按压,由此上模可动板45能够向下侧移动。通过上模可动板45的该移动,例如能够使推动销45a从上模腔块42(上模腔42b的底面)凸出、或使其收容于上模腔块42,该推动销45a用于将树脂封装后的构造体从上模具41脱模。这样,能够在上模具41以及下模具61的接触以及分离中辅助性地进行上模可动板45的移动。

[0069] 下模具61与上模具41同样地构成,具备:下模腔块62,其设置有下模分模面62a以

及下模腔62b;下模框架块63;下模顶板64;下模可动板65,其设置有推动销65a;以及复位弹簧66。并且,下模可动板65的凸部由能够从下模座60凸出以及向下模座60收容的下模可动杆67适当地向模具内部空间侧按压,由此下模可动板65能够向上侧移动。

[0070] 另外,在通过传递模塑法进行的树脂封装中,通过上述的树脂封装用冲压机,使上模分模面42a和下模分模面62a对合。由此,形成模具内部空间,在该模具内部空间中收容构造体的除部分36(图3、图4)以外的剩余的部分。

[0071] 在这里,与该收容工序并行地,将构造体的部分36配置(插入)于与模具内部空间连通的端子孔42c。之后,在端子孔42c内,利用可动夹具对构造体的部分36进行夹持,并且将可动夹具与端子孔42c嵌合,由此使端子孔42c实质上被封闭。对于构造体的部分36的配置、以及可动夹具的嵌合,在后面进行详细说明。

[0072] 然后,从作为树脂注入口的浇口(未图示)向模具内部空间注入成为传递模塑树脂17(图1)的液态的树脂。此外,作为该树脂,例如应用环氧树脂等热固性树脂。在上模座40以及下模座60埋入有加热器(未图示),通过该加热器而使上模具41以及下模具61升温。注入至模具内部空间的树脂在被加压之后,由于来自上模具41以及下模具61的热量而固化,由此成为传递模塑树脂17。然后,通过上述的树脂封装用冲压机,使上模分模面42a和下模分模面62a分离,完成主要的封装工序。然后,将堤坝杆33的一部分切除,从而使电极端子32彼此电气性独立。

[0073] 图6、图7、图8、图9以及图10是用于对构造体的部分36的配置、可动夹具71的夹持、可动夹具71的嵌合以及树脂的注入进行说明的图。图6是上模腔块42周边的结构的斜视图,图7以及图9是从图6的方向A观察的剖视图,图8以及图10是从图6的方向B观察的剖视图。

[0074] 端子孔42c是如图6所示地沿方向A延伸,如图7所示地将上模腔块42贯穿的通孔。端子孔42c如图6所示,由位于端子孔42c的宽度方向的端部处的内侧面42d和位于端子孔42c的长度方向的端部处的内侧面42e规定出。内侧面42d如图7所示,是以端子孔42c朝向上模腔42b侧(模具内部空间侧)前端变细的方式倾斜的倾斜面,内侧面42e如图8所示地相对于上模腔42b的底面垂直地设置。

[0075] 可动夹具71具备与端子孔42c同样地沿方向A延伸的第1部分夹具71a以及第2部分夹具71d。第1部分夹具71a以及第2部分夹具71d分别具有彼此相对的第1挟持部71b以及第2挟持部71e。可动夹具71在使第1挟持部71b以及第2挟持部71e彼此接近的状态下,具有能够与端子孔42c嵌合的形状。

[0076] 接下来,对上述结构的动作进行说明。首先,使构造体的部分36的长度方向和端子孔42c的长度方向对齐,如图7所示,将构造体的部分36从上模腔42b侧(模具内部空间侧)配置(插入)至端子孔42c。在本实施方式1中,如图8所示,以使端子孔42c的内侧面42e与构造体的部分36的凸出部34接近的方式,在端子孔42c配置构造体的部分36。

[0077] 然后,通过可动夹具71,对构造体的平板状的部分36从其厚度方向的两侧夹持。具体而言,如图7的箭头所示,在端子孔42c的内侧面42d与构造体的部分36的第1面之间,使第1部分夹具71a向上模腔42b侧(图7的下侧)移动。同样地,在端子孔42c的内侧面42d和构造体的部分36的与第1面相反侧的第2面之间,使第2部分夹具71d向上模腔42b侧(图7的下侧)移动。此外,在本实施方式1中,第1以及第2部分夹具71a、71d的移动例如通过上模可动板45或上模可动杆47的动作而实现。

[0078] 在可动夹具71和内侧面42d抵接之后,使可动夹具71向下侧移动的力、即用于将可动夹具71嵌合于端子孔42c的力通过端子孔42c的倾斜面即内侧面42d分解成与内侧面42d平行的方向的力。由此,在本实施方式1中,能够将用于使可动夹具71嵌合于端子孔42c的力,用作用于使可动夹具71对构造体的部分36进行夹持的力。

[0079] 由此,如图9所示,可动夹具71与端子孔42c嵌合,并且,构造体的部分36被可动夹具71(第1以及第2挟持部71b、71e)夹持。此外,在图8中,在可动夹具71对构造体的部分36进行夹持时的第1以及第2挟持部71b、71e的位置由假想线(双点划线)示出。

[0080] 接下来,如图10所示,向模具内部空间注入成为传递模塑树脂17的液态的树脂73。在本实施方式1中,将可动夹具71夹持构造体的部分36的压力设定为大于树脂73的注入压力。

[0081] 端子孔42c与模具内部空间连通,因此向模具内部空间注入的树脂73朝向端子孔42c移动。在这里,如图10所示,端子孔42c由堤坝杆33以及可动夹具71大致封闭,因此能够对在电极端子32彼此之间行进的树脂73越过堤坝杆33而漏出至外侧这一情况进行抑制。

[0082] 另外,在本实施方式1中,内侧面42e与电极端子32之间的间隙由于凸出部34而变小。由此,能够使经过该间隙的树脂73的流动性降低,因此能够抑制该树脂73越过凸出部34而漏出至外侧。

[0083] 在树脂73的注入完成、以及树脂73的固化之后,将可动夹具71(第1以及第2部分夹具71a、71d)从端子孔42c拔出,并且,将由可动夹具71进行的构造体的部分36的夹持解除。

[0084] 在本实施方式1中,多个电极端子32分别应用于图11所示的一排主端子14、在与其不同方向上排列的一排主端子14,并且应用于一排控制端子15,对上述端子的每一者进行图6~图10的工序。此外,在图11中,示出了进行弯曲工序之前的主端子14,如果对这些主端子14进行弯曲工序,则成为图1所示的主端子14。

[0085] 在这里,使用图12、图13、图14、图15以及图16,对与本实施方式1涉及的制造方法相关的制造方法(以下记为“相关制造方法”)进行说明。此外,图12以及图13是与图8同样地从方向B观察的剖视图,图14~图16是从方向B观察的外观图。

[0086] 在该相关制造方法中,在电极端子框31未设置凸出部34。在上述相关制造方法中,与实施方式1同样地,设想为在一对模具的端子孔42c内,通过可动夹具71对多个电极端子32和堤坝杆33进行夹持,并且,将可动夹具71嵌合于端子孔42c的情况。在该情况下,与实施方式1同样地,能够将封装工序中的树脂73的向外部的流出通过堤坝杆33以及可动夹具71进行拦截,能够减少树脂漏出。然而,与相关制造方法相比,使用凸出部34的本实施方式1涉及的制造方法能够形成更优选的半导体装置。下面,对此进行说明。

[0087] 如图12所示,在相关制造方法中,取代凸出部34而以使最端侧的电极端子32与端子孔42c的内侧面42e接近的方式,在端子孔42c配置(插入)构造体的部分36a。

[0088] 然后,与实施方式1同样地,在进行可动夹具71的夹持、以及可动夹具71的嵌合之后,如图13所示,向模具内部空间注入树脂。

[0089] 然后,如图14所示,在树脂73固化而成为传递模塑树脂17之后,将由可动夹具71进行的构造体的部分36a的夹持解除,将构造体从模具取出。如图14所示,在相关制造方法中,传递模塑树脂17的毛刺17a与最端侧的电极端子32相邻地形成。

[0090] 然后,例如使用冲模,将堤坝杆33的一部分和毛刺17a切除。在这里,为了将毛刺

17a去除,冲模设计为对准于毛刺17a与最端侧的电极端子32的分界线。然而,冲模和树脂封装后的成型品的位置产生波动,因此如图15以及图16所示,有时在冲模与树脂封装后的成型品之间发生位置偏移。在这里,在图15以及图16中,通过冲模而去除的去除范围75由假想线(双点划线)示出。

[0091] 在产生如图15所示的位置偏移的情况下,不仅是毛刺17a,最端侧的电极端子32的一部分也被冲模切除。其结果,最端侧的电极端子32的宽度变窄,有时在该电极端子32与应接合的外部装置的阴电极(未图示)之间产生接触不良。

[0092] 在产生如图16所示的位置偏移的情况下,虽然最端侧的电极端子32未被切除,但会残留毛刺17a中的与电极端子32相邻的部分。其结果,残留的毛刺有时会在后续的工序、或向系统组装的工序等中引起电接触不良。

[0093] 与此相对,在本实施方式1中,如图10所示,设置有凸出部34,因此能够使形成毛刺的、内侧面42e和凸出部34之间的间隙部分与最端侧的电极端子32分离。其结果,能够抑制毛刺与最端侧的电极端子32相邻地形成,因此与相关制造方法相比,能够进一步抑制由毛刺引起的问题。

[0094] <实施方式1的总结>

[0095] 在上述的本实施方式1中,在一对模具的端子孔42c内,通过可动夹具71对多个电极端子32和堤坝杆33进行夹持,并且,将可动夹具71嵌合于端子孔42c。然后,向模具内部空间注入树脂73。根据上述制造方法,能够通过堤坝杆33以及可动夹具71对试图流出至外部的液态的树脂73进行拦截。因此,能够减少树脂漏出,因此能够抑制树脂毛刺、或者抑制由不必要的树脂附着带来的电接触的阻碍。另外,多个电极端子32由堤坝杆33连接,因此能够削减部件个数以及工时。

[0096] 另外,在本实施方式1中,以使端子孔42c的内侧面42e与构造体的部分36的凸出部34接近的方式,在端子孔42c插入构造体的部分36,因此能够将内侧面42e与凸出部34之间的间隙减小。因此,能够使经过该间隙的树脂73的流动性降低,因此能够进一步减少树脂漏出。另外,与相关制造方法相比能够进一步抑制由毛刺引起的问题。

[0097] 另外,在本实施方式1中,一对模具的端子孔42c设置于一对模具中的一个,相对于一对模具的上模分模面42a在垂直方向上开口。由此,对于具备主端子14以及控制端子15等在高度方向上延伸的电极的半导体装置,能够得到上述的效果。但是,端子孔42c并不限定于此,例如也可以设置为相对于上模分模面42a在水平方向上开口,另外,在该结构中,也可以设置于上模具41和下模具61这两者。在该情况下,对于具备在侧方延伸的电极的半导体装置,能够得到上述的效果。

[0098] 另外,在本实施方式1中,可动夹具71对构造体的平板状的部分36从其厚度方向的两侧夹持。由此,能够减小可动夹具71与构造体的部分36之间的间隙,因此能够进一步减少树脂漏出。

[0099] 另外,在本实施方式1中,用于将可动夹具71嵌合于端子孔42c的力,被作用于使可动夹具71对构造体的部分36进行夹持的力。由此,对于上述力,不需要彼此独立的动力源,因此能够将模具构造简化。

[0100] 在这里,在可动夹具71对构造体的部分36进行夹持的压力小于树脂73的注入压力的情况下,有可能在树脂73的注入时可动夹具71打开,发生树脂漏出。与此相对,在本实施

方式1中,可动夹具71对构造体的部分36进行夹持的压力大于树脂73的注入压力,因此能够抑制树脂漏出。

[0101] <变形例1>

[0102] 用于将端子孔42c的内侧面42e和电极端子32之间封闭的凸出部34的形状并不限定于图3的形状。例如,如图17、图18、图19、图20、图21以及图22所示,也可以在凸出部34的前端设置沿端子孔42c的内侧面42e延伸的延伸部34a、34b。此外,图17、图19以及图21是表示树脂73的注入中途的情形的剖视图,图18、图20以及图22是表示树脂73的注入完成后的情形的剖视图。

[0103] 图17以及图18的延伸部34a从凸出部34的前端在朝向半导体元件13侧的方向(模具内部空间侧)上延伸。延伸部34a的长度例如约为小于或等于0.3mm。根据上述结构,能够将树脂73经过内侧面42e与凸出部34之间而流出至外部的路径延长。因此,能够在树脂73穿过内侧面42e与凸出部34之间的间隙之前,通过利用来自模具的热量进行的固化反应而完成固化的可能性。因此,能够进一步抑制树脂漏出。这一点特别是对于树脂73使用粘度低的树脂的情况等有效。

[0104] 图19以及图20的延伸部34b从凸出部34的前端在与朝向半导体元件13侧的方向相反的方向上延伸。即使是上述结构,也与图17以及图18的延伸部34a同样地,能够进一步抑制树脂漏出。另外,通常,图19以及图20的延伸部34b能够设计为比图17以及图18的延伸部34a延伸得更长,因此与图17以及图18的结构相比,更能期待对树脂漏出的抑制。

[0105] 在图21以及图22中,在凸出部34的前端设置有延伸部34a、34b这两者。根据上述结构,与图17~图20的结构相比,能够延长上述路径,因此能够将抑制树脂漏出的效果提高。

[0106] <变形例2>

[0107] 在实施方式1中,多个电极端子32由一排堤坝杆33连接(图3)。但是,并不限定于此,多个电极端子32也可以由多排堤坝杆33连接。例如,也可以如图23以及图24所示,多个电极端子32由双排堤坝杆33(双叉电极端子堤坝杆)连接。此外,如图23所示,也可以与堤坝杆33的多排化相对应地,设置多个凸出部34。

[0108] 在这里,为了在制造工序中保持多个电极端子32的平行度,只要将堤坝杆33的宽度变宽,提高堤坝杆33的机械强度即可。然而,如果使堤坝杆33的宽度过宽,则在堤坝杆33的切除时需要较大的力,设备大型化。另外,切断模具的磨损寿命变短。

[0109] 与此相对,根据本变形例2,通过增加堤坝杆33的根数,例如形成四边形构造等,由此即使不增大堤坝杆33的宽度,也能够得到与使其变宽的结构等同的机械强度。因此,能够确保多个电极端子32的平行度。另外,能够使各堤坝杆33的宽度比较细,因此能够减小堤坝杆33的切断时的力。其结果,能够实现设备的小型化、以及切断模具的磨损寿命的延长化等。

[0110] 此外,上述的变形例1以及变形例2在后述的实施方式2以及之后的实施方式中也能够应用。

[0111] <实施方式2>

[0112] 在实施方式1中,通过上模可动板45(图5)或上模可动杆47(图5)的动作,可动夹具71利用向上模腔42b侧(图7的下侧)移动而嵌合的力,对构造体的部分36进行夹持(图7、图9)。与此相对,在本发明的实施方式2中,构成为,通过构造体、以及载置一对模具(上模具41

以及下模具61)的上述树脂封装用冲压机的动作,可动夹具71对构造体的部分36进行夹持。下面,对本实施方式2中的与实施方式1相同或类似的结构要素标注相同的标号,主要对不同的结构要素进行说明。

[0113] 图25、图26、图27以及图28是用于对构造体的部分36的配置、可动夹具71的夹持、以及可动夹具71的嵌合进行说明的图。图25是上模腔块42周边的结构的斜视图,图26、图27以及图28是从图25的方向A观察的剖视图。

[0114] 在本实施方式2中,上模具41还具备上模可动块49。上模腔块42在俯视观察时在一端的中央部分形成有作为凹部的端子孔42c。上模可动块49构成为在该端子孔42c内能够沿水平方向滑动。

[0115] 上模腔块42以及上模可动块49在端子孔42c的上模腔42b侧(模具内部空间侧)分别具有彼此相对的第1挟持部71b以及第2挟持部71e。并且,在本实施方式2中,上模腔块42以及上模可动块49被用作可动夹具71。下面,对此进行详细说明。

[0116] 如图25、图26以及图27所示,上模具41的一部分即上模可动块49能够沿树脂封装用冲压机的水平方向(左右方向)移动。并且,构成为能够通过树脂封装用冲压机的推动器(未图示),使上模可动块49的第2挟持部71e向靠近上模腔块42的第1挟持部71b的方向(右方)移动。在以上述方式构成的本实施方式2中,能够从树脂封装用冲压机的力生成用于使可动夹具71对构造体的部分36进行夹持的力。

[0117] 由此,如图28所示,可动夹具71的一部分(上模可动块49)与端子孔42c嵌合,并且,通过可动夹具71(第1以及第2挟持部71b、71e)对构造体的部分36进行夹持。此外,在这里,第2挟持部71e在抵接于构造体的部分36之后,向靠近第1挟持部71b的方向(右方)进一步移动约小于或等于0.2mm左右。由此进行构造体的部分36的合模。

[0118] 然后,与实施方式1同样地,向模具内部空间进行成为传递模塑树脂17的液态的树脂73的注入。在树脂73的注入完成、以及树脂73的固化之后,将由可动夹具71进行的构造体的部分36的夹持解除。

[0119] 此外,在将由可动夹具71进行的构造体的部分36的夹持解除时,使上模可动块49的第2挟持部71e向远离上模腔块42的第1挟持部71b的方向(左方)移动。上述移动既可以通过由树脂封装用冲压机的推动器(未图示)推压上模可动块49来进行,也可以通过由弹簧(未图示)等推压上模可动块49来进行。

[0120] <实施方式2的总结>

[0121] 就如实施方式1那样,将用于使可动夹具71嵌合于端子孔42c的力,用作用于使可动夹具71对构造体的部分36进行夹持的力的结构而言,有时无法在模具的面压力设计中得到充分的面压力。与此相对,根据本实施方式2,从树脂封装用冲压机的力生成用于使可动夹具71对构造体的部分36进行夹持的力,因此能够得到充分的面压力。

[0122] <变形例3>

[0123] 如图29所示,也可以是在电极端子32中的与被可动夹具71夹持的部分相比更靠半导体元件13侧的部分设置具有柔性的柔软部分32c。此外,电极端子32中的被可动夹具71夹持的部分与设置有堤坝杆33以及凸出部34的部分实质上相同。

[0124] 此外,在图29的例子中,柔软部分32c的形状是将“U”字横置的形状,但只要与其他部分相比具有柔性的形状即可,并不限定于此。例如,柔软部分32c的形状也可以是波浪

形状,也可以是“S”字形状,还可以是如“コ”字形状那样由直线和弯曲点构成的形状。

[0125] 根据上述结构,如图30所示,从可动夹具71抵接于电极端子32(构造体的部分36)起直至合模为止,即使电极端子32的被夹持的部分移动,也能够将与该移动相伴的力通过柔软部分32c进行吸收。因此,在合模时,能够降低对电极端子32的半导体元件13侧的部分(例如框的根部、或通过焊料等与基板的电极接合的部分等)施加的应力。因此,能够减少接合部等处的损伤,能够提高接合部等的可靠性。

[0126] 此外,在这里,将本变形例3应用于实施方式2,当然也可以应用于实施方式1。

[0127] <实施方式3>

[0128] 在实施方式1中,说明了需要将图1的沿面距离81设得长。然而,将沿面距离81设得长和将半导体装置1的尺寸减小处于相悖的关系。与此相对,在本发明的实施方式3中,能够在将半导体装置1维持为小尺寸的同时,将沿面距离81设得长。

[0129] 图31是用于对本实施方式3涉及的封装工序进行说明的剖视图,图32是表示通过该封装工序而形成的半导体装置1的一部分的结构的外观图。

[0130] 如图31所示,在本实施方式3中,在可动夹具71嵌合于端子孔42c的情况下,形成凹部42f,该凹部42f以配置有电极端子32的端子孔42c的内侧面为侧部,以可动夹具71的前端部(第1以及第2挟持部71b、71e的前端部)为底部。该凹部42f在模具内部空间侧开口。并且,在向模具内部空间注入树脂时,树脂是与凹部42f接触地注入的。即,树脂是以将凹部42f封堵的方式注入的。

[0131] 就通过上述工序而形成的半导体装置1而言,如图32所示,在电极端子32周边,传递模塑树脂17凸出。因此,能够在维持半导体装置1的尺寸的同时,将沿面距离81设得长。

[0132] 此外,本实施方式3不限于上述结构。下面,对本实施方式3的其他两个结构进行说明。

[0133] 图33是用于对本实施方式3涉及的封装工序进行说明的剖视图,图34是表示通过该封装工序而形成的半导体装置1的一部分的结构的外观图。

[0134] 如图33所示,在本实施方式3中,在可动夹具71嵌合于端子孔42c的情况下,可动夹具71的前端部(第1以及第2挟持部71b、71e的前端部)从配置有电极端子32的端子孔42c凸出,由此形成凸部71g。该凸部71g从上模腔42b的底面向模具内部空间侧凸出。并且,在向模具内部空间注入树脂时,树脂是与凸部71g接触地注入的。即,树脂以将凸部71g覆盖的方式注入。

[0135] 就通过上述工序而形成的半导体装置1而言,如图34所示,在电极端子32周边,传递模塑树脂17凹陷。因此,能够在维持半导体装置1的尺寸的同时,将沿面距离81设得长。

[0136] 图35以及图36是用于对本实施方式3涉及的封装工序进行说明的剖视图,图37是表示通过该封装工序而形成的半导体装置1的一部分的结构的外观图。

[0137] 如图35以及图36所示,多个端子孔42c以与一个模具内部空间连通的方式设置于一对模具(在这里为上模具41),其中,在多个端子孔42c分别配置构造体的多个部分36。另外,在一对模具的表面(在这里为上模具41的表面)中的、相邻的两个端子孔42c之间的模具内部空间侧的表面设置有凹部42h。并且,如以上说明那样,在进行了可动夹具71的夹持、以及可动夹具71的嵌合之后,向模具内部空间注入树脂。此时,树脂是与凹部42h接触地注入的。即,树脂以将凹部42h封堵的方式注入。

[0138] 就通过上述工序而形成的半导体装置1而言,如图37所示,传递模塑树脂17在一组电极端子32与另一组电极端子32之间凸出。因此,能够在维持半导体装置1的尺寸的同时,将沿面距离设得长。

[0139] 此外,在这里,对设置凹部42h的结构进行了说明,但并不限于此,也可以取代凹部42h而设置凸部,也可以设置凹部42h以及凸部这两者。即使是该结构,也能够与上述的结构同样地,将沿面距离81设得长。

[0140] 此外,本发明在该发明的范围内能够对各实施方式及各变形例自由地进行组合,或者对各实施方式以及各变形例适当地变形、省略。

[0141] 对于本发明进行了详细说明,但上述说明在所有方面均为例示,本发明不限于此。可以理解为在不脱离本发明的范围的情况下能够想到未例示出的无数的变形例。

[0142] 标号的说明

[0143] 1半导体装置,13半导体元件,14主端子,15控制端子,17传递模塑树脂,32电极端子,32c柔软部分,33堤坝杆,34凸出部,34a、34b延伸部,36部分,41上模具,42a上模分模面,42c端子孔,42e内侧面,42f、42h凹部,61下模具,71可动夹具,73树脂。

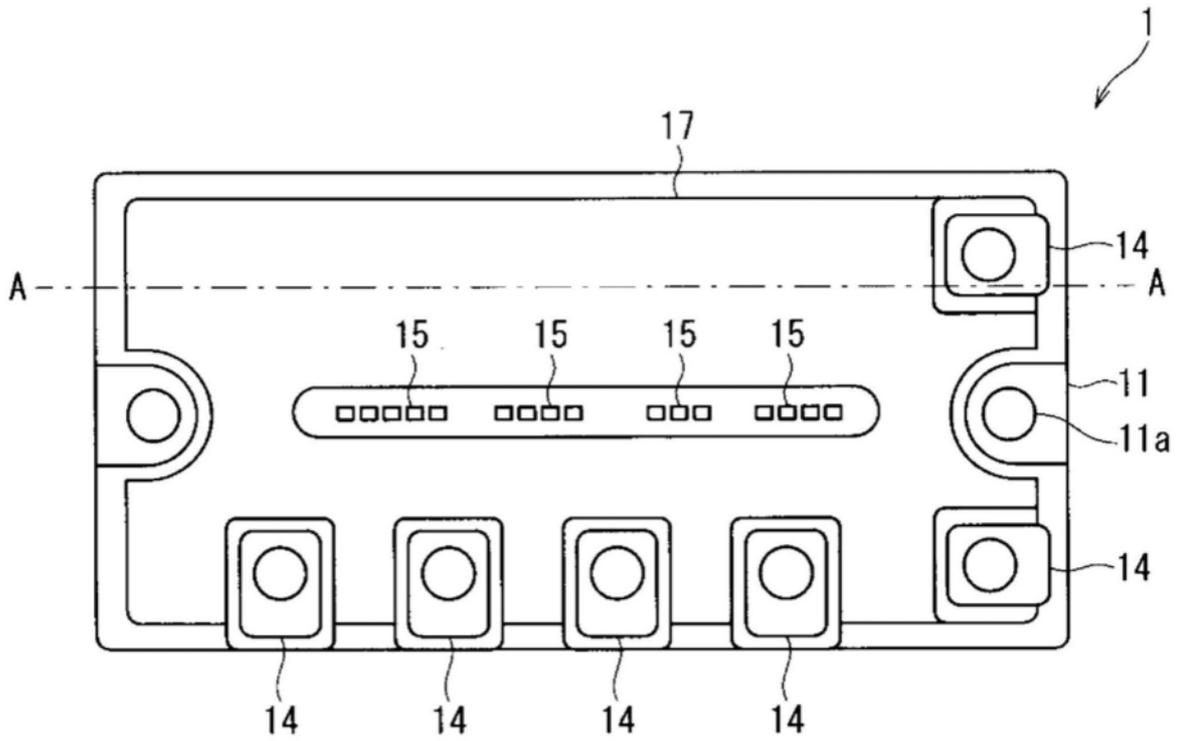


图1

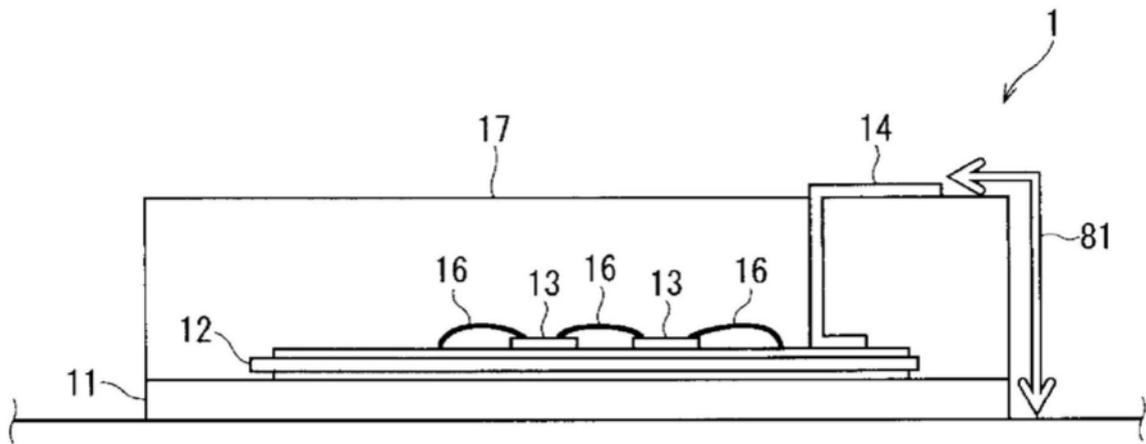


图2

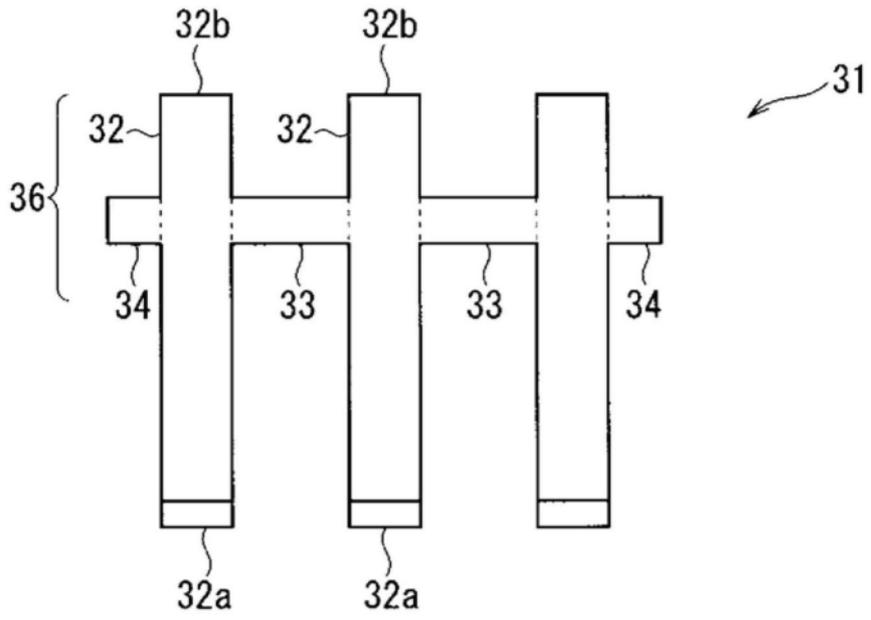


图3

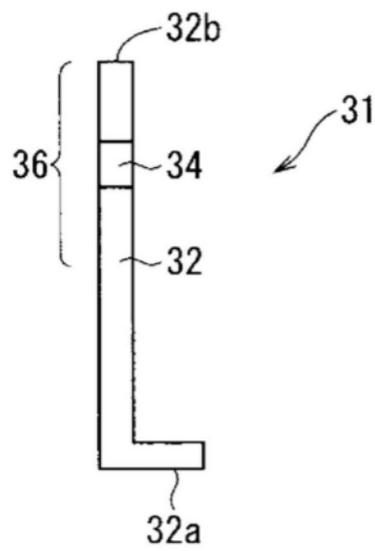


图4

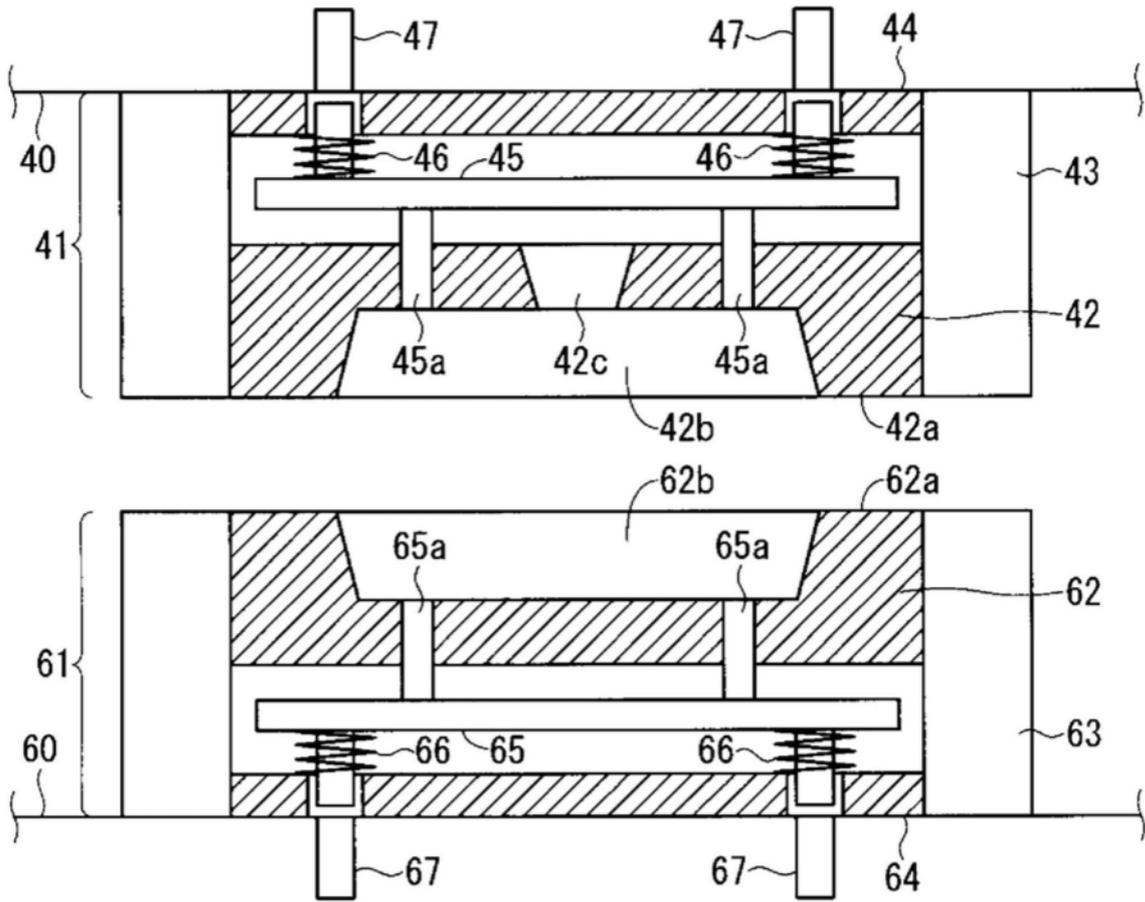


图5

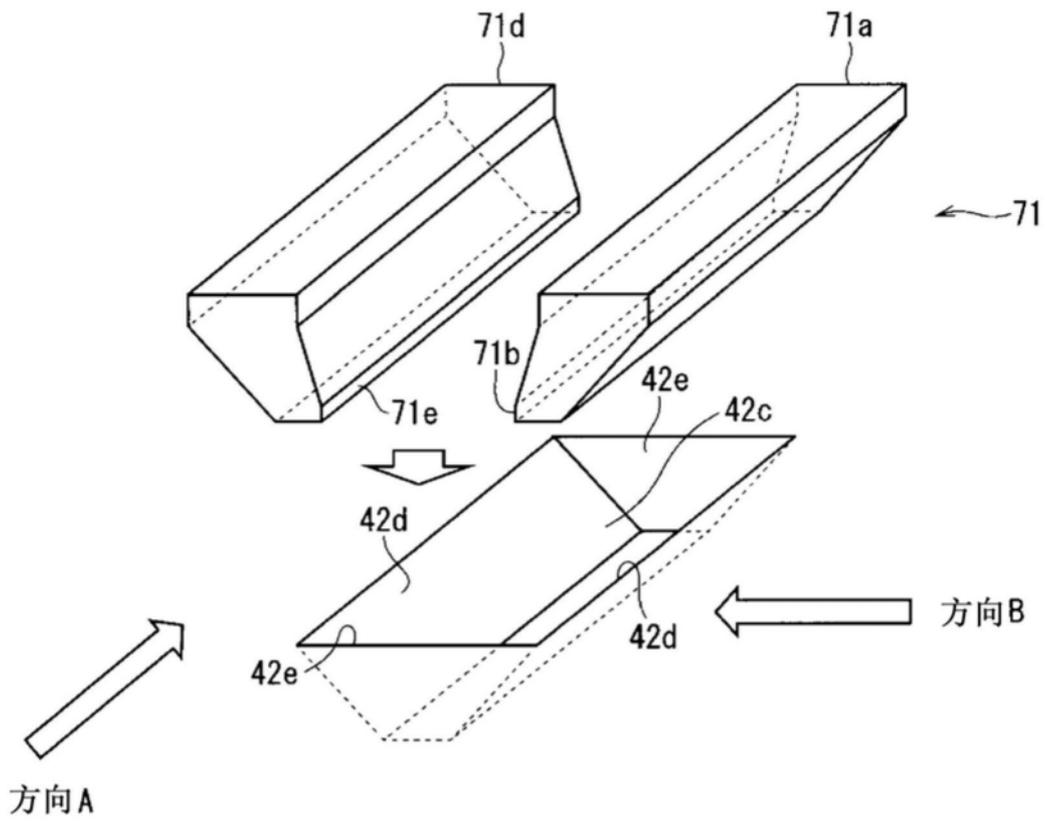


图6

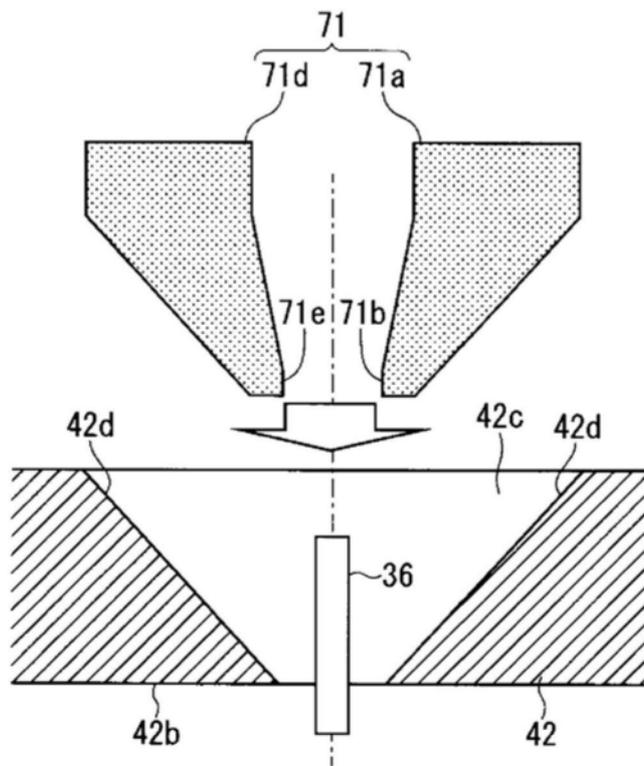


图7

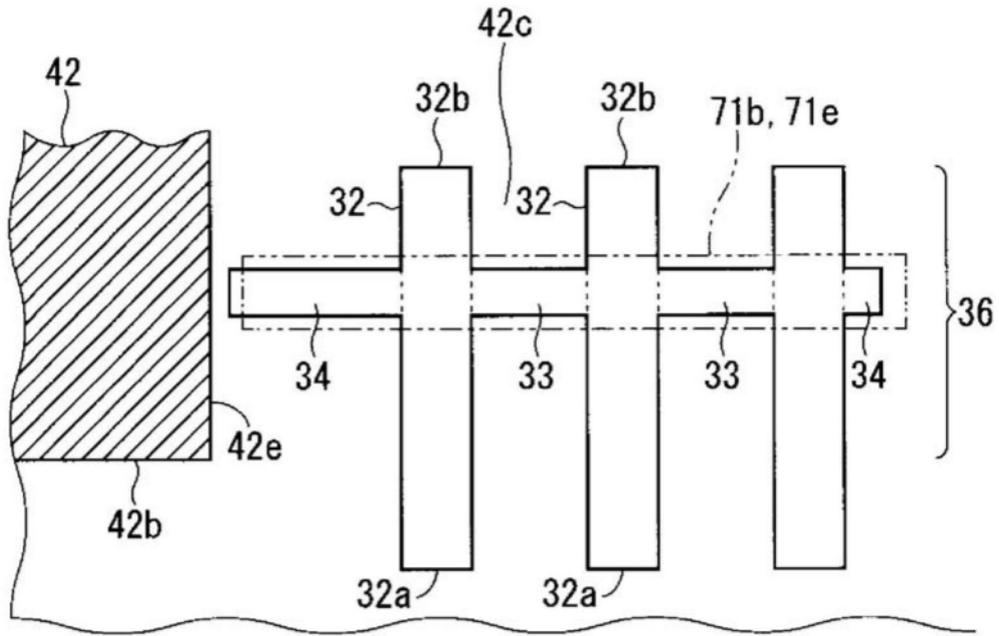


图8

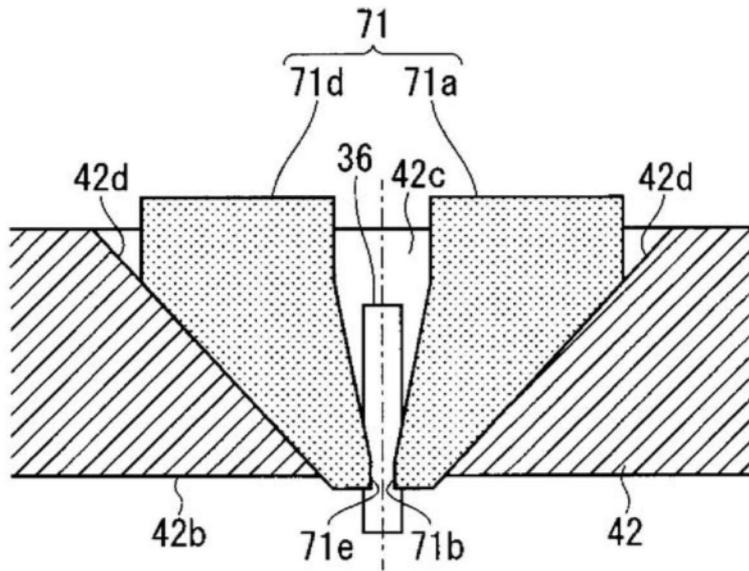


图9

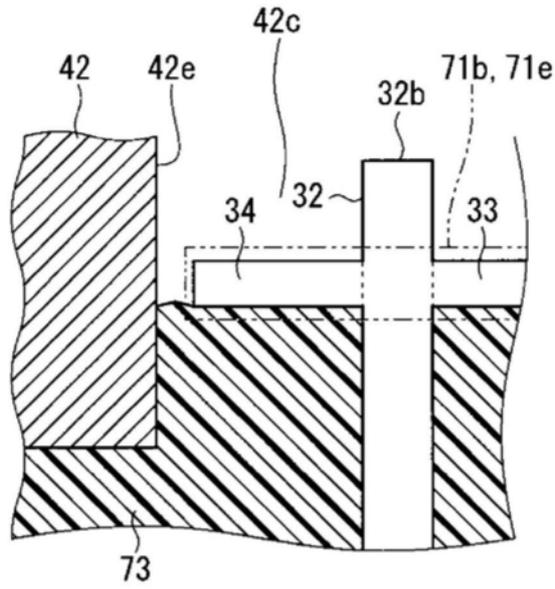


图10

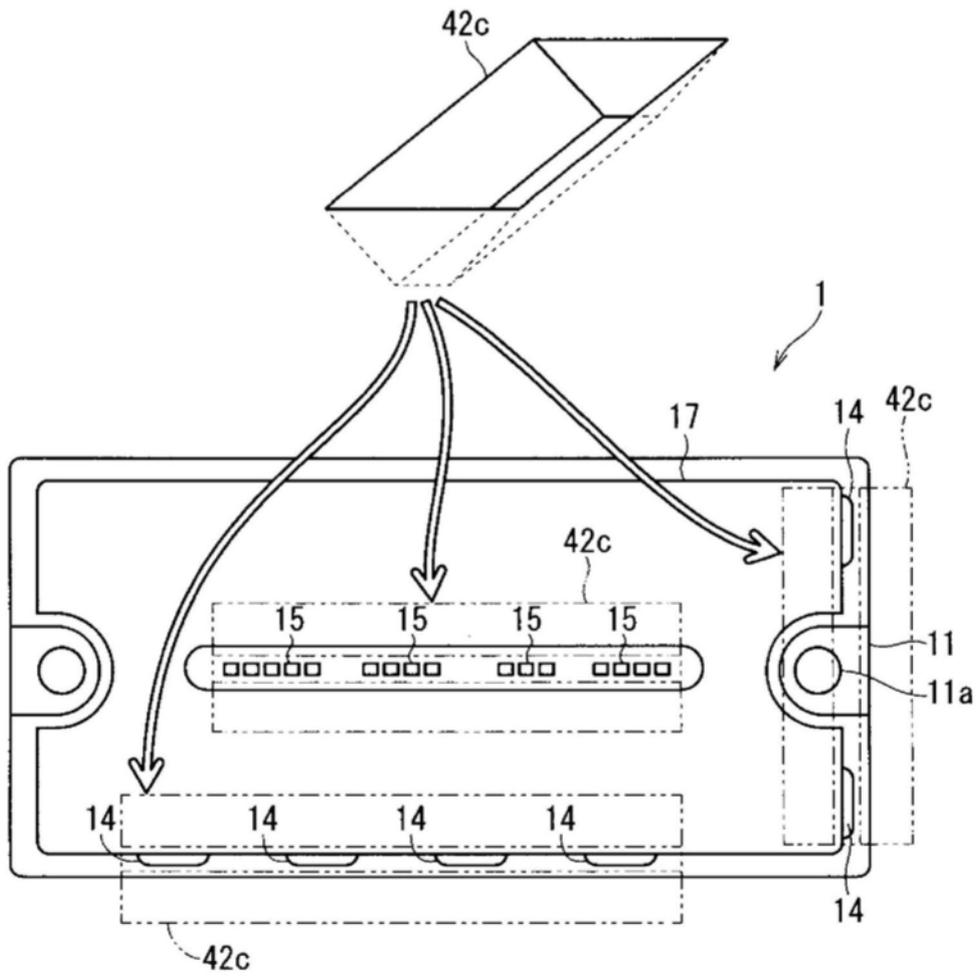


图11

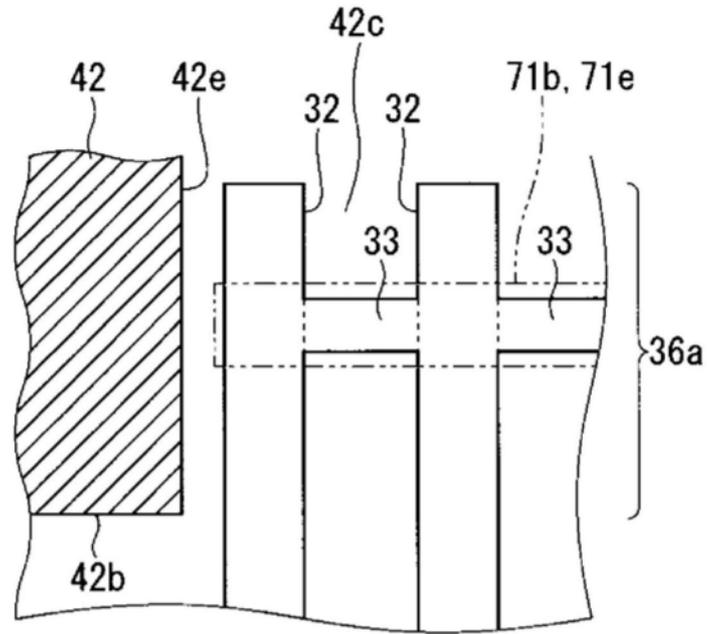


图12

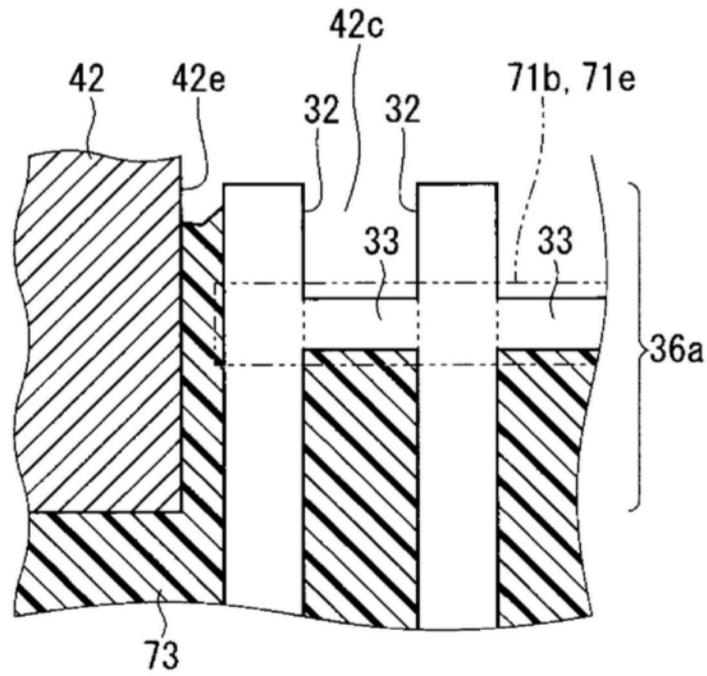


图13

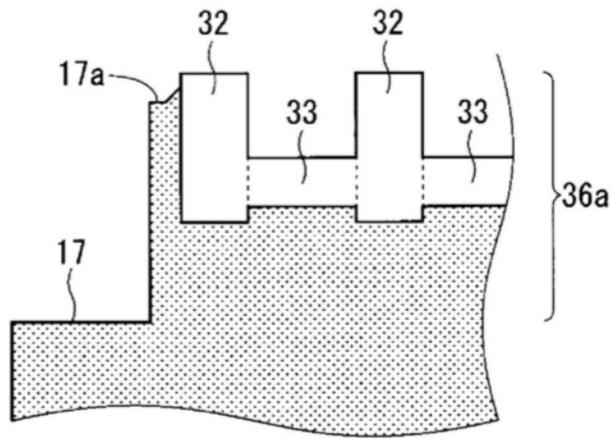


图14

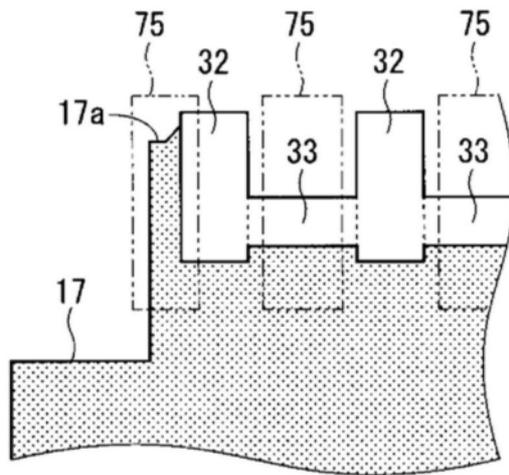


图15

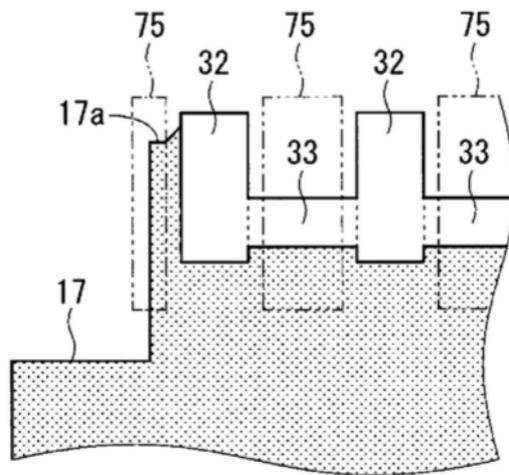


图16

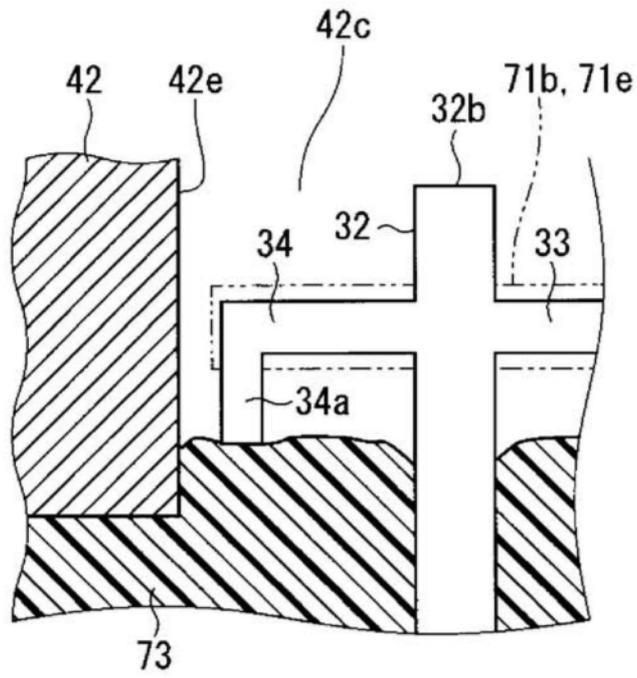


图17

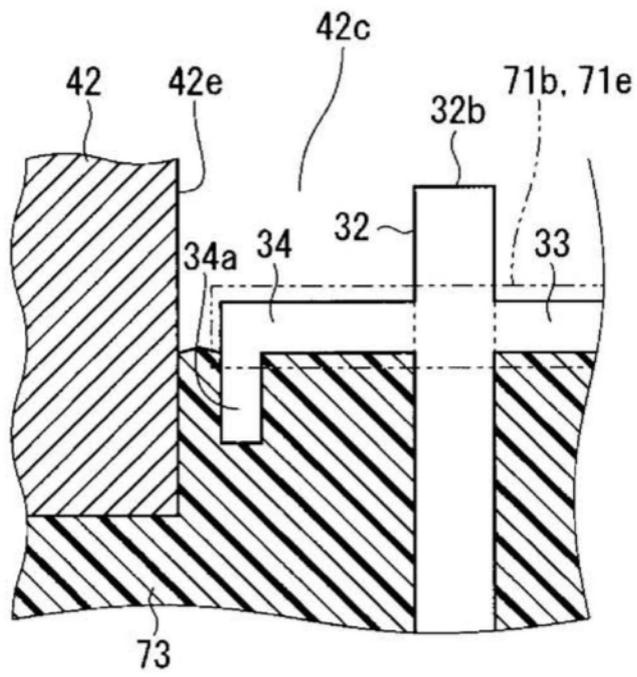


图18

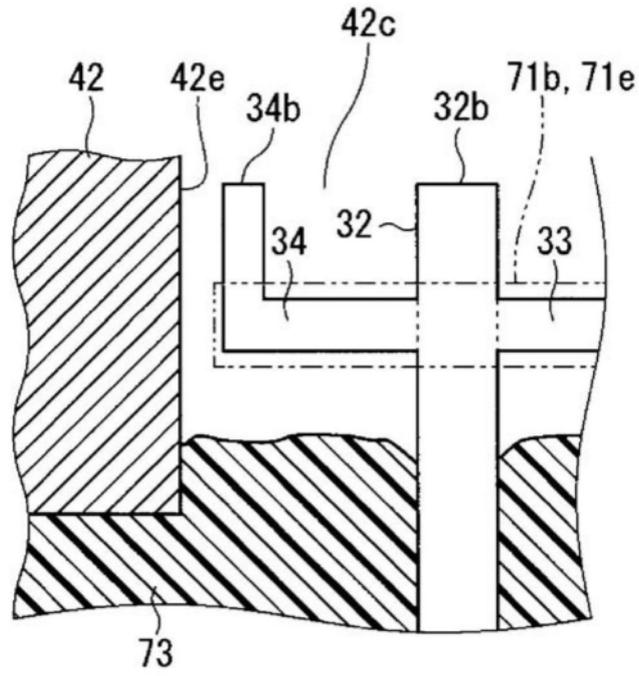


图19

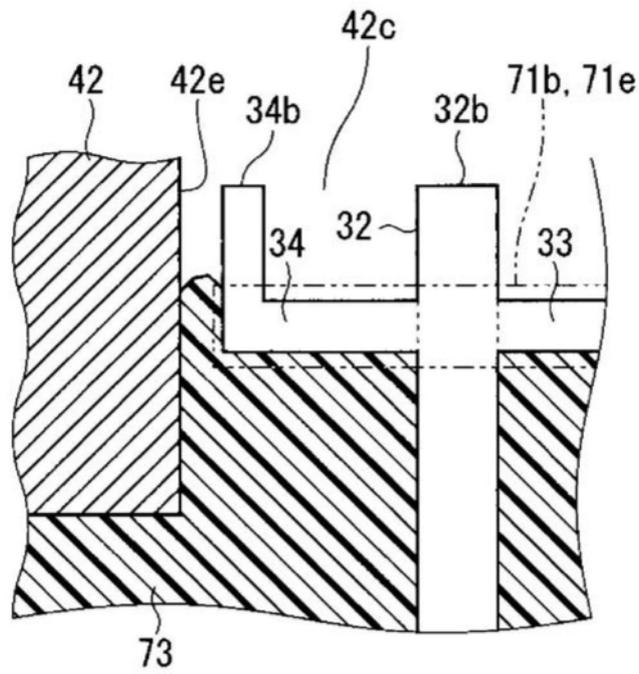


图20

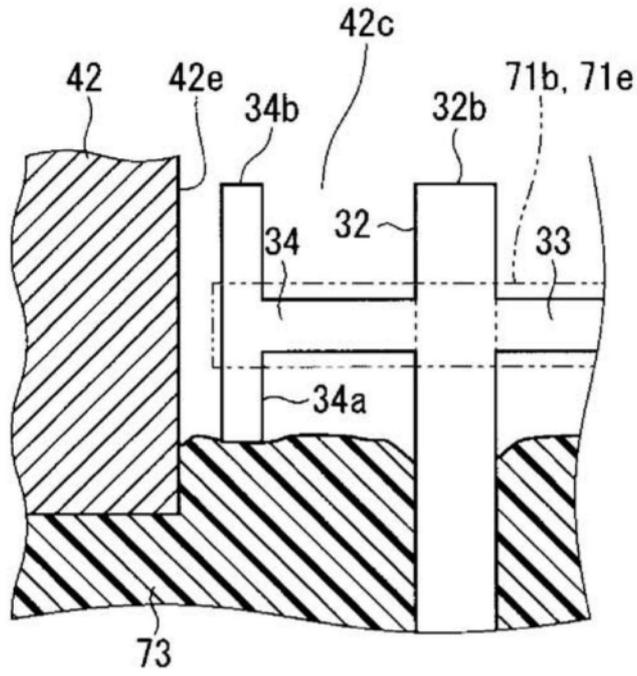


图21

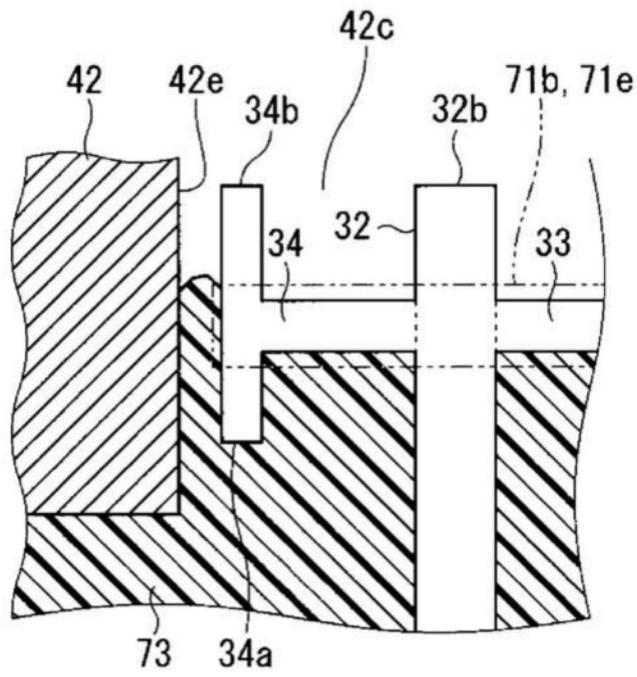


图22

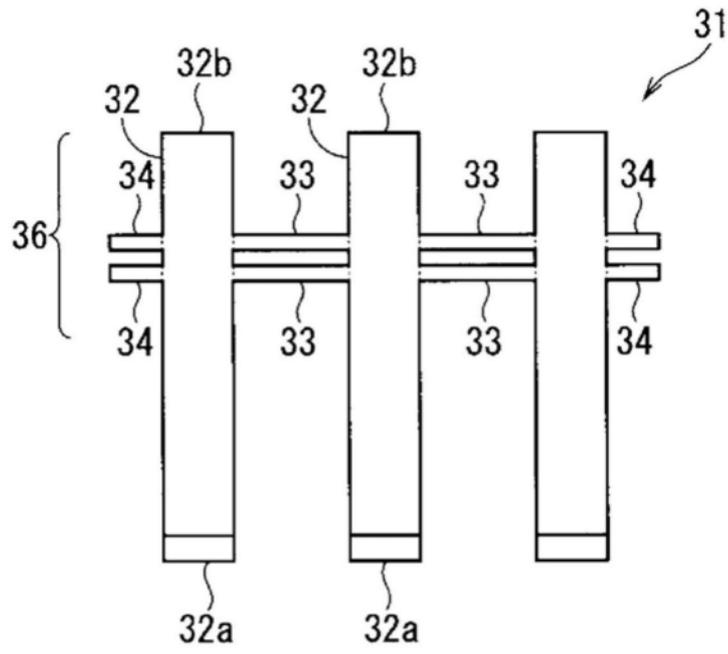


图23

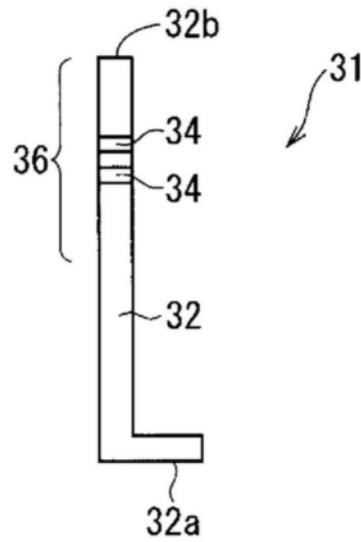


图24

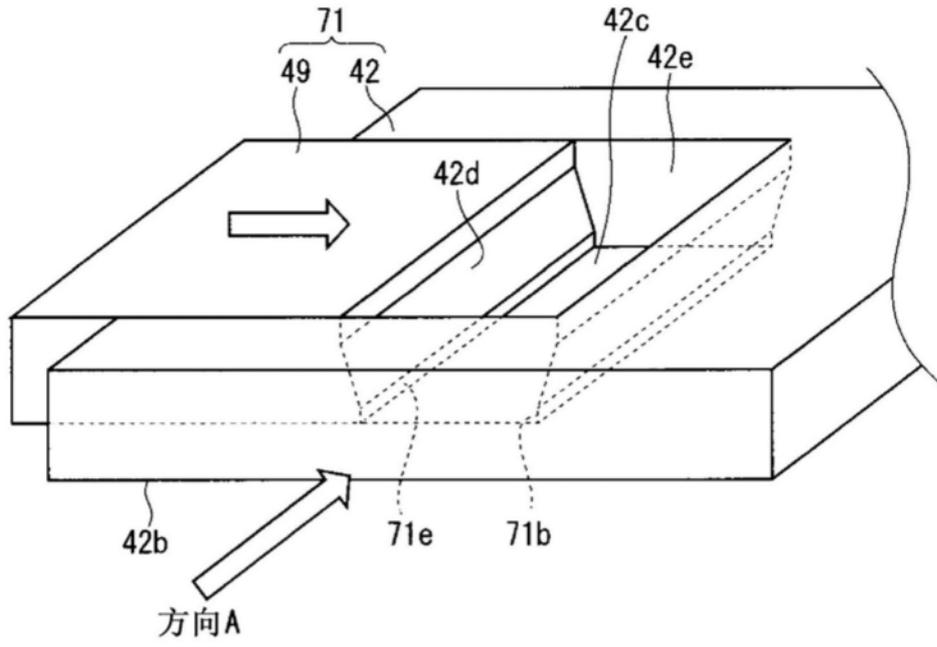


图25

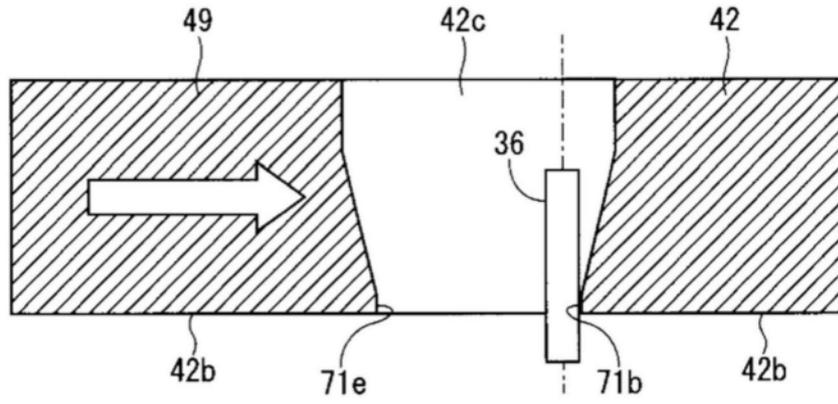


图26

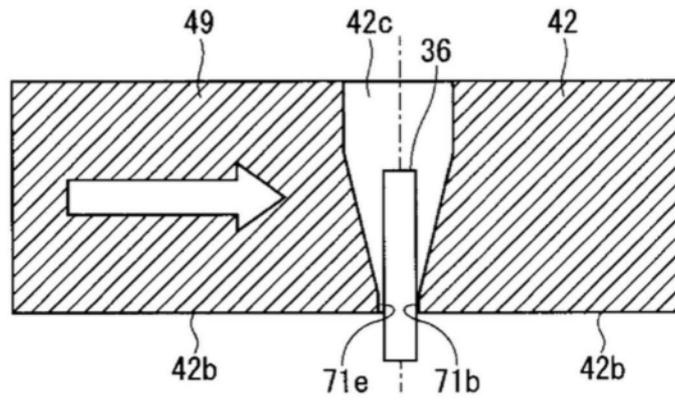


图27

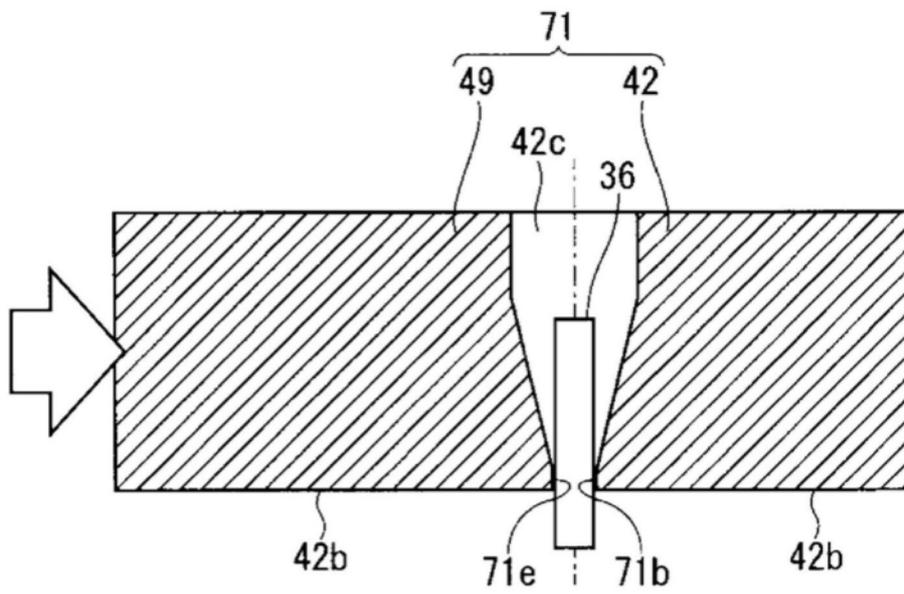


图28

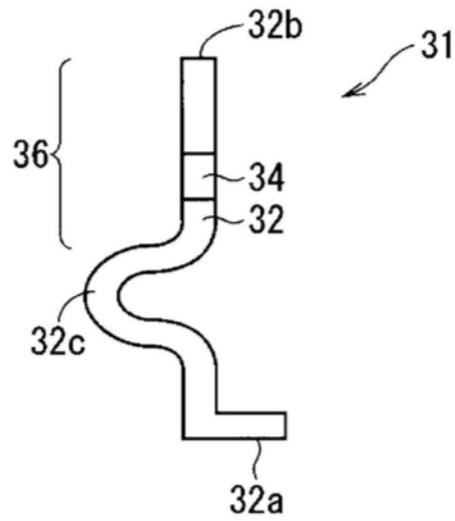


图29

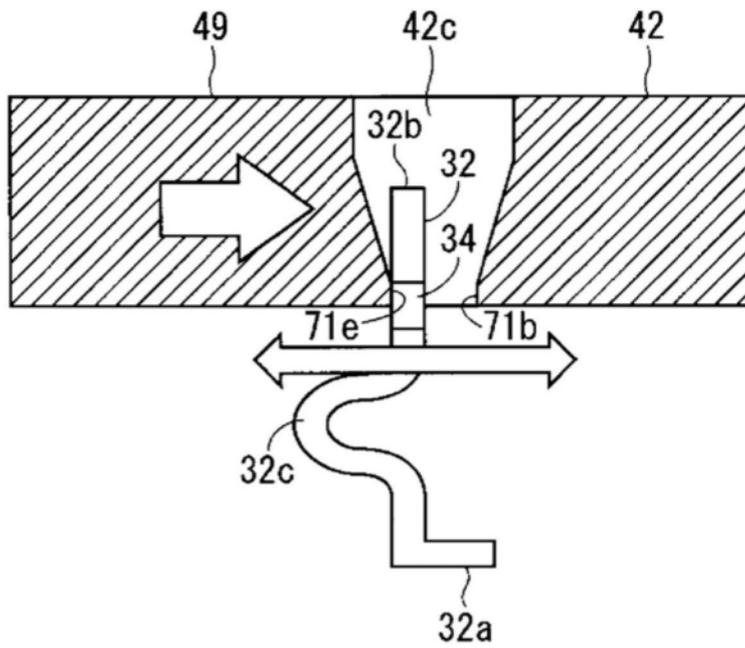


图30

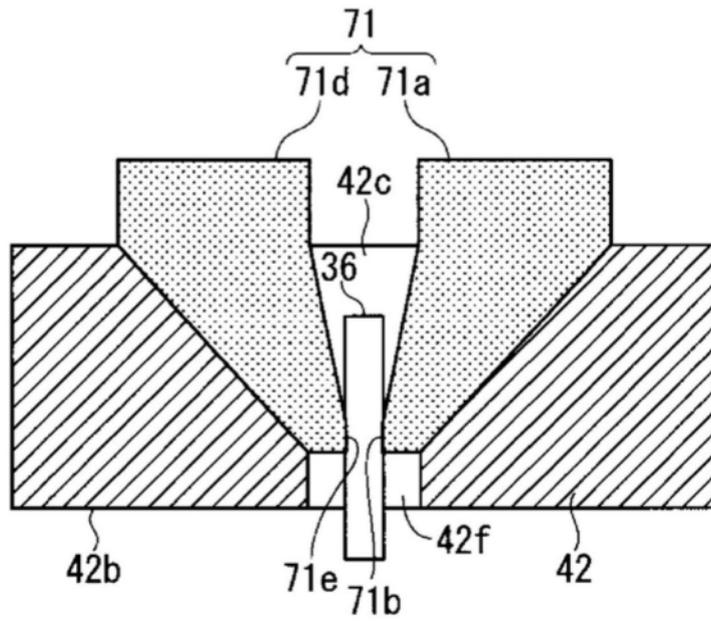


图31

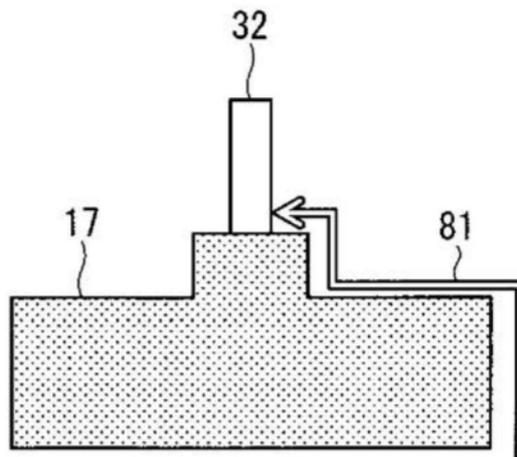


图32

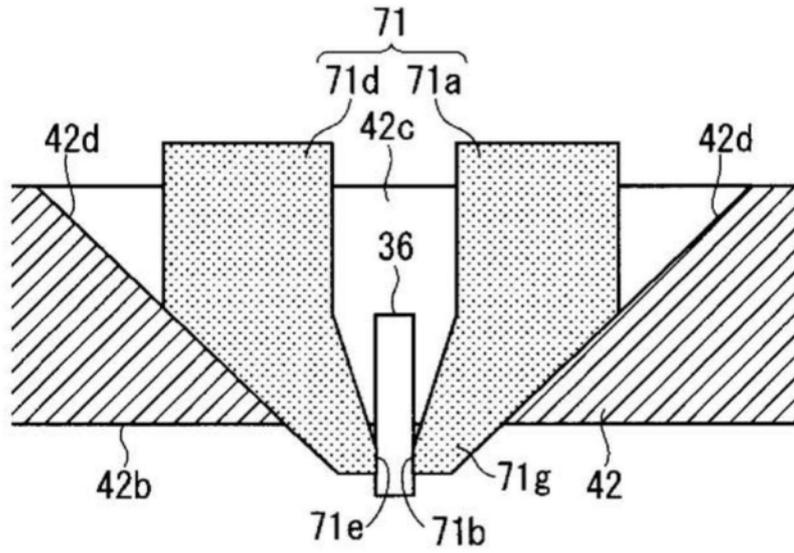


图33

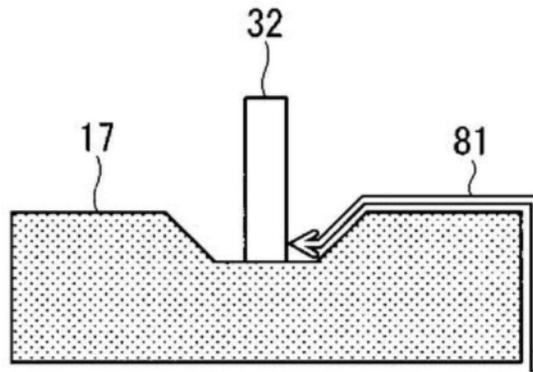


图34

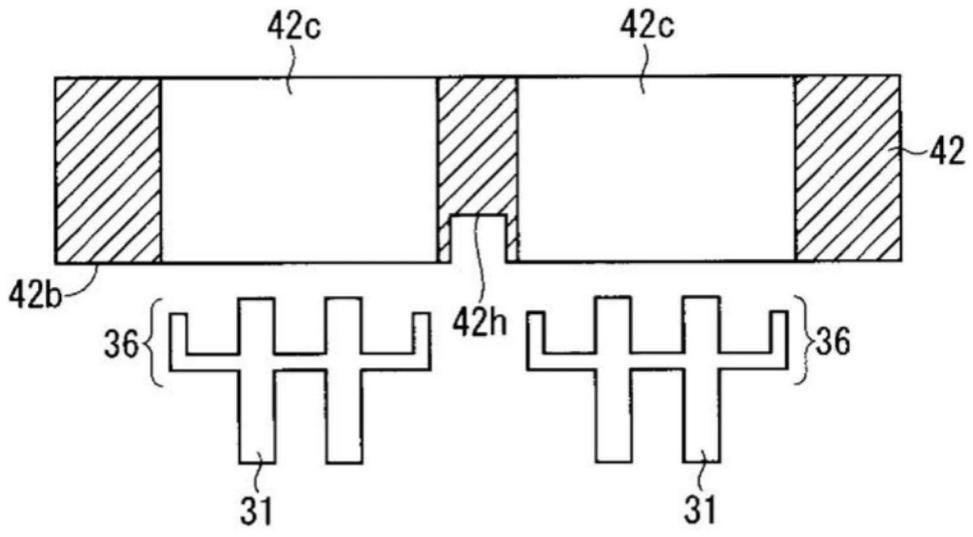


图35

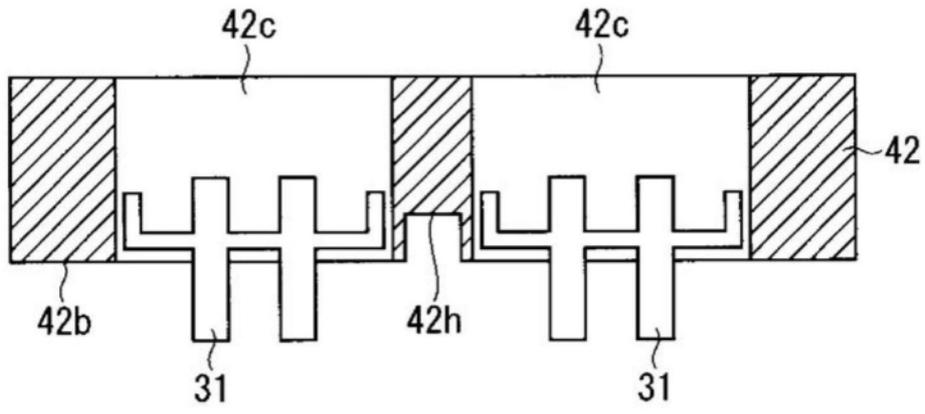


图36

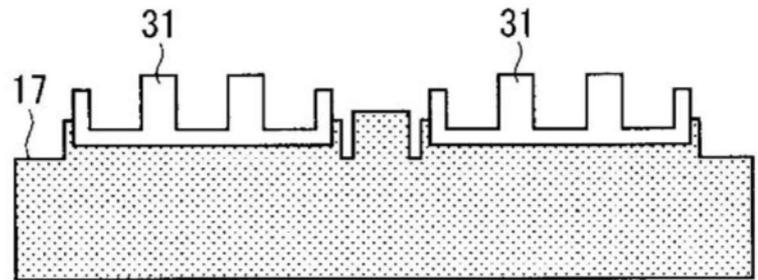


图37