



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108461469 A

(43)申请公布日 2018.08.28

(21)申请号 201810044232.5

(22)申请日 2018.01.17

(30)优先权数据

2017-006178 2017.01.17 JP

(71)申请人 大口电材株式会社

地址 日本鹿儿岛

(72)发明人 山口柁树

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事
务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇 张会华

(51)Int.Cl.

H01L 23/495(2006.01)

H01L 21/48(2006.01)

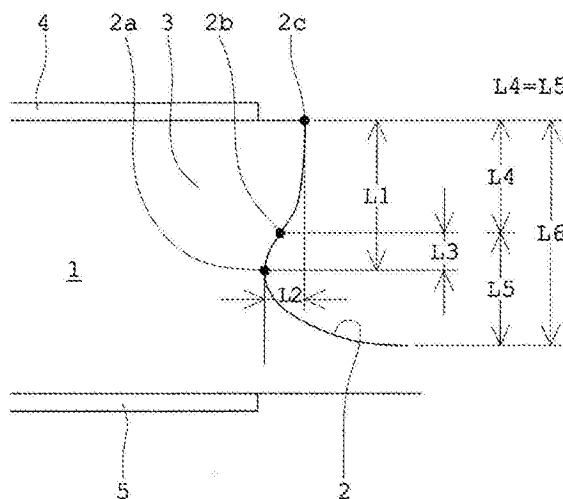
权利要求书1页 说明书11页 附图5页

(54)发明名称

引线框及其制造方法

(57)摘要

本发明提供一种引线框及其制造方法,该引线框能够提高柱状部相对于密封树脂的防脱效果,并且难以产生遮檐形状的突出部的形状不良、毛刺不良,而且不损害配线设计。引线框包括形成于金属板(1)的上表面侧的凹部(2)和由凹部(2)划分出的柱状部(3),其中,凹部(2)的侧面形状中的横向最深部(2a)位于比纵向上的中间位置(2b)靠下方的位置。



1. 一种引线框,该引线框包括:凹部,其形成于金属板的上表面侧;以及柱状部,其由所述凹部划分出,成为内部连接端子或者成为内部连接端子以及焊盘,该引线框的特征在于,所述凹部的侧面形状中的横向最深部位于比该凹部的纵向上的中间位置靠下方的位置。

2. 根据权利要求1所述的引线框,其特征在于,

相对于板厚为 $100\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ 的所述金属板,所述凹部的纵向上的深度为所述金属板的板厚的 $50\%\sim 75\%$,所述凹部的侧面形状中的横向最深部和该凹部的侧面形状中的横向最浅部之间的横向的距离为 $5\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 。

3. 根据权利要求1所述的引线框,其特征在于,

在所述柱状部的上表面形成有镀层,

所述金属板在所述柱状部的上表面的所述镀层的周缘处露出 $5\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 。

4. 一种引线框的制造方法,其特征在于,

在厚度为 $100\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ 的铜板的表背面形成规定形状的镀层,

在所述铜板的表面侧形成覆盖已形成的所述镀层的抗蚀剂掩模,在所述铜板的背面侧形成覆盖所述铜板的整个面的抗蚀剂掩模,

使用含有作为蚀刻抑制剂且具有与铜有亲和性的氮元素的有机化合物的蚀刻液,自所述铜板的表面侧进行半蚀刻加工,以沿着所述铜板的深度方向未贯通铜板的方式溶解除去 $50\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 的量,将用于划分出成为内部连接端子或者成为内部连接端子以及焊盘的柱状部的凹部形成为,横向最深部位于比该凹部的侧面形状中的纵向上的中间位置靠下方的位置。

5. 根据权利要求4所述的引线框的制造方法,其特征在于,

在进行所述半蚀刻加工的工序中,将所述凹部形成为该凹部的侧面形状中的横向最深部和该凹部的侧面形状中的横向最浅部之间的横向的距离成为 $5\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 。

6. 根据权利要求4所述的引线框的制造方法,其特征在于,

在形成所述抗蚀剂掩模的工序中,以所述铜板在所述柱状部的上表面的所述镀层的周缘处露出 $5\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 的方式形成覆盖所述铜板的表面侧镀层的抗蚀剂掩模。

引线框及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有用于划分出柱状部的凹部的引线框及其制造方法,该柱状部成为内部连接端子或者成为内部连接端子以及焊盘。

背景技术

[0002] 以面向移动设备为中心,半导体装置(封装)的小型化发展起来。因此上市有各种各样的CSP(Chip Scale Package),但是其中,由于使用下述的专利文献1记载的引线框制造出的半导体装置的结构简单且能够实现低成本化,另外还能够实现多引脚化,因此期待用其代替FPBGA(Fine Pitch Ball Grid Array)。

[0003] 对于专利文献1记载的引线框以及使用该引线框的半导体装置的制造方法而言,主要使用引线框用的铜材作为金属材料,并且对一侧(表面侧)的内部连接端子以及另一侧(背面侧)的外部连接端子实施镀敷。之后,在背面侧的整个面由抗蚀剂形成掩模,针对表面侧,将已形成的镀层作为蚀刻用掩模来使用,并且自表面侧对铜材实施成为规定的深度的半蚀刻,从而完成由凹部划分出内部连接端子、焊盘的引线框。

[0004] 然后,将半导体元件搭载于完成后的引线框的焊盘,在利用接合引线将半导体元件的电极和引线框的内部连接端子相连接后,利用环氧树脂等将半导体元件以及接合引线等密封。

[0005] 接着,将作为外部连接端子面而形成的镀层作为蚀刻用掩模来使用并对铜材进行蚀刻,使半导体元件搭载部(焊盘)以及端子部(内部连接端子和外部连接端子)彼此电绝缘,最后以封装的大小切断,从而完成各个封装。

[0006] 采用专利文献1记载的引线框以及使用该引线框的半导体装置的制造方法,在树脂密封之前各个端子部(内部连接端子和外部连接端子)由被实施了半蚀刻的部位的铜材的剩余部分相连,在树脂密封后利用蚀刻加工除去被实施了半蚀刻的部位的铜材的剩余部分,因此不需要预先将各个外部连接端子与外形框相连。因此,不需要以往的引线框那样的支承部,设计的自由度增加,例如能够排列两列以上的外部连接端子,能够以小型的封装尺寸实现多引脚化。

[0007] 另外,作为与专利文献1记载的引线框以及使用该引线框的半导体装置的制造方法同样的技术,在下述的专利文献2中公开了如下技术:在表背面形成相同的镀层的情况下,在考虑接合的情况下将Au镀敷等的贵金属镀层也形成于背面侧,导致成本较高,并由于蚀刻加工而使金属面(铜面)暴露并氧化,鉴于以上问题,通过在外部连接端子面即背面侧形成廉价的镀锡,并通过将形成的镀锡熔融从而覆盖暴露的金属面。

[0008] 现有技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献1:日本特开2001-24135号公报

[0011] 专利文献2:日本特开2009-164232号公报

[0012] 专利文献3:日本特开2012-146782号公报

[0013] 专利文献4:日本特许第5626785号公报

发明内容

[0014] 发明要解决的问题

[0015] 然而,对于使用专利文献1、专利文献2记载的引线框制造的半导体装置而言,存在外部连接端子和密封树脂之间的连接强度较弱这样的问题。即,在上述的半导体装置的制造方法所使用的引线框中,通过自金属板的一侧进行半蚀刻而形成的、用于划分出柱状部的凹部的面成为与密封树脂相连接的连接面,该柱状部成为内部连接端子或者成为内部连接端子以及焊盘,但是例如如图5的(a)所示,柱状部的剖面形状成为上底的长度比下底的长度短的大致梯形形状,其无法形成能提高相对于密封树脂的防脱效果的形状。其结果,对于使用专利文献1、专利文献2记载的引线框制造出的半导体装置而言,在将其适用于移动电话等、由在操作时的冲击对封装施加应力的产品的情况下,由于强度方面的问题而存在可靠性不充分的风险。

[0016] 因此,优选的是,例如如图5的(b)所示,通过进行半蚀刻而形成的用于划分出柱状部的凹部形成成为遮檐形状的突出部的伸出长度变大的形状,以使得自密封树脂的防脱的效果提高,且密封树脂和柱状部之间的密合强度增加。

[0017] 然而,在形成通过进行半蚀刻而形成的用于划分出柱状部的凹部的以往的蚀刻加工中,能够通过增加蚀刻量,利用划分出柱状部的凹部来形成遮檐形状的突出部,但是在使用了专利文献1记载的引线框的半导体装置的制造方法中,若考虑到通常使用的引线框基材的板厚(100 μm ~200 μm 左右),则能够进行半蚀刻的纵向上的深度通常最大也只有100 μm 左右,无法超过该量地增加蚀刻量(更深地进行半蚀刻),由凹部形成的遮檐形状的突出部的伸出长度的极限为5 μm 左右。但是,若突出部的伸出长度较小,则无法提高柱状部相对于密封树脂的防脱效果。另外,若增加蚀刻量,则在蚀刻中通过蚀刻将蚀刻掩模、形成于柱状部的镀层正下方的金属板除去,抗蚀剂、镀层的一部分自金属板突出、弯折,成为形状不良的原因,有时会产生毛刺不良,成为半导体装置的可靠性降低的主要原因。

[0018] 另外,在蚀刻加工时,也能够使用通过缩窄蚀刻掩模的开口宽度而相对地增加蚀刻量这样的加工方法,但是需要将蚀刻掩模的开口宽度形成成为半蚀刻量的一半程度以下,配线设计受到制约。

[0019] 另外,在由以往的蚀刻加工来形成用于划分出柱状部的凹部的方法中,遮檐形状的突出部的一部分容易薄壁化,易于成为弯折、形状不良的原因。

[0020] 另外,在专利文献2中,在附图上表示了利用划分出柱状部的凹部来形成遮檐形状的突出部的方式,但是在以往通常进行的蚀刻方法中,无法通过凹部来形成伸出长度较大的遮蔽状的突出部。并且,在专利文献2中没有针对遮檐形状的突出部的具体的伸出长度(大小)、制法的说明。

[0021] 另外,在专利文献3中,提出了通过对被半蚀刻加工成的凹部划分出的柱状部的表面进行冲压加工从而形成遮檐形状的突出部,但是在利用冲压加工形成遮檐形状的突出部的方法中,在增大遮檐形状的突出部的伸出长度方面较困难。另外,在利用冲压加工形成遮檐形状的突出部的方法中,遮檐形状的突出部的厚度容易变薄,若遮檐形状的突出部的厚度较薄,则加工工序中的毛刺不良情况、后工序中的遮檐形状的突出部的缺口不良情况可

能成为问题。

[0022] 另外,在专利文献4中提出了如下内容:通过使用含有具有与铜有亲和性的氮元素的有机化合物的蚀刻液来进行半蚀刻加工,从而形成纵向上的深度为 $50\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 的凹部,并且在凹部的侧面沿着横向形成 $10\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 的凹陷,在凹部的上端周缘形成有与凹部侧面的凹陷深度相对应的伸出长度的遮蔽状的突出部,但是,由于利用专利文献4记载的方法形成的凹部形成为,凹部侧面的凹陷的横向最深部位于凹部的纵向上的深度的大致中间的位置,因此遮檐形状的突出部的厚度容易变薄。若遮檐形状的突出部的厚度较薄,则存在加工工序中的毛刺不良情况、后工序中的突出部的缺口不良情况的风险。

[0023] 因此,本发明是鉴于上述课题而做成的,其目的在于提供一种引线框及其制造方法,该引线框能够提高柱状部相对于密封树脂的防脱效果并且难以产生遮檐形状的突出部的形状不良、毛刺不良,而且不损害配线设计。

[0024] 用于解决问题的方案

[0025] 为了达成上述目的,本发明的引线框的特征在于,其包括:凹部,其形成于金属板的上表面侧;以及柱状部,其由所述凹部划分出,成为内部连接端子或者成为内部连接端子以及焊盘,所述凹部的侧面形状中的横向最深部位于比该凹部的纵向上的中间位置靠下方的位置。

[0026] 另外,在本发明的引线框中,优选的是,相对于板厚为 $100\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ 的所述金属板,所述凹部的纵向上的深度为所述金属板的板厚的 $50\%\sim 75\%$,所述凹部的侧面形状中的横向最深部和该凹部的侧面形状中的横向最浅部之间的横向的距离为 $5\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 。

[0027] 另外,在本发明的引线框中,优选的是,在所述柱状部的上表面形成有镀层,所述金属板在所述柱状部的上表面的所述镀层的周缘处露出 $5\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 。

[0028] 另外,本发明的引线框的制造方法的特征在于,在厚度为 $100\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ 的铜板的表背面形成规定形状的镀层,在所述铜板的表面侧形成覆盖已形成的所述镀层的抗蚀剂掩模,在所述铜板的背面侧形成覆盖所述铜板的整个面的抗蚀剂掩模,使用含有作为蚀刻抑制剂且具有与铜有亲和性的氮元素的有机化合物的蚀刻液,自所述铜板的表面侧进行半蚀刻加工,以沿着所述铜板的深度方向未贯通铜板的方式溶解除去 $50\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 的量,将用于划分出成为内部连接端子或者成为内部连接端子以及焊盘的柱状部的凹部形成为,横向最深部位于比该凹部的纵向上的中间位置靠下方的位置。

[0029] 另外,在本发明的引线框的制造方法中,优选的是,在进行所述半蚀刻加工的工序中,将所述凹部形成为该凹部的侧面形状中的横向最深部和该凹部的侧面形状中的横向最浅部之间的横向的距离成为 $5\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 。

[0030] 另外,在本发明的引线框的制造方法中,优选的是,在形成所述抗蚀剂掩模的工序中,以所述铜板在所述柱状部的上表面的所述镀层的周缘处露出 $5\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 的方式形成覆盖所述铜板的表面侧镀层的抗蚀剂掩模。

[0031] 发明的效果

[0032] 采用本发明,能够得到如下的引线框及其制造方法,该引线框能够提高柱状部相对于密封树脂的防脱效果并且难以产生遮檐形状的突出部的形状不良、毛刺不良,而且不损害配线设计。

附图说明

[0033] 图1是表示本发明的一个实施方式的引线框的由凹部划分出的柱状部的剖面形状的图。

[0034] 图2是表示本发明的一个实施方式的引线框的制造工序的说明图。

[0035] 图3是表示使用了本发明的一个实施方式的引线框的封装的制造工序的说明图。

[0036] 图4是表示本发明的实施例以及比较例各自的引线框的由凹部划分出的柱状部的剖面形状的照片的图像,图4的(a)是本发明的一个实施例的引线框的柱状部的图像,图4的(b)是其他实施例的引线框的柱状部的图像,图4的(c)是一个比较例的引线框的柱状部的图像。

[0037] 图5是表示以往的引线框的由凹部划分出的柱状部的剖面形状的图,图5的(a)是表示其一个例子的图,图5的(b)是表示其他例子的图。

[0038] 附图标记说明

[0039] 1金属板;2凹部;2a横向最深部;2b纵向的中间位置;2c横向最浅部;3柱状部;4上表面侧的镀层;5下表面侧的镀层;6镀敷用的抗蚀剂掩模;7蚀刻用的抗蚀剂掩模;8半导体元件;9引线;10密封树脂;11加强树脂。

具体实施方式

[0040] 在说明实施方式之前,对本发明的引线框及其制造方法的作用效果进行说明。

[0041] 本发明的引线框包括:凹部,其形成在金属板的上表面侧;以及柱状部,其由凹部划分出,成为内部连接端子或者成为内部连接端子以及焊盘。

[0042] 凹部2形成为其横向最深部位于比纵向上的中间位置靠下方的位置。

[0043] 若以划分出柱状部的凹部的侧面形状中的横向最深部位于比凹部的纵向上的中间位置靠下方的位置的方式形成凹部,则柱状部的上表面呈遮檐形状伸出从而形成突出部。另外,由于遮檐形状的突出部形成为具有较大的厚度,因此难以产生毛刺、缺口等不良情况。并且,在使用了本发明的引线框的封装制造工序中,在利用树脂密封引线框中的半导体元件搭载侧时,由于密封树脂以进入到凹部的侧面形状中的横向最深部的状态存在于引线框的凹部并将被划分出的各个柱状部固定,因此能够提高柱状部相对于密封树脂的防脱效果。

[0044] 另外,在本发明的引线框中,优选的是,相对于板厚为 $100\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ 的金属板,凹部的纵向上的深度为金属板的板厚的 $50\%\sim 75\%$,凹部的侧面形状中的横向最深部和凹部的侧面形状中的横向最浅部之间的横向的距离优选为 $5\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 。

[0045] 由此,遮檐形状的突出部形成为具有较大的厚度,因此难以产生毛刺、缺口等不良情况,能够将柱状部相对于密封树脂的防脱效果较高的引线框具体化。

[0046] 另外,在本发明的引线框中,优选的是,在柱状部的上表面形成有镀层,金属板在柱状部的上表面的镀层的周缘处露出 $5\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 。

[0047] 由此,不需要利用蚀刻将镀层正下方的金属板除去,更难以产生柱状部的上表面的形成于呈遮檐状伸出的突出部附近的镀层的形状不良、毛刺不良。

[0048] 另外,对于本发明的引线框的制造方法而言,在厚度为 $100\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ 的铜板的表

背面形成规定形状的镀层,在铜板的表面侧形成覆盖已形成的镀层的抗蚀剂掩模,在铜板的背面侧形成覆盖铜板的整个面的抗蚀剂掩模,使用含有作为蚀刻抑制剂且具有与铜有亲和性的氮元素的有机化合物的蚀刻液,自铜板的表面侧进行半蚀刻加工,以沿着铜板的深度方向未贯通铜板的方式溶解除去 $50\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 的量,将用于划分出成为内部连接端子或者成为内部连接端子以及焊盘的柱状部的凹部形成为,凹部的侧面形状中的横向最深部位位于比凹部的纵向上的中间位置靠下方的位置。

[0049] 在本发明的引线框的制造方法中,将含有与蚀刻液中含有的铜具有亲和性的氮元素的有机化合物作为蚀刻抑制剂发挥作用。蚀刻抑制剂具有抑制沿着横向的蚀刻的作用。因此,若使用含有作为蚀刻抑制剂且具有与铜有亲和性的氮元素的有机化合物的蚀刻液,则能够抑制形成柱状部的凹部的上方侧面部的蚀刻,并能够以柱状部的上表面呈遮檐形状伸出而形成突出部的方式进行蚀刻。

[0050] 与此相对地,即使利用以往使用的使用通常的蚀刻液的蚀刻法,也能够通过增加沿着横向的蚀刻量来形成遮檐形状的突出部,但是若欲增加横向的蚀刻量,则同时也进行沿着纵向的蚀刻,可能在半蚀刻加工部位局部地开设贯通孔并发生在树脂密封时树脂自贯通孔漏出的不良情况。

[0051] 然而,若像本发明的引线框的制造方法那样使用含有蚀刻抑制剂的蚀刻液,则能够抑制纵向上的蚀刻量的同时增加横向上的蚀刻量从而形成遮檐形状的突出部,不存在在半蚀刻加工部位局部地开设贯通孔这样的问题。

[0052] 更详细地说,作为蚀刻抑制剂,在使用铜材作为金属板的本发明的引线框的制造方法的情况下,使用含有与铜有亲和性的氮元素的有机化合物。通过该氮元素化合物吸附于已蚀刻的端子部上侧面部的侧面的铜,从而抑制柱状部上方侧面的蚀刻,形成遮檐形状的突出部。

[0053] 作为含有与铜有亲和性的氮元素的有机化合物的具体例子,能够列举唑类,进一步优选作为存在于环内的杂原子而仅具有氮原子的唑。

[0054] 唑进一步优选为咪唑系化合物、三唑系化合物或者四唑系化合物。

[0055] 作为此时的蚀刻液,优选成为铜离子浓度为 $70\text{g/L}\sim 110\text{g/L}$,亚铜离子浓度为 5g/L 以下,盐酸浓度为 $30\text{g/L}\sim 55\text{g/L}$,作为添加剂的例如四唑系化合物为 $0.1\text{g/L}\sim 50\text{g/L}$ 的组成。

[0056] 在对金属板进行蚀刻(半蚀刻)加工中,存在将已形成的镀层作为蚀刻用掩模来使用的方法和形成抗蚀剂掩模并使用的方法。

[0057] 若将镀层作为蚀刻用掩模来使用,则能够省略形成抗蚀剂掩模的工序,但是若增加蚀刻量则会将已形成的镀层正下方的金属板蚀刻,存在引起镀层的边缘突出、弯折以及形状不良、毛刺不良等问题的风险。

[0058] 与此相对地,在形成抗蚀剂掩模并使用的方法中,尽管增加了抗蚀剂掩模形成的工序,但能够遮蔽比已形成的镀层大(宽)的范围,通过增加蚀刻量能够使金属板的遮檐量增长,因此对密合强度的提高有利。另外,将镀层形成于接合区域等需要的最小区域即可,与将镀层作为蚀刻用掩模来使用的方法相比,能够降低镀敷金属的使用量。

[0059] 另外,在本发明的引线框的制造方法中,优选的是,将凹部形成为凹部的侧面形状中的横向最深部和凹部的侧面形状中的横向最浅部之间的横向的距离成为 $5\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 。

[0060] 由此,由于遮檐形状的突出部形成具有较大的厚度,因此其难以产生毛刺、缺口等不良情况,能够将柱状部相对于密封树脂的防脱效果较高的引线框具体化。

[0061] 另外,在本发明的引线框的制造方法中,优选的是,以铜板在柱状部的上表面的镀层的周缘处露出 $5\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 的方式形成覆盖铜板的表面侧镀层的抗蚀剂掩模。

[0062] 由此,能够得到更难以产生柱状部的上表面的形成于呈遮檐形状伸出的突出部附近的镀层的形状不良、毛刺不良的引线框。

[0063] 因此,采用本发明,能够得到如下引线框以及该引线框的制造方法,该引线框能够提高柱状部相对于密封树脂的防脱效果并且难以产生遮檐形状的突出部的形状不良、毛刺不良,而且不损害配线设计。

[0064] 接着,说明本发明的实施方式。

[0065] 图1是表示本发明的一个实施方式的引线框的由凹部划分出的柱状部的剖面形状的图。图2是表示本发明的一个实施方式的引线框的制造工序的说明图。图3是表示使用了本发明的一个实施方式的引线框的封装的制造工序的说明图。

[0066] 如图1所示,本发明的一个实施方式的引线框包括:凹部2,其形成于金属板1的上表面侧;以及柱状部3,其由凹部2划分出,成为内部连接端子或者成为内部连接端子以及焊盘。

[0067] 凹部2的侧面形状中的横向最深部2a位于比凹部2的纵向上的中间位置2b靠下方的位置。更详细地说,在凹部2的纵向上的深度 L_6 的区域中,在比纵向上的中间位置靠下方的区域 L_5 的范围内形成有凹部2的侧面形状中的横向最深部2a。并且,自金属板1的上表面到凹部2的侧面形状中的横向最深部2a为止的距离 L_1 ,比自金属板1的上表面到凹部2的纵向上的中间位置2b为止的距离 L_4 长出距离 L_3 。

[0068] 另外,凹部2以如下方式形成:相对于板厚为 $100\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ 的金属板1,凹部2的纵向上的深度 L_6 为金属板1的板厚的 $50\%\sim 75\%$,凹部2的侧面形状中的横向最深部2a和凹部2的侧面形状中的横向最浅部2c之间的横向的距离 L_2 在 $5\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 的范围内。

[0069] 在柱状部3的上表面形成有镀层4。另外,金属板1在柱状部3的上表面的镀层4的周缘处露出 $5\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 。

[0070] 另外,在金属板1的下表面侧的与外部连接端子相对应的位置上形成有镀层5。

[0071] 这样构成的引线框能够通过例如下述的方式制造。其中,为了方便,省略了在制造的各工序中实施的包括化学试剂清洗、水清洗等在内的预处理、后处理等的说明。

[0072] 首先,准备金属板1。使用铜材作为金属板1。铜材优选为在通常的引线框中使用的高强度的铜材,另外鉴于操作性等,其厚度通常在 $100\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ 的范围内进行选择。

[0073] 接着,将干膜抗蚀剂层压于铜材的两面。没有特别限定干膜抗蚀剂的种类、厚度,但是通常使用感光部硬化的负型的干膜抗蚀剂。除此之外也可以是正型的干膜抗蚀剂。另外也可以涂敷液状的光致抗蚀剂。抗蚀剂的厚度由要形成的图案的线宽、线间距离决定,但是通常使用 $15\mu\text{m}\sim 40\mu\text{m}$ 的范围内的厚度。

[0074] 接着,将用于在干膜抗蚀剂上的规定位置上形成规定形状的镀层的图案曝光。其与通常的方法相同,通过使形成有图案的光掩模密合于干膜抗蚀剂并照射紫外线,从而将光掩模的图案在干膜抗蚀剂上曝光。照射量为 $20\text{mJ}/\text{cm}^2\sim 100\text{mJ}/\text{cm}^2$ 左右。这时,将成为用于搭载半导体元件的面侧的表面侧和成为相反侧的外部连接端子的背面侧区分开来。

[0075] 接着,进行显影,在铜材的两面形成已形成规定形状的开口部的镀敷用的抗蚀剂掩模6。

[0076] 另外,在使用碱显影型的光致抗蚀剂的情况下,通常使用1%左右的浓度的碳酸钠。

[0077] 接着,对镀敷用的抗蚀剂掩模6的开口部进行镀敷(参照图2的(a))。对于用于镀敷的金属而言,考虑其耐热性、用于与半导体元件相连接的引线接合性、以及在印刷电路板安装时的焊料润湿性等而适当地选择。通常在电镀中,将Ni、Pd、Au、Ag等用于镀敷。

[0078] 之后,将镀敷用的抗蚀剂掩模6剥离。在剥离的过程中,在使用碱显影型的光致抗蚀剂的情况下通常使用1%左右的浓度的氢氧化钠。

[0079] 接着,在考虑到蚀刻量、曝光的位置偏移的基础上,以在半蚀刻处理之后镀层不产生毛刺的方式,在表面侧形成比已形成的镀层大的蚀刻用的抗蚀剂掩模7,在背面侧形成覆盖整个面的蚀刻用的抗蚀剂掩模7(参照图2的(b))。该方法与上述的层压、曝光、显影是同样的。

[0080] 接着,自表面侧的蚀刻用的抗蚀剂掩模7的开口部进行半蚀刻,形成用于划分出柱状部3的凹部2(参照图2的(c))。

[0081] 对于蚀刻液而言,使用含有蚀刻抑制剂的蚀刻液。由此,自铜材表面进行蚀刻加工,通过使抑制剂吸附于形成的凹部2的上方侧面从而抑制凹部2的上部(铜材的表面附近)的蚀刻,从而以凹部2的侧面形状中的横向最深部2a位于比凹部2的纵向上的中间位置2b靠下方的位置的方式形成凹部2,其结果,能够在柱状部3上得到遮蔽型的突出部。

[0082] 作为蚀刻抑制剂,能够列举例如咪唑系化合物、三唑系化合物或者四唑系化合物。

[0083] 另外,对于蚀刻液而言,能够使用例如亚铜离子浓度为1g/L、铜离子浓度为95g/L、盐酸为45g/L、作为蚀刻抑制剂添加有浓度为3.3g/L~3.6g/L的5-甲基-1H-四唑的蚀刻液。

[0084] 另外,对于半蚀刻的深度而言,从以后的蚀刻加工量变少这一点出发其较深为好,但是若过深则会产生引线框强度变弱、局部地出现贯通孔等不良情况,因此优选以至少留有厚度为30 μ m左右的铜材的方式进行半蚀刻。另外,通过半蚀刻形成的凹部2以如下方式形成:纵向上的深度L6为铜材的板厚的50%~75%,凹部2的侧面形状中的横向最深部2a和凹部2的侧面形状中的横向最浅部2c之间的横向的距离L2成为5 μ m~30 μ m。

[0085] 接着,剥离抗蚀剂掩模(参照图2的(d))。由此,得到具有图1中所示的结构的本发明的一个实施方式的引线框。

[0086] 接着,使用芯片膏(日文:ダイペースト)等将半导体元件8搭载于得到的引线框的表面侧的焊盘,利用引线9将半导体元件和内部连接端子相接合(参照图3的(a))。对于芯片膏而言,使用银膏,在引线接合的过程中,使用金引线、铜引线等直径大小为20 μ m ϕ ~40 μ m ϕ 的引线。

[0087] 接着,使用环氧树脂等对铜材的半导体元件搭载侧进行树脂密封。由此形成的密封树脂10以进入凹部2的横向最深部2a的状态存在于引线框的凹部2中,将划分出的各个柱状部3固定(参照图3的(b))。

[0088] 接着,将形成于背面侧的镀层5作为蚀刻掩模并对铜材进行蚀刻加工,从而使半导体元件搭载部(焊盘)以及端子部(内部连接端子和外部连接端子)独立(参照图3的(c))。接着,利用切割等方法以各个封装尺寸进行切断(参照图3的(d))。另外,也可以是,在以各个

封装尺寸进行切断之前,将用于加强柱状部3的固定的加强树脂11以与密封树脂10一体化的方式填充于背面侧的凹部(参照图3的(e)、图3的(f))。

[0089] 由此,得到封装。

[0090] 另外,在本发明的一个实施方式的引线框中,优选的是,也可以构成为,铜板的表面在柱状部3的上表面的镀层4的周缘处露出 $5\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 。这样的引线框能够通过如下方式得到:例如,在上述引线框的制造工序中,在铜板的上表面形成比已形成的镀层4大 $20\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 的抗蚀剂掩模,并进行半蚀刻加工而形成柱状部3,使铜板的表面自上表面的镀层4露出 $5\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 。

[0091] 采用本发明的一个实施方式的引线框,由于以用于划分出柱状部3的凹部2的侧面形状中的横向最深部2a位于比凹部2的纵向上的中间位置2b靠下方的位置的方式形成凹部2,因此柱状部3的上表面呈遮檐形状伸出从而形成突出部。另外,由于遮檐形状的突出部形成具有较大的厚度,因此使毛刺、缺口等不良情况变得难以产生。并且,在使用了本发明的一个实施方式的引线框的封装制造工序中,由于在利用树脂将引线框中的半导体元件搭载侧密封完时,密封树脂10以进入凹部2的侧面形状中的横向最深部2a的状态存在于引线框的凹部2中并将划分出的各个柱状部3固定,因此提高柱状部3相对于密封树脂10的防脱效果。

[0092] 另外,采用本发明的一个实施方式的引线框,由于构成为,相对于板厚为 $100\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ 的金属板1,凹部2的纵向上的深度L6为金属板1的板厚的 $50\%\sim 75\%$,凹部2的侧面形状中的横向最深部2a和凹部2的侧面形状中的横向最浅部2c之间的横向的距离为 $5\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$,因此,遮檐形状的突出部形成具有较大的厚度,因此能够使难以产生毛刺、缺口等不良情况且柱状部3相对于密封树脂10的防脱效果较高的引线框具体化。

[0093] 另外,采用本发明的一个实施方式的引线框,由于构成为,在柱状部3的上表面形成有镀层4,金属板1在柱状部3的上表面的镀层4的周缘处露出 $5\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$,因此,能够更难以产生柱状部3的上表面的形成于呈遮蔽状伸出的突出部附近的镀层4的形状不良、毛刺不良,不需要利用蚀刻将镀层正下方的金属板1除去。

[0094] 实施例

[0095] 接着,说明本发明的引线框及其制造方法的实施例。

[0096] 首先,作为金属板1,使用厚度为 0.125mm 的铜系合金材料,并在两层压有干膜抗蚀剂。

[0097] 接着,以规定的图案对两面进行曝光、显影,从而形成使需要镀敷的部分开口的抗蚀剂掩模6。

[0098] 接着,利用电镀依次将Ni、Pd、Au、Ag向抗蚀剂掩模6的开口部镀敷,从而形成镀层4(参照图2的(a))。

[0099] 接着,剥离抗蚀剂掩模6,并将与上述相同的干膜抗蚀剂层压于形成有镀层4的金属板1的两面,以比已形成的镀层4大 $50\mu\text{m}$ 的图案对用于搭载半导体元件8的表面侧进行曝光并显影,从而形成比镀层4大 $50\mu\text{m}$ 的抗蚀剂掩模7。并且,在相反面的背面侧形成有覆盖整个面的抗蚀剂掩模7(参照图2的(b))。

[0100] 接着,使用亚铜离子浓度为 1g/L 、铜离子浓度为 95g/L 、盐酸浓度为 45g/L 、作为蚀刻抑制剂添加有浓度为 $3.3\text{g/L}\sim 3.6\text{g/L}$ 的5-甲基-1H-四唑的液温为 40°C 的蚀刻液,以

0.09MPa~0.13MPa的喷射压,自表面侧到约80 μ m的深度为止进行半蚀刻4分钟,以凹部2的侧面形状中的横向最深部2a位于比纵向上的中间位置2b靠下方的位置的方式形成有划分出柱状部3的凹部2(参照图2的(c))。

[0101] 之后,剥离两面的抗蚀剂掩模7从而得到实施例1~实施例6的引线框(参照图2的(d))。

[0102] 像这样得到的实施例1~实施例6的引线框的由半蚀刻时的边侧蚀刻形成的自划分出柱状部3的凹部2的横向最浅部2c到凹部2的横向最深部2a之间的距离L2为6 μ m~18 μ m。

[0103] 作为本发明的实施例的引线框的由凹部划分出的柱状部的剖面形状的一个例子,在图4的(a)、图4的(b)中,利用图像表示了实施例2、实施例6各自的引线框的由凹部划分出的柱状部的剖面形状。

[0104] 比较例

[0105] 另外,作为比较例,使用与上述相同的形成抗蚀剂掩模的材料,在蚀刻加工中,使用亚铜离子浓度为1g/L、铜离子浓度为95g/L、盐酸浓度为45g/L的、作为蚀刻抑制剂添加有浓度为2.7g/L~3.0g/L(比较例1~比较例6)以及3.9g/L(比较例7~比较例9)的5-甲基-1H-四唑的液温为40℃的蚀刻液,以0.09MPa~0.13MPa的喷射压,自表面侧到约80 μ m的深度为止进行半蚀刻4分钟,从而以凹部2的侧面形状中的横向最深部2a位于比纵向上的中间位置2b靠上方的位置的方式形成用于划分出柱状部3的凹部2。

[0106] 比较例1~比较例6的引线框的由半蚀刻时的边侧蚀刻形成的自用于划分出柱状部3的凹部2的横向最浅部2c到凹部2的横向最深部2a之间的距离L2为10 μ m~24 μ m。另外,对于添加了3.9g/L的蚀刻抑制剂而形成的比较例7~比较例9的引线框而言,形成的凹部2的侧面形状发生走形,无法测量凹部2的侧面形状中的横向最深部2a的位置。

[0107] 作为本发明的比较例的引线框的由凹部划分出的柱状部的剖面形状的一个例子,在图4的(c)中利用图像表示了比较例2的引线框的由凹部划分出的柱状部的剖面形状。

[0108] 在表1中表示了实施例1~实施例6、比较例1~比较例9的在引线框的制造中使用的蚀刻液、蚀刻抑制剂的浓度、喷射压、制造出的引线框的蚀刻尺寸。

[0109] 其中,在表1中,L1是自金属板1的上表面到凹部2的侧面形状中的横向最深部2a为止的距离,L2是自凹部2的横向最浅部2c到凹部2的横向最深部2a为止的距离,L3是自金属板1的上表面到凹部2的侧面形状中的横向最深部2a为止的距离L1与自金属板1的上表面到凹部2的纵向上的中间位置2b为止的距离L4之差,L6是凹部2的纵向上的深度。

[0110] [表1]

[0111]

	蚀刻液	蚀刻抑制 剂浓度 (g/L)	喷射压 (MPa)	蚀刻尺寸(mm)			
				L 6	L 1	L 2	L 3
比较例1	氯化铜液	2.7	0.09	0.0606	0.0222	0.0238	-0.0081
比较例2	氯化铜液	2.7	0.11	0.0784	0.0271	0.0178	-0.0111
比较例3	氯化铜液	2.7	0.13	0.0769	0.0151	0.0103	-0.0234
比较例4	氯化铜液	3.0	0.09	0.0809	0.0351	0.0177	-0.0054
比较例5	氯化铜液	3.0	0.11	0.0800	0.0356	0.0167	-0.0044
比较例6	氯化铜液	3.0	0.13	0.0805	0.0356	0.0222	-0.0047
实施例1	氯化铜液	3.3	0.09	0.0781	0.0410	0.0111	0.0030
实施例2	氯化铜液	3.3	0.11	0.0784	0.0423	0.0133	0.0031
实施例3	氯化铜液	3.3	0.13	0.0796	0.0423	0.0179	0.0025
实施例4	氯化铜液	3.6	0.09	0.0719	0.0479	0.0076	0.0120
实施例5	氯化铜液	3.6	0.11	0.0786	0.0472	0.0060	0.0079
实施例6	氯化铜液	3.6	0.13	0.0800	0.0488	0.0083	0.0088
比较例7	氯化铜液	3.9	0.09	---	---	---	---
比较例8	氯化铜液	3.9	0.11	---	---	---	---
比较例9	氯化铜液	3.9	0.13	---	---	---	---

[0112] 侧面形状中的横向最浅部的形状成型稳定性的评价

[0113] 为了对柱状部3的侧面形状中的横向最浅部2c的形状成型稳定性简单地进行评价,分别制作1000个表1中所示的实施例1~实施例6的试验样品以及比较例1~比较例6的试验样品。然后,针对每1000个试验样品,统计柱状部3的侧面形状中的横向最浅部的缺口不良数,并且计算出缺口不良率。

[0114] 在表2中表示了实施例1~实施例6以及比较例1~比较例6的引线框的试验样品的柱状部3的侧面形状中的横向最浅部2c的形状成型稳定性的评价结果。

[0115] 【表2】

[0116]

	检查数量 (个)	缺口不良数量 (个)	横向最浅部 2c 的缺口不良检测率 (%)
实施例1	1 0 0 0	0	0
实施例2	1 0 0 0	0	0
实施例3	1 0 0 0	0	0
实施例4	1 0 0 0	0	0
实施例5	1 0 0 0	0	0
实施例6	1 0 0 0	0	0
比较例1	1 0 0 0	8	0. 8
比较例2	1 0 0 0	7	0. 7
比较例3	1 0 0 0	1 3	1. 3
比较例4	1 0 0 0	3	0. 3
比较例5	1 0 0 0	3	0. 3
比较例6	1 0 0 0	2	0. 2

[0117] 在实施例1～实施例6的引线框的试验样品中,完全没有检测出柱状部3的侧面形状中的横向最浅部2c的缺口不良。另一方面,在比较例1～比较例6的引线框的试验样品中,检测出0.2%～1.3%的柱状部3的侧面形状中的横向最浅部2c的缺口不良。

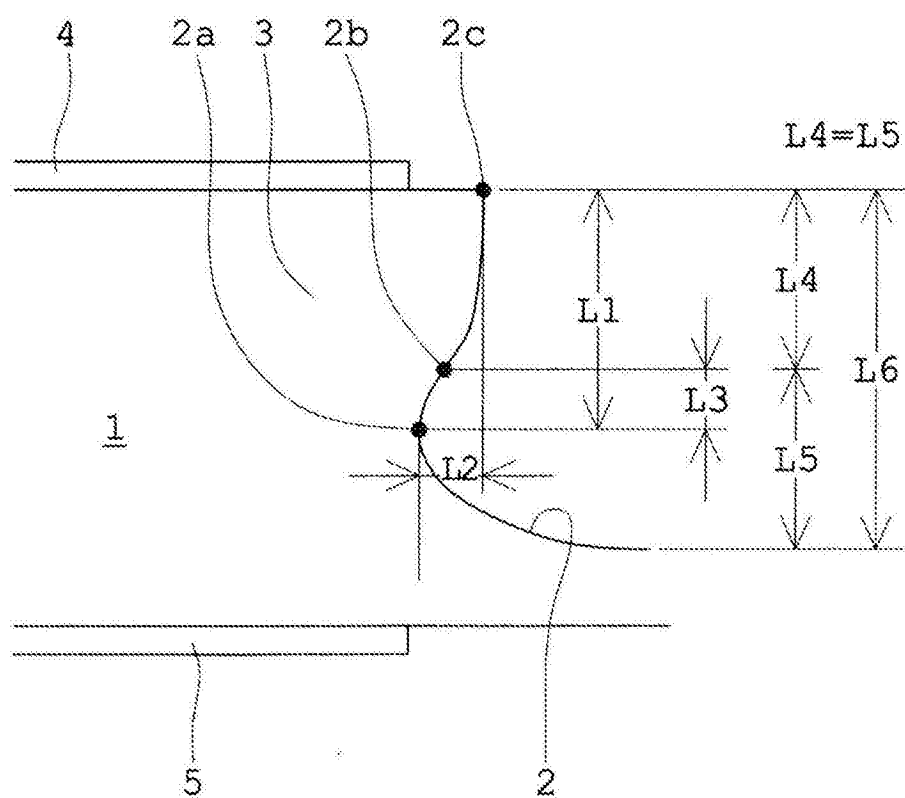


图1

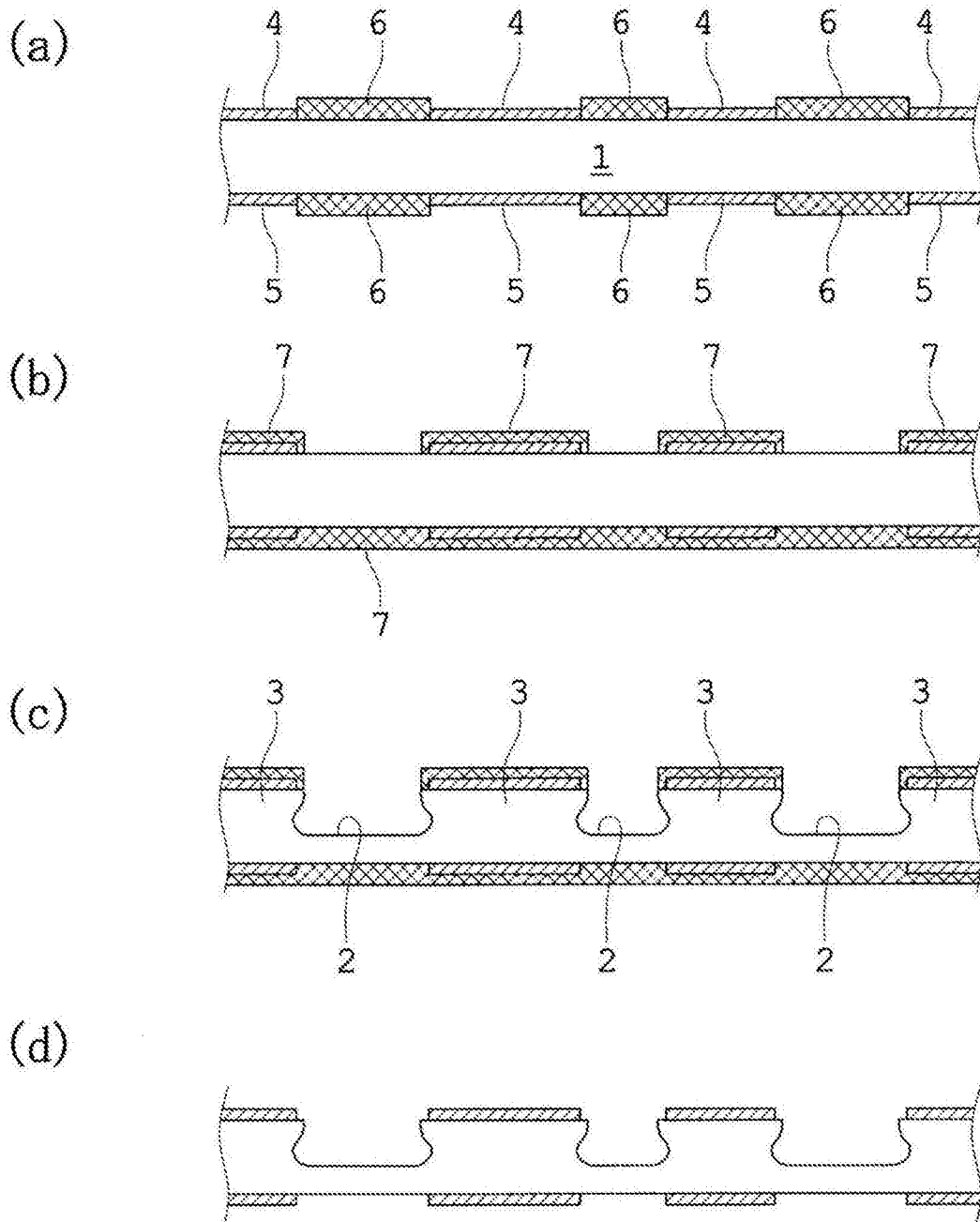


图2

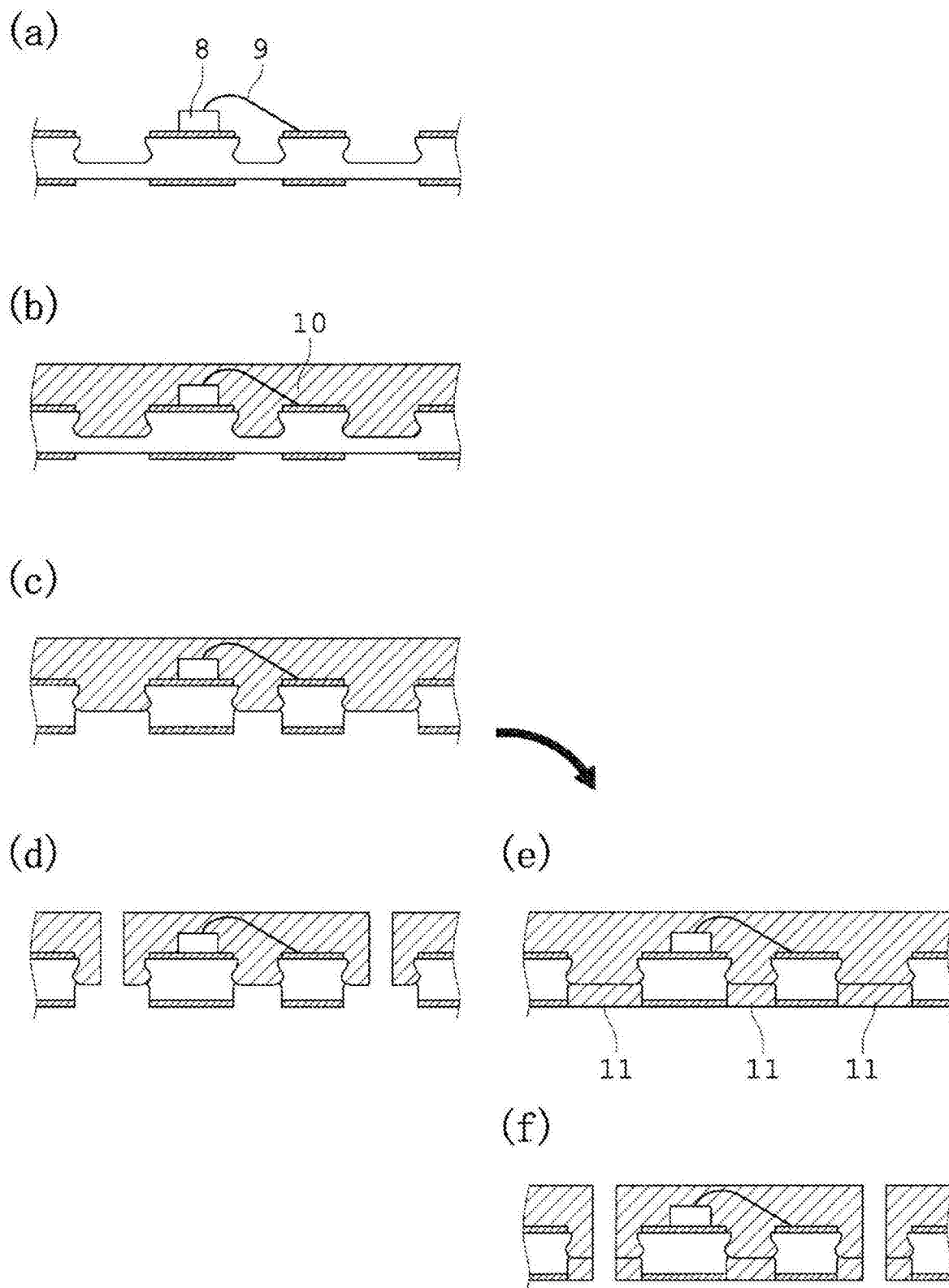
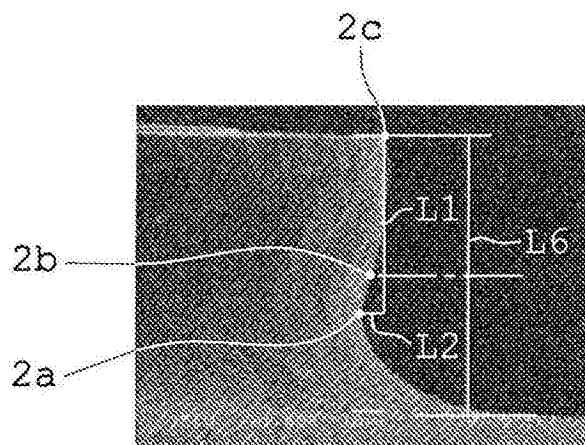
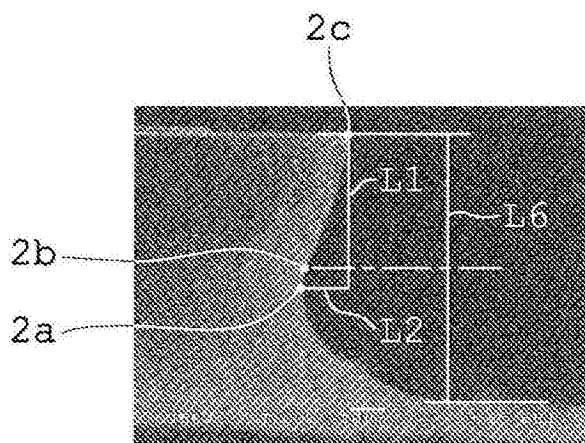


图3

(a)



(b)



(c)

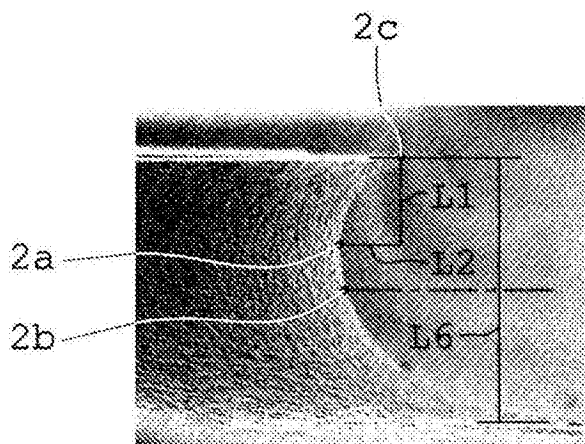
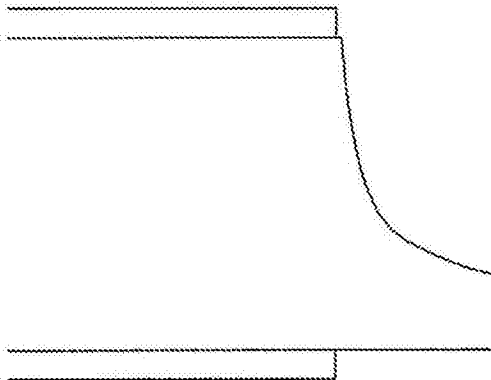


图4

(a)



(b)

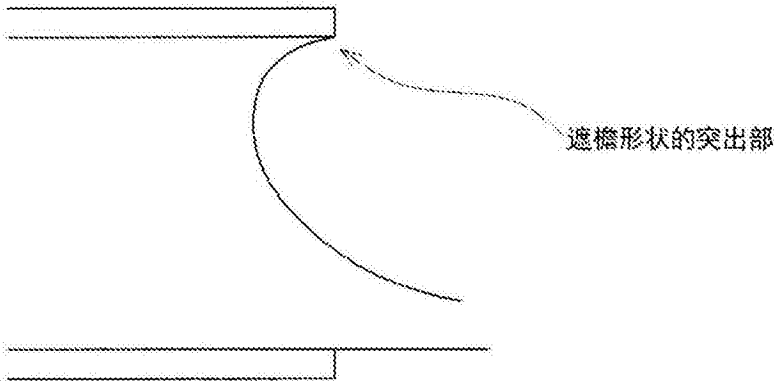


图5