



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110303098 B

(45) 授权公告日 2021. 06. 29

(21) 申请号 201910238231.9

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2019.03.27

B21D 53/14 (2006.01)

B21D 35/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 武茂蒙

(43) 申請公布日 2010.10.08

(30) 优先权数据

2018-059257 2018.03.27 JP

(73) 专利权人 本田技研工业株式会社

地址 日本东京市

(72) 发明人 藤田将明 甫雨根 松井宏

藤原和馬 阿久津邦明

(74) 专利代理机构 北京华夏正合知识产权代理

事务所(普通合伙) 11017

代理人 韩登营 栗涛

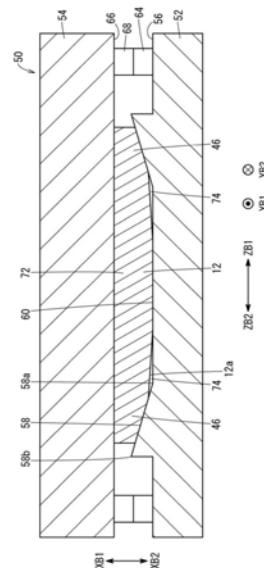
权利要求书1页 说明书6页 附图9页

(54) 发明名称

金属板材的成型方法

(57) 摘要

本发明涉及一种金属板材的成型方法。在冲模(52)的加工面(56)上设置隔开间隔而相向的一对倾斜面(58)和介于该一对倾斜面(58)之间的平坦面(60)。倾斜面(58)具有接近平坦面(60)的一侧的内侧端部(58a)和远离一侧的外侧端部(58b)。金属板材的成型方法具有载置工序和挤压工序，在所述载置工序中，以跨越倾斜面的双方的方式将金属板材载置在冲模上；在所述挤压工序中，在冲模的倾斜面与冲头之间挤压金属板材来形成厚度缩小部。在挤压工序中以保持在金属板材的面对内侧端部的表面与内侧端部之间形成有间隙的状态的方式来设定冲头的下止点。



1. 一种金属板材(12)的成型方法,其通过对金属板材(12)实施使用冲头(54)和冲模(52)的挤压加工来得到具有使厚度缩小的厚度缩小部(46)的成型品,其特征在于,

在所述冲模(52)的加工面(56)上,设置有隔开间隔而相向的一对倾斜面(58)和介于所述一对倾斜面(58)彼此之间的平坦面(60),

所述一对倾斜面(58)分别具有接近所述平坦面(60)的一侧的内侧端部(58a)和远离所述平坦面(60)的一侧的外侧端部(58b),并且随着从所述内侧端部(58a)靠向所述外侧端部(58b)而向从所述平坦面(60)突出的方向倾斜,

所述成型方法具有载置工序和挤压工序,

在所述载置工序中,以跨越所述一对倾斜面(58)的双方的方式将所述金属板材(12)载置在所述冲模(52)上;

在所述挤压工序中,使所述冲头(54)接近所述冲模(52),在所述一对倾斜面(58)的各倾斜面(58)与所述冲头(54)之间挤压所述金属板材(12),据此形成所述厚度缩小部(46),

在所述挤压工序中,在所述金属板材(12)上形成有第1部分和第2部分,所述第1部分与所述冲模(52)的所述平坦面(60)接触,所述第2部分与所述冲模(52)的所述倾斜面(58)接触,

在所述挤压工序中,以保持在所述金属板材(12)的面对所述内侧端部(58a)的表面(12a)与该内侧端部(58a)之间形成有间隙(74)的状态的方式来设定所述冲头(54)的下止点,由此,以远离所述冲模(52)的所述加工面(56)的状态来维持所述金属板材(12)的所述第1部分与所述第2部分之间的部分,

所述成型品是无级变速器用元件(10),该无级变速器用元件(10)具有:主体部(16),其具有与无级变速器的带轮(P)滑动接触的侧面(22)及薄壁部(30);颈部(18),其从所述主体部(16)的上端部突出;和头部(14),其与所述颈部(18)连结且宽度比所述颈部(18)宽,金属带夹持在所述主体部(16)与所述头部(14)之间,

在所述载置工序和所述挤压工序中形成所述薄壁部(30)来作为所述厚度缩小部(46),

在所述倾斜面(58)上形成有缺口部(62),该缺口部(62)通过将该倾斜面(58)的至少一部分从所述外侧端部(58b)向所述内侧端部(58a)切除而形成,

所述成型方法具有冲切工序,在所述冲切工序中,保留所述金属板材(12)的厚壁部(70a)的至少一部分,对所述金属板材(12)冲切加工所述无级变速器用元件(10)的外形形状,其中所述厚壁部(70a)通过在所述载置工序中被载置在面对所述缺口部(62)的位置而在所述挤压工序中形成为比所述厚度缩小部(46)厚。

2. 根据权利要求1所述的金属板材(12)的成型方法,其特征在于,

在所述倾斜面(58)上形成有缺口部(62),该缺口部(62)通过将该倾斜面(58)的至少一部分从所述外侧端部(58b)向所述内侧端部(58a)切除而形成,

在所述载置工序中,以形成厚壁部(70a)的位置面对所述缺口部(62)的方式将所述金属板材(12)载置在所述冲模(52)上,其中所述厚壁部(70a)比所述金属板材(12)的所述厚度缩小部(46)厚。

金属板材的成型方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种金属板材的成型方法,该金属板材的成型方法通过对金属板材实施挤压加工来得到具有使厚度缩小的厚度缩小部的成型品。

背景技术

[0002] 无级变速器(CVT)用元件(element)具有在形成无级变速器用带部件时位于其外周侧的头部、位于内周侧的主体部和连接头部与主体部的颈部。在主体部上设置有随着从上述外周侧靠向内周侧厚度连续减小的薄壁部。如具有薄壁部的无级变速器用元件那样具有使厚度比其他部位缩小的厚度缩小部的成型品例如能够通过对金属板材施加使用冲头(punch)和冲模(die)的挤压加工来获得(例如,参照日本发明专利公开公报特开2012-157871号)。在该挤压加工中,在设有平坦面及倾斜面的冲模的加工面与冲头的下端面之间挤压金属板材。据此,在挤压加工后的金属板材上,将介于冲模的倾斜面与冲头的下端面之间的部分(以下,还称为倾斜面抵接部分)压溃来形成厚度缩小部。

发明内容

[0003] 在上述那样的挤压加工中,当将冲模和冲头合模时,冲模的倾斜面与冲头的下端面的距离根据倾斜面的倾斜角度而成为按照每一部分而不同的大小,因此,对金属板材的倾斜面抵接部分施加的挤压力也成为按照每一部分而不同的大小。在该情况下,金属板材发生坯料沿冲模的加工面的表面方向流动,但在被合模的冲模与冲头之间,尤其是在上述的表面上没有坯料从倾斜面侧向平坦面侧流入的空间或者其流动的空间较小。因此,由于失去去路的坯料而在金属板材的表面发生厚度不均等,存在难以提高所得到的成型品的质量的担忧。

[0004] 本发明的主要目的在于,提供一种能够抑制成型品的表面发生厚度不均等而高质量地得到成型品的金属板材的成型方法,其中所述成型品具有通过对金属板材实施挤压加工而使厚度缩小的厚度缩小部。

[0005] 根据本发明一实施方式,提供一种金属板材的成型方法,其通过对金属板材实施使用冲头和冲模的挤压加工来得到具有使厚度缩小的厚度缩小部的成型品,在冲模的加工面上,设置有隔开间隔而相向的一对倾斜面和介于一对倾斜面彼此之间的平坦面,一对倾斜面分别具有接近平坦面的一侧的内侧端部和远离平坦面的一侧的外侧端部,并且随着从内侧端部靠向外侧端部而向从平坦面突出的方向倾斜,具有载置工序和挤压工序,在所述载置工序中,以跨越一对倾斜面的双方的方式将金属板材载置在冲模上;在所述挤压工序中,使冲头接近冲模,在一对倾斜面的各倾斜面与冲头之间挤压金属板材,据此形成厚度缩小部,在挤压工序中,以保持在金属板材的面对内侧端部的表面与该内侧端部之间形成有间隙的状态的方式来设定冲头的下止点。

[0006] 在该金属板材的成型方法中,在挤压工序中在冲模的倾斜面与冲头之间挤压金属板材时,保持在倾斜面的内侧端部与金属板材之间形成有间隙的状态。因此,对金属板材的

被在冲模的倾斜面与冲头之间挤压的部分(倾斜面抵接部分)施加的挤压力根据倾斜面的倾斜角度而成为按照每一部分而不同的大小,据此,即使在该倾斜面抵接部分发生坯料沿冲模的加工面的表面方向流动,也能够使该坯料流入倾斜面的内侧端部与金属板材之间的间隙。通过这样使坯料在冲模的加工面与冲头之间能够良好地流动,能够避免金属板材的表面发生厚度不均等。

[0007] 据此,根据该金属板材的成型方法,能够抑制表面发生厚度不均等,同时对金属板材实施挤压加工,因此能够高品质地获得具有厚度缩小部的成型品。

[0008] 在上述的金属板材的成型方法中,优选为,在倾斜面上形成有缺口部,该缺口部通过将该倾斜面的至少一部分从外侧端部向内侧端部切除而形成,在载置工序中,以形成厚壁部的位置面对缺口部的方式将金属板材载置在冲模上,其中所述厚壁部比金属板材的厚度缩小部厚。在该情况下,通过在倾斜面设置缺口部的简单的结构,能够在金属板材的在挤压工序中介于冲模的平坦面与冲头之间的部分以外的部分、换言之在金属板材的设置有厚度缩小部的一侧,形成比厚度缩小部厚的厚壁部。

[0009] 在上述金属板材的成型方法中,优选为,成型品是无级变速器用元件,该无级变速器用元件具有:主体部,其具有与无级变速器的带轮滑动接触的侧面及薄壁部;颈部,其从主体部的上端部突出;和头部,其与颈部连结且宽度比颈部宽,金属带夹持在主体部与头部之间,在载置工序和挤压工序中形成薄壁部来作为厚度缩小部。该金属板材的成型方法尤其能够优选地适用于得到无级变速器用元件的情况。据此,能够得到抑制了表面的厚度不均等,品质优良的无级变速器用元件。

[0010] 在上述金属板材的成型方法中,优选为,在倾斜面上形成有缺口部,该缺口部通过将该倾斜面的至少一部分从外侧端部向内侧端部切除而形成,具有冲切工序,在所述冲切工序中,保留金属板材的厚壁部的至少一部分,对金属板材冲切加工无级变速器用元件的外形形状,其中所述厚壁部通过在载置工序中被载置在面对缺口部的位置而在挤压工序中形成为比厚度缩小部厚。

[0011] 在该情况下,能够在冲切工序中未被冲切而保留的厚壁部形成连结部,该连结部连结金属板材的构成无级变速器用元件的部分和残留部。此时,厚壁部具有足够的厚度,据此能够容易地形成连结部。另外,例如通过在冲切工序后的分离工序中将该连结部切断,能够将无级变速器用元件从金属板材的残留部分分离。这样一来,通过使冲切工序和分离工序为不同工序,能够高精度且高效地获得无级变速器用元件。

[0012] 根据参照附图对以下实施方式进行的说明,上述的目的、特征和优点应易于被理解。

附图说明

[0013] 图1是通过本发明实施方式所涉及的金属板材的成型方法得到的成型品即无级变速器用元件的说明图。

[0014] 图2是图1的II-II向视剖面图。

[0015] 图3是沿金属板材的长度方向表示无级变速器用元件的制造过程的说明图。

[0016] 图4是对金属板材进行挤压加工的模具装置的冲模的立体图。

[0017] 图5是说明冲模与载置于该冲模的金属板材的关系的俯视图。

- [0018] 图6是说明图5的VI-VI向视剖面中使冲头与金属板材接触的样子的说明图。
- [0019] 图7是说明图5的VII-VII向视剖面中使冲头与金属板材接触的样子的说明图。
- [0020] 图8是说明将图6的冲模和冲头合模的样子的说明图。
- [0021] 图9是说明将图7的冲模和冲头合模的样子的说明图。

具体实施方式

[0022] 对本发明所涉及的金属板材的成型方法列举优选的实施方式,一边参照附图一边详细地进行说明。另外,在以下图中,有时对发挥同一或者同样的功能和效果的结构要素标注同一参照标记,省略重复的说明。

[0023] 本发明所涉及的金属板材的成型方法例如能够优选地适用于得到图1和图2所示的无级变速器用元件(以下还简称为元件)10的情况。因此,下面,对通过本实施方式所涉及的金属板材的成型方法由金属板材12(参照图3)获得元件10作为成型品的例子进行说明。然而,通过本发明所涉及的金属板材的成型方法得到的成型品并不限定于元件10,只要是通过对金属板材12实施挤压加工而具有使厚度缩小的厚度缩小部的成型品即可。

[0024] 元件10是在以整体形成环形的方式在厚度方向(图2的箭头XA1、XA2方向)上层叠多个的状态下,通过用金属环R将其捆束为一体而形成无级变速器用带部件的部件。另外,虽然未详细图示,但金属环R是通过层叠多个环部件Ra而形成,其中所述环部件Ra通过使金属板形成为环状而成。

[0025] 另外,元件10具有在形成无级变速器用带部件时位于其外周侧(图1的箭头ZA1侧)的头部14、位于内周侧(图1的箭头ZA2侧)的主体部16和将该头部14与主体部16一体连接的颈部18。颈部18的宽度比头部14和主体部16中的任一方都窄,据此在头部14与主体部16之间形成一对槽20。在各个该槽20中夹持金属环R。

[0026] 图1中假想线所示的无级变速器的带轮P与主体部16的宽度方向(图1的箭头YA1、YA2方向)两端的侧表面22(V形面)滑动接触。另外,如图2所示,在主体部16的上端侧(箭头ZA1侧)的厚度方向(箭头XA1、XA2方向)的两端设置有相互平行地延伸的平行面24。在主体部16的比平行面24靠下端侧(箭头ZA2侧)的箭头XA2侧设置有主体部倾斜面26。主体部倾斜面26随着从箭头ZA1侧靠向箭头ZA2侧而从箭头XA2侧向接近箭头XA1侧的方向倾斜。通过这样倾斜的主体部倾斜面26,主体部16具有从形成于平行面24与主体部倾斜面26的边界的摆动边缘(rocking edge)28开始,越靠向箭头ZA2侧厚度越小的薄壁部30。

[0027] 如图2所示,在头部14的箭头XA1侧的表面的中央部附近形成有凹部32。另一方面,在头部14的箭头XA2侧的表面的中央部附近形成有能与凹部32卡合的凸部34。例如,凹部32的剖面为圆形,凸部34由与凹部32具有微小的间隙而进入凹部32的圆形截面的圆柱形突起构成。当形成无级变速器用带部件时,凸部34进入相邻而层叠的元件10的凹部32,据此,元件10彼此的位置关系被固定。

[0028] 接着,对使金属板材12成型来得到元件10的本实施方式所涉及的金属板材的成型方法(以下,还简称为成型方法)进行说明。

[0029] 如图3所示,金属板材12被沿箭头L方向输送,分别在第1加工工位S1、第2加工工位S2、第3加工工位S3、第4加工工位S4实施后述的规定的加工。加工前的金属板材12是厚度一样的长形的带板状,被从未图示的辊体送出,据此被向各加工工位S1、S2、S3、S4输送。

[0030] 在该成型方法中,针对金属板材12,在其宽度方向的中心线Q的两侧设置2排加工对象部分T1、T2,分别对各加工对象部分T1、T2实施上述的加工,据此以该中心线Q为轴以轴对称的方式形成元件10。具体而言,在金属板材12的中心线Q的两侧,以元件10的头部14侧朝向该中心线Q的方式形成元件10。

[0031] 金属板材12首先被输送到第1加工工位S1的前段。在第1加工工位S1,首先,对金属板材12形成作为冲孔的导孔40。

[0032] 设置有导孔40等的金属板材12在被插入该导孔40的未图示的定位输送销的移动作用下,被向第1加工工位S1的后段输送,且被定位在规定的位置。接着进行分离加工,其中所述分离加工是指将图3中画斜线表示的元件10的外形多余部44从金属板材12除去的处理。另外,分离加工能够使用一般的冲头和冲模(均未图示)来进行。

[0033] 接着,在上述的输送销的移动作用下将金属板材12输送到第2加工工位S2。在第2加工工位S2,通过对金属板材12的宽度方向两端部实施挤压加工来缩小厚度,分别形成与元件10的薄壁部30对应的厚度缩小部46。该挤压加工能够使用图4~图9所示的模具装置50来进行。

[0034] 模具装置50具有冲模52和冲头54(参照图6~图9)。在冲模52的面向冲头54的表面即加工面56上设置有:一对倾斜面58,其在箭头ZB1、ZB2方向上隔开间隔而相向;和平坦面60,其介于一对倾斜面58彼此之间。

[0035] 一对倾斜面58分别具有接近平坦面60的一侧的内侧端部58a和远离平坦面60的一侧的外侧端部58b,并且随着从内侧端部58a靠向外侧端部58b而向从平坦面60突出的方向、换言之向朝向箭头XB1侧的方向倾斜。该倾斜面58的倾斜角度被设定为与最终得到的元件10的主体部倾斜面26的倾斜角度对应的大小。倾斜面58的长度方向(箭头YB1、YB2方向)的长度与元件10的宽度大致对应。在倾斜面58的长度方向上的大致中央形成有从外侧端部58b向内侧端部58a局部形成缺口的缺口部62。

[0036] 另外,在冲模52的加工面56的比倾斜面58靠外缘侧的位置设置有朝向冲头54而向箭头XB1侧突出的多个突出销64。如图6~图9所示,在冲头54的面对冲模52的平坦的下端面66上也设置有多个突出销68,该多个突出销68位于与该冲模52的突出销64对应的位置,朝向该突出销64而向箭头XB2侧突出。

[0037] 冲头54例如能够在液压缸等的驱动机构(未图示)的作用下接近或远离冲模52的加工面56的方式沿箭头XB1、XB2方向进退。当使冲头54接近冲模52时,设置于冲模52的突出销64与设置于冲头54的突出销68抵接,据此,如后述那样来确定冲头54的下止点。在到达下止点的冲头54的下端面66与冲模52的倾斜面58及平坦面60之间,在箭头ZB1侧和箭头ZB2侧分别形成与元件10的主体部16的厚度方向的形状对应的空间。

[0038] 在使用如上述那样构成的模具装置50来进行挤压加工的情况下,首先,如图5所示,进行以跨越一对倾斜面58的双方的方式将金属板材12载置在冲模52上的载置工序。据此,将金属板材12的宽度方向上的一端部载置在箭头ZB1侧的倾斜面58上,将金属板材12的宽度方向上的另一端部载置在箭头ZB2侧的倾斜面58上。

[0039] 在金属板材12的如上述那样载置在倾斜面58上的部分的箭头YB1、YB2方向的大致中央,分别设置有向宽度方向(箭头ZB1、ZB2方向)外侧突出的突起部70。该突起部70被配置在倾斜面58的缺口部62内。

[0040] 接着进行挤压工序,所述挤压工序是指,如图6~图9所示,使冲头54接近冲模52,在一对倾斜面58的各倾斜面58与冲头54的下端面66之间挤压金属板材12,据此在该金属板材12的宽度方向两端部上形成厚度缩小部46。具体而言,在挤压工序中,通过使冲头54向冲模52下降,如图6和图7所示,在冲头54的下端面66与冲模52的倾斜面58之间夹着金属板材12的除突起部70以外的宽度方向两端部。

[0041] 并且,通过使冲头54下降,在冲模52的倾斜面58与冲头54的下端面66之间挤压金属板材12的除突起部70以外的宽度方向两端部而使其厚度缩小。此时,冲模52的倾斜面58与冲头54的下端面66的距离根据该倾斜面58的倾斜角度而成为不同部分对应不同的大小,因此,对被在冲模52的倾斜面58与冲头54的下端面66之间挤压的金属板材12的宽度方向两端部(倾斜面抵接部分)施加的挤压力也成为不同部分对应不同的大小。据此,在金属板材12的宽度方向两端部,发生坯料沿冲模52的加工面56的表面方向流动,同时其厚度缩小。

[0042] 并且,如图8和图9所示,冲模52的突出销64与冲头54的突出销68抵接,由此冲头54的进一步下降被停止,在金属板材12的除突起部70以外的宽度方向两端部形成厚度缩小部46。另外,如图9所示,被配设在缺口部62内的突起部70的厚度没有缩小,构成壁厚比厚度缩小部46厚的厚壁部70a。另外,也可以通过调整缺口部62的深度等,使突起部70的厚度压缩得比厚度缩小部46少来构成厚壁部70a。

[0043] 并且,在金属板材12中、介于冲模52的平坦面60与冲头54的下端面66之间的部分,形成与比元件10的摆动边缘28靠头部14侧的厚度对应的平坦部72。

[0044] 该挤压工序中的冲头54的下止点以保持在金属板材12的面对内侧端部58a的表面12a与该内侧端部58a之间形成有间隙74的状态来设定。

[0045] 接着,如图3所示,在上述的输送销的移动作用下,将金属板材12输送到第3加工工位S3。在第3加工工位S3中,进行保留厚壁部70a而对金属板材12实施冲切加工的冲切工序。据此,将金属板材12的除厚壁部70a以外的部分冲切为元件10的外形形状,并且对厚壁部70a形成连结金属板材12的被冲切的部分12b与残留部12c的连结部76。

[0046] 其结果,在金属板材12的、通过挤压加工而使厚度缩小的厚度缩小部46上剪切出元件10的薄壁部30的外周,在金属板材12的平坦部72上剪切出从元件10的摆动边缘28到头部14的部分的外周。另外,这种冲切工序例如能够使用日本发明专利公开公报特开2016-124020号所记载的加工装置来进行。

[0047] 接着,在上述的输送销的移动作用下,将金属板材12输送到第4加工工位S4。在第4加工工位S4中,进行通过冲切切断连结部76来使元件10从金属板材12的残留部12c分离的分离工序。据此,能够分别由金属板材12的各加工对象部分T1、T2得到具有形成有薄壁部30的主体部16的元件10。

[0048] 据此,在本实施方式所涉及的成型方法的挤压工序中,如图8和图9所示,以保持在倾斜面58的内侧端部58a与金属板材12的表面12a之间形成有间隙74的状态的方式来设定冲头54和冲模52的下止点。因此,即使如上述那样在金属板材12的宽度方向两端部发生坯料沿冲模52的加工面56(倾斜面58和平坦面60)的表面方向流动,也能够使该坯料流入间隙74。通过这样使坯料在冲模52的倾斜面58及平坦面60与冲头54的下端面66之间能够良好地流动,能够避免金属板材12的表面发生厚度不均等,同时在金属板材12的宽度方向两端部形成厚度缩小部46。

[0049] 因此,根据该成型方法,能够抑制表面发生厚度不均等,同时对金属板材12实施挤压加工而形成厚度缩小部46。通过由该厚度缩小部46构成薄壁部30,由金属板材12的平坦部72构成比摆动边缘28靠头部14侧的部分,据此能够高品质地获得元件10。

[0050] 另外,在该成型方法中,如上所述,通过在倾斜面58设置缺口部62的简单结构,在金属板材12的平坦部72以外的部分,换言之在设置有厚度缩小部46的金属板材12的宽度方向两端部,能够形成壁厚比厚度缩小部46厚的厚壁部70a。

[0051] 如上所述,在该成型方法中,在冲切工序中保留厚壁部70a的至少一部分而对金属板材12实施冲切加工。据此,能够在未被冲切而保留的厚壁部70a形成连结部76,该连结部76连结金属板材12的构成元件10的被冲切的部分12b与金属板材12的残留部12c。此时,厚壁部70a具有足够的厚度,据此,能够容易地形成连结部76。

[0052] 通过冲切工序后的分离工序将该连结部76切断,据此能够使元件10从金属板材12的残留部12c分离。这样一来,通过使冲切工序和分离工序为不同工序,能够高精度且高效地获得元件10。

[0053] 本发明并不特别地限定于上述的实施方式,能够在没有脱离其要旨的范围内进行各种变形。

[0054] 在上述的实施方式中,设在倾斜面58的各长度方向(箭头YB1、YB2方向)的大致中央设置1个缺口部62,在金属板材12的突起部70设置厚壁部70a,但并不特别地限定于此。设置厚壁部70a的位置和个数能够适宜地设定,以获得所期望的形状的成型品。另外,也可以在倾斜面58上不设置缺口部62,据此在金属板材12上不形成厚壁部70a。

[0055] 另外,在上述的实施方式中,通过调整从冲模52的加工面56突出的突出销64与从冲头54的下端面66突出的突出销68的抵接位置来如上述那样设定冲头54的下止点,但并不特别地限定于此。作为设定冲头54的下止点的结构,例如能够采用未图示的冲程终端限位块等公知结构。

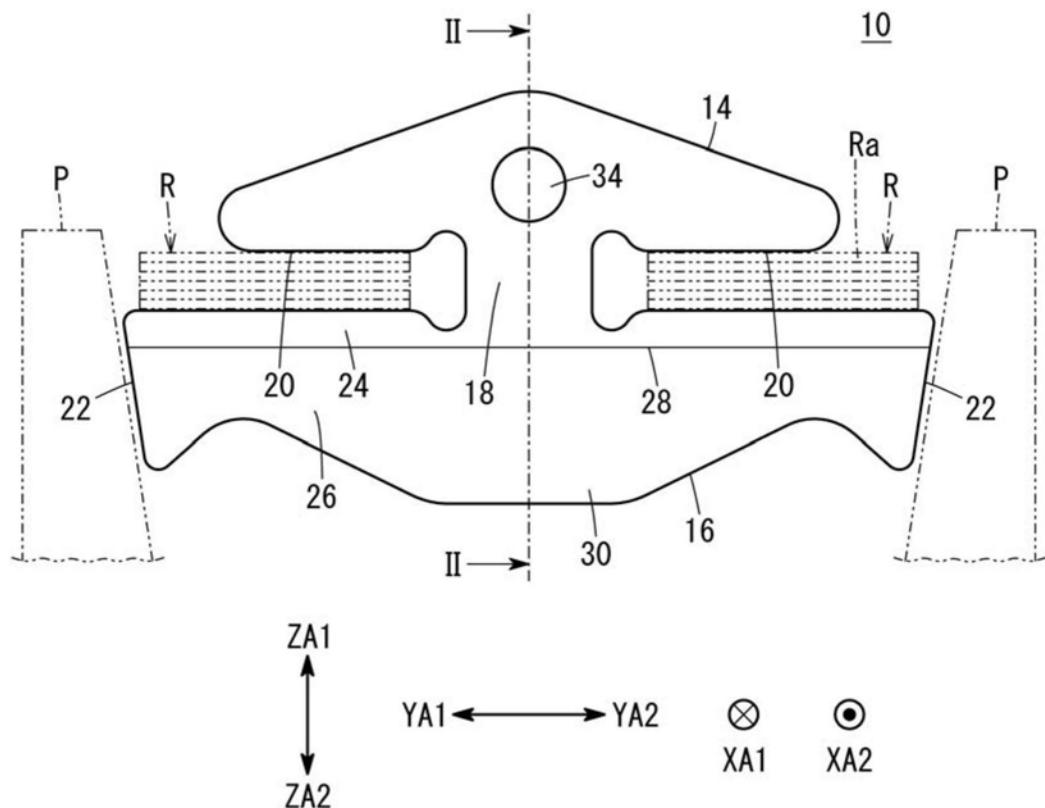


图1

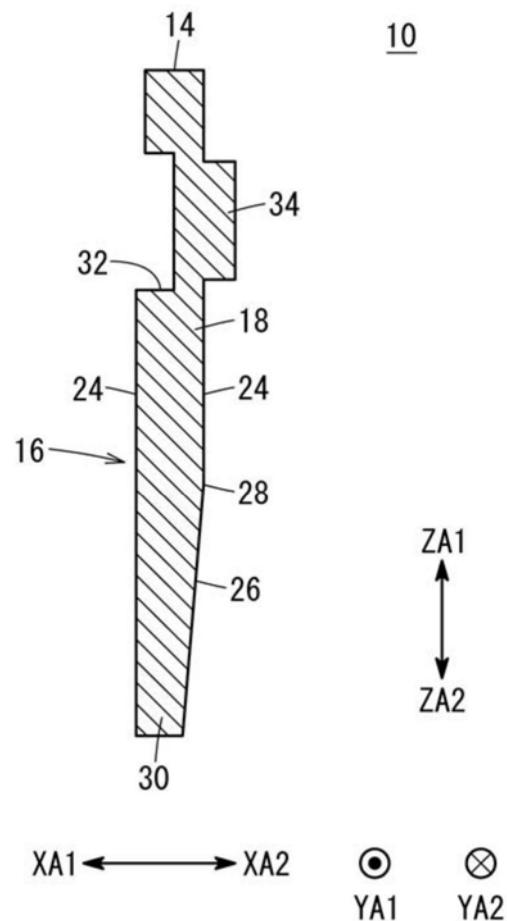


图2

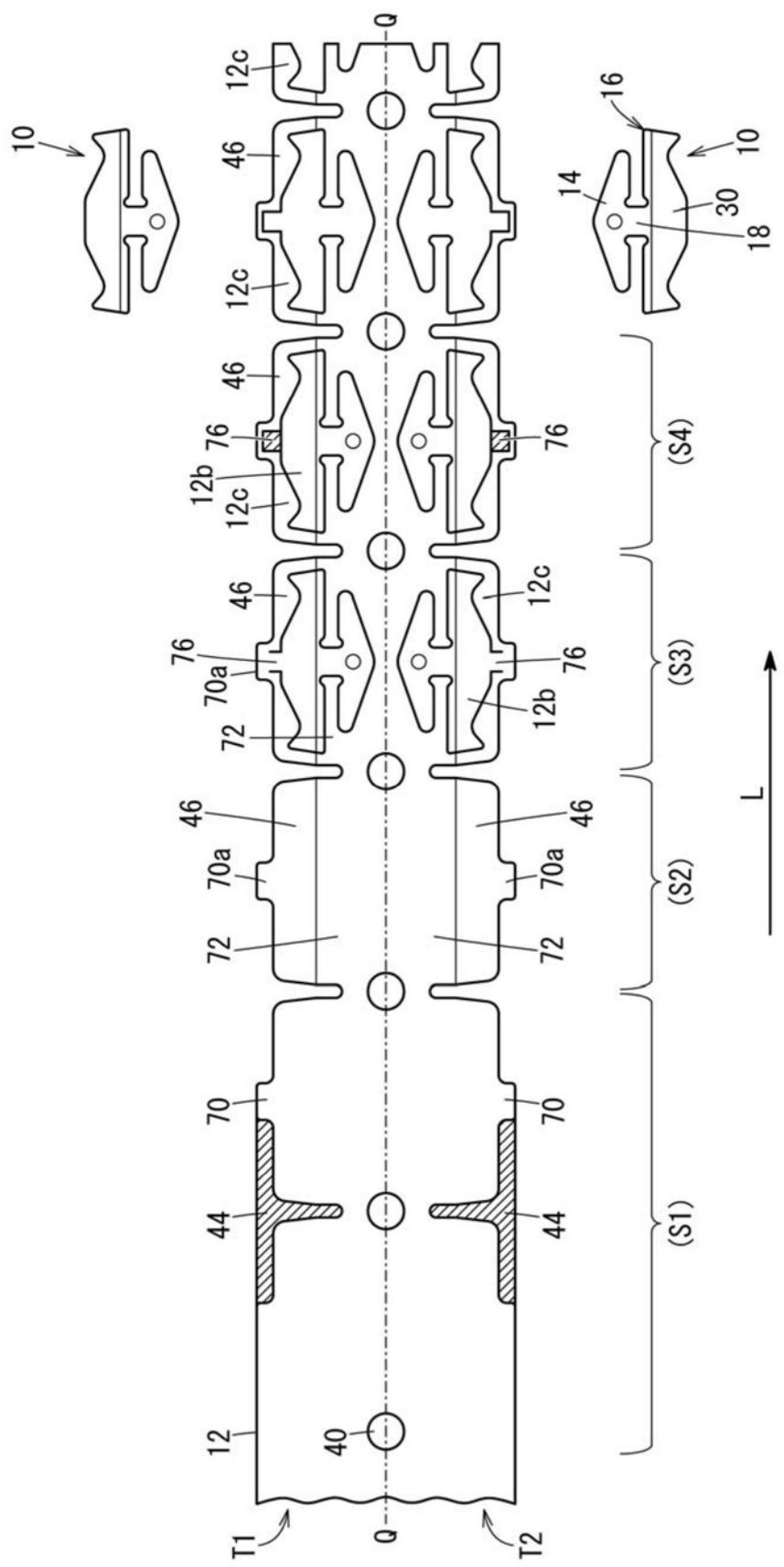


图3

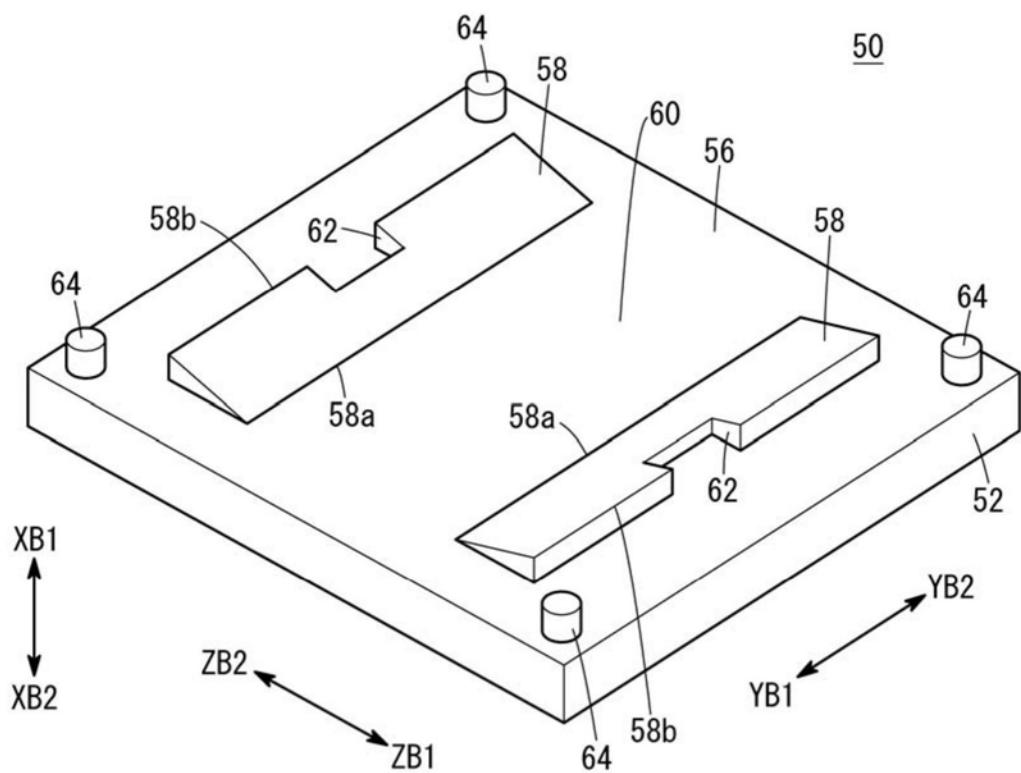


图4

50

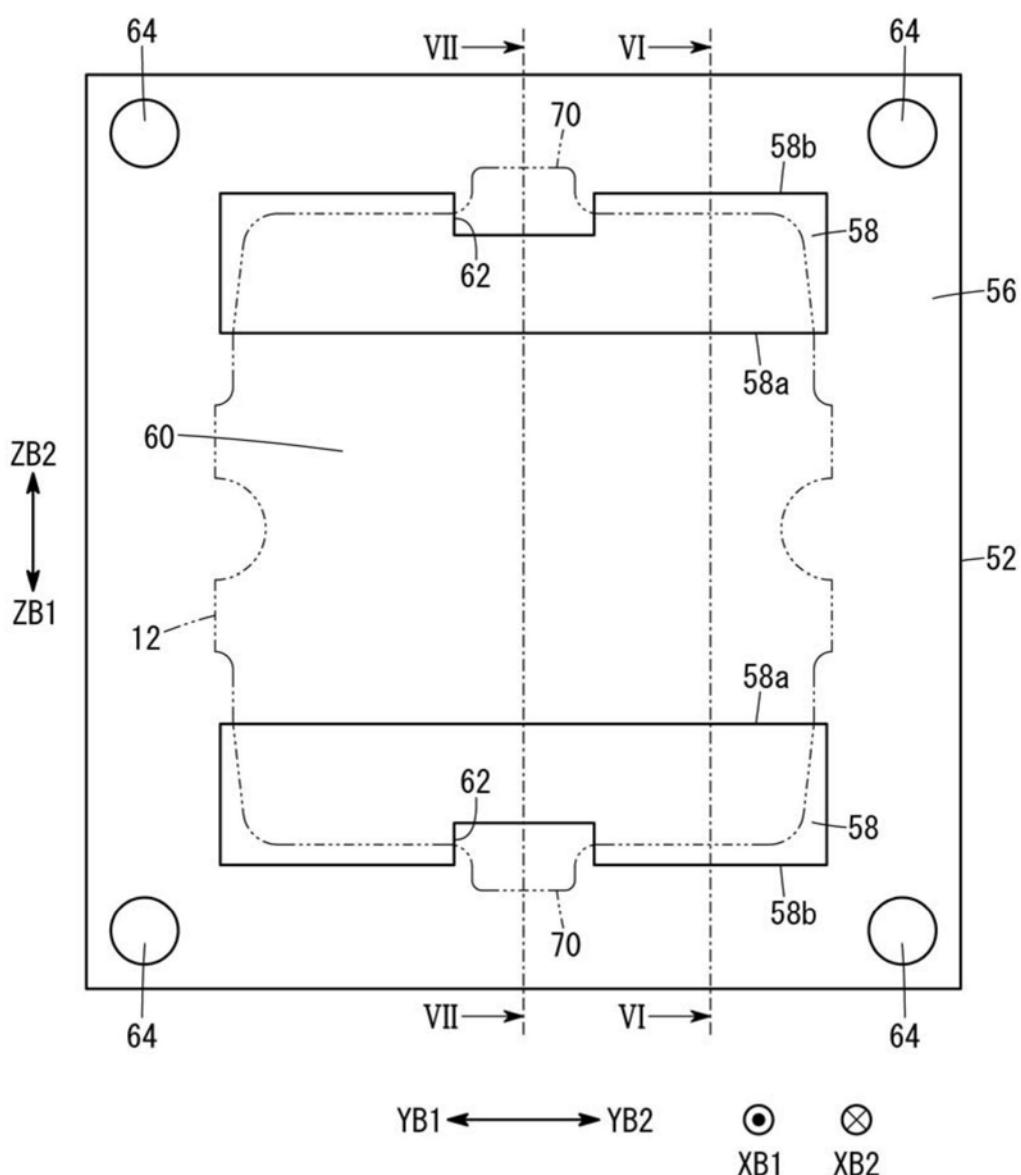


图5

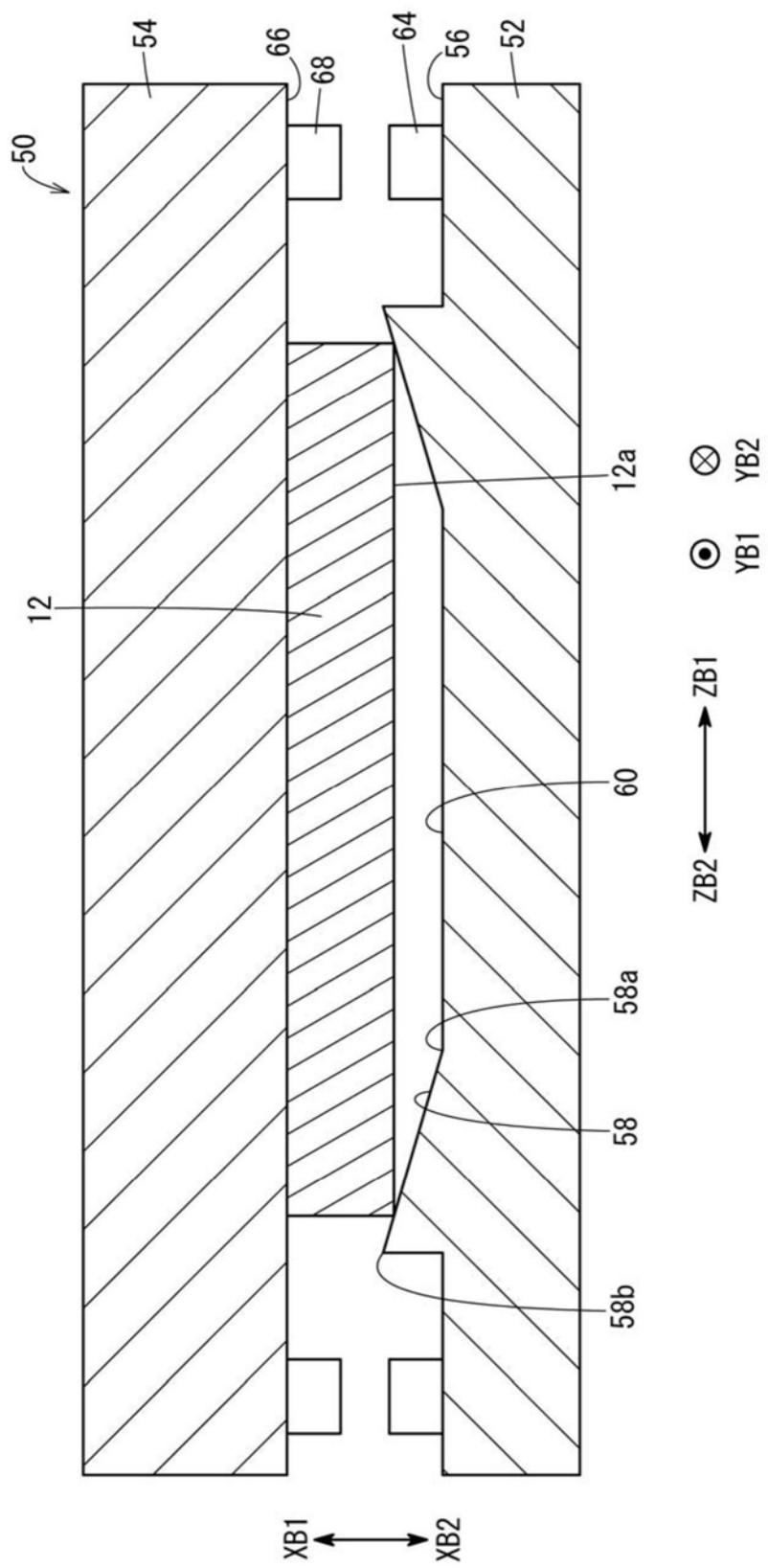


图6

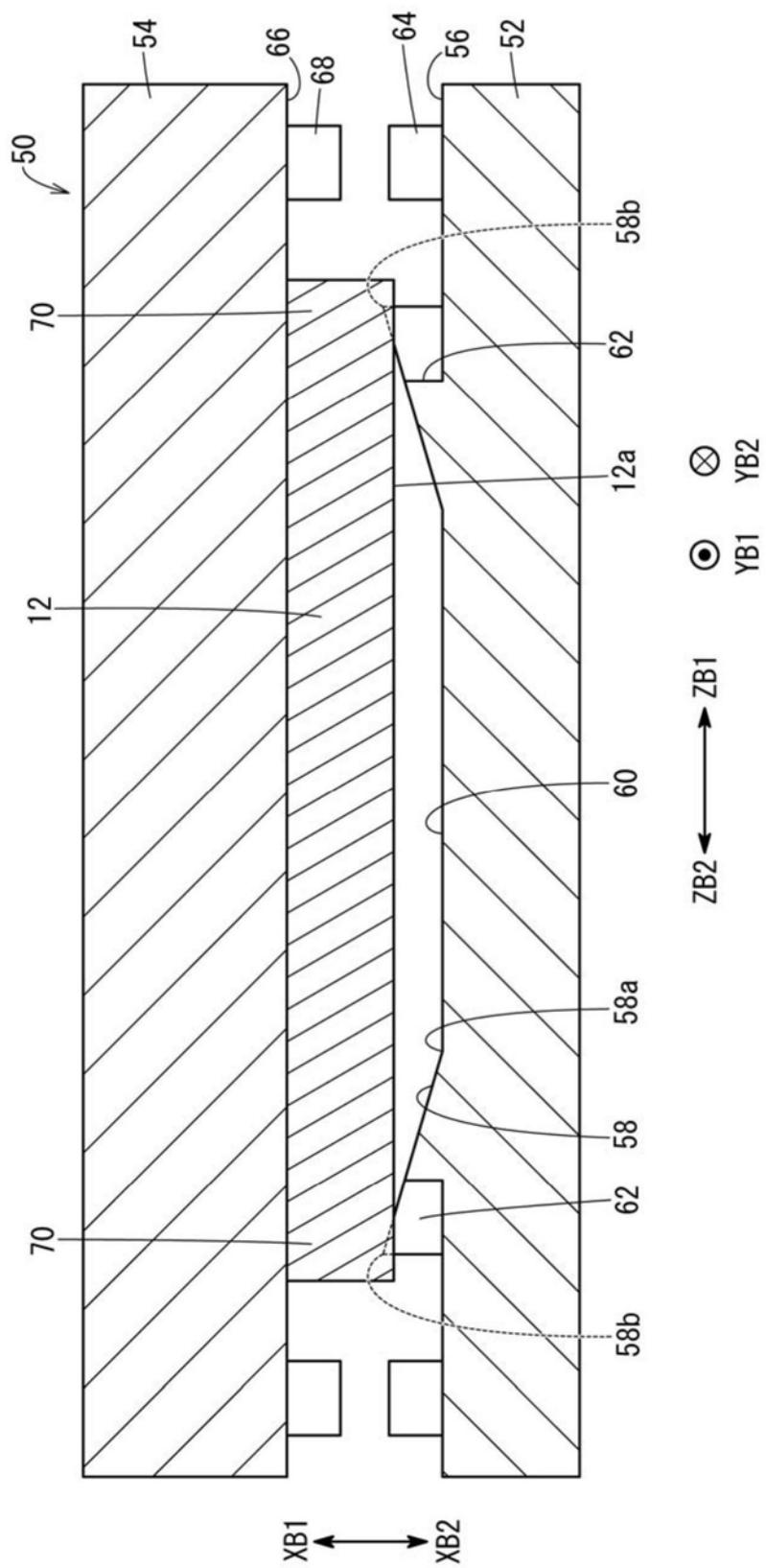


图7

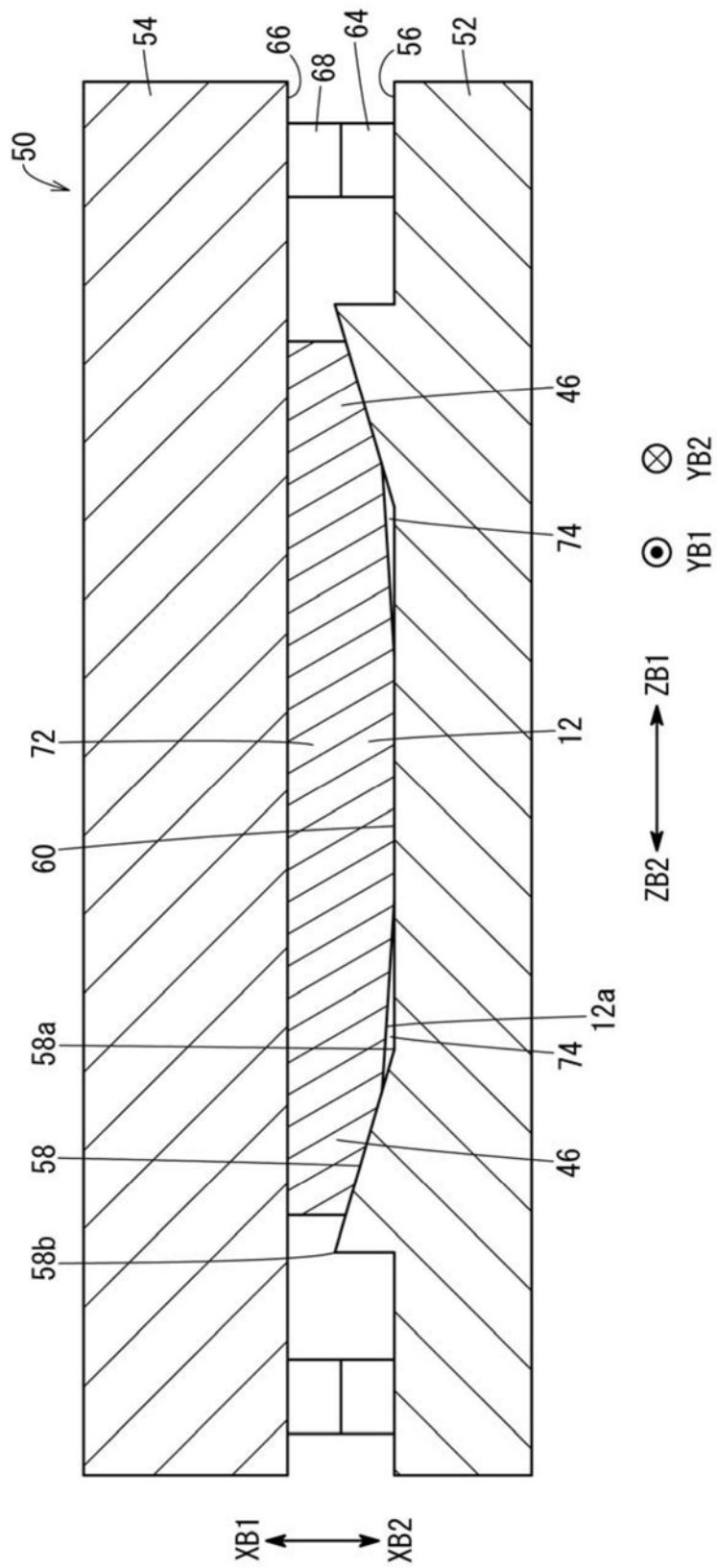


图8

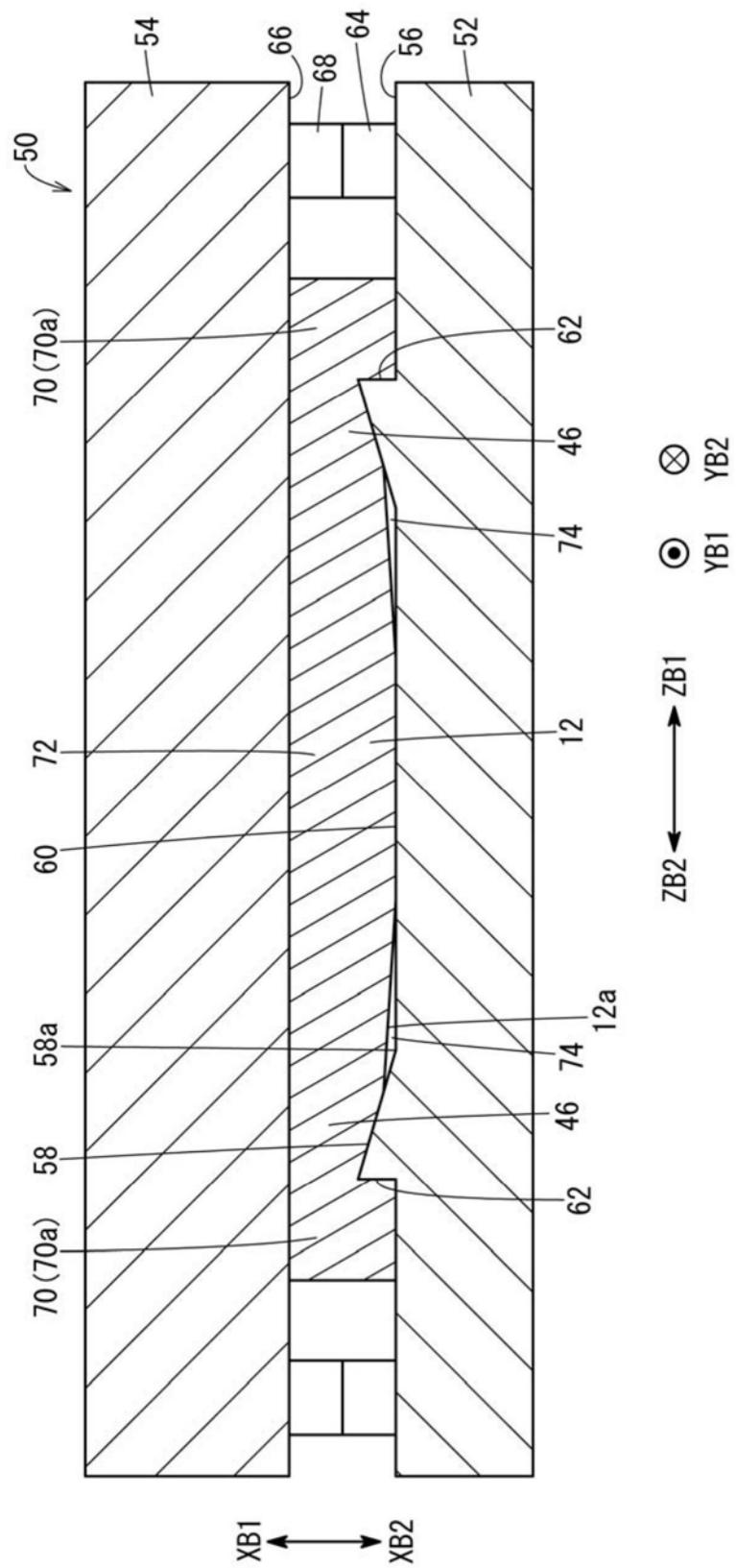


图9