(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107614227 A
(43)申请公布日 2018.01.19

(21)申请号 201680029900.6
(22)申请日 2016.08.16
(30)优先权数据
2015-179642 2015.09.11 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.11.23
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2016/073926 2016.08.16
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2017/043266 JA 2017.03.16
(71)申请人 三菱重工业株式会社
地址 日本东京都
(72)发明人 德富宽 下野耕大
(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
代理人 陈蕴辉
(51)Int.Cl.
B29C 33/12(2006.01)
B29C 39/10(2006.01)
B29C 39/42(2006.01)

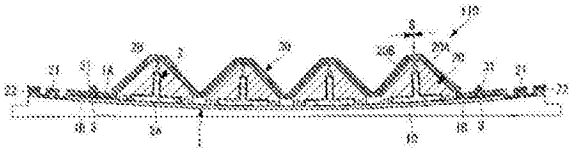
权利要求书2页 说明书9页 附图7页

(54)发明名称

纤维增强塑料成型品的制造装置及其制造方法

(57)摘要

本发明的目的在于，提供一种在通过VaRTM成型法将多个构件一体成型时，能准确进行相对于一个构件的其他构件的定位的纤维增强塑料成型品的制造装置及其制造方法。纤维增强塑料成型品的制造装置(110)具备：蒙皮用模具(10)，载置有作为固化后的纤维增强复合材料的蒙皮(1)；桁条用模具(20)，容纳作为与蒙皮(1)接合的纤维基材的桁条(2)；以及折弯板(30)，容纳桁条用模具(20)，并具有相对于设于蒙皮(1)的定位部(3)被定位的定位部(31)。



CN 107614227 A

1.一种纤维增强塑料成型品的制造装置,具备:

第一成型模具,载置有固化后的纤维增强复合材料;

第二成型模具,容纳与所述纤维增强复合材料接合的纤维基材;以及

固定构件,容纳所述第二成型模具,并具有相对于设于所述纤维增强复合材料的定位部位被定位的第一定位部。

2.一种纤维增强塑料成型品的制造装置,具备:

第二成型模具,容纳与固化后的纤维增强复合材料接合的纤维基材;以及

固定构件,容纳所述第二成型模具,并具有相对于设于所述纤维增强复合材料的定位部位被定位的第一定位部。

3.根据权利要求1或2所述的纤维增强塑料成型品的制造装置,其中,

在所述纤维增强复合材料,设有对应于所述第一定位部的第二定位部作为所述定位部位。

4.一种纤维增强塑料成型品的制造装置,具备:

第一成型模具,载置有固化后的纤维增强复合材料;以及

柔性树脂制气囊,容纳与所述纤维增强复合材料接合的纤维基材,并具有相对于设于所述纤维增强复合材料的定位部位被定位的第三定位部。

5.根据权利要求4所述的纤维增强塑料成型品的制造装置,其中,

在所述纤维增强复合材料,设有对应于所述第三定位部的第二定位部作为所述定位部位。

6.一种纤维增强塑料成型品的制造装置,具备:

第一成型模具,载置有固化后的纤维增强复合材料;以及

第二成型模具,容纳与所述纤维增强复合材料接合的纤维基材,并具有相对于设于所述纤维增强复合材料的定位部位被定位的第四定位部。

7.根据权利要求6所述的纤维增强塑料成型品的制造装置,其中,

在所述纤维增强复合材料,设有对应于所述第四定位部的第二定位部作为所述定位部位。

8.一种纤维增强塑料成型品的制造方法,具备以下步骤:

将固化后的纤维增强复合材料载置于第一成型模具;

将与所述纤维增强复合材料接合的纤维基材容纳于第二成型模具;

将所述第二成型模具容纳于固定构件;

将设于所述固定构件的第一定位部相对于设于所述纤维增强复合材料的定位部位进行定位,并将所述固定构件载置于所述纤维增强复合材料;以及

对容纳于所述第一成型模具以及所述第二成型模具的所述纤维增强复合材料以及所述纤维基材注入树脂。

9.一种纤维增强塑料成型品的制造方法,具备以下步骤:

将与固化后的纤维增强复合材料接合的纤维基材容纳于第二成型模具;

将所述第二成型模具容纳于固定构件;

将设于所述纤维增强复合材料的定位部位相对于设于所述固定构件的第一定位部进行定位,并将所述纤维增强复合材料载置于所述第二成型模具;以及

对所述纤维增强复合材料以及容纳于所述第二成型模具的所述纤维基材注入树脂。

10.一种纤维增强塑料成型品的制造方法,具备以下步骤;

将固化后的纤维增强复合材料载置于第一成型模具;

将与所述纤维增强复合材料接合的纤维基材容纳于柔性树脂制气囊;

将设于所述气囊的第三定位部相对于设于所述纤维增强复合材料的定位部位进行定位,并将所述气囊载置于所述纤维增强复合材料;以及

对容纳于所述第一成型模具以及所述气囊的所述纤维增强复合材料以及所述纤维基材注入树脂。

11.一种纤维增强塑料成型品的制造方法,具备以下步骤:

将固化后的纤维增强复合材料载置于第一成型模具;

将与所述纤维增强复合材料接合的纤维基材容纳于第二成型模具;

将设于所述第二成型模具的第四定位部相对于设于所述纤维增强复合材料的定位部位进行定位,并将所述第二成型模具载置于所述纤维增强复合材料;以及

对所述纤维增强复合材料以及容纳于所述第二成型模具的所述纤维基材注入树脂。

纤维增强塑料成型品的制造装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种纤维增强塑料成型品的制造装置及其制造方法。

背景技术

[0002] 已知有通过FRP(Fiber Reinforced Plastic:纤维增强塑料)形成航空器等的结构件,在将多个FRP制结构件一体成型的情况下,有时施行使用了铆钉等的机械结合、使用了粘接剂的接合。此外,在下述的专利文献1中,公开了如下技术:将进行一体化的构件的一方设为预固化后的纤维增强复合材料,将另一方设为增强纤维基材,用密闭介质覆盖两者并对内部进行减压、加热,向密闭介质内注入树脂并使其固化。专利文献1中记载的技术是应用了利用真空压力与大气压的压差使树脂含浸于纤维基材中的VaRTM(Vacuum assisted Resin Transfer Molding:真空辅助树脂传递模塑)的一体成型方法。此外,除VaRTM之外,还有通过预浸料成型将一方的构件与另一方的构件一体成型的方法。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2005-246771号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的问题

[0007] 将多个构件一体成型时,需要准确进行相对于一个构件的其他构件的定位。在通过VaRTM进行的一体成型方法中,将固化后的cFRP材料固定于下模(lower die)夹具,以下模夹具为定位的基准,在cFRP材料上设置纤维基材(预成型体)。具体而言,将纤维基材容纳于上模(upper die)夹具,上模夹具相对于下模夹具被定位,由此,纤维基材间接地被定位。

[0008] 此时,在将下模夹具设为钢、铝等通用材料的情况下,价格低廉且容易切削加工,但在VaRTM的加热工序中,会在下模夹具产生热伸长。因此,存在如下问题:在cFRP上,无法将增强纤维基材设置于准确的位置。需要说明的是,上述的问题在VaRTM之外的共结合(co-bond)成型、例如预浸料成型等一体成型方法中也会产生。

[0009] 本发明是鉴于这样的事实而进行的,其目的在于提供一种在通过VaRTM成型法将多个构件一体成型时,能准确进行相对于一个构件的其他构件的定位的纤维增强塑料成型品的制造装置及其制造方法。

[0010] 技术方案

[0011] 本发明的第一方案的纤维增强塑料成型品的制造装置具备:第一成型模具,载置有固化后的纤维增强复合材料;第二成型模具,容纳与所述纤维增强复合材料接合的纤维基材;以及固定构件,容纳所述第二成型模具,并具有相对于设于所述纤维增强复合材料的定位部位被定位的第一定位部。

[0012] 根据该构成,固定构件相对于纤维增强复合材料被定位,因此,容纳于固定构件的第二成型模具和容纳于第二成型模具的纤维基材相对于纤维增强复合材料被定位。即,纤

维基材相对于纤维增强复合材料的定位不是以第一成型模具为基准来确定，而是以纤维增强复合材料为基准来确定，因此，能将纤维基材设置于准确的位置，而不受第一成型模具的热伸长影响。

[0013] 本发明的第二方案的纤维增强塑料成型品的制造装置具备：第二成型模具，容纳与固化后的纤维增强复合材料接合的纤维基材；以及固定构件，容纳所述第二成型模具，并具有相对于设于所述纤维增强复合材料的定位部位被定位的第一定位部。

[0014] 根据该构成，固定构件相对于纤维增强复合材料被定位，因此，容纳于固定构件的第二成型模具和容纳于第二成型模具的纤维基材相对于纤维增强复合材料被定位。即，纤维基材相对于纤维增强复合材料的定位不是以第一成型模具为基准来确定，而是以纤维增强复合材料为基准来确定，因此，能将纤维基材设置于准确的位置，而不受第一成型模具的热伸长影响。

[0015] 在上述第一或第二方案中，也可以在所述纤维增强复合材料，设有对应于所述第一定位部的第二定位部作为所述定位部位。

[0016] 根据该构成，纤维基材相对于纤维增强复合材料的定位通过设于纤维增强复合材料的第二定位部与设于固定构件的第一定位部对应来进行。

[0017] 本发明的第三方案的纤维增强塑料成型品的制造装置具备：第一成型模具，载置有固化后的纤维增强复合材料；以及柔性树脂制气囊，容纳与所述纤维增强复合材料接合的纤维基材，并具有相对于设于所述纤维增强复合材料的定位部位被定位的第三定位部。

[0018] 根据该构成，气囊相对于纤维增强复合材料被定位，因此，容纳于气囊的纤维基材相对于纤维增强复合材料被定位。即，纤维基材相对于纤维增强复合材料的定位不是以第一成型模具为基准来确定，而是以纤维增强复合材料为基准来确定，因此，能将纤维基材设置于准确的位置，而不受第一成型模具的热伸长影响。气囊例如是硅树脂等柔性树脂制。

[0019] 在上述第三方案中，也可以在所述纤维增强复合材料，设有对应于所述第三定位部的第二定位部作为所述定位部位。

[0020] 根据该构成，纤维基材相对于纤维增强复合材料的定位通过设于纤维增强复合材料的第二定位部与设于气囊的第三定位部对应来进行。

[0021] 本发明的第四方案的纤维增强塑料成型品的制造装置具备：第一成型模具，载置有固化后的纤维增强复合材料；以及第二成型模具，容纳与所述纤维增强复合材料接合的纤维基材，并具有相对于设于所述纤维增强复合材料的定位部位被定位的第四定位部。

[0022] 根据该构成，第二成型模具相对于纤维增强复合材料被定位，因此，容纳于第二成型模具的纤维基材相对于纤维增强复合材料被定位。即，纤维基材相对于纤维增强复合材料的定位不是以第一成型模具为基准来确定，而是以纤维增强复合材料为基准来确定，因此，能将纤维基材设置于准确的位置，而不受第一成型模具的热伸长影响。

[0023] 在上述第四方案中，也可以在所述纤维增强复合材料，设有对应于所述第四定位部的第二定位部作为所述定位部位。

[0024] 根据该构成，纤维基材相对于纤维增强复合材料的定位通过设于纤维增强复合材料的第二定位部与设于第二成型模具的第四定位部对应来进行。

[0025] 本发明的第五方案的纤维增强塑料成型品的制造方法具备以下步骤：将固化后的纤维增强复合材料载置于第一成型模具；将与所述纤维增强复合材料接合的纤维基材容纳

于第二成型模具;将所述第二成型模具容纳于固定构件;将设于所述固定构件的第一定位部相对于设于所述纤维增强复合材料的定位部位进行定位,并将所述固定构件载置于所述纤维增强复合材料;以及对容纳于所述第一成型模具以及所述第二成型模具的所述纤维增强复合材料以及所述纤维基材注入树脂。

[0026] 本发明的第六方案的纤维增强塑料成型品的制造方法具备以下步骤:将与固化后的纤维增强复合材料接合的纤维基材容纳于第二成型模具;将所述第二成型模具容纳于固定构件;将设于所述纤维增强复合材料的定位部位相对于设于所述固定构件的第一定位部进行定位,并将所述纤维增强复合材料载置于所述第二成型模具;以及对所述纤维增强复合材料以及容纳于所述第二成型模具的所述纤维基材注入树脂。

[0027] 本发明的第七方案的纤维增强塑料成型品的制造方法具备以下步骤:将固化后的纤维增强复合材料载置于第一成型模具;将与所述纤维增强复合材料接合的纤维基材容纳于柔性树脂制气囊;将设于所述气囊的第三定位部相对于设于所述纤维增强复合材料的定位部位进行定位,并将所述气囊载置于所述纤维增强复合材料;以及对容纳于所述第一成型模具以及所述气囊的所述纤维增强复合材料以及所述纤维基材注入树脂。

[0028] 本发明的第八方案的纤维增强塑料成型品的制造方法具备以下步骤:将固化后的纤维增强复合材料载置于第一成型模具;将与所述纤维增强复合材料接合的纤维基材容纳于第二成型模具;将设于所述第二成型模具的第四定位部相对于设于所述纤维增强复合材料的定位部位进行定位,并将所述第二成型模具载置于所述纤维增强复合材料;以及对所述纤维增强复合材料以及容纳于所述第二成型模具的所述纤维基材注入树脂。

[0029] 有益效果

[0030] 根据本发明,在通过VaRTM成型法将多个构件一体成型时,能准确进行相对于一个构件的其他构件的定位。

附图说明

[0031] 图1是表示本发明的第一实施方式的纤维增强塑料成型品的制造装置的立体图。

[0032] 图2是表示本发明的第一实施方式的纤维增强塑料成型品的制造装置的纵剖面图。

[0033] 图3是表示本发明的第二实施方式的纤维增强塑料成型品的制造装置的纵剖面图。

[0034] 图4是表示本发明的第三实施方式的纤维增强塑料成型品的制造装置的纵剖面图。

[0035] 图5是表示本发明的第四实施方式的纤维增强塑料成型品的制造装置的分解立体图。

[0036] 图6是表示本发明的第四实施方式的纤维增强塑料成型品的制造装置的立体图。

[0037] 图7是表示图6的A部分的局部放大纵剖面图。

具体实施方式

[0038] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明。

[0039] [第一实施方式]

[0040] 以下，使用图1对本发明的第一实施方式的纤维增强塑料成型品的制造装置及其制造方法进行说明。

[0041] 在本实施方式中，使用具备相对于蒙皮1对桁条2进行定位的折弯板30的制造装置110来制造蒙皮1以及桁条2呈一体化的纤维增强塑料成型品200。

[0042] 首先，参照图1，对纤维增强塑料成型品200的一例的构成进行说明。需要说明的是，以下虽然对构成航空器的FRP构造体的例子进行说明，但本发明也能广泛用于构成其他各种装置及构造的FRP成型品的制造。

[0043] 纤维增强塑料成型品200具备：蒙皮1、以及设于蒙皮1的背面1A的桁条2。

[0044] 蒙皮1形成航空器的翼的表皮，并与未图示的翼梁(spar)一起组装成箱状。蒙皮1形成为曲面状。此外，蒙皮1从翼的根部侧Sr朝向顶端侧St宽度逐渐变窄。需要说明的是，蒙皮1的形状并不限定于该例子，例如也有时宽度沿长度方向固定。

[0045] 蒙皮1包括最终被切除的空白部1B(参照图2)而成型。在空白部1B形成有定位部3。如图2所示，定位部3例如是凸部形状。定位部3既可以与蒙皮1一体地形成，也可以是被插入形成于蒙皮1的孔的凸部形状的其他构件。

[0046] 桁条2是在纵向D延伸的长条状的构件，纵向D的尺寸比与纵向D正交的剖面方向的尺寸长。桁条2的横截面是T字形，但也可以是其他形状。

[0047] 桁条2具备：粘接于蒙皮1的翼缘2A、以及从翼缘2A的宽度方向中央立起的腹板2B。在蒙皮1的背面1A，与纵向D交叉的方向上隔开间隔地排列有多个桁条2。

[0048] 通过在蒙皮1的背面1A设置有多根桁条2，会增强蒙皮1。

[0049] 蒙皮1以及桁条2均由纤维基材以及树脂构成的纤维增强塑料(FRP)形成。

[0050] 纤维基材由多张片状构件构成，片状构件根据蒙皮1、桁条2的厚度层叠需要的张数。在纤维基材中使用碳纤维、玻璃纤维等任意的纤维。

[0051] 纤维基材中含浸的树脂例如可以使用环氧树脂、聚酰亚胺、聚氨酯、不饱和聚酯等通过加热进行固化的热固性树脂。除此之外，也可以使用经过加热进行固化的聚酰胺、ABS树脂、聚醚醚酮(PEEK)、聚苯硫醚(PPS)等热塑性树脂。

[0052] 就用于蒙皮1的FRP和用于桁条2的FRP而言，纤维的种类、树脂的种类、纤维基材的构成等可以相同也可以不同。

[0053] 在本实施方式中，为了对纤维增强塑料进行成型，实施VaRTM(Vacuum assisted Resin Transfer Molding：真空辅助树脂传递模塑)成型法。即，通过抽真空减压至规定的真空度，由此辅助树脂的注入，并且通过减压空间的压力与大气压的压差来压缩纤维基材以及树脂。需要说明的是，本发明也能应用于VaRTM以外的将一方的构件与另一方的构件一体成型的共结合成型、例如预浸料成型等。

[0054] 接着，对构成制造纤维增强塑料成型品200的制造装置的制造装置110进行说明。

[0055] 如图1以及图2所示，制造装置110具备：成型蒙皮1的蒙皮用模具10、以及作为成型桁条2的模具的桁条用模具20。在本实施方式中，在固化成型的蒙皮1上，粘接作为未含浸有树脂的桁条2的纤维基材，同时进行一体成型，即进行所谓的共结合成型。

[0056] 蒙皮用模具10由钢材等任意的通用材料形成。蒙皮用模具10具备：成型蒙皮1的曲面状的成型部、以及作为成型部的周围的部分的外周部。

[0057] 桁条用模具20将成型为桁条2的作为纤维增强塑料的材料(原材料)的纤维基材按

压至蒙皮1的背面1A。可以准备与各个桁条2对应的尺寸以及形状的桁条用模具20。

[0058] 桁条用模具20例如由铝合金等金属形成。

[0059] 如图2所示，桁条用模具20具有与呈倒T字形成型于蒙皮1上的桁条2的形状对应的内表面，并且形成为大致三角形的横截面。

[0060] 该桁条用模具20沿纵向D被分割为相对于桁条2的腹板2B(参照图1)位于一侧的块20A和位于另一侧的块20B，在这些块20A、20B的内侧形成有用于对FRP进行成型的成型空间。

[0061] 如图2所示，折弯板30形成有容纳多个桁条用模具20的多个凹部，横截面像折弯板一样具有波形。在蒙皮用模具10与折弯板30之间、且折弯板30的外周部设置有密封部21、22，以便在进行真空吸入而填充树脂时，折弯板30的内侧形成密闭空间。在折弯板30形成有对应于密封部21、22的凹部。折弯板30具有挠性，通过内外压力差从外部向块20A、20B传递按压力。因此，当进行抽真空时，纤维基材在块20A以及20B的内侧通过抽真空被来自外部的按压力压缩。通过压缩，纤维基材的体积减小。因此，当将纤维基材夹入块20A与块20B之间并进行抽真空时，块20A以及块20B通过与大气压的压差被按压，间隙G随着纤维基材的体积减小而关闭，形成成型空间S。液态的树脂经由未图示的注入路径从外部注入成型空间S。

[0062] 需要说明的是，在上述的VaRTM中，仅从抽吸孔侧，进行抽真空。此外，为了在树脂注入后除去剩余树脂，有时会进一步进行排放工序，所述排放工序从注入孔侧和抽吸孔侧这两方进行抽真空。该情况下，在排放工序中块20A与块20B紧闭，间隙G关闭。

[0063] 在折弯板30形成有定位部31。定位部31例如在与桁条2的长尺寸方向交叉的方向上，设于夹着多个桁条用模具20的两端侧。如图2所示，在折弯板30的定位部31是凹部的情况下，蒙皮1的定位部3是与定位部31的形状对应的凸部。需要说明的是，相反，也可以折弯板30的定位部31是向蒙皮1侧突起的凸部，蒙皮1的定位部3是凹部。

[0064] 由此，折弯板30相对于蒙皮1被定位，通过折弯板30会妨碍桁条2相对于长尺寸方向在垂直方向移动。

[0065] 接着，参照图1以及图2，对纤维增强塑料成型品200的制造方法进行说明。

[0066] 首先，形成蒙皮1。蒙皮1的成型方法是任意的，例如对通过VaRTM成型法进行的方法简单进行说明。

[0067] 在蒙皮用模具10配置作为蒙皮1的FRP的材料的纤维基材，通过未图示的板状的成型夹具进行按压。而且，纤维基材以及成型夹具被封入形成于未图示的袋膜与蒙皮用模具10之间的密闭空间。之后，密闭空间通过抽真空被减压，纤维基材被压缩。之后，在密闭空间中维持真空压力的状态下，注入树脂。然后，在注入树脂后，继续抽真空的同时使树脂固化，或者闭合真空管线而停止抽真空使树脂固化。

[0068] 需要说明的是，停止抽真空后，有时会使用任意的热源加热树脂。作为热源，可使用烘箱、加热垫、远红外加热器或者液体热媒加热等。

[0069] 当树脂固化至规定的硬度而使纤维基材以及树脂被一体化时，形成蒙皮1。需要说明的是，在所形成的蒙皮1的空白部1B形成有定位部3。

[0070] 所形成的蒙皮1例如为了超声波检查等而被暂时脱模。之后，蒙皮1被返回到蒙皮用模具10，在蒙皮1的背面1A接合桁条2而一体成型。

[0071] 此时，如图1所示，以定位部3以及定位部31为基准，折弯板30相对于蒙皮1被定位。

[0072] 首先，在蒙皮1的背面1A排列容纳有纤维基材的多个桁条用模具20。此时，纤维基材被夹入桁条用模具20的块20A、20B之间，在块20A、20B之间空出间隙G。需要说明的是，也可以使形成为膜状的粘接剂介于纤维基材与蒙皮1之间。

[0073] 而且，在桁条用模具20的上表面盖上一张折弯板30。此时，蒙皮1的定位部3被插入折弯板30的定位部31。由此，经由折弯板30，桁条用模具20相对于蒙皮1被定位。此时，在桁条用模具20的内部容纳有纤维基材，桁条用模具20相对于蒙皮1被定位，由此，纤维基材被配置于蒙皮1的背面1A的规定位置。如后文所述，之后，与蒙皮1的成型方法相同，通过进行抽真空、树脂注入以及加热来形成桁条2。

[0074] 然后，蒙皮1以及多个桁条用模具20被折弯板30覆盖，通过抽真空对形成于折弯板30与蒙皮用模具10之间的密闭空间进行减压。折弯板30具有挠性，通过内外压力差从外部向块20A、20B传递按压力。因此，当进行抽真空时，纤维基材在块20A以及20B的内侧通过抽真空被来自外部的按压力压缩。通过压缩，纤维基材的体积减小。因此，当将纤维基材夹入块20A与块20B之间并进行抽真空时，块20A以及块20B通过与大气压的压差被按压，间隙G随着纤维基材的体积减小而关闭，形成成型空间S。在维持真空压力的状态下，液态的树脂经由未图示的注入路径从外部注入成型空间S。

[0075] 之后，加热纤维基材中含浸的树脂。从加热树脂的热源散发出的热量也被传递至桁条用模具20、蒙皮用模具10。

[0076] 在此，即使在蒙皮用模具10产生热伸长，由于桁条用模具20经由折弯板30相对于蒙皮1被定位，因此，也能将纤维基材相对于蒙皮1设置于准确的位置，而不受蒙皮用模具10影响。

[0077] 当纤维基材中含浸的树脂通过加热而固化至规定的硬度时，桁条2粘接于蒙皮1，并且一体成型于蒙皮1。之后，根据需要进行二次固化处理、精加工处理，由此完成蒙皮1以及桁条2呈一体化的纤维增强塑料成型品200。

[0078] 在本实施方式中，折弯板30固定于蒙皮1，而未固定于蒙皮用模具10，因此，能实现高位置精度，而不受蒙皮用模具10的热膨胀的影响。

[0079] 此外，折弯板30兼用作袋膜，因此，无需另行准备袋膜。此外，在折弯板30形成有定位部31，因此，能同时进行定位作业和袋准备作业，减少制造工序的工时。

[0080] 定位部3形成于空白部1B，设于作为纤维增强塑料成型品200不需要的部分。因此，成型后，纤维增强塑料成型品200被制造为成品时，形成有定位部3的空白部1B可以被切除。由此，能制造没有定位部3的凸部形状、孔的成品。

[0081] [第二实施方式]

[0082] 接着，参照图3，对本发明的第二实施方式的纤维增强塑料成型品的制造装置120及其制造方法进行说明。

[0083] 在上述的第一实施方式中，对在蒙皮用模具10上载置蒙皮1，进一步载置容纳有纤维基材的桁条用模具20，再载置折弯板30的情况进行了说明，但本发明并不限定于该例子。

[0084] 可以上下相反地在折弯板30上载置桁条用模具20，在桁条用模具20上进一步载置蒙皮1。此时，折弯板30由未图示的支承构件支承。

[0085] 在折弯板30上设置有蒙皮1时，折弯板30的定位部32被插入蒙皮1的定位部4。在图3所示的例子中，定位部4是形成于蒙皮1的孔，折弯板30的定位部32是向蒙皮1侧突起的凸

部。

[0086] 由此，经由折弯板30，桁条用模具20相对于蒙皮1被定位。此时，在桁条用模具20的内部容纳有纤维基材，桁条用模具20相对于蒙皮1被定位，由此，纤维基材被配置于蒙皮1的背面1A的规定位置。

[0087] 然后，蒙皮1被封入形成于袋膜9与折弯板30之间的密闭空间。接着，密闭空间通过抽真空被减压。折弯板30具有挠性，通过内外压力差从外部向块20A、20B传递按压力。因此，当进行抽真空时，纤维基材在块20A以及20B的内侧通过抽真空被来自外部的按压力压缩。通过压缩，纤维基材的体积减小。因此，当将纤维基材夹入块20A与块20B之间并进行抽真空时，块20A以及块20B通过与大气压的压差被按压，间隙G随着纤维基材的体积减小而关闭，形成成型空间S。在维持真空压力的状态下，液态的树脂经由未图示的注入路径从外部注入成型空间S。

[0088] 之后，加热纤维基材中含浸的树脂。桁条用模具20经由折弯板30相对于蒙皮1被定位，因此，能将纤维基材相对于蒙皮1设置于准确的位置。

[0089] 当纤维基材中含浸的树脂通过加热而固化至规定的硬度时，桁条2粘接于蒙皮1，并且一体成型于蒙皮1。

[0090] 在本实施方式中，与上述的第一实施方式不同，不需要相当于蒙皮用模具10的构件。此外，蒙皮1自身起到成型模具的作用，桁条用模具20经由折弯板30相对于蒙皮1被定位。因此，能将纤维基材相对于蒙皮1设置于准确的位置，而不会因热膨胀差产生错位。

[0091] 定位部4形成于空白部1B，设于作为纤维增强塑料成型品200不需要的部分。因此，成型后，纤维增强塑料成型品200被制造为成品时，形成有定位部4的空白部1B可以被切除。由此，能制造没有定位部4的凸部形状、孔的成品。

[0092] [第三实施方式]

[0093] 接着，参照图4，对本发明的第三实施方式的纤维增强塑料成型品的制造装置130及其制造方法进行说明。

[0094] 在上述的第一实施方式中，对将折弯板30与桁条用模具20组合，使纤维基材含浸树脂的情况进行了说明，但本发明并不限定于该例子。如图4所示，也可以使用气囊40代替折弯板30和桁条用模具20。

[0095] 气囊40将纤维基材按压至蒙皮1的背面1A。可以准备与各个桁条2对应的尺寸以及形状的气囊40。气囊40例如是硅树脂、合成橡胶或者氟橡胶等柔性树脂制，例如通过玻璃纤维等增强部41对折弯区域等进行局部增强。

[0096] 气囊40具有与呈倒T字形成型于蒙皮1上的桁条2的形状对应的内表面，并且在对应于桁条2的位置具有大致相同的厚度。

[0097] 成型桁条2时，纤维基材在气囊40的内侧通过抽真空被压缩。通过压缩，纤维基材的体积减小。因此，当将纤维基材夹入气囊40之间并进行抽真空时，气囊40通过与大气压的压差被按压，随着纤维基材的体积减小，气囊40的内部空间变窄，形成成型空间S。液态的树脂经由未图示的注入路径从外部注入成型空间S。

[0098] 在本实施方式中，首先，在蒙皮1的背面1A盖上一张气囊40。此时，蒙皮1的定位部3被插入气囊40的定位部42。在图4所示的例子中，定位部3是形成于蒙皮1的凸部形状，气囊40的定位部42是与定位部3的凸部形状对应的凹部。

[0099] 由此，气囊40相对于蒙皮1被定位。此时，在气囊40的内部容纳有纤维基材，气囊40相对于蒙皮1被定位，由此，纤维基材被配置于蒙皮1的背面1A的规定位置。

[0100] 如后文所述，之后，与蒙皮1的成型方法相同，通过进行抽真空以及加热来形成桁条2。此时，纤维基材被夹入气囊40之间。使形成为膜状的粘接剂介于纤维基材与蒙皮1之间。

[0101] 然后，蒙皮1以及纤维基材被气囊40覆盖，通过抽真空对形成于气囊40与蒙皮用模具10之间的密闭空间进行减压。其结果是，由于密闭空间与大气的压差作用于气囊40及其内侧的纤维基材以及树脂，因此，随着纤维基材和含浸于纤维基材的树脂被压缩，气囊40内部的密闭空间变窄。

[0102] 之后，加热纤维基材中含浸的树脂。从加热树脂的热源散发出的热量也被传递至蒙皮用模具10。在此，即使在蒙皮用模具10产生热伸长，由于气囊40相对于蒙皮1被定位，因此，也能将纤维基材相对于蒙皮1设置于准确的位置，而不受蒙皮用模具10影响。

[0103] 定位部3形成于空白部1B，设于作为纤维增强塑料成型品200不需要的部分。因此，成型后，纤维增强塑料成型品200被制造为成品时，形成有定位部3的空白部1B可以被切除。由此，能制造没有定位部3的凸部形状、孔的成品。

[0104] [第四实施方式]

[0105] 接着，参照图5至图7，对本发明的第四实施方式的纤维增强塑料成型品的制造装置140及其制造方法进行说明。

[0106] 此外，在上述的第一实施方式中，对折弯板30相对于蒙皮1被定位的情况进行了说明，但在本实施方式中，也可以将桁条用模具20相对于蒙皮1进行定位，而不使用折弯板30。在本实施方式中，在桁条用模具20形成有定位部23。

[0107] 如图7所示，定位部23例如是凹部形状。在蒙皮1形成有与定位部23对应的凸部形状的定位部5。定位部5既可以与蒙皮1一体地形成，也可以如图7所示是被插入形成于蒙皮1的孔6的凸部形状的其他构件。

[0108] 首先，在蒙皮1的背面1A排列有多个桁条用模具20。此时，蒙皮1的定位部5被插入桁条用模具20的定位部23。由此，桁条用模具20相对于蒙皮1被定位。此时，在桁条用模具20的内部容纳有纤维基材，桁条用模具20相对于蒙皮1被定位，由此，纤维基材被配置于蒙皮1的背面1A的规定位置。

[0109] 此外，如图5以及图6所示，在桁条用模具20的块20A、20B(参照图2)的斜面，配置有角构件50。由此，块20A、20B朝向桁条用模具20的中心被调心。为了可靠地限制块20A、20B的调心动作，更优选使角构件50与块20A以及块20B在长度方向的两端卡合。

[0110] 如后文所述，之后，与蒙皮1的成型方法相同，通过进行抽真空以及加热来形成桁条2。即，与第一实施方式相同，纤维基材被夹入桁条用模具20的块20A、20B(参照图2)之间。此时，在块20A、20B之间空出间隙G。使形成为膜状的粘接剂介于纤维基材与蒙皮1之间。

[0111] 然后，蒙皮1以及多个桁条用模具20被袋膜覆盖，通过抽真空对形成于袋膜与蒙皮用模具10之间的密闭空间进行减压。折弯板30具有挠性，通过内外压力差从外部向块20A、20B传递按压力。因此，当进行抽真空时，纤维基材在块20A以及20B的内侧通过抽真空被来自外部的按压力压缩。通过压缩，纤维基材的体积减小。因此，当将纤维基材夹入块20A与块20B之间并进行抽真空时，块20A以及块20B通过与大气压的压差被按压，间隙G随着纤维基

材的体积减小而关闭，形成成型空间S。在维持真空压力的状态下，液态的树脂经由未图示的注入路径从外部注入成型空间S。

[0112] 之后，加热纤维基材中含浸的树脂。从加热树脂的热源散发出的热量也被传递至桁条用模具20及蒙皮用模具10。在此，即使在蒙皮用模具10产生热伸长，由于桁条用模具20相对于蒙皮1被定位，而不是蒙皮用模具10，因此，也能将纤维基材相对于蒙皮1设置于准确的位置，而不受蒙皮用模具10影响。

[0113] 定位部5形成于空白部1B，设于作为纤维增强塑料成型品200不需要的部分。该情况下，成型后，纤维增强塑料成型品200被制造为成品时，形成有定位部5的空白部1B可以被切除。由此，能制造没有定位部5的凸部形状、孔的成品。

[0114] 需要说明的是，可以通过形成于蒙皮1的定位部5对殷钢(低热膨胀材料)制的板进行定位，在该板具有凸状(例如半球状)的定位部，经由该处对桁条用模具20进行定位。即，设有定位用凸状定位部的殷钢(低热膨胀材料)制的板介于图5所示的定位部5与桁条用模具20之间。该情况下，虽然使用殷钢(低热膨胀材料)制的构件，但由于是板加工品，因此能抑制成本。此外，在桁条用模具20的构成上，即使在蒙皮1的空白部1B无法形成凸状的定位部的情况下，也能通过夹有上述的殷钢(低热膨胀材料)制的板来进行定位。

[0115] 而且，在上述的各实施方式中，在蒙皮1，也可以将后续工序中作为紧固孔而开孔的位置作为定位部使用。由此，在成品内设置定位部3、4、5，在桁条用模具20的构成上，即使在蒙皮1的空白部1B无法形成凸状的定位部3、4、5的情况下，也能进行定位。

[0116] 符号说明

[0117] 1 蒙皮

[0118] 2 桁条

[0119] 10 蒙皮用模具

[0120] 20 桁条用模具

[0121] 30 折弯板

[0122] 40 气囊

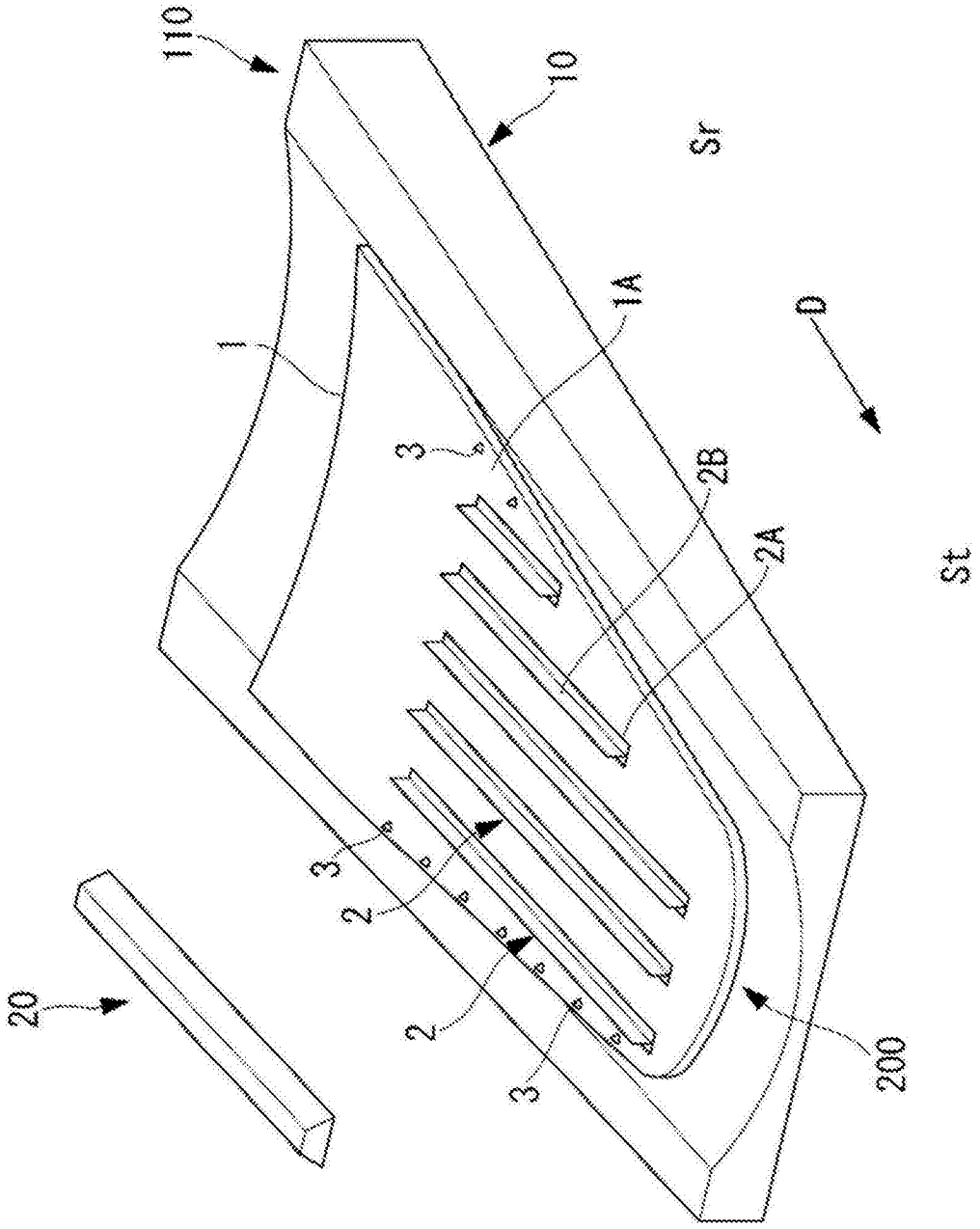


图1

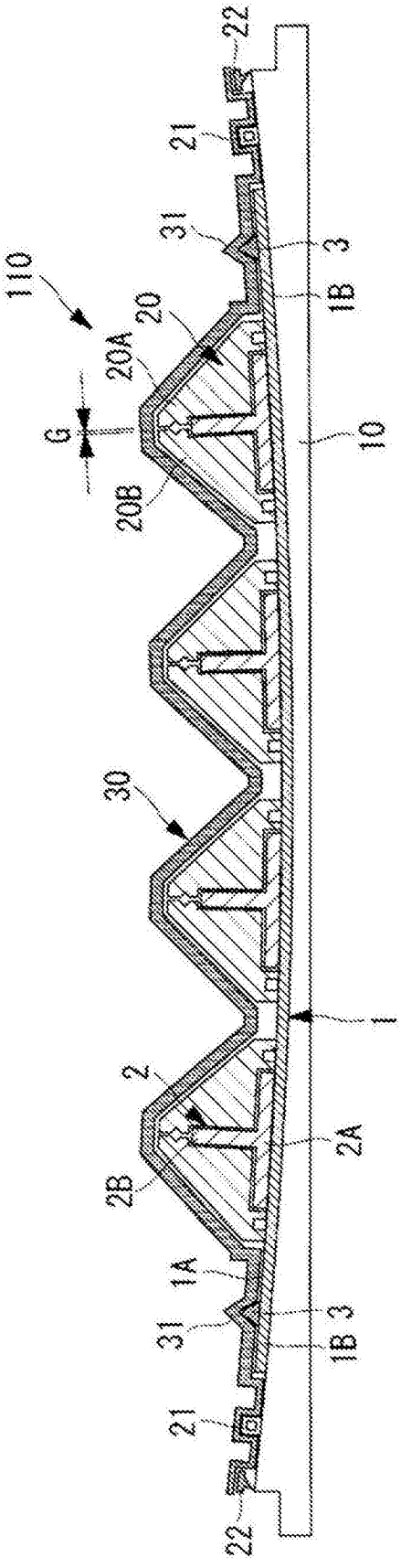


图2

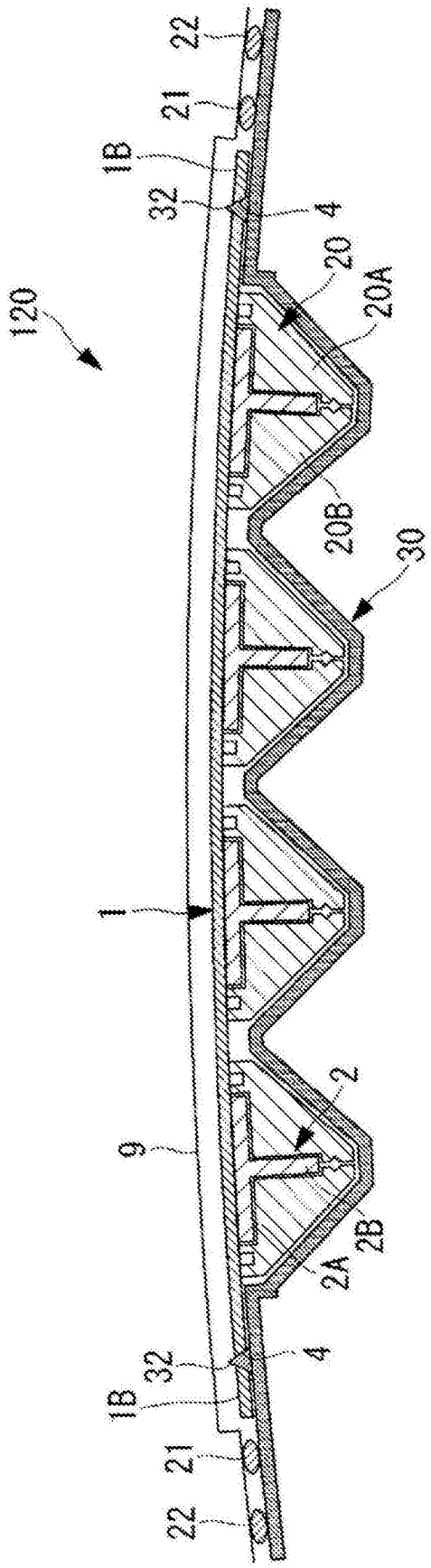


图3

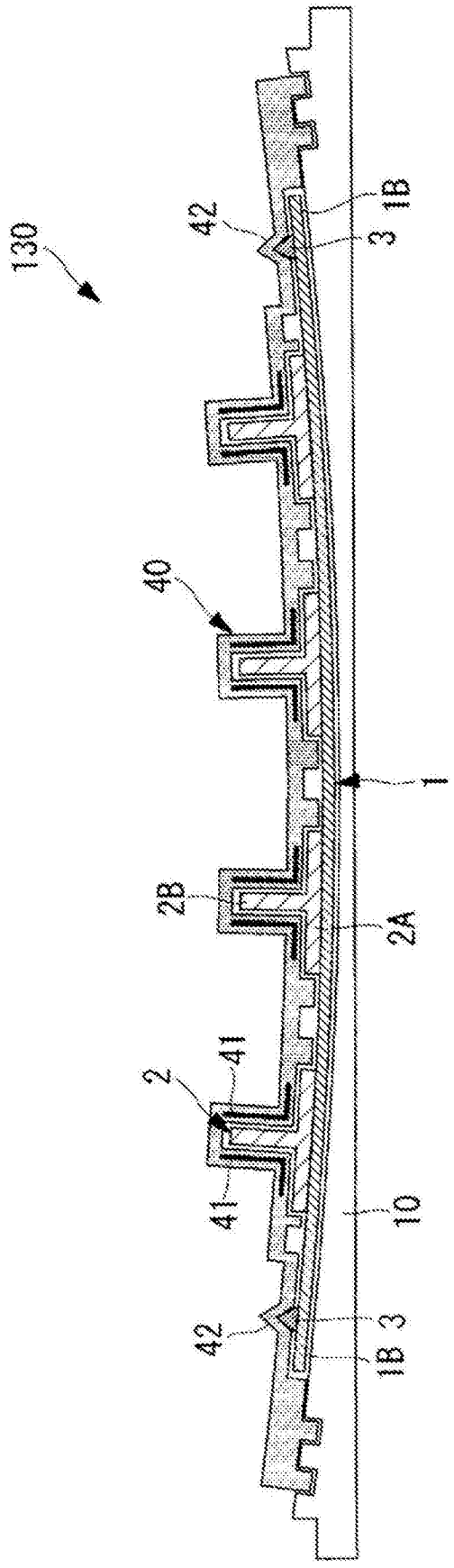


图4

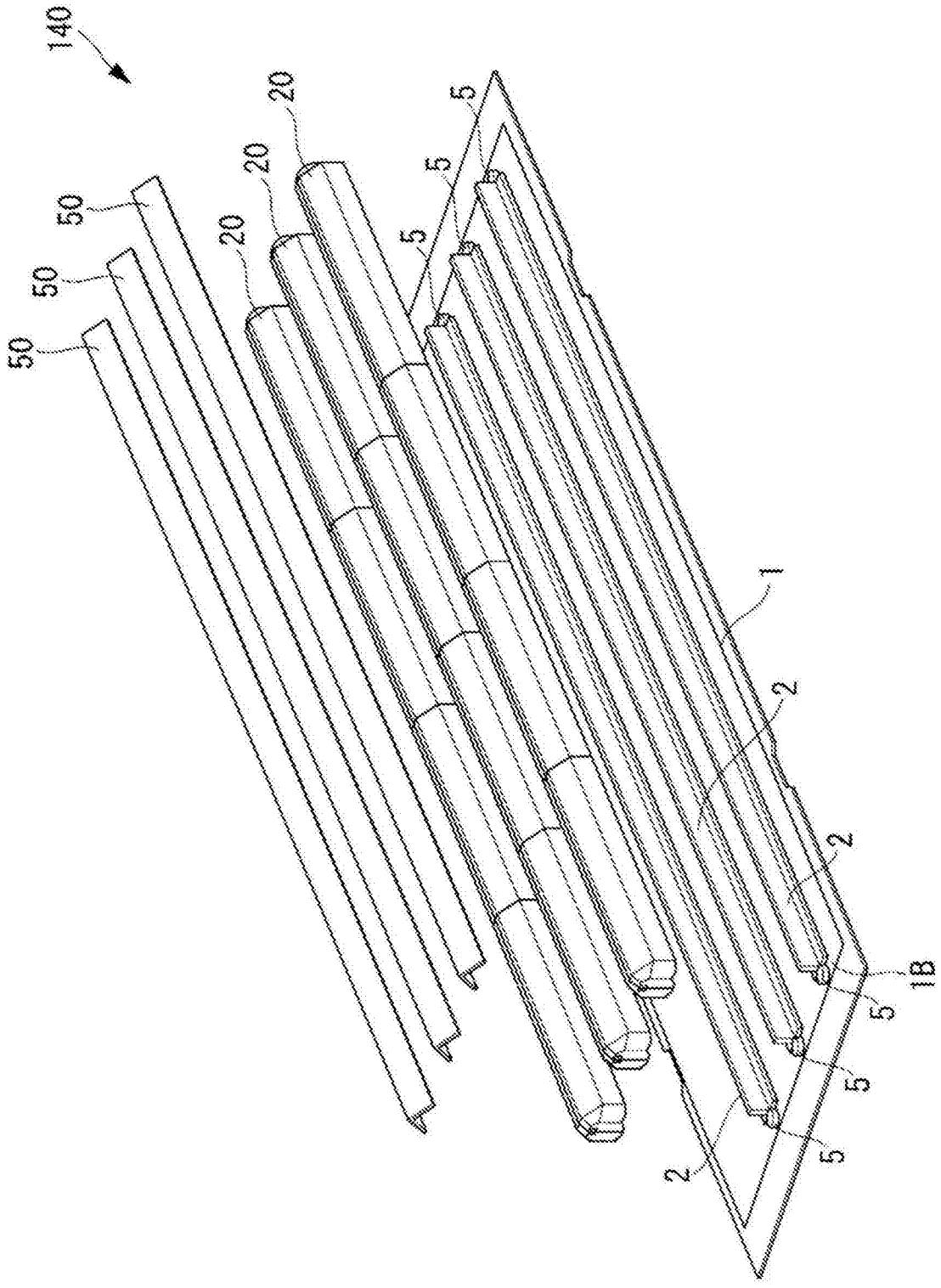


图5

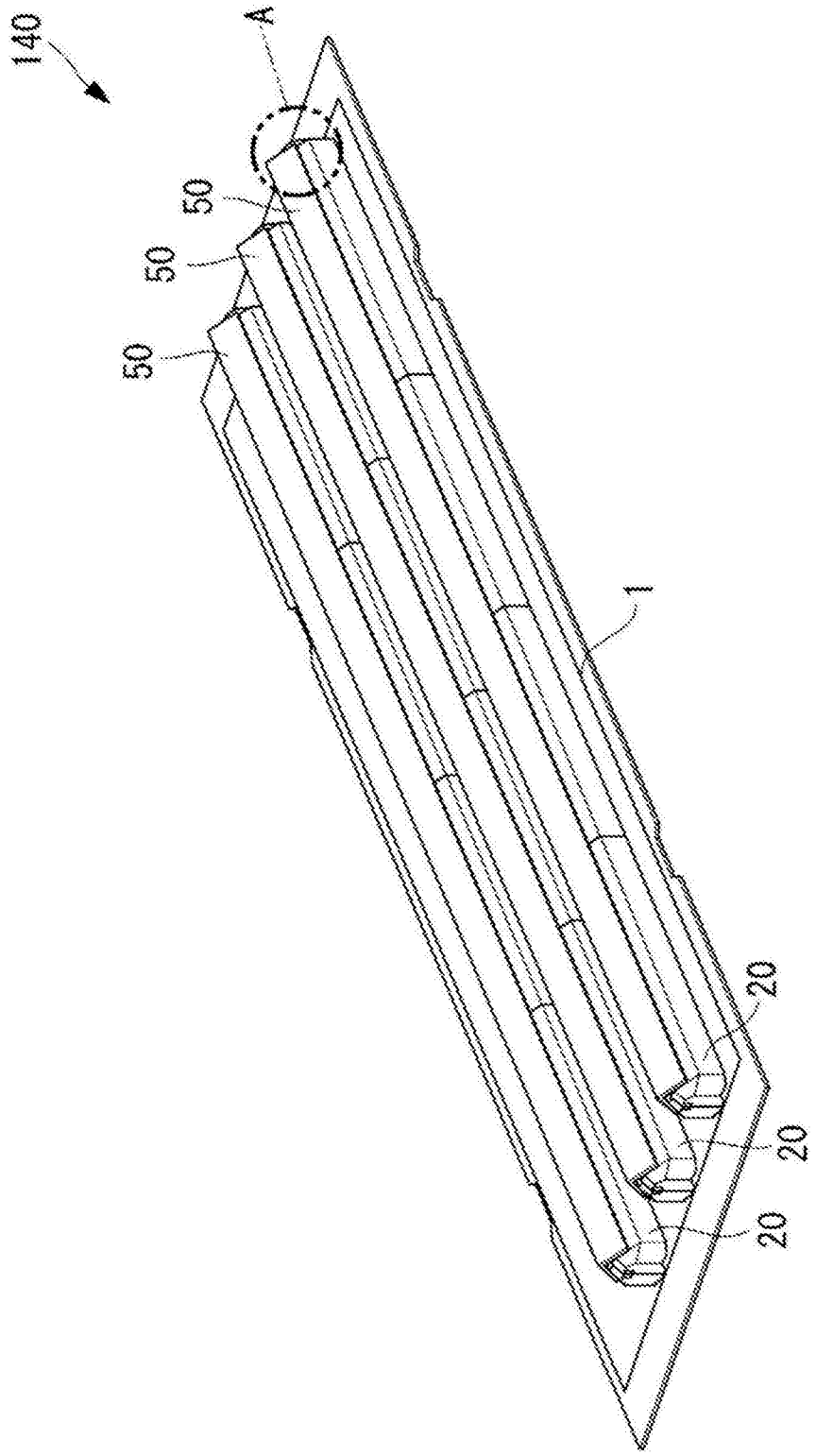


图6

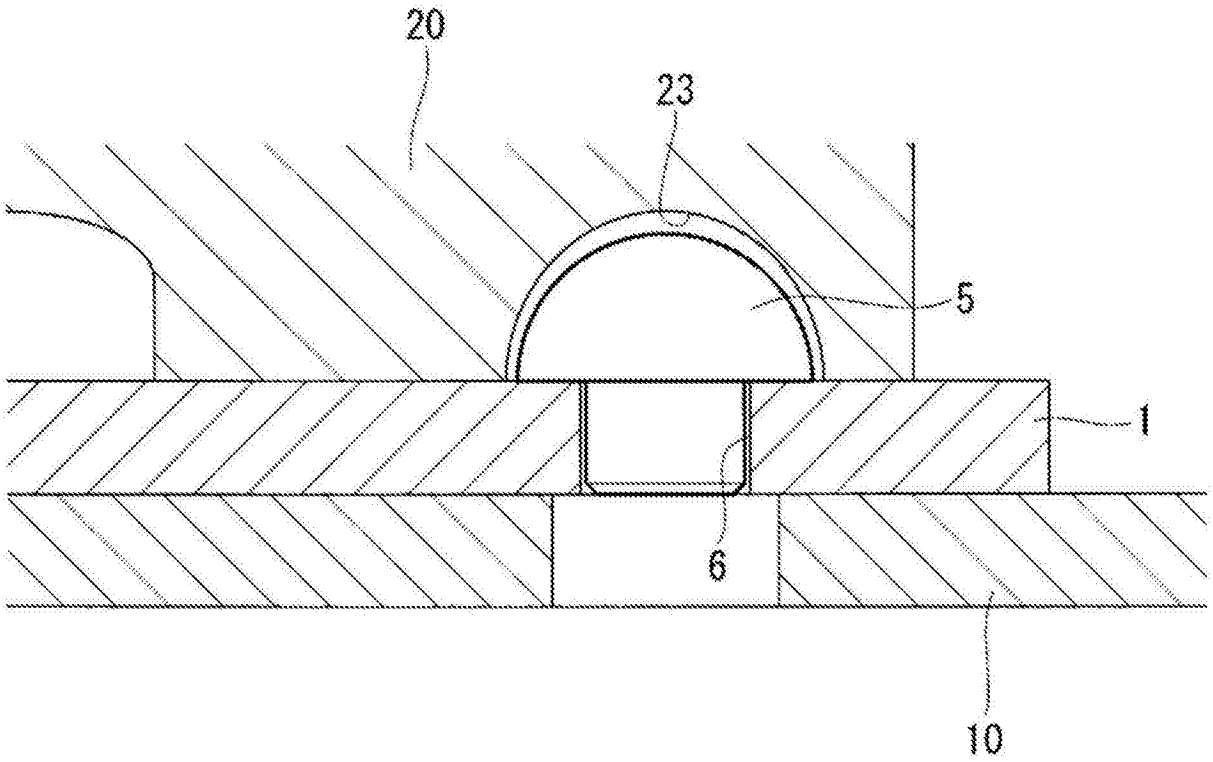


图7