



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103671394 B

(45)授权公告日 2017. 10. 20

(21)申请号 201310415117.1

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2013.09.12

B23P 11/02(2006.01)

F16B 13/04(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103671394 A

审查员 邱艳

(43)申请公布日 2014.03.26

(30)优先权数据

1258612 2012.09.13 FR

(73)专利权人 LISI 航空

地址 法国巴黎

(72)发明人 查尔斯·彭

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

公司 11227

代理人 董敏 田军锋

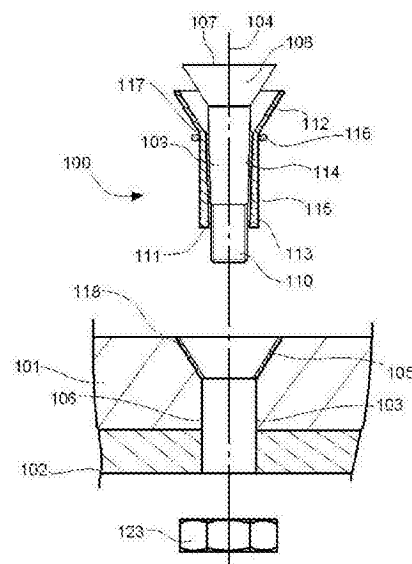
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

紧固装置

(57)摘要

本发明涉及一种紧固装置(100、100A和100B),该紧固装置包括:杆(107、107A和107B)、套筒(111、111A和111B)以及以实心可压缩材料制成的环(116、116A和116B),所述杆(107、107A和107B)沿着轴线(104、104A和104B)延伸并具有头部(108、108A和108B)和轴(109、109A和109B);所述套筒(111、111A和111B)沿着杆的轴线延伸并由能够容纳杆头部的头部(112、112A和112B)和能够容纳杆轴的本体(113、113A和113B)组成,所述套筒本体具有比杆轴直径更小的内直径,以在套筒与轴之间提供负间隙;所述环(116、116A和116B)附接至套筒本体的外表面(115、115A和115B)并定位成靠近套筒头部,所述外表面能够接触在结构部件中制成的钻孔(103、103A和103B)的壁(106、106A和106B),所述环能被压缩在所述外表面和所述壁之间。



1. 一种紧固装置(100、100A和100B),包括:

杆(107、107A和107B),所述杆(107、107A和107B)沿着轴线(104、104A和104B)延伸并且具有头部(108、108A和108B)和轴(109、109A和109B);

套筒(111、111A和111B),所述套筒(111、111A和111B)沿着所述杆的所述轴线延伸并且由能够容纳所述杆的所述头部的头部(112、112A和112B)和能够容纳所述杆的所述轴的本体(113、113A和113B)组成,所述套筒的所述本体具有比所述杆的所述轴的直径更小的内直径,以在所述套筒和所述轴之间提供负间隙;

环(116、116A和116B),所述环(116、116A和116B)由实心可压缩材料制成,所述环(116、116A和116B)与所述套筒的所述本体的外表面(115、115A和115B)接合并且定位成靠近所述套筒的所述头部,

所述紧固装置的特征在于这样的事实,所述外表面能够与结构部件中制成的钻孔(103、103B和103C)的壁(106、106A、106B)接触,所述环能够被压缩在所述外表面与所述壁之间。

2. 根据权利要求1所述的紧固装置,其中,所述环由包括丙烯酸聚合物的材料制成。

3. 根据权利要求2所述的紧固装置,其中,所述材料也包括云母。

4. 根据权利要求1所述的紧固装置,其中,所述环设置成围绕所述套筒的所述头部下方的半径(117、117A和117B)。

5. 根据权利要求1所述的紧固装置,其中,所述杆为螺钉(107和107A)或为包括拉杆(122)的铆钉(107B)。

6. 一种用于制造根据权利要求1-5中的任一项所述的紧固装置(100、100A和100B)的方法,包括如下步骤:其中,将液态或粘性状态的聚合物材料的珠状体施加于所述套筒(111、111A和111B)的所述外表面(115、115A和115B),并且随后使所述珠状体聚合,以使所述材料凝固成由实心可压缩材料制成的所述环(116、116A和116B)。

7. 一种用于将根据权利要求1至5中的任一项所述的紧固装置(100、100A和100B)组装至结构部件上的方法,所述结构部件包括钻孔(103、103A和103B),所述钻孔的壁(106、106A和106B)能够在存在间隙的情况下容纳所述套筒(111、111A和111B)的所述本体(113、113A、113B),所述方法包括以下步骤:

将粘性或液态组合物层(118、118A和118B)施加在所述结构部件的用于与所述套筒的所述头部(112、112A和112B)接触的部分(105、119和119C)上;

将所述套筒沿着所述杆(107、107A和107B)的所述轴线(104、104A和104B)插入到所述结构部件的所述钻孔中,使得所述环(116、116A和116B)被压缩抵靠于所述钻孔的所述壁;

将所述杆沿着所述杆的所述轴线插入所述套筒中,使得所述套筒沿径向膨胀到所述钻孔中并且使得所述环被压缩在所述壁与所述套筒的所述本体的所述外表面之间。

8. 一种紧固装置(100、100A和100B)与结构部件的组件,所述组件由根据权利要求7所述的方法形成。

紧固装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种紧固装置。本发明更特别地但不绝对地适用于航空领域。

背景技术

[0002] 现有技术中已知一种设计用于与结构干涉配合的紧固装置,该紧固装置包括螺钉以及套筒,所述螺钉沿着轴线延伸并且包括头部和轴,所述套筒沿着螺钉轴线延伸并且包括用于螺钉轴的壳体以及当套筒在钻孔中就位时阻碍套筒沿着螺钉轴线的平移运动的头部。干涉配合是负间隙配合。在上述现有技术中,螺钉轴具有比将容纳它的套筒的内直径更大的外直径,这导致了套筒在螺钉被安装时在钻孔内的充分的径向膨胀,以防止由于紧固装置在钻孔内膨胀而引起的任何平移运动。例如在W02010/142901中描述了这种类型的紧固装置。

[0003] 这种紧固装置常规地附接至包括沿着螺钉轴线延伸的钻孔的结构部件。但是,套筒和钻孔通常构造成使得在套筒的头部下方的半径与钻孔的入口半径之间形成间隙。此间隙确保了套筒的头部完全地配装在所述结构上。

[0004] 现有技术提出将一层未干/新鲜的密封剂施加在结构部件的设计成与套筒头部的下侧接触的部分上,从而确保密封剂干燥时(例如,相对于水或燃料)的密封性。

[0005] 但是,在套筒被插入钻孔中的步骤期间,未干的密封剂可能进入形成在套筒的头部下方半径与钻孔的入口半径之间的间隙中。当螺钉被插入套筒并且套筒的头部下方半径沿径向膨胀时,密封剂被从所述间隙排出至钻孔中,并且围绕套筒本体散布。

[0006] 围绕套筒本体的未干的密封剂的问题特别严重,因为在套筒本体和钻孔之间形成了润滑膜,从而影响了套筒与钻孔之间的粘附。但是,如果螺钉和套筒之间的附着力变得比套筒与钻孔之间的附着力更大,那么在螺钉被插入时套筒被螺钉驱动并且伸长。

[0007] 套筒的这种伸长能够例如引起套筒的头部下方区域变薄和弱化,而且还能够引起套筒径向膨胀不完全,并因而引起套筒与钻孔之间的较小的干涉。围绕套筒本体的密封剂的存在因此特别在机械强度方面显著地影响了装配的质量。

[0008] 因此,存在阻止未干的密封剂层围绕套筒本体散布的需要。

发明内容

[0009] 本发明的一个方面解决了此技术问题。

[0010] 更具体地,本发明涉及一种紧固装置,该紧固装置包括:沿着轴线延伸并包括头部和轴的杆;套筒,所述套筒沿着杆的轴线延伸并包括能够容纳杆头部的头部和能够容纳杆轴的本体,所述套筒本体具有比杆轴的直径更小的内直径,以在套筒与轴之间提供负间隙;由实心可压缩材料制成的环,该环接合至套筒本体的外表面并设置成靠近套筒头部,所述外表面能够接触结构部件中制成的钻孔的壁,所述环能够被压缩在所述外表面与所述壁之间。

[0011] 所述环优选地由包括丙烯酸聚合物的材料制成。

[0012] 所述环甚至更优选地由还包括云母的材料制成。

[0013] 所述环优选地布置成围绕套筒头部下方半径。

[0014] 所述杆优选地是螺钉或包括牵拉轴的铆钉。

[0015] 本发明的另一主题是一种用于制造上述装置的方法,该方法包括如下步骤:其中,将液态或粘性状态的聚合物材料的珠状体施加于套筒的外表面,并且随后使该珠状体聚合,以使所述材料凝固成环形。

[0016] 本发明的另一主题是一种用于将上述紧固装置组装至结构部件的方法,所述部件包括钻孔,所述孔具有能够在存在间隙的情况下容纳套筒的本体的壁。这种方法包括将粘性或流体的组合物层施加于结构部件的设计与套筒头部接触的部分的步骤;将套筒沿着螺钉的轴线插入到结构部件的钻孔中使得环被压缩抵靠钻孔的壁的步骤;以及随后将杆沿着杆的轴线插入到套筒中使得套筒在钻孔内沿径向膨胀并使得所述环被压缩在套筒本体的外表面与钻孔的壁之间的步骤。

[0017] 本发明的另一主题是一种紧固装置与组装接合部件的组件,所述组件是上述方法的产物。

附图说明

[0018] 通过阅读以下描述并研究附图将会更好地理解本发明,所述描述和附图是用于参考的目的并且不限制本发明。附图说明如下:

[0019] 图1为根据本发明的一个实施方式的组装前的紧固装置和两个结构部件的分解截面示意图;

[0020] 图2为根据本发明的另一实施方式的组装前的紧固装置和两个结构部件的分解截面示意图;

[0021] 图3为根据本发明的另一实施方式的组装前的紧固装置和两个结构部件的分解截面示意图。

具体实施方式

[0022] 图1示出了根据本发明的一个实施方式的紧固装置100、第一结构部件101以及第二结构部件102的示意图。

[0023] 结构部件101和102包括沿着轴线104定位的钻孔103。在图1中所示的示例中,钻孔103包括穿过第一结构部件101和第二结构部件102的埋头孔105和圆筒形壁106。

[0024] 紧固装置100包括沿着轴线104延伸的螺钉107。螺钉107具有埋头108、渐缩轴109以及与头部112相对的螺纹部110。

[0025] 紧固装置100还包括沿着轴线104延伸的套筒111。该套筒111能够被插入钻孔103中。

[0026] 套筒111包括能够容纳螺钉107的头部108的头部112。在图1中所示的示例中,套筒111的头部112为埋头。

[0027] 此外,套筒111包括能够容纳螺钉107的轴109的本体113。套筒111的本体113的内表面114与螺钉107的轴109在形状上是大致互补的。因此,在图1所示的示例中,本体113的内表面114具有渐缩的形状。套筒111的本体113的外表面115与钻孔103的壁106在形状上是

基本互补的。因此,在图1所示的示例中,本体113的外表面115为圆筒形的。

[0028] 紧固装置100用于被干涉配合在结构部件101和102中。在图1所示的示例中,干涉配合被按照如下执行。螺钉107的轴109在沿着轴线104的相同高度处具有比套筒111的本体113的内表面114的直径更大的直径,使得螺钉107至套筒111中的插入引起所述套筒的径向膨胀。套筒111的外表面115的直径在插入螺钉107前比钻孔103的直径更小,使得套筒111在具有正间隙的情况下插入钻孔103中。最后,螺钉107的轴109到套筒111中的插入导致了所述套筒的外直径扩大,从而使紧固装置100沿着轴线104不动。

[0029] 紧固装置100还包括由实心可压缩材料制成的环116。环116接合到套筒111的本体113的外表面115。环116靠近套筒111的头部112。优选地,环116定位在套筒111的头部落下方半径117处,即,定位在套筒111的头部112与本体113之间的相交区域处。环116构造成使得能够被压缩抵靠钻孔103的圆筒形壁106。

[0030] 钻孔103的埋头孔105在紧固装置100被安装在钻孔103中之前涂有粘性状态或液态的组合物层118。该粘性状态或液态的组合物例如为未干的密封剂。未干的密封剂层118优选地施加于埋头孔105的整个周缘,以使紧固装置100组件与第一结构部件101和第二结构部件102密封。

[0031] 图2示出了本发明的另一实施方式,在该实施方式中,相似的部件保持了相同的附图标记,其中增加了字母A。与图1的实施方式相同的特征将不会再包括在以下的描述中。

[0032] 图2示出了紧固装置100A以及包括钻孔103A的第一结构部件101A和第二结构部件102A的示意图。在图2所示的示例中,壁103A为圆筒形的。

[0033] 紧固装置100A的螺钉107A包括突出的圆柱形头部108A、圆柱形轴109A以及位于头部108A的相对侧上的螺纹部。紧固装置100A的套筒111A具有头部112A和本体113A,该本体113A的内表面114A和外表面115A为圆筒形的。

[0034] 对图1和图2的示例的替代方案,壁106、壁106A为渐缩的,并且本体113的外表面115和本体113A的外表面115A也是为渐缩形的,并具有相同锥度率。

[0035] 螺钉107A的轴109A的直径比套筒111A的本体113A的内表面114A的直径更大。套筒111A的本体113A的外表面115A的直径115A在将螺钉107A插入到套筒111A中之前比钻孔103A的直径更小。因此,紧固装置100A使得能够实现结构部件101A和102A内的干涉配合。

[0036] 套筒111A的头部112A为大致垂直于螺钉107A的轴线104A布置的大致平坦的凸缘。当紧固装置100A组装到第一结构部件101A和第二结构部件102A上时,凸缘112A被卡在第一结构部件101A的表面119与螺钉107A的头部108A之间。

[0037] 凸缘112A与第一结构部件101A的表面119之间的接触区域120涂有未干的密封剂层118A。该未干的密封剂层118A优选地施加于凸缘108A的接触区域120的整个周缘,以使紧固装置100A组件与第一结构部件101A和第二结构部件102A密封。

[0038] 环116A在套筒111A的本体113A的外表面115A上定位在套筒111A的头部落下方的半径117A处。

[0039] 图3示出了本发明的另一实施方式,在该实施方式中,与图1和图2相似的部件具有相同的附图标记,并增加字母B,并且与图2相似的部件仅保持相同部分的数字,该数字被增加有字母C。与图1和图2的实施方式相同的特征将不会再包括在以下的描述中。

[0040] 图3示出了紧固装置100B以及包括钻孔103B的第一结构部件101B和第二结构部件

102B的示意图。在图3所示的示例中,钻孔103B具有圆筒形壁106B。

[0041] 紧固装置100B包括铆钉107B,铆钉107B具有突出的头部108B、圆柱形轴109B、锁定部121以及拉杆122。该拉杆122与铆钉107B的头部108B相对地定位,并且锁定部121位于轴109B与拉杆122之间。在图3所示的示例中,锁定部121是模锻凹槽的形式。

[0042] 紧固装置100B的套筒111B类似于图2中所示的套筒111A。套筒111B具有凸缘形头部和本体113B,该本体113B的内表面114B和外表面115B为圆筒形的。因此,与图2中所示的示例相似,形成凸缘112B与第一结构部件101B的表面119C之间的接触的区域120C涂有未干的密封剂层118B。

[0043] 铆钉107B的轴109B的直径比套筒111B的本体113B的内表面114B的直径更大。套筒111B的本体113B的外表面115B的直径在将铆钉107B插入到套筒111B中之前比钻孔103B的直径更小。因此,紧固装置100B使得能够实现结构部件101B和102B内的干涉配合。

[0044] 替代性地,铆钉107B的头部108B为埋头以及/或者锁定部121是能够容置螺母的螺纹的形式。

[0045] 环116B定位在套筒111B的本体113B的外表面115B上在套筒117A的头部下方的半径117B处。

[0046] 如图1、图2以及图3所展示的这种组件具有这样的优点:通过压缩在套筒的本体与钻孔之间的环来阻止未干的密封剂层流至套筒本体的外表面,因此防止了套筒与钻孔之间的粘附受到损坏。

[0047] 环116、116A和116B必须填充的间隙是非常小的并且是变化的。因此,该环优选地具有相对较大的可压缩性,以免妨碍紧固装置在钻孔中的适当配合,并且尤其是以免限制套筒在钻孔中的径向膨胀。所述环116、116A和116B also 具有良好的压缩强度,以免在紧固装置被紧固在结构部件中时破裂或磨损。

[0048] 满足这些约束条件的一种特定材料是基于丙烯酸聚合物的,该材料也可以包括云母。

[0049] 表1和表2各自示出了特别适合用于制造环116、116A和116B的密封剂组合物的示例。

[0050]

组分	CAS (美国化学文摘服务社) 登记号	%
----	------------------------	---

[0051]

丙烯酸聚合物	-	10 – 30
云母	12001-26-2	5 – 10
二氧化钛	13463-67-7	1 – 5
丙烯酸聚合物	25212-88-8	1 – 5
石英 (SiO ₂)	14808-60-7	0.1 – 1
氯化物 1-(3-氯丙烯)-3,5,7-三氮杂-1-氮-金刚烷氯化物	4080-31-3	0.1 – 1

[0052] 表1

[0053]

组分	CAS 登记号	%
丙烯酸聚合物	-	10 – 30
云母	12001-26-2	5 – 10
三氧化二铁	1309-37-1	1 – 5
二氧化钛	13463-67-7	1 – 5
丙烯酸聚合物	25212-88-8	1 – 5
1,2-丙二醇	57-55-6	1 – 5
石英 (SiO ₂)	14808-60-7	0.1 – 1
1-(3-氯丙烯)-3,5,7-三氮杂-1-氮-金刚烷氯化物	4080-31-3	0.1 – 1

[0054] 表2

[0055] 由Loctite(乐泰)公司销售的**Vibra-Seal®** 503与**Vibra-Seal®** 516组合物为用于制造环116、116A和116B的适合的组合物的示例。这些组合物在紧固件工业中是已知的并且被应用于螺纹。一旦被聚合,这些组合物就会将螺钉/螺母型紧固件的螺纹密封到一起,并且一旦螺钉/螺母型紧固件被旋拧到涂有这些组合物中的一者的螺纹中时,就会限制或防止螺母松动。

[0056] 申请人已经发现,不同于具有有限的可压缩性和低压缩强度的塑料或橡胶的密封件,这些组合物一旦干燥后就会具有特别适合于本发明要解决的问题的多孔相容性(porous consistence)。因此,一旦干燥后,该组合物就会通过在没有破裂或磨损的情况下以及在不破坏干涉配合的完整性的非常小的蠕变的情况下进行压缩来适应形状缺陷和体积变化。环116、116A和116B例如通过这样而制成:将符合表1或表2中的组合物的未干的密封剂的珠状体施加于套筒,随后在室温下执行聚合,或固化以加速聚合过程。一旦珠状体被

聚合,紧固件装置就能够被配装到结构部件中。

[0057] 用于形成上述组件的一种方法如下所述。

[0058] 首先,将未干的密封剂层118、118A和118B施加于第一结构部件101、101A和101B的设计成容置套筒111、111A和111B的头部112、112A和112B的部分105、120和120C。

[0059] 在图1中所示的示例中,层118施加于钻孔103的埋头孔105。

[0060] 在图2和图3中所示的示例中,当套筒111A和111B在钻孔103A和103B中就位时,层118A和118B施加于套筒111A和111B的凸缘112A和112B与第一结构部件101A和101B的表面119和119C之间的接触区域120和120C。

[0061] 随后将铆钉107B,或螺钉107和107A部分地插入套筒111、111A和111B中。术语“部分插入”表示在没有力或在有限的力的情况下将杆或螺钉插入套筒中。因此,杆或螺钉至套筒中的部分插入不会导致套筒沿径向膨胀。典型地,当将螺钉或铆钉部分地插入套筒中时,螺钉或铆钉的轴109、109A和109B至少部分地从套筒中露出。相似地,螺钉的螺纹部110和110A或铆钉的拉杆122从套筒中部分地露出。

[0062] 随后,将包括部分地插入套筒中的铆钉107B或螺钉107和107A的紧固装置100、100A和100B在具有正间隙的情况下布置在钻孔103、103A和103B中,使得套筒111、111A和111B的头部112、112A和112B与未干的密封剂层118、118A和118B接触。环116、116A和116B被轻微地压缩在钻孔103、103A和103B的圆筒形壁106、106A和106B与套筒的本体的外表面115、115A和115B之间,从而形成了对未干的密封层118、118A和118B朝向套筒107、107A和107B的本体113、113A和113B的外表面115、115A和115B流动的障碍物。

[0063] 在图1和图2中所示的示例中,螺母123和123A定位在螺钉107和107A的螺纹部110和110A上,随后被拧紧,从而导致了螺钉在套筒111和111A中的完全插入。螺钉在其头部108和108A与套筒的头部112和112A接触时被认为完全插入。螺钉107和107A的插入导致了套筒111和111A的径向膨胀以及环116和116A的最终压缩。

[0064] 在图3所示的示例中,使用一种工具拉动拉杆122以使铆钉107B完全插入套筒111B中。杆在铆钉的头部108B与套筒的头部112B接触时被认为完全插入。铆钉107B的插入导致了套筒111B的径向膨胀以及环116B的最终压缩。根据所使用的铆钉的类型,环123B被模锻在锁定部121上并且随后拉杆122被损坏,或者铆钉被损坏,随后环123B被模锻在锁定部121上。根据其中锁定部121被攻螺纹的变型,螺母被紧固至螺纹上。

[0065] 最后,最后一步为使组件干燥,从而使得层118、118A和118B中的密封剂凝固以确保组件被密封。

[0066] 这种组装过程具有防止未干的密封剂层118、118A和118B在钻孔内围绕套筒111、111A和111B的本体113、113A和113B散布的优点。以此方式,确保了紧固装置100、100A和100B和结构部件的高质量组装所需的套筒111、111A和111B与钻孔103、103A和103B之间的粘附。

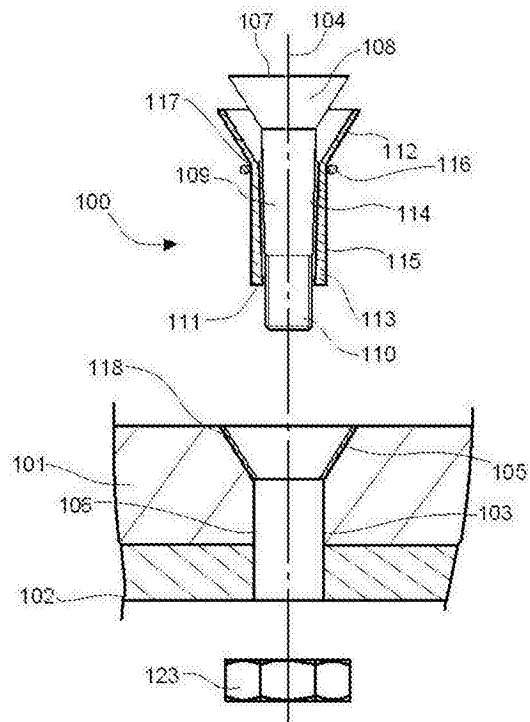


图1

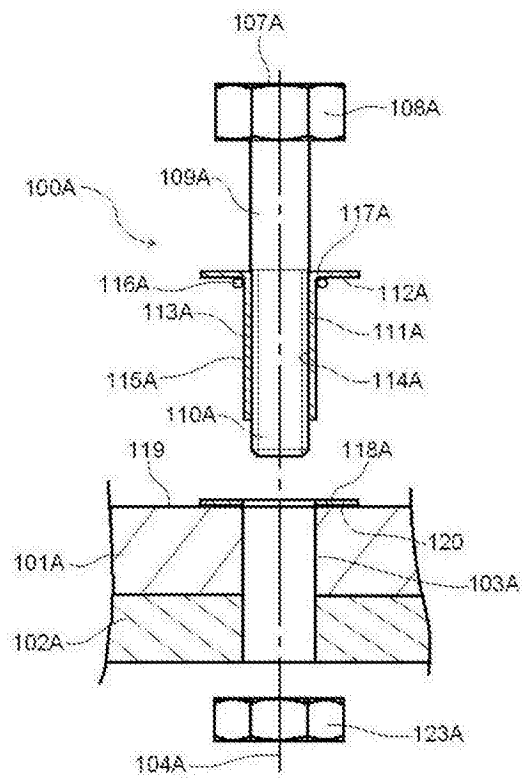


图2

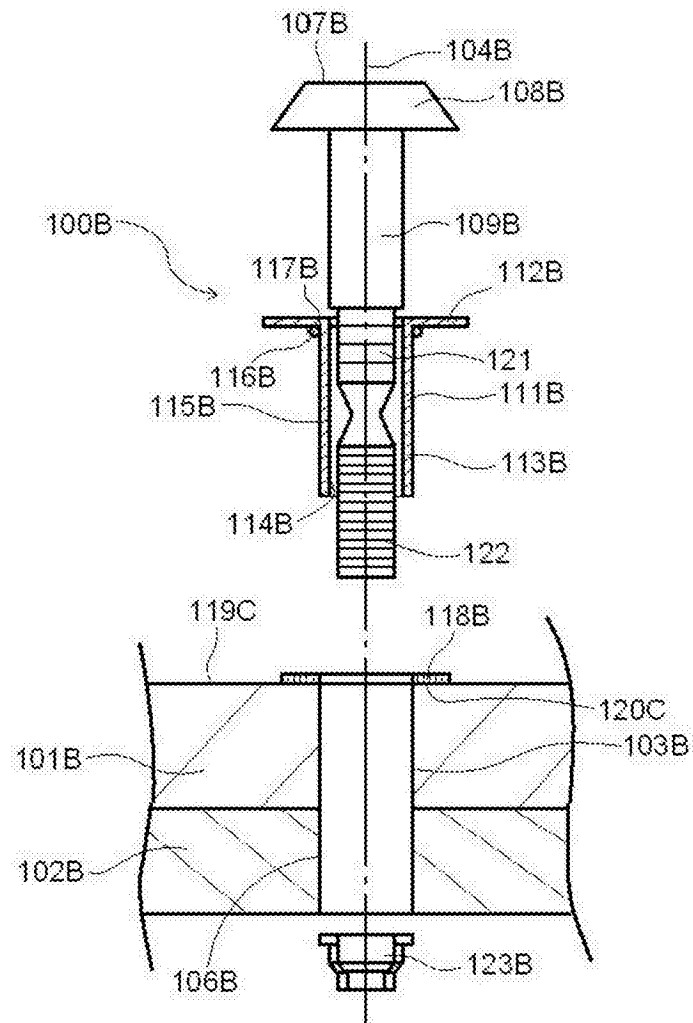


图3