(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108869514 B
(45)授权公告日 2020.08.04

(21)申请号 201810772273.6

(22)申请日 2018.07.13

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108869514 A

(43)申请公布日 2018.11.23

(73)专利权人 航天精工股份有限公司
地址 300300 天津市东丽区引航道1号

(72)发明人 王修保 张晓玲

(74)专利代理机构 天津滨海科纬知识产权代理有限公司 12211
代理人 李莎

(51)Int.Cl.
F16B 37/06(2006.01)

(56)对比文件
CN 103742506 A,2014.04.23
CN 202187997 U,2012.04.11
CN 205423476 U,2016.08.03
CN 1688823 A,2005.10.26
CN 201593546 U,2010.09.29
CN 105201994 A,2015.12.30
CN 107091269 A,2017.08.25

审查员 宋轶群

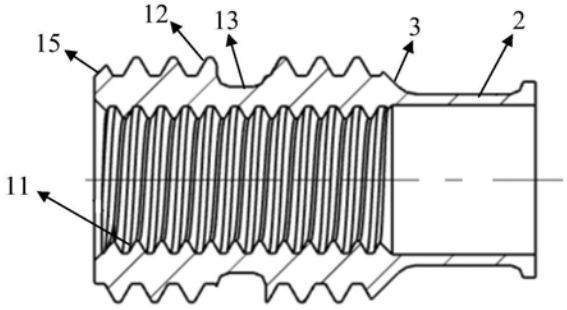
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54)发明名称

一种自锁螺母及其安装方法

(57)摘要

本发明提供一种自锁螺母,包括呈环状一体连接的主体部和铆接部,所述铆接部的内径不小于主体部的内径,所述主体部内壁设有内螺纹,外壁设有外螺纹,所述铆接部经过退火处理。本发明能在狭窄空间和壳体薄壁部位安装,能自锁,能实现多周期循环,抗振动,能承受较大轴向载荷,便于安装,在螺栓旋入与旋出时不发生转动。



CN 108869514 B

1.一种自锁螺母,包括呈环状一体连接的主体部(1)和铆接部(2),所述铆接部(2)的内径不小于主体部(1)的内径,所述主体部(1)内壁设有内螺纹(11),外壁设有外螺纹(12),所述铆接部(2)经过退火处理;

所述铆接部(2)的长径比为1.5～20,所述铆接部(2)能够产生鼓包变形;

所述自锁螺母能够通过外螺纹(12)旋入机体内部。

2.根据权利要求1所述的自锁螺母,其特征在于,所述外螺纹(12)位于主体部(1)的两端,中间留有未设置螺纹的锁紧部(13),所述锁紧部(13)上设有收口(14)。

3.根据权利要求2所述的自锁螺母,其特征在于,所述收口(14)在锁紧部(13)上呈120°三点收压或90°四点收压,对应的内螺纹(11)上具有向内的塑性变形。

4.根据权利要求1所述的自锁螺母,其特征在于,所述主体部(1)上外螺纹(12)的外端上设有倒斜角(15)。

5.根据权利要求1所述的自锁螺母,其特征在于,所述主体部(1)和铆接部(2)之间设有过渡锥部(3)。

一种自锁螺母及其安装方法

技术领域

[0001] 本发明属于航空航天紧固件领域，具体涉及一种抗震防脱锁紧性能优良的自锁螺母及其安装方法。

背景技术

[0002] 航空航天装备壳体及狭窄安装部位常常使用到钢丝螺套和铆接螺母类紧固件，以解决壳体薄壁易变形、开裂、安装不方便，反复多次拆卸和安装等操作常导致壳体壁被破坏造成重大损失的问题。

[0003] 虽然钢丝螺套能解决狭窄部位安装和壳体薄壁部位安装的问题，但其不能承受较大的轴向力，不能实现自锁功能，在拆卸螺栓时钢丝螺套常常极容易随着螺栓一起被拧出安装部位，导致设备出现事故。铆接螺母虽然也能解决狭窄部位安装和壳体薄壁部位安装问题，但其也不能承受较大的轴向力，不能实现自锁功能，而且对安装部位的壁厚有要求，安装壁太薄与太厚都不能安装，更主要的是在安装旋入旋出螺栓时铆接螺母极容易随着螺栓一起旋转，从而导致两方面的问题，一方面螺栓在安装时由于铆接螺母旋转，而不能达到标准规定的安装力矩和预紧力，另一方面在拆卸时由于铆接螺母旋转，造成螺栓难易拆除。其他型式的螺母要么不能实现狭窄部位安装，要么不能实现单面安装，要么安装以后破坏了安装部位的螺纹和机体，要么安装以后需要特殊处理，都不能满足航空航天安装部位的特殊要求。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种自锁螺母及其安装方法，能在狭窄空间和壳体薄壁部位安装，能自锁，能实现多周期循环，抗振动，能承受较大轴向载荷，便于安装，在螺栓旋入与旋出时不发生转动。

[0005] 本发明的自锁螺母，包括呈环状一体连接的主体部和铆接部，所述铆接部的内径不小于主体部的内径，所述主体部内壁设有内螺纹，外壁设有外螺纹，所述铆接部经过退火处理。

[0006] 其中，所述外螺纹位于主体部的两端，中间留有未设置螺纹的锁紧部，所述锁紧部上设有收口。

[0007] 进一步，所述收口在锁紧部上呈120°三点收压或90°四点收压，对应的内螺纹上具有向内的塑性变形。

[0008] 其中，所述铆接部的长径比为1.5～20。

[0009] 其中，所述主体部上外螺纹的外端上设有倒斜角。

[0010] 其中，所述主体部和铆接部之间设有过渡锥部。

[0011] 本发明所提供的自锁螺母，为一种具备锁紧功能、抗振动、能承受较大的轴向载荷、安装方便的自锁螺母，不仅满足航天航空装备上壳体薄壁结构和蜂窝结构的使用安装要求，而且实现狭窄空间和单面安装，安装和拆卸连接结构的螺栓时不会转动也不会被旋

出，制造容易，强度高。

附图说明

[0012] 构成本发明的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。在附图中：

[0013] 图1-4是凸台型自锁螺母的结构示意图。

[0014] 图5-8是直口型自锁螺母的结构示意图。

[0015] 图9是收口过程的示意图。

[0016] 图10是铆接部铆接变形过程的示意图。

[0017] 图11是螺栓从一端旋入自锁螺母进行固定的结构示意图。

[0018] 图12是螺栓从另一端旋入自锁螺母进行固定的结构示意图。

具体实施方式

[0019] 为了更好的理解本发明，下面结合具体附图对本发明进行详细描述。

[0020] 本发明提供的自锁螺母，如图1-8，包括呈环状一体连接的主体部1和铆接部2，所述主体部1内壁设有内螺纹11。内螺纹11是设计的一个功能部位，实现与螺栓4(能够与本发明自锁螺母通过内螺纹11进行螺纹配合的单独部件)安装的螺纹连接，内螺纹11可以做成普通螺纹形状，也可做成加强螺纹形状。便于螺栓4的安装和拆卸，内螺纹11部位通过淬火处理，提高螺纹的强度，一方面能承受来自螺栓4的较大的轴向力，另一方面实现机体结构的单面联接。根据内螺纹11规格的大小，在锁紧部13的环形区域进行互成120°的三点收压(螺纹规格≤10mm)或互成90°的四点收压(紧具有锁紧螺纹规格≥12mm)，形成收口14使内螺纹11产生向内的塑性变形，内螺纹11就具备了自锁功能，具体在下文进一步介绍。锁紧部13及其收口14一方面能有效的防止螺纹连接副在振动场合使用时发生松动，进而导致螺纹连接失败，另一方面能提高与螺栓外螺纹的咬合力，使得连接更加可靠。

[0021] 铆接部2的外壁设有外螺纹12，外螺纹12位于主体部1的两端，中间留有未设置螺纹的锁紧部13。外螺纹12是保证自锁螺母旋入机体的功能部位，便于旋入机体而不破坏机体，一方面便于实现单面安装、便于实现狭窄空间和壳体薄壁部位的安装，另一方面能承受较大的轴向力和安装力，使自锁螺母安装到位后位置固定而不会再旋转，当螺栓4旋入自锁螺母时由于螺母紧紧的旋在机体的壳体上，不会发生跟随螺栓4一起旋转的情况，从而便于实现螺栓4安装达到标准规定的预紧力，再一方面由于是螺纹结构的连接，而不需要在机体的壳体上开凿沟槽或打异形孔或打入销键，进而保护机体壳体的螺纹及机体不被破坏。外螺纹12部位通过淬火处理，提高螺纹的强度，承受较大的轴向载荷。外螺纹12不具备自锁功能，既保证了自锁螺母方便拧入机体，而不需要采取在机体上开槽或挖异形孔来实现与机体薄壁的连接，又保证不破坏安装部位的机体，还能提高自锁螺母与机体的联结强度。一些常规螺母也设计有外螺纹，但其作用功能完全不同，常规螺母设计的外螺纹是为了便于再在外螺纹上拧入一个锁紧螺母，让锁紧螺母与螺母体的外螺纹构成一个螺纹连接副，采用斜形螺纹，方便主螺母螺纹破坏后的检查。但本发明的外螺纹12不是为了再拧入一个锁紧螺母、或者方便检查主螺母螺纹是否破坏设计的，而是为拧入机体、防止随螺栓4一同旋转而设计，一方面实现不破坏机体并与机体可靠安装，另一方面防止螺栓旋转带来的松动脱

落，同时能够预留锁紧部13实现自锁紧功能(锁紧部13的介绍见下文)，即：内螺纹11为自锁螺纹，外螺纹12为普通螺纹的新型结构，不但能实现特殊的功能，也方便自锁螺母和机体安装部位的加工，大幅度降低加工成本和综合成本。

[0022] 锁紧部13通过其收口14使自锁螺母具备锁紧功能。为使自锁螺母具备自锁功能，通常将自锁螺母放在收压模具内，用收压模块对锁紧部13进行收压加工，收压后形成收口14，使自锁螺母的内螺纹11产生相应的向心塑性变形，使自锁螺母具备锁紧功能(图9)。收压时控制收压力和收压行程，从而控制螺母内螺纹11的变形量，进而就控制了螺母锁紧力矩的大小。具备锁紧功能后，当螺栓拧至螺母的收口14(内螺纹11塑性变形部位)时，在螺栓4螺纹的撑胀下，自锁螺母已变形的螺纹部位回弹，但在弹性力和向心力的作用下螺母的变形部位的内螺纹11具有向轴心收缩的趋势，使自锁螺母紧紧的抱住螺栓4实现锁紧功能的目的。当拆卸螺栓时，反向拧松螺栓4，螺栓螺纹完全脱离开螺母内螺纹11变形部位后，螺母内螺纹在弹性力和向心力的双重作用下，又恢复到向心变形状态，螺母又恢复到锁紧状态而具备锁紧功能。本发明位于锁紧部13及其收口14的设计与常规自锁螺母的锁紧结构具有显著不同：常规自锁螺母的锁紧结构是在螺母的端部进行椭圆形、矩形或锥形收压变形，从而使螺母获得锁紧力矩，并且收压的部位只能在螺母的端部，收压后不但螺母收压部位的内螺纹产生了不可逆形变，而且螺母的外部圆柱体也发生了相应的椭圆形、矩形或锥形的形变，最主要的是螺母端部收压变形后，螺栓只能从螺母的另一端旋入，而不能或很难从收压端旋入。而本发明螺母的自锁收压部位设计在螺母的中段，内螺纹11收压后产生点状变形(收口14)，外螺纹12不发生任何变形，仅仅是收压区域的环形带(锁紧部13)发生点状变形，而不改变外螺纹12和自锁螺母外部形状，最重要的是内螺纹11收压变形后，在收压区域产生了点状变形，而不影响螺母内螺纹两端的螺纹，如此一来螺栓4在旋入螺母的内螺纹11时无论从哪一端均能顺利旋入螺母(图11-12)，而不会象常规自锁螺母那样只能从螺母的未收压变形的一端旋入，从而避免了螺母在使用时必须区分两端旋入螺栓4的情况。

[0023] 主体部1上外螺纹12的外端上设有倒斜角15，是设计的一个结构部位，一方面便于螺栓4旋入自锁螺母体内，另一方面便于自锁螺母旋入机体的壳体内，再一方面便于螺纹的加工，同时能有效的阻止加工螺纹时产生毛刺等多余物。

[0024] 主体部1和铆接部2之间设有过渡锥部3，是设计的一个结构部位，实现自锁螺母主体部1和铆接部2的过渡，作用是一方面便于螺母外螺纹12的加工，不产生干涉，另一方面便于铆接部2铆接时铆接成形，而不产生裂纹。

[0025] 本发明的铆接部2是实现螺母与机体壳体的单面铆接的功能部位。铆接部2的结构是内部为光孔，外部为光滑圆柱面，光孔直径比内螺纹11部分直径稍大，外部光滑圆柱面直径比外螺纹12小径小的管状体。铆接部2需要退火处理，便于铆接成形。铆接部2一方面铆接易成形，实现螺母与机体紧紧相连，当拆卸螺栓旋出螺栓时，螺母不会跟随螺栓一起转动，便于螺栓旋出；另一方面铆接时产生向外鼓包形式的变形，而不会向内收缩，从而不会发生铆接变形后干涉螺栓的旋入与旋出的情况；再一方面铆接部2是铆接变形后与机体紧密相连，不需要再在螺纹部位打入销键或穿入保险丝，既不会破坏机体，也不会在自锁螺母上增加附属物，不仅能有效的提高自锁螺母的抗振动能力，而且能提高机体的耐疲劳能力和自锁螺母自身的寿命。铆接部2的口部可以根据安装部位和使用的需要制成外凸台型(图1-4)或直口型(图5-8)。一些普通螺母也设计有能够变形的铆接体部位，这些普通螺母的铆接体

部位只能向外扩口成喇叭口进行铆接，扩口时只需要用使用一个与喇叭口相似的锥形体向普通螺母的圆柱形空管部位打入，使圆柱形变形与锥体相似的喇叭口形，该种扩口方式最大扩口直径只能达到扩口前直径的1.2倍，否则口部就会由于过度扩口超出金属的延展范围而发生开裂，导致铆接失效。扩口时一方面由于打入锥形体时极难控制锥形体的打入力度和打入深度，如此以来就很难避免锥形体的过度打入而损坏或胀坏机体；另一方面由于金属具有反弹作用，当锥形体抽出时由于金属的回弹，已变形的喇叭口锥形体就发生回弹，回弹后因与机体之间产生了缝隙而不再与机体紧密铆合，当螺栓旋入时普通螺母容易随着螺栓的旋入一起转动；再则为了扩成喇叭口形状，还必须事先在安装部位把机体也加工成相应的喇叭口，加工难度大，效率低，在薄壁及复合结构的机体上则无法制作该喇叭口形状。本发明的铆接部2是鼓包变形方式，其铆接过程为(图10)：首先在自锁螺母内旋入一个能够与内螺纹11螺纹配合的螺杆5，并在螺杆5上设置有一个能够与该螺杆5螺纹配合的自攻螺母6，将本发明的自锁螺母旋入机体完成后，用工具将螺杆5固定，然后使自攻螺母6旋转前进，直至向铆接部2施加足够的压力，铆接部2在自攻螺母6施加的压力下发生鼓包变形，直至完全变形部位卡在的安装孔内。由于变形时的作用力发生在自攻螺母6与自锁螺母之间，而不是发生在自锁螺母与机体之间，因此能有效的避免铆接部2变形时对机体产生的任何的破坏作用。鼓包变形的大小可以根据铆接部2的长径比(长径比一般最小为1.5倍，最大可达20倍)和自攻螺母6的旋入量进行预先设计，极容易控制鼓包变形的大小，也不会由于过度的变形出现开裂。鼓包变形后不会由于工装的辙回而发生金属回弹，因此鼓包变形后能牢牢的紧紧的铆接在机体部位，不会出现由于螺栓的旋入或旋出造成自锁螺母随着一起旋转的情况，这是本发明设计的一个重要功能和作用，是其他螺母无法替代的功能。另外，本发明铆接部2不但能实现自锁螺母嵌入机体后的铆接，不同于常规螺母的非嵌入式铆接，常规螺母体不能嵌入机体，只能是铆接部位嵌入机体，因此常规螺母不能实现在狭窄空间部位的安装，更不能实现螺母体安装后机体结构无缝对接(由于螺母体凸露在机体外与机体对接结构发生干涉)。但本发明自锁螺母嵌入机体，再进行铆接，不仅可以实现在狭窄空间部位的安装，还能实现螺母体安装后机体结构的无缝对接(由于螺母体嵌入在机体内与机体对接结构不发生干涉)。

[0026] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

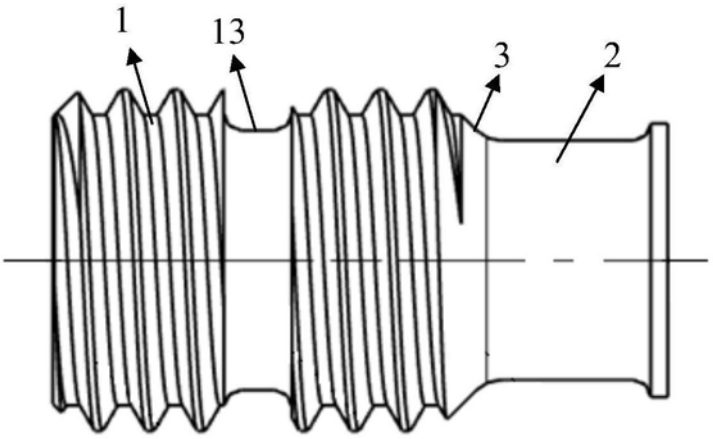


图1

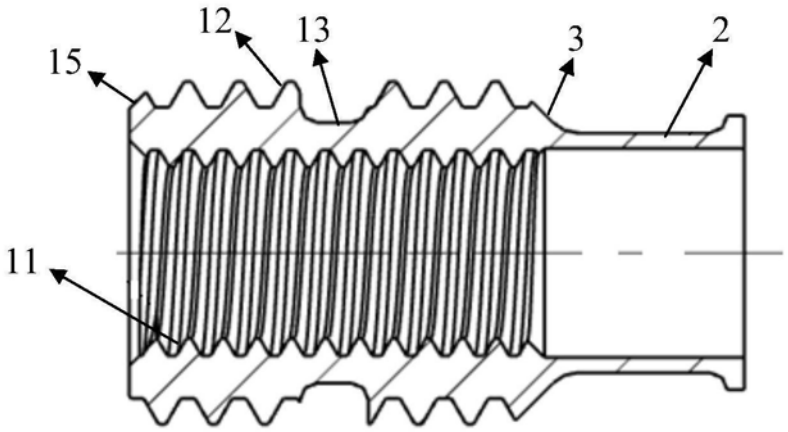


图2

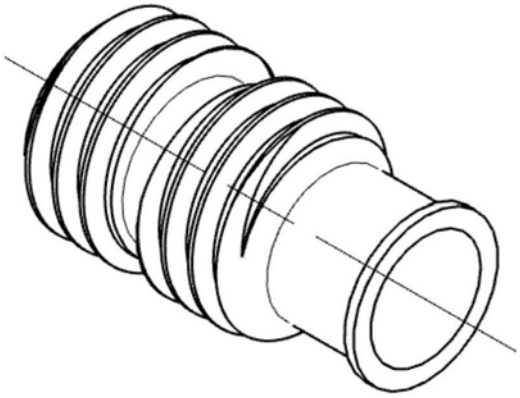


图3

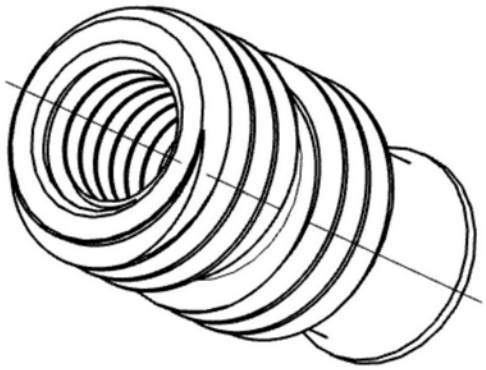


图4

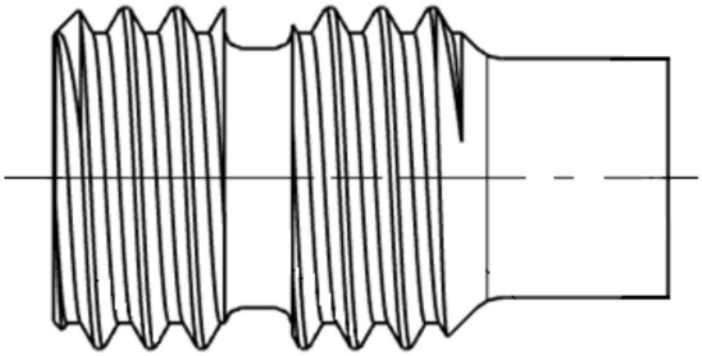


图5

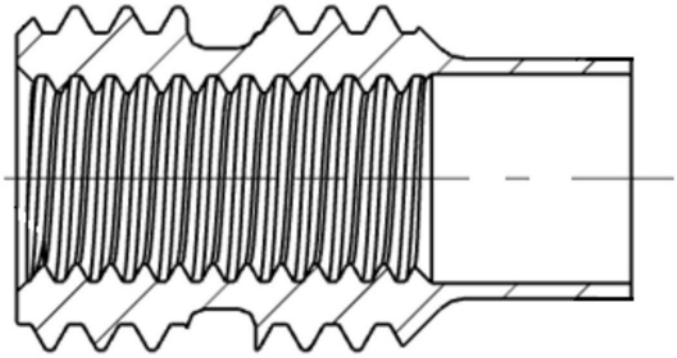


图6

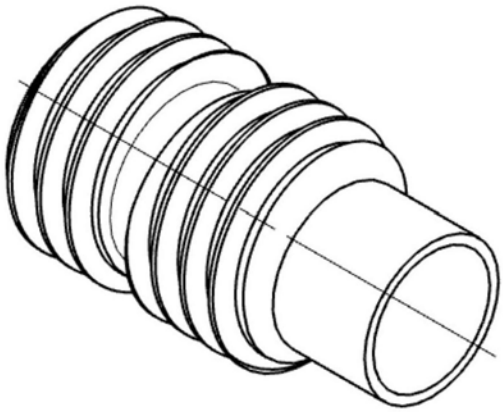


图7

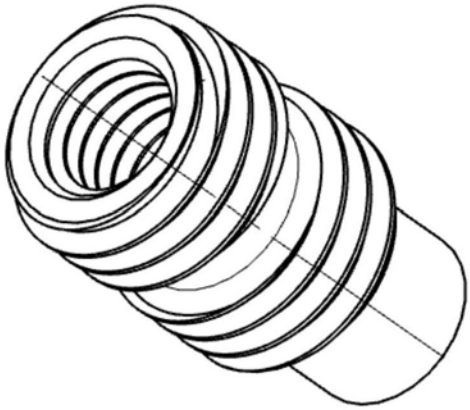


图8

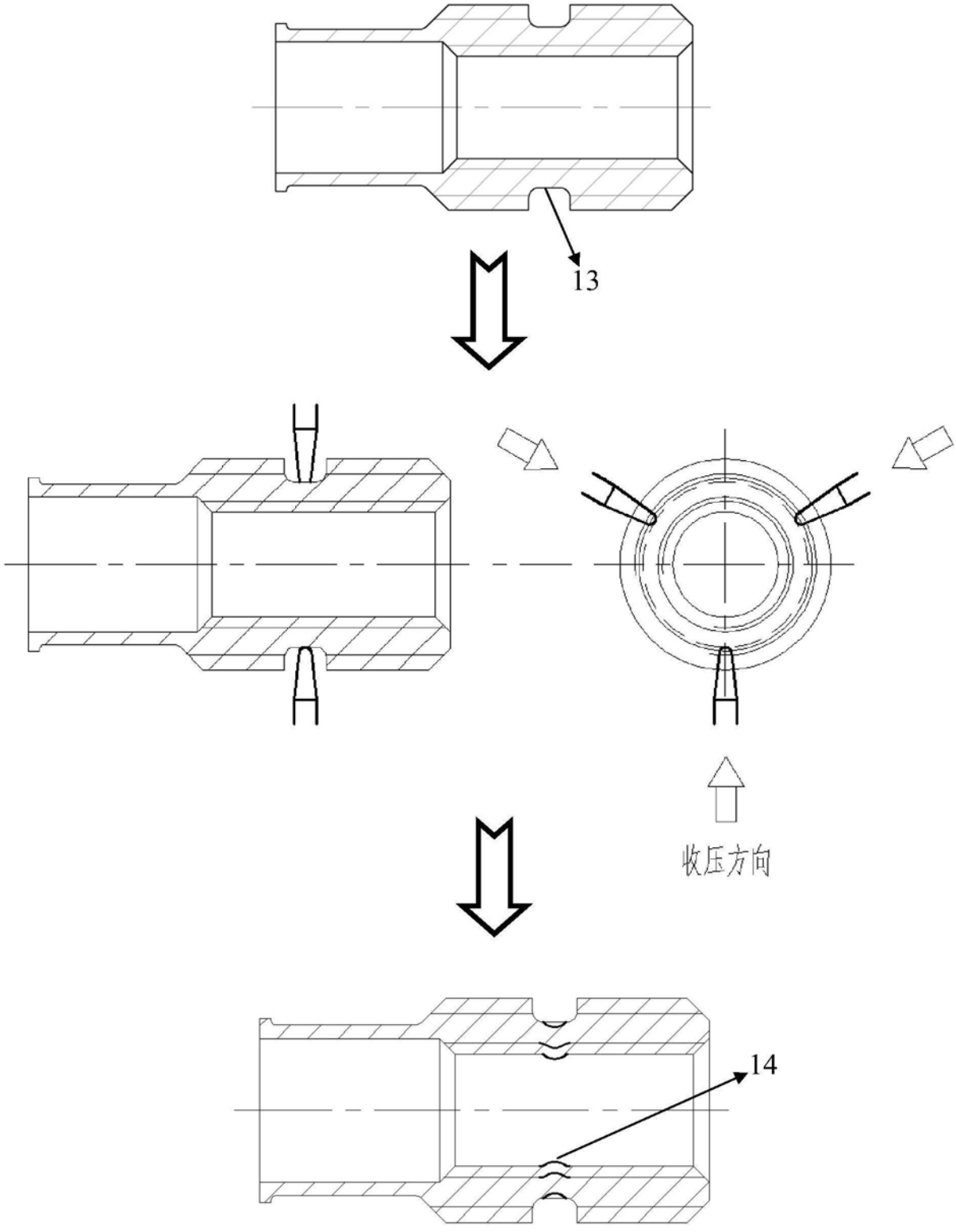


图9

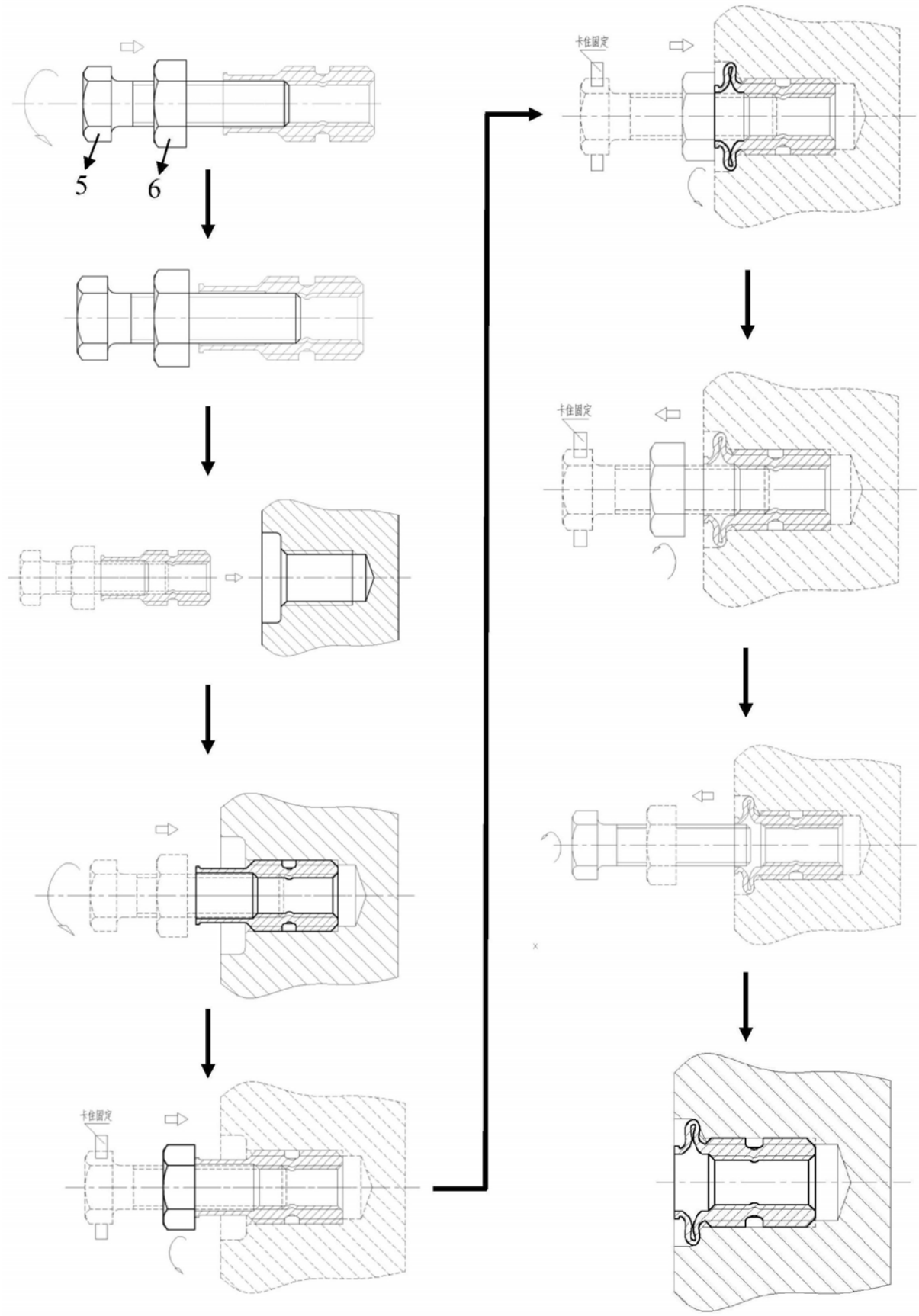


图10

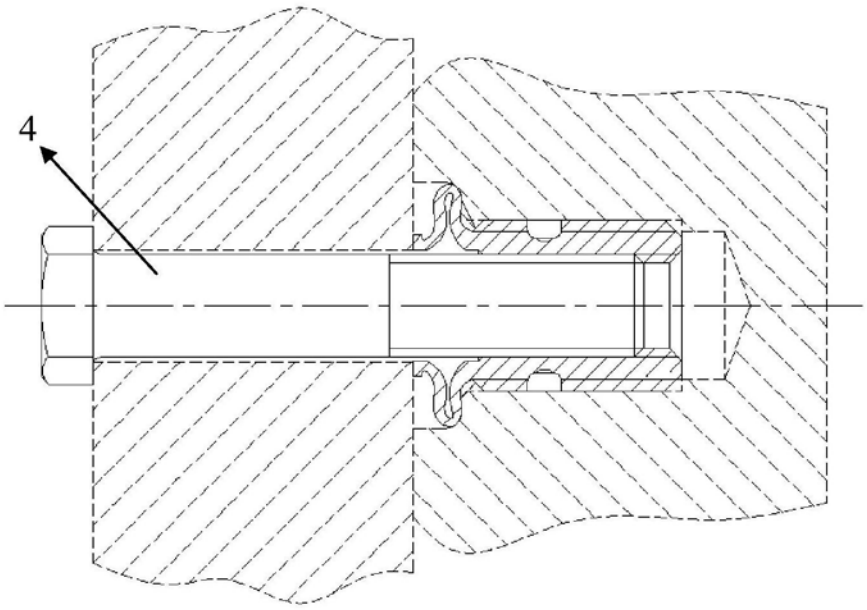


图11

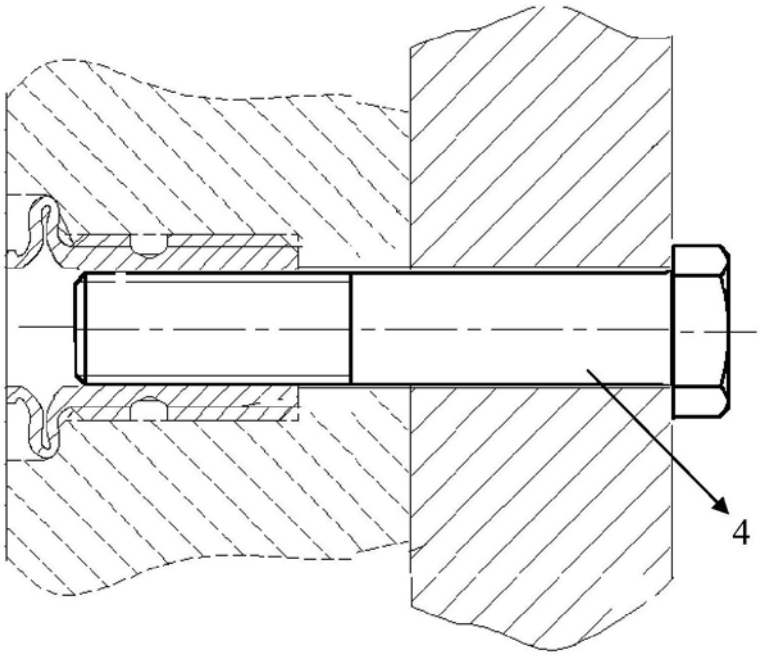


图12