



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103975228 B

(45)授权公告日 2016.11.02

(21)申请号 201280045628.2

(22)申请日 2012.08.29

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103975228 A

(43)申请公布日 2014.08.06

(30)优先权数据
1115040.6 2011.08.31 GB

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.03.19

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/GB2012/052114 2012.08.29

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/030567 EN 2013.03.07

(73)专利权人 滕斯康有限公司
地址 英国伍尔弗汉普顿

(72)发明人 玛丽亚·简·菲普斯 斯坦·西尼

(74)专利代理机构 上海旭诚知识产权代理有限公司 31220

代理人 郑立 应风晔

(51)Int.Cl.
G01L 5/00(2006.01)
F16B 31/02(2006.01)

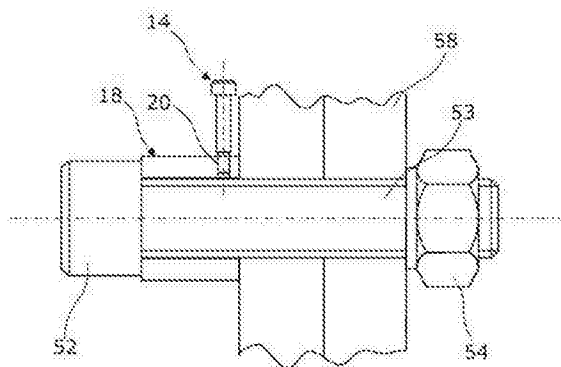
(56)对比文件
US 3306154 A,1967.02.28,
US 3306154 A,1967.02.28,
GB 2306601 A,1997.05.07,
US 4483648 A,1984.11.20,
CN 1267362 A,2000.09.20,
JP 特开2006-275796 A,2006.10.12,
CN 1170871 A,1998.01.21,
CN 1228142 A,1999.09.08,

审查员 崔丽娟

权利要求书1页 说明书7页 附图14页

(54)发明名称
负载指示装置

(57)摘要
本发明提供一种用于具有如螺母和螺栓的固紧部件的结构组件的负载指示装置。负载指示装置包含垫圈和探针，垫圈具有管状本体，限定延伸贯穿其中的内孔，垫圈本体包含至少一个洞孔，该至少一个洞孔至少部分穿入于垫圈本体中延伸；探针配置成放置在所述至少一个洞孔内并可操作，为垫圈上的压缩提供指示，这样，在使用时，当垫圈上的负载达到预设张力时，垫圈将挠曲而对着探针挤压洞孔。



1. 一种负载指示装置,包含:

垫圈,所述垫圈具有管状本体,所述本体限定贯穿于其中的内孔,所述本体包含第一径向洞孔,所述第一径向洞孔至少部分地穿入所述垫圈的所述本体中延伸;及

细长的探针,所述探针配置为放置在所述垫圈的所述本体内的所述第一径向洞孔内并可操作,为所述垫圈上的压缩提供指示,这样,在使用时,当所述垫圈上的负载达到预设张力时,所述垫圈的所述本体挠曲而对着所述探针挤压所述第一径向洞孔;及

其中所述细长的探针在所述第一径向洞孔内自由移动直到所述垫圈上的所述负载达到所述预设张力。

2. 根据权利要求1所述的负载指示装置,其中所述垫圈的所述本体的所述挠曲被配置以使所述第一径向洞孔的至少一个侧壁面与所述细长的探针的外表面接触。

3. 根据前述任一权利要求所述的负载指示装置,其中所述细长的探针是针状物。

4. 根据权利要求1所述的负载指示装置,其中所述本体的一段具有比所述本体其余部分相对更窄的直径。

5. 根据权利要求1所述的负载指示装置,其中所述本体包含上负载承受面和下负载承受面。

6. 根据权利要求1所述的负载指示装置,其中所述细长的探针既可以机械地也可以电气地与视觉显示装置连接,以提供所述垫圈上的所述负载的视觉指示。

7. 根据权利要求6所述的负载指示装置,其中所述视觉显示装置是经由机械杠杆与所述细长的探针可操作地连接的回转仪。

8. 根据权利要求1所述的负载指示装置,其中所述本体和所述细长的探针形成电路的一部分,所述电路配置为所述垫圈上的负载达到预设张力时允许电流流动。

9. 根据权利要求8所述的负载指示装置,其中所述细长的探针是电极的形式。

10. 根据权利要求8所述的负载指示装置,其中所述细长的探针的至少有一段是电绝缘的。

11. 根据权利要求8所述的负载指示装置,其中所述电路包含至少一个光源,所述光源可操作以响应所述电流的流动而点亮。

12. 根据权利要求8所述的负载指示装置,其中所述电路进一步包含多个光源,所述光源可操作以指示以下所列中的至少一个:欠载情况、过载情况和设定负载情况。

13. 根据权利要求12所述的负载指示装置,其中所述多个光源放置在手持式装置上,所述手持式装置被配置成离开所述负载指示装置远程地使用。

14. 根据权利要求1所述的负载指示装置,其中所述本体进一步包含在所述垫圈的所述本体内的第二径向洞孔,所述第二径向洞孔至少部分地穿入于所述本体中延伸,且被配置成接收第二细长的探针,其中所述第一径向洞孔和所述第二径向洞孔是非连续的。

15. 根据权利要求14所述的负载指示装置,其中所述第二细长的探针可操作用以提供所述垫圈上的过载情况的指示。

负载指示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种负载指示装置,特别地涉及一种用于对紧固组件之间的预设张力提供指示的负载指示垫圈。

背景技术

[0002] 众所周知,如果没有正确地用正确的压缩力或负载将固紧部件,比如螺母和螺栓,张紧或固定在一起,这些组件可能最终失灵或分离或经受某些机械疲劳。因此,如果含有这种固紧部件的结构组件处于欠载或过载状态(即分别处于欠紧张或过紧张),会潜在地导致许多机械问题。

[0003] 通常,欠负载状态由于总体地存在外振荡力通常会导致结构组件的疲劳和失灵。例如,如果振荡力通过螺母和螺栓作用,由于螺母和螺栓的张紧不够,螺栓一般会因为(疲劳引起的)断裂而失灵或由于振荡力最终变松。

[0004] 在过载情况下,螺母和螺栓通常受到很多压力而导致固紧部件的失灵。因此,如果紧缩张力太高,特别是超出螺母和/或螺栓,或它们的螺纹的设定负载,通常会造成部件的断裂或毁坏。

[0005] 因此,施加正确的张力、负载或紧固力在固紧部件上,从而确保机械组件的结构完整性是非常重要的,由此提高了机器及组件的寿命和/或安全性。

[0006] 通常张紧如螺母和螺栓之类的固紧部件的方法是利用装置,如扳手来施加紧固负载。然而,这样的工具通常具有固有的缺点,就是约90%的作用力(取决于润滑程度)被用来克服不同固紧部件中的摩擦阻力。因此,可以证明克服不可预知的摩擦阻力是非常困难的,只有余下的仅约10%的力是可用的,以确保正确的张紧负载施加在固紧部件上。因此,这种紧固方法对于一些紧固应用是不精确的,可能导致固紧部件的欠载或过载,而操作者并未意识到这种情况的存在。

[0007] 因此,本发明通过提供改进的负载指示装置,使得固紧部件得到可靠且一致的张紧,本发明的目的是解决一些现有技术中的上述问题,即使不是全部。

发明内容

[0008] 根据本发明的第一方面,提供了一种负载指示装置,包括:

[0009] 垫圈,所述垫圈具有管状本体,本体限定贯穿于所述本体中延伸的内孔,所述本体包含至少一个洞孔,所述洞孔至少部分地穿入于所述本体中延伸;及

[0010] 探针,所述探针配置为放置在至少一个洞孔内并为所述垫圈上的压缩提供指示,这样,在使用时,当所述垫圈上的负载达到预设张力时,所述垫圈挠曲而对着所述探针挤压所述洞孔。

[0011] 提供了一种负载指示装置,包含垫圈和安装在所述垫圈本体中的至少一个洞孔内的探针,这样,在使用时,当所述垫圈上的负载达到预设张力时所述垫圈在压缩下将挠曲而对着所述探针挤压所述洞孔的侧面被认为具有特殊的优势,因为所述装置为两个放置在垫

圈本体的两侧的固紧部件间的张力提供可靠且精确地指示。

[0012] 因此,本发明所述装置可用于任何设置,其中两个或多个机械组件将由固紧部件连接,例如螺母和螺栓,以这种方式,所述装置被放置于固紧部件之间,所述固紧部件然后(通过紧固在一起)被施加所需负载。如此一来,本发明的装置使将固紧部件紧固到所希望的或预设的张力成为可能,而不需要扳手或其它机械的(张力)测量工具。因此,操作者,例如工程师或技工,能够被确保在使用本发明的所述装置时,所需的张力能够得到,而不必担心固紧部件还欠载。

[0013] 在特定实施例中,所述探针在所述洞孔内自由移动直到所述垫圈上的负载达到预设张力。因此当所述垫圈上无负载或欠载时,所述探针可以在所述洞孔内旋转。因此操作者可以简单地用手指(即指压)转动所述探针就能够手动核查以确定当前所述垫圈上的负载。在随后的所述垫圈被压缩过程中,例如通过紧固两个固紧部件——所述垫圈两侧各一个,所述垫圈本体将挠曲(即压缩),根据胡克定律,这样垫圈本体扭曲,迫使所述洞孔的内壁压住所述探针的外表面以阻止所述探针的进一步移动。因此,当操作者不能再转动所述探针时,他就知道所述垫圈上所需的张力或负载已经达到。

[0014] 所述预设张力优先对应于所述垫圈弹性极限内的任何预设负载。

[0015] 应当理解,所述垫圈的尺寸可以根据任何想要的形状或尺寸制造,而且通过仔细选择材料的类型和弹性,所述垫圈能够被优化以根据任何所需张力而挠曲任何量。因此,本发明的所述负载指示装置可以应用于众多机械应用中,并且能够设计成任何特殊应用所需尺寸。

[0016] 在特别佳的实施例中,所述探针可以具有细长的针状物的形式,最优选是紧公差针。所谓紧公差我们理解为所述针状物的直径与所述洞孔的尺寸密切配合,所述针状物永久地与所述垫圈连接,或在其它实施例中,当所述垫圈未使用时所述针状物是可移动的。然而,应当理解,任何形式的探针都能结合本发明使用,这取决于特殊的应用。确实,在一些实施例中,探针可以由标准的螺丝帽制造成。

[0017] 在一些实施例中,所述垫圈本体的一段可以具有比本体其余部分更窄的直径。因此,所述垫圈的本体可以包含周向槽。所述周向槽的作用是使垫圈本体易于挠曲,即压缩,因此提高了灵敏度及被测挠曲范围。

[0018] 所述垫圈本体包含上负载承受面和下负载承受面,两个固紧部件,例如螺母和螺栓,可以安装在所述垫圈的两侧,这样每组固紧部件紧靠各自的所述垫圈的负载承受面。如此一来,施加的负载能够利用物理接触传送或传递给所述垫圈本体和固紧部件而压缩所述部件之间的垫圈,因为所述组件被紧固在一起。

[0019] 在其它设置中,所述垫圈可以安装在两个液压部件之间,例如液压缸,同样指示缸体之间的负载。

[0020] 在一些实施例中,所述负载指示装置可以配置成这样,所述探针以机械或电气方式连接视觉显示装置,以提供所述垫圈上的负载的视觉指示。因此,额外地或可替代地通过简单地旋转所述探针来确定所述垫圈上存在的负载,视觉指示装置可以用来指示所述垫圈上的负载。

[0021] 例如,在一个实施例中,所述可视显示装置可以是回转仪、时钟计或其它优选地经由机械杠杆或机械联动可操作地连接至所述探针的负载测量装置。

[0022] 在可代替的实施例中,所述垫圈本体和所述探针可以形成电路的一部分,当所述垫圈上的负载达到预设张力时允许电流在所述探针上通过。因此,当垫圈上的负载达到所需张力时,通过对垫圈和探针使用合适的电气连接,电路能够形成很好的闭合回路。

[0023] 在这个实施例中,所述探针为电极的形式,优选地沿着至少所述探针长度的一部分是绝缘的。

[0024] 所述电路优选地包含至少一个光源,所述光源在达到预设张力时可操作地响应电流的流动而点亮。因此,所述装置可以有利地通过光源的点亮提供所述垫圈上的负载的视觉指示。

[0025] 所述光源可以是灯丝灯泡或优选地是发光二极管(LED),当所需张力达到时能够通过任何所需的模式永久地点亮或调制或脉冲。当然,应当理解,任何合适的光源都可以用于本发明中,并且任何声音装置确实可以额外地或可代替地根据实际应用而使用。

[0026] 在一些实施例中,所述电路还包含多个光源,分别指示处于欠载、过载和设定负载中的至少一种情况。因此,所述电路可以被配置成:为所述垫圈是否还未达到所需负载,或已过载或已精确地达到所需负载提供视觉指示。

[0027] 所述多个的光源可以放置在一些为手持式或便携式形式的装置中,优选地利用有线连接或无线连接配置成可离开负载指示装置远程地使用。

[0028] 在特别优选实施例中,所述垫圈本体还可以包含第二个洞孔,该洞孔至少部分穿入所述本体中延伸并且配置成接收第二探针。所述第二探针优选地提供所述垫圈上的过载情况的指示。所述第二洞孔优选地比第一洞孔尺寸更大,这样的话在所述第二洞孔和所述第二探针接触时,需要所述垫圈更大的挠曲。如此一来,通过仔细选择所述第二洞孔的尺寸和/或所述第二探针,可以获得所述垫圈的过载指示,这发生在太多张力施加到所述垫圈本体上时。在这种情况下,操作者或者通过指压手动测试所述第二探针的旋转,或者利用视觉指示(如LED等)觉察到过载情况,这时他需要松开固紧部件以防止接头或机械连接的过张紧。

[0029] 当然,应当理解,所述垫圈可以制造成包括任意数量的洞孔和探针,为所述垫圈及相关的机械部件的对称负载提供精确地指示。因此,所述垫圈可以具有许多不同公差的洞孔,当用各自的探针测试时,指示不同的负载。

[0030] 所述垫圈可以通过在所述垫圈本体上按所需尺寸较出一个或多个洞孔,有利地在其它应用中重复使用,。因此,所述负载指示装置能够回收和/或翻新成任何机械组件。

[0031] 所述垫圈优选地在制造过程中经加热处理,以提高所述垫圈的性能。另外,所述垫圈也可以包覆塑料或塑料材料涂层,如尼龙,以防止或抑制所述垫圈随时间逐渐腐蚀。当然,任何合适的涂层或材料可以根据特殊应用与本发明中的所述垫圈一起使用。

[0032] 应当理解是,本发明所描述的方面或实施例中没有一个是互相排斥的,因此一个实施例的特征和功能可交替地或另外地与任何其它实施例的特征和功能使用,而没有限制。

[0033] 下面将结合实例和附图对本发明的多个实施例进行详细描述:

附图说明

[0034] 图1示出根据一个较佳实施例的负载指示装置的透视图;

- [0035] 图2示出根据本发明的一个实施例的探针的侧视图；
- [0036] 图3示出根据本发明的一个实施例的垫圈的平面图；
- [0037] 图4a示出根据本发明的另一个实施例的垫圈的侧视图；
- [0038] 图4b示出根据本发明的又一个实施例的垫圈的侧视图；
- [0039] 图5a示出根据一个较佳实施例的在操作中具有使用螺帽和螺母来紧固组件的螺栓连接的负载指示装置；
- [0040] 图5b示出在操作中具有使用螺母和螺栓来紧固组件的不同的螺栓连的负载指示装置；
- [0041] 图6示出结合了回转仪的本发明的负载指示装置的另一个较佳实施例；
- [0042] 图7示出本发明的垫圈使用不同材料的多个胡克定律曲线；
- [0043] 图8示出结合了电路和视觉指示工具的本发明的负载指示装置的另一实施例；
- [0044] 图9a-9d示出本发明的负载指示装置的另一个实施例的各种视图；
- [0045] 图10a示出本发明的负载指示装置的又一个实施例的侧面剖视图；
- [0046] 图10b示出图10a中的装置的局部放大图；
- [0047] 图11a和11b示出结合用于视觉指示正确的负载张紧的手持式监视器的本发明的负载指示装置的又一个实施例,分别显示了未连接和连接状态；
- [0048] 图12a是根据一个较佳实施例的探针接触件的侧面透视图；
- [0049] 图12b示出如图12a所示的手持式检测器与一对接触件连接的较佳实施例；
- [0050] 图12c示出如图12b所示的接触件对的放大图；
- [0051] 图13示出根据可代替实施例的用于在预设张力下自动对电动工具切断电源的手持式监视器；
- [0052] 图14示出结合了电脑用于接收来自多个负载指示装置的信号的又一个实施例；
- [0053] 图15a示出负载指示装置整合入六角螺母中的又一个实施例的侧面剖视图；
- [0054] 图15b示出图15a中的负载指示装置的平面图；及
- [0055] 图16示出根据特别佳的实施例的结合了数显形式的可视显示器的具有手持式监视器的负载指示装置的设置。

具体实施方式

[0056] 根据图1,本发明特别佳的实施例中的负载指示装置10,应当理解的是如图1所示的装置没有画出尺寸,因此所述图仅用于说明的目的。

[0057] 装置10包含垫圈,垫圈具有管状本体18,其限定贯穿其中延伸的内孔13。该装置理想地适用于利用螺母和螺栓等方式将两个不同的机械组件连接在一起的情况。并且为组件处于负载下时提供精确的组件的负载的指示。材料在负载下伸展或压缩,在标准负载内应力跟形变成正比(胡克定律),并且如果这可以测量的话,这是确定结构联结中夹紧负载的最可靠的方式。

[0058] 处于负载下时,施加在垫圈本体18的力将是压缩力且本体会被挠曲,即压缩。基于胡克定律,垫圈材料的挠曲(压缩或延伸)与其上受到的力成线性关系,超过材料的最大标准负载,线性关系将破坏。在最大标准负载内,垫圈材料保持固有的弹性,这样移除负责压缩材料的负载压力后,垫圈本体将回到原始未被压缩时的尺寸。

[0059] 垫圈的本体18具有高度12和厚度16。在一个实施例中,垫圈的高度12不改变,但垫圈的不同厚度和材料能够用于不同的负载需求。应当理解的是在可替代的实施例中,具有不同高度12的垫圈可以被使用。

[0060] 垫圈在垫圈本体中包含至少一个洞孔20,以接收至少一个探针14测量垫圈本体在负载下的挠曲。图2显示了安装在垫圈本体18的洞孔20内的探针14的侧视图。在这个实例中,探针14可动地安装在垫圈的洞孔20内。在可替代的实施例中,探针可以是垫圈上不可移动的部件。

[0061] 图3显示了含有接收探针14的洞孔20的垫圈本体18的平面图,垫圈本体18在平面图中被显示为具有非常圆的尺寸,但垫圈具有不同的几何形状也是可能的。

[0062] 图4a显示了较佳实施例中垫圈的侧面剖视图。所述垫圈在本体18中具有第一洞孔20和第二洞孔21。本体18具有上负载承受面42和下负载承受面42,它们在垫圈本体18受到负载时挠曲或压缩。

[0063] 垫圈仅利用一个洞孔为压缩力提供精确地指示。然而,在可代替的实施例中,多个的孔可以围绕本体的圆周分布。这有利于为均匀分布在垫圈周围的负载压力提供指示,并告诉操作者机械连接是对称地被负载的。

[0064] 第二洞孔21相对第一洞孔具有不同的(即更小的)直径以指示过载情况。就是说,在第一洞孔20内的第一探针14指示预设张力或处于负载下的受力,而第二洞孔21内的第二探针指示过载情况的受力。

[0065] 更具体的是,如果第一个探针14在插入第一洞孔20时利用手动操作可以自由转动,那么操作者知道垫圈是处于负载下的,即还没有达到预设张力。因此,操作者知道需要进一步紧固固紧部件,直到探针不能在指压下转动。在这种情况下,操作者能够确定预设张力达到的时刻。利用垫圈本体18内的第二洞孔21,操作者能够清楚连接是否过载,因为第二探针会自由转动直到垫圈的本体被压缩得太厉害,表明垫圈已经过载。

[0066] 探针或多个探针能够根据不同的预设负载进行彩色编码,这样操作者能够选择,并为所需的负载使用正确的探针。

[0067] 图4b显示了可代替的实施例中垫圈的本体18的一段46和48的直径减小了。这个减小直径的部分使垫圈本体18更容易挠曲,且因此提高了探测的敏感性和挠曲(和压缩力)的范围。

[0068] 图5a显示了实例中以利用螺帽和螺母来拧紧装置的螺栓连接进行操作的负载指示装置10。螺栓53穿过连接处58,与垫圈的内部内孔一起,终止于螺帽52。螺栓53的头54能够转动以拧紧整个组件。使用中,螺栓53能够被操作者拧紧直到负载指示装置10指示压缩力已达到预设负载,这时操作者不再能通过手动操作,即指压,转动洞孔20内的探针14。

[0069] 图5b显示了以利用螺帽和螺母来拧紧装置的另一可替代的螺栓连接进行操作的负载指示装置10。如上完全相同的距离处,操作者能够继续拧紧螺栓直到探针14不能在洞孔20内转动,此处压缩力已达到预设负载。

[0070] 图6显示了本发明另一实施例中的负载指示装置,其中时钟计用来指示垫圈上从0到标准负载范围内的负载。杠杆67安装在垫圈本体的孔内,绕支点销转动并在垫圈处于负载下变形时克服压缩弹簧69的反应。这个动作迫使杆65径向移动,远离垫圈的中心(即图6中的垂直方向)。杆65利用弹簧和遏制机制来移动探针64而探针64反过来启动时钟计62。时

钟计62被校准以指示垫圈上的负载。

[0071] 根据图7,图中有多个的曲线阐述了用于不同垫圈材料的胡克定律。X轴表明材料的伸展(或压缩),而y轴表明负载力。第一条曲线70显示了具有8.8级标准负载的材料,第二条曲线72显示了具有10.9级标准负载的材料,第三条曲线74代表具有12.9级标准负载的材料。可以看到在弹性区域内每条曲线70、72和74显示材料的压缩挠曲和负载力成线性(正比)关系。但每个材料具有标准负载,这时胡克定律被破坏产生非线性关系。

[0072] 图8显示了可替代的实施例中负载指示装置形成电路的一部分。在这种装配下探针14起着电极的作用,其长度方向上至少一部分包覆绝缘材料,例如塑料或橡胶等。探针14的尺寸为使得在探针的柄81的外表面和洞孔20的内壁之间存在小气隙。洞孔20的壁作为电路的另一电极。垫圈本体处于负载下时绝缘物挠曲,这样探针14的柄81与洞孔20的壁进行物理和电学接触。光源82,可以是灯丝灯泡或LED等,形成电路的一部分。因此,当垫圈承受了预设张力,探针和孔电学接触使得光源82点亮。结果,操作者通过视觉指示,即光源82点亮,观察到正确的负载。电池或电池组84为电路供电。

[0073] 应当理解,在可替代的实施例中,洞孔的内壁可以代替地被绝缘而不是探针被绝缘,因此任何一种设置都可以形成本发明的一部分。

[0074] 图9a-d显示了本发明中负载指示装置的另一电气实施例。根据图9a,处于负载下的垫圈,同时探针或罗塔(Rota)92插入垫圈本体18的洞孔内。本体18还包含调整控制针96,它与垫圈的上负载承受面连接。夹紧螺钉98(如图9b和9c所示)用来调整控制针的位置。一个罗塔固定销94将探针92留在垫圈本体18的洞孔内。

[0075] 图9d是垫圈的局部放大图,显示探针与各针更多的细节。调整控制针96从上负载承受面42向下延伸。气隙97存在于控制针96的尖端和至少在探针92的部分长度包覆的第一层绝缘物93之间。处于负载下时,上负载承受面会因为压缩紧固力而挠曲,允许针96的尖端被迫下降进入气隙97中并穿过绝缘材料93,与探针92的形成电接触。因此通过仔细选择气隙的尺寸及探针和孔等的尺度,电路能够被配置为当预设负载力达到时LED等会点亮。

[0076] 图10a和10b显示了本发明中负载指示装置的又一电气实施例。这个实施例的结构和作用小于图9a-d所述的。

[0077] 根据图11a,显示了本发明中负载指示装置的另一较佳实施例。在这个实施例中,装置包含手持式监视器110,它是可移动的并能从装置远程地使用。如图所示,装置包括两个探针14,一个用来指示正确的负载(即预设张力),另一个指示过载情况。探针14被相应的保护盖117保护以阻止装置不用时探针的末端被损坏。

[0078] 手持式监视器110可以用来指示任何级别或尺寸的螺栓或螺钉等上的负载,因此这个实施例本质上可扩展的。在监视器110中提供了三个LED灯,理想下每一个具有一种不同的颜色。例如在图11a的实施例中,红色LED灯120用来指示处于负载下的情况,此时需要进一步紧固固紧部件。绿色LED灯122用来指示所得到的正确的负载,即垫圈达到预设张力;而黄色LED灯用来指示过载情况发生时,因为超过部件的张力而需要操作者松开固紧部件。当然,任何LED灯和颜色的配置可用来指示不同的负载情况,的确其它显示装置(例如LED矩阵,LCD等)可以替代地或附加地用来传递负载信息给操作者。再者,声音指示器也可以用于给操作者提供声音信号或声音,这可以根据垫圈上的负载来调制。

[0079] 如图11a和11b所示,手持式监视器110利用分别在延长电线两端的连接器112和

114与探针14连接。电线可以是任何所需长度,以螺旋(线圈)导线为佳,因为它们允许电线根据需要延长。一旦保护套116和117被移除,连接器112,114就简单地“推入-配合”到探针的末端上,如图11b所示。

[0080] 图12a-12c显示了连接器112,114更多的细节。根据图12a,连接器112包含磁铁121,它被磁力吸引到垫圈的本体使得接触件112在推到探针14的末端上之后保持在原位。

[0081] 如图13所示的另一实施例中,负载指示装置能够装配自动切断电源的动力工具130,该工具正被用于拧紧固紧部件。在这个实例中,当达到预设张力时,监视器110包含输出端口,能够沿着连接点134向电磁阀132或依靠电磁阀132发送中断信号。动力工具130可以是纯电学的或利用压缩空气操作的气动工具,或两者都是。因此,当紧固固紧部件时电磁阀132也可以,或可代替地,用来对电动工具130控制空气流动。探针136沿着导线138向监视器110发送垫圈上负载的电学信号。一旦达到正确的预设张力,输出信号将向电磁阀132发出,以中断动力工具,从而防止过载情况产生。

[0082] 除了手持式监视器,负载指示装置可以连接电脑用来监视并显示垫圈上的负载。如图14所示,电脑140包含处理器142和144,它们被装配为从各自负载指示装置接收数据。这个实施例对有潜在危险的或其它难操作的环境,例如海洋环境或核反应堆等特别有利。有线连接或光纤电缆可以永久地与所有装置的探针连接以实时监视各自的负载情况。

[0083] 虽然本发明的装置的垫圈理想地适合安装在两个固紧部件之间,可以想到负载指示装置会可替代地整合进入更多的固紧部件中之一。因此如图15a或15b所示的实例,“垫圈”被整合进入六角螺母的本体,同时垫圈的内孔有螺纹。当然,任何形式的固紧部件可以被使用,因此本发明的装置可以整合进任何螺母或螺栓,或连接组件等,这取决于特殊的需求和应用。

[0084] 图16显示了手持式监视器的又一实施例,其中监视器110的输出能够与数字读数显示器160或类似物连接,为垫圈上的负载力提供更量化的测量。

[0085] 正如从前述实施例可以理解的,本发明能够为显示机械组件上的精确的负载提供简单的,易安装的,经济有效的手段。因此,虽然负载指示装置非常适合确保固紧部件上的可靠的和持续的张力,可以认识到的是本发明的一个或多个原理可以延伸至其它紧固或安全应用,据此需要对机械连接施加精确的预设值或公差的负载。

[0086] 上述实施例仅是通过实例描述,本发明的许多改变都是可能的,而不会偏离本发明的范畴。

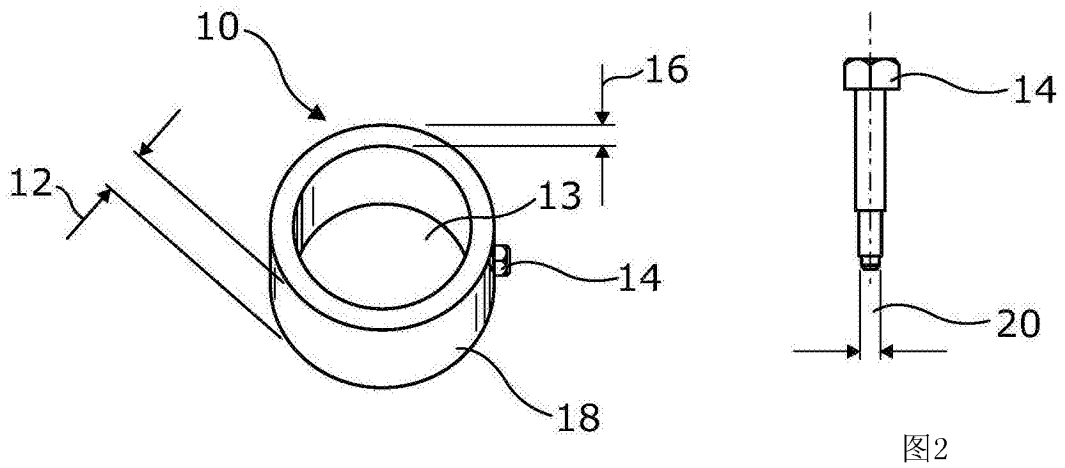


图1

图2

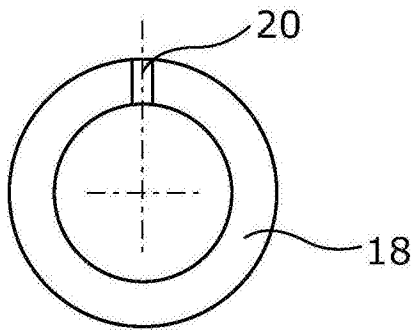


图3

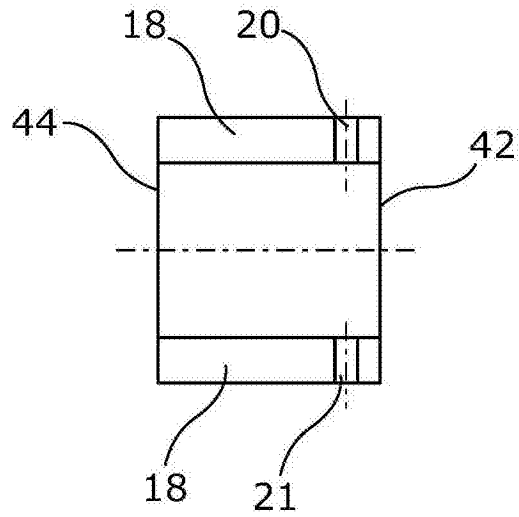


图4a

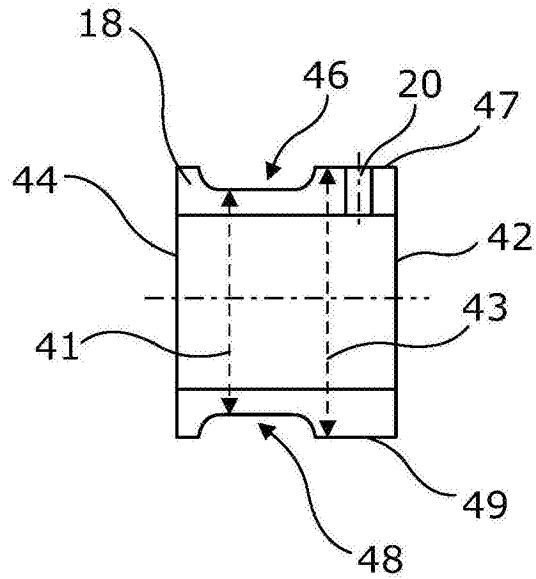


图4b

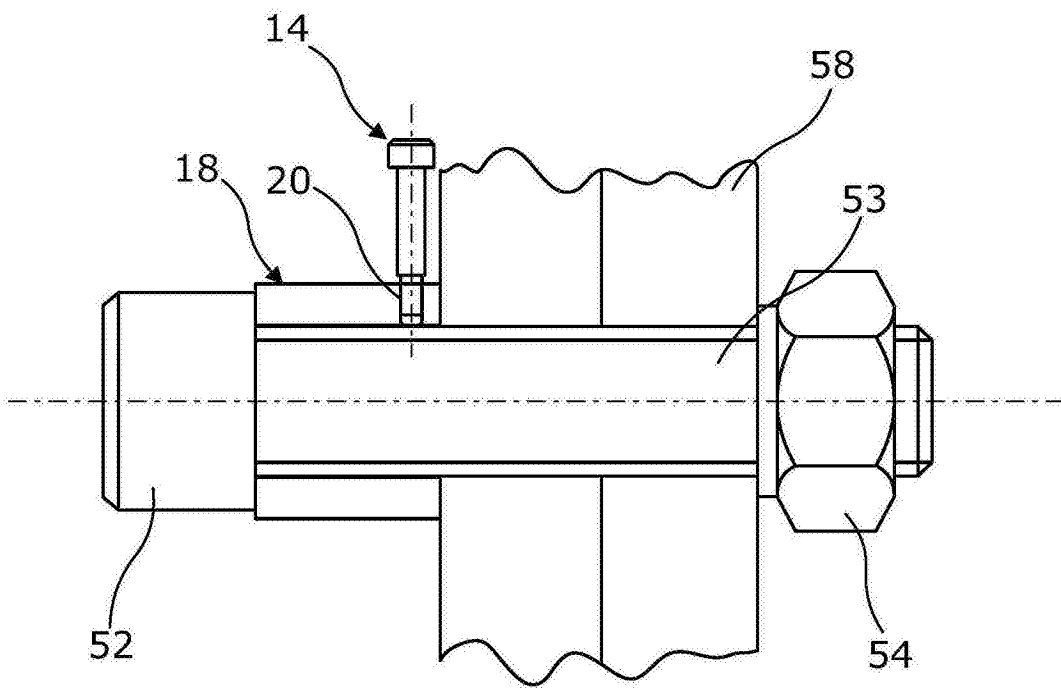


图5a

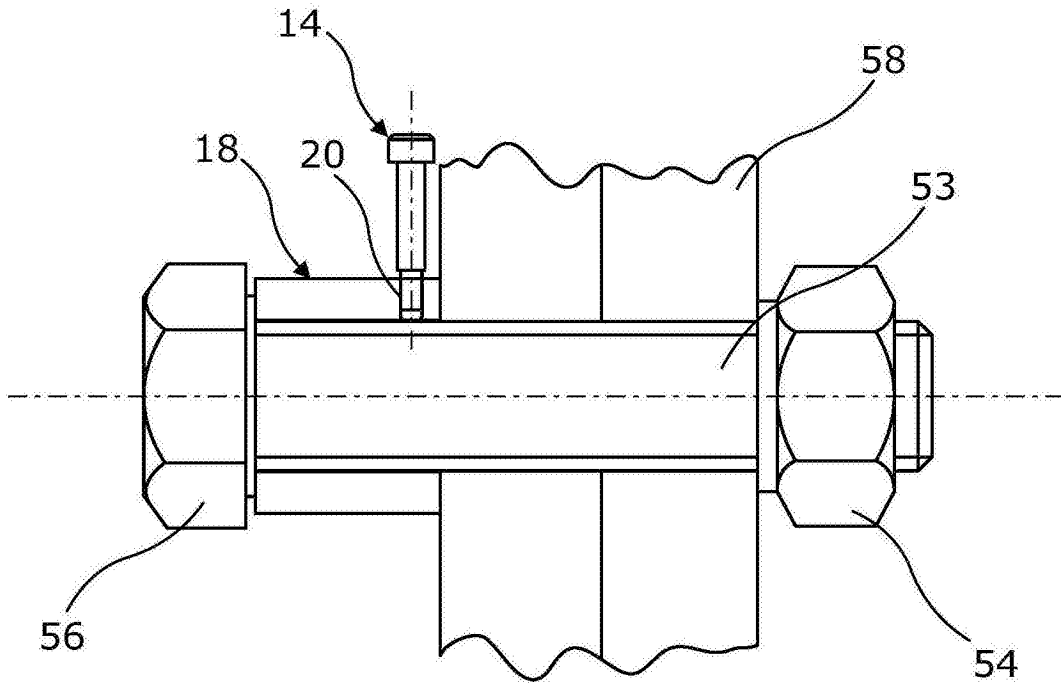


图5b

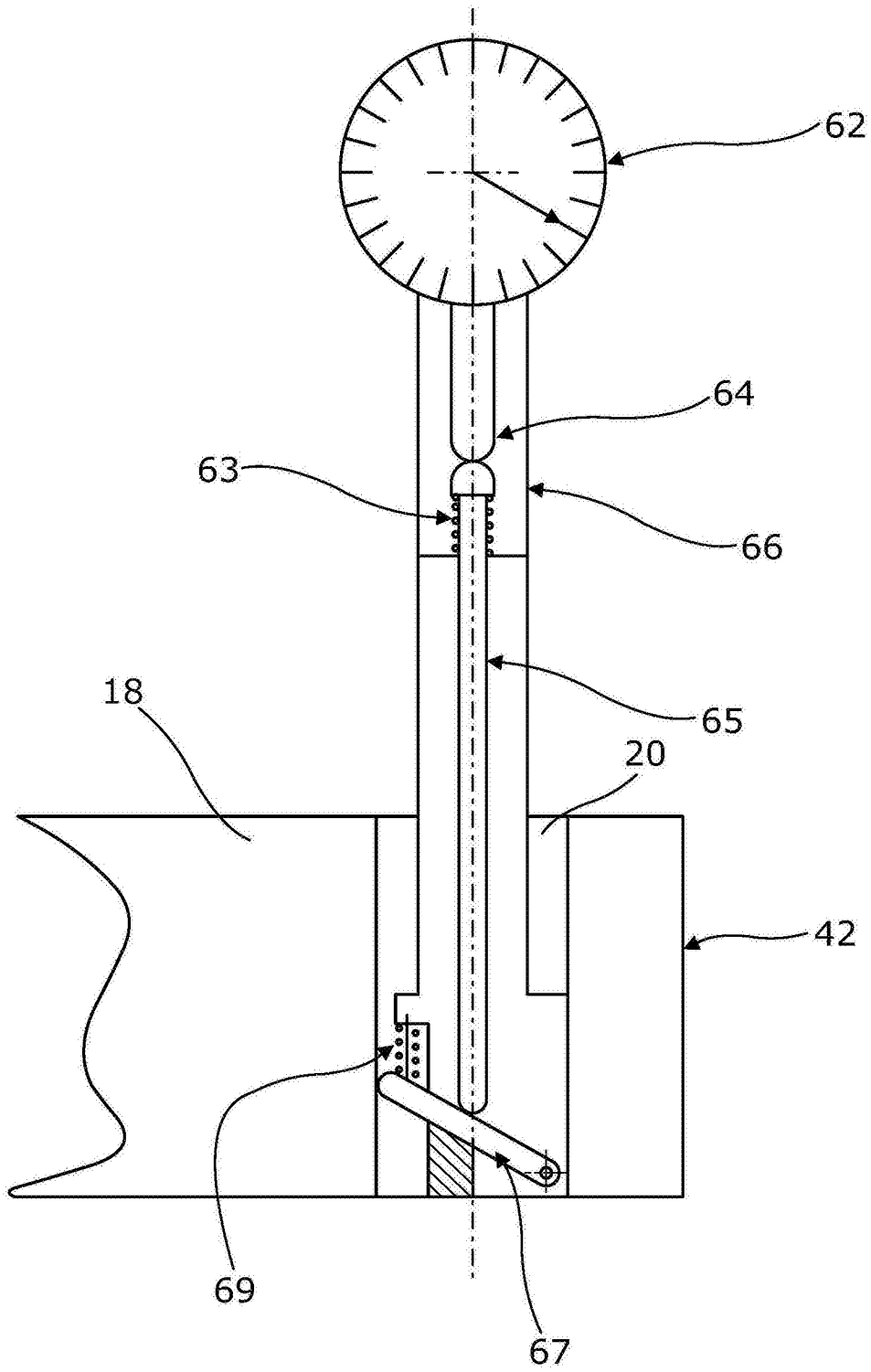


图6

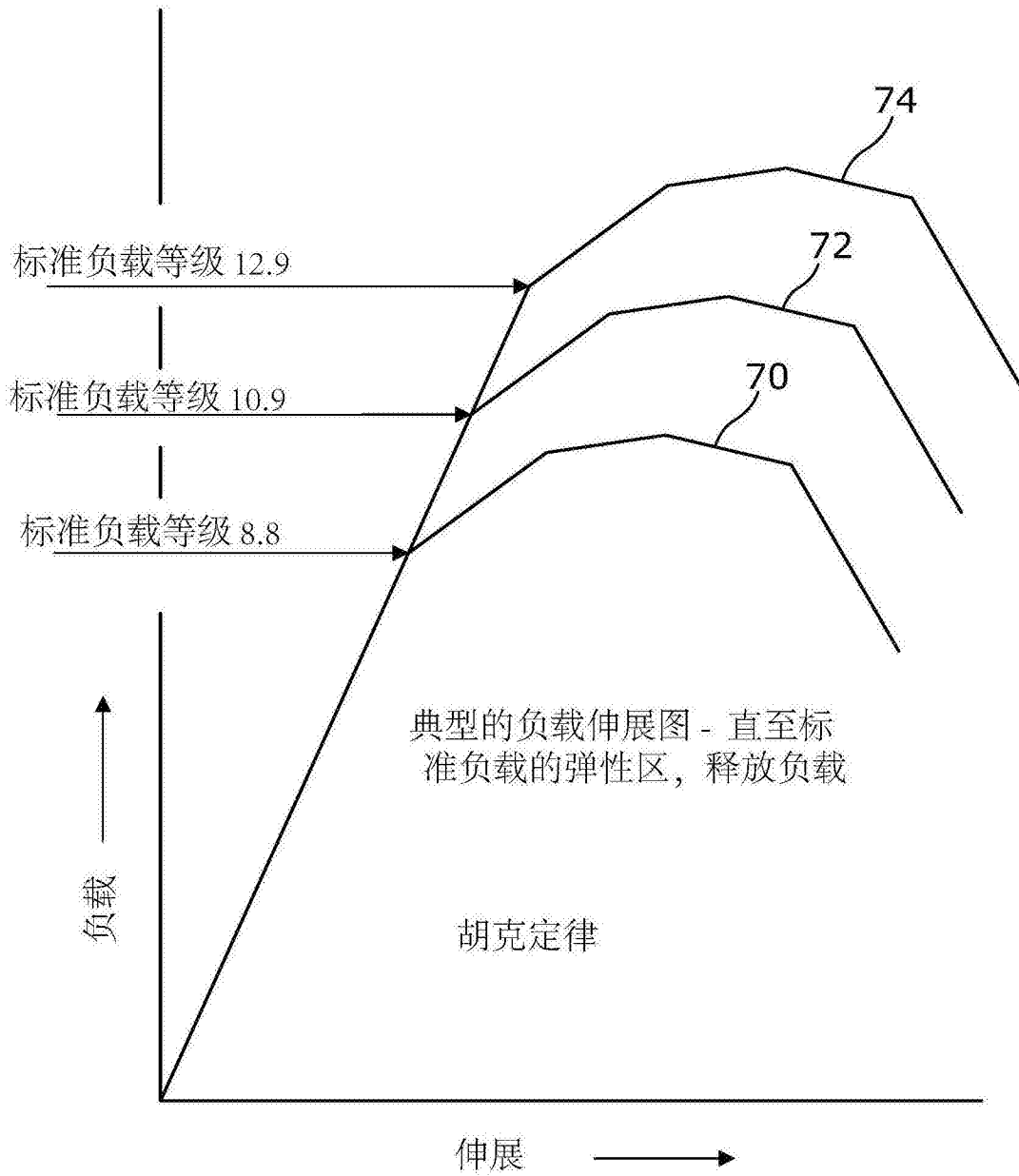


图7

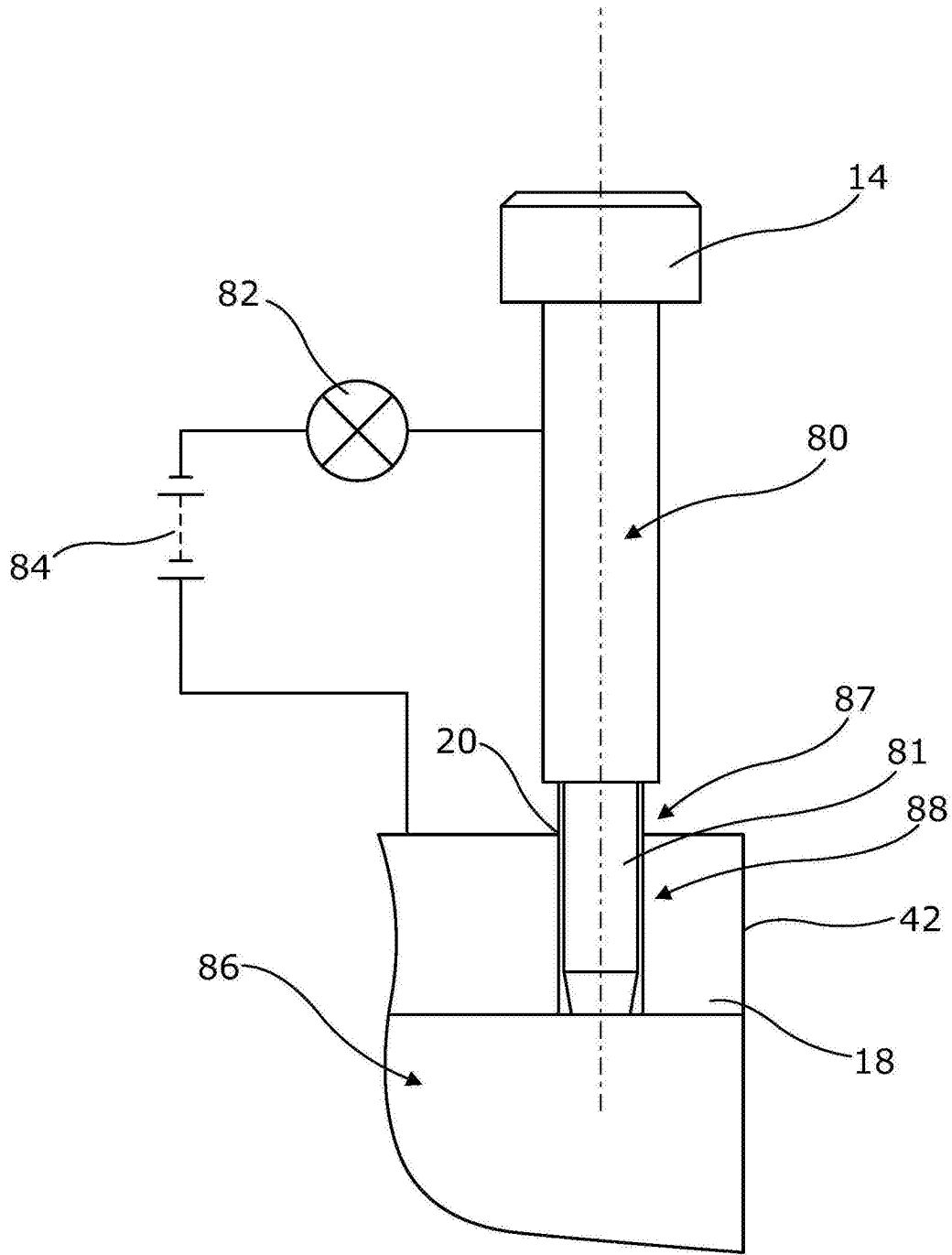


图8

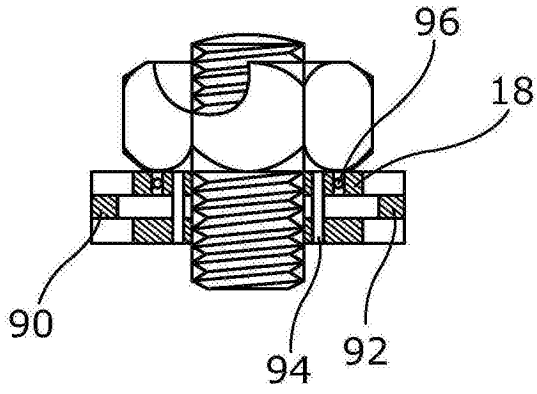


图9a

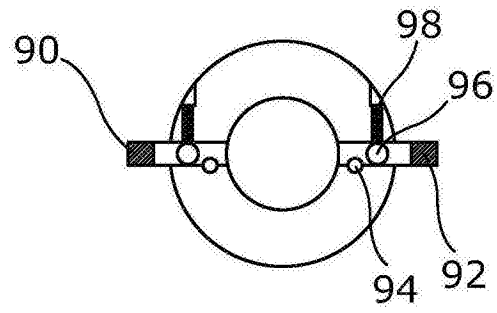


图9b

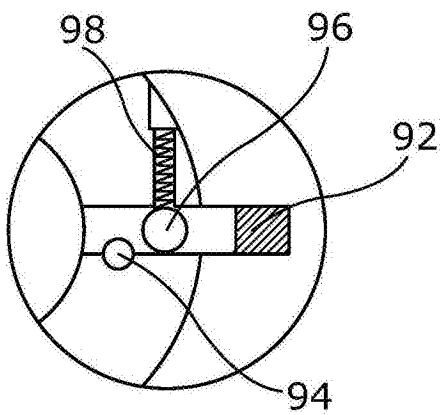


图9c

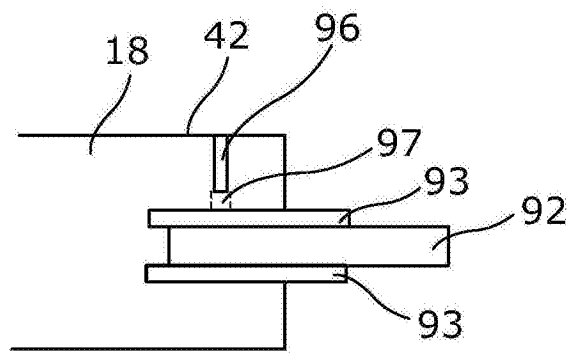


图9d

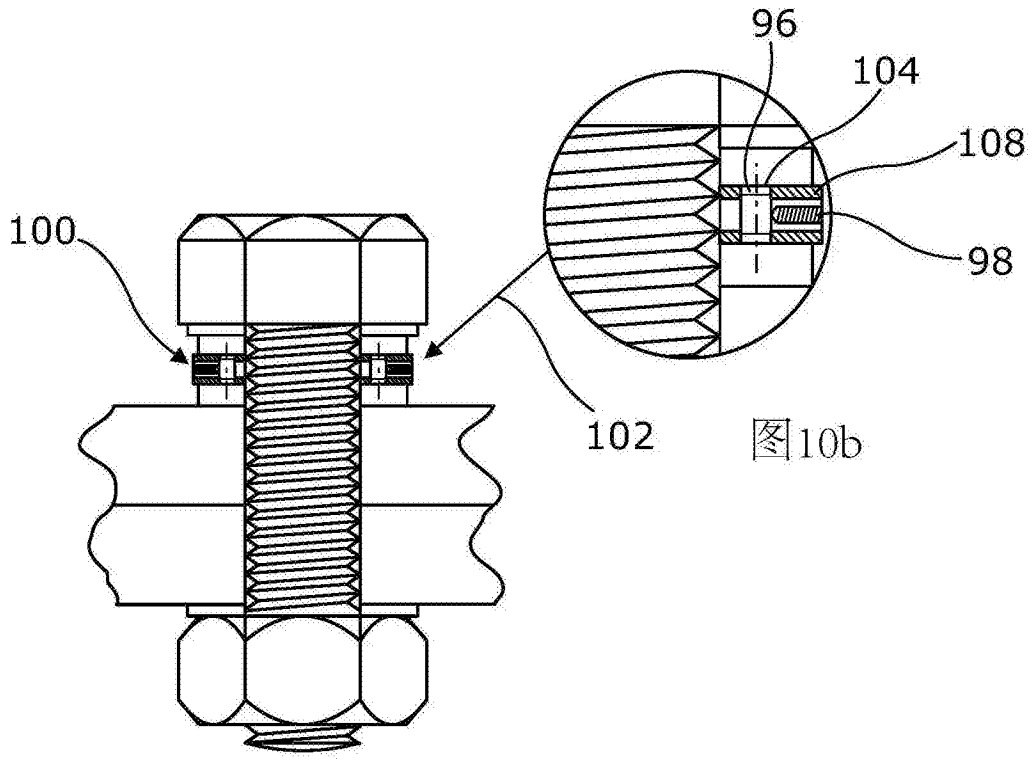


图10a

图10b

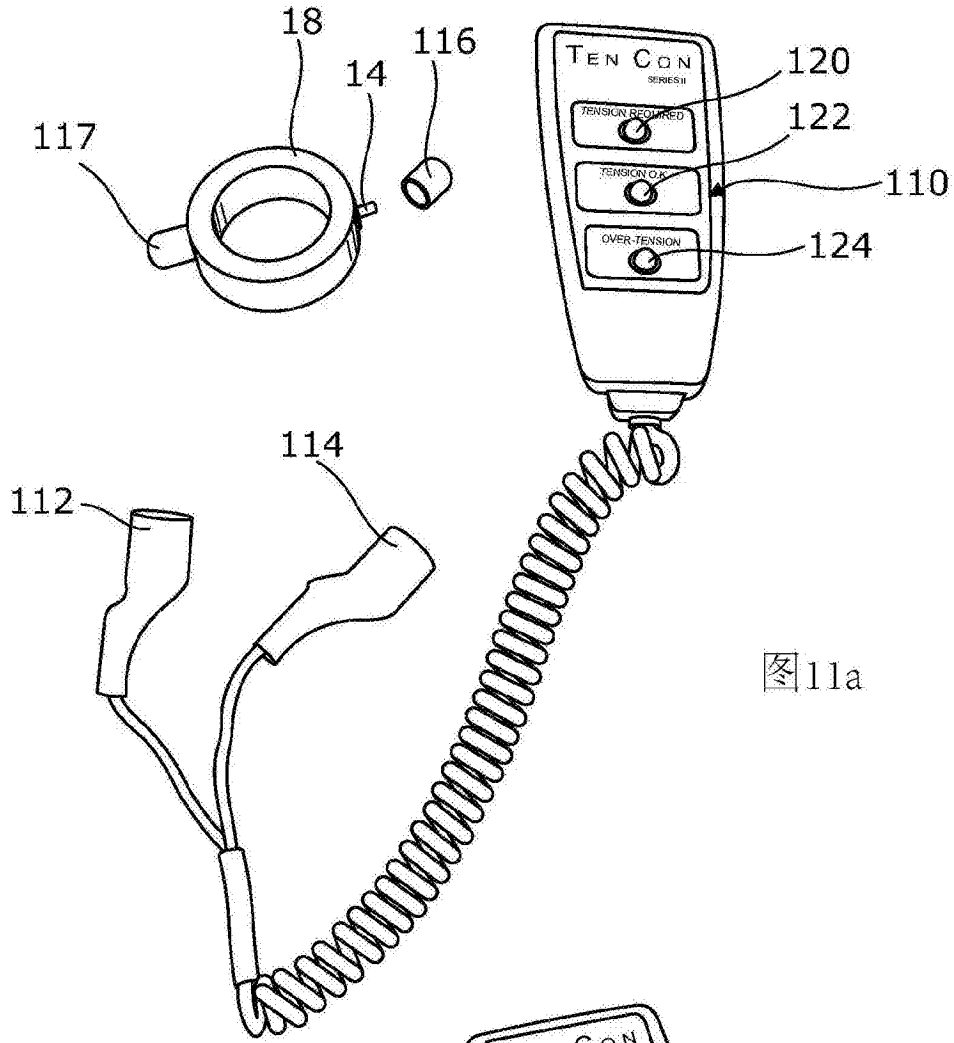


图11a

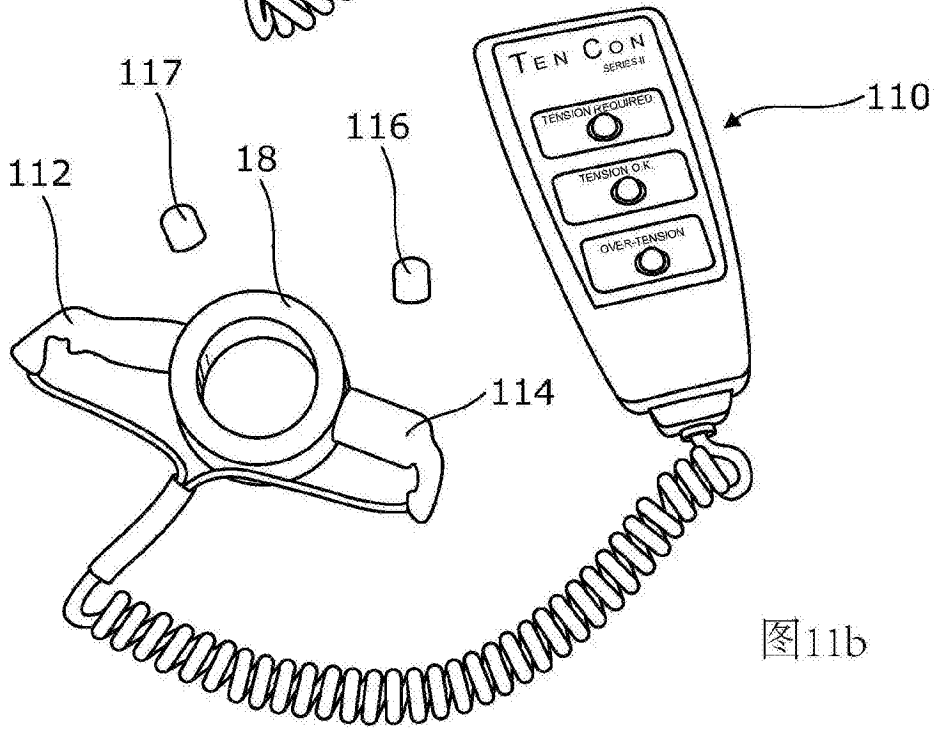


图11b

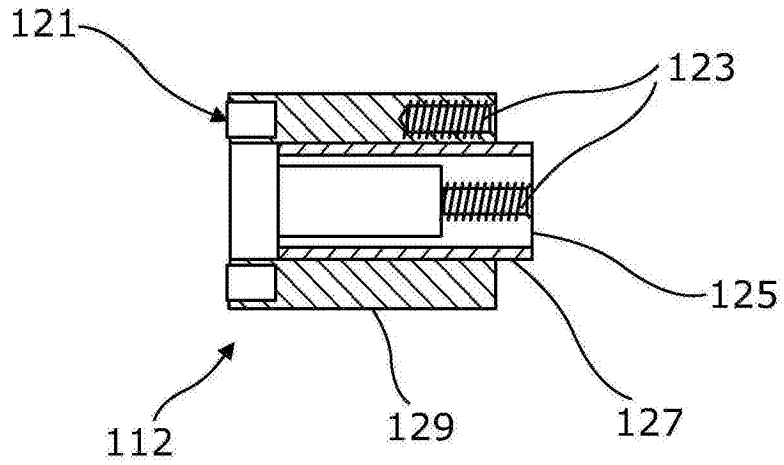


图12a

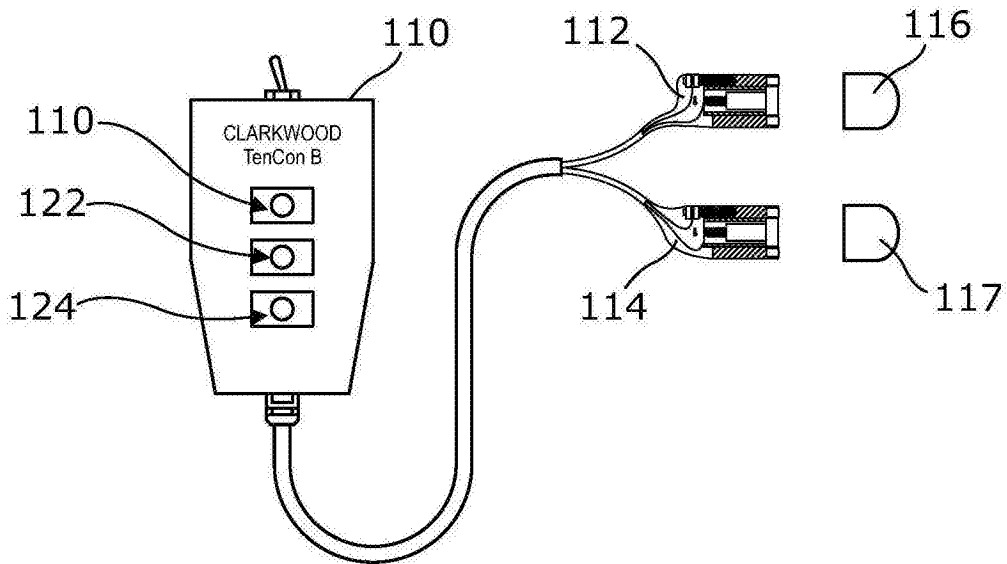


图12b

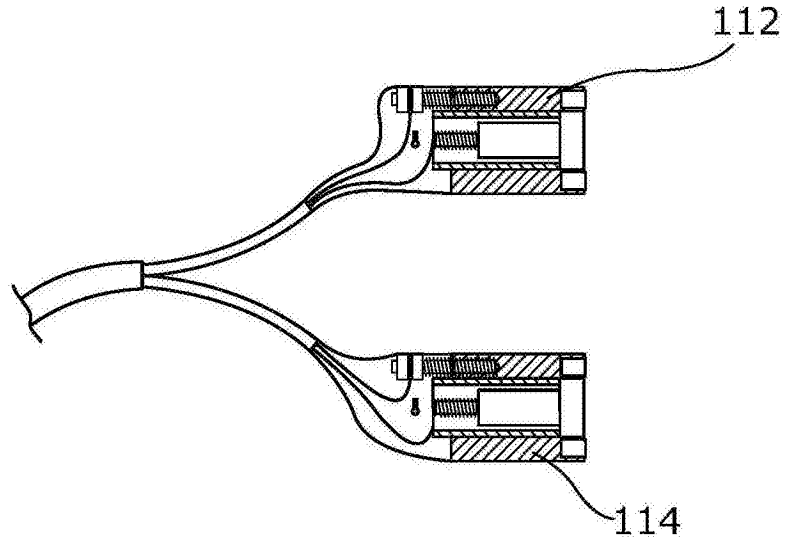


图12c

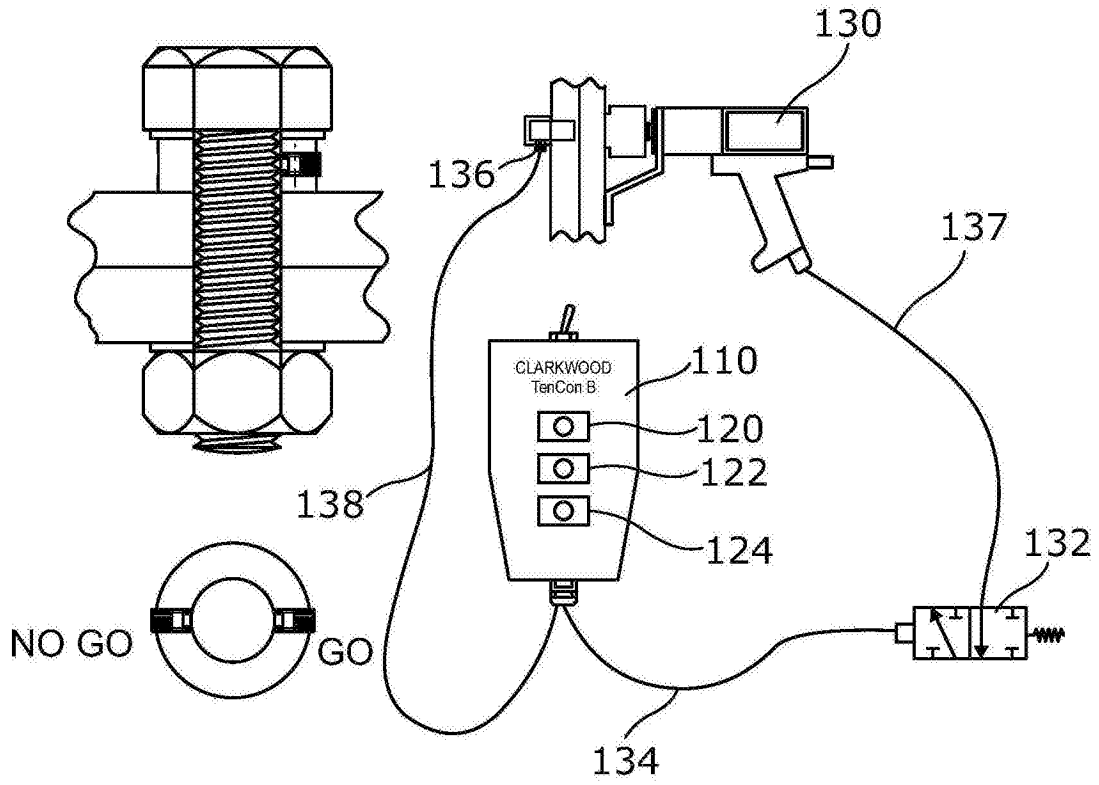


图13

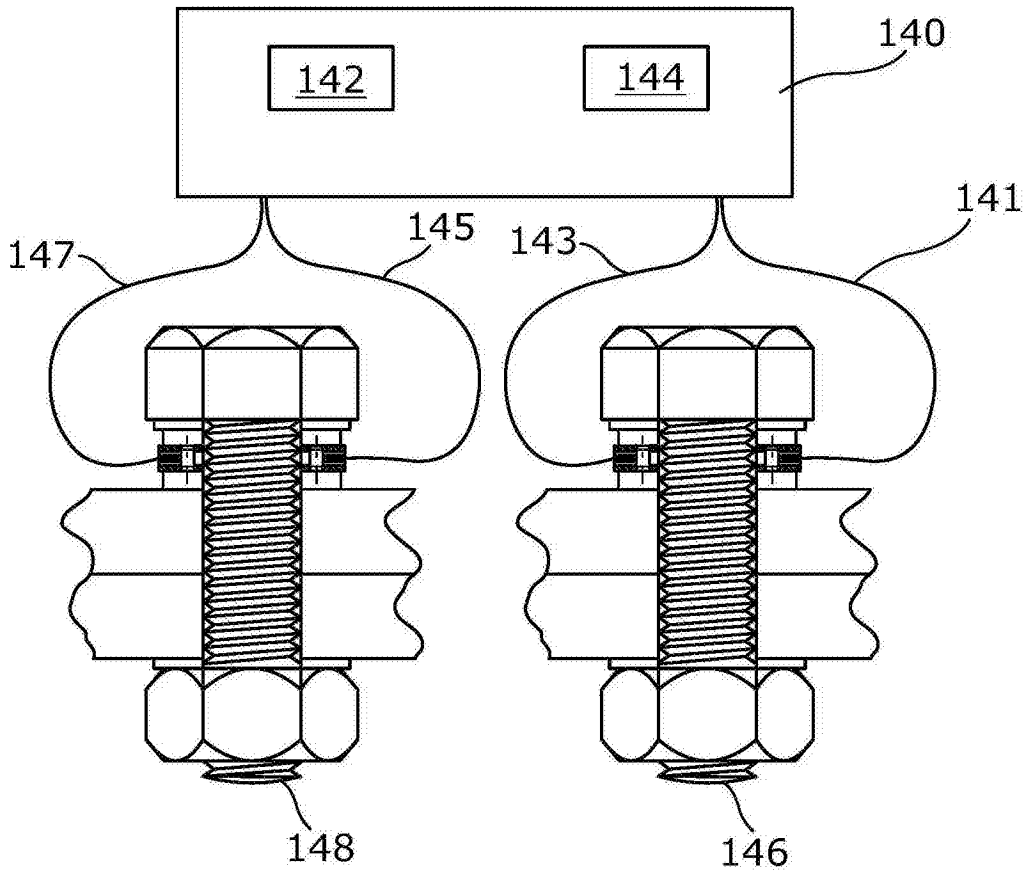


图14

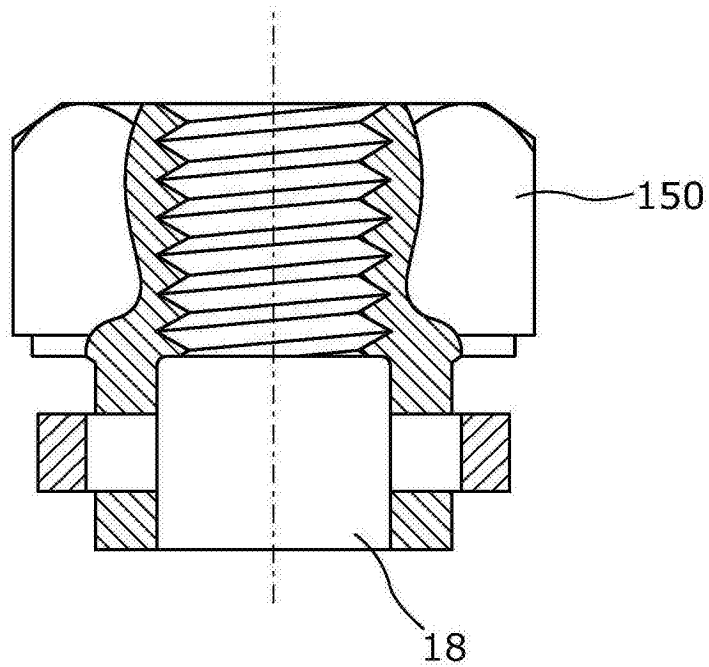


图15a

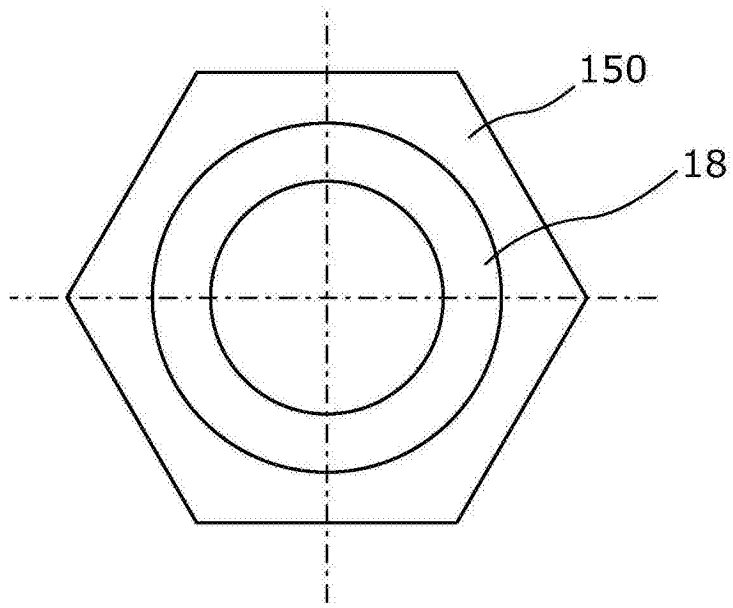


图15b

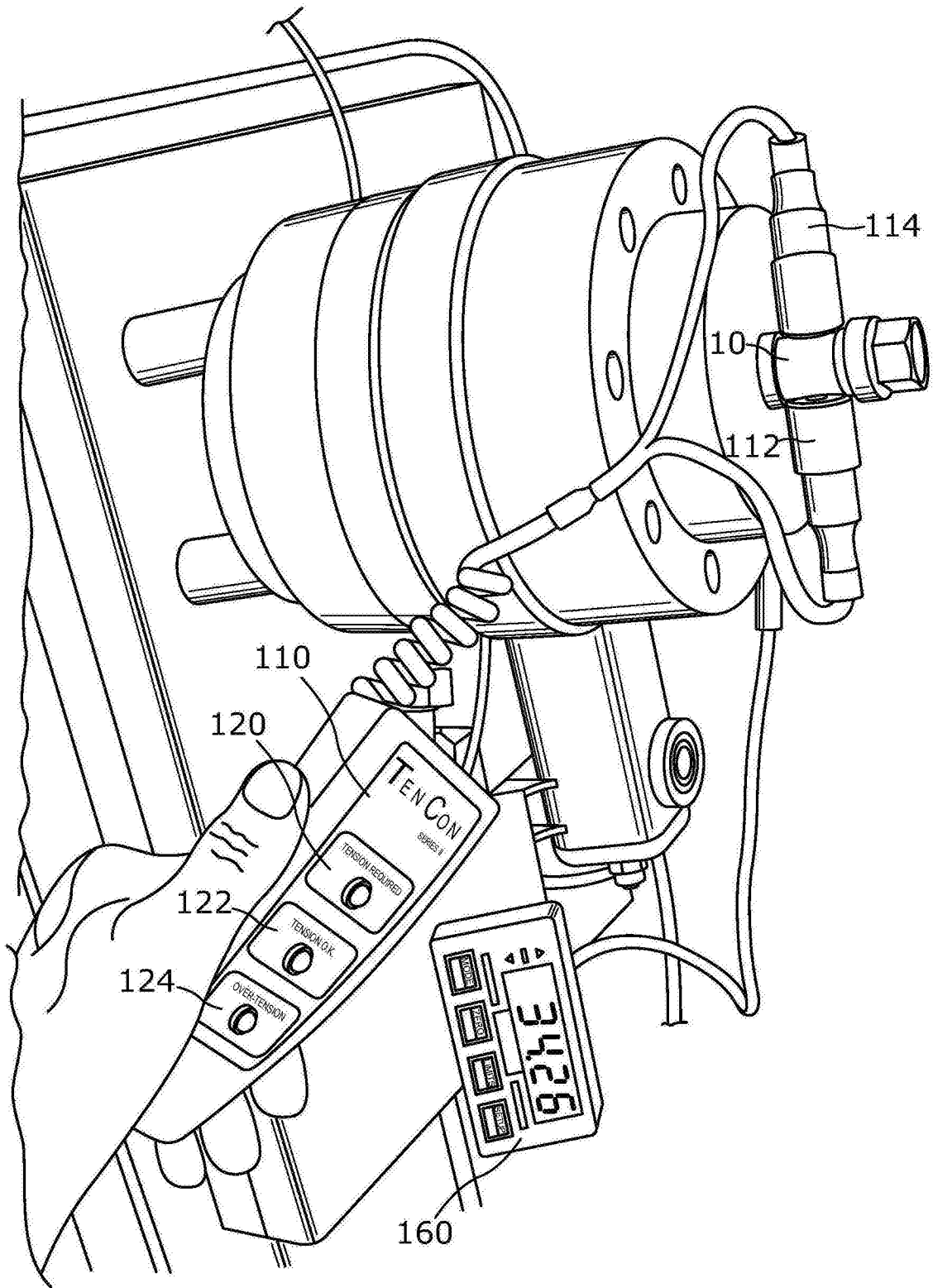


图16