



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108621065 A

(43)申请公布日 2018.10.09

(21)申请号 201810154268.9

(22)申请日 2013.09.26

(30)优先权数据

13/627,248 2012.09.26 US

(62)分案原申请数据

201380060054.0 2013.09.26

(71)申请人 阿派克斯布兰兹股份有限公司

地址 美国马里兰州

(72)发明人 A.D.安德森 Y.许

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 葛青

(51)Int.Cl.

B25B 13/46(2006.01)

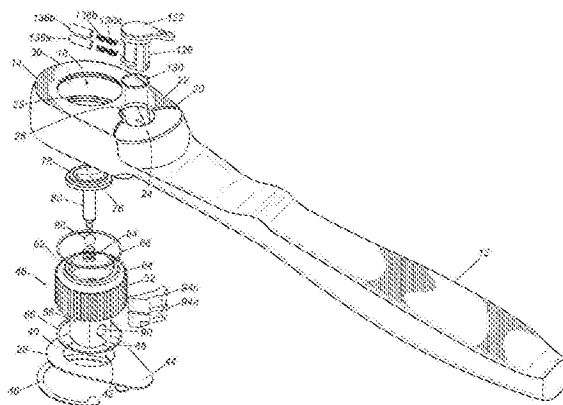
权利要求书2页 说明书9页 附图20页

(54)发明名称

有双棘爪的可逆棘轮工具

(57)摘要

一种棘轮工具,其包括头部和把手,以及布置在所述头部上限定第一组多个齿的齿圈,所述第一组多个齿限定具有第一半径的第一圆弧。第一棘爪被布置在头部上并限定正面、后面,以及限定具有第二半径的第二圆弧的第二组多个齿。第二棘爪被布置在头部并限定正面、后面,以及限定具有第三半径的第三圆弧的第三组多个齿。当所述第一棘爪和第二棘爪以它们的后面竖直对准而布置时,并且它们的纵向中心轴线被布置在共同的平面中时,所述第一棘爪的第二圆弧在平行于所述纵向中心轴线的方向上从所述第二棘爪的第三圆弧偏移。



1. 一种棘轮工具,所述棘轮工具包括:

头部;

齿圈,其包括围绕所述齿圈的外周布置的多个齿圈齿,所述多个齿圈齿限定多个齿圈齿槽,每个齿圈齿槽被布置为邻近齿圈齿,所述齿圈布置在所述头部内;

第一棘爪,所述第一棘爪包括布置在所述第一棘爪的第一正面上的多个第一棘爪齿,所述第一棘爪朝向所述齿圈偏移;和

第二棘爪,所述第二棘爪包括布置在所述第二棘爪的第二正面上的多个第二棘爪齿,所述第二棘爪朝向所述齿圈偏移;

其中所述多个第二棘爪齿的数量大于所述多个第一棘爪齿的数量。

2. 根据权利要求1所述的棘轮工具,其中,所述多个第一棘爪齿相对于所述多个第二棘爪齿布置在偏移位置,使得当至少一个第一棘爪齿安置在齿圈齿槽中时,没有第二棘爪齿位于齿圈齿槽中。

3. 根据权利要求1所述的棘轮工具,其中,所述齿圈的外周的凸曲率对应于所述第一棘爪的所述第一正面的凹曲率和所述第二棘爪的所述第二正面的凹曲率。

4. 根据权利要求1所述的棘轮工具,其中,所述第一棘爪被布置成使得当至少一个第一棘爪齿完全安置在齿圈齿槽中时,至少另一第一棘爪齿未完全安置在齿圈齿槽中。

5. 根据权利要求1所述的棘轮工具,其中,所述第一棘爪和所述第二棘爪协同操作以向所述棘轮工具提供棘轮分度,所述棘轮分度小于与所述第一棘爪相关联的棘轮分度或与所述第二棘爪相关联的棘轮分度。

6. 根据权利要求1所述的棘轮工具,其中,所述齿圈的所述外周的凸曲率对应于所述第一棘爪的第一正面的一部分的凹曲率和所述第二棘爪的第二正面的一部分的凹曲率。

7. 根据权利要求1所述的棘轮工具,其中,所述第一棘爪的所述第一正面包括具有第一特征曲线的第一部分和具有第二特征曲线的第二部分,其中所述第一特征曲线不同于所述第二特征曲线。

8. 根据权利要求7所述的棘轮工具,其中,所述第一棘爪的所述第二正面包括具有第三特征曲线的第三部分和具有第四特征曲线的第四部分,其中所述第三特征曲线不同于所述第四特征曲线。

9. 根据权利要求1所述的棘轮工具,其中,所述第一棘爪和第二棘爪在头部内以堆叠构造定向。

10. 根据权利要求1所述的棘轮工具,其中,所述第一棘爪和所述第二棘爪布置在所述头部内,使得当所述第一棘爪和所述第二棘爪与所述头部的内腔的壁接合并且至少一个第一棘爪齿位于齿圈齿槽中时,没有第二棘爪齿位于齿圈齿槽中。

11. 根据权利要求1所述的棘轮工具,其中,所述第一棘爪限定第一棘爪正面和在第一棘爪上表面和第一棘爪下表面之间延伸的第一棘爪后面,所述第一棘爪正面是凹入的,使得第一棘爪齿限定具有第一棘爪圆弧半径的至少一个第一棘爪圆弧;

其中所述第二棘爪限定第二棘爪正面和在第二棘爪上表面与第二棘爪下表面之间延伸的第二棘爪后面,所述第二棘爪正面为凹入的,使得所述多个第二棘爪齿限定具有第二棘爪圆弧半径的至少一个第二棘爪圆弧;

其中,所述第一棘爪和所述第二棘爪被构造成使得,如果所述第一棘爪和所述第二棘

爪以所述第一棘爪后面和所述第二棘爪后面竖直对准而布置并且共同的竖直平面二等分所述第一棘爪和第二棘爪中的每一个,则所述至少一个第一棘爪圆弧和所述至少一个第二棘爪圆弧沿着在共同的竖直平面中并且垂直于所述齿圈的竖直轴线的方向彼此偏移。

有双棘爪的可逆棘轮工具

[0001] 本申请是申请日为2013年09月26日、申请号为201380060054.0、发明名称为“有双棘爪的可逆棘轮工具”的专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明整体涉及一种手持工具。更具体地，本发明涉及一种包括棘轮特征的扳手。

背景技术

[0003] 棘轮工具，例如棘轮和扳手，常常包括大致为圆柱形的棘齿轮，以及控制所述齿轮的棘轮方向使得齿轮可在一个方向上旋转而被阻止在另一方向上旋转的棘爪。在诸如汽车发动机隔室的环境中利用棘轮扳手常常是可取的，其中，空间约束限制了充分转动标准扳手和因此的紧固件的能力。同时，棘轮扳手在标准扳手从紧固件的移除以及到紧固件的重新施加也类似地受限的地方是可取的。

[0004] 即使有由已知棘轮扳手提供的优势，在没有足够的间隙以完全旋转扳手并获得用于或者拧紧或者松开紧固件的有效棘轮动作的情况下使用所述棘轮扳手是并不罕见的。为了克服这个问题，已经利用了有更大数量的齿的棘轮扳手和相应的棘爪。这减少了后摆弧 (back swing arc)，并允许在更受限的空间中使用所述扳手。然而，齿的更大数量导致多个更薄(或细)的齿，其每一个相比标准棘轮上的较厚齿具有降低的机械强度。因此，细齿损坏的可能性更大。

[0005] 本公开认识到并解决现有技术结构和方法的考量。

发明内容

[0006] 根据本公开的棘轮工具的一个实施例包括头部和附接到头部的把手，以及布置在头部上的齿圈 (gear ring)，并且所述齿圈限定绕齿圈外周的第一组多个齿 (first plurality of teeth)，使得第一组多个齿限定具有第一半径的第一圆弧。第一棘爪被布置在头部上，使得第一棘爪相对于把手的纵向中心轴线在第一位置与第二位置之间横向地可滑动，在所述第一位置中，第一棘爪被布置在头部与所述齿圈之间，使得头部通过第一棘爪在第一旋转方向上传递扭矩，在所述第二位置中，第一棘爪被布置在头部与所述齿圈之间，使得头部通过第一棘爪在相反的第二旋转方向上传递扭矩。第一棘爪限定在所述第一棘爪的上表面与下表面之间延伸的正面和后面，以及在所述第一棘爪的正面上用于接合所述第一组多个齿的第二组多个齿，所述正面是凹入的，使得第二组多个齿限定具有第二半径的第二圆弧。第二棘爪被布置在头部上，使得第二棘爪可相对于把手的纵向中心轴线在第一位置与第二位置之间横向滑动，在所述第一位置中，第二棘爪被布置在头部与所述齿圈之间，使得头部通过第二棘爪在第一旋转方向上传递扭矩，在所述第二位置中，第二棘爪被布置在头部与所述齿圈之间，使得头部通过第二棘爪在相反的第二旋转方向上传递扭矩。第二棘爪限定在所述第二棘爪的上表面与下表面之间延伸的正面和后面，以及在所述第二棘爪的正面上用于接合所述第一组多个齿的第三组多个齿，所述正面是凹入的，使得第三组

多个齿限定具有第三半径的第三圆弧。当第一棘爪和第二棘爪以第一棘爪与第二棘爪的后面竖直对准而布置,使得第一棘爪和第二棘爪的纵向中心轴线被布置在共同的平面中时,所述第一棘爪的第二圆弧在平行于所述第一棘爪和第二棘爪的纵向中心轴线的方向上从第二棘爪的第三圆弧偏移。

[0007] 根据本公开的棘轮工具的一个可选实施例包括头部和附接到头部的把手,以及布置在头部的齿圈,并且所述齿圈限定绕齿圈外周的第一组多个齿。第一棘爪被布置在头部上,使得第一棘爪相对于把手的纵向中心轴线在第一位置与第二位置之间横向地并且纵向地可滑动,在所述第一位置中,第一棘爪被布置在头部与所述齿圈之间,使得头部通过第一棘爪在第一旋转方向上传递扭矩,在所述第二位置中,第一棘爪被布置在头部与所述齿圈之间,使得头部通过第一棘爪在相反的第二旋转方向上传递扭矩。第一棘爪限定在所述第一棘爪的上表面与下表面之间延伸的正面和后面,以及在所述第一棘爪的正面上用于接合所述第一组多个齿的第二组多个齿,所述正面是凹入的。第二棘爪被布置在头部,使得第二棘爪相对于把手的纵向中心轴线在第一位置与第二位置之间横向地并且纵向地可滑动,在所述第一位置中,第二棘爪被布置在头部与所述齿圈之间,使得头部通过第二棘爪在第一旋转方向上传递扭矩,在所述第二位置中,第二棘爪被布置在头部与所述齿圈之间,使得头部通过第二棘爪在相反的第二旋转方向上传递扭矩。第二棘爪限定在所述第二棘爪的上表面与下表面之间延伸的正面和后面,以及在所述第二棘爪的正面上用于接合所述第一组多个齿的第三组多个齿,所述正面是凹入的。当第一棘爪和第二棘爪以第一棘爪与第二棘爪的后面竖直对准而布置,使得第一棘爪和第二棘爪的纵向中心轴线被布置在共同的平面中时,所述第一棘爪的第二组多个齿在平行于所述第一棘爪和第二棘爪的纵向中心轴线的方向上从第二棘爪的第三组多个齿偏移。

[0008] 合并在本说明书中并构成本说明书的一部分的附图示出本公开的一个或多个实施例,并且与描述一起用于解释各实施例的原理。

附图说明

[0009] 针对本领域的一个普通技术人员的本公开的完整且使能实施的公开内容,包括其最佳模式,在说明书中进行阐述,所述说明书参考附图做出,其中:

[0010] 图1是根据本公开的一个实施例的棘轮工具的透视图;

[0011] 图2是图1中的棘轮工具的分解视图;

[0012] 图3A是图1中的棘轮工具的主体的剖视图;

[0013] 图3B是图1中的棘轮工具的局部剖视图;

[0014] 图4A至图4D中的每一个是图1中的棘轮工具的局部剖开的顶视图;

[0015] 图5A至图5D中的每一个是图4中示出的一部分部件的伸长视图;

[0016] 图6A是图1中的棘轮工具的棘齿轮和释放按钮的顶视图;

[0017] 图6B和图6C中的每一个是图6A中的棘齿轮和释放按钮的局部剖开的侧视图;

[0018] 图7是图1中的棘轮工具的下棘爪的顶视图;

[0019] 图8是图7中的下棘爪的透视图;

[0020] 图9是图1中的棘轮工具的上棘爪的顶视图;

[0021] 图10是图9中的上棘爪的透视图;

- [0022] 图11是图1中示出的棘轮工具的回动杆的顶视图；
- [0023] 图11A是图11中示出的回动杆的剖开的局部侧视图；
- [0024] 图12是图11中示出的回动杆的局部剖开的底视图；
- [0025] 图13是图11中示出的回动杆的分解视图；
- [0026] 图14是图13中示出的下推杆的侧视图；
- [0027] 图14A是图14所示的下推杆的横截面视图；
- [0028] 图15是图14中示出的下推杆的正视图；
- [0029] 图16是图1中示出的棘轮工具的处于堆叠构造中的上棘爪和下棘爪顶视图；
- [0030] 图17是根据本公开的可选实施例的棘轮工具的下棘爪的顶视图；
- [0031] 图18是图17中的下棘爪的透视图；
- [0032] 图19是根据本公开的可选实施例的棘轮工具的上棘爪的顶视图；
- [0033] 图20是图19中的上棘爪的透视图；
- [0034] 图21是分别地在图17和图19中示出的处于堆叠构造中的上棘爪和下棘爪的顶视图；
- [0035] 本说明书和附图中的附图标记的重复使用意在表示本发明的相同或相似的特征或元件。

具体实施方式

[0036] 现在将详细参考本发明的各种实施例,其一个或多个例子示出于附图中。每个例子提供作为本发明的解释而非限制。事实上,对本领域技术人员显而易见的是,可在不脱离其范围和精神的情况下在本发明中做出修改和变化。例如,示为或描述为一个实施例的一部分的特征可以用在另一实施例上以产生又一实施例。由此,本发明意图涵盖在所附权利要求及其等同物的范围内的这样的修改和变型。

[0037] 参照图1,棘轮工具10包括细长臂,其可以由不锈钢、金属合金或其它合适材料形成为把手12。把手12的长度可以根据棘轮工具10的应用而变化。头部14从把手12延伸,并且头部和把手可以由相同的材料一体地形成。

[0038] 参照图2、图3A和图3B,头部14限定了相对较大并且大致为圆柱形的通孔隔室16。腹板部分(web portion)20在头部14与把手12中间,并限定较小的楔形隔室18(也参见图4A和图4B)。大致圆柱形的隔室24在孔26处延伸穿过顶面22进入腹板20并交叠隔室18。隔室18在上面由顶面22封闭,并开放到隔室16和24两者。头部14的下侧是开放的,并接收将棘轮工具10的特定部件固定在隔室16、18和24内的盖子28,如在下面更详细地描述的。

[0039] 壁30限定在一端的径向向外延伸的凸缘32与在其另一端的径向向内延伸的凸缘34之间的隔室16。环形凹槽36限定在从凸缘32向下延伸的垂直壁中并围绕大部分的隔室16。

[0040] 盖子28具有限定孔42的环形部分40和从环形部分40延伸的突片部分44。在头部14的底部中的开口35和腹板20接收盖子28,使得环形部分40坐在凸缘32上。环形凹槽36接收C形夹46以将盖子28固定在C形夹与凸缘32之间,使得盖子28在隔室16、18、和24上保持就位。

[0041] 隔室16接收具有与头部14的壁30同心的内表面50的环形齿圈48。如图6A至图6C所示,齿圈48的外周限定垂直对准的齿52的环形阵列。更具体地,所示的实施例优选地包括绕

齿圈的外表面均匀地间隔的六十(60)个齿轮齿52,这意味着齿圈48具有6°的分度(index)。齿圈的底侧限定了被限定环形凹槽60的平坦环形台肩58围绕的延伸部56。在顶侧,顶凸缘62围绕向上延伸的壁64。齿圈48装配到隔室16内,使得壁64延伸通过在顶面22上的孔23,并且使得凸缘62抵接凸缘34。当盖子28固定到头部14上时,延伸部56延伸通过孔42。圆形部分40抵接台肩58,从而将齿圈48保持在隔室16中。

[0042] 延伸部56和壁64分别以足够的间隙配合穿过孔42和孔23,使得齿圈在径向方向固定,然而仍允许相对于头部14旋转。下部O形圈66接收在环形凹槽60中并抵接盖子28,而上部O形圈绕壁64在凸缘21与62之间延伸。所述O形圈协助齿圈48的平稳转动,并最小化可进入隔室16的污垢和碎屑的量。O形圈66可由柔韧的橡胶、硅树脂、金属、或其他适当的材料形成。

[0043] 延伸部56在横截面中是正方形的,并适于接收标准的八分之三(3/8)英寸驱动套筒(drive socket),这在本领域中应是很好理解的。延伸部56也可以调整尺寸以适合四分之一(1/4)英寸驱动、二分之一(1/2)英寸驱动或其他所需驱动尺寸的套筒。

[0044] 齿圈48的内表面50围绕在齿圈48的轴线周围定心的盲孔68。孔68接收具有环形顶部78和圆柱形轴80的按钮76。孔68的顶端限定台肩82,其被敲向内(peened inward)以将按钮76保持在孔中。弹簧84和球86在孔68的底部向上偏压按钮76靠住台肩82。圆柱形孔90与孔68以直角相交并接收球92。边缘88被敲向内以将所述球保持在孔中。

[0045] 球86在孔90内控制球92的位置。通常地,当弹簧84和球86推动按钮76的顶部向上靠住台肩82时,球86对准球92,从而将球92推出靠在孔90的边缘88上。在此位置中,球92的一部分延伸出孔90以将套筒保持在延伸部56上。为了移除套筒,操作者逆着弹簧84向下推动按钮76。这将球86移动到孔90之下并将轴80的变窄端与球92对准,从而允许球92移回到孔90内并释放套筒。

[0046] 参照图4A至4D,隔室18接收一对大致楔形的棘爪,更具体地,是在侧壁98和100之间处于堆叠构造中的下棘爪94a和上棘爪94b。盖子28和腹板20的顶面22(图2)从下方和上方保持下部和上部棘爪94a和94b。壁98和100形成为使得由所述壁限定的竖直平面(即垂直于页面的平面)与穿过隔室16和24的中心的竖直平面99以一定角度相交(见图2和图3A),使得隔室18优化了棘轮工具10的承载和棘轮性能。角度的大小可根据工具的预期用途而变化。例如,较大的角度允许在下部和上部棘爪94a和94b与齿圈48之间更大的承载性能,而较小的角度提供了更好的棘轮和回动。由此,在所给出实例中的角度选择优选地提供了在棘轮和回动期间的齿轮/棘爪齿承载和用于棘爪的间隙的最佳组合。在优选的实施例中,平面99与各侧壁98和100之间的角度为31度,并且优选地在27度至35度的范围内。

[0047] 如图7和图8所示,下棘爪94a在具有半径R1的圆弧中限定在棘爪整个正面上的多个竖直对准的齿102。在示出的实施例中,下棘爪包括十一个齿102,齿的尖端略呈圆形,并且R1测量到齿的圆形尖端。半径R1与在齿圈48的中心68与其齿52的齿槽之间的半径R2(图6A)是相同的。如在本领域中应当理解的,由于制造公差,所述棘爪齿的尖端与齿轮齿的齿槽在径向方向上略微变化。由此,半径R1和R2应被理解为位于棘爪和齿轮的公差范围内,并且为这次讨论的目的假定为延伸到各自公差范围的中间点。此外,应理解的是,半径R1和R2可在齿轮和棘爪的其他位置获取,例如可在齿轮齿的尖端和棘爪齿的齿槽处获取。另外,在所示的实施例中,齿102在棘爪的正面均匀地间隔,使得下棘爪94a与齿轮齿52具有相同的

分度,即是 6° 。

[0048] 下棘爪94a的后面93限定了凹处104,其具有通过桥接部112分隔开的两个弯曲部分108和110并具有对称的向后延伸侧部114和116。凹口118从底表面120延伸到下棘爪94a的后端。下棘爪94a的后面93的其余部分由布置在凹处104的相对侧上的第一和第二平滑的连续部分93a和93b限定。

[0049] 如图9和图10所示,上棘爪94b在具有半径R1的圆弧中在棘爪整个正面上限定多个竖直对准的齿102。在示出的实施例中,上棘爪包括十个齿102,齿的尖端略呈圆形,并且R1测量到齿的圆形尖端。半径R1与在齿圈48的中心68与其齿52的齿槽之间的半径R2(图6A)是相同的。类似于下棘爪94a,如在本领域中应当理解的,由于制造公差,所述棘爪齿的尖端与齿轮齿的齿槽在径向方向上略微变化。由此,半径R1和R2应被理解为位于棘爪和齿轮的公差范围内,并且为这次讨论的目的假定为延伸到各自公差范围的中间点。此外,应理解的是,半径R1和R2可在齿轮和棘爪的其他位置获取,例如在齿轮齿的尖端和棘爪齿的齿槽处获取。另外,在所示的实施例中,齿102在棘爪的正面均匀地间隔,使得上棘爪94b与齿轮齿52具有相同的分度,即是 6° 。

[0050] 此外,上棘爪94b的后面93限定了凹处104,其具有通过桥接部112分隔开的两个弯曲部分108和110并具有对称的向后延伸侧部114和116的凹处104。类似于下棘爪94a,上棘爪94b的后面93的其余部分由布置在凹处104的相对侧上的第一和第二平滑的连续部分93a和93b限定。优选地,上棘爪的后面93的第一和第二部分93a和93b与下棘爪的后面93的第一和第二部分93a和93b相同地形成。

[0051] 现在参照图16,提供了处于堆叠构造中的上部和下部棘爪94b和94a的顶视图,其中,后面,更具体地,上棘爪94b和下棘爪94a的各自后面的第一和第二部分93a和93b是竖直对准的。还有,棘爪被定位成使得它们的纵向中心轴线位于共同的竖直平面内。如先前所讨论的,齿圈48优选地限定围绕其外周均匀间隔的60个齿轮齿52,这意味着所述齿是每隔 6° 布置的。同样地,下棘爪94a和上棘爪94b的齿102沿着它们各自的前面以 6° 的增量布置。然而,应注意的是,当它们的纵向中心轴线对准时,下棘爪94a的齿102在圆周方向从上棘爪94b的齿102以大约二分之一齿距偏移,在当前情况下意味着以大约 3° 偏移。如下面更详细地讨论的,棘爪齿的圆周偏移的效果相当于将齿轮齿52的数量从60个齿加倍至120个齿。因此,扳手的棘轮分度是从大约 6° 减小到约 3° 。

[0052] 仍然参照图16,在所示实施例中,由下棘爪94a的齿102限定的圆弧在平行于棘爪的纵向中心轴线的方向上从由上棘爪94b的齿102限定的圆弧偏移。简而言之,偏移的净效果是,具有较少数量的齿的棘爪,即上棘爪94b,比在平行于所述棘爪纵向中心轴线的方向上的下棘爪94a“更厚”。如图所示,偏移(X)优选地是在大约0.002至0.008英寸之间,最优选地是约0.005英寸。

[0053] 参照图11、图11A、图12和图13,回动杆122包括把手部分124和底部126。底部126的外表面限定接收O形圈130的环形凹槽128,所述O形圈略微向外延伸出凹槽128。凹槽128定位接近把手部分124,使得环形搁架132在凹槽128与把手124的前部124之间延伸。底部126限定了下盲孔134a和上盲孔134b,其分别地接收下弹簧136a和推杆138a,以及上弹簧136b和推杆138b。参照图14、图14A和图15,下推杆138a是圆柱形的并且限定在其后端中的盲孔140和圆形前端142。孔140适于接收下弹簧136a,使得弹簧从孔134径向向外偏压下推杆

138a。上弹簧136b和上推杆138b在结构上与下弹簧136a和下推杆138a是相同的。

[0054] 参照图2、图3B、图11A和图13,在腹板20中的孔26接收杆的底部126。尽管设置了足够的间隙使得回动杆在孔中容易地转动,底部126的直径约等于孔26的直径。当底部126插入孔26时,孔的侧面径向向内推压O形圈130进入凹槽128,使得O形圈在其后抑制污垢进入隔室。还参照图7,取决于棘爪和杆的位置,下推杆138a延伸进入下棘爪94a的凹处104,并与弯曲部分108和110以及侧部114和116接合。同样地,取决于棘爪和杆的位置,上推杆138b延伸进入上棘爪94b的凹处104,并与弯曲部分108和110以及侧部114和116接合。径向向外延伸的唇缘144在杆的底部装配到棘爪中的凹口118,而唇缘145延伸进入在隔室24底部的凹槽内,从而将杆122轴向地保持在其隔室。

[0055] 在操作中,如图4A和图4B所示,下部和上部棘爪94a和94b可相对于齿轮在两个位置之间横向滑动到隔室18的任一侧,棘爪在所述位置中楔入主体与齿轮之间。在图4B中,杆122旋转到其最顺时针的位置,而下棘爪94a和上棘爪94b两者楔入齿圈48和隔室18的顶侧98之间。下弹簧136a与上弹簧136b分别地向前推压下推杆138a和上推杆138b,以使推杆的前端142接合相应的凹处侧部114并由此偏压相应棘爪到楔入位置。注意,图4B示出上部和下部棘爪94a和94b在棘轮过程的开始时相对齿圈48的位置。这样,随着棘爪绕其最外齿102a和102b从齿轮枢转离开,上部和下部棘爪94a和94b的面以及因此的齿102从齿轮齿52脱离,如在下面更详细地讨论的。然而,如在图4D最好地观察的,在齿轮延伸部上的套筒接合工件时,如果扭矩被在顺时针方向施加到把手12(图2),隔室18的顶侧逆着相对的齿轮齿52推动下部和上部棘爪94a和94b的棘爪齿102。如图所示,在扭矩的施加过程中,上部和下部棘爪94a和94b朝向齿圈48枢转向内,下棘爪94a在当前情况中与齿圈完全接合。即,棘爪保持楔入在齿圈与隔室的顶边缘之间,并且从操作者的手通过顶侧98施加到棘爪上的力因此在顺时针方向上通过齿圈48施加到工件。图4C示出了当杆122在其最逆时针位置上被旋转,并且下部和上部棘爪94a和94b两者都被楔入齿圈48与隔室18的底侧100之间时,转矩到紧固件的施加。

[0056] 另外参照图5A至图5D,如果操作者在逆时针方向上施加转矩到所述把手,齿轮齿52施加逆时针方向的反作用力到下部和上部棘爪94a和94b。如在图5A中最好地观察到的,在棘轮过程开始时,底部棘爪94A的最外齿102a完全固定在齿轮齿52a与52b之间,而上棘爪94b的最外齿102b的尖端大致布置在齿轮齿52a的前缘53的中点处。如果齿圈48通过套筒保持旋转地固定至工件,齿轮齿52保持棘爪,使得所述棘爪相对于齿圈48从棘爪(如在图4B中观察到的)的顶端略微枢转,然后移回并向下进入隔室18。当操作者施加渐增的扭矩到所述把手时,所述扭矩最终克服弹簧136a和136b的偏压力。这导致下部和上部棘爪94a和94b两者的棘爪凹处侧部114(图7和图8)逆着各自推杆尖端142和相应弹簧的力推回来。最后,下部和上部棘爪94a和94b分别的最外齿102a和102b开始分别地沿着齿轮齿52b和52a的前缘53径向向外地滑动。弹簧136a和136b继续分别地逆着它们各自的棘爪凹处104的侧部114向前偏压下部和上部推杆138a和138b,迫使这两个棘爪朝向隔室18的顶面向上回来。这样,下部和上部棘爪94a和94b在棘轮发生时保持与隔室18的侧壁98接触。如前面所指出的,在本实施例中,齿轮齿和棘爪齿的齿距是 6° 。这样,为了将两个最外齿102a和102b从连续齿轮齿之间的一个齿槽移动至下一个,扳手把手需要旋转 6° 。

[0057] 图5B示出了最外齿102a和102b在扳手把手已经在逆时针方向旋转约 2° 时的布置。

如图所示,下棘爪94a的齿102a已经沿齿轮齿52b的前缘53的一部分向外滑动。同样地,上棘爪94b的齿102b已经沿齿轮齿52a的前缘53的一部分向外滑动。然而,应注意的是该齿102b布置在齿轮齿52a最外面的尖端附近,因为在棘轮过程开始时它在沿齿轮齿52a的前缘中间位置处启动。

[0058] 如图5C所示,在扳手把手已经在逆时针方向旋转约 3° 之后,上棘爪94b的齿102b的已经越过齿轮齿52a并在相邻的齿轮齿槽中完全就位。因此,扭矩扳手在转矩施加构造之间具有 3° 的有效棘轮分度。如图所示,下棘爪94a的齿102a继续沿齿轮齿52b向外滑动,两个齿102a和102b都被布置在相同的齿轮齿槽中。

[0059] 现在参考图5D,扳手把手已在逆时针方向上旋转了 5° 。这样,齿102a已经沿齿轮齿52b的几乎整个长度向外滑动。同样,齿102b已经开始沿着齿52b的前缘53向外滑动。扳手把手的进一步旋转,更具体地,约 1° ,使得从开始时的整个旋转是大约 6° ,导致下棘爪94a的齿102a越过齿轮齿52b并在相邻的齿槽中完全就位。

[0060] 为了改变棘轮工具10的操作方向,操作者在逆时针方向上转动开关122。杆底部126(图2)在孔26中转动,而推杆在相应的棘爪凹处(图7和图9)中通过弯曲部分108逆时针移动朝向桥接部112。最初,棘爪稍微地枢转,每个棘爪的承重棘爪齿移动离开齿轮齿。随着推杆移向对应的桥接部,每个棘爪开始向下移动,并回到隔室18。进一步的旋转使推杆与相应的桥接部接触,导致棘爪齿运行下来并越过齿轮齿返回到隔室18。齿圈48也可稍微旋转。在这个位置上,下部和上部棘爪94a和94b克服弹簧的力将推杆移动回来。当操作员继续旋转开关122时,推杆移动到相应的弯曲部分110并逆着相应的壁116向前推动。这施加逆时针的力到每个棘爪,使得每个棘爪在隔室18中移动向下,并楔入在齿圈与隔室的底部边缘100之间。当棘爪已移到此楔入位置时,齿轮、棘爪和杆的构造和操作与上面相对于图4B描述的棘爪操作成为镜像。也就是说,所述工具以相同的方式但在相反的方向上棘轮并施加扭矩到工件上。

[0061] 如图17和图18所示,根据本公开的可选实施例的下棘爪94a在所述棘爪的整个正面上限定了多个竖直对准的齿102,其中,所述正面是由两个而不是一个圆弧部分形成的。如图所示,布置在所述棘爪的纵向中心轴线之上的上圆弧部分95a和布置在所述棘爪的纵向中心轴线之下的下圆弧部分95b两者都具有R1的半径。然而,请注意,上圆弧部分95a和下圆弧部分95b两者的曲率中心分别地在纵向中心轴线上方和下方偏移。因此,所述圆弧部分不形成一个连续的圆弧,而是如图所示相交于纵向中心轴线的两个部分。

[0062] 在图示的实施例中,下棘爪94a包括十一个齿102,齿的尖端略呈圆形,并且R1测量到齿的圆形尖端。每个圆弧部分的半径R1与在齿圈48的中心68与其齿52的齿槽之间的半径R2(图6A)是相同的。如在本领域中应当理解的,由于制造公差,所述棘爪齿的尖端与齿轮齿的齿槽在径向方向上略微变化。由此,半径R1和R2应被理解为位于棘爪和齿轮的公差范围内,并且为这个讨论的目的假定为延伸到各自公差范围的中间点。此外,应理解的是,半径R1和R2可在齿轮和棘爪的其他位置处获取,例如在齿轮齿的尖端和棘爪齿的齿槽处获取。另外,在所示的实施例中,齿102在棘爪的正面均匀地间隔,使得下棘爪94a的上部和下部圆弧部分95a和95b与齿轮齿52具有相同的分度,即是 6° 。

[0063] 下棘爪94a的后面93限定了凹处104,其具有通过桥接部112分隔开的两个弯曲部分108和110并具有对称的向后延伸侧部114和116。凹口118从底表面120延伸到下棘爪94a

的后端。下棘爪94a的后面93的其余部分由布置在凹处104的相对侧上的第一和第二平滑的连续部分93a和93b限定。

[0064] 如图19和图20所示,可选实施例的上棘爪94b在所述棘爪的整个正面上限定了多个竖直对准的齿102,其中,所述正面是由两个而不是一个圆弧部分形成的。如图所示,布置在所述棘爪的纵向中心轴线之上的上圆弧部分97a和布置在所述棘爪的纵向中心轴线之下的下圆弧部分97b两者都具有半径R1。然而,请注意,上圆弧部分97a和下圆弧部分97b两者的曲率中心分别地在纵向中心轴线上和下方偏移。因此,所述圆弧部分不形成一个连续的圆弧,而是如图所示相交于纵向中心轴线的两个部分。

[0065] 在图示的实施例中,上棘爪94b包括十个齿102,齿的尖端略呈圆形,并且R1测量到齿的圆形尖端。每个圆弧部分的半径R1与在齿圈48的中心68与其齿52的齿槽之间的半径R2(图6A)是相同的。如在本领域中应当理解的,由于制造公差,所述棘爪齿的尖端与齿轮齿的齿槽在径向方向上略微变化。由此,半径R1和R2应被理解为位于棘爪和齿轮的公差范围内,并且为这个讨论的目的假定为延伸到各自公差范围的中间点。此外,应理解的是,半径R1和R2可在齿轮和棘爪的其他位置处获取,例如可在齿轮齿的尖端和棘爪齿的齿槽处获取。另外,在所示的实施例中,齿102在棘爪的正面均匀地间隔,使得上棘爪94b与齿轮齿52具有相同的分度,即是 6° 。

[0066] 另外,上棘爪94b的后面93限定了凹处104,其具有通过桥接部112分隔开的两个弯曲部分108和110并具有对称的向后延伸侧部114和116。类似于下棘爪94a,上棘爪94b的后面93的其余部分由布置在凹处104的相对侧上的第一和第二平滑的连续部分93a和93b限定。优选地,上棘爪的后面93的第一和第二部分93a和93b与下棘爪的后面93的第一和第二部分93a和93b相同地形成。

[0067] 现在参照图21,提供了处于堆叠构造中的上部和下部棘爪94b和94a的俯视图,其中,后面,更具体地,上棘爪94b和下棘爪94a的各自后面的第一和第二部分93a和93b是竖直对齐的。还有,棘爪被定位成使得它们的纵向中心轴线位于共同的竖直平面内。如先前所讨论的,齿圈48优选地限定围绕其外周均匀地间隔的60个齿轮齿52,这意味着所述齿是每隔 6° 布置的。同样地,下棘爪94a和上棘爪94b的齿102沿着它们各自的上部和下部圆弧部分以 6° 的增量布置。然而,应注意的是,当它们的纵向中心轴线对准时,下棘爪94a的齿102在圆周方向从上棘爪94b的齿102以大约二分之一齿距偏移,在当前情况下意味着以大约 3° 偏移。如下面更详细地讨论的,棘爪齿的圆周偏移的效果相当于将齿轮齿52的数量从60个齿加倍至120个齿。因此,扳手的棘轮分度是从大约 6° 减小到大约 3° 。

[0068] 仍然参照图19,在所示实施例中,由下棘爪94a的齿102限定的上部和下部圆弧部分95a和95b在平行于棘爪的纵向中心轴线的方向上从由上棘爪94b的齿102限定的上部和下部圆弧部分97a和97b偏移。简而言之,偏移的净效果是,具有较少数量的齿的棘爪,即上棘爪94b,比在平行于所述棘爪纵向中心轴线的方向上的下棘爪94a“更厚”。如图所示,偏移(X)优选地是在大约0.002至0.008英寸之间,最优选地是约0.005英寸。

[0069] 包括上部和下部棘爪94a和94b的棘轮工具的操作(如通过图17至图21所示)与所公开棘轮扳手的先前讨论的实施例是基本相同的。因此,本实施例的讨论在这里不是必需的,因而被省略了。

[0070] 虽然已经在上面对本发明的一个或多个优选实施例进行了描述,但应当理解的

是,本发明的任何和所有等同的实现也包括在其范围和精神之内。所描绘的实施例仅作为示例而呈现,而不旨在作为对本发明的限制。由此,本领域普通技术人员应当理解的是,由于可以做出修改,本发明不限于这些实施例。例如,齿轮齿的数量可以多于或少于所公开的60个齿,棘爪上的齿的数量可以变化,由在一个或两个棘爪上的齿所限定的圆弧的曲率半径可以大于或小于齿轮齿的曲率半径,具有更大数量的齿的棘爪可布置在具有较少齿的棘爪的顶部上,具有数目减少的齿的棘爪可以是在平行于棘爪纵向中心轴线的方向上的“更薄”的棘爪。因此,可以预期的是,在落入所附权利要求书的范围内的情况下,任何和所有这样的实施例都包括在本发明中。

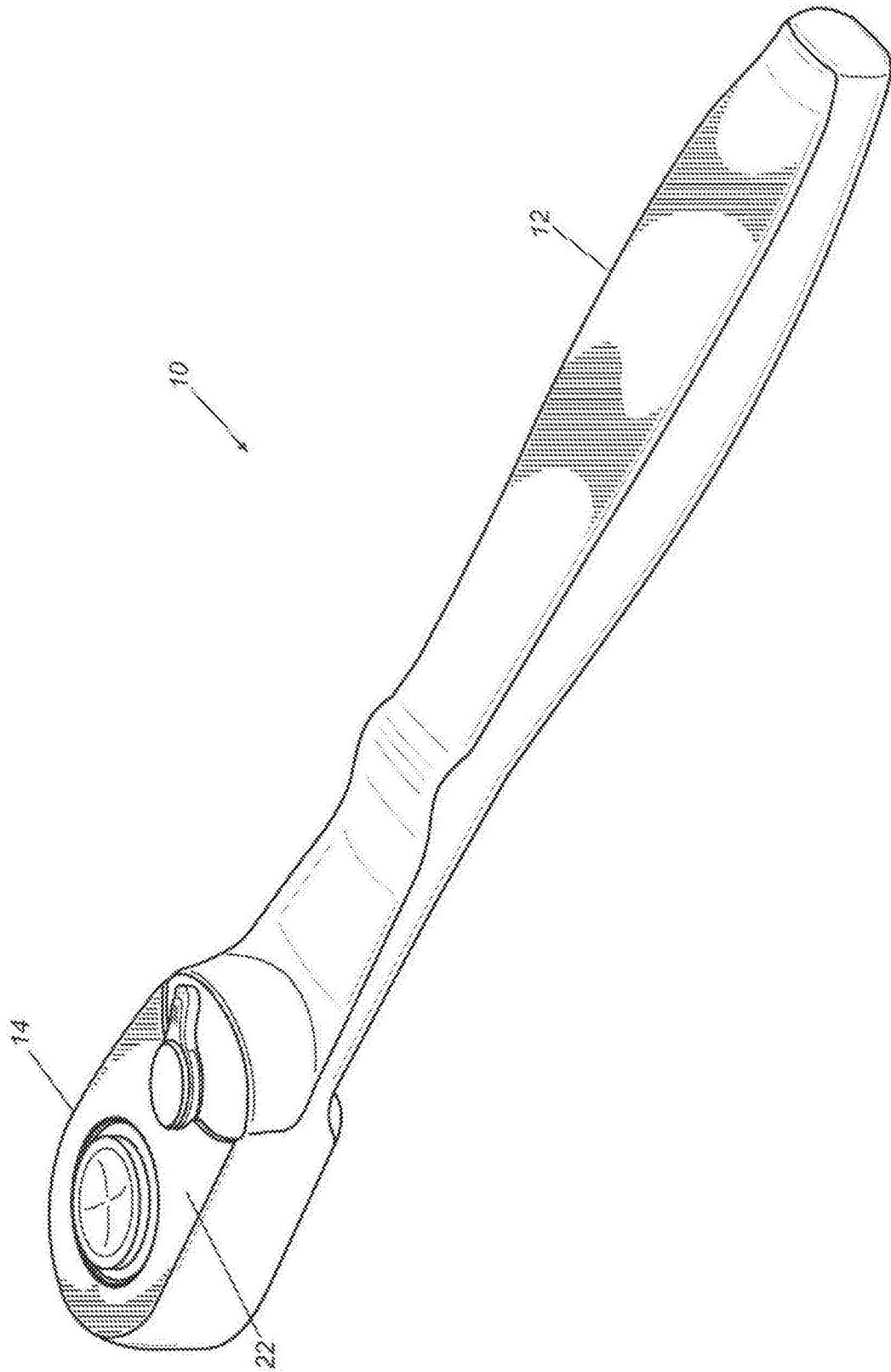


图1

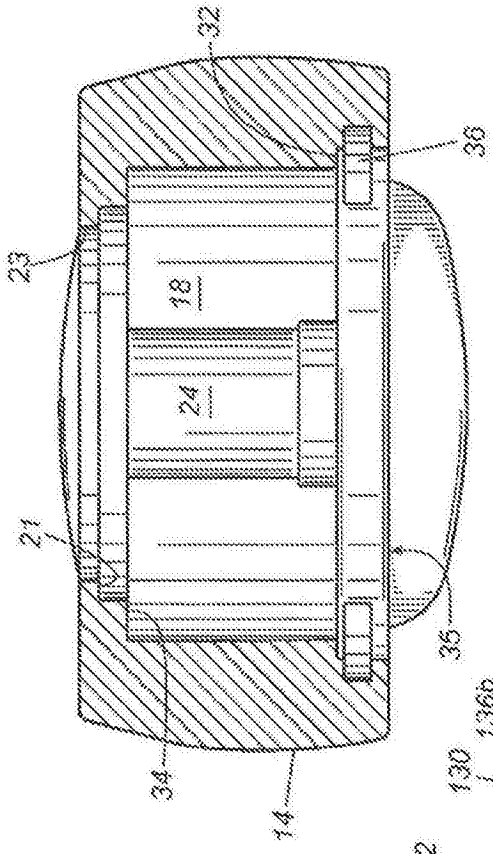


图 3A

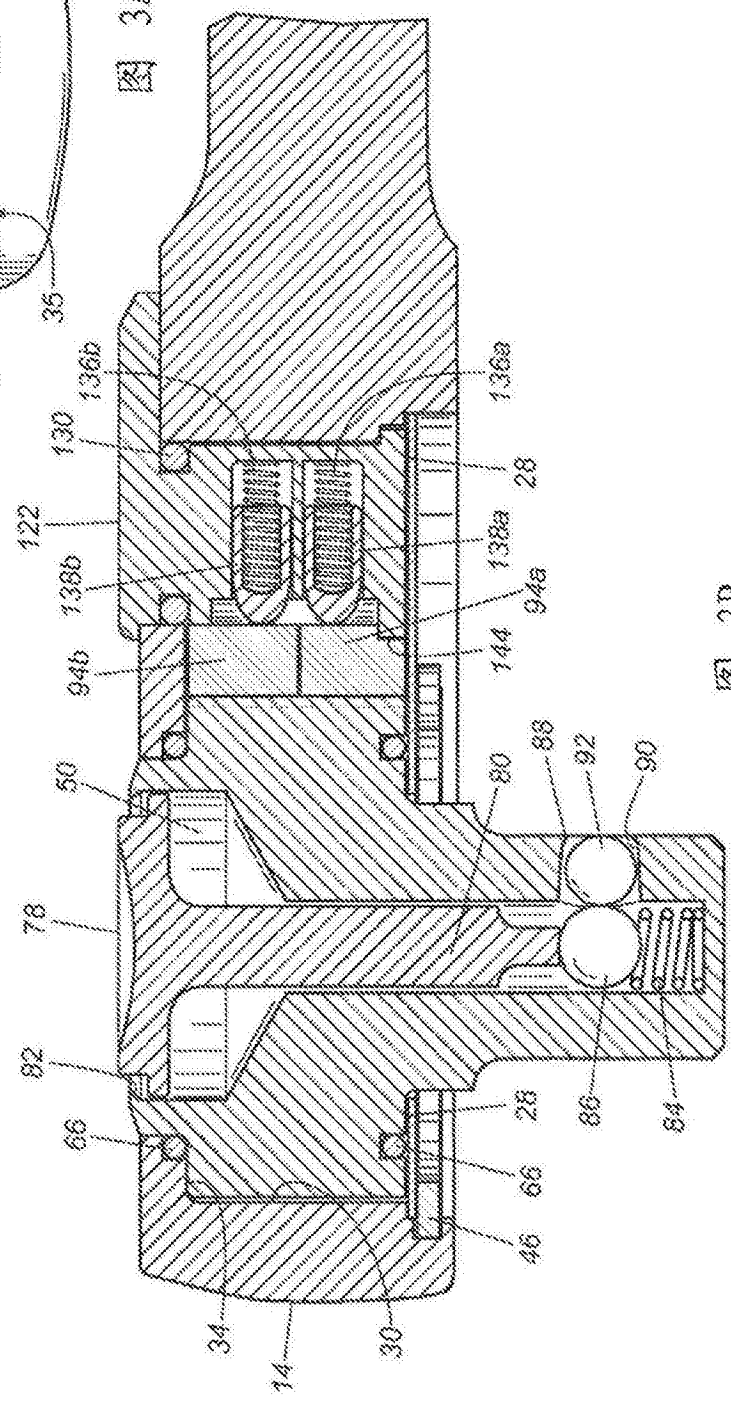


图 3B

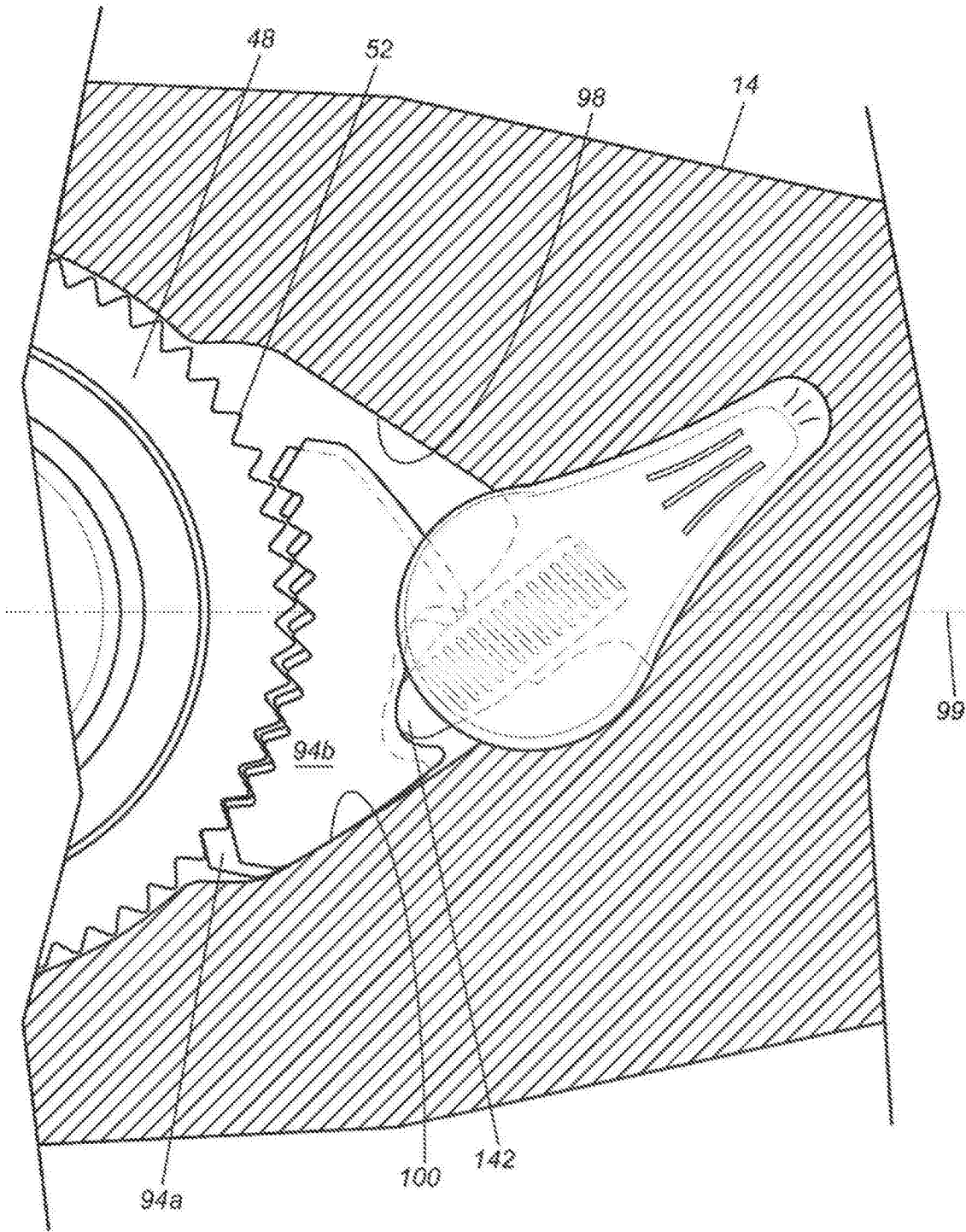


图4A

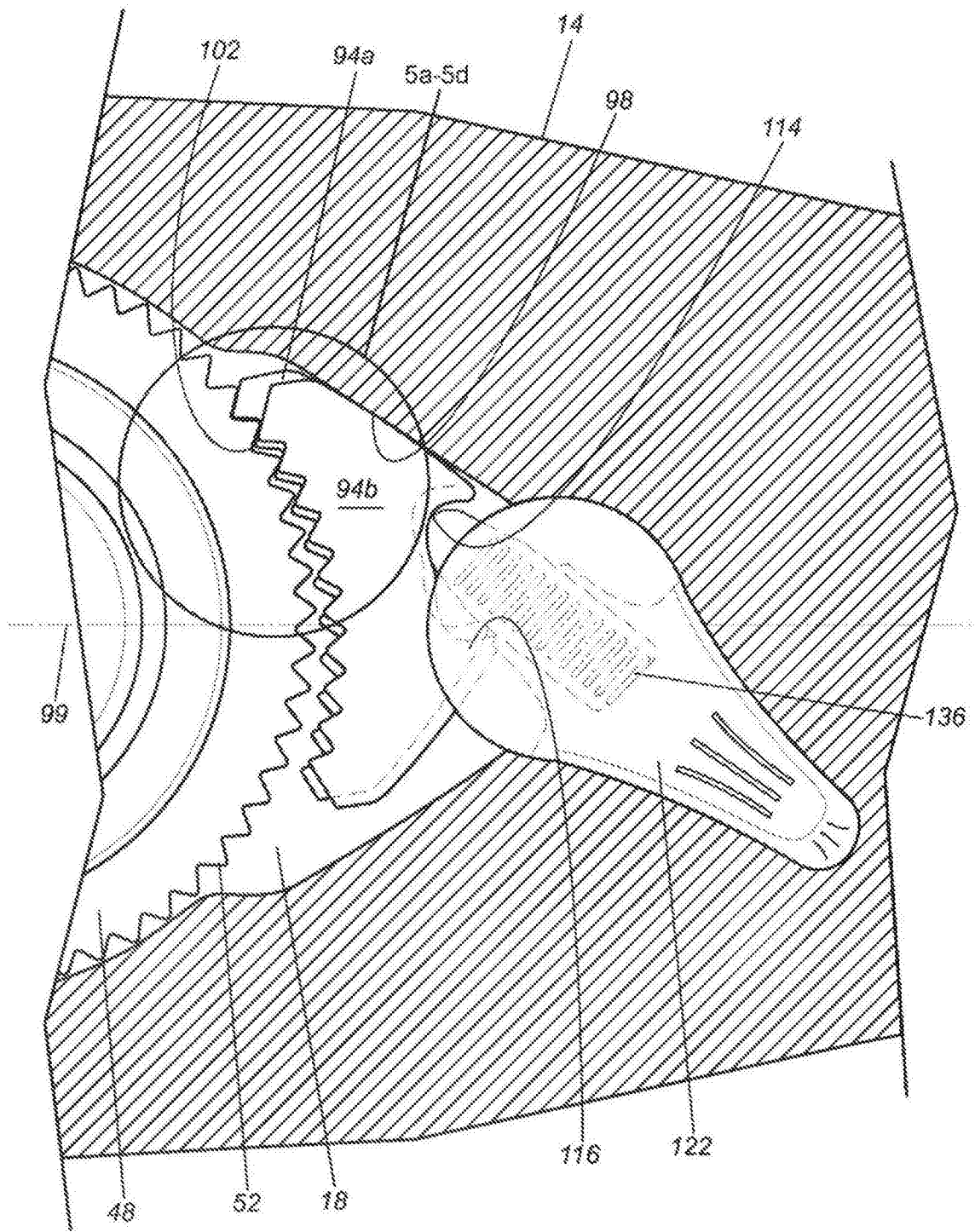


图4B

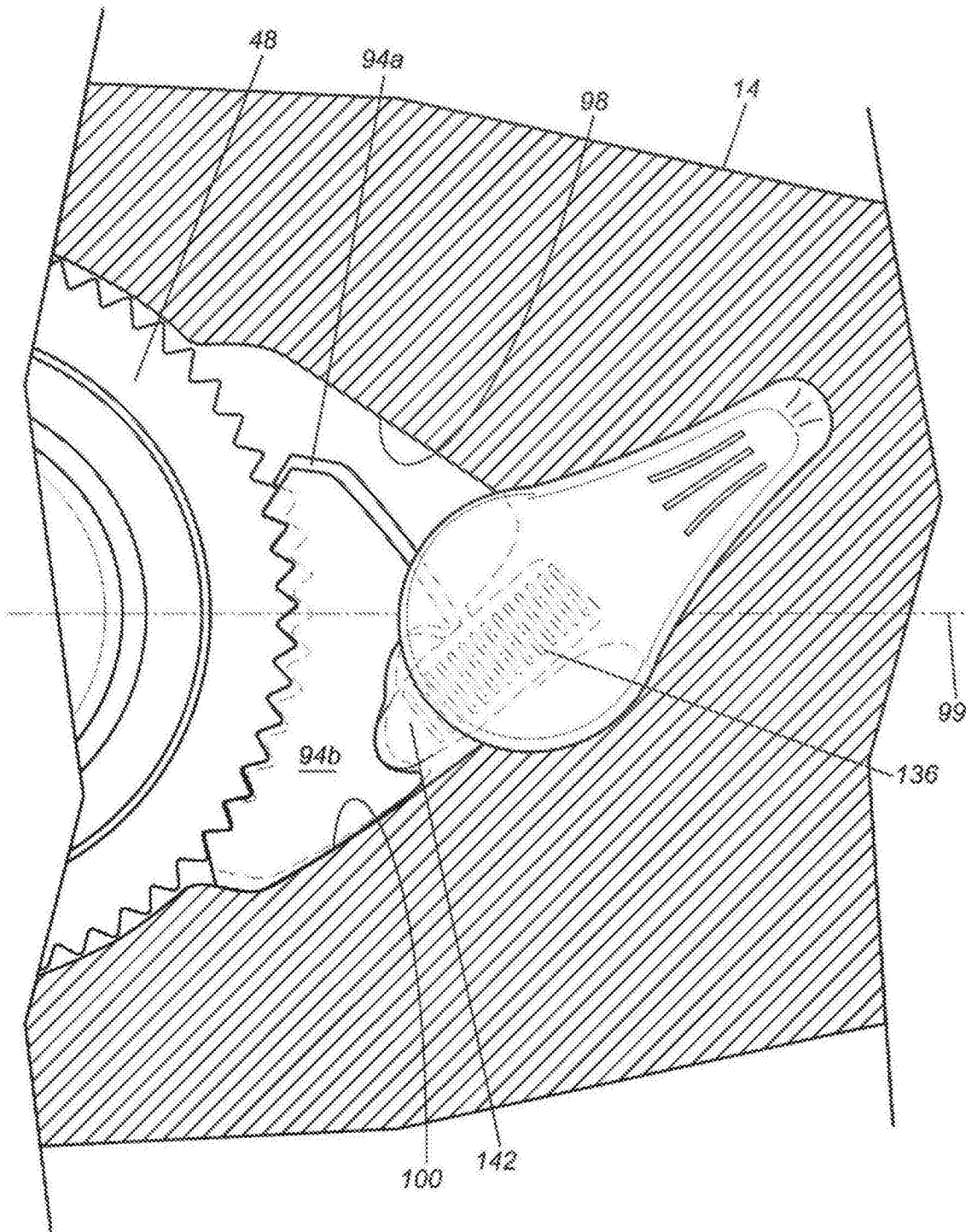


图4C

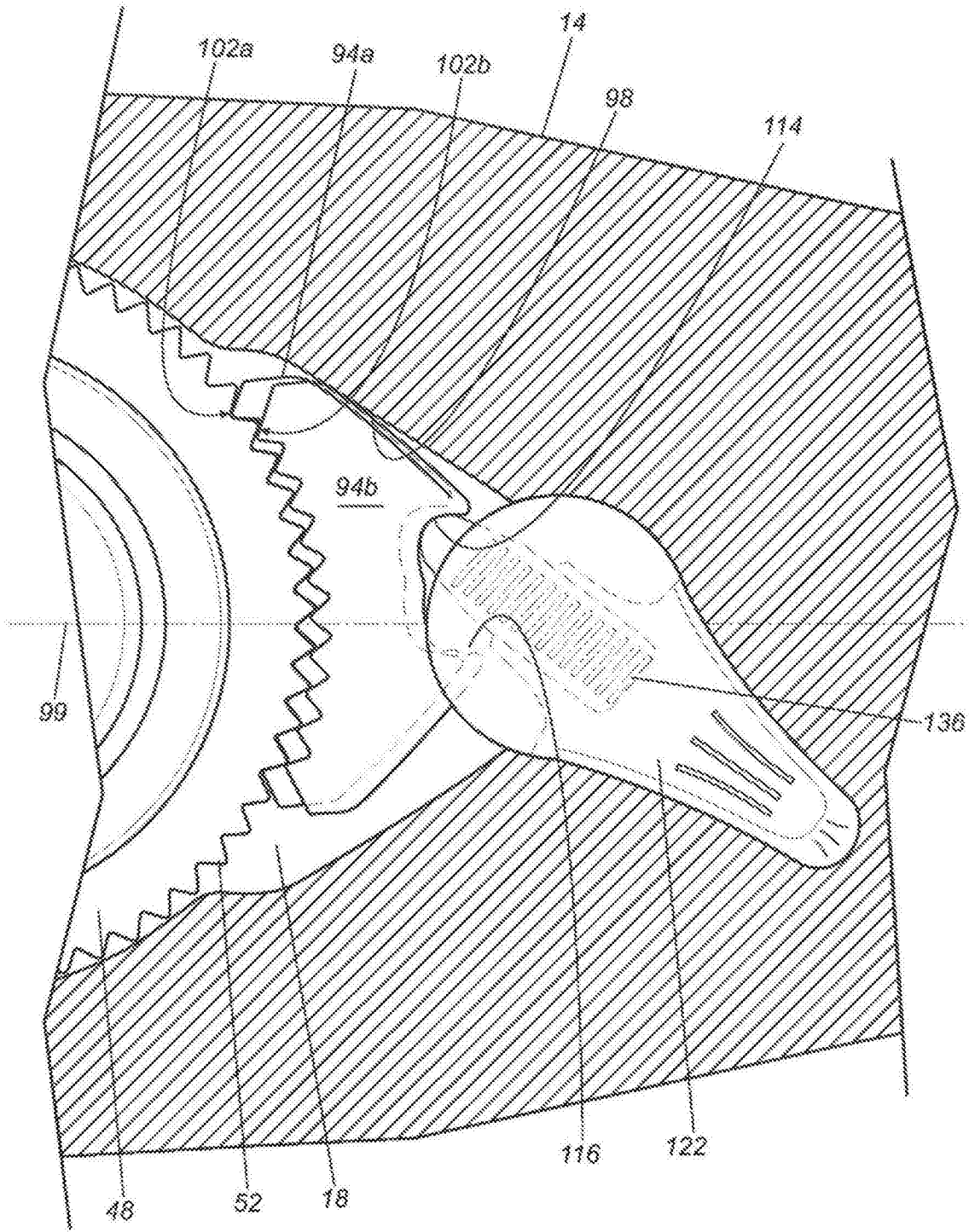


图4D

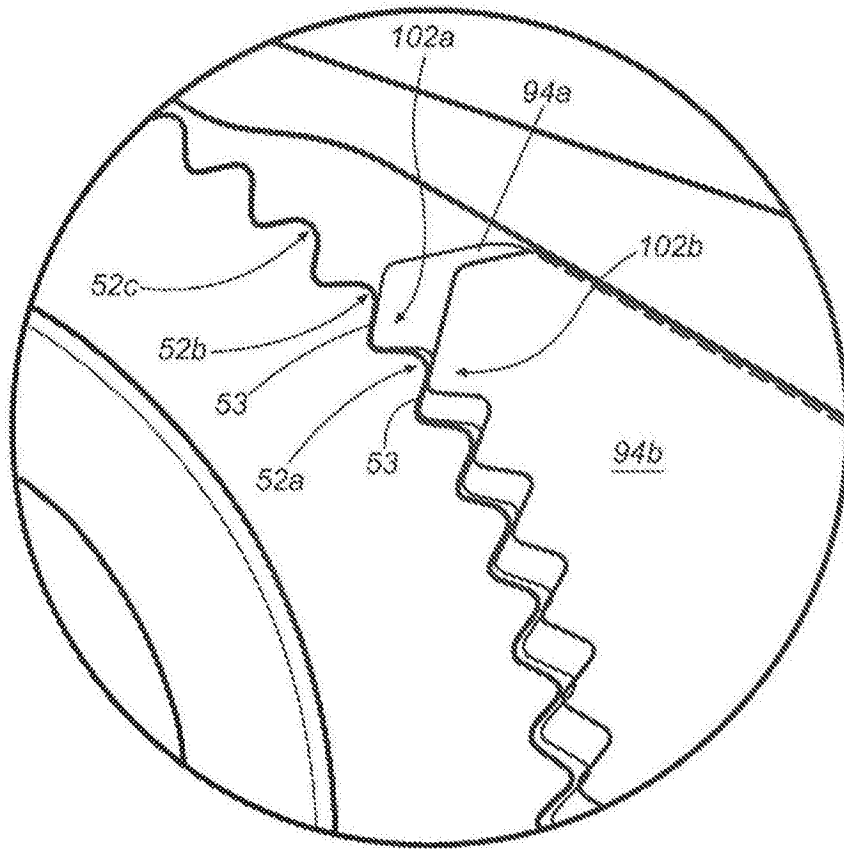


图5A

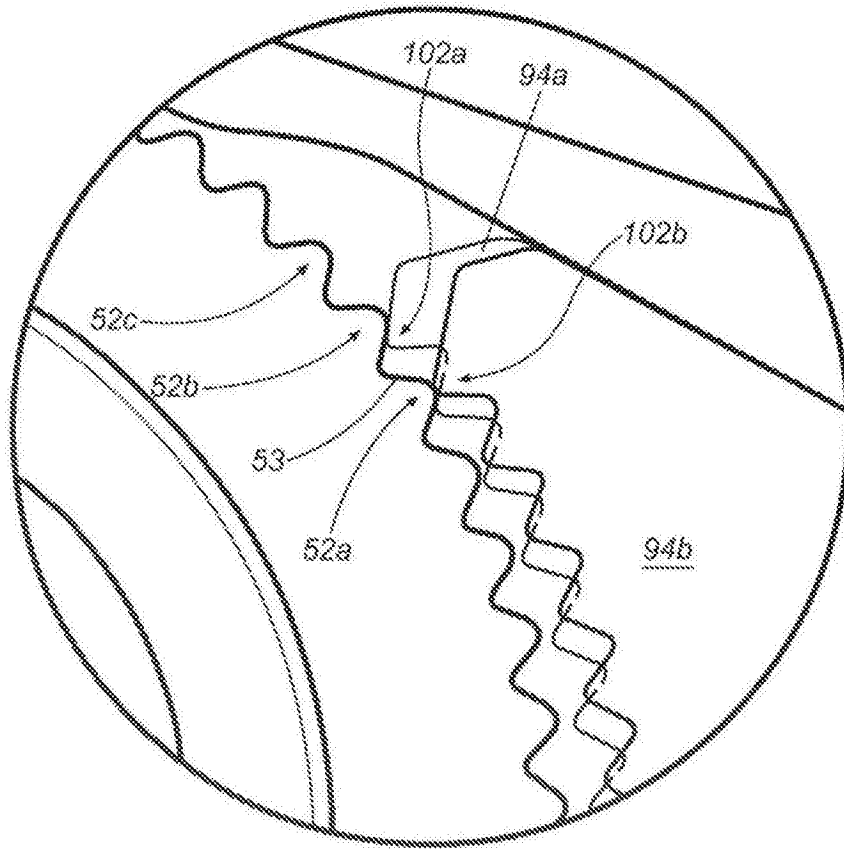


图5B

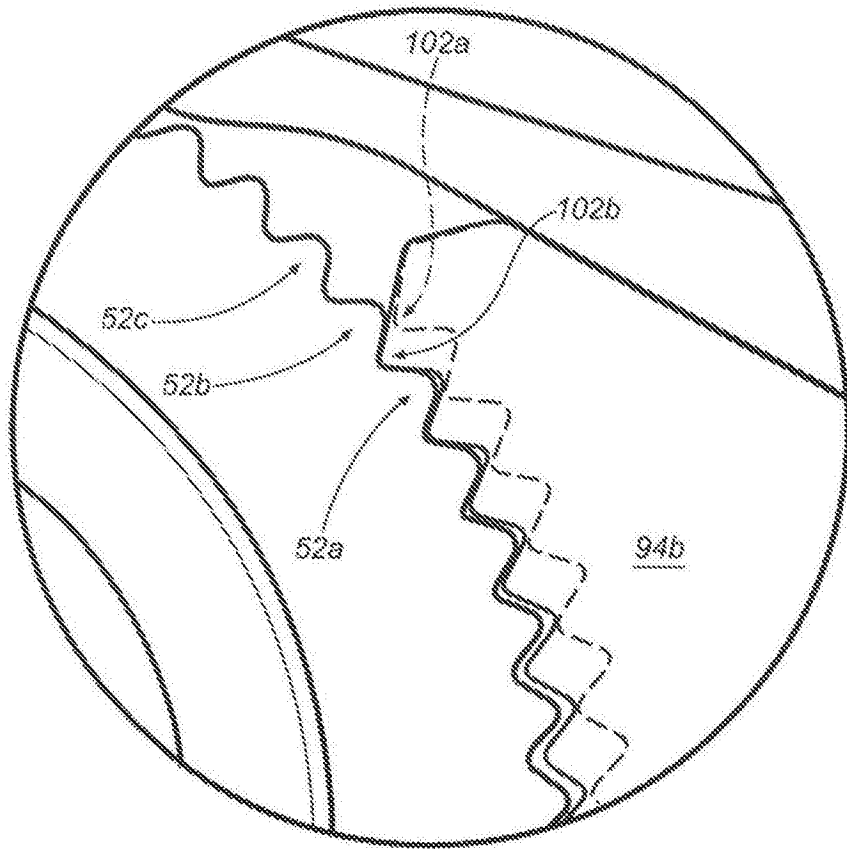


图5C

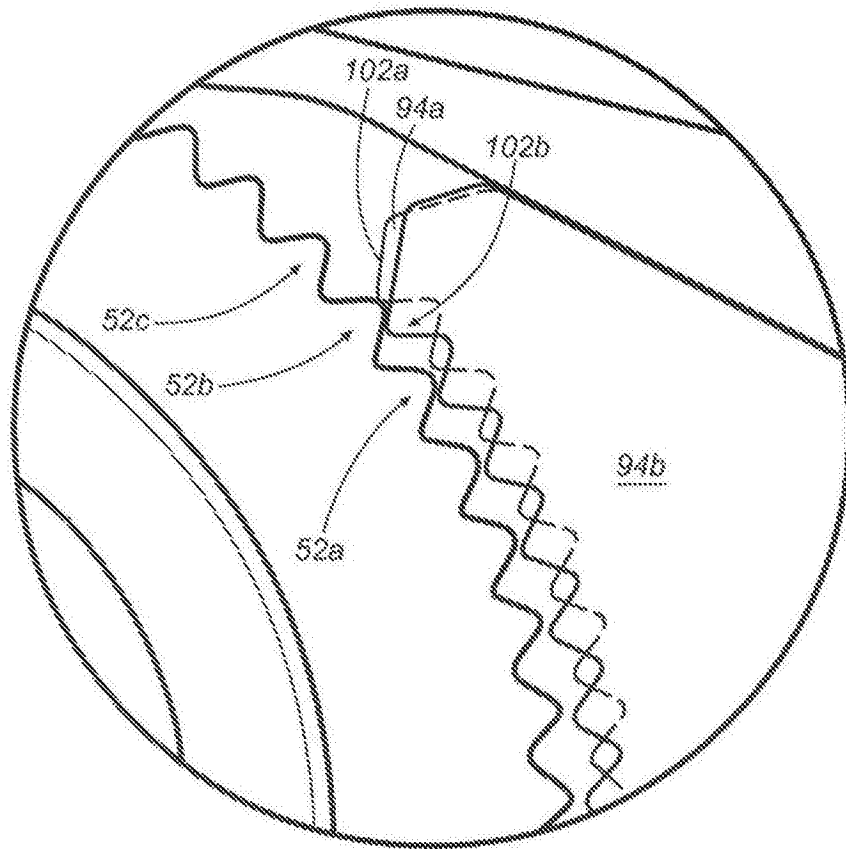


图5D

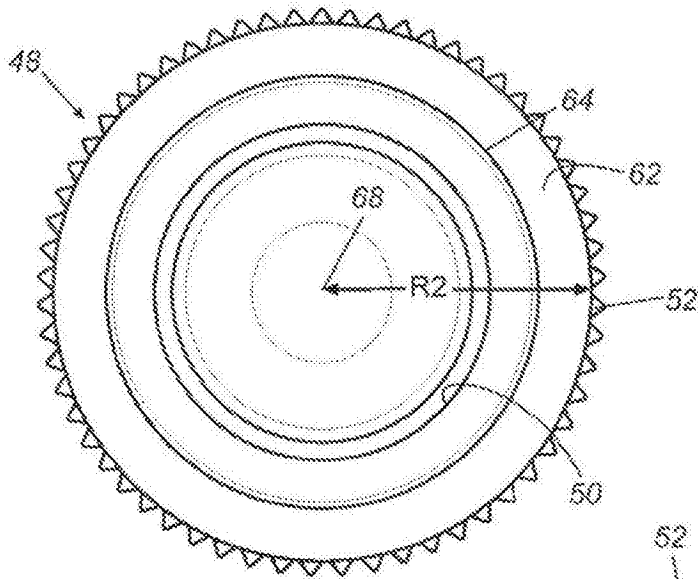


图 6A

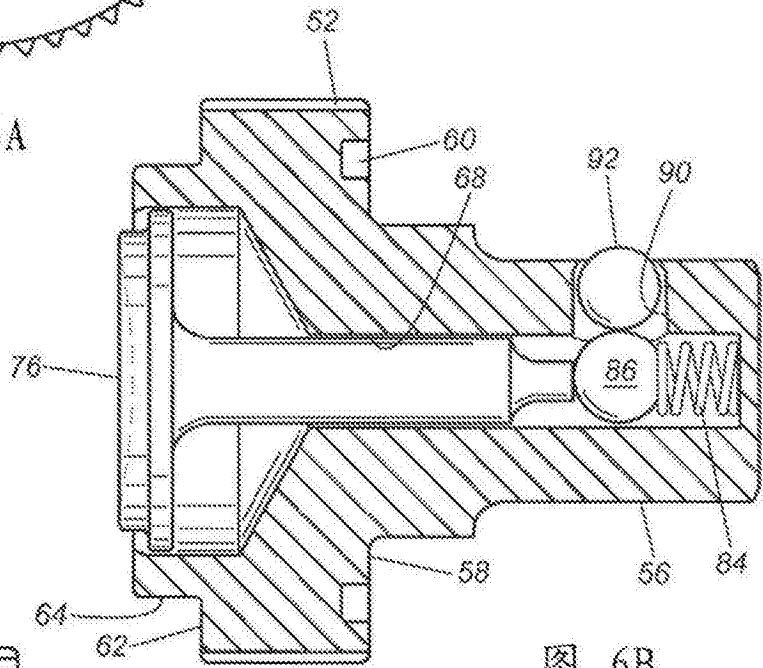


图 6B

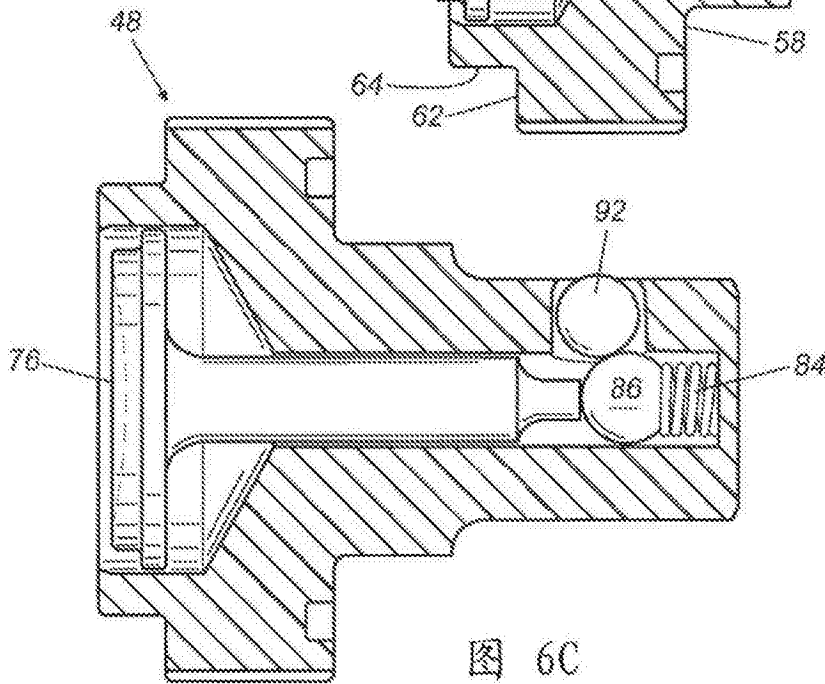


图 6C

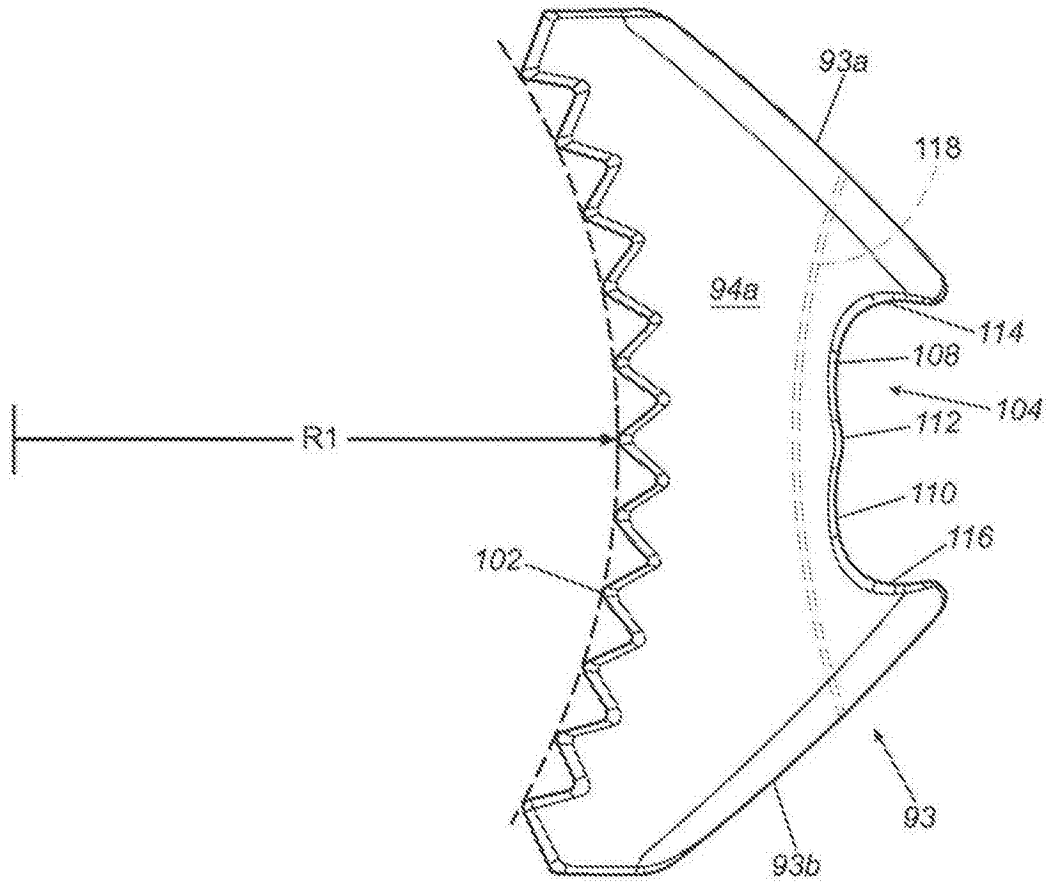


图7

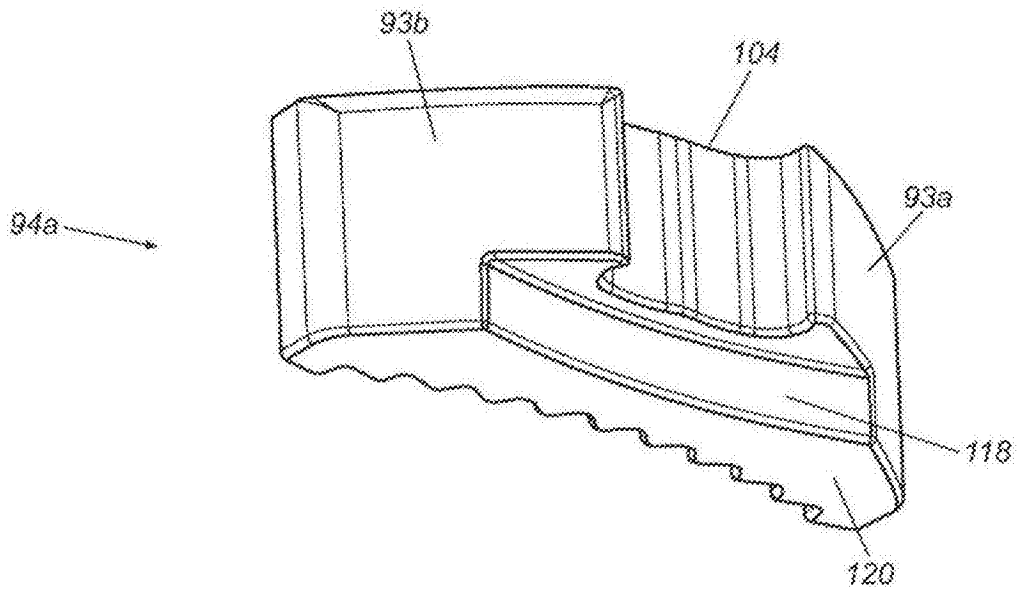


图8

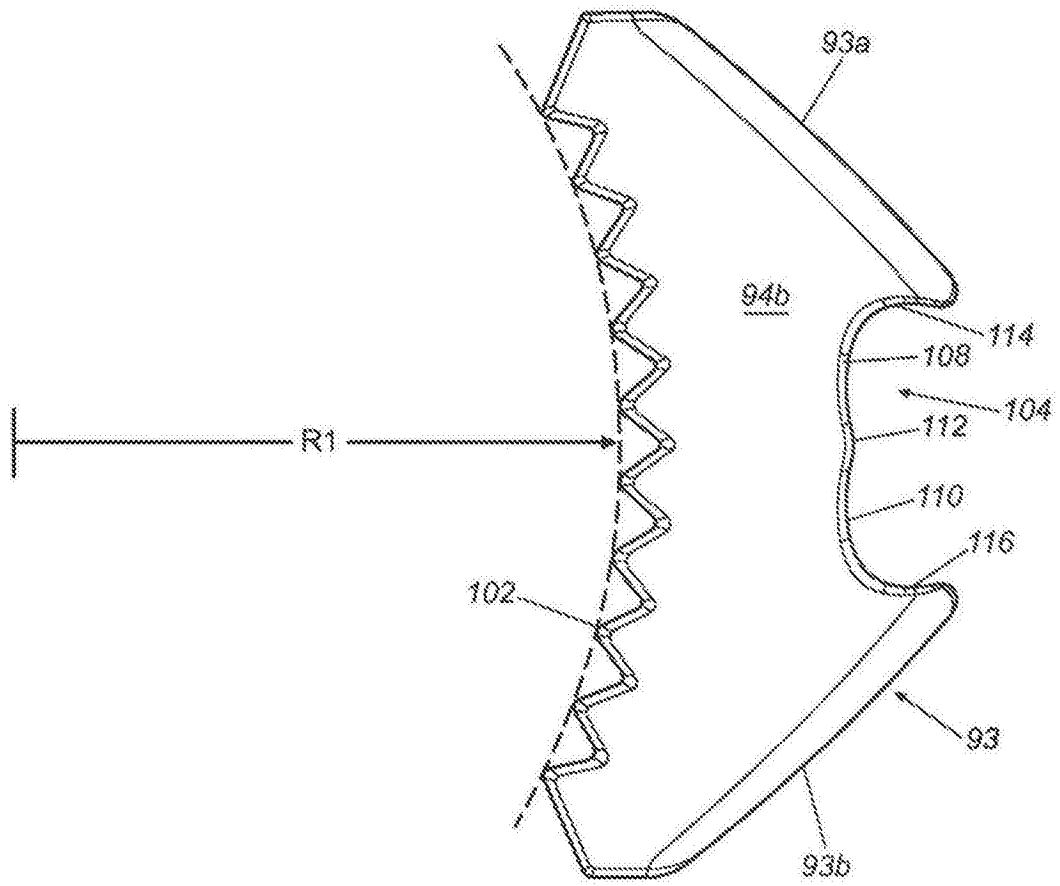


图9

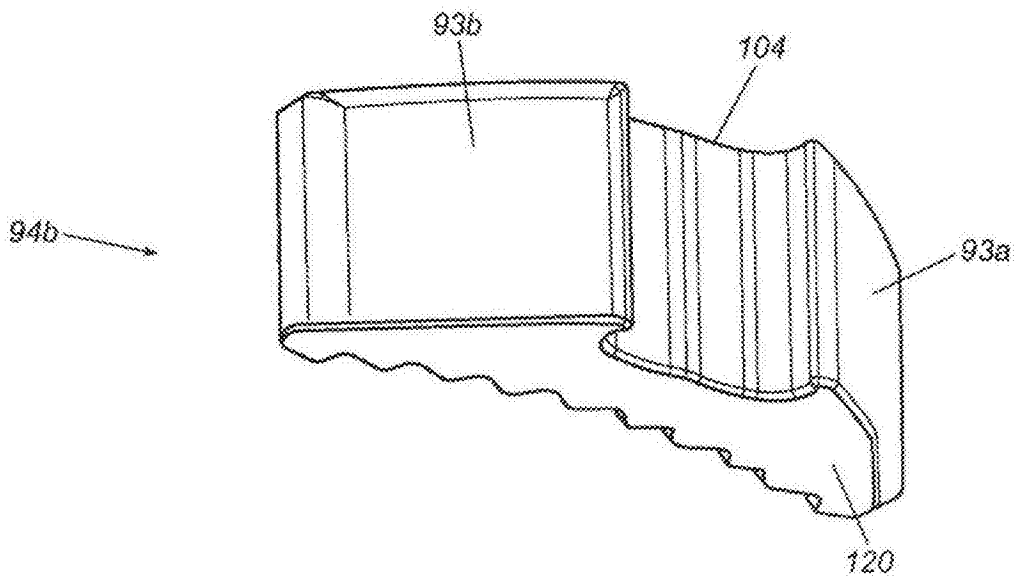


图10

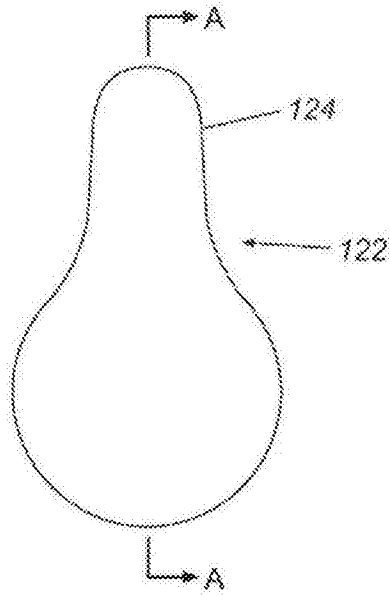


图 11

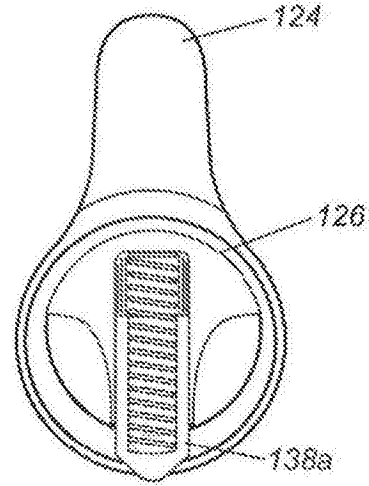


图 12

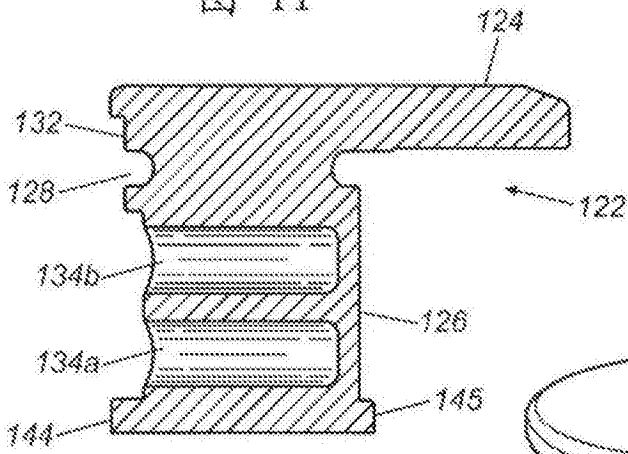


图 11A

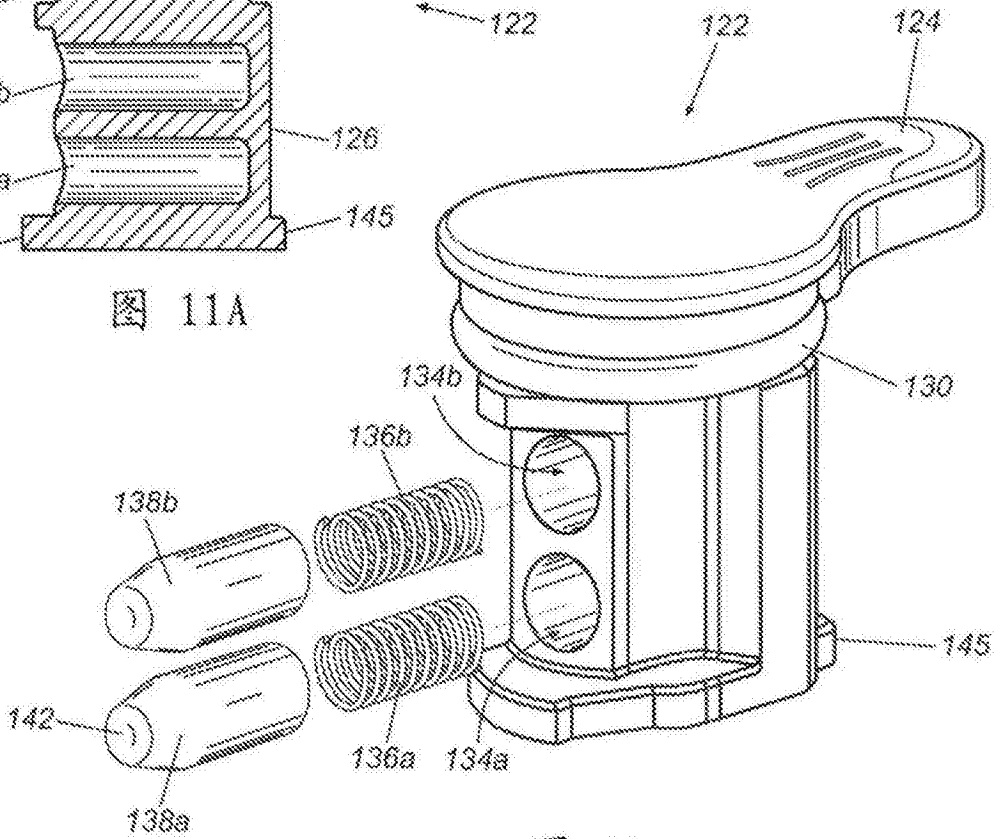


图 13

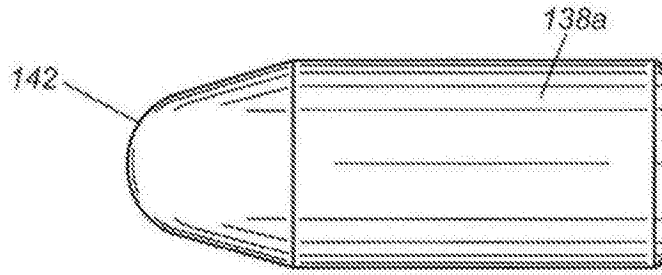


图14

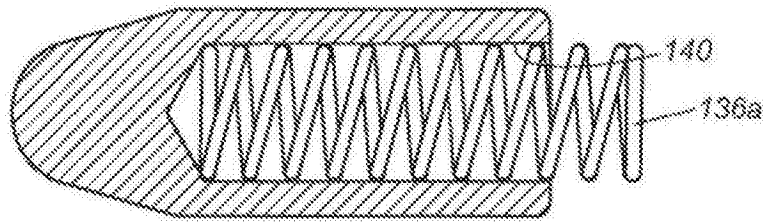


图14A

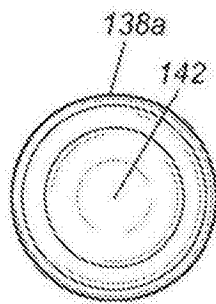


图15

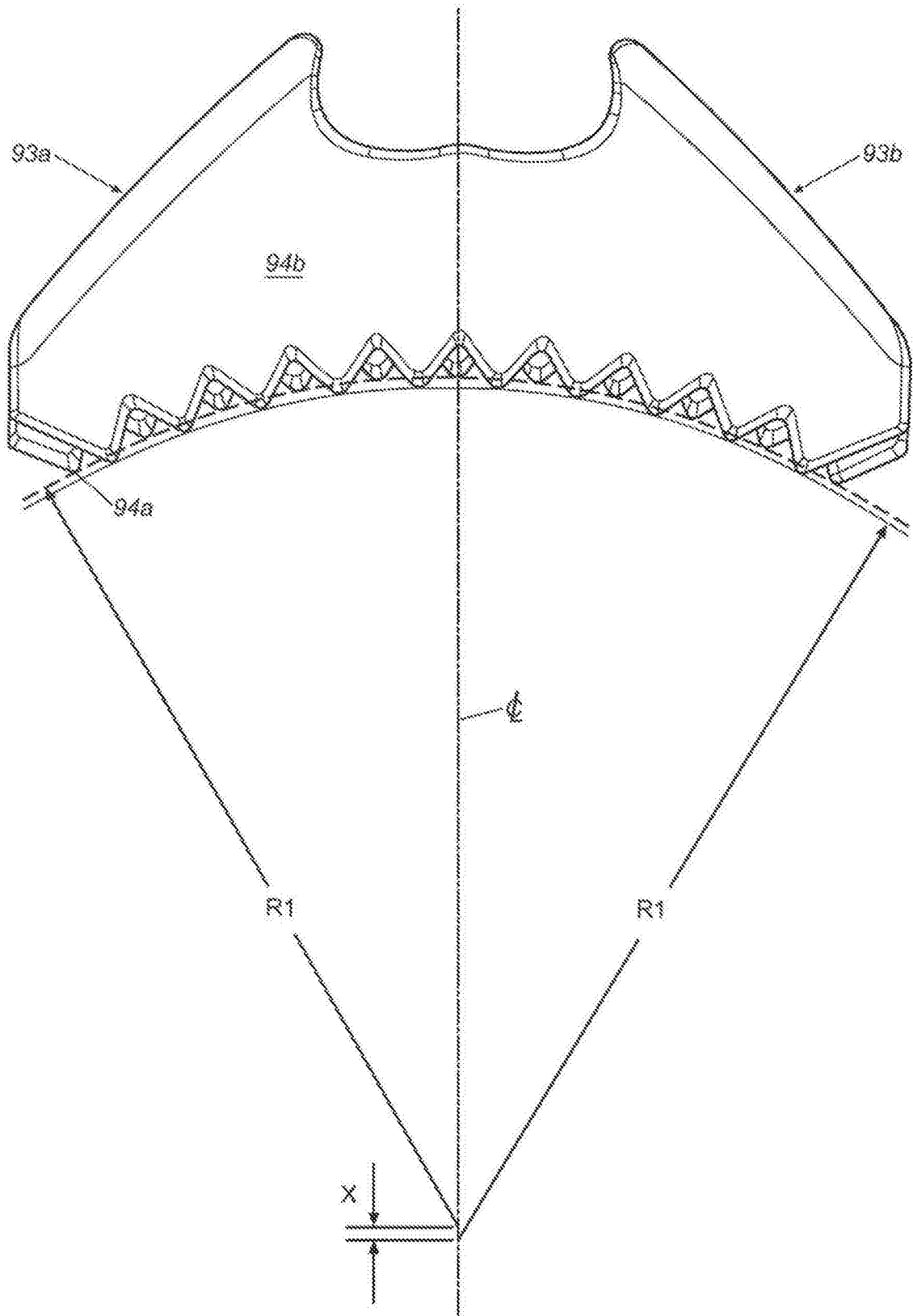


图16

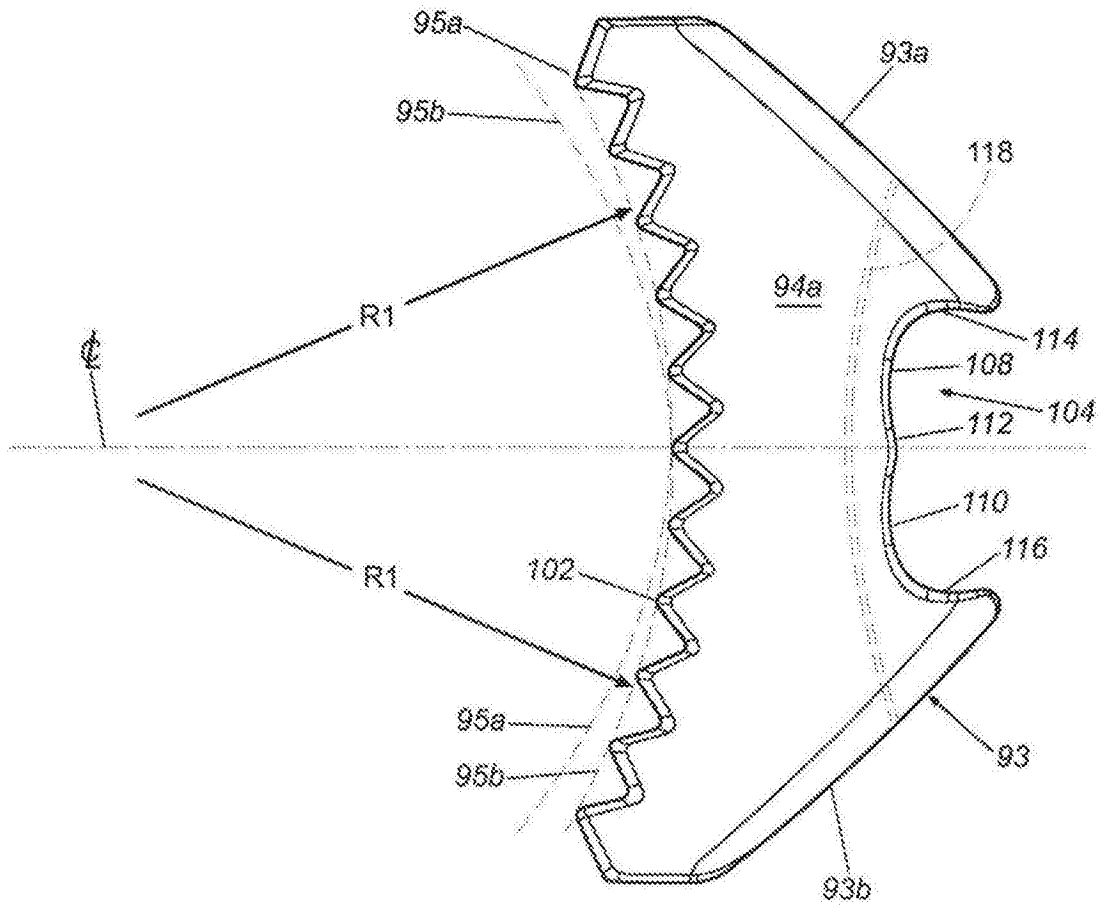


图17

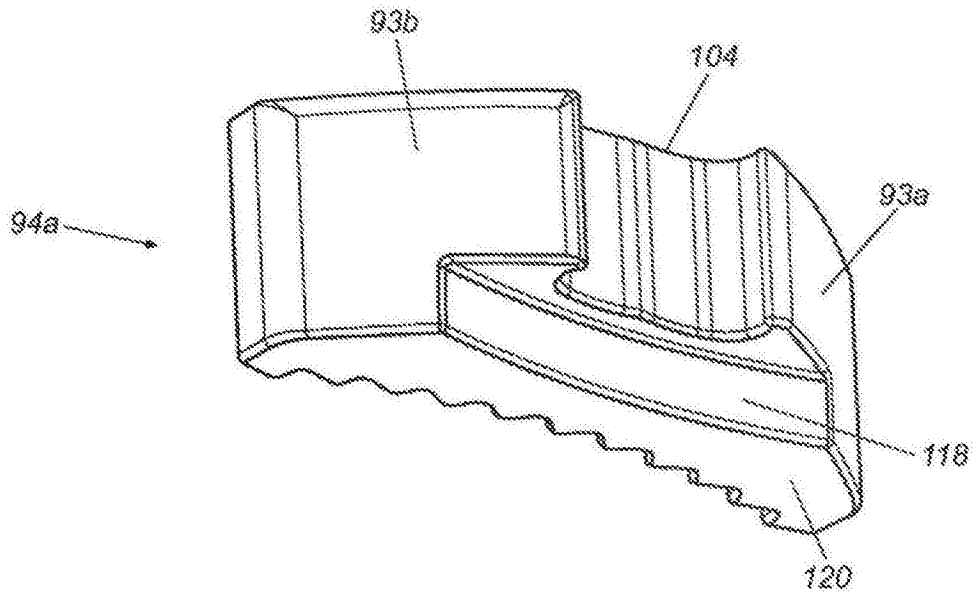


图18

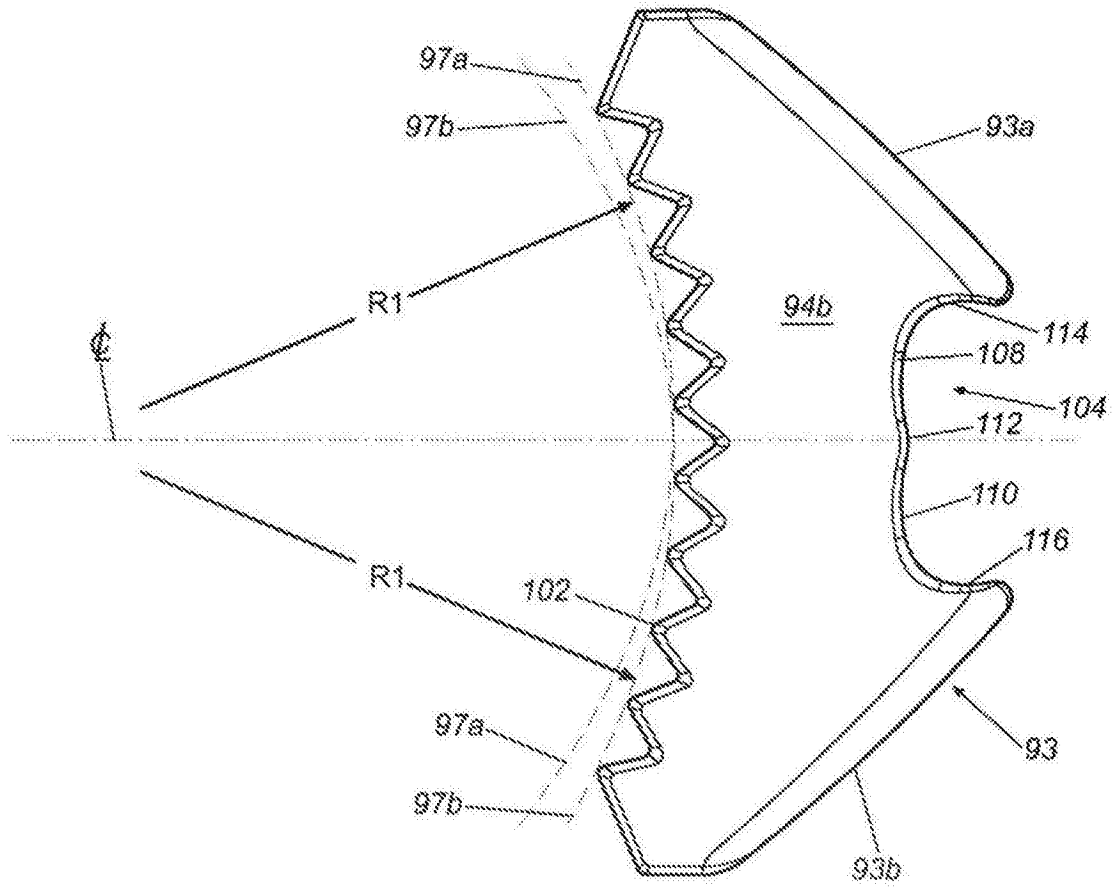


图19

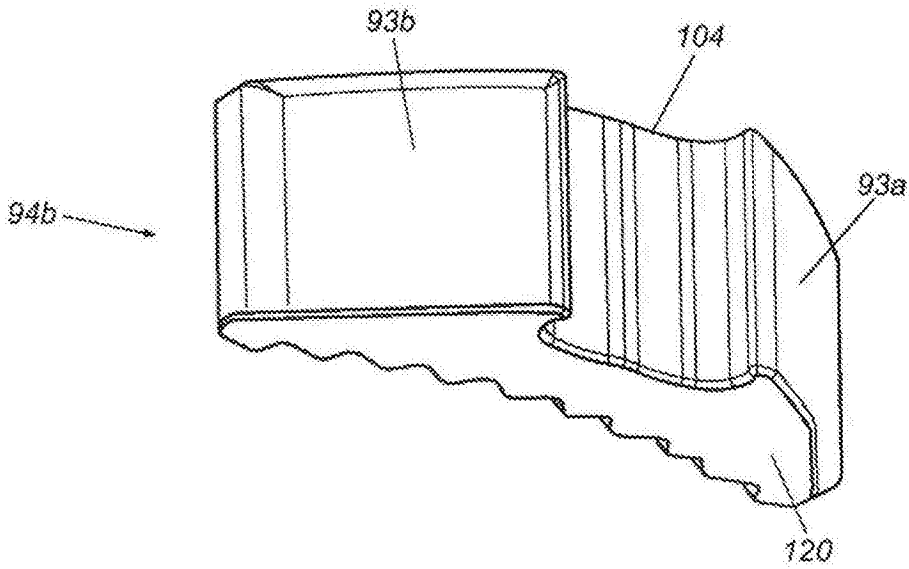


图20

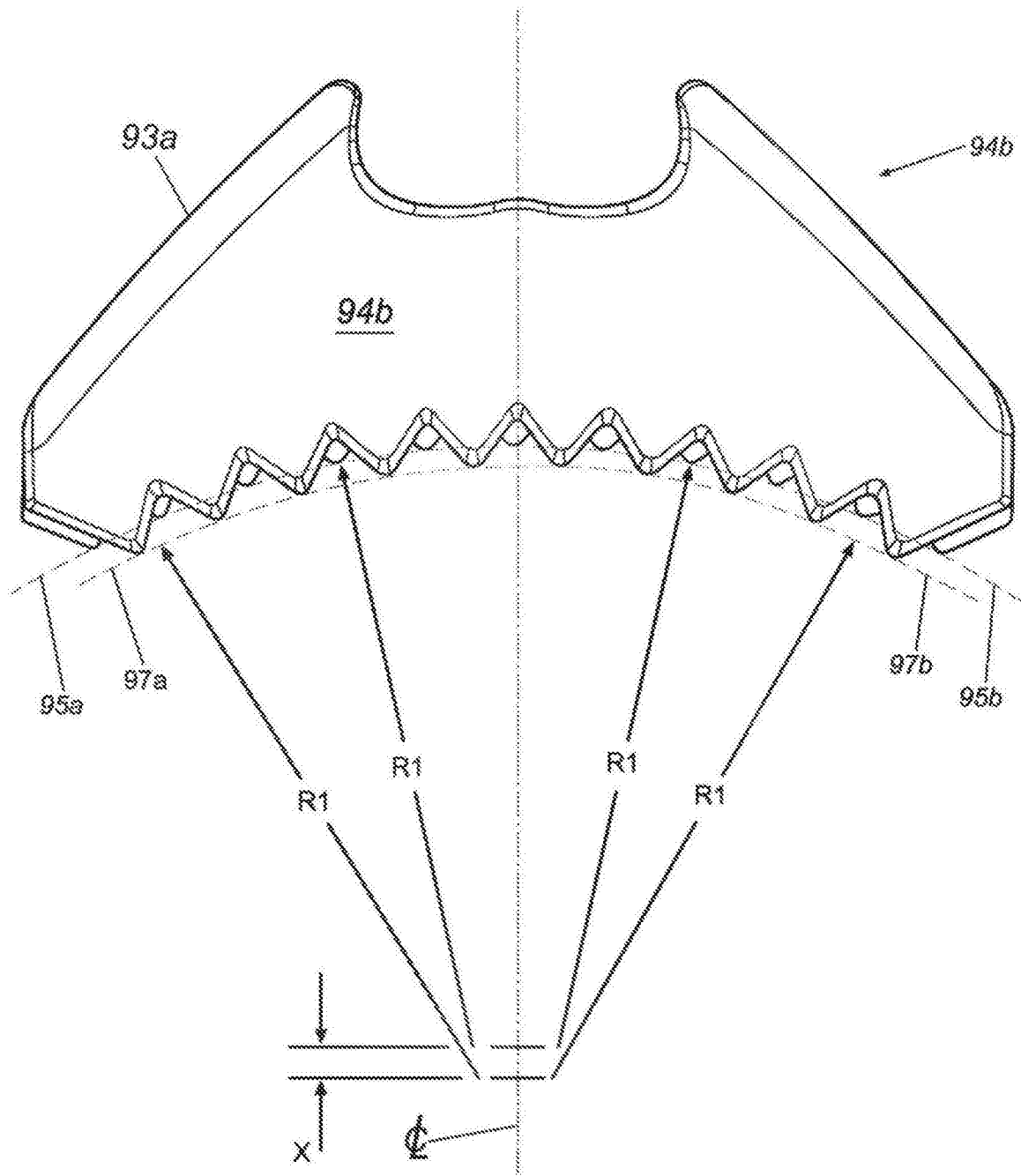


图21