



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101683922 B

(45) 授权公告日 2014. 06. 18

(21) 申请号 200910204662. X

(22) 申请日 2003. 03. 07

(30) 优先权数据

60/381, 518 2002. 05. 17 US

60/367, 390 2002. 03. 25 US

60/425, 577 2002. 11. 12 US

60/362, 751 2002. 03. 08 US

(56) 对比文件

CN 2370216 Y, 2000. 03. 22,

DE 3408295 C1, 1985. 10. 24,

DE 4300160 A1, 1994. 07. 14,

JP 10045227 A, 1998. 02. 17,

审查员 冯超

(62) 分案原申请数据

03810413. X 2003. 03. 07

(73) 专利权人 弗诺斯特链运有限公司

地址 美国密歇根州

(72) 发明人 查尔斯·C·弗诺斯特

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理

有限公司 11291

代理人 黄志华

(51) Int. Cl.

B65G 17/38 (2006. 01)

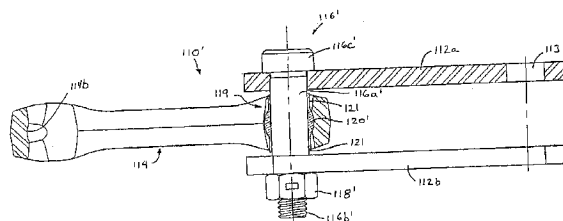
权利要求书2页 说明书21页 附图28页

(54) 发明名称

传输链条

(57) 摘要

一种用于沿着材料处理系统传输产品的链条部分, 包括销, 所述销在两个侧链节之间连接中心链节。所述销具有围绕并至少部分沿着销的轴部的套筒部分。所述套筒部分可以接合链条部分的中心链节并可以相对轴部可移动。套筒部分可以包括聚合材料。套筒部分可以在 I 销等上模制, 或者可以滑动或者压制到柱头螺栓端销或者螺栓等上。所述销可以在轴部上包括通常球状的球形件以提高链条部分的挠性。所述销在侧链节上可拨动或者可选地安置以控制和调节销相对链节的磨损表面。



1. 一种用于沿着传输系统传输产品的链条部分,所述链条部分包括:

至少两个链节,具有通过相对端部的孔(613),以及

销,通过将所述销插入链节中的孔而将链节连接在一起,所述销包括相对端部和在所述相对端部之间延展的轴部,所述轴部限定至少三个不同的磨损表面,在链条传输期间,当所述链节在所述磨损表面上枢转时,所述磨损表面中的一个磨损表面与所述链节中的一个链节接合,所述销可选择地在相对所述链节的至少三个位置之间可调整,以定位所述磨损表面中的另一个磨损表面,使得与一个所述链节接合,所述销相对另一个所述链节在各所述至少三个位置中时不可旋转。

2. 根据权利要求1所述的链条部分,其特征在于,至少所述销的一个端部可以限定至少三个接合部分用于可选地接合至少一个所述链节的所述孔的对应壁部,由此当在各所述至少三个位置中时,所述销相对所述链节不可旋转。

3. 根据权利要求2所述的链条部分,其特征在于,所述至少三个接合部分包括至少三个等尺寸的接合部分。

4. 根据权利要求2所述的链条部分,其特征在于,所述至少三个接合部分包括三个接合部分。

5. 根据权利要求2所述的链条部分,其特征在于,所述至少三个接合部分包括六个接合部分。

6. 根据权利要求2所述的链条部分,其特征在于,所述磨损表面包括对应所述销的所述端部的所述至少三个接合部分的各个的至少三个磨损表面部分,所述销可选地旋转以相对所述其它的链节调整所述磨损表面部分,以提供所述磨损表面部分之一和其它的链节的可选接合。

7. 根据权利要求2所述的链条部分,其特征在于,所述孔的至少一个壁部接合至少所述接合部分之一以限制所述销相对所述至少所述链节之一的旋转。

8. 一种用于调整链条部分的销的磨损表面的方法,所述链条部分用于沿着传输系统传输产品,所述方法包括:

提供链条部分,所述链条部分具有至少两个链节,所述至少两个链节具有通过相对端部的孔,和通过将所述销插入通过所述链节中的所述孔而将所述链节连接在一起的销,所述销包括相对端部和在所述相对端部之间延展的轴部,所述轴部限定至少三个不同的磨损表面,在链条传输期间,当所述链节在所述磨损表面上枢转时,所述磨损表面中的一个磨损表面与所述链节中的一个链节接合,所述销可选择地在相对所述链节的至少三个位置之间可调整,以定位所述磨损表面中的另一个磨损表面,用于与所述一个链节接合;以及

在至少三个位置之一中相对至少一个侧链节不可旋转放置所述销,当处于所述至少三个位置之一中时,所述销相对另一个所述链节不可旋转;以及

相对于至少一个所述侧链节可选地旋转所述销至所述至少三个位置的另一个位置,以调整所述轴部相对中心链节的所述磨损表面。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,包括监测所述销的所述磨损表面的一部分上的磨损程度,并可选地旋转所述销以限制所述销的所述磨损表面的所述部分上的磨损。

10. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,包括标识所述销以指示所述至少三个位

置中的哪一个已经被选择使用。

传输链条

[0001] 本申请是分案申请,其母案是申请日为2003年3月7日、申请号为03810413.X、发明名称为“传输链条”的PCT申请。

[0002] 上述母案申请要求具有在先申请US60/362,751、US60/367,390、US60/381,518和US60/425,577的优先权,其公开内容通过参考并入这里。

技术领域

[0003] 本发明总体上涉及传输系统的链条,具体而言,涉及允许中心链和一对侧链之间围绕通过从其中延展的螺栓或者销限定的轴线而可枢转运动的栓链条或者销链条。

背景技术

[0004] 用于电力传输或者材料处理系统的链条,诸如用于沿着处理工厂、仓库等中的路径移动多个滚轮等的链在所述链沿着预定路径传输时弯曲。在所述链沿着希望的路径传递时,所述链可能变形以沿着所述路径侧转和/或者向上或者向下弯曲,链条的链节可能相对销或者螺栓移动,所述销或者螺栓限定链条的接头。链节和销或者螺栓的相对运动导致部件上的磨损,并最终导致链条和/或者销或者螺栓的失效。如果所述销和链节之间的摩擦增加时磨损可能增加,诸如由于一个或者多个部件的粗糙表面(诸如车加工槽、刮伤等)和/或者在部件上缺乏润滑的情况。

[0005] 在特定的情况下,链条可能必须自水平有一个倾斜,所述倾斜角度是在水平面之上或者之下大约45-60度。这样较陡的倾斜在它们屈曲或者沿着曲线弯曲时可能导致链条链节的结合(binding)。公知的是提供一种I销链,所述I销链具有形成在所述链条的侧链节和中心链节之间的锻造I销上的球。I销可以在销的中心部分锻造具有球或者球形,这样中心链节可以可枢转地围绕侧链节之间的球枢转。I销相对链条的侧链节和中心链节固定,所述链条公知为“无铆钉链条”。所述球可以在所述链条中提供额外的挠性,但是在链节相对所述销移动时相对中心链节磨损。

[0006] 因此,本领域需要一种改良的链条,所述链条克服现有技术中的上述缺陷。

发明内容

[0007] 本发明意图提供链节的改良的挠性和在链节与销之间改良的相对运动,同时减小或者控制链条上的磨损或者控制链条部件上的磨损效果。

[0008] 根据本发明的一方面,用于将链节连接在一起以限定用于沿着传输系统传输产品的链条部分的销,包括用于配合链条部分的至少一个链节的相对端部,在相对端部之间延展的轴部以及围绕并至少部分沿着所述轴部的套筒部分。所述套筒部分设置在所述轴部上,从而当所述相对端部与链条部分的至少一个链节接合时,与链条部分的另一个链节接合。所述套筒部分可以相对于轴部分移动。

[0009] 套筒部分的一种形式包括通常为球形或者环形件,其通常沿着轴部中心安置。套筒部分可以在环形件的一端或者两端包括分离器部分。销的轴部可以包括通常为圆柱或者

可以具有形成在其上的球形或者球或者圆形部分。在另外的一种形式中,轴部可以包括通常为圆柱的轴部,套筒部分可以包括通常为圆柱形的套筒部分。

[0010] 套筒部分可以包括聚合材料。套筒部分可以被模制在销的轴部分上,所述销可以是 I 销或者螺栓销等,或者当固定件从销的固定件端部移除时,所述套筒部分可以在螺栓销或者柱头螺栓型销的轴部之上滑动或者可移除安置。

[0011] 可选地,套筒部分可以在套筒部分的内表面上包括低摩擦系数镀层,所述套筒部分可滑动地与轴部接合,或者套筒部分可以在接合另外的链节的套筒部分的外表面上包括低摩擦系数镀层。

[0012] 根据本发明的另外一方面,用于沿着传输系统传输产品的链条部分包括第一链节、至少一个第二链节以及销,所述第二链节具有通过相对端的孔。第二链节包括围绕所述孔至少一部分的凹陷区域。所述销将第一链节通过将所述销插入第二链节中的各孔中和第一链节中的开口而连接到第二链节。所述销具有至少一个头部和轴部,头部限定配合面。凹陷区域可旋转地容纳所述销的头部的配合面。所述配合面与凹陷区域对应形成以方便其间的相对旋转。在链条部分沿着传输系统传输产品时所述配合面与第二链节的凹陷区域接合并相对第二链节可旋转。

[0013] 所述孔可以包括带槽开口,所述带槽开口具有与凹陷区域相邻的变窄区域和与变窄区域相邻的更大直径区域。所述销的头部可插入更大直径区域中,所述轴部通过变窄区域可滑动到凹陷区域,由此头部的配合面与凹陷区域相接合以在所述孔中保持所述销。

[0014] 根据本发明的另外一方面,用于沿着传输系统传输产品的链条部分包括:具有通过相对端的孔的至少两个链节以及通过将所述销插入链节中的孔而将链节连接在一起的销。所述销包括相对端部和在相对端部之间延展的轴部。所述销可选择地在相对链节的至少三个位置之间可调整,以调整所述轴部相对链节的磨损表面。所述销通常相对链节在各至少三个位置中时不可旋转。

[0015] 所述销的至少一个端部可以限定至少三个配合部分,用于可选地接合至少一个链节的孔的对应壁部,由此当在各所述至少三个位置中时,所述销通过将至少一些接合部分与至少一些壁部接合而相对链节不可旋转。

[0016] 根据本发明的另外一方面,一种用于调整链条部分的销的摩擦表面的方法,包括:提供具有至少两个链节的链条部分,所述链节具有通过相对端部的孔和通过将所述销插入通过链节中的孔而将链节连接在一起的销。所述销包括相对端部和在所述相对端部之间延展的轴部。所述轴部限定摩擦表面,所述摩擦表面接合至少链节之一。所述销在至少两个位置之一中相对链节通常不可旋转。当处于至少两个位置之一中时,所述销相对所述链节不可旋转。所述销可选地旋转到相对链节的至少两个位置的另外一个位置以调整所述轴部相对链节的轴部的摩擦表面。

[0017] 销上的磨损程度可以被监测,并且所述销可选地旋转以限制或者控制对应至少两个位置的销的摩擦表面上的磨损。所述销可以被标记以指示至少两个位置中的哪个已经被选择并使用。

[0018] 根据本发明的另外一方面,用于沿着传输系统传输产品的链条部分包括至少两个链节和用于将链节连接在一起的销。至少链节之一限定销接合区域。所述销接合区域限定第一磨损表面。所述销具有相对端部和轴部并限定第二磨损表面。至少第一和第二磨损表

面之一包括聚合材料。

[0019] 销接合区域和销中至少一个在其上具有低摩擦系数镀层。所述镀层可以在第一和第二磨损表面至少之一上包括钻石状镀层。

[0020] 根据本发明的另外一方面,用于沿着传输系统传输产品的链条部分包括至少两个链节和用于将链节连接在一起的销。至少一个链节限定销接合区域。所述销接合区域限定第一磨损表面。所述销具有相对端部和轴部并限定第二磨损表面。第一和第二磨损表面至少之一包括可替换磨损表面,由此可替换磨损表面从至少一个链节可移除和/或者自销可移除以方便可替换磨损表面的替换。

[0021] 可替换磨损表面可以包括聚合材料。可替换磨损表面可以包括可围绕销的轴部安置的套筒。所述套筒可以包括环状部件。所述可替换磨损表面可以在至少一个链节的端部上具有插入物,由此插入物与销的轴部配合。所述销接合区域和/或者所述销在第一和/或者第二磨损表面上可以具有较低的摩擦系数镀层,诸如特氟纶镀层和钻石状镀层。

[0022] 根据本发明的另外一方面,用于连接并保持链条部分的至少两个链节的销包括轴部和可替换磨损表面部件,其围绕至少轴部的一部分可移除地安置。所述链条部分可移动以沿着传输系统传输产品。可替换磨损表面可从销移除以方便可移除磨损表面的替换。

[0023] 所述销可以在至少一个销的端部包括至少一个固定部分,用于在其上容纳固定件以保持所述销在链节上。当固定件从其上移除时,在固定部分上,可替换磨损表面通过从轴部将可替换磨损表面滑动离开和滑动到轴部上而可以移除和替换。可替换磨损表面可以包括环状部件或者通常的圆柱部件等。可替换磨损表面可以包括金属或者聚合材料并可以镀以低摩擦系数材料或者镀层。

[0024] 根据本发明的另外一方面,用于链条的 I 销包括相对头部和轴部。单一聚合体套筒可以围绕 I 销的轴部的至少一部分可移动安置。聚合体套筒可以围绕轴部旋转或者滑动。

[0025] 套筒可以模制到轴部上并可以在其被模制之后自由断开,并且这样可以围绕 I 销的轴部自由旋转。套筒在 I 销的轴部上包括单一聚合体部件,用于与链条的中心链节和/或者侧链节接合。所述套筒可以由持久聚合材料模制而成。

[0026] 可选地, I 销的轴部可以具有光滑的外表面以方便套筒围绕轴部变松或者脱离。较低摩擦系数表面或者材料可以形成在套筒与销和/或者套筒与链节之间。

[0027] 在一种形式中,聚合体套筒可以模制为球形形状以在销的轴部上提供通常为球形或者环形的球形件。在另外的形式中,销的轴部可以包括球形件,这样套筒可以模制在销的球形件之上。在另外一种形式中,套筒可以为模制在通常为圆柱形的销的轴部之上的圆柱形套筒。

[0028] 根据本发明的另外一方面,用于形成 I 销的方法包括:形成具有轴部的销,并将聚合体套筒部分形成到 I 销的轴部上。套筒部分可以是圆柱形套筒部分或者可以是通常模制到销的轴部上的球形件。套筒部分可以脱离销的轴部,这样套筒部分可以安置在轴部上可移动或者滑动。

[0029] 因此,本发明提供了一种销部件或者销,其可以对链条部分提供改良的挠性和磨损寿命。所述销可以具有围绕销的轴部的可移动套筒部分以减小销上以及链条部分的链节上的摩擦和磨损。所述销在销的轴部上可以包括球形件或者环形件,中心链节可以包括用

于接合球形件的凹陷接合表面,以提高链条部分的挠性。本发明可以提供可旋转销,用于在链条沿着传输路径传输和弯曲时在链节之内旋转。可选地,所述链条在相对链节的两个或者多个通常固定的取向之间可以可选地旋转或者转动,以控制销上的磨损并提高销的寿命周期。可选地,所述销或者一个或者多个链节可以具有包括聚合材料的磨损表面,其用于减小所述销和链节之间的摩擦。聚合体磨损表面可以是中心链节端部的插入物或者可以围绕销的轴部模制或者安置的聚合体套筒部分。所述销可以包括 I 销型链条销、螺栓型链条销或者双头柱头螺栓型链销,并在轴部可以包括通常球形球形件或者环形件以提高链条部分的挠性。可选地,所述销和 / 或者链节可以具有可替换磨损表面部件以方便磨损表面的替换,而不用替换整个销和 / 或者链节。

[0030] 本发明的这些和其它目标、优点和特征将在结合附图从本发明的说明书中变的显而易见。

附图说明

[0031] 图 1 是根据本发明的球形和套节螺栓链条或者链条部分的分解透视图,其具有双头柱头螺栓型销;

[0032] 图 2 是图 1 的链条部分的顶部平面图;

[0033] 图 3 是图 1 和 2 的链条部分的侧视图和部分剖视图;

[0034] 图 4 是根据本发明的另外的球形和套节螺栓链条部分的分解透视图;

[0035] 图 5 是图 4 的链条部分的顶部平面图;

[0036] 图 6 是图 4 和 5 的链条部分的侧视图和部分侧视图;

[0037] 图 7 是根据本发明的另外的球形和套节螺栓链条部分的顶部平面图;

[0038] 图 8 是图 7 的链条部分的侧视图和部分剖视图;

[0039] 图 9 是根据本发明的另外的球形和套节部分的分解透视图;

[0040] 图 10 是图 9 的链条的球形和套节部分的侧视图和部分剖视图;

[0041] 图 11 是根据本发明一个侧链节被移除的另外的球形和套节螺栓链条部分的透视图;

[0042] 图 12 是图 11 的链条部分的顶部平面图;

[0043] 图 13 是显示了两个侧链节的图 11、12 的链条部分的侧视图和部分剖视图;

[0044] 图 14 是螺栓销相对链节可旋转的另外的螺栓链条部分的顶部平面图;

[0045] 图 15 是图 14 的链条部分的侧视图和部分剖视图;

[0046] 图 16 是根据本发明的链条的球和套节 I 销部分的透视图,销可旋转地通过链节容纳,一个侧链节被移除以显示销的另外的细节;

[0047] 图 17 是图 16 的链条部分的顶部平面图;

[0048] 图 18 是图 16、17 的侧视图和部分剖视图,并显示了两个侧链节;

[0049] 图 19 是 I 销相对链节可旋转的另外的 I 销链条部分的顶部平面图;

[0050] 图 20 是图 19 的链条部分的侧视图和部分剖视图;

[0051] 图 21 是根据本发明的另外的球和套节 I 销链条部分的透视图,销可选地不可旋转地安置在链节上,并显示了移除一个侧链节以显示所述销的另外的细节;

[0052] 图 22 是图 21 的链条部分的顶部平面图;

- [0053] 图 23 是销可选地不可旋转地安置在链节上的另外的球和套节 I 销链条部分的透视图,一侧链节被移除以显示销的另外的细节;
- [0054] 图 24 显示了图 23 的链条部分的顶部平面图;
- [0055] 图 25 是图 23、24 的链条部分的侧视图和部分剖视图,显示了两个侧链节;
- [0056] 图 26 是图 23-25 的链条部分的侧视图和部分剖视图,销通常具有圆柱形轴部;
- [0057] 图 27 是图 26 的链条部分的侧视图和部分剖视图;
- [0058] 图 28 是与图 23-27 的链条部分相似的另外的链条部分的透视图,螺栓销不可旋转地安置在链条部分上,显示了一个侧链条被移除以显示螺栓销的另外的细节;
- [0059] 图 29 是图 28 的链条部分的顶部平面图;
- [0060] 图 30 是图 28、29 的链条部分的侧视图和部分剖视图;
- [0061] 图 31 是与图 28-30 的链条部分相似的另外的链条部分的顶部平面图,螺栓销具有通常圆柱状轴部;
- [0062] 图 32 是图 31 的链条部分的侧视图和部分剖视图;
- [0063] 图 33 是根据本发明的球和套节链条部分的分解透视图,球形件围绕销的轴部模制而成;
- [0064] 图 34 是图 33 的链条部分的侧视图和部分剖视图;
- [0065] 图 35 是根据本发明的另外的球和套节链条部分的侧视图和部分剖视图;
- [0066] 图 36 是根据本发明的另外的球和套节链条部分的侧视图和部分剖视图,套筒围绕销的轴部和球形件模制而成;
- [0067] 图 37 是根据本发明链条部分的侧视图和部分剖视图,通常为圆柱状的套筒模制在销的通常为圆柱状轴部之上;
- [0068] 图 38 是根据本发明的另外的链条部分的中心链节和销的透视图,中心链节的各端具有塑料插入物;
- [0069] 图 39 是根据本发明另外的链条部分的侧视图和部分剖视图,中心链节的各端具有塑料插入物,球形件形成在销的轴上;以及
- [0070] 图 40 是根据本发明的另外的链条部分的侧视图和部分剖视图,中心链节的各端形成由圆形塑料插入物,和销的凹陷或者变窄轴。

具体实施方式

[0071] 现在参照附图并对实施例进行说明,用于沿着诸如材料处理或者处理系统等的传输系统传输产品的链条部分 10 包括一对侧链节 12a、12b 和中心链节 14(图 1-3)。中心链节 14 通过一个双头柱头螺栓或者柱头螺栓型销 16 保持在侧链节 12a、12b 之间,所述销 16 延展通过中心链节 14 的中心区域 14a 和各侧链节 12a、12b 中的开口 13,并通过对应的固定件或者螺帽 18 保持在其中。柱头螺栓 16 包括通常安置在柱头螺栓 16 的轴部 16a 的中点和中间区域上的球形或者环形球形件 20。链条 10 包括围绕传输系统以连续环状连接在一起的多个连接,如公知技术那样。为使说明简便,只显示了一组或者一部分链条连接,其它的链条连接基本相同。

[0072] 柱头螺栓 16 包括中心或者轴部 16a 和一对相对螺纹部分或者紧固件部分或者端部 16b。螺纹部分 16b 直径比轴部 16a 更窄,这样中心部分 16a 的端部在紧固件固定到柱头

螺栓 16 时具有相对固定件 18 的邻接表面 16c 或者用于邻接各侧链节 12a、12b 的向内侧面以当链条组装时保持侧链节之间的空间。柱头螺栓 16 可以包括金属材料,例如钢、不锈钢或者铁等,与材料处理系统等用传统柱头螺栓或者销相似。

[0073] 球形件 20 可以作为柱头螺栓 16 的一部分一体形成或者可以压力配合等固定到轴部 16a 以在柱头螺栓 16 的中间区域中保持球形件 20 的位置。但是,球形件 20 也可以松散固定到柱头螺栓 16 的轴部 16a 上并允许沿着柱头螺栓 16 滑动或者围绕柱头螺栓 16 旋转,而不影响本发明的范围。球形件 20 可以包括金属材料或者塑料或者聚合材料。中心链节 14 通常是椭圆形状或者延长环形并在各端包括内圆或者下凹配合或者接合表面 14b(图 2、3)用于在其中接合并部分地容纳球形件 20 以在链条沿着传输路径移动时在球形件 20 保持中心链节 14。

[0074] 这样球形件 20 通过沿着球形件 20 的凹陷表面 14b 的滑动接合允许中心链节 14 的枢转运动。这对螺栓链条 10 提供了更大的挠性并可以允许螺栓链条 10 在传输路径上通过(negotiate)更尖锐的垂直曲线,而不会结合链节或者链条的接头。这样球形件和对应形成的凹陷表面在通常恒定的表面区域之上分布载荷,并减小或者基本消除应力集中,当传统链条通过垂直倾斜或者斜坡用关节相连时典型地发生所述应力集中。球形件和凹陷表面连接也可以用于在比传统链条更大的表面面积上在链节和柱头螺栓或者销之间分布载荷。这减小了螺栓和链节之上的磨损并需要更少的维护和对链条而言更大的寿命周期。

[0075] 现在参照图 4-6,链条或者链条部分 110 包括一对侧链节 112a、112b 和一个中心链节 114。中心链节 114 通过延展通过对应开口 113 和通过中心链节 114 的中心区域 114a 的螺栓或者螺栓销 116 保持在侧链节 112a、112b 的对应端部之间。螺栓 116 包括轴部 116a、带螺纹部分或者端部 116b,所述部分 116b 在其上螺纹容纳螺帽 118 以将链节保持在一起,以及从螺纹端部 116b 的相对端部上的头或者头部 116c。螺栓 116 还包括通常为球形或者通常为环形的球形件 120,所述部件 120 可以滑动到螺栓 116 的轴部 116a 上。与中心链节 14 相似,中心链节 114 通常是在各端具有圆形或者凹陷表面 114b 的延长环用于接合并部分在其中容纳球形件 120 以在球形件 120 上保持中心链节 114。

[0076] 球形件 120 可以松散地沿着螺栓 116 固定以使得装配链节变的容易并允许球形件 120、以及中心链节 114 在链节拐过传输路径时在侧链节之间移动。可选地,球形件 120 可以贴身地容纳轴部 116a 或者可以压力配合到轴部 116a 以在螺栓 116 的轴部 116a 上保持球形件 120。由于球形件 120 限定螺栓 116 的磨损表面,球形件 120 可以可移除地安置在轴部 116a 上以允许球形件和磨损表面在不替换整个螺栓销的情况下被替换,由此减小链条部件的维护和替换成本。

[0077] 可选地,如图 7、8 中所示,链条或者链条部分 110' 包括侧链节 112a、112b 和一个中心链节 114。中心链节 114 通过延展通过对应开口 113 和通过中心链节 114 的中心区域 114a 的螺栓或者螺栓销 116' 保持在侧链节 112a、112b 的对应端部之间。螺栓 116 包括轴部 116a'、带螺纹部分或者端部 116b',所述部分 116b' 在其上螺纹容纳螺帽 118' 以将链节保持在一起,以及从螺纹端部 116b' 的相对端部上的头或者头部 116c'。螺栓 116' 还包括套筒部分或者分离器-球-分离器组件或者部件或者部分 119(图 8),所述部分 119 可以包括通常为球形或者通常为环形的球形件 120' 以及通常安置在球形件 120' 的相对侧端上的圆柱分离器或者套筒 121。如上所述,中心链节 114 通常是在各端具有圆形或者凹陷表面

114b 的延长环用于在其中部分容纳球形件 120' 以在球形件 120' 上保持中心链节 114。

[0078] 套筒部分 119 可以滑动到螺栓 116' 的轴部 116a' 或者可以模制在其上。套筒部分 119 可以包括金属材料, 例如钢等, 并可以用具有较低摩擦系数的材料或者平滑材料处理或者镀层, 例如特氟纶材料或者钻石状镀层 (DLC) 或者其它合适的低摩擦系数材料等, 这样套筒部分 119 沿着螺栓或者销 116 的轴部 116a 提供较高持久性和平滑的摩擦表面或者配合表面。可选地, 套筒部分 119 可以包括聚合材料并可以滑动到或者模制到轴部 116a 上, 所述轴部 116a 可以包括金属材料。

[0079] 套筒部分 119 可以沿着螺栓 116' 松散配合以使得链条组装容易并允许球形件 120' 和分离器或者套筒 121, 以及中心链节 114 在链节拐过传输路径时在侧链节之间移动。套筒部分 119 可以包括在球形件 120' 的一侧或者两侧围绕或者沿着轴 116a' 安置的中空分离器环或者套筒 121 以在销 116' 的轴 116a' 的中心区域保持球形件 120'。分离器-球-分离器结构或者组件可以作为单一部件 (如图 8 所示) 形成或者可以作为在轴部分 116a' 上滑动的分离部件 (一个或者两个分离器和球形件), 而不影响本发明的范围。通过将分离器-球-分离器结构作为单一结构, 螺栓的组装和磨损表面 / 球形件件的维护和替换可以基本得以简化。

[0080] 这样的分离器-球-分离器结构帮助在销的轴的中心区域中维持球形件, 这允许球形件围绕轴自由旋转运动。这也有助于将球形件于凹陷 114b 在中心链节 114 链条沿着其传输路径弯曲和移动时保持对齐。分离器-球-分离器结构也提供对销的磨损部分的低成本替换, 因为分离器-球-分离器组件可以在不替换整个销的情况下替换。这可以提供额外的成本节省, 尤其在销可以由不锈钢或者其它昂贵的材料制造的应用中, 替换成本在这些应用中比较高。

[0081] 现在参照图 9 和 10, 链条或者链条部分 110' 包括一对侧链节 215、212 和一个中心链节 214。中心链节 214 通过带螺纹或者螺栓销 216 保持在侧链节 215、212 之间, 所述螺栓销 216 延展通过中心链节 214 的中心区域 214a 和通过侧链节 215 中的开口 215a 以及侧链节 212 中的开口 213 延展并通过对应的固定件或者螺帽 218 在其中保持。带螺纹销 216 包括通常安置在带螺纹销 216 的中点或者中间区域的球形或者环形球形件 220。与链条 10 相似, 链条 210 包括围绕传输系统以连续的环状而彼此连接在一起的多个连接, 如同公知技术中那样。出于说明的方便性, 只有一组链条连接被显示并在此处进行说明, 另外的连接基本相同。

[0082] 带螺纹销 216 在轴 216a 的一端包括中心部分或者轴部分 216b, 在另外一端包括头或头部分 216c。带螺纹部分 216b 具有比中心部分或者轴 216a 更窄的直径, 这样轴 216a 的端部在所述螺帽被固定到带螺纹销 216 上时用于相对固定件或者螺帽 218 邻接的邻接表面 216d 或者用于相对侧链节 212 的内侧邻接, 以当所述链被组装时在侧链节之间保持空间。

[0083] 如图 9、10 中所示, 带螺纹销 216 的头 216c 为通常矩形形状的头, 这样头部 216c 自轴 216a 的端部在相对的方向中侧向向外延展。侧链节 215 包括一对带槽开口 215a, 其当头部从图 9 所示的取向旋转大约 90 度可以调整尺寸以容纳头部 216c, 以方便链节的组装和拆装。可选地, 侧链节 215 可以包括于侧链节 212 相似的环形孔或者通道, 因为带螺纹部分 216b 和轴 216a 可以插入这样的孔或者开口中以组装链条部分。侧链节 215 在带螺纹销 216 的头部 216c 的各端包括凹陷区域或者袋 215b 以在链条部分被组装时安置。凹陷区域

215b 通过凸起端部 215c 和升高向内部分 215d 限定,所述部分 215d 于头部 216c 的侧面相接合以基本排除销相对侧面和中心链节的旋转。

[0084] 中心链节 214 可以基本与如上所述的中心链节 14 和 114 相似,并可以包括通常椭圆形形状或者在中心链节的各端限定开口 214a 并具有内圆或者下凹表面 214b 的延展环用于在其中部分容纳球形件 220 以在链条沿着传输路径移动时在球形件 220 保持中心链节 214。

[0085] 球形件 220 可以松散地在带螺纹销 216 的轴 216a 上滑动并被允许以沿着轴 216a 滑动和旋转,或者可以压力配合或者基本相对轴 216a 固定,而不影响本发明的范围。可选地,带螺纹销和球形件可以被锻造或者作为单件一体形成,而不影响本发明的范围。

[0086] 分别与链条 10 和 110 的球形件 20 和 120 相似,链条 210 的球形件 220 允许中心链节 214 沿着球形件 220 通过凹陷表面 214b 的滑动接合而枢转运动。这对链条 210 提供更大的挠性并允许链条在传输路径上通过更尖锐的垂直曲线,而不结合链节或者链条的接头。这样链条 210 提供了半无铆钉-半螺栓销,其可以拐更尖锐的垂直转弯和/或者围绕不同的轴拐圈。球形件和对应形成的凹陷表面这样就可以在恒定的表面面积上分布载荷,减小或者基本消除应力集中,当传统链条通过垂直倾斜或者斜坡用关节相连时典型地发生所述应力集中。球形件和凹陷表面连接也可以用于在比传统链条更大的表面面积上在链节和柱头螺栓或者销之间分布载荷。这减小了螺栓和链节之上的磨损并需要更少的维护和对链条而言更大的寿命周期。

[0087] 尽管显示了具有矩形形状的头部的,本发明的带螺纹销可以具有圆形头部(未显示在图 9 和 10 中),所述圆形头部可以安置在通常扁平或者凹陷的侧链节上,由此允许带螺纹销相对侧和中心链节旋转,而不影响本发明的范围。

[0088] 现在参照图 11-13,链条或者链条部分 310 包括一对侧链节 315、312 和一个中心链节 314。中心链节 314 通过带螺纹销或者螺栓销 316 保持在侧链节 315、312 之间,所述螺栓销 316 延展通过中心链节 314 的中心区域 314a 和通过侧链节 315 中的开口 315a 以及侧链节 312 中的开口 313 延展并通过对应的固定件或者螺帽 318 在其中保持。带螺纹销 316 包括通常安置在带螺纹销 316 的中点或者中间区域的球形或者环形球形件 320。于链条 10 相似,链条 310 包括围绕传输系统以连续的环状而彼此连接在一起的多个连接,如同公知技术中那样。出于说明的方便性,只有一组链条连接被显示并在此处进行说明,另外的连接基本相同。

[0089] 带螺纹销 316 在轴部 316a 的一端包括中心部分或者轴部分 316a、带螺纹部分或者端部 316b,在轴部分 316a 的另外一端具有头部 316c。带螺纹部分 316b 具有比轴部 316a 更窄的直径,这样轴部 316a 的端部在固定件被紧固到带螺纹销 316 上或者用于相对侧链节 312 的内侧邻接时提供用于邻接固定件或者螺帽 318 的邻接表面 316d 以当链条被组装时在侧链节之间维持空间。头部 316c 可以包括六角头部等用于方便防止螺栓旋转,同时固定件 318 被固定到其上。

[0090] 从图 11-13 中可见,带螺纹销 316 的头部 316c 通常是圆形头部。侧链节 315 包括一对带槽开口 315a,所述带槽开口 315a 包括更大的向内开口 315b,其尺寸可以被调整以通过其容纳头部 316c,以方便链节的组装和拆装,以及更小直径的向外开口 315c,所述向外开口 315c 比头部 316c 的直径更小以在其中保持头部 316c。更小开口 315c 限定相邻于更大开口 315b 的变窄带槽区域,以允许轴部 316a 沿着带槽区域滑动以在更小的向外开口 315c

安置头部 316c, 由此头部 316c 保持在更小的开口 315c 中, 如下讨论的那样。可选地, 侧链节 315 可以包括与侧链节 312 相似的环形孔或者通道, 因为带螺纹部分 316b 和轴部 316a 可以插入这样的孔或者开口以组装链条部分。

[0091] 并且侧链节 315 在各端部至少部分围绕更小开口 315c 包括凹陷区域或者袋 315d 用于当链条被组装时在各端用于安置带螺纹销 316 的头部 316c。头部 316c 的下部或者配合面 (图 13) 优选是弯曲或者圆形的, 同时凹陷区域 315d 被对应形成以提供头部 316c 的配合面 316d 和凹陷区域 315d 之间通常均匀的连接和配合。对应形成的配合面和凹陷区域使得所述销 316 和链节 315 之间基本能够平稳旋转, 这样带螺栓销 316 可以相对侧链节 315、312 以及中心链节 314 在链条沿着其传输路径传输时自由旋转。

[0092] 中心链节 314 可以基本与上述的中心链节基本相似, 并可以包括椭圆形状或者在中心链节的各端限定开口 314a 并具有内圆或者下凹表面 314b 的延展环用于在其中部分容纳球形件 320 以在链条沿着传输路径移动时在球形件 320 保持中心链节 314。

[0093] 与上述球形件和链条相似, 链条 310 的球形件 320 允许中心链节 314 通过凹陷表面 314b 沿着球形件 320 的滑动接合减小枢转运动。这对链条 310 提供了更大的挠性并允许链条在传输路径中通过更尖锐的垂直曲线而不结合链条的链节或者接头。这样链条 310 提供了半无铆钉 - 半螺栓销, 其可以拐更尖锐的垂直转弯和 / 或者围绕不同的轴拐圈。球形件和对应形成的凹陷表面这样就可以在恒定的表面面积上分布载荷, 减小或者基本消除应力集中, 当传统链条通过垂直倾斜或者斜坡用关节相连时典型地发生所述应力集中。球形件和凹陷表面连接也可以用于在比传统链条更大的表面面积上在链节和柱头螺栓或者销之间分布载荷。这减小了螺栓和链节之上的磨损并需要更少的维护和对链条而言更大的寿命周期。

[0094] 球形件 320 可以松散地滑动到带螺纹销 316 的轴 316a 上并被允许以沿着轴 316a 滑动和旋转, 或者可以压力配合或者基本相对轴 316a 固定, 而不影响本发明的范围。可选地, 球形件 320 可以松散地滑动到轴部 316a 上, 并可以包括沿着并围绕轴部 316a 在球形件 320 的一个或者两侧上的中空分离器环或者套筒 (诸如图 13 中在 321 所显示那样) 以在销 316 的轴部 316a 的中心区域保持球形件 320。分离器 - 球 - 分离器结构或者组件可以形成为一部部件或者可以时在轴部 316a 上滑动的分离部件 (两个分离器和一个球形件), 而不影响本发明的范围。通过将分离器 - 球 - 分离器结构作为单一结构, 螺栓的组装和磨损表面 / 球形件件的维护或者替换 (如果需要) 可以基本得以简化。

[0095] 至于螺栓销 116' 如上所述, 这样的分离器 - 球 - 分离器结构有助于在销的轴的中心区域中保持球形件, 同时允许球形件围绕所述轴减小自由旋转运动。这有助于在链条沿着其传输路径弯曲和移动时在中心链节 314 中让球形件与凹陷 314b 相对齐。分离器 - 球 - 分离器结构也对销的磨损部分提供了成本较低的替换, 因为分离器 - 球 - 分离器组件可以在不替换整个销的情况下减小替换。螺帽可以被移除, 分离器 - 球 - 分离器结构 (优选是单一结构) 可以滑离螺栓, 并在不替换整个螺栓销的情况下替换, 由此对螺栓销提供了新的磨损表面 (新的球形件)。这可以提供显著的成本节省, 尤其在销可以由不锈钢或者其它昂贵的材料制造的应用中, 替换成本在这些应用中比较高。

[0096] 参照图 14 和 15, 链条或者链条部分 310' 包括一对侧链节 315、312 和一个中心链节 314'。中心链节 314' 通过带螺纹或者螺栓销 316' 保持在侧链节 315、312 之间, 所述螺

栓销 316' 延展通过中心链节 314' 的中心区域 314a' 和通过侧链节 315 中的开口 315a 以及侧链节 312 中的开口 313 延展并通过对应的固定件或者螺帽 318 在其中保持。带螺纹销 316' 包括通常圆柱形轴部 316a', 同时中心链节 314' 包括通常扁平或者弯曲的、用于配合轴部 316a' 的非凹陷表面 314b'。链条 310' 可以与链条 310 基本相似, 如上所述, 这样此处就不重复详细讨论。头部 316c' 可以包括弯曲或者圆形配合面 316d', 同时侧链节 315 可以包括在更小带槽开口 315c 上的对应形成的配合面 315d, 如上所述, 以方便销 316' 相对链节的平稳转动。可选地, 带螺纹销 316' 可以包括形成或者围绕轴部 316a' 安置的圆柱形套筒部分 (未在图 14 和 15 中显示), 如上所述。

[0097] 此外, 可以进一步预见圆头销可以在销的各端设置圆头以及在头或者头部之间的轴部上设置球形件。头部可以插入侧链节中的放大圆形开口并朝向侧链节的端部向外滑动到变窄的开口。变窄开口基本排除了圆头在其中移动, 这样行对侧链节和销保持侧链节。侧链节可以包括围绕变窄开口的凹陷区域以在其中容纳圆头以基本排除销相对侧链节朝向侧链节中的放大开口的纵向运动。这样, 所述销被允许相对侧链节和中心链节旋转, 同时允许更大的挠性并较小链条的磨损。

[0098] 例如, 参照图 16-18, 链条或者链条部分 110 包括一对侧链节 412a、412b 和一个中心链节 414。中心链节 414 通过延展通过对应开口 413 和通过中心链节 414 的中心区域 414a 的螺栓或者螺栓销 416 保持在侧链节 412a、412b 的对应端部之间。开口 413 包括更大的向内通常圆形开口 413a 和更小向外通常圆形的槽或者开口 413b。各销 416 的头部 416c 比更大的开口 413a 更小而比各侧链节 412a 和 412b 中的更小端开口 413b 更大, 并将销 416 保持到侧链节 412a、412b 和中心链节 414。销 416 包括通常球形或者环形球形件 420, 其安置在销 416 的轴部 416b 的中点或者中间区域。中心链节 414 可以基本与上述讨论的中心链节相似并可以包括通常为椭圆形或者在各端具有内圆或者凹陷表面 414b 的延长环用于部分在其中容纳球形件 420 以在链条沿着传输路径移动时在球形件 420 保持中心链节 414。与链条 10 相似, 链条 410 包括围绕传输系统以连续的环形连接在一起的多个连接, 如公知技术中的那样。为了说明的简便, 只有链条的一部分或者一组连接被显示并在此处说明, 连接的另外部分或者另外一组连接基本相同。

[0099] 销 416 在轴部 416a 的各端包括中心部分 416a 和头部 416c。头部 416c 通常是圆形的并包括带角或者弯曲的下侧部分或者配合面 416d (图 18), 所述配合面通常自轴部 416a 的各端径向向外延展这样头部 416c 具有比轴部 416a 更大的直径。

[0100] 从图 16、17 中可见, 各侧链节 412a、412b 包括一对带槽开口 413, 所述带槽开口 413 尺寸可以被调整以通过更大的向内开口 413a 容纳头 416c, 以方便链条的组装和拆装。一旦插入开口 413a, 销 416 和头部 416c 可以向外移动直到轴部 416a 出于外槽或者开口 413b 中。然后头部 416c 可以放置在至少外开口 413b 上的弯曲凹陷部分 413c 内, 这样销 416 和侧链节 412a、412b 和中心链节 414 通常固定在一起。弯曲凹陷部分或者区域 413c 通常与头部 416c 的配合面 416d 对应形成以方便销的头部和侧链节之间的均匀配合和通常平稳的旋转。因为凹陷部分 413c 和头部 416c 的配合面 416d 通常是圆形的并且对应形成, 销 416 被允许在链条沿着其传输路径移动时相对侧链节 412a、412b 旋转, 以基本在销 416 上均匀分布磨损, 这样延展了销 416 的寿命。

[0101] 与上述讨论的其它球形件相似, 链条 410 的球形件 420 通过沿着球形件 420 的凹

陷表面 414b 的滑动配合允许中心链节 414 的枢转运动。这对链条 410 提供了更大的挠性并允许链条在传输路径上通过一个更尖锐的垂直曲线,而不结合链节或者链条的接头。链条 410 这样提供了通过更尖锐的垂直转弯和 / 或者围绕不同的轴通过圈的销。球形件和对应形成的凹陷表面这样就可以在恒定的表面面积上分布载荷,减小或者基本消除应力集中,当传统链条通过垂直倾斜或者斜坡用关节相连时典型地发生所述应力集中。球形件和凹陷表面连接也可以用于在比传统链条更大的表面面积上在链节和销之间分布载荷。这减小了螺栓和链节之上的磨损并需要更少的维护和对链条而言更大的寿命周期。

[0102] 现在参照图 19 和 20,链条或者链条部分 410' 包括一对侧链节 412a、412b 和一个中心链节 414'。中心链节 414' 通过延展通过中心链节 414' 的中心区域 414a' 和通过各侧链节 412a、412b 中的开口 413 而延展的旋转销 416' 保持在侧链节 412a、412b 之间。销 416' 包括圆柱轴部 416a', 同时中心链节 414' 包括通常扁平或者非凹陷表面 414b', 用于配合轴部 416a'。销 416' 的头部 416c' 包括通常圆形和通常圆形配合面 416d', 同时侧链节 412a、412b 包括对应形成的凹陷区域或者配合表面 413c 用于配合配合面 416d' 以方便销 416' 和侧链节 412a、412b 之间的平稳转动。链条 410' 可以基本与链条 410 相似,如上所述,这样省略详细的讨论。可选地,销 416' 可以包括通常形成或者围绕轴部 416a' 安置的圆柱形套筒部分(未在图 19 和 20 中显示),如上所述或者如下所述。

[0103] 还可以预见链条部分的销的头部可以是非圆形状,至少侧链节之一的凹陷部分可以是对应的非圆形状,这样头部和销可以相对侧链节非旋转地固定。例如,头部和侧链节的凹陷区域可以形成有两个或者多个侧面以对头部和凹陷区域之间提供非旋转接合,同时允许头部和螺栓或者销人工旋转以调整或者改变轴和球形件和中心链节的磨损表面配合。例如,螺栓销的销或者螺栓部分(轴和头部)可以棘齿转动或者旋转 60 度或者 90 度或者一定量(根据头部和凹陷区域的侧面的数目)以提供轴和球形件的新的磨损表面(配合中心链节的部分并在链节相对彼此弯曲和旋转时磨损)。这样本发明的可调整和可拨动销设计对销提供了寿命显著的增加,因为球形件(或者分离器-球-分离器组件)可以根据需要替换,以及 / 或者所述销可以可选地旋转以根据需要提供新的磨损表面,其可以基本延展销或者螺栓销的整个寿命周期。

[0104] 各磨损表面可以围绕所述销跨越或者覆盖大约 60 或者 90 或者 120 度等,由此所述销可以根据需要旋转所需量以围绕所述销提供六个或者四个或者三个不同的磨损表面或者磨损表面部分,这样方便控制各磨损表面部分上的磨损量控制或者磨损时间量。这尤其是在链条是精确的节距设计时(链条的长度固定以很小的公差范围)的应用中非常有用,并且一个或者多个销中的过度磨损可以影响节距,所述节距可以导致所述链条结合(如果两个这样的链条沿着彼此延展,同时其间连接或者放置一些东西)或者负面影响链条或者运输机。这样的链条的销然后可以拨动或者旋转以对各销提供新的磨损表面,由此有效重设所述销至它们的原始公差,这样将所述链条重设到其原始规定的长度。例如,各销可以被拨动到第二位置或者第三位置或者任何其它位置以将新的磨损表面移动到磨损位置。在这些情况下,只有第一销或者第一组销可以需要重设以提供合适的调整。可选地,销或者轴部(或者磨损表面)上的磨损程度可以被监测或者确定,所述销可以可选地旋转以限制销的磨损表面上的磨损。还可以预见销的头部上的各部位或者凸角可以被标记或者计数以指示哪部分磨损表面已经被选择或者使用。

[0105] 例如,参照图 21 和 22,销 516 的头部 516c 和侧链节 512 的开口 513b 可以是非圆形,这样销 516 非旋转地安置在并通过链条或者链条部分 510 的侧链节 512。例如,头部 516c 可以是下垂或者具有三个或者更多侧面或者部分 516e 的非圆形形状(诸如图 21、22 中所示的三个弯曲和通常等尺寸侧面),凹陷区域 513c 的形状对应以容纳头部,这样对应形成的凹陷区域或者侧链节 512 中的凹陷 513c 之内的头部 516c 的配合面基本防止了销 516 相对侧链节 512 的旋转。例如,在孔上的一个或者多个侧链节的侧壁可以配合在孔上的对应的一个或者多个侧链节的侧壁以基本排除销相对侧链节的旋转。这样轴部 516a 和 / 或者球形件 520 的磨损表面可以通常相对侧链节 512 通过基本固定凹陷 513c 内的头部 516c 而固定,这样只有一步的轴和 / 或者球形件相对中心链节 514 的凹陷表面 514b 在链条沿着其传输路径传输时接触和磨损。

[0106] 当在各个位置中(诸如在图 21 和 22 中示出的实施例的三个位置中的一个,或者在图 23-25 的所述实施例中的六个位置中的一个,如下所述,或者对这样的布置合适的位置的任何其它数目中的一个),所述销可以通常相对链节不可旋转,并可以在所述位置之间可选的调整以调整销的轴部相对链节的磨损表面,由此相对链节提供磨损表面部分的可选接合。这样的布置允许通过在一定时候磨损销的特定磨损表面而允许控制所述销的磨损和寿命周期并允许从销的一个磨损表面至销的另外的磨损表面控制或者手工或者可选地旋转。本发明的所述销和侧链节布置提供了可拨动的销,所述销可以手工或者可选地拨动或者旋转以在第一磨损表面被充分磨损之后相对侧链节提供新的磨损表面。这样的结构方便控制使用中的销的各磨损表面部分或者各磨损表面的时间量。

[0107] 可选地,参照图 23-25,销 516' 的头部 516c' 和侧链节 512' 的开口 513b' 可以是非圆形,这样销 516' 不可旋转地安置在和通过链条的侧链节 512' 或者链条部分 510'。如图 23-25 中所示,头部 516c' 通常可以是六角形状,凹陷面积 513c' 基本排除了销 516' 相对侧链节 512' 在六个位置中的旋转。轴部 516a' 和 / 或者球形件 520' 的磨损表面通常可以相对侧链节 512' 通过基本在凹陷 513c' 内固定头部 516c' 而固定,这样只有轴和 / 或者球形件的一部分将在链条沿着其传输路径传输时接触和相对中心链节 514 的凹陷表面 514b 磨损。然后磨损表面可以通过旋转销 516' 被调整或者拨动到新的表面至相对侧链节 512' 中的凹陷 513c' 的新的取向,如上所述。

[0108] 可选地,参照图 26-27,链条或者链条部分 510" 可以包括销 516",所述销 516" 可以包括在通常圆柱形的轴部 516b" 的相对端部上的成形或者凸出的或者六角形状头部 516c"。中心链节 514" 包括通常扁平或者弯曲、非凹陷表面 514b",用于接合轴部 516b"。销 516" 和侧链节 512' 可以基本与上述讨论的销 516' 相似,这样省略详细说明。

[0109] 可选地,参照图 28-30,链条或者链条部分 610 可以包括带螺纹销或者螺栓 616,其可以包括轴部 616a 和在一端有形或者凸起或者六角形状头部 616c 以及在相对端用于容纳螺帽或者带螺纹连接件等 618 的带螺纹部分 616b(图 30)。头部 616c 可以容纳在侧链节 612a 中的对应形成或者成型凹陷 613c 中,同时通常圆柱轴部 616a 和 / 或者带螺纹端部 616b 可以延展通过链条 610 的另外的侧链节 612b 中的开口 613。中心链节 614 可以包括用于配合沿着销 616 的轴部 616a 安置的球形件 620 的凹陷内表面 614b。球形件 620 可以形成为轴部 616a 的一部分或者可以滑动在或者形成或者模制在轴部 616a 上,销 616 可以包括在或者沿着轴部 616a 的通常圆柱状套筒部分,诸如上述或者下述的任何类型的套筒。

链条 610 可以基本与上述讨论的链条 510 相似,这样省略详细说明。

[0110] 可选地,参照图 31-32,链条或者链条部分 610'可以包括带螺纹销或者螺栓 616',所述销或者螺栓 616 可以包括轴部 616a' 和在一端的非圆形状或者凸起或者六角形状头部 616c' 以及在相对端的带螺纹部分 616b' 用于容纳螺帽或者带螺纹连接件等 618。头部 616c' 可以容纳在一个侧链节 612a 中的对应形成或者成形凹陷 613c 中,同时基本圆柱形轴部 616a' 和 / 或者带螺纹端部 616b' 可以延展通过链条 610' 的另外一侧链节 612b 中的开口 613。中心链节 614' 可以包括通常扁平或者非凹陷内表面 614b' 用于接合销 616' 的轴部 616a'。可选地,销 616' 可以包括通常圆柱状的套筒部分,并沿着轴部 616a', 诸如上述或者下述的套筒部分的类型。链条 610' 可以与上述的链条 610 相似,这样省略详细说明。

[0111] 这样本发明的可拨动销结构对这样的链条和销提供更大的寿命周期,因为销在一个或者多个销磨损充分量时没有必要替换。这样的销头和侧链节设计可以使用具有球形件等的销或者具有通常圆柱形的轴部并没有球形件的销来实施,而不影响本发明的范围。同样,这样的拨动销概念适于应用在双头销或者单头或者螺栓销上,销的头部凸出或者非圆形状或者形成并与侧链节之一中的对应形成的凹陷相接合,同时螺栓销的带螺纹端部可以延展通过另外的侧链节的环形开口并可以通过螺帽或者其它固定件固定,而不影响本发明的保护范围。

[0112] 本发明的中心链节的球形件和 / 或者凹陷表面可以包括金属材料,或者可以包括尼龙或者塑料或者聚合材料,而不影响本发明的包含范围。所选择的材料优选是较高持久材料,其可以使得球和 / 或者凹陷表面在所述链条在使用中时以及在载荷的作用下移动通过不同的曲线时使得磨损最小化。

[0113] 因此,本发明提供了螺栓或者销或者半螺栓链条,其具有改良的挠性以使得链节通过链条路径中的尖锐垂直改变变得容易。本发明的球形件允许在链条拐过传输路径时在中心链节和侧链节之间进行枢转运动。具体而言,球形件允许中心链节围绕螺栓、柱头螺栓或者销以传统的方式在纵向轴线枢转,同时也允许中心轴线围绕球形件在另外的方向中枢转,例如相对侧链节向上或者向下枢转。这样本发明的球形件和螺栓或者柱头螺栓组合允许螺栓链条沿着传输路径通过斜面而不结合或者在链条接头上发生磨损。同样,本发明的球和套节型连接允许链条围绕两个轴弯曲,这进一步允许链条扭曲或者在轨道的充分长度上螺旋行进。由于球形件可以松散地接合在螺栓或者双头螺栓上,本发明的球形件提供了螺栓或者柱头螺栓的容易组装过程并方便螺栓链条的服务或者维护用链节的容易拆装或者断开。这样本发明提供了容易制造和组装并具有更大的挠性的链条。

[0114] 现在参照图 33 和 34,链条或者链条部分 710 包括一对侧链节 712a、712b 和中心链节 714。中心链节 714 通过诸如 I 销或者其它类型的销 716、螺栓、柱头螺栓等保持在侧链节 712a、712bb 之间,所述销 716 延展通过中心区域或者中心链节 714 的开口 714a 并通过各侧链节 712a、712b 中的开口 713a。销 716 通过销 716 的相对头部 716a 保持并通过侧链节 712a、712b。销 716 包括通常球形或者环形球形件 720,其围绕销 716 的轴部 716b 模制。链条 710 包括围绕传输系统以连续的环状而彼此连接在一起的多个连接,如同公知技术中那样。出于说明的方便性,只有一组链条连接被显示并在此处进行说明,另外的连接基本相同。

[0115] 销 716 的轴部 716b 可以包括金属材料,并可以提供基本平滑的外表面。轴部 716b

可以镀层或者处理或者可以在其上沉积材料,其方式是提供低摩擦系数的轴部表面。例如,轴部可以用特氟纶型材料或者硬、碳或者钻石状材料,或者任何合适的持久低摩擦系数材料或者平滑材料,而不影响本发明的保护范围。低摩擦系数或者平滑材料方便了模制套筒或者球 720(如下所述)的脱离并进一步使得套筒或者球 720 相对销的轴在链条拐过其传输路径时套筒或者球 720(如下所述)的旋转或者移动方便。尽管显示为 I 销型固定件或者连接器,侧链节 712a、712b 和中心链节 714 可以通过任何类型的销或者螺栓或者柱头螺栓保持在一起用于连接链条的链节,而不影响本发明的范围。

[0116] 销 716 各头部 716a 可以包括通常矩形形状的头,这样头部 716a 自轴部 716b 的端部在相反的方向中向外侧向延展。各侧链节 712a、712b 包括一对带槽开口 713a,其尺寸可以调整以在头部自图 33、34 中所示的取向旋转大约 90 度时容纳头部 716a,以方便链节的组装和拆装。各侧链节 712a、712b 在各端具有凹陷区域或者槽 713b,用于当组装链条时放置销 716 的头部 716a。凹陷区域 713b 通过升高端部 713c 和与头部 716a 的侧面配合的升高向内部分 713d 以基本排除销 716 相对侧链节 712a、712b 和中心链节 714 旋转。

[0117] 中心链节 714 可以包括通常椭圆形状或者限定内开口 714a 的延长环。中心链节 714 在各端包括内圆或者凹陷表面 714b(图 33 和 34)用于接合和在其中部分容纳球形件 720,以在链条沿着传输路径移动时在球形件 720 保持中心链节 714。可选地,凹陷表面 714b 可以用低摩擦系数材料镀层或者处理,与上述讨论的销 716 的轴部 716b 相似,以减小球形件 720 和中心链节 714 之间的摩擦。

[0118] 球形件 720 可以包括塑料或者聚合部件,所述塑料或者聚合部件被模制到销 716 的基本平滑金属轴部 716b。球形件 720 在销 716 被形成之后围绕轴部 716b 模制,然后被允许冷却并围绕轴部硬化。由于轴部 716b 具有基本平滑、并且优选是光滑的外表面,球形件 720 可以弯曲、滑动或者相对轴部 716b 的其它移动以自轴部 716b 脱离球形件 720。球形件 720 然后可以自由旋转并围绕并沿着轴部 716b 移动以允许球形件 720 和销 716 之间相对运动。这样球形件 716 提供单一形成的球,所述球相对销 716 和中心链节 714 可移动。球形件 716 可以包括一个或者多个分离器或者套筒部分,所述套筒部分自球形件的一端或者两端延展,如上所述,以沿着轴部协助保持球形件在位。

[0119] 球形件 720 可以通过围绕销 716 的轴部 716b 注射聚合材料而成型或者可以通过任何其它的模制过程或者方法来形成,而不影响本发明的范围。球形件 720 可以有持久、较硬聚合材料形成,诸如尼龙材料或者填充尼龙材料、PBT 材料或者工程塑料等。但是显然,对球形件 720 可以使用其它材料,而不影响本发明的范围。

[0120] 可选地,球形件 720 可以提供持久且低摩擦系数的外表面以提高球形件 720 和中心链节 714 之间的相对运动。可选地,球形件 720 可以镀以光滑或者低摩擦系数材料,这与上述讨论的轴部 716b 相似,以进一步减小部件之间的摩擦,而不影响本发明的范围。

[0121] 这样球形件 720 通过球形件 720 和销 716 的轴部 716b 之间的滑动接合和/或者凹陷表面 714b 和球形件 720 之间的滑动接合而允许中心链节 714 枢转运动。这对链条 710 提供了更大的挠性并允许链条 710 在传输路径中通过更尖锐的垂直曲线而不结合链节或者链条的接头。球形件和这样形成的对应凹陷表面可以在通常恒定的表面区域之上分布载荷,减小或者基本消除应力集中,当传统链条通过垂直倾斜或者斜坡用关节相连时典型地发生所述应力集中。这减小了销和链节之上的磨损并需要更少的维护和对链条而言更大的

寿命周期。同样,由于链条 710 可以在销 716 的轴 716b 和 / 或者在中心链节 714 上提供较低摩擦系数的表面,球形件 720 可以在中心链节 714 和销 716 之间提供减小的摩擦量,这可以进一步减小部件上的磨损并可以导致更少的维护和更长的链条寿命周期。

[0122] 现在参照图 35,链条或者链条部分 710' 包括侧链节 712a、712b 和中心链节 714,其通过销 716' 保持在一起。相对链条 710,侧链节 712a、712b 和中心链节 714 可以基本与上述讨论的侧链节和中心链节相似,这样这些部件的详细讨论将不再重复。

[0123] 销 716' 包括头部 716a',与销 716 相似,以及在相对头部 716a' 之间延展的轴部 716b'。轴部 716b' 包括通常圆柱形的轴部并在中心区域上包括切口或者变窄部分 716c'。销 716' 的切口部分 716c' 可以围绕轴部 716b' 周向延展,以限定轴部 716b' 的变窄直径中心区域。但是,切口部分 716c' 可以可选地在轴部的中心区域的部分中提供单独的切口部分或者凹陷或者槽,而不影响本发明的范围。

[0124] 与销 716 相似,如上所述,销 716' 的轴部 716b' 和切口部分 716c' 可以提供基本平滑、圆柱形的外表面。轴部 716b' 可以镀层或者被处理的方式来对轴部提供低摩擦系数表面,诸如上述的链条 710 的销 716。低摩擦系数或者平滑表面使得模制套筒或者球 720' (下面讨论) 脱离方便并使得在链条拐过其传输路径时方便套筒或者球 720' 相对销的轴旋转或者移动。尽管显示为 I 销型固定件或者连接器,链节 712a、712b 和 714 可以通过任何类型的销或者螺栓或者柱头螺栓保持在一起用于连接链条的链节,而不影响本发明的范围。

[0125] 销 716' 包括围绕销 716' 的轴部 716b' 的球形或者环状球形件 720'。球形件 720' 可以包括塑料或者聚合部件,所述聚合部件模制到销 716' 的基本光滑的轴部 716b' 上,这样球形件 720' 的内部模制在销 716' 的切口部分 716c' 之内。球形件 720' 在销 716' 被形成之后围绕轴部 716b' 模制,然后被允许冷却并围绕轴部硬化。因为轴部 716b' 和切口部分 716c' 可以具有基本光滑和圆柱状外表面,并且其可以用光滑材料或者镀层处理,球形件 720' 可以扭曲或者相对轴部 716b' 移动以自轴部 716b' 脱离球形件 720'。球形件 720' 然后可以围绕轴部 716b' 的切口部分 716c' 自由旋转以允许球形件 720' 和销 716' 之间的相对运动。切口部分 716c' 用于保持球形件 720' 在位并限制或者基本排除球形件 720' 沿着销 716' 的轴部 716b' 的纵向运动。

[0126] 与球形件 720 相似,球形件 720' 可以通过围绕销 716' 的轴部 716b' 注射聚合材料而成型或者可以通过任何其它的模制过程或者方法来形成,而不影响本发明的范围。可选地,球形件 720' 提供持久并具有低摩擦系数的外表面以提高球形件 720' 和中心链节 714 之间的相对运动。可选地,球形件 720' 可以镀以光滑活和低摩擦系数的材料,诸如相对上述的球形件 720,以进一步减小所述部件之间的摩擦。如上所述,中心链节 714 的凹陷表面 714b 也可以镀层或者处理以提供具有用于接合球形件 720' 的低摩擦系数表面。

[0127] 现在参照图 36,链条或者链条部分 810 包括侧链节 712a、712b 和中心链节 714,其通过销 816 保持在一起。侧链节 712a、712b 和中心链节 714 可以基本与侧链节和中心链节相似,如相对上述的链条 710,这样省略对这些部件的详细说明。

[0128] 销 816 包括与销 716 相似的相对头部 816a 和在相对轴部 816a 之间延展的轴部 816b。轴部 816 包括通常圆柱形轴部并包括球形或者在通常的中心区域上一体形成的环形球形件 820。与销 716 相似,如上所述,轴部 816b 和销 816 的球形件 820 可以提供基本平滑的外表面。轴部 816b 和球形件 820 可以以提供低摩擦系数表面的的方式镀层或者处理,

例如上述的相对链条 170 的销 716。低摩擦系数或者光滑表面方便模制套筒 817(下面讨论)从轴部和销 816 的球形件脱离并进一步在链条通过其传输路径时方便套筒相对销的轴或者球旋转或者移动。尽管显示为 I 销型固定件或者连接器,链节 712a、712b 和 714 可以通过任何类型的销或者螺栓或者柱头螺栓保持在一起用于连接链条的链节,而不影响本发明的范围。

[0129] 销 816 包括围绕轴部 816b 和球形件 820 模制的聚合或者塑料套筒部分 817。轴部 816b 的光滑表面和球形件 820 允许套筒部分 817 在套筒部分 817 被模制在其上之后自轴部 816b 自由脱离,并允许套筒部分 817 围绕轴部 816b 和球形件 820 旋转。可选地,套筒部分 817 可以提供高持久并且光滑或者低摩擦表面用于将套筒 817 与中心链节 714 的凹陷表面 714b 接合。从图 36 中可见,套筒部分 817 可以沿着轴部 816b 延展到头部 816a,这样套筒部分 817 也提供高持久并且光滑或者低摩擦表面用于在轴部 816b 和侧链节 712a、712b 的开口 713a 的端壁 713e 之间接合。

[0130] 与球形件 720 和 720' 相似,套筒部分 817 可以在销 816 被形成之后模制在轴部 816b 之上。因为轴部 816b 和销 816 的球形件 820 提供了基本平滑的表面并可以具有经过处理的光滑表面,套筒部分 817 模制在所述表面之上,套筒部分可以扭曲或者相对销 816 移动以自轴部 816b 和球形件 820 脱离模制套筒部分,这样套筒部分 817 通常可以围绕轴部 816b 和球形件 820 自由旋转。当链条 810 被组装时,套筒部分 817 这样可以相对侧链节 712a、712b、中心链节 714 和销 816 在链条屈曲或者弯曲通过其传输路径时可移动。

[0131] 与球形件 720 相似,套筒部分 817 可以通过围绕销 816 的轴部 816b 和球形件 820 注射聚合材料而成型或者可以通过任何其它的模制过程或者方法来形成,而不影响本发明的范围。可选地,套筒部分 817 可以提供具有较低摩擦系数的外表面(或者可以用材料处理或者镀层)以提高套筒部分 817 和中心链节 714 之间的相对移动,诸如相对球形件 720 中讨论那样。如上所述,中心链节 714 的凹陷表面 714b 也可以镀层或者处理以提供具有用于与套筒部分 817 配合的低摩擦系数表面。

[0132] 现在参照图 37,链条或者链条部分 810' 包括侧链节 712a、712b 和中心链节 714',其通过销 816' 保持在一起。侧链节 712a、712b 和中心链节 714' 基本与相对链条 710 的讨论的侧链节和中心链节相似,这样省略这些部件的详细说明。但是,链条 810' 的中心链节 714' 在其端部可以具有通常垂直或者稍微弯曲的销接合表面 714b' 并不包括凹陷销接合表面。

[0133] 销 816' 包括相对头部 816a',这与销 716 相似,以及在相对头部 816a' 之间延展的轴部 816b'。轴部 816' 包括通常圆柱形轴并优选具有基本光滑的外表面。轴部 816b' 可以对轴部提供低摩擦系数的表面的方式镀层或者处理,诸如相对链条 710 的销 716 如上所述的那样。例如,轴部可以用特氟纶型材料或者较硬、钻石状材料或者任何合适的低摩擦系数材料或者光滑材料处理,而不影响本发明的范围,以基本消除部件之间的摩擦。低摩擦系数或者光滑表面可以便利模制套筒 817' 的脱离并进一步便利套筒相对销的轴在链条拐过其传输路径时旋转或者移动。尽管显示为 I 销型固定件或者连接器,侧链节 712a、712b 和中心链节 714 可以通过任何类型的销或者螺栓或者柱头螺栓保持在一起用于连接链条的链节,而不影响本发明的范围。

[0134] 销 816' 包括围绕轴部 816b' 模制的聚合或者塑料套筒部分 817'。可选地,套筒部

分 817' 可以提供高持久并且光滑或者低摩擦表面用于将套筒 817' 与中心链节 714' 的凹陷表面 714b' 接合。从图 37 中可见, 套筒部分 817' 可以沿着轴部 816b' 延展到头部 816a', 这样套筒部分 817' 也提供高持久 (以及可选地光滑或者低摩擦表面) 用于在轴部 816b' 和侧链节 712a、712b 的开口 713a 的端壁 713e 之间接合。如上所述, 中心链节 714' 的端部也可以被镀层或者处理以提供低摩擦系数表面, 用于在套筒部分 817' 和中心链节 714' 之间接合。

[0135] 与球形件 720 和 720' 以及套筒部分 817 相似, 套筒部分 817' 在销 816' 被形成之后模制在轴部 816b' 之上。因为销 816' 的轴部 816b' 提供基本平滑和光滑的表面, 在所述表面上套筒部分 817' 被模制, 套筒部分可以相对销 816' 扭曲或者移动以将套筒部分自轴部 816b' 脱离, 这样套筒部分 817' 通常可以围绕轴部 816b' 自由旋转。当组装链条 810' 时, 套筒部分 817' 相对侧链节 712a、712b、中心链节 714' 和销 816' 在链条弯曲或者屈曲通过其传输路径时相对移动。与球形件 720 相似, 套筒部分 817' 可以通过围绕销 816' 的轴部 816b' 注射聚合材料模制而成或者可以通过任何其它的模制处理或者方法来形成, 而不影响本发明的范围。

[0136] 如图 38 中所示, 链条或者链条部分 910 可以包括销 916 和侧链节 (未示出) 以及中心链节 914。中心链节 914 在各端包括塑料或者聚合插入物或者部件 915 用于与销 916 的轴部 916b 配合。塑料插入物 915 可以镀层或者处理或者可以提供持久以及光滑或者低摩擦材料表面用于在中心链节 914 的插入物 915 和销 916 之间进行接合。插入物 915 可以在中心链节 914 的端部 914b 模制, 诸如通过注塑成型工艺等。但是, 插入物 915 可以通过其它模制手段模制到中心链节 914, 或者可以折断或者可移除地安装或者依附到中心链节 914, 而不影响本发明的范围。

[0137] 销 916 包括相对头部 916a 和在相对头部 916a 之间延展的轴部 916b。轴部 916 可以包括通常圆柱轴并可以提供基本光滑的外表面。与销 716 相似, 轴部 916 可以镀层或者处理以提供光滑或者低摩擦系数表面。但是, 其它的销、螺栓、柱头螺栓等可以与链条 910 一起实施, 而不影响本发明的范围。

[0138] 中心链节 914 的各端 914b 提供了凹陷区域 914c, 这样插入物 915 可以在凹陷区域 914c 内模制或者保持并可以基本固定或者在凹陷区域 914c 之内不可移动。在所述实施例中, 凹陷区域 914c 在八边形弯曲表面 914e 的相对端上提供了一对凸起端部制动器 914d 八边形表面 914e 和端部制动器 914d 用于基本排除插入物 915 相对中心链节 914 在插入物 915 被模制之后的运动。尽管没有显示为八边形表面, 显然, 可以在凹陷区域 914c 提供其它形状以限制或者基本排除插入物 915 相对中心链节 914 的运动。

[0139] 插入物 915 可以提供用于与销 916 的轴部 916b 配合的持久、低摩擦系数表面 915a。低摩擦系数表面可以提供销 916 和中心链节 914 之间改良相对运动, 这可以在链条拐过传输路径时减小中心链节和销上的磨损。插入物 915 可以从持久聚合或者塑料材料, 诸如尼龙材料、填充尼龙材料、PBT 材料或者工程塑料等制造。可选地, 插入物 915 和 / 或者销 916 的轴部 916b 可以用提供低摩擦系数的材料处理或者镀层以提供所述销和中心链节之间的相对运动并减小部件上的磨损以增加链条的寿命循环。

[0140] 尽管显示为用圆柱轴销实施, 可以预见根据本发明的插入物可以包括凹陷表面 (图 38 中未示出), 诸如与上述讨论的中心链节 714 的凹陷表面 714b 相似的表面, 用于与

球形件或者其它套筒等（也未显示在图 38 中）在销的轴部上配合，诸如上述讨论的球形件或者套筒。插入物可以被可移除地安装或者附着到中心链节以方便嵌入的移除和替换以提供具有可替换磨损表面的中心链节。

[0141] 现在参照图 39，链条或者链条部分 910' 包括销 916'、侧链条 912' 和中心链节 914'。中心链节 914' 在各端包括塑料或者聚合插入物或者部件 915' 用于与销 916' 的轴部 916b' 配合。塑料插入物 915' 可以镀层或者处理以在中心链节 914' 和销 916' 之间提供持久和光滑或者低摩擦系数材料表面用于接合。插入物 915' 可以在中心链节 914' 的端部 914b' 模制，诸如通过注塑成型工艺等。但是，插入物 915' 可以通过其它模制手段被模制到中心链节 914' 而不影响本发明的范围。可选地，插入物 915' 可以是可替换插入物，其可以咬住或者固定到中心链节 914' 的端部 914b'。插入物 915' 可以包括凹陷接合表面或者套节 915a' 用于均匀接合销 916' 的球形件 920' 的外表面，如下所述。

[0142] 销 916' 包括相对头部 916a' 和在相对头部 916a' 之间延展的轴部 916b'。轴部 916' 包括通常圆柱形轴并在轴部 916b' 的中心部分上包括通常球形件或者部分 920'。球形件 920' 可以作为销 916' 的轴的一部分来形成或者可以滑动或者模制或者形成到销 916' 上，诸如利用上述等的原理。轴部 916b' 的外表面和球形件 920' 优选地提供基本平滑的外表面用于在中心链节 914' 与插入物 915' 接合。与销 916 相似，轴部 916b' 和销 916' 的球形件 920' 可以镀层或者处理来提供光滑或者低摩擦系数表面。但是，其它的销、螺栓、柱头螺栓等可以用链条 910' 实施，而不影响本发明的范围。

[0143] 与中心链节 914 相似，如上所述，中心链节 914' 的各端 914b' 可以提供凹陷区域，这样插入物 915' 可以在凹陷区域内模制并可以基本在凹陷区域内固定或者不可移动。凹陷区域 914c' 可以与上述讨论的凹陷区域 914c 相似，这样省略对凹陷区域的详细说明。中心链节 914' 的凹陷区域 914c' 可以包括凹陷配合面或者套节，其通常对应插入物 915' 的套节或者表面 915a' 的曲率。插入物 915' 然后可以被模制以在套节区域具有均匀的厚度。但是，中心链节 914' 可以具有通常扁平、或者形成的插入物 915' 用配合面，而不影响本发明的范围。

[0144] 插入物 915' 可以提供持久和低摩擦系数表面 915a' 用于与销 916' 的球形件 920' 接合。低摩擦系数可以提供销 916' 和中心链节 914' 之间的改良的相对运动，这可以在链条拐过传输路径时减小中心链节上的磨损。表面 915a' 和球形件 920' 的对应形状或者曲率对链条 910' 提供了改良的挠性，减小了中心链节 914' 端部上的摩擦和 / 或者销 916' 的轴上的摩擦。插入物 915' 可以从持久聚合或者塑料材料、诸如尼龙材料、填充尼龙材料、PBT 材料或者工程塑料等。球和套节布置最小化了插入物 915' 上的任何张力和剪应力，这样插入物 915' 可以主要暴露给压缩载荷，所述压缩载荷对塑料插入物的损坏更小。可选地，插入物 915' 和 / 或者销 916' 的球形件 920' 可以用提供低摩擦系数的材料处理或者镀层以提高所述销和中心链节之间的相对运动并减小部件上的磨损以增加链条的寿命循环。

[0145] 可选地，如图 40 中所示，链条或者链条部分 910" 可以包括销 916"、侧链节 912" 和中心链节 914"。中心链节 914" 在各端包括塑料或者聚合插入物或者部件 915" 用于与销 916" 的轴部 916b" 接合。塑料插入物 915" 可以镀层或者处理以提供光滑或者低摩擦系数材料表面用于中心链节 914" 和销 916" 之间的接合。插入物 915" 可以在中心链节 914" 的端部 914b" 模制，诸如通过注塑成型等。但是，插入物 915" 可以通过其它模制方法被模制

到中心链节 914”，而不影响本发明的范围。插入物 915”可以包括凹陷接合表面 915a”用于均匀接合销 916”的轴部 916b”的变窄、外表面，如下所述。

[0146] 销 916”包括相对头部 916a”和在相对头部 916a”之间延展的轴部 916b”。轴部 916”包括通常圆柱形轴并在轴部 916b”的中心部分包括变窄部分 916c”。变窄部分 916c”提供基本光滑的外表面用于在中心链节 914”与凹陷表面 915a”接合。与销 716 相似，轴部 916”可以被镀层或者处理以提供光滑或者低摩擦系数表面。但是，其它的销、螺栓、柱头螺栓等可以与链条 910”一起实施，而不影响本发明的范围。

[0147] 中心链节 914”可以基本与上述讨论的中心链节 914、914’相似，这样将省略对中心链节 914”的详细说明。将插入物 915”在中心链节 914”的各端可以模制到凹陷区域内并基本固定或者在凹陷区域内不可移动。可选地，插入物可以咬住或者附着到或者可移除地安装到中心链节并可以对中心链节提供可移除和可替换磨损表面。

[0148] 与插入物 915 和 915’相似，插入物 915”可以提供持久和低摩擦系数表面 915a”用于与销 916”的轴 916b”的变窄弯曲部分 916c”接合。低摩擦系数提供了改良的销 916”和中心链节 914”之间的相对运动，这可以在链条通过传输路径时减小中心链节和销上的磨损。插入物 915”的向外弯曲表面 915a”的对应形状或者曲率和销 916”的向内弯曲表面 916c”提供了链条 910”的改良挠性，并减小了中心链节 914”的端部上和 / 或者销 916”的轴上的磨损。插入物 915”可以由持久、聚合或者塑料材料，诸如尼龙材料、填充尼龙材料、PBT 材料或者工程塑料等制造。可选地，插入物 915”和 / 或者销 916”的弯曲表面 916c”可以用提供低摩擦系数表面或者镀层的材料来处理或者镀层以提高销和中心链节之间的相对运动并减小部件上的磨损以增加链条的寿命循环。

[0149] 尽管相对图 33-40 的上述的链条部分的各实施例包括具有椭圆或者矩形头部的销，其还可以预见圆头销可以在头部之间的轴部上的销以及球形件和 / 或者套筒等上提供（诸如上述讨论的本发明的任何链条）圆头。头部然后可以插入放大的侧链节中的通常圆形开口并可以朝向侧链节的端部滑动到变窄开口。变窄开口基本排除了圆形头部从其中移动通过，这样相对中心链节和所述销保持侧链节。侧链节包括围绕变窄开口的凹陷区域以在其中容纳圆头以基本排除所述销相对侧链节朝向侧链节中的放大开口的运动。这样所述销被允许相对侧链节和中心链节旋转同时允许更大的挠性和 / 或者减小链条的磨损。

[0150] 尽管在图 33-40 中显示为用销结合，还可以预见本发明的链条的连接可以用其它销、螺栓、柱头螺栓、半螺栓 / 半柱头型销或者固定件、或者任何固定或者结合装置来结合以将侧链节和中心链节保持在一起。固定或者结合装置可以使用上述原理来形成。

[0151] 可以预见上述讨论的任何类型的链节的实施例和销可以具有包括任何合适材料的磨损表面部件。例如，磨损表面部件可以包括钢或者其它金属材料、铜或者其它软金属材料、聚合材料、诸如工程塑料和其它强且持久的聚合材料、陶瓷材料、烧结材料、特氟纶材料、碳氟化合物材料等。也可以预见上述讨论的任何类型的销和链节实施例可以在或者销和 / 或者链节的磨损表面上包括低摩擦系数或者光滑镀层。这样所述镀层在磨损表面之间提供了改良相对运动或者旋转或者滑动以提高链条部分的性能和增加链条部分的寿命循环。镀层可以包括特氟纶型镀层或者钻石状镀层等或者任何其它适于这样的应用的低摩擦系数或者光滑镀层等。

[0152] 这样本发明在链节或者销的金属或者塑料（或者其它材料）磨损表面之上提供钻

石状镀层 (DLC)。磨损表面部件可以限定基本光滑的磨损表面以提高与链条部分的对应磨损表面的滑动或者移动接合。金属磨损表面部件可以通过任何公知手段、诸如部件的滚动、转动等、载入与陶瓷片或者钢片等的滚动等,来形成基本光滑的表面,同时塑料磨损表面部件可以被模制到预定的形状和 / 或者滚动或者振动以实现预定的表面光滑性,而不影响本发明的范围。

[0153] 磨损表面上的钻石状镀层对链条部分提供改良的性能和增加的寿命循环。因为这样的钻石状镀层可以对一些应用中的点载荷和冲击敏感,本发明的磨损表面部件可以包括岂不和对形成套节以减小或者基本消除这样的点载荷情况。这样的球形件和套节布置通过在较宽的区域上展开接触区域而减小这样的冲击或者点载荷。

[0154] 因此,本发明提供了一种套筒和 / 或者球形件以及销或者螺栓或者柱头螺栓,其允许中心链节通过中心链节沿着球形件的滑动接合以及通过套筒或者球形件围绕销的轴部的滑动接合而允许中心链节的枢转运动。这对链条提供了更大的挠性并允许链条在传输方向中通过更尖锐的垂直曲线而不结合链节或者链条的接头。这样球形件和对应形成的凹陷表面可以在通常恒定的表面区域上分布载荷,减小或者基本消除应力集中,当传统链条通过垂直倾斜或者斜坡用关节相连时典型地发生所述应力集中。球形件和凹陷表面连接也可以用于在比传统链条更大的表面面积上在链节和柱头螺栓或者销之间分布载荷。这减小了螺栓和链节之上的磨损并需要更少的维护和对链条而言更大的寿命周期。

[0155] 球形件和 / 或者销的球形件或者轴之上的套筒和 / 或者中心链节上的插入物包括高强度、持久聚合或者塑料材料。所选择的材料可以包括高持久材料,其最小化了球形件和 / 或者凹陷表面在链条使用中以及在载荷之下移动通过不同的曲面时的磨损。所述材料可以选择或者处理或者镀层以提供低摩擦系数表面来提供部件相对彼此的可移动性并减小部件上的磨损。可选地,接触表面的一个或者多个可以用在接触部件之间提供低摩擦系数表面的材料处理或者镀层以进一步减小链条上的磨损。球形件、套筒、插入物或者其它磨损表面部件可以可选地包括金属材料、诸如钢等或者黄铜等或者其它更软的金属等,并可以镀层或者处理提高各磨损表面之间的低摩擦配合。因为球形件、销和 / 或者本发明的中心链节可以包括低摩擦表面,本发明提供了在中心链节和销和 / 或者侧链节以及销之间的减小的摩擦量,这进一步减小了部件上的磨损并可以只需要更少的维护以及链条具有更大的寿命循环。可以预见本发明的低摩擦表面可以基本被减小或者避免使用中对链条的接头的润滑的需要。这样本发明可以提供塑料部件的非润滑链条。

[0156] 本发明也提供了形成或者模制到销上的单一塑料部件以提高链条的性能。模制球形件或者套筒可以自销脱离以允许所述销和球形件或者套筒之间的相对运动,同时也允许球形件或者套筒以及链节之间的相对运动。模制球形件或者套筒可以一体形成持久部件,所述部件提供链条的金属部件之间的配合部件。可选地,金属或者塑料球或者套筒可以滑动或者挤压到柱头螺栓或者螺栓型销上并可以从其上可移除。

[0157] 这样本发明提供了改良挠性的链条以使得链节很容易在链条路径上拐过尖锐的垂直变化。本发明的球形件或者变窄轴部允许中心链节和侧链节之间在链条拐过传输路径时减小枢转运动。具体而言,球形件或者变窄轴部允许中心链节以传统的方式围绕销的纵向轴枢转,同时也允许中心链节相对销枢转,诸如围绕球形件或者在弯曲轴部之内,在其它的方向中,诸如围绕相对侧链节向上或者向下枢转。本发明的球形件 / 弯曲配合表面和销

组合允许链条沿着传输路径通过斜面,而不结合或者在链条接头发生过度磨损。同样,本发明的球形件和套节类型连接允许链条围绕两个轴屈曲,这进一步允许链条在充分长度的轨道上扭曲或者螺旋前进。这样本发明提供了挠性更大,以及寿命周期更长的链条,所述链条便于制造和组装。

[0158] 在不背离本发明的原理的情况下可以对本发明减小不同的修改和变化,其只受到所附权利要求的限制,并根据专利法的原理进行解释。

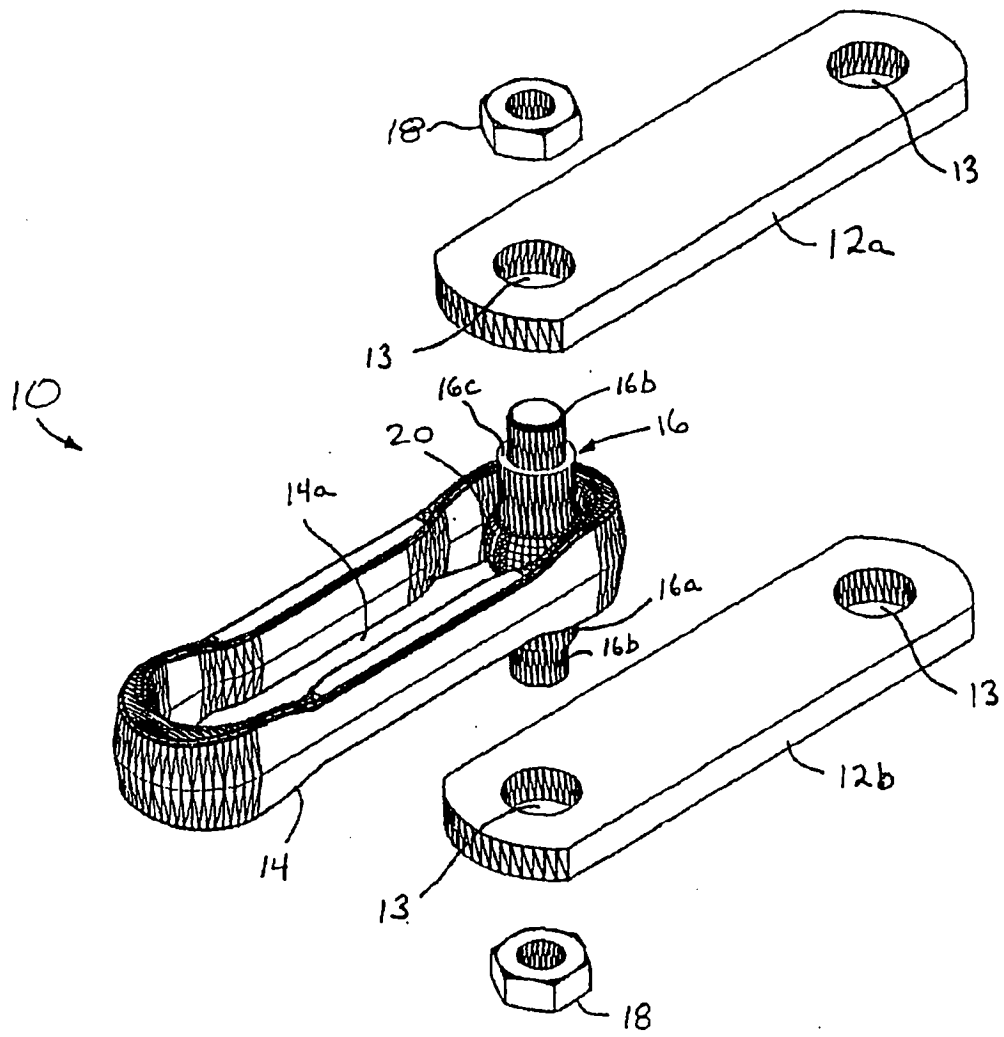


图 1

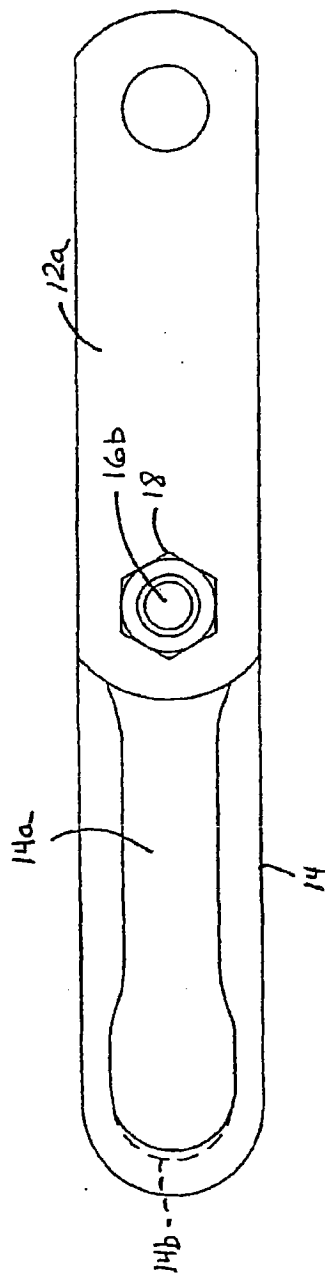


图 2

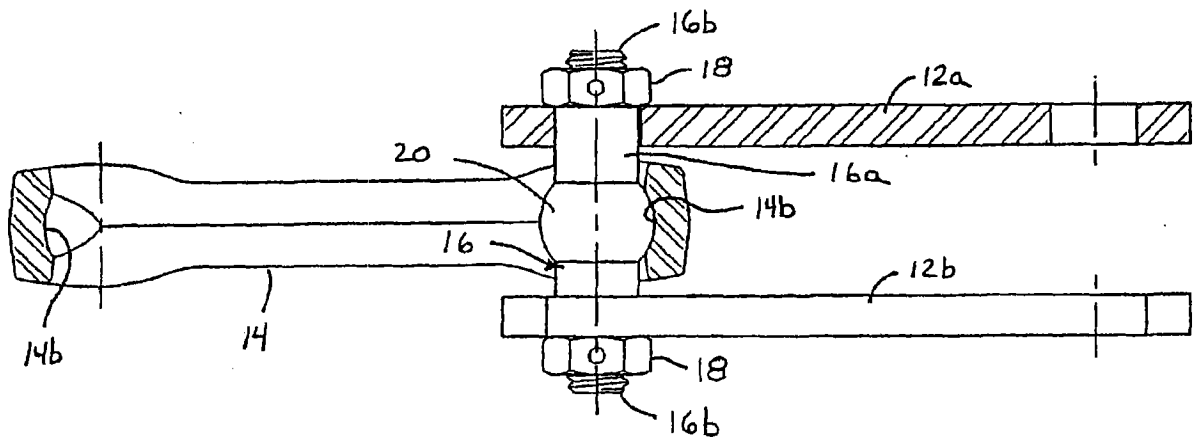


图 3

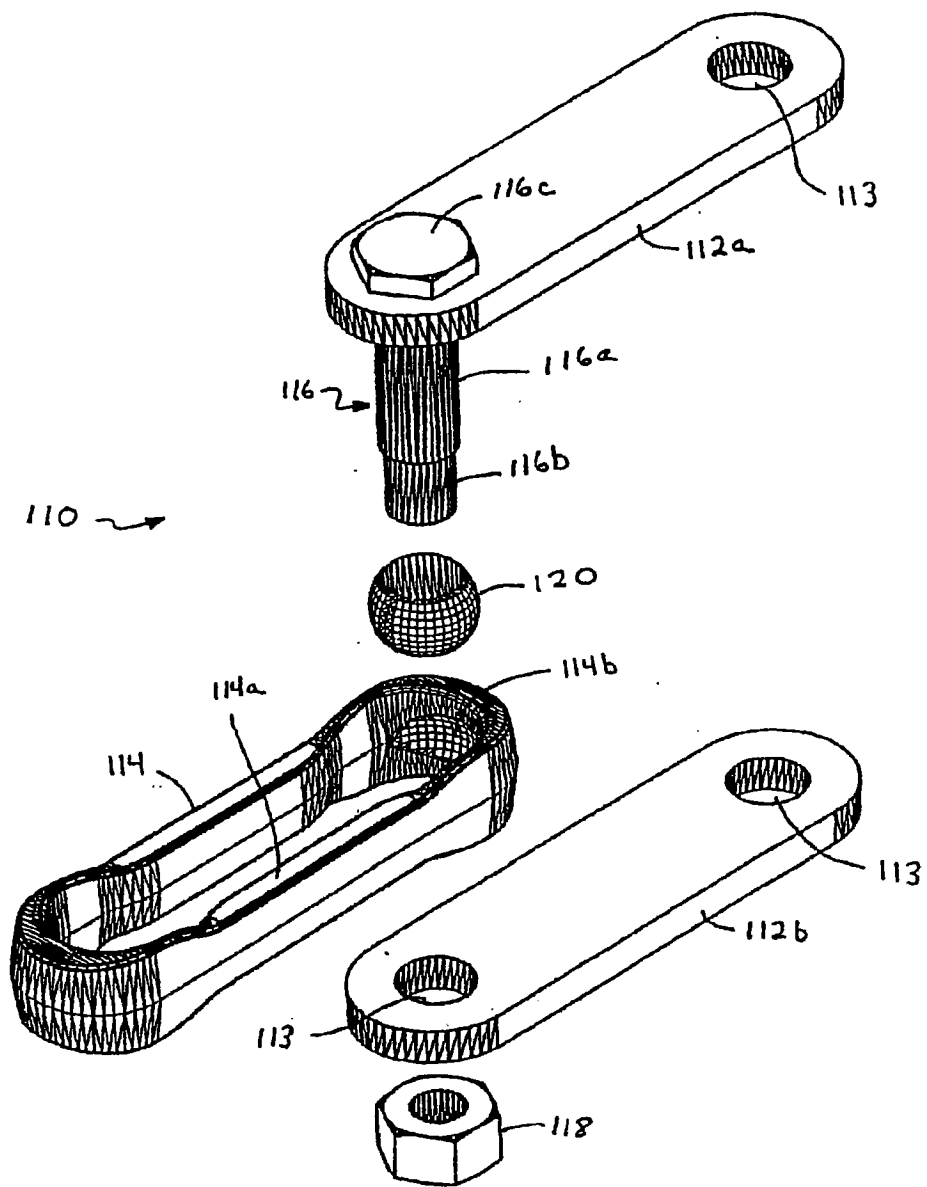


图 4

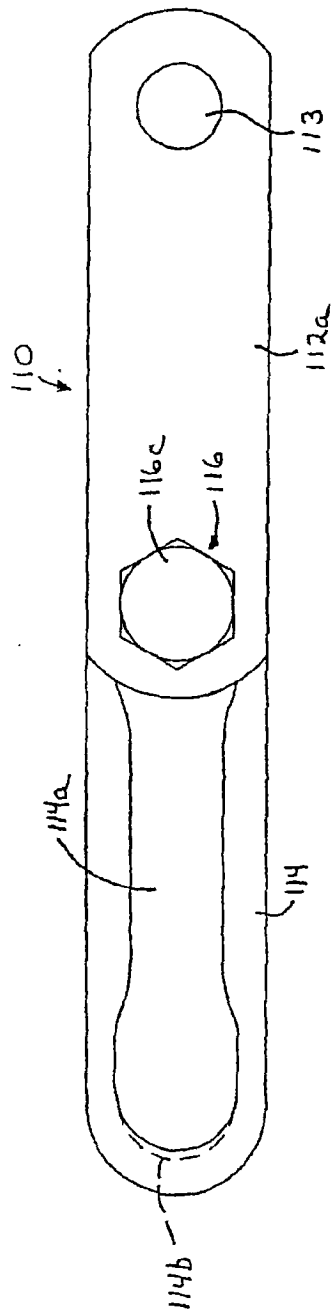


图 5

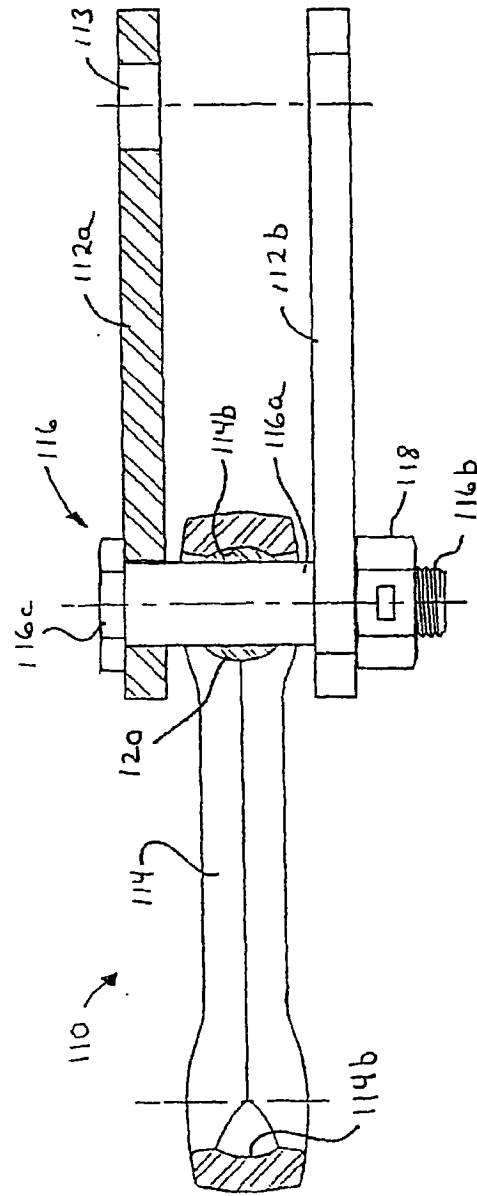


图 6

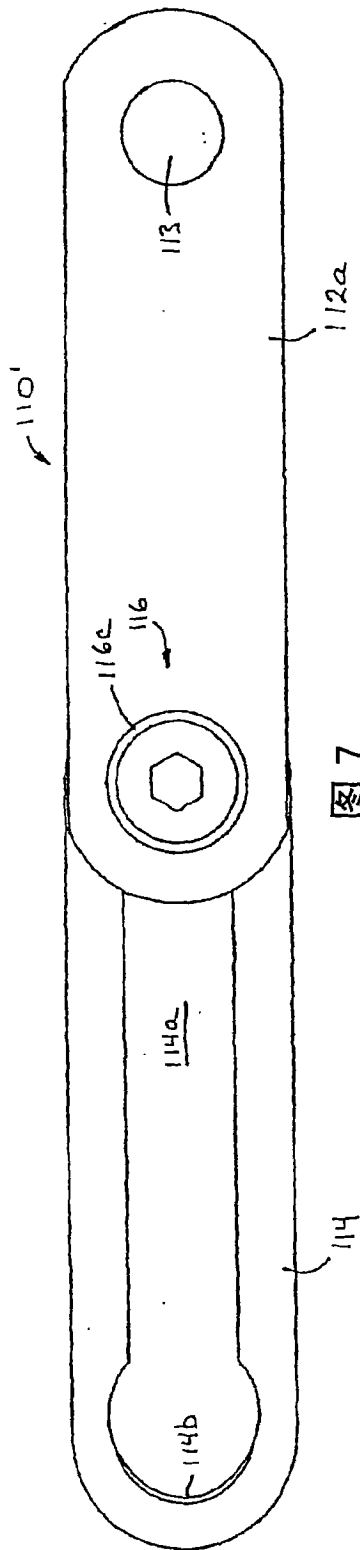


图 7

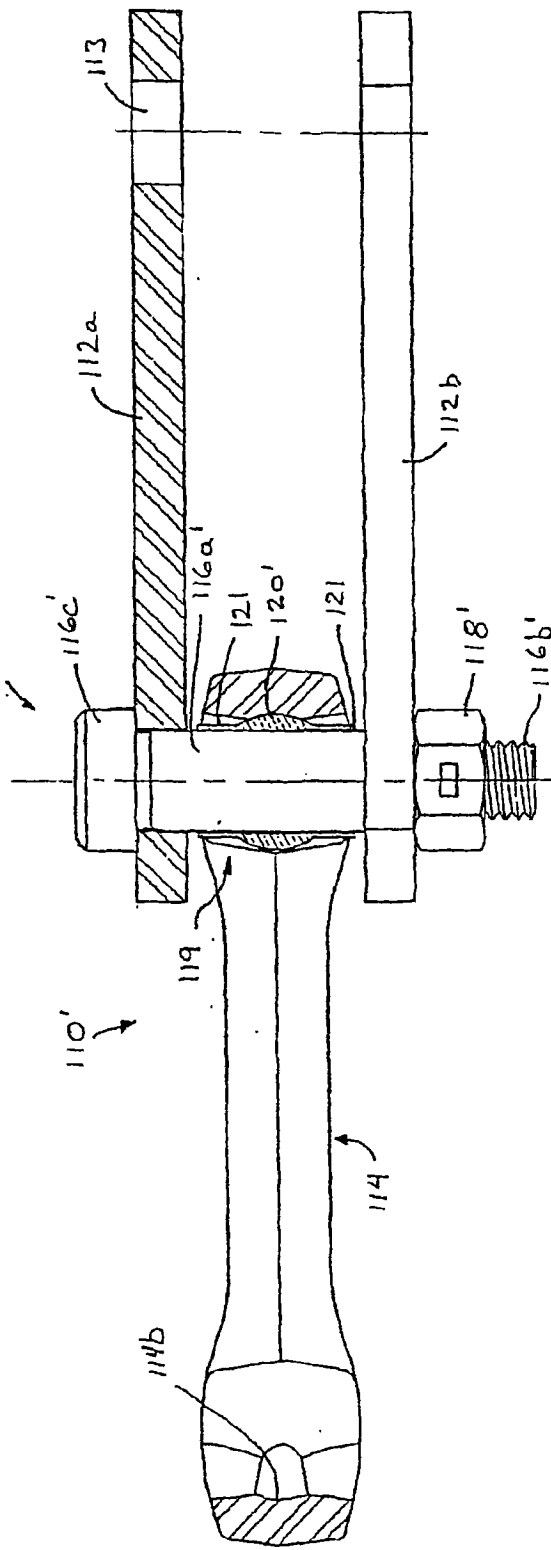


图 8

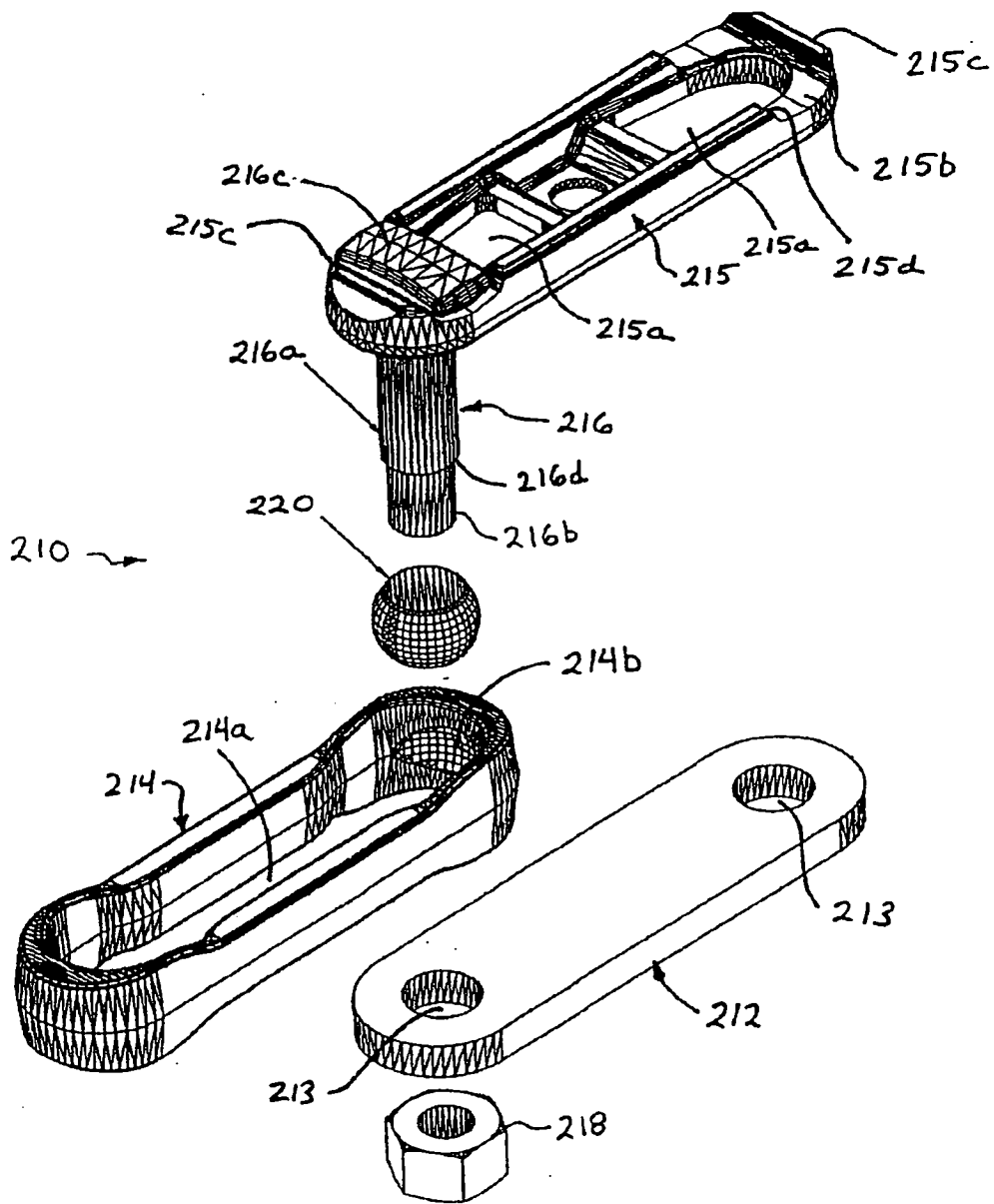


图 9

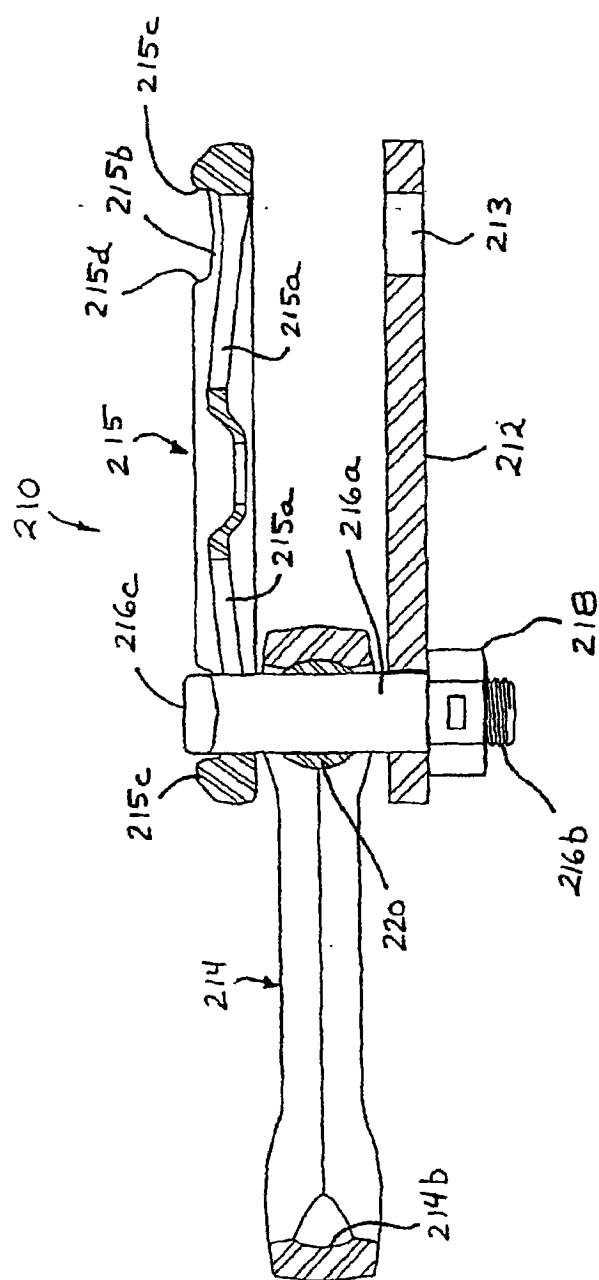


图 10

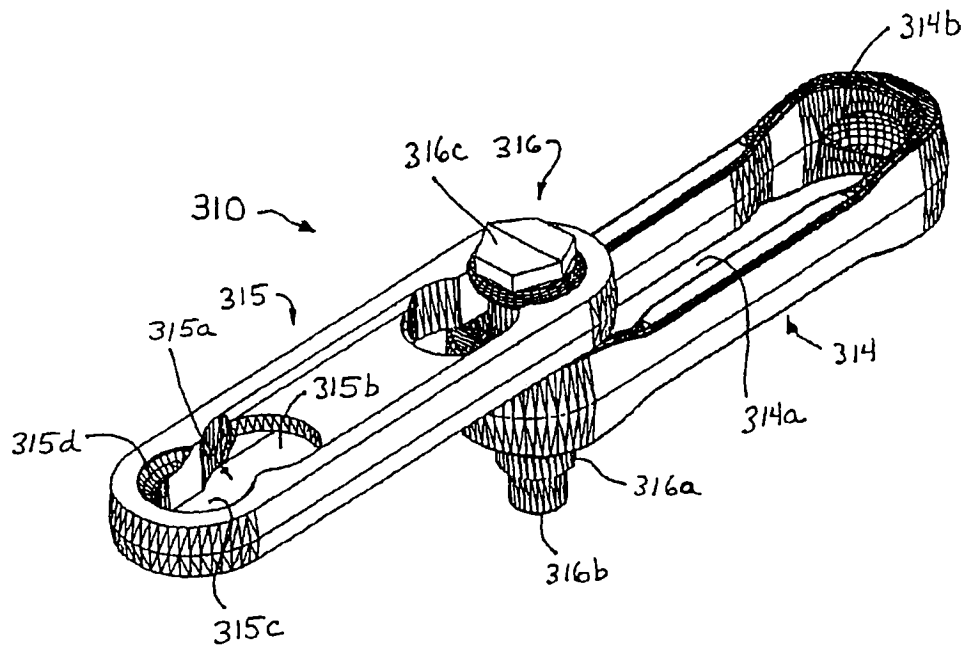


图 11

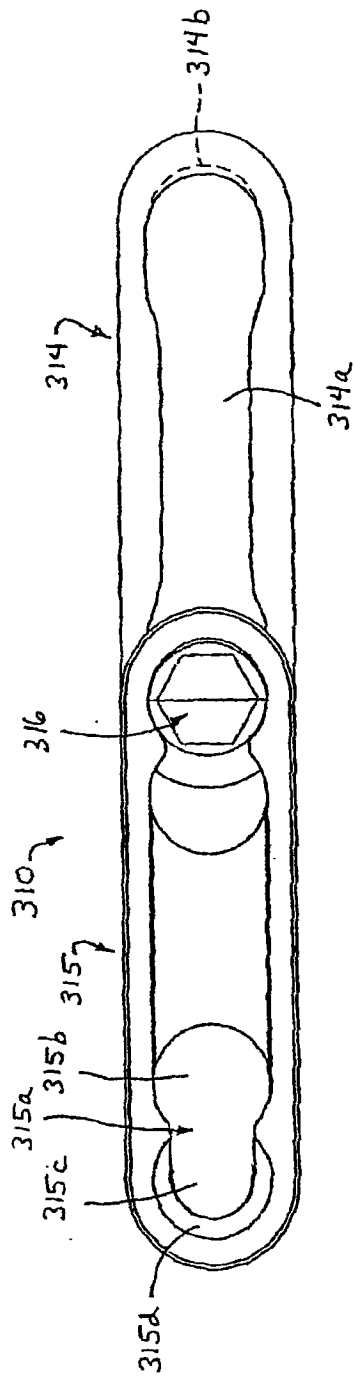


图 12

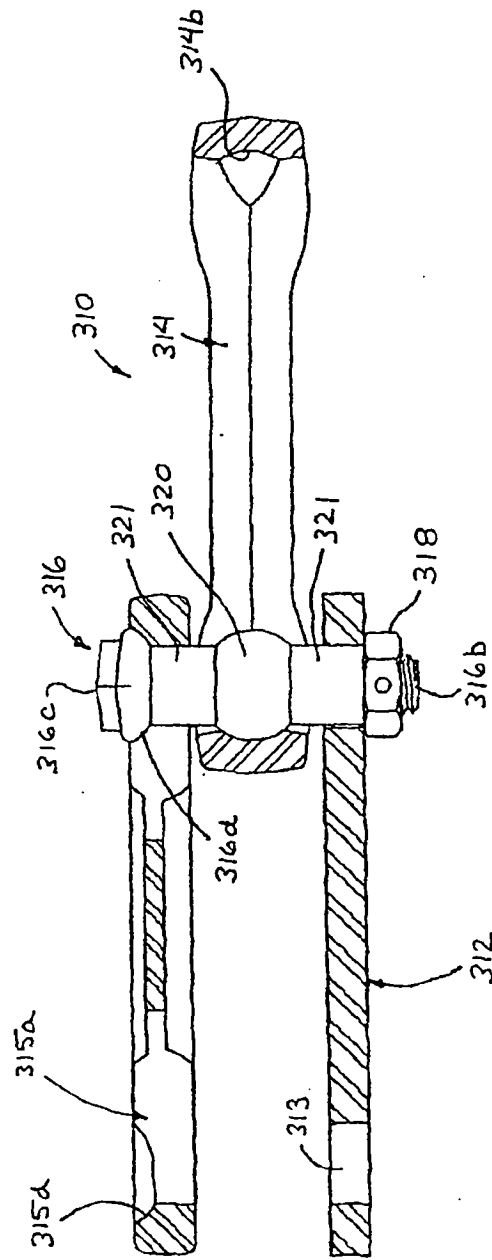


图 13

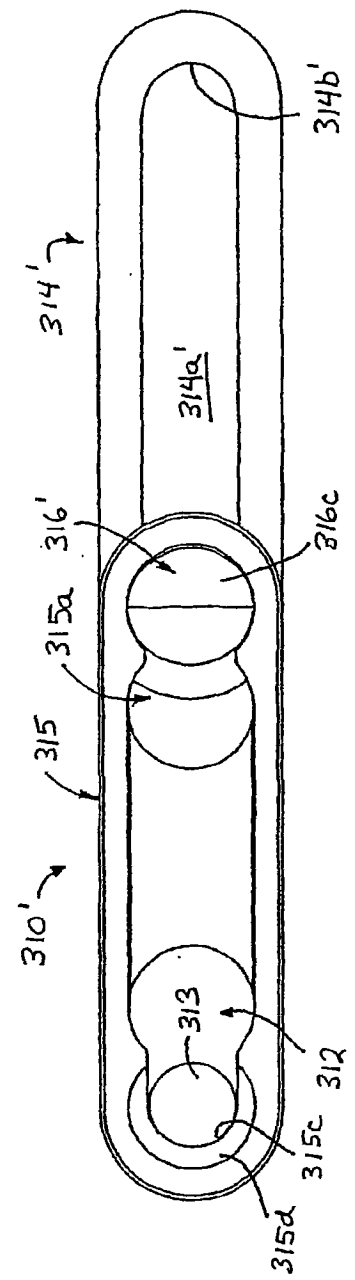


图 14

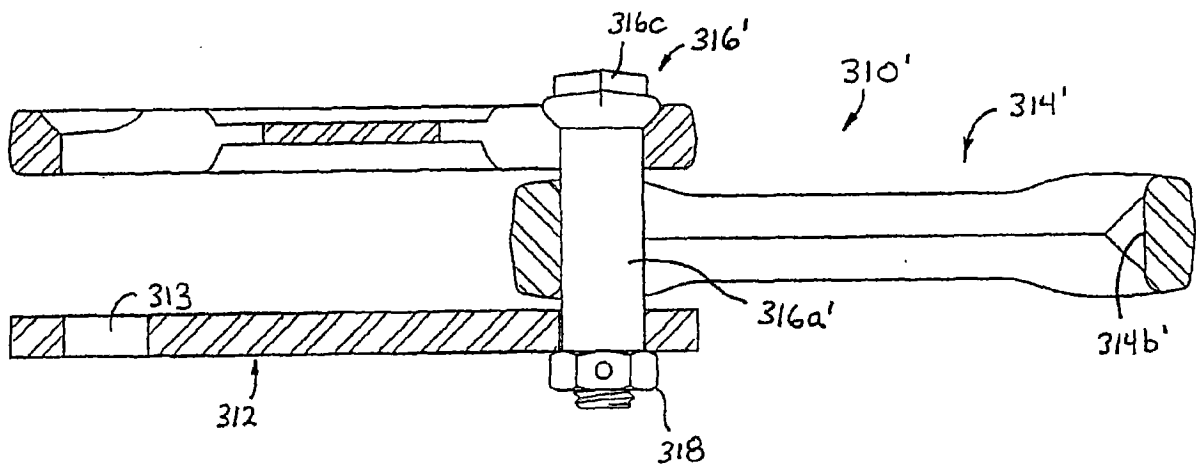


图 15

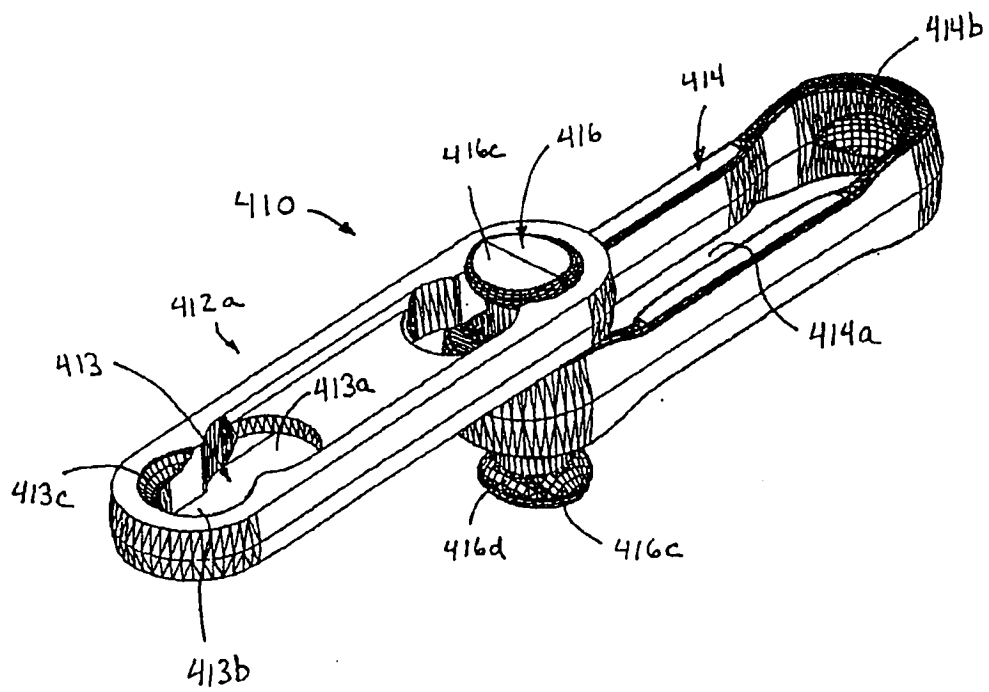


图 16

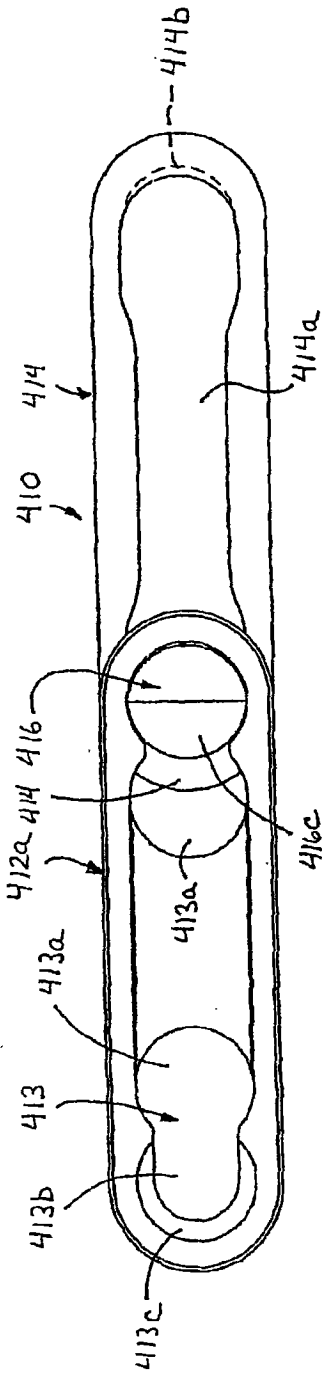


图 17

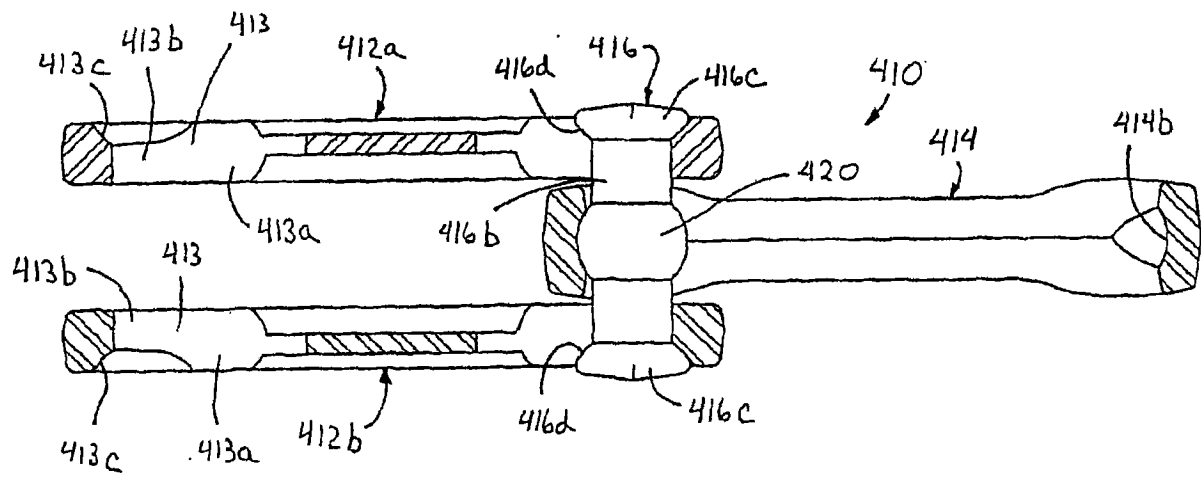


图 18

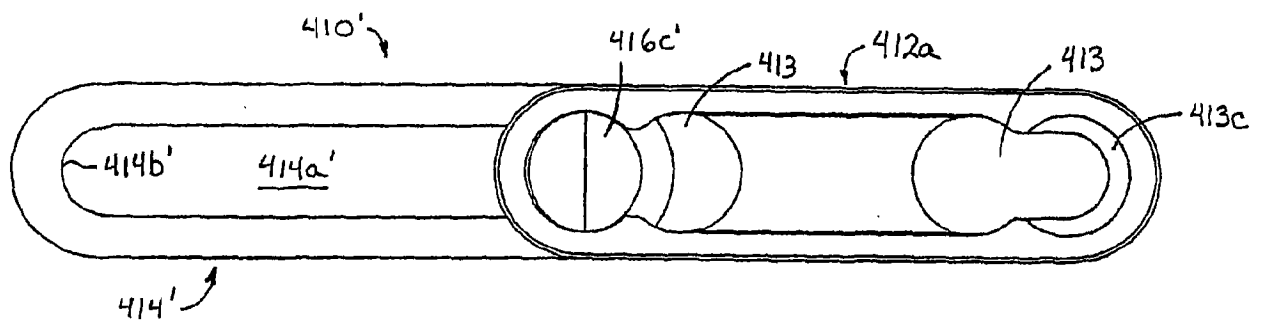


图 19

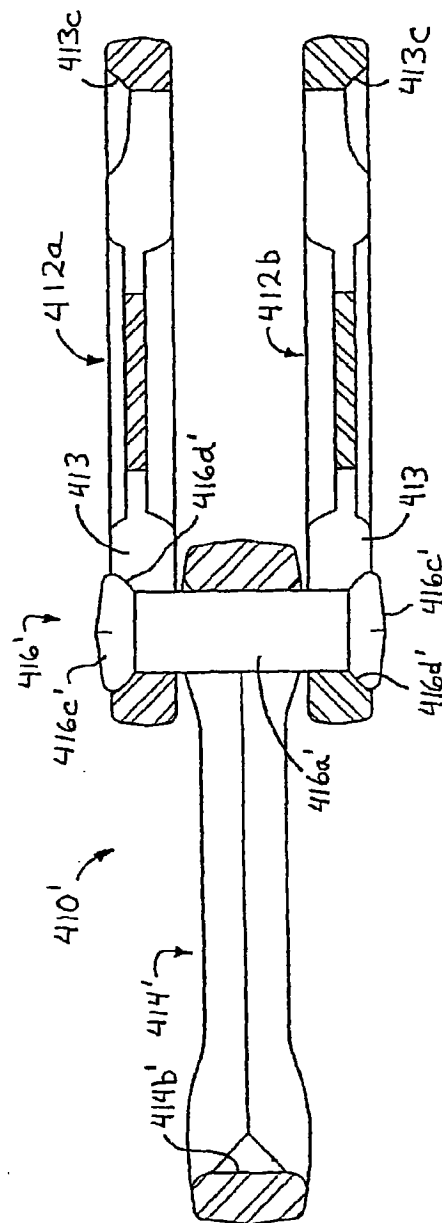


图 20

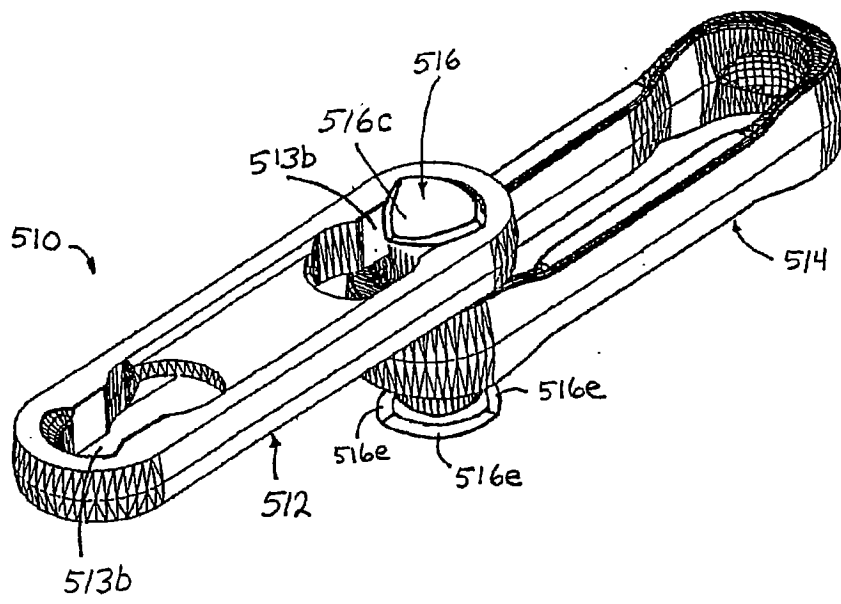


图 21

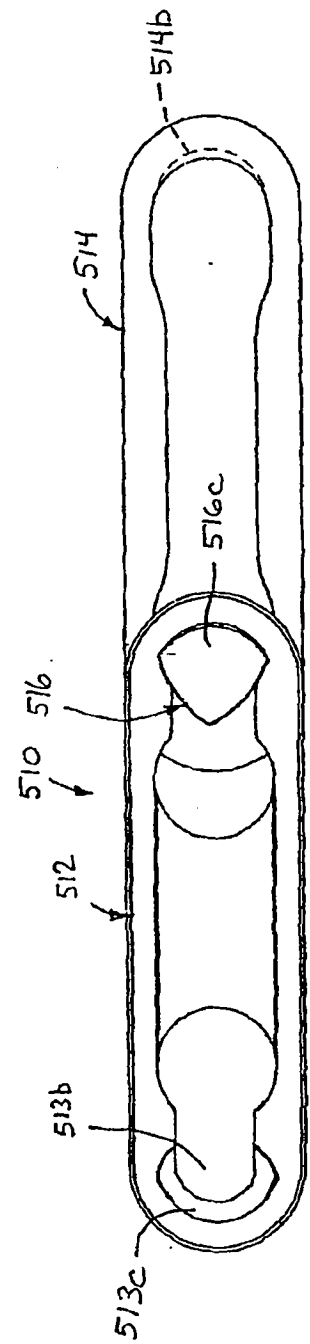


图 22

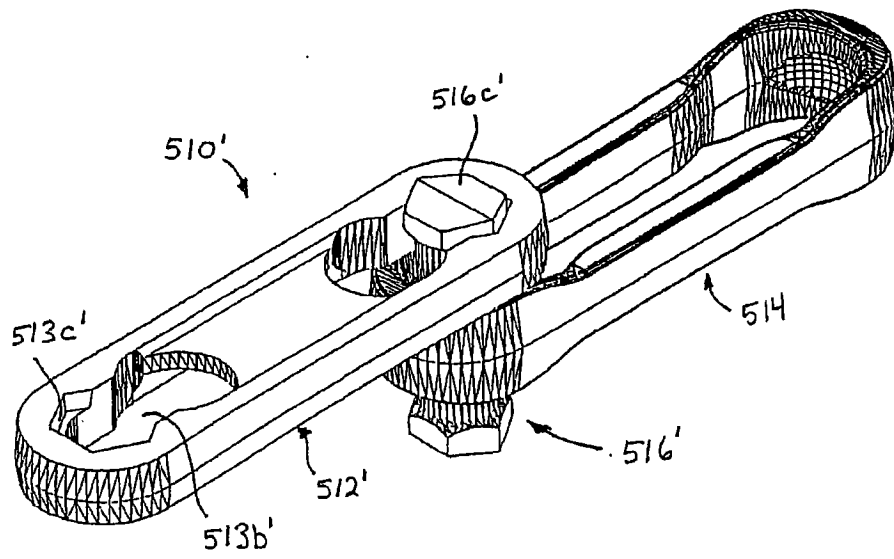


图 23

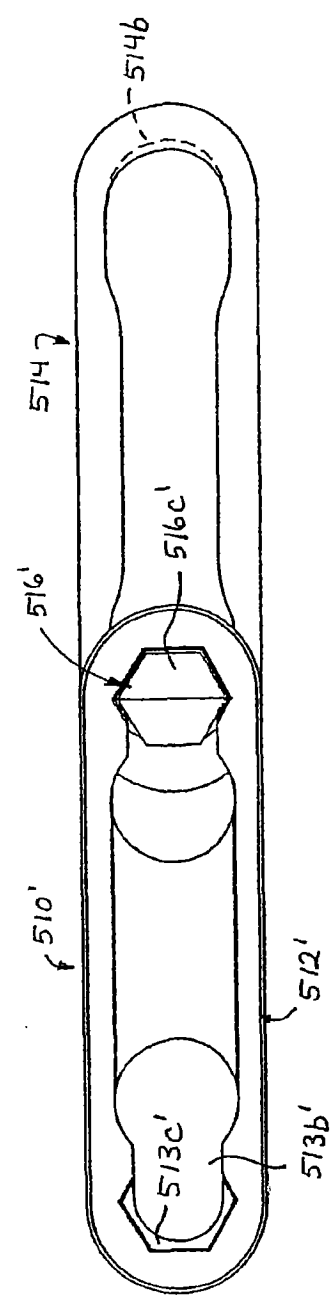


图 24

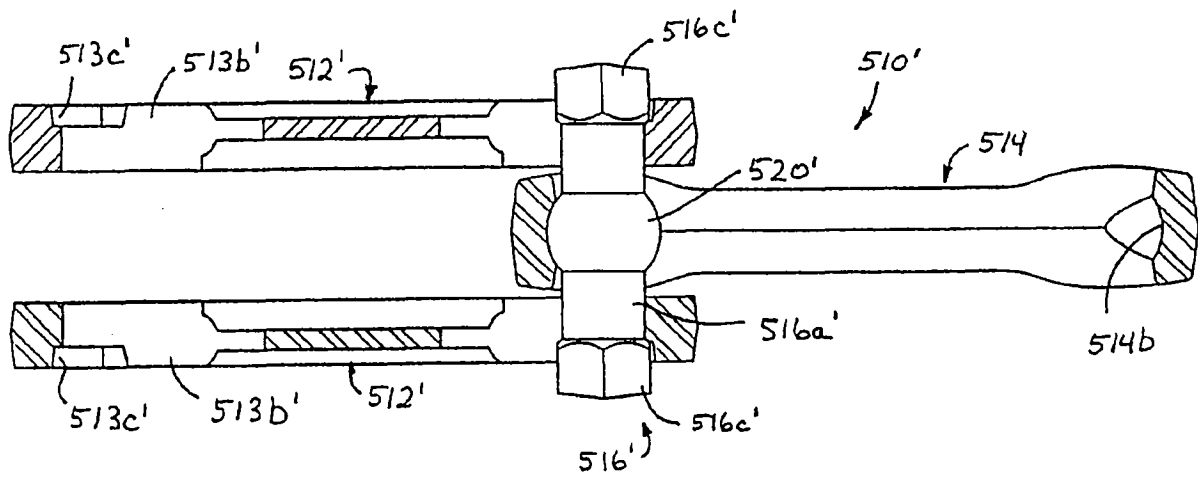


图 25

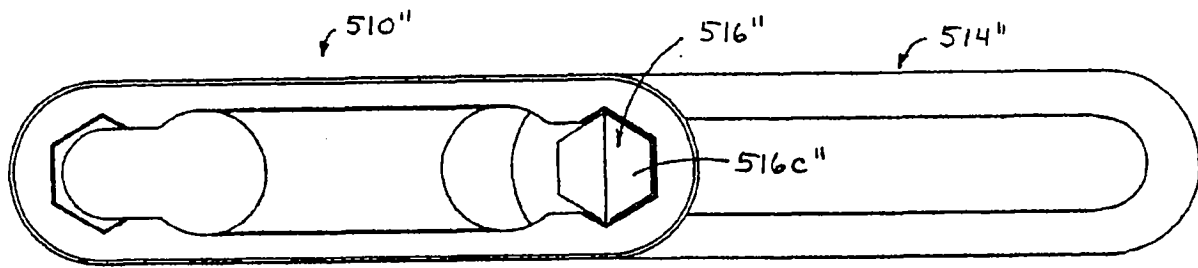


图 26

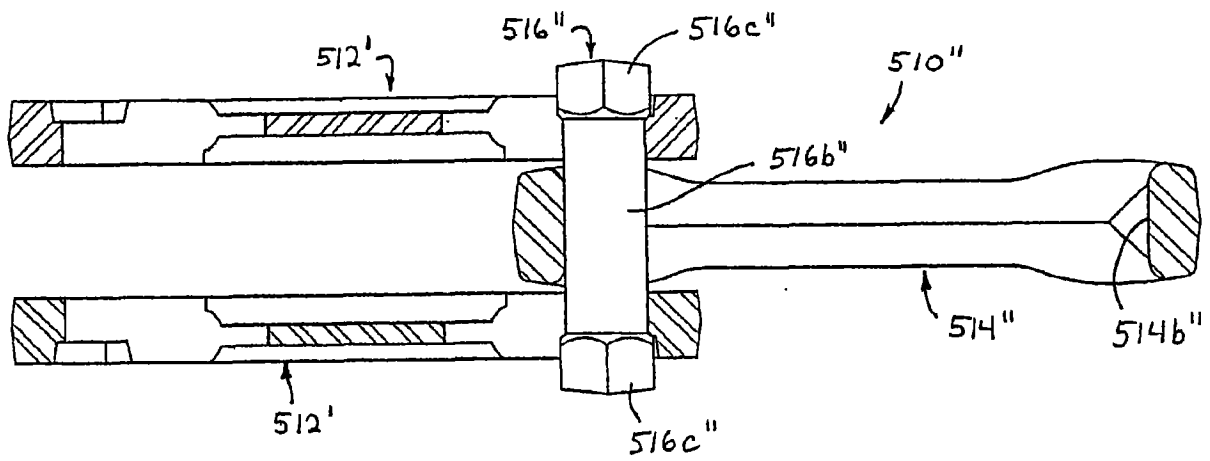


图 27

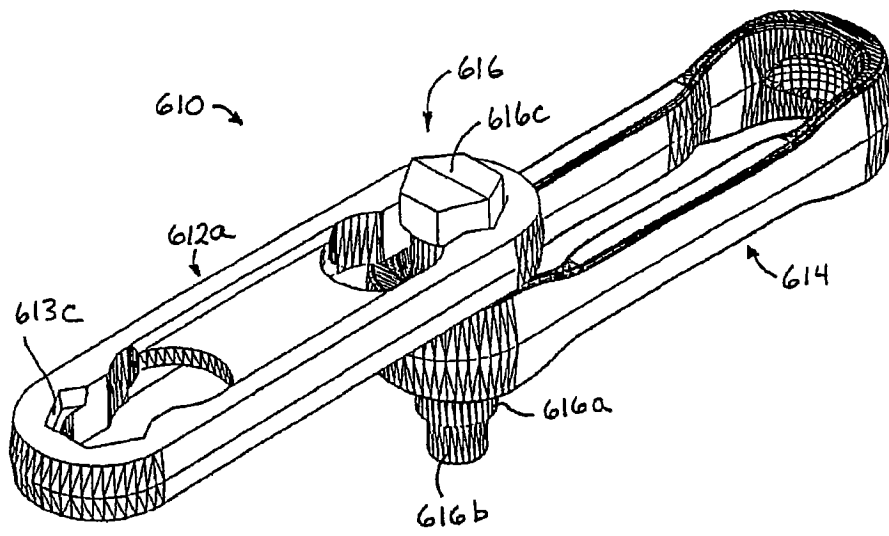


图 28

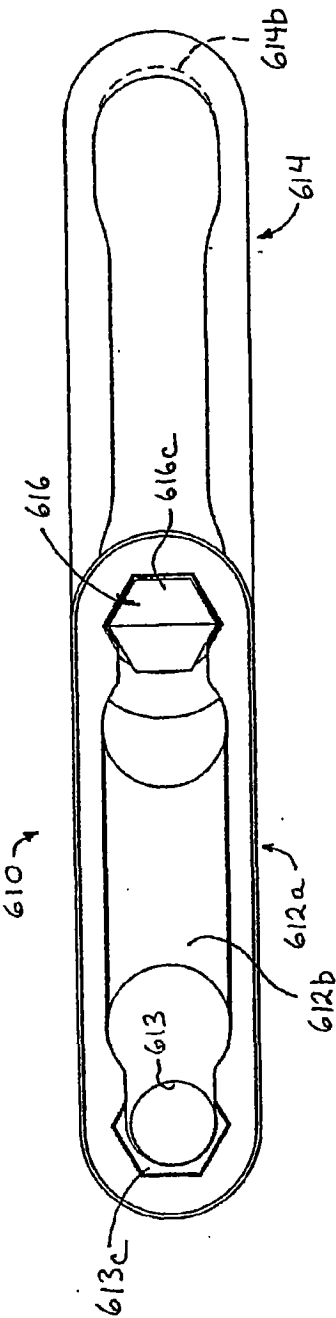


图 29

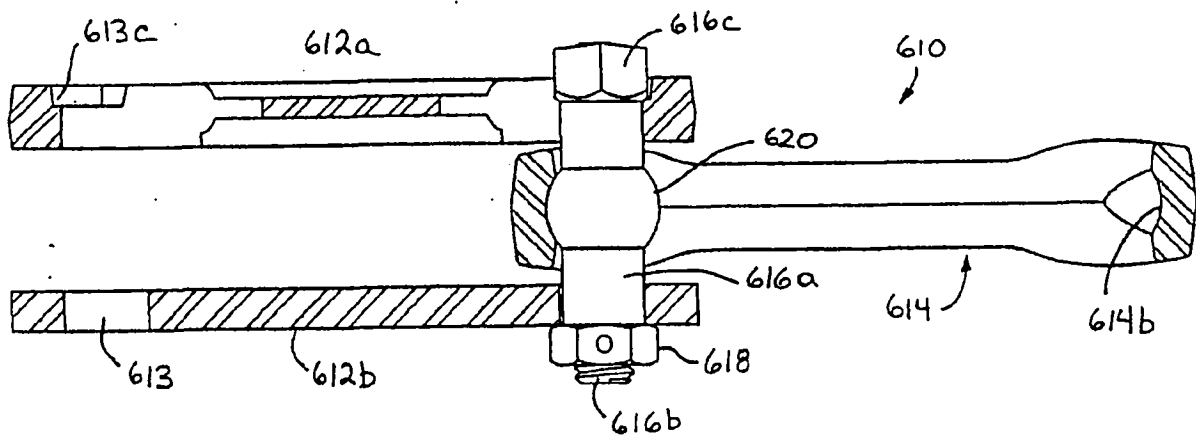


图 30

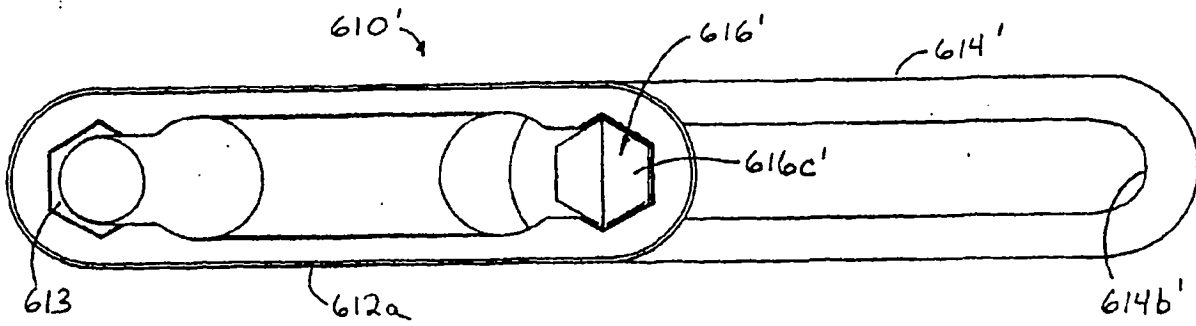


图 31

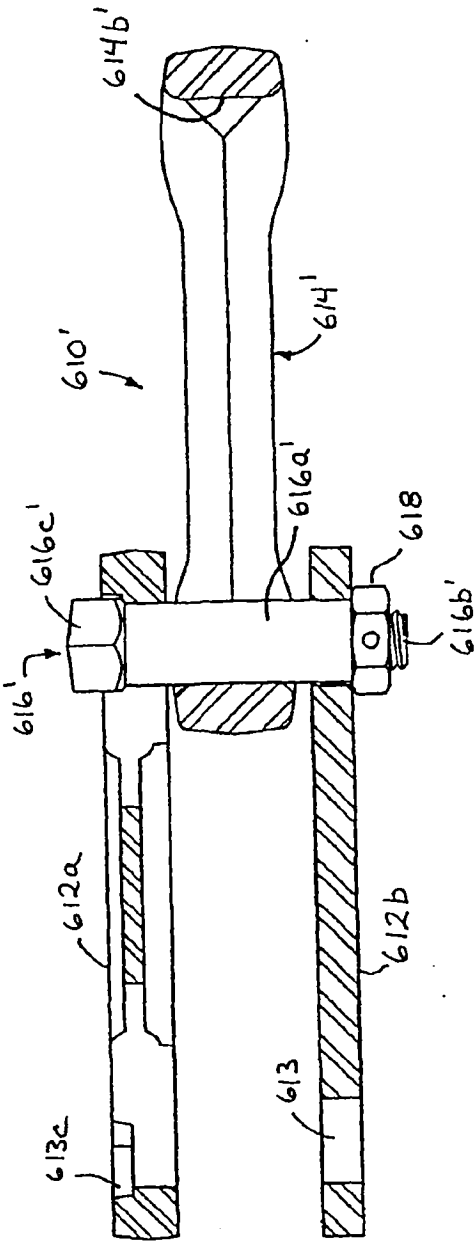


图 32

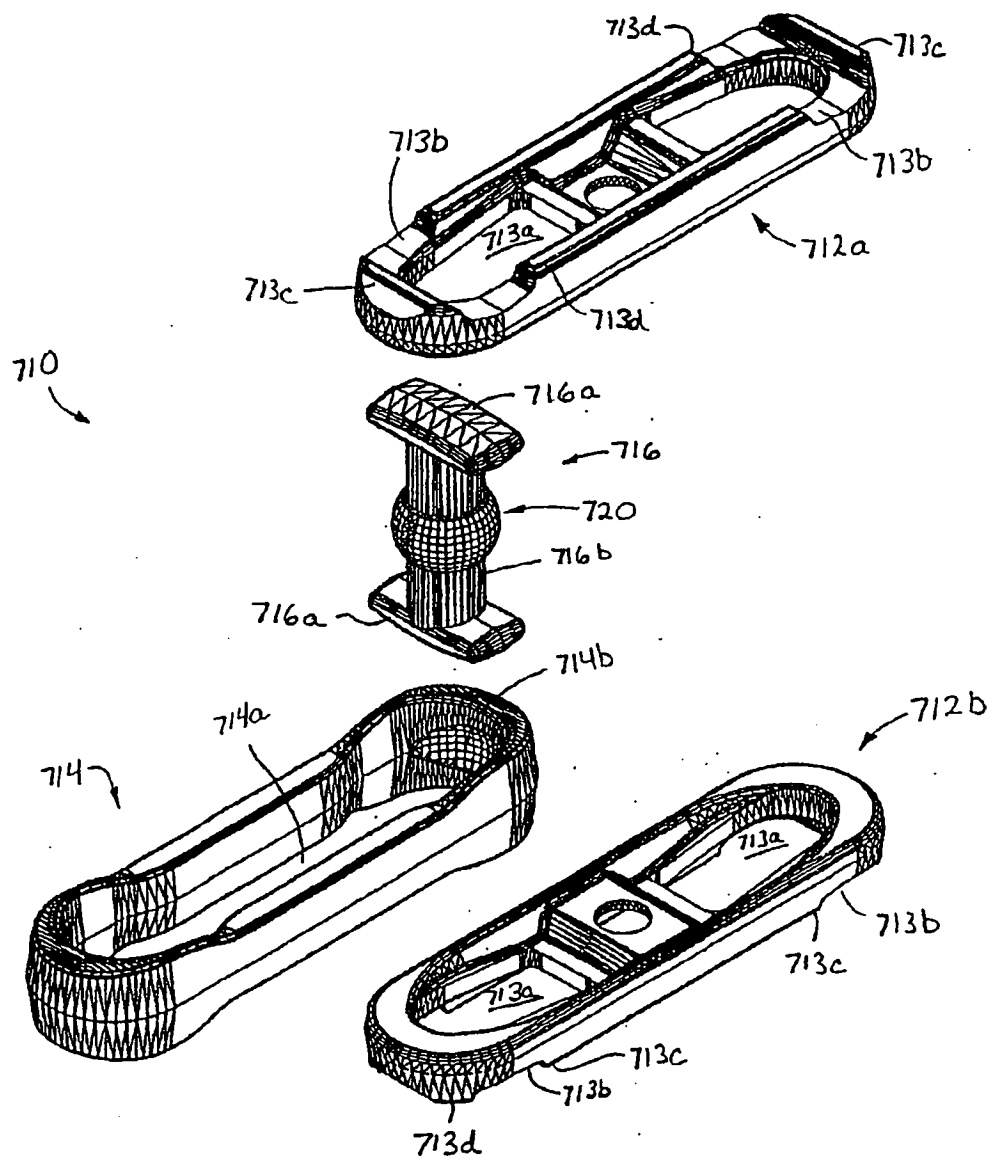


图 33

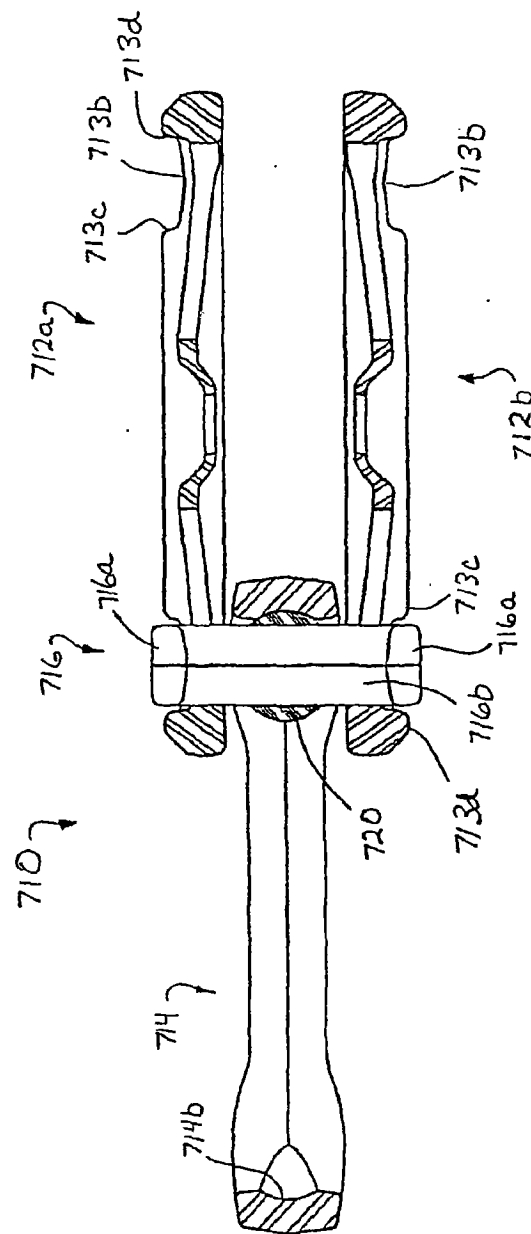


图 34

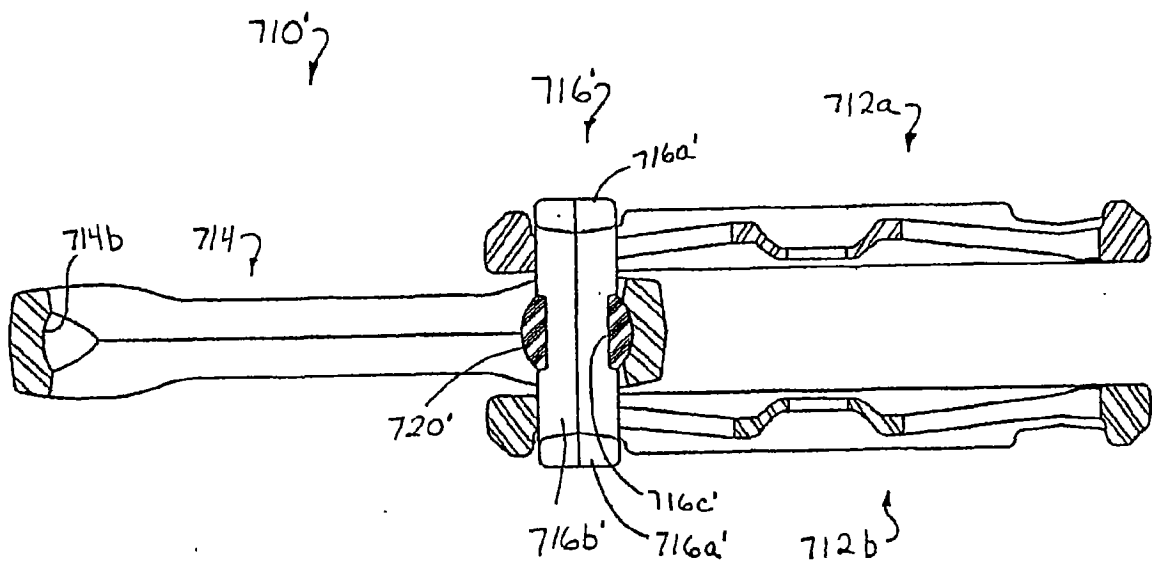


图 35

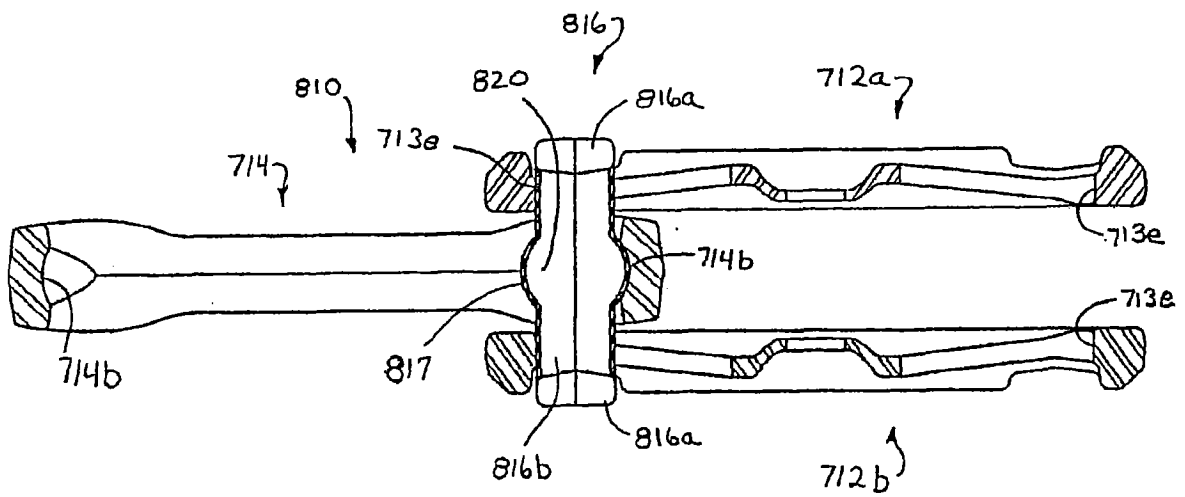


图 36

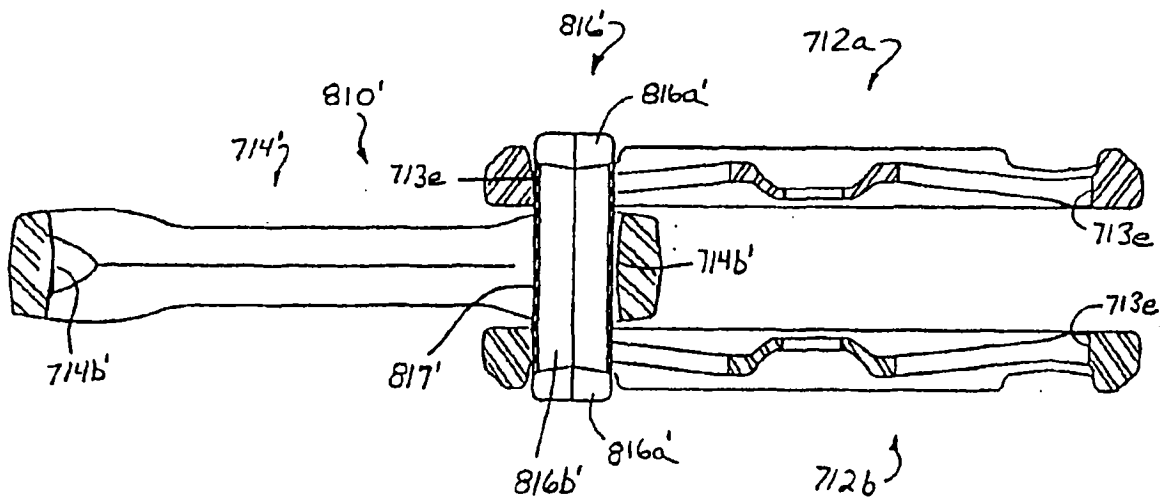


图 37

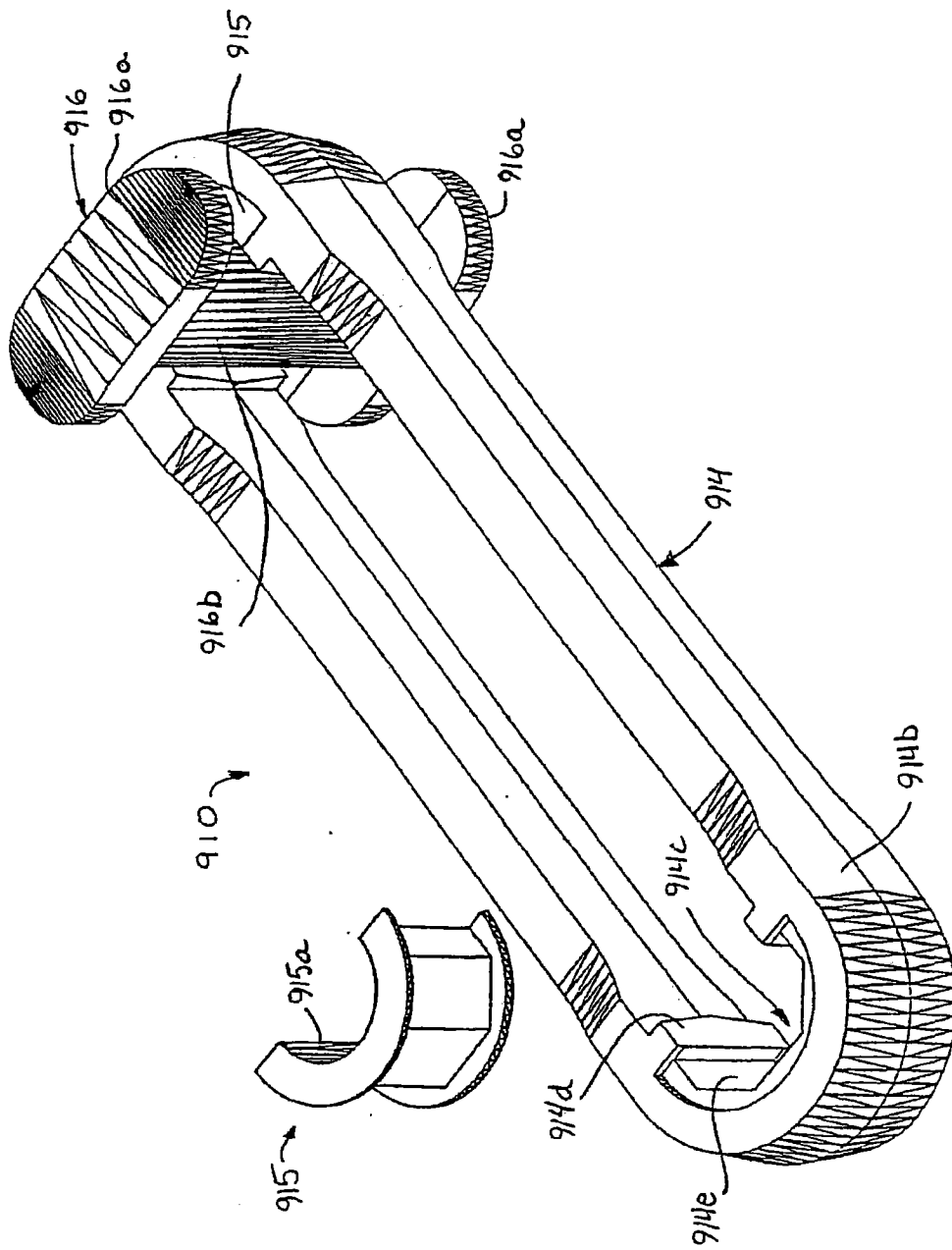


图 38

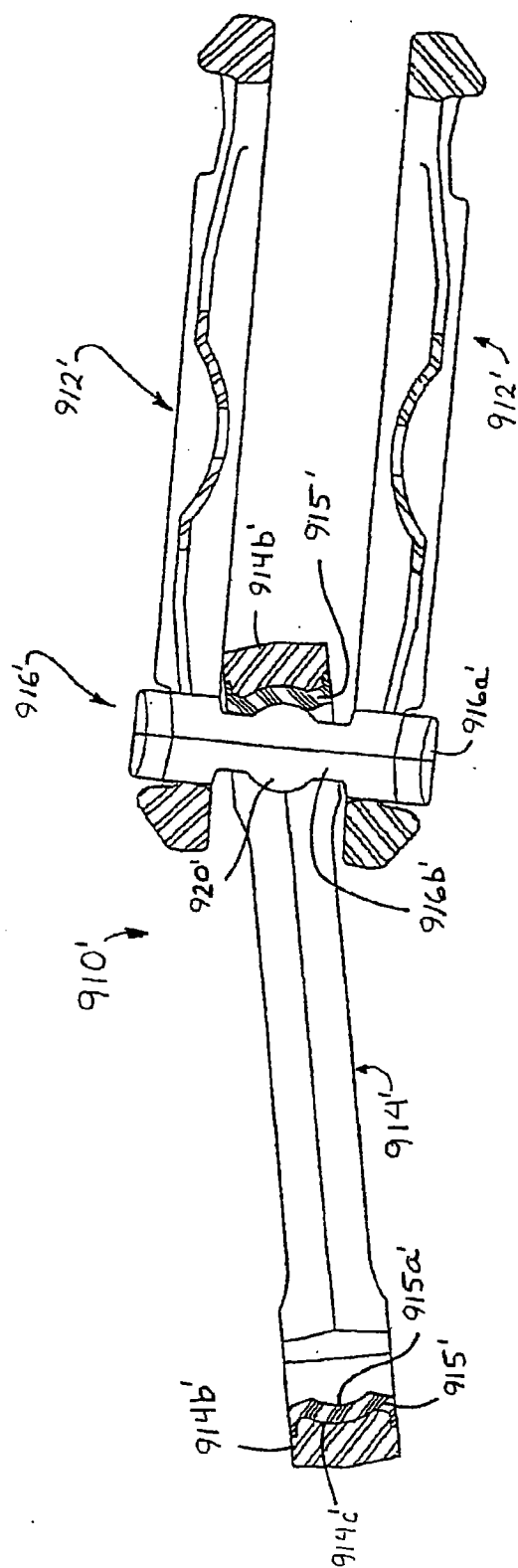


图 39

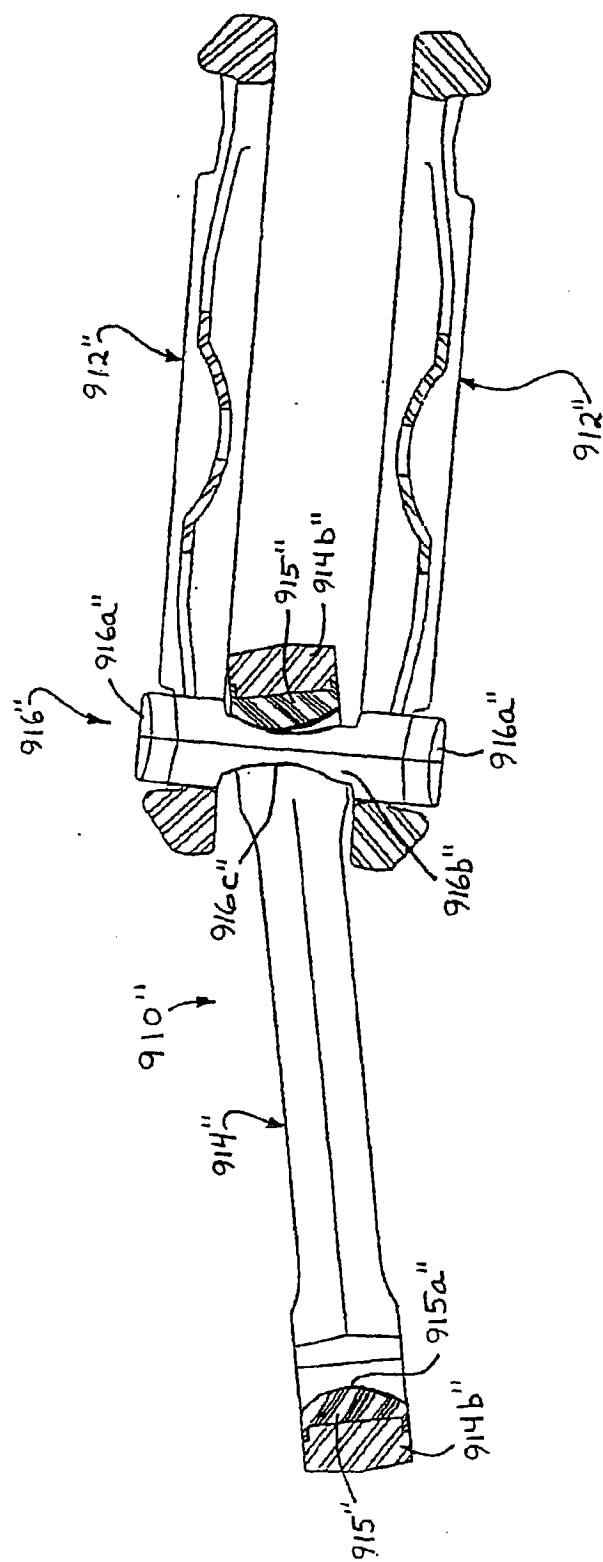


图 40