(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116981614 A
(43)申请公布日 2023.10.31

(21)申请号 202180084138.2
(22)申请日 2021.12.08
(30)优先权数据
17/122573 2020.12.15 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2023.06.14
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2021/062306 2021.12.08
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2022/132514 EN 2022.06.23
(71)申请人 卡特彼勒公司
地址 美国伊利诺伊州
(72)发明人 E·B·威斯布鲁克 J·P·纳什 D·S·克拉克 K·L·斯坦纳
(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所 11256
专利代理师 苏娟
(51)Int.Cl.
B62D 55/21(2006.01)

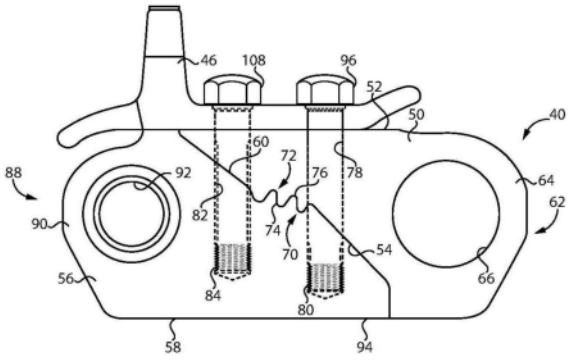
权利要求书3页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

用于机器的主链环和铰接链组件

(57)摘要

一种铰接链组件(36)包括标准链环(38)、主链环(40),以及将标准链环(38)和主链环(40)可枢转地联接在一起的销(42)。主链环(40)包括第一半链环(50)和第二半链环(56),以及延伸穿过第一半链环(50)和第二半链环(56)的螺栓孔(78、82)。第一螺栓(96)位于螺栓孔中的第一个(78)内并且具有颈缩螺栓杆(104),该颈缩螺栓杆(104)限定较小的颈缩轴向长度。第二螺栓(108)位于螺栓孔中的第二个(82)内并且包括颈缩螺栓杆(116),该颈缩螺栓杆(116)限定较大的颈缩轴向长度。第一螺栓(96)和第二螺栓(108)可以具有不相等的全轴向长度。



CN 116981614 A

1.一种铰接链组件(36),包括:

多个标准链环(38)、主链环(40),以及将所述多个标准链环(38)和所述主链环(40)可枢转地联接在一起以形成延长链(44)的多个销(42);

所述主链环(40)包括第一半链环(50)和第二半链环(56),所述第一半链环(50)具有第一外侧表面(52)和第一内侧夹紧表面(54),所述第二半链环(56)具有第二外侧表面(58)和与所述第一内侧夹紧表面(54)面对接触的第二内侧夹紧表面(60);

所述主链环(40)中的第一螺栓孔(78)在所述第一外侧表面(52)和形成在所述第二半链环(56)中的第一内螺纹(80)之间延伸,并与所述第一内侧夹紧表面(54)和所述第二内侧夹紧表面(60)中的每一者相交;

所述主链环(40)中的第二螺栓孔(82)在所述第一外侧表面(52)和所述第二半链环(56)内的第二内螺纹(84)之间延伸,并与所述第一内侧夹紧表面(54)和所述第二内侧夹紧表面(60)中的每一者相交;

在所述第一螺栓孔(78)内的第一螺栓(96),所述第一螺栓(96)限定第一螺栓轴线并且具有第一螺栓头(100)、与所述第一内螺纹(80)螺纹地接合的第一螺纹端(102),以及限定较小的颈缩轴向长度的第一颈缩螺栓杆(104);以及

在所述第二螺栓孔(82)内的第二螺栓(108),所述第二螺栓(108)限定第二螺栓轴线并且具有第二螺栓头(112)、与所述第二内螺纹(84)螺纹地接合的第二螺纹端(114),以及限定较大的颈缩轴向长度的第二颈缩螺栓杆(116)。

2.根据权利要求1所述的铰接链组件(36),其中:

所述第一内侧夹紧表面(54)形成第一齿组(70),并且所述第二内侧夹紧表面(60)形成与所述第一齿组(70)互锁的第二齿组(72);

所述链包括履带链;

所述第一外侧表面(52)包括靴形安装表面(52),并且所述第一螺栓孔(78)和所述第二螺栓孔(82)中的每一者在所述第一外侧表面(52)中敞开;

所述第一半链环(50)和所述第二半链环(56)一起形成与所述靴形安装表面(52)相对的实心履带导轨(94);

所述第一螺栓(96)和所述第二螺栓(108)中的每一者包括在相应的螺栓头(100、112)和螺纹端(102、114)之间延伸的无颈缩杆部分(126、128);并且

所述第一螺栓(96)限定较大的全轴向长度,并且所述第二螺栓(108)限定较小的全轴向长度。

3.根据权利要求2所述的铰接链组件(36),其中:

所述第一齿组(70)和所述第二齿组(72)中的每一者中的齿(74、76)的数量总共为五个或更少;

所述第一半链环(50)具有形成在其中的第一横向钻孔(66),并且所述第二半链环(56)具有形成在其中的第二横向钻孔(92);

所述第一螺栓孔(78)和所述第二螺栓孔(82)在所述第一横向钻孔(66)和所述第二横向钻孔(92)之间前后间隔开;

所述第一内侧夹紧表面(54)和所述第二内侧夹紧表面(60)在所述第一横向钻孔(66)和所述第二横向钻孔(92)之间前后倾斜;并且

所述较大的颈缩轴向长度和所述较小的颈缩轴向长度之间的差超过所述较大的全轴向长度和所述较小的全轴向长度之间的差。

4.一种用于铰接链组件(36)的主链环(40),包括:

第一半链环(50),所述第一半链环(50)具有第一外侧表面(52)和形成第一齿组(70)的第一内侧夹紧表面(54);

第二半链环(56),所述第二半链环(56)具有第二外侧表面(58)和第二内侧夹紧表面(60),所述第二内侧夹紧表面(60)形成第二齿组(72)并且能够定位成与所述第一内侧夹紧表面(54)面对接触以互锁所述第一齿组(70)和所述第二齿组(72);

所述第一半链环(50)和所述第二半链环(56)一起形成第一螺栓孔(78)和第二螺栓孔(82),所述第一螺栓孔(78)和所述第二螺栓孔(82)中的每一者具有在所述第一半链环(50)内的无螺纹区段(134、136)和在所述第二半链环(56)内的内螺纹区段(138、140),并且与所述第一内侧夹紧表面(54)和所述第二内侧夹紧表面(60)相交;

在所述第一螺栓孔(78)内的第一螺栓(96),所述第一螺栓(96)限定第一螺栓轴线并且具有第一螺栓头(100)、与所述第一螺栓孔(78)的所述内螺纹区段(138)螺纹地接合的第一螺纹端(102),以及限定较小的颈缩轴向长度的第一颈缩螺栓杆(104);以及

在所述第二螺栓孔(82)内的第二螺栓(108),所述第二螺栓(108)限定第二螺栓轴线并且具有第二螺栓头(112)、与所述第二螺栓孔(82)的所述内螺纹区段(140)螺纹地接合的第二螺纹端(114),以及限定较大的颈缩轴向长度的第二颈缩螺栓杆(116)。

5.根据权利要求4所述的主链环(40),其中:

所述第一螺栓(96)限定较大的全轴向长度,并且所述第二螺栓(108)限定较小的全轴向长度;

所述第一螺栓(96)包括在所述第一螺栓孔(78)的所述无螺纹区段(134)内的无颈缩杆部分(126),并且所述第二螺栓(108)包括在所述第二螺栓孔(82)的所述无螺纹区段(136)内的无颈缩杆部分(128);

所述第一半链环(50)具有形成在其中的第一横向钻孔(66),并且所述第二半链环(56)具有形成在其中的第二横向钻孔(92);

所述第一螺栓孔(78)和所述第二螺栓孔(82)在所述第一横向钻孔(66)和所述第二横向钻孔(92)之间前后间隔开;

所述第一螺纹端(102)和所述第二螺纹端(114)中的每一者限定螺纹大直径和螺纹小直径;并且

所述第一颈缩螺栓杆(104)和所述第二颈缩螺栓杆(116)中的每一者限定小于相应的螺纹小直径的杆直径。

6.根据权利要求5所述的主链环(40),其中:

所述较大的颈缩轴向长度(118)超过所述较小的颈缩轴向长度(106)两倍或更多倍;

所述第一内侧夹紧表面(54)和所述第二内侧夹紧表面(60)在所述第一横向钻孔(66)和所述第二横向钻孔(92)之间前后倾斜;并且

所述螺纹小直径相等,并且所述杆直径相等。

7.一种用于铰接链组件(36)的主链环(40),包括:

第一半链环(50),所述第一半链环(50)具有第一外侧表面(52)和形成第一齿组(70)的

第一内侧夹紧表面(54)；

第二半链环(56)，所述第二半链环(56)具有第二外侧表面(58)和形成第二齿组(72)的第二内侧夹紧表面(60)；

所述第一半链环(50)和所述第二半链环(56)一起形成第一螺栓孔(78)和第二螺栓孔(82)，所述第一螺栓孔(78)和所述第二螺栓孔(82)中的每一者具有在所述第一半链环(50)内的无螺纹区段(134、136)和在所述第二半链环(56)内的内螺纹区段(138、140)，并且与所述第一内侧夹紧表面(54)和所述第二内侧夹紧表面(60)相交；

在所述第一螺栓孔(78)内的第一螺栓(96)，所述第一螺栓(96)限定第一螺栓轴线并且具有第一螺栓头(100)、与所述第一螺栓孔(78)的所述内螺纹区段(138)螺纹地接合的第一螺纹端(102)，以及第一螺栓杆(104)；以及

在所述第二螺栓孔(82)内的第二螺栓(108)，所述第二螺栓(108)限定第二螺栓轴线并且具有第二螺栓头(112)、与所述第二螺栓孔(82)的所述内螺纹区段(140)螺纹地接合的第二螺纹端(114)，以及第二螺栓杆(116)；以及

所述第一螺栓杆(104)或所述第二螺栓杆(116)中的至少一者在相应的第一螺栓头(100)或第二螺栓头(112)与第一螺纹端(102)或第二螺纹端(114)之间颈缩。

8.根据权利要求7所述的主链环(40)，其中：

所述第一螺栓(96)限定第一全轴向长度，并且所述第二螺栓(108)限定不同于所述第一全轴向长度的第二全轴向长度；并且

所述第一螺栓杆(104)颈缩并限定第一颈缩轴向长度，并且所述第二螺栓杆(116)颈缩并限定不同于所述第一颈缩轴向长度的第二颈缩轴向长度。

9.根据权利要求8所述的主链环(40)，其中：

所述第一半链环(50)具有形成在其中的第一横向钻孔(66)，并且所述第二半链环(56)具有形成在其中的第二横向钻孔(92)；

所述第一螺栓孔(78)和所述第二螺栓孔(82)在所述第一横向钻孔(66)和所述第二横向钻孔(92)之间前后间隔开；并且

所述第一全轴向长度大于所述第二全轴向长度，并且所述第一颈缩轴向长度小于所述第二颈缩轴向长度。

用于机器的主链环和铰接链组件

技术领域

[0001] 本公开总体上涉及一种铰接链组件中的主链环，并且更具体地涉及一种包括多个螺栓的主链环，这些螺栓被构造成减轻不相等的夹紧载荷。

背景技术

[0002] 各种不同类型的机器具有地面接合履带，该地面接合履带由联接在一起以形成围绕可旋转的履带接合元件延伸的柔性环形圈的多个链环组成。采矿、建筑、林业、筑路和其他行业在很大程度上都依赖于具有地面接合履带的机器。如同任何机器系统一样，可能希望提供一些装置以便于拆卸某些部件以进行维修或修理。为此目的，在许多地面接合履带中提供了“主链环”，并且多年来已经开发了许多不同的设计。

[0003] 在一种普通类型的主链环设计中，多个齿设置在分离的主链环部分或“半链环”上，该分离的主链环部分或“半链环”可互锁以将主链环部分配合在一起。如螺栓的紧固件可用于将相应的链环部分固定在一起，并且主链环定位在机器履带中，主链环在机器履带中操作得很像任何其他链环。当为了修理、维修、运输等而希望断开履带时，移除将链环部分联接在一起的紧固件，从而允许经由拆卸链环部分来分离履带。在给定的履带链中可以使用多于一个的主链环，并且由平行履带链组成的组装履带通常具有至少两个主链环。虽然基本的两部分式主链环设计已经证明是非常有用的，但是履带式机器在其中操作的许多环境的崎岖性会对耐用性和使用寿命带来额外的负担，并且一些现有的主链环往往过早地出故障。

[0004] 多年来，用于将主链环联接在一起的螺栓的数量、布置、尺寸和螺纹构型是工程试验的主题。可以观察到，在一些情况下，可能发生螺纹磨损、螺栓头断裂或其他形式的故障或性能下降。Livesay等人的美国专利申请公开第2008/0174175号涉及一种用于履带的主链环，该主链环包括第一链环构件和第二链环构件的成形表面，该成形表面具有由齿和邻近凹部限定的正弦段的形式。而Livesay等人可能在应用中具有优势，出于以上讨论的原因以及其他原因，在本领域中总是存在改进空间和替代策略。

发明内容

[0005] 在一个方面，铰接链组件包括多个标准链环、主链环和多个销，这些多个销将多个标准链环和主链环枢转地联接在一起以形成延长链。主链环包括第一半链环和第二半链环，该第一半链环具有第一外侧表面和第一内侧夹紧表面，该第二半链环具有与第一内侧夹紧表面面对接触的第二外侧表面和第二内侧夹紧表面。主链环中的第一螺栓孔在第一外侧表面和形成在第二半链环中的第一内螺纹之间延伸，并与第一夹紧表面和第二夹紧表面中的每一者相交。主链环中的第二螺栓孔在第二半链环内的第一外侧表面和第二内螺纹之间延伸，并与第一夹紧表面和第二夹紧表面中的每一者相交。第一螺栓孔内的第一螺栓限定第一螺栓轴线并包括第一螺栓头、与第一内螺纹螺纹地接合的第一螺纹端，以及限定较小的颈缩轴向长度的第一颈缩螺栓杆。第二螺栓孔内的第二螺栓限定第二螺栓轴线并包括

第二螺栓头、与第二内螺纹螺纹地接合的第二螺纹端，以及限定更大的颈缩轴向长度的第二颈缩螺栓杆。

[0006] 在另一方面，一种用于铰接链组件的主链环包括第一半链环和第二半链环，该第一半链环具有第一外侧表面和形成第一齿组的第一内侧夹紧表面，该第二半链环具有第二外侧表面和第二内侧夹紧表面，该第二内侧夹紧表面形成第二齿组并且可定位成与第一内侧夹紧表面面对接触以互锁第一齿组和第二齿组。第一半链环和第二半链环一起形成第一螺栓孔和第二螺栓孔。第一螺栓孔和第二螺栓孔中的每一者包括第一半链环内的无螺纹区段和第二半链环内的内螺纹区段，并与第一夹紧表面和第二夹紧表面相交。第一螺栓孔内的第一螺栓限定第一螺栓轴线并且包括第一螺栓头、与第一螺栓孔的内螺纹区段螺纹地接合的第一螺纹端，以及限定较小的颈缩轴向长度的第一颈缩螺栓杆，第二螺栓孔内的第二螺栓限定第二螺栓轴线并且包括第二螺栓头、与第二螺栓孔的内螺纹区段螺纹地接合的第二螺纹端，以及限定更大的颈缩轴向长度的第二颈缩螺栓杆。

[0007] 在又另一方面，用于铰接链组件的主链环包括第一半链环和第二半链环，该第一半链环具有第一外侧表面和形成第一齿组的第一内侧夹紧表面，该第二半链环具有第二外侧表面和形成第二齿组的第二内侧夹紧表面。第一半链环和第二半链环一起形成第一螺栓孔和第二螺栓孔，第一螺栓孔和第二螺栓孔中的每一者具有在第一半链环内的无螺纹区段和在第二半链环内的内螺纹区段，并与第一夹紧表面和第二夹紧表面相交。第一螺栓孔内的第一螺栓限定第一螺栓轴线并包括第一螺栓头、与第一螺栓孔的内螺纹区段螺纹地接合的第一螺纹端，以及第一螺栓杆。第二螺栓孔内的第二螺栓限定第二螺栓轴线并包括第二螺栓头、与第二螺栓孔的内螺纹区段螺纹地接合的第二螺纹端，以及第二螺栓杆。第一螺栓杆或第二螺栓杆中的至少一者在相应的第一螺栓头或第二螺栓与第一螺纹端或第二螺纹端之间颈缩。

附图说明

[0008] 图1是根据一个实施例的机器的侧图解视图；

[0009] 图2是根据一个实施例的主链环和履带板的侧图解视图；以及

[0010] 图3是根据一个实施例的主链环的局部剖面侧图解视图。

具体实施方式

[0011] 参见图1，示出了根据一个实施例的机器10。在履带式拖拉机的背景下示出了机器10，该机器10具有其上支撑有操作员驾驶室20的框架12、机具系统16和地面接合履带系统22。机具系统14包括支撑在框架12的前端处的刀片16和支撑在框架12的后端处的松土机18。在其他实施例中，机器10可包括不同类型的越野机器，如履带式装载机、挖掘机、采矿铲、半履带机器或其他机器。还设想了这样的实施例，其中机器10包括输送机、吊升系统，或采用履带或链的多种其他机器类型中的任一种，这些履带或链可受益于本文阐述的教导。地面接合履带系统22包括驱动链轮24、前惰轮26、后惰轮28、多个履带滚轮30、履带滚轮框架32，以及绕各个履带系统可旋转元件延伸的地面接合履带34。履带34可以是定位在框架12的相对侧处的两个类似或相同的地面接合履带中的一个，并且包括铰接链组件36。链组件36包括多个标准链环、主链环40和多个履带销42，该多个履带销42将标准链环38和主链

环40端对端地可枢转地联接在一起以形成延长链44。延长链44可以是两条履带链中的一条，第二链在图1的图示中从视图中隐藏。

[0012] 链44和图1中不可见的链可以具有多个履带板46，该多个履带板46附接到标准链环38和主链环40，或者潜在地与其一体地形成，用于本领域公知的地面接合牵引和推进目的。应当理解，一个或多个主链环可以在链44内，并且该链内的一个或多个主链环从图1中的视图中隐藏。所示的履带系统22具有所谓“高驱动”布置的驱动链轮24。在其他情况下，驱动链轮24可向后定位，通常代替后惰轮28，履带34具有绕驱动链轮24和前惰轮26延伸的椭圆形构型。可以回想到，履带34和/或铰接链组件36预期具有除了应用在越野设备中之外的多种应用。形成总共一个延长链的铰接链组件可以落入本公开的范围内，该铰接链组件具有如在此预期构造的任何数量的标准链环和任何数量的主链环，附接有或不附接有多个板。

[0013] 现在还参考图2，其中示出了主链环40附接到履带板46，如在典型的地面接合应用中可能出现的那样。主链环40包括具有第一外侧表面52和第一内侧夹紧表面54的第一半链环50。主链环40还包括具有第二外侧表面58和与第一内侧夹紧表面54面对接触的第二内侧夹紧表面60的第二半链环56。在实际实施方式中，第一内侧夹紧表面54形成第一齿组70，并且第二内侧夹紧表面60形成与第一齿组70互锁的第二齿组72。因此，第一内侧夹紧表面54和第二内侧夹紧表面60可定位成面对接触，以使第一齿组70的齿与第二齿组72的齿互锁。本公开可应用于具有任意数量的齿或可能没有齿的主链环。在实际实施方式中，第一齿组70和第二齿组72中的每一者中的齿74的数量在每个相应的齿组中总共为五个或更少，并且在某些改良中总共为一个齿、两个齿或三个齿。

[0014] 第一螺栓孔78形成在主链环40中，并在第一外侧表面52和形成在第二半链环56中的第一内螺纹80之间延伸。第一螺栓孔78与第一内侧夹紧表面54和第二内侧夹紧表面60中的每一者相交。第二螺栓孔82形成在主链环40中，并在第一外侧表面52和第二半链环56内的第二内螺纹84之间延伸。第二螺栓孔82与第一内侧夹紧表面54和第二内侧夹紧表面60中的每一者相交。第一螺栓孔78和第二螺栓孔82因此各自由第一半链环50和第二半链环56一起形成。

[0015] 现在还参考图3，第一螺栓孔78和第二螺栓孔82中的每一者可以分别具有在第一半链环50内的无螺纹区段134和136，以及分别具有在第二半链环56内的内螺纹区段138和140。如图所示，无螺纹区段134和136中的每一者可以部分地形成在第一半链环50内，并且部分地形成在第二半链环56内。第一螺栓96位于第一螺栓孔78内，并且第二螺栓108位于第二螺栓孔82内，其特征和功能将在下面进一步讨论。

[0016] 主链环40还包括由第一半链环50形成的第一链环端62和由第二半链环56形成的第二链环端88，并且可以从第一链环端62延长到第二链环端88。第一链环端62包括第一链环带64，并且第二链环端88包括第二链环带90。第一半链环50还可以具有形成在其中的第一横向钻孔66，并且第二半链环56可以具有形成在其中的第二横向钻孔92。第一横向钻孔66可以包括衬套孔，该衬套孔被构造成接纳如通过过盈配合而旋转或固定的衬套。第二横向钻孔92可以包括销孔，该销孔被构造成接纳可以如通过过盈配合固定的履带销。第一横向钻孔66和第二横向钻孔92可具有不同的直径，然而本公开并不由此受到限制。第一螺栓孔78和第二螺栓孔82可以在第一横向钻孔66和第二横向钻孔92之间前后隔开。从图中还可

以注意到，第一内侧夹紧表面54和第二内侧夹紧表面60各自在第一横向钻孔66和第二横向钻孔92之间前后倾斜。同样在所图示的实施例中，第一齿组70和第二齿组72限制在第一螺栓孔78和第二螺栓孔80之间的分布中。“限制在分布中”是指螺栓孔78和82不与第一齿组70或第二齿组72的齿或齿根相交，尽管本公开并不由此受到限制，并且在一些实施例中，螺栓孔可以与一个或多个齿或齿根相交。

[0017] 如图2所描绘，履带板46由第一螺栓96和第二螺栓108夹紧到第一外侧表面52。第一外侧表面52因此可包括靴形安装表面，其中第一螺栓孔78和第二螺栓孔82中的每一者在第一外侧表面50中敞开。同样如图3所示，第一螺栓孔78在第一外侧表面52中具有第一螺栓孔开口119，并且第二螺栓孔82在第一外侧表面52中具有第二螺栓孔开口120。第一螺栓孔78包括在第二半链环56内的封闭端122，并且第二螺栓孔82具有也在第二半链环56内的封闭端124。第一半链环50和第二半链环56可一起形成实心履带导轨94，履带导轨94部分地由第二外侧表面58形成，且部分地由第一半链环50的邻接外侧表面(未标号)形成。当在履带34中使用时，履带滚轮30、前惰轮26和后惰轮28可在履带34绕各种旋转元件前进时与履带导轨94接触地滚动。然而，本公开不由此受到限制，并且可以采用中心胎面惰轮构型或另一种构型。

[0018] 如上所述，链组件36和主链环40包括第一螺栓孔78内的第一螺栓96和第二螺栓孔82内的第二螺栓108。第一螺栓96限定第一螺栓轴线98并包括第一螺栓头100和第一螺纹端102，该第一螺纹端102具有与第一内螺纹80螺纹地接合的外螺纹105。第二螺栓108限定第二螺栓轴线110并包括第二螺栓头112和第二螺纹端114，该第二螺纹端114包括与第二内螺纹84螺纹地接合的外螺纹113。在图示的实施例中，第一螺栓头100和第二螺栓头112中的每一者包括具有六个外侧工具接合表面的六角头。在其他实施例中，第一螺栓头100和第二螺栓头112中的每一者或任一者可包括以套筒方式的内侧工具接合表面。第一螺栓96和第二螺栓108的工具接合表面可以包括处于任何适当几何布置的任何数量。

[0019] 第一螺栓96还包括限定较小的颈缩轴向长度106的第一颈缩螺栓杆104。第二螺栓108包括限定较大的颈缩轴向长度118的第二颈缩螺栓杆116。第一螺栓96还可限定较大的全轴向长度130，并且第二螺栓108可限定较小的全轴向长度132。第一螺栓96还可包括在第一螺栓孔78的无螺纹区段134内的无颈缩杆部分126，并且第二螺栓108可包括在第二螺栓孔82的无螺纹区段136内的无颈缩杆部分128，无颈缩杆部分126和128起始于相应的螺栓头100和112并延伸到螺栓杆104和106的相应颈缩部分。

[0020] 如在图3中可见，第一螺纹端102限定螺纹大直径134和螺纹小直径136。螺纹大直径134是垂直于螺栓轴线98的外侧直径，其由外螺纹105的周边最外范围限定。螺纹小直径136是由外螺纹105限定的周边最内直径，换句话说是螺纹根部直径。第二螺纹端114类似地理解为限定螺纹大直径和螺纹小直径，尽管没有特别标记。第一颈缩螺栓杆104限定小于螺纹小直径136的颈缩杆直径138。第二颈缩螺栓杆116将理解为限定小于相应的螺纹小直径的颈缩杆直径。由第一螺栓96和第二螺栓108限定的螺纹小直径和颈缩杆直径可以分别相等。

[0021] 可以回想到，第一螺栓96可以比第二螺栓108长，并且第二螺栓108可以沿着比第一螺栓96相对大的轴向长度颈缩。较大的颈缩轴向长度118可以超过较小的颈缩轴向长度106两倍或更多倍，并且在改良中大约三倍或更多倍。而且，在实际实施方式中，较大的颈缩

轴向长度118和较小的颈缩轴向长度106之间的差可超过较大的全轴向长度130和较小的全轴向长度132之间的差。

[0022] 工业实用性

[0023] 在某些主链环中，被构造成将半链环夹紧在一起的螺栓可以具有共同的扭矩转动规格。换句话说，相应的螺栓的规定安装扭矩可以相同。不同长度的螺栓以及潜在的其他因素，如使用条件和总主链环几何形状，可能导致螺栓上的应力和材料应变不相等，因为较长的螺栓通常会通过更多的材料扩散应力。已经观察到螺栓上的不相等应力和材料应变引起或加剧晶粒间应力裂纹形成，特别是在较短螺栓的顶部螺纹的较小直径处。由应力裂纹形成引发的螺栓故障可引起主链环故障。即使在不发生故障的情况下，这些螺栓中的一个上的螺栓拉伸也会使螺栓拉伸超过其屈服强度，并最终引起主链环中的部件之间接触不紧密，还可能导致故障或需要计划外的现场维修。至少部分地由于较短螺栓相对于较长螺栓的材料量较少，因此诱发循环载荷的断裂或松动会带来相当大的使用寿命限制问题。

[0024] 根据本公开，主链环中的一个或两个螺栓的颈缩可以补偿不相等的螺栓长度，并且当施加用于安装的特定扭矩时最终提供相同的应力和材料应变。在两个螺栓中的较短螺栓的情况下，颈缩杆可以驱动应力和材料应变，否则应力和材料应变可能在螺纹中集中到直径减小的部分中。如果施加不同的扭矩，如在不遵循扭矩转动规格的情况下，在此设想的构型还可以提供更大的公差。利用颈缩螺栓还可有助于实施相对较细的螺纹，从而将应力驱动到颈缩部分中，这可能是希望的，因为较细的螺纹可能对螺栓上的安装扭矩的误差较不敏感。

[0025] 本说明书仅用于说明的目的，并且不应解释为以任何方式缩小本公开的范围。因此，本领域技术人员将理解，在不背离本公开的完整和公平的范围和精神的情况下，可以对当前公开的实施例进行各种修改。通过查阅附图和所附权利要求，其他方面、特征和优点将变得明显。如本文所用，冠词“一种(a)/一个(an)”旨在包括一个或多个项目，并且可以与“一个或多个”互换使用。在仅意指一个项目的情况下，使用术语“一个”或类似语言。此外，如本文所用，术语“具有(has)”、“具有(have)”、“具有(having)”等旨在是开放式术语。此外，除非另有明确规定，短语“基于”旨在表示“至少部分地基于”。

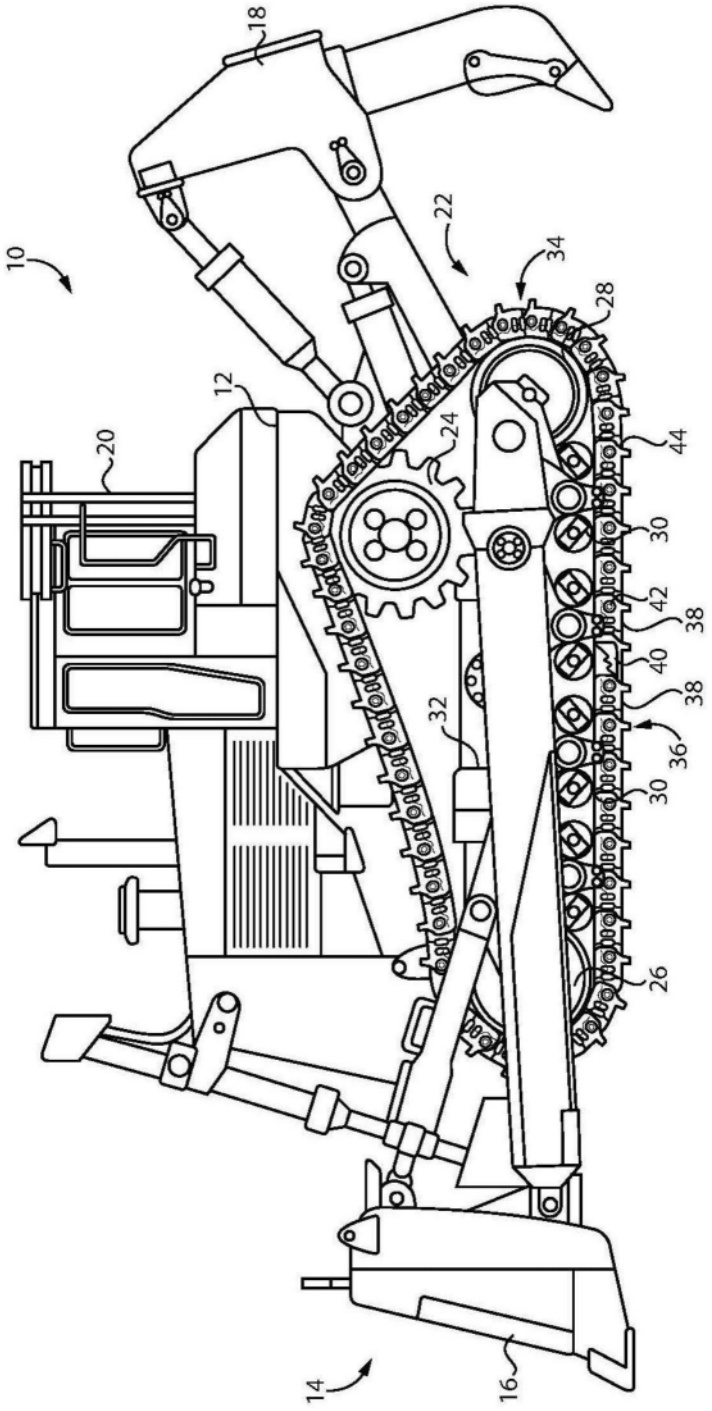


图1

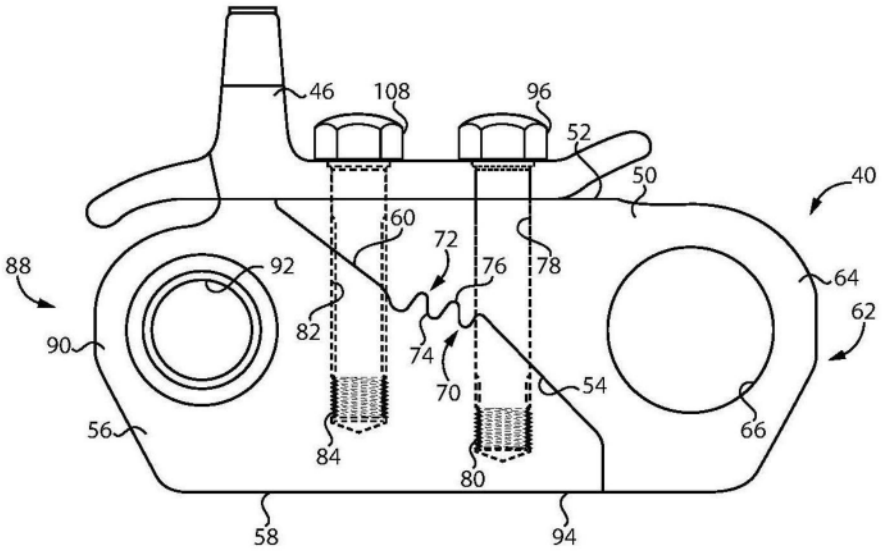

46
108
96
52
50
40
60
72
88
92
76
78
64
82
62
90
74
70
54
56
66
84
80
58
94

图2

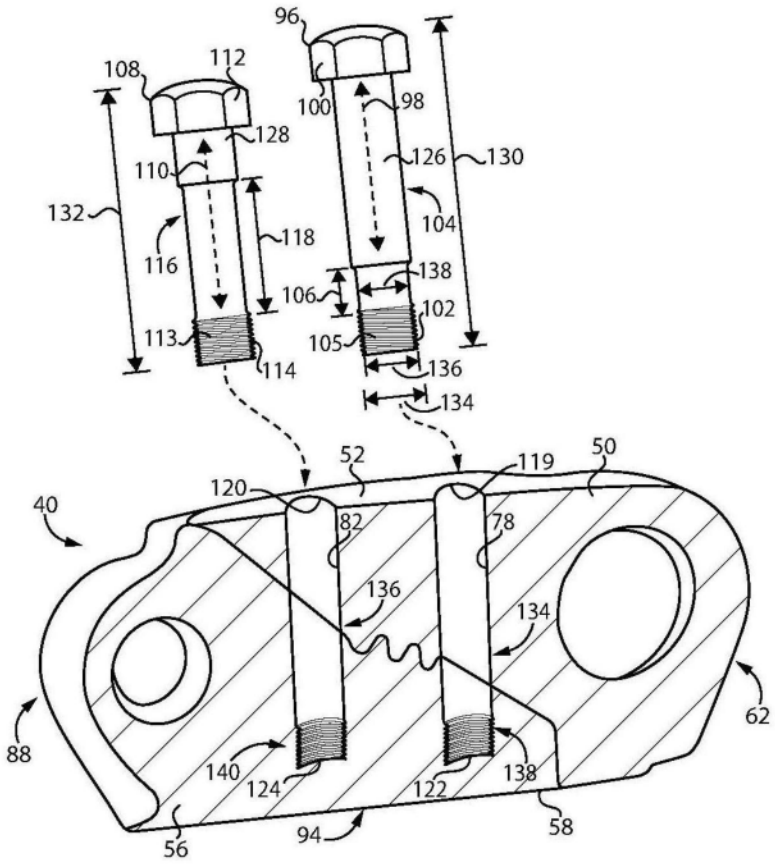

96
108
112
100
98
128
126
130
110
132
104
116
118
138
106
102
113
105
114
136
134
52
119
50
120
40
82
78
136
134
62
88
140
124
122
138
58
56
94

图3