



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103362971 B

(45)授权公告日 2017.06.16

(21)申请号 201310104037.4

(22)申请日 2013.03.28

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103362971 A

(43)申请公布日 2013.10.23

(30)优先权数据

13/435560 2012.03.30 US

(73)专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72)发明人 S.候 R.齐林 M.C.莫斯钦斯基

M.巴拉苏布拉马尼亚姆 G.加尼姆

D.J.瓦纳

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 肖日松 严志军

(51)Int.Cl.

F16D 9/00(2006.01)

(56)对比文件

DE 309874 C, 1917.04.01,

DE 308245 C, 1917.11.20,

US 4184345 A, 1980.01.22,

CN 1701186 A, 2005.11.23,

审查员 庄佳琪

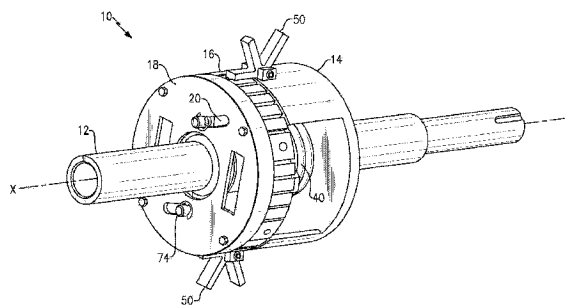
权利要求书4页 说明书26页 附图16页

(54)发明名称

耐卡塞促动器分离器

(57)摘要

本发明涉及耐卡塞促动器分离器,公开了一种用于选择性地联接和分离促动系统的驱动零件和从动零件的促动器分离器。驱动零件可联接至促动器分离器,并且促动器分离器可经由至少一个联接销联接至从动零件。在选择性联接的状态下,从动零件可以旋转地和纵向地中的至少一种方式固定到促动器分离器和因此驱动零件。促动器分离器可通过使用预加载能量机构而与从动零件分离,预加载能量机构配置成使至少一个联接销与从动零件分开。因此,促动器可响应于促动系统中的卡塞,以选择性地将从动零件与促动器分离器和驱动部分分离,使得从动零件具有以旋转地和纵向地中的至少一种方式平移的自由。



1. 一种促动器分离器, 用于选择性地联接和分离从动零件与促动系统的驱动零件, 所述促动器分离器包括:

套筒部件, 其限定纵向轴线且包括第一部分和第二部分, 所述第一部分配置成联接到所述驱动零件, 所述第二部分配置成联接到所述从动零件, 以接收围绕所述纵向轴线的扭矩和来自所述驱动零件的沿所述纵向轴线的力中的至少一个;

外壳部件, 其旋转且纵向地固定到所述套筒部件;

至少一个联接销, 当所述从动零件联接到所述套筒部件时, 所述至少一个联接销选择性地与所述套筒部件的第二部分和所述从动零件接合, 使得所述套筒部件和所述从动零件由所述至少一个联接销以旋转地和纵向地中的至少一种方式固定到彼此;

至少一个预加载能量机构, 其联接到所述外壳部件和所述至少一个联接销; 以及

至少一个可接合锁定部件, 其可移动地联接到所述至少一个预加载能量机构, 并且在锁定位置中选择性地保持所述至少一个预加载能量机构的预加载能量且维持所述至少一个联接销与所述套筒部件和所述从动零件的接合, 且在解锁位置中选择性地释放所述至少一个预加载能量机构的预加载能量且由此使所述至少一个联接销至少与所述从动零件分开, 使得所述从动零件相对于所述套筒部件和所述驱动零件以旋转地和纵向地中的至少一种方式自由平移。

2. 根据权利要求1所述的促动器分离器, 其特征在于, 所述至少一个预加载能量机构为联接到凸轮盘的预加载弹性部件, 所述凸轮盘围绕所述套筒部件可旋转地联接。

3. 根据权利要求2所述的促动器分离器, 其特征在于, 所述预加载弹性部件为预加载扭转弹簧, 并且其中, 所述扭转弹簧的预加载能量为施加到所述凸轮盘的使所述凸轮盘在第一旋转方向上偏置的扭矩。

4. 根据权利要求3所述的促动器分离器, 其特征在于, 当每个联接销选择性地与所述套筒部件和所述从动零件接合时, 每个联接销被接收在所述套筒部件的孔口和所述从动零件的孔口内。

5. 根据权利要求4所述的促动器分离器, 其特征在于, 所述凸轮盘包括两个纵向间隔开的凸轮盘部件, 并且其中所述凸轮盘部件包括对应于每个联接销的至少一对基本对齐的凸轮槽, 并且其中每对凸轮槽围绕凸轮销可移动地联接, 所述凸轮销接合到定位在所述凸轮盘部件之间的对应联接销。

6. 根据权利要求5所述的促动器分离器, 其特征在于, 每个凸轮槽限定轮廓, 所述轮廓围绕所述纵向轴线角向且径向地延伸, 使得每个凸轮槽的第一槽部分径向靠近所述纵向轴线且每个凸轮槽的第二槽部分与所述第一槽部分角向间隔开且径向远离所述纵向轴线。

7. 根据权利要求6所述的促动器分离器, 其特征在于, 当所述至少一个可接合锁定部件保持所述扭转弹簧的预加载扭矩并维持所述至少一个联接销与所述套筒部件和所述从动零件的接合时, 每个凸轮销定位在对应的一对凸轮槽的第一槽部分内。

8. 根据权利要求7所述的促动器分离器, 其特征在于, 每个凸轮槽配置成使得当所述至少一个可接合锁定部件释放所述扭转弹簧的预加载扭矩时所述凸轮盘在第一旋转方向上围绕所述纵向轴线旋转, 并且使得每个凸轮销的位置随对应的一对凸轮槽从所述第一槽部分移动至所述第二槽部分。

9. 根据权利要求8所述的促动器分离器, 其特征在于, 当每个联接销选择性地与所述从

动零件接合时,在每个凸轮槽的所述第一槽部分与所述第二槽部分之间的径向距离大于每个联接销在所述从动零件的孔口中的径向距离。

10.根据权利要求9所述的促动器分离器,其特征在于,每个凸轮槽配置成使得所述第一槽部分围绕所述纵向轴线延伸预定的角度,并且其中所述每个凸轮槽的第一槽部分的径向位置是恒定的,以允许所述凸轮盘当其在所述第一旋转方向上旋转时获得动能。

11.根据权利要求3所述的促动器分离器,其特征在于,所述至少一个可接合锁定部件配置成与响应于所述促动系统中的卡塞的二级促动器相互作用,并且其中所述至少一个可接合锁定部件包括第一臂,所述第一臂配置成在锁定位置选择性地接合所述凸轮盘,以选择性地旋转地固定所述凸轮盘,从而选择性地保持所述扭转弹簧的预加载扭矩并维持所述至少一个联接销与所述套筒部件和所述从动零件的接合。

12.根据权利要求11所述的促动器分离器,其特征在于,所述至少一个可接合锁定部件包括第二和第三纵向间隔开的臂,所述第二和第三纵向间隔开的臂配置成在它们之间接收所述二级促动器的一部分,并且其中所述二级促动器的部分在第一纵向方向上的平移导致所述二级促动器的所述部分与所述第二臂相互作用且由此将所述至少一个可接合锁定部件从所述锁定位置重新定位至所述解锁位置,以选择性地使所述第一臂与所述凸轮盘分开而释放所述扭转弹簧的预加载扭矩,从而使所述至少一个联接销至少与所述从动零件分开。

13.根据权利要求12所述的促动器分离器,其特征在于,当所述二级促动器的部分定位在所述至少一个可接合锁定部件的所述第二和第三臂之间且所述至少一个可接合锁定部件处于所述锁定位置时,所述第三臂相比所述第二臂定位在所述二级促动器的部分的相对纵向侧上,以阻止所述至少一个可接合锁定部件从所述锁定位置重新定位至所述解锁位置,而没有所述至少一个可接合锁定部件的平移。

14.根据权利要求1所述的促动器分离器,其特征在于,所述至少一个预加载能量机构包括从所述外壳部件延伸且限定自由端的至少一个预加载悬臂部件,其中所述至少一个联接销邻近所述自由端设置在所述至少一个悬臂部件的一部分上,并且其中,当每个联接销选择性地与所述套筒部件和所述从动零件接合时,所述至少一个悬臂部件变形而预加载所述至少一个悬臂部件并将所述至少一个联接销定位在所述套筒部件的第二部分的孔口和所述从动零件的孔口内。

15.根据权利要求1所述的促动器分离器,其特征在于,所述套筒部件的第一部分配置成联接到所述驱动零件以至少接收来自所述驱动零件的扭矩且由此围绕所述纵向轴线旋转,其中,当所述从动零件联接到所述套筒部件时,所述套筒部件和所述从动零件由所述至少一个联接销至少旋转地固定到彼此,并且其中,当所述至少一个联接销与所述套筒部件的从动零件分开时,所述从动零件相对于所述套筒部件和所述驱动零件至少旋转地自由平移。

16.根据权利要求15所述的促动器分离器,其特征在于,当所述从动零件联接到所述套筒部件时,所述套筒部件和所述从动零件由所述至少一个联接销纵向地固定到彼此,并且其中,当所述至少一个联接销与所述套筒部件的从动零件分开时,所述从动零件相对于所述套筒部件和所述驱动零件纵向地自由平移。

17.根据权利要求1所述的促动器分离器,其特征在于,所述套筒部件的第一部分配置

成联接到所述驱动零件,以沿所述纵向轴线至少接收来自所述驱动零件的力且由此沿所述纵向轴线平移,其中,当所述从动零件联接到所述套筒部件时,所述套筒部件和所述从动零件由所述至少一个联接销至少纵向地固定到彼此,并且其中,当所述至少一个联接销与所述套筒部件的从动零件分开时,所述从动零件相对于所述套筒部件和所述驱动零件至少纵向地自由平移。

18. 一种促动器分离器,用于选择性地联接和分离包括孔口的从动零件与促动系统的驱动零件,使得当选择性地联接时所述从动零件至少旋转地固定到所述驱动零件,并且当选择性地分离时所述从动零件相对于所述驱动零件以旋转地和纵向地中的至少一种方式自由,所述促动器分离器包括:

套筒部件,其限定纵向轴线和孔口,并且配置成经由所述驱动零件至少接收扭矩并在接收所述扭矩后围绕所述纵向轴线旋转;

凸轮盘,其围绕所述套筒部件旋转地联接且包括两个纵向间隔开的凸轮部件,所述凸轮部件至少部分地包括至少一对基本对齐的限定凸轮轮廓的凸轮槽;

至少一个联接销,其被承载在所述套筒部件的孔口内,并且所述凸轮盘的一对凸轮槽至少部分地定位在所述凸轮盘的凸轮部件之间;

外壳部件,其旋转且纵向地固定到所述套筒部件,并且包括至少一个可移动的锁定部件,以用于选择性地所述凸轮盘旋转地锁定到所述外壳部件和因此锁定到所述套筒部件;以及

能量机构,其联接到所述外壳部件和所述凸轮盘,并且配置成使所述能量机构变形且由此当所述凸轮盘围绕所述套筒部件在与第一方向基本相反的第二方向上旋转后在所述第一方向上对所述凸轮盘产生预加载扭矩,

其中,所述凸轮轮廓配置成使得在所述凸轮盘的第二角向位置,每个凸轮槽和因此承载于其中的每个联接销相比第一角向位置从所述纵向轴线进一步径向间隔开,

其中,当所述套筒部件的孔口与所述从动零件的孔口对齐时,所述凸轮盘能够在所述第二方向上围绕所述套筒部件旋转至所述第一角向位置并由所述锁定机构选择性地锁定,以预加载能量机构并使所述凸轮盘在所述第一方向上偏置,并且将每个联接销至少部分地定位在所述从动零件的孔口内,以经由所述促动器分离器选择性地联接所述从动零件与所述驱动零件,并且

其中,所述锁定部件配置成可通过二级促动器平移而与所述凸轮盘分开并释放所述能量机构的预加载扭矩,且由此使所述凸轮盘在所述第一方向上旋转至所述第二角向位置,以使每个联接销远离所述纵向轴线径向平移,使得每个联接销从所述从动零件的孔口被移除,以经由所述促动器分离器选择性地分离所述从动零件与所述驱动零件。

19. 根据权利要求18所述的促动器分离器,其特征在于,所述至少一个联接销包括至少一个凸轮销部件,并且所述至少一个凸轮销部件被承载在一对凸轮槽内。

20. 根据权利要求18所述的促动器分离器,其特征在于,所述凸轮部件包括围绕所述纵向轴线对称设置的偶数对基本对齐的凸轮槽,其中联接销被承载在每对凸轮槽和所述套筒部件的孔口内,并且其中所述外壳部件包括围绕所述纵向轴线对称设置的至少两个锁定部件。

21. 根据权利要求18所述的促动器分离器,其特征在于,所述凸轮盘包括围绕至少一个

凸轮部件的周边的周边槽,其中所述至少一个锁定部件包括第一臂,所述第一臂包括配置成接合所述凸轮盘的所述周边槽的突起,并且其中所述至少一个锁定部件还包括第二和第三臂,所述第二和第三臂彼此纵向间隔开且配置成在它们之间接收二级促动器。

22. 根据权利要求18所述的促动器分离器,其特征在于,当所述驱动零件和所述从动零件选择性地分离时,所述从动零件相对于所述驱动零件至少旋转且纵向地自由平移。

23. 一种促动器分离器,用于当促动系统正常工作时选择性地联接到所述促动系统,使得所述促动系统的至少第一构件至少旋转地固定到所述促动器分离器,并且用于当卡塞发生在所述促动系统中时选择性地从至少所述第一构件分离,使得所述第一构件能够相对于所述促动器分离器旋转且纵向地平移,所述促动器分离器包括:

套筒部件,其配置成接合所述促动系统的第一构件,使得所述套筒部件的至少一个孔口与所述第一构件的至少一个孔口对齐;

至少一个联接销,其配置成:选择性地平移形成和脱离所述至少一个联接销与所述套筒部件的至少一个孔口和所述第一构件的至少一个孔口内的接合,以在所述第一构件与所述套筒部件接合时选择性地使所述促动器分离器联接到所述第一构件,从而将所述促动系统的至少所述第一构件至少旋转地固定到所述促动器分离器;

偏置部件,其配置成:当所述促动器分离器选择性地与所述促动系统分离时,使所述至少一个联接销偏置脱离在所述第一构件的至少一个孔口内的接合;以及

锁定部件,当所述促动器分离器联接到所述促动系统且所述促动系统正常工作时,所述锁定部件选择性地保持所述偏置部件使所述至少一个联接销维持在所述第一构件的至少一个孔口内的接合,并且,当所述促动器分离器联接到所述促动系统且卡塞发生在所述促动系统中时,所述锁定部件选择性地释放所述偏置部件以使所述至少一个联接销平移脱离在所述第一构件的至少一个孔口内的接合,从而使所述第一构件从所述促动器分离器分离,使得至少所述第一构件能够相对于所述促动器分离器旋转且纵向地平移。

24. 根据权利要求23所述的促动器分离器,其特征在于,所述锁定部件配置成响应于二级促动器的纵向移动而在第一取向和第二取向之间平移,在所述第一取向中,所述锁定部件阻止所述偏置部件使所述至少一个联接销平移,在所述第二取向中,所述偏置部件使所述至少一个联接销偏置且响应于此而使所述至少一个联接销平移,并且其中,所述锁定部件配置成使得以除所述二级促动器的纵向平移之外的任何方式阻止所述锁定部件在所述第一取向与所述第二取向之间的平移。

耐卡塞促动器分离器

技术领域

[0001] 本发明涉及耐卡塞(jam tolerant)促动器分离器。

背景技术

[0002] 促动器在许多行业被广泛地用于控制各种构件的移动。一些促动器配置成在构件之间传递旋转能以最终实现表面或构件的移动。类似地,一些促动器配置成在构件之间传递线性能以最终实现表面或构件的移动。另外,一些促动器配置成在构件之间传递旋转能和线性能两者以最终实现表面或构件的移动。

[0003] 一些促动器应用需要可靠的、无故障或故障安全的机械或机电促动器。更具体而言,许多应用需要包括以下机构的促动器:在故障情况期间,例如当其中安装促动器的促动系统的一个构件发生故障或以其它方式受损时,该机构限制输入力和/或释放被促动的负荷,从而限制或阻止被促动的表面或构件(即,负荷接受者)的移动。此类机构在过载情况期间限制或阻止对构件的损坏,并且使被促动的负荷免于卡塞在促动系统中。例如,一些促动系统采用扭矩限制器或过载离合器,其通过以某个预定的最大扭矩滑动或剪切构件而自动限制扭矩生产量(throughput)。类似地,一些促动器采用通过以某个预定的最大轴向力滑动或剪切构件而自动限制轴向力生产量的机构。然而,这些机构常常是不可靠、不准确、不能定制(因为在安装之后常常不能改变“释放”参数)、难以在“释放”后重置和难以缩放的。这些机构通常还设计成仅在特定方向上限制力(例如,仅限制扭矩或仅限制轴向力)。

[0004] 这些类型的机构因此不太适合其中过载情况的阻止和在卡塞期间被促动表面或构件的释放很重要的应用。例如,在航空工业中,飞行操纵面的控制所依赖的促动器的可靠性是最重要的。由于飞行操纵面的操作条件,飞行器中飞行操纵面的移动由冗余促动器实现。当这些促动器中的一个发生故障时,例如当发生卡塞时,至关重要的是故障致动器不阻止该促动器所联接到的飞行操纵面的移动。通常,飞行操纵面的移动直接导致配置成实现表面移动的促动器的构件的移动。因此,如果促动器以某一方式发生故障,使得促动器的构件彼此锁定或以其它方式不能移动,则故障促动器有效地阻止其它正常工作的冗余促动器或其它促动器控制机构引起的操纵面的移动。

[0005] 因此,存在对可靠、准确且可伸缩的促动器的需求,该促动器能够响应于促动器的卡塞或其它故障而选择性联接和分离促动器的构件,以分开促动器的构件,从而使被促动的构件或表面摆脱故障促动器。在这样的情况下,存在对以下促动器的特定需求:该促动器能够在促动器正常工作时选择性地固定或锁定促动器的构件(例如,旋转地或角向地、纵向地或轴向地、或者旋转且纵向地),并且也可靠地响应于促动器的故障(例如,促动器中的卡塞)而使促动器的构件相对于彼此分开(例如,旋转地、纵向地、或者旋转且纵向地),且由此使被促动的构件或表面(即,负荷接受者)自由。

发明内容

[0006] 根据本公开的一个方面,公开了一种用于选择性地联接和分离从动零件与促动系

统的驱动零件的促动器分离器。在一些这样的实施例中，促动器分离器包括套筒部件、外壳部件、至少一个联接销、至少一个预加载能量机构以及至少一个可接合锁定部件。

[0007] 在一些这样的实施例中，套筒部件限定纵向轴线且包括：第一部分，其配置成联接到从动零件；以及第二部分，其配置成联接到驱动零件，以接收围绕纵向轴线的扭矩和沿纵向轴线的力中的至少一个。在一些这样的实施例中，外壳部件旋转且纵向地固定到套筒部件。

[0008] 在一些这样的实施例中，当从动零件联接到套筒部件时，至少一个联接销与套筒部件的第二部分和从动零件选择性地接合，使得套筒部件和从动零件由至少一个联接销以旋转地和纵向地中的至少一种方式固定到彼此。在一些这样的实施例中，至少一个预加载能量机构联接到外壳部件和至少一个联接销。

[0009] 在一些这样的实施例中，至少一个可接合锁定部件可移动地联接到至少一个预加载能量机构。在一些这样的实施例中，在锁定位置，至少一个可接合锁定部件配置成选择性地保持至少一个预加载能量机构的预加载能量并维持至少一个联接销与套筒部件和从动零件的接合。在一些这样的实施例中，在解锁位置，至少一个可接合锁定部件配置成选择性地释放至少一个预加载能量机构的预加载能量以使至少一个联接销与至少从动零件分开，使得从动零件相对于套筒部件和驱动零件以旋转地和纵向地中的至少一种方式自由平移。

[0010] 在一些实施例中，至少一个预加载能量机构为预加载弹性部件，其联接到围绕套筒部件可旋转地联接的凸轮盘。在一些这样的实施例中，弹性部件为扭转弹簧，并且其中扭转弹簧的预加载能量是施放到凸轮盘的使凸轮盘在第一旋转方向上偏置的扭矩。

[0011] 在一些这样的实施例中，当每个联接销选择性地与套筒部件和从动零件接合时，每个联接销被接收在套筒部件的孔口和从动零件的孔口内。在一些这样的实施例中，凸轮盘包括两个纵向间隔开的凸轮盘部件。在一些这样的实施例中，凸轮盘部件包括至少一对基本对齐的对应于每个联接销的凸轮槽。在一些这样的实施例中，每对凸轮槽围绕凸轮销可移动地联接，凸轮销接合到定位在凸轮盘部件之间的对应联接销。

[0012] 在一些这样的实施例中，每个凸轮槽限定轮廓，该轮廓围绕纵向轴线角向和横向地延伸，使得每个凸轮槽的第一槽部分横向靠近纵向轴线且第二槽部分与第一部分角向间隔开且横向远离纵向轴线。在一些这样的实施例中，当至少一个可接合锁定部件保持扭转弹簧的预加载扭矩并维持至少一个联接销与套筒部件和从动零件的接合时，每个凸轮销定位在对应的一对凸轮槽的第一槽部分内。在一些这样的实施例中，当扭转弹簧的预加载扭矩被释放而使至少一个联接销与至少从动零件分开时，每个凸轮销定位在对应的一对凸轮槽的第二槽部分内。

[0013] 在一些这样的实施例中，每个凸轮槽配置成使得：当至少一个可接合锁定部件释放扭转弹簧的预加载扭矩时，凸轮盘在第一方向上旋转，并且每个凸轮销在对应的一对凸轮槽中从第一槽部分平移至第二槽部分。在一些这样的实施例中，在每个凸轮槽的第一槽部分与第二槽部分之间的横向距离大于当每个凸轮销与从动零件选择性地接合时每个销在从动零件的孔口中的横向距离。在一些这样的实施例中，每个凸轮槽配置成使得第一槽部分围绕纵向轴线延伸预定角度，并且其中每个凸轮槽的第一槽部分的横向位置是恒定的。在一些实施例中，至少一个可接合锁定部件配置成与响应于促动系统中的卡塞的二级促动器相互作用。在一些这样的实施例中，至少一个可接合锁定部件包括第一臂，其配置成

在锁定位置选择性地接合凸轮盘以选择性地旋转地固定凸轮盘,从而选择性地保持扭转弹簧的预加载扭矩并维持至少一个联接销与套筒部件和从动零件的接合。

[0014] 在一些这样的实施例中,至少一个可接合锁定部件包括第二和第三纵向间隔开的臂,其配置成在它们之间接收二级促动器的一部分,并且二级促动器的一部分在第一纵向方向上的平移导致该部分与第二臂相互作用,且由此将至少一个可接合锁定部件从锁定位置重新定位至解锁位置而选择性地使第一臂从凸轮盘分开,以释放扭转弹簧的预加载扭矩,从而使至少一个联接销与至少从动零件分开。

[0015] 在一些这样的实施例中,当二级促动器的一部分定位在至少一个可接合锁定部件的第二臂和第三臂之间且至少一个可接合锁定部件处于锁定位置时,第三臂相比第二臂定位在二级促动器的该部分的相对纵向侧上,以阻止至少一个可接合锁定部件从锁定位置重新定位至解锁位置,而没有至少一个可接合锁定部件的平移。

[0016] 在一些实施例中,至少一个预加载能量机构包括从外壳部件延伸且限定自由端的至少一个预加载悬臂部件。在一些这样的实施例中,至少一个联接销邻近自由端设置在至少一个悬臂部件的一部分上,并且当每个联接销选择性地与套筒部件和从动零件接合时,至少一个悬臂部件变形并预加载至少一个悬臂部件,并且将至少一个联接销定位在套筒部件的第二部分的孔口和从动零件的孔口内。

[0017] 在一些实施例中,套筒部件的第二部分配置成联接到驱动零件以至少接收来自驱动零件的扭矩且由此围绕纵向轴线旋转。在一些这样的实施例中,当从动零件联接到套筒部件时,套筒部件和从动零件由至少一个联接销至少旋转地固定到彼此。在一些这样的实施例中,当至少一个联接销与套筒部件的从动零件分开时,从动零件相对于套筒部件和驱动零件至少旋转地自由平移。在一些这样的实施例中,当从动零件联接到套筒部件时,套筒部件和从动零件也由至少一个联接销纵向地固定到彼此。在一些这样的实施例中,当至少一个联接销与套筒部件的从动零件分开时,从动零件也相对于套筒部件和驱动零件纵向地自由平移。

[0018] 在一些实施例中,套筒部件的第二部分配置成联接到驱动零件,以沿纵向轴线至少接收来自驱动零件的力且由此沿纵向轴线平移。在一些这样的实施例中,当从动零件联接到套筒部件时,套筒部件和从动零件由至少一个联接销至少纵向地固定到彼此。在一些这样的实施例中,当至少一个联接销与套筒部件的从动零件分开时,从动零件相对于套筒部件和驱动零件至少纵向地自由平移。

[0019] 根据本公开的另一方面,公开了一种促动器分离器,其用于选择性地联接和分离包括孔口的从动零件与促动系统的驱动零件,使得当选择性地联接时从动零件至少旋转地固定到驱动零件,并且当选择性地地分离时从动零件相对于驱动零件以旋转地和纵向地中的至少一种方式自由。在一些这样的实施例中,促动器分离器包括套筒部件、凸轮盘、至少一个联接销、外壳部件以及不超过一个能量机构。

[0020] 在一些这样的实施例中,套筒部件限定纵向轴线和孔口,并且配置成经由驱动零件至少接收扭矩并在接收扭矩后围绕纵向轴线旋转。在一些这样的实施例中,凸轮盘围绕套筒部件旋转地联接且包括两个纵向间隔开的凸轮部件。在一些这样的实施例中,凸轮部件包括限定凸轮轮廓的至少一对基本对齐的凸轮槽。

[0021] 在一些这样的实施例中,至少一个联接销被承载在套筒部件的孔口内,并且凸轮

盘的一对凸轮槽至少部分地定位在凸轮盘的凸轮部件之间。在一些这样的实施例中,外壳部件旋转且纵向地固定到套筒部件并且包括至少一个可移动锁定部件,以用于将凸轮盘选择性地旋转地锁定到外壳部件和因此套筒部件。

[0022] 在一些这样的实施例中,不超过一个能量机构联接到外壳部件和凸轮盘。在一些这样的实施例中,能量机构配置成使凸轮盘变形且由此在凸轮盘围绕套筒部件在与第一方向基本上相反的第二方向上旋转后在第一方向上对凸轮盘产生预加载扭矩。

[0023] 在一些这样的实施例中,凸轮轮廓配置成使得在凸轮盘的第二角向位置,每个凸轮槽和因此承载于其中的每个联接销相比第一角向位置从纵向轴线进一步横向间隔开。在一些这样的实施例中,当套筒部件的孔口与从动零件的孔口对齐时,凸轮盘可在第二方向上围绕套筒部件旋转至第一角向位置并由锁定机构选择性地锁定,以预加载扭转弹簧并使凸轮盘在第一方向上偏置,并且将每个联接销至少部分地定位在从动零件的孔口内,以经由分离器选择性地联接从动零件与驱动零件。在一些这样的实施例中,锁定部件配置成可由二级促动器平移以从凸轮盘分开并释放能量机构的预加载扭矩,以由此使凸轮盘在第一方向上旋转至第二角向位置,从而使每个联接销远离纵向轴线横向平移,使得每个联接销从从动零件的孔口被移除,以经由促动器分离器选择性地分离从动零件与驱动零件。

[0024] 在一些这样的实施例中,至少一个联接销包括至少一个凸轮销部件,并且该至少一个凸轮销部件被承载在一对凸轮槽内。在一些其它这样的实施例中,凸轮部件包括围绕纵向轴线对称设置的偶数对基本对齐的凸轮槽。在一些这样的实施例中,联接销被承载在每对凸轮槽和套筒部件的孔口内,并且外壳部件包括围绕纵向轴线对称设置的至少两个锁定部件。在一些实施例中,凸轮盘包括围绕至少一个凸轮部件的周边的槽,并且至少一个锁定部件包括第一臂,第一臂包括配置成接合凸轮盘的槽的突起。在一些这样的实施例中,至少一个锁定部件还包括第二和第三臂,该第二和第三臂彼此纵向间隔开且配置成将二级促动器接收在它们之间。

[0025] 在一些实施例中,当驱动零件和从动零件选择性地分离时,从动零件相对于驱动零件至少旋转且纵向地自由平移。

[0026] 根据本公开的另一方面,公开了一种促动器分离器,其用于当促动系统正常工作时选择性地联接到促动系统,使得促动系统的至少第一构件至少旋转地固定到促动器分离器,并且用于当促动系统中发生卡塞时选择性地从至少第一构件分离,使得第一构件能够相对于促动器分离器旋转且纵向地平移。在一些这样的实施例中,促动器分离器包括套筒部件、至少一个联接销、偏置部件和锁定部件。

[0027] 在一些这样的实施例中,套筒部件配置成接合促动系统的第一构件,使得套筒部件的至少一个孔口与第一构件的至少一个孔口对齐。在一些这样的实施例中,至少一个联接销配置成:当第一构件与套筒部件接合时,平移形成和脱离在套筒部件的至少一个孔口和第一构件的至少一个孔口内的接合,以将促动器分离器选择性地联接到第一构件,从而将促动系统的至少第一构件至少旋转地固定到促动器分离器。

[0028] 在一些这样的实施例中,偏置部件配置成当促动器分离器选择性地联接到促动系统时使至少一个联接销偏置脱离在第一构件的至少一个孔口内的接合。在一些这样的实施例中,锁定部件配置成:当促动器分离器联接到促动系统且促动系统正常工作时,选择性地阻止偏置部件使至少一个联接销平移脱离在第一构件的至少一个孔口内的接合;并且当促

动器分离器联接到促动系统且在促动系统中发生卡塞时,选择性地允许偏置部件使至少一个联接销平移脱离在第一构件的至少一个孔口内的接合,以使第一构件与促动器分离器分离,使得至少第一构件能够相对于促动器分离器旋转且纵向地平移。

[0029] 在一些这样的实施例中,锁定部件配置成响应于二级促动器的纵向移动而在第一取向和第二取向之间平移,在第一取向中,锁定部件阻止偏置部件使至少一个联接销平移,在第二取向中,偏置部件使至少一个联接销偏置且响应于此而使至少一个联接销平移,并且其中,锁定部件配置成使得以除二级促动器的纵向平移之外的任何方式阻止锁定部件在第一取向和第二取向之间的平移。

[0030] 根据目前优选的实施例的以下详细描述和附图,本发明和/或其目前优选的实施例的促动器分离器和联接及分离方法的其它目的、方面和优点将变得更易于理解。

附图说明

[0031] 图1是促动器分离器的第一示例性实施例的前侧透视图;

[0032] 图2是图1的促动器分离器植入物的俯视图;

[0033] 图3是图1的促动器分离器的前侧视图;

[0034] 图4是图1的促动器分离器的示例性套筒部件的前侧透视图;

[0035] 图5是图1的促动器分离器的示例性套筒部件沿着由套筒部件的纵向和横向轴线限定的平面截取的前侧剖视图;

[0036] 图6是图1的促动器分离器的示例性套筒部件沿着由套筒部件和从动零件的纵向和横向轴线限定的平面截取的前侧剖视图,该套筒部件与示例性驱动零件和示例性从动零件接合;

[0037] 图7是图1的促动器分离器的示例性套筒部件沿着由套筒部件和从动零件的纵向和横向轴线限定的平面截取的局部前侧剖视图,该套筒部件与示例性从动零件通过示例性联接销选择性地固定;

[0038] 图8是图1的促动器分离器的示例性套筒部件沿着由套筒部件和示例性从动零件的纵向和横向轴线限定的平面截取的局部前侧剖视图,该套筒部件与示例性从动零件通过示例性联接销选择性地分离;

[0039] 图9是图1的促动器分离器的示例性套筒部件、示例性外壳部件和示例性能量机构的前侧透视图;

[0040] 图10是图1的促动器分离器的示例性套筒部件、示例性外壳部件和示例性能量机构的局部后侧透视图;

[0041] 图11是图1的促动器分离器的示例性套筒部件、示例性外壳部件、示例性能量机构和示例性凸轮盘的前侧透视图;

[0042] 图12是图1的促动器分离器的示例性套筒部件、示例性外壳部件、示例性能量机构和示例性凸轮盘的前侧视图;

[0043] 图13是图1的促动器分离器的示例性套筒部件、示例性外壳部件、示例性能量机构和示例性凸轮盘沿着由套筒部件和从动零件的纵向和横向轴线限定的平面截取的前侧剖视图;

[0044] 图14是图1的促动器分离器的示例性外壳部件和示例性凸轮盘在选择性锁定状态

下的局部前侧透视图；

[0045] 图15是在选择性锁定状态下且与示例性二级促动器相互作用的图1的促动器分离器的示例性外壳部件和示例性凸轮盘的局部前侧剖视图；

[0046] 图16是图1的促动器分离器的示例性外壳部件和示例性凸轮盘在选择性解锁状态下的局部前侧透视图；

[0047] 图17是图1的促动器分离器的示例性外壳部件、示例性凸轮盘和示例性联接销的前侧透视图；

[0048] 图18是图1的促动器分离器的前侧透视图；

[0049] 图19是图1的促动器分离器的示例性凸轮盘的示例性凸轮槽和示例性凸轮盘盖的图示；

[0050] 图20是备选凸轮槽实施例的图示；

[0051] 图21是图1的示例性促动器分离器沿着由示例性套筒部件和示例性从动零件的纵向和横向轴线限定的平面截取的局部前侧剖视图，该促动器分离器选择性地联接到示例性从动零件并与示例性二级促动器相互作用；

[0052] 图22是选择性地与示例性从动零件分离的图1的示例性促动器分离器沿着由示例性套筒部件和从动零件的纵向和横向轴线限定的平面截取的前侧剖视图；以及

[0053] 图23是本公开的促动器分离器的第二示例性实施例的局部前侧剖视图，其联接到示例性驱动零件且选择性地联接到示例性从动零件。

具体实施方式

[0054] 在图1至图3中，体现第一实施例的促动器分离器大体上由标号10指示。如图1至图3所示，示例性促动器分离器10包括示例性套筒部件12、示例性外壳部件14、示例性凸轮盘16、示例性凸轮盘盖18和示例性联接销20。示例性促动器分离器10配置成至少部分地选择性地联接动力源（未示出）和负荷接受者（未示出），如下文进一步解释的。这样，在联接状态下，促动器分离器10用来接合驱动零件30A（即，动力源和关联的构件）与从动零件30B（参见图6和图22），使得它们以旋转或角向地和纵向或轴向地中的至少一种方式相对于彼此固定，并且，在分离状态下，促动器分离器10用来将从动零件30B与驱动零件30A分离，使得从动零件30B相对于驱动零件30A和促动器分离器10至少旋转且纵向地自由平移。在一些实施例中，促动器分离器10配置成使得：在分离状态下，从动零件30B相对于驱动零件30A和促动器分离器10以旋转地（即角向地）和纵向地（即轴向地）中的至少一种方式自由平移。因此，促动器分离器10可响应于其所安装到的促动系统中的卡塞而分离系统的从动零件30B（和因此负荷接受者）与促动器分离器10和驱动零件30A，从而允许负荷接受者即使在卡塞或其它障碍情况下也至少部分地正常工作，如下文进一步解释的。

[0055] 示例性促动器分离器10部分地利用套筒部件12将驱动机构（驱动零件30A）和示例性促动器分离器10自身选择性地联接到从动零件30B且因此到负荷接受者。套筒部件12的配置可由此取决于特定驱动零件或机构30A的配置、特定负荷应用以及特定从动零件30B和负荷接受者。例如，提供并施加能量或力的驱动零件或机构30A可以是本领域中已知的任何驱动机构，该能量或力被施加到促动器分离器10、从动零件30B和最终处于联接状态的负荷接受者。例如，促动器分离器10可与作为动力源的马达或其它电力系统、液压系统、机械系

统、人力系统以及它们的组合中的一个一起使用。驱动零件或机构30A还可包括操纵动力源的输出力的构件。例如,驱动机构可包括改变输出力的量值(例如传动装置)、输出力的方向或类型(例如,旋转到线性)、输出力的定时(例如,开关或离合器)等的构件。驱动零件30A也可以可能地包括将输出力传递到套筒部件12的机构。例如,驱动零件30A可包括一个或多个齿轮、皮带、皮带轮、链条等,以将驱动零件30A的输出力施加到套筒部件12。因此,套筒部件12的一个或多个驱动部分22可以任何已知的方式配置成将套筒部件12联接到驱动零件或机构30A,使得驱动零件或机构30A的输出力至少部分地被传递到套筒部件12。这样的配置可通过本领域中常用和商业上使用的常规方法实现,并且可在惯例基础上确定。

[0056] 如上所述,由此施加到套筒12的驱动零件30A的输出力的方向和类型可变化。这样,促动器分离器10可配置成在不同类型的促动系统中使用。例如,促动器分离器10可在线性促动系统中使用,其中线性力由驱动零件30A沿着纵向轴线X-X施加到套筒12,以基本上线性地“推”和“拉”套筒12。这些纵向或轴向力和所产生的运动可最终用来经由促动器分离器10施加纵向或轴向力以使力接受者移动。类似地,促动器分离器10可在旋转促动系统中使用,其中扭矩围绕纵向轴线X-X被施加到套筒12,以使套筒12在顺时针和/或逆时针方向上旋转。这些旋转力或角向力和所产生的运动可最终用来经由促动器分离器10施加旋转力或角向力(即扭矩)以使力接受者移动。作为又一示例,促动器分离器10可在其中力的组合被施加和/或来自促动的促动系统中使用。例如,旋转力(即扭矩)可被施加到套筒12,并且这样的旋转可导致例如利用传力螺钉最终作用于负荷接受者上(并经由反作用力作用于促动器分离器10)的纵向力。作为另一示例,旋转力(即扭矩)和纵向力中的至少一个可被施加到套筒12,并且这样的力(和所产生的移动)可导致最终作用于负荷接受者上(并经由反作用力作用于促动器分离器10)的旋转力和纵向力中的至少一个。另外,除旋转力和纵向力之外的其它力可由驱动零件施加到促动器分离器和/或到负荷接受者(和套筒12的一个或多个驱动部分26)。因此,促动器分离器10的套筒12的从动部分22和驱动部分26可配置成接收和传送任何这样的力。

[0057] 如在图4至图6中最佳示出的,促动器分离器10的图示示例性套筒部件12限定了限定纵向轴线X-X的细长圆柱状形状。示例性套筒部件12配置成围绕纵向轴线X-X旋转,并且因此围绕纵向轴线X-X基本对称地形成以在旋转期间减少摇摆、振动等。因此,套筒部件12的驱动部分22配置成接收围绕纵向轴线X-X的力矩或扭矩,使得它围绕纵向轴线X-X旋转。套筒部件12的驱动部分22包括形成于外表面中的第一定位槽或平坦部24。第一定位槽或平坦部24可用来将齿轮、皮带轮、套筒部件或其它旋转机构旋转地固定到驱动部分22。例如,第一定位槽或平坦部24可结合定位螺钉或键和键槽与直接或间接地从动力源旋转的齿轮、皮带轮、套筒部件或其它旋转机构一起使用。在这样的配置中,定位螺钉或键和键槽、旋转机构和动力源可被视为驱动零件或机构30A。这样,可由驱动零件30A将扭矩经由第一部分22施加到套筒部件12,以使套筒部件12围绕纵向轴线X-X旋转。套筒部件12可被支撑,使得驱动部分22在这样的旋转期间与驱动机构保持接合,例如被限制在纵向或轴向和横向或径向方向上移动。此外,套筒部件12可以以这样的方式被支撑,该方式允许或帮助这样的旋转移动,例如被围绕套筒部件12周边的轴承支撑。然而,如上所述,套筒部件12的驱动部分22可以备选地根据其中安装促动器分离器10的特定促动系统来配置,并且这样的配置可在本领域中惯例基础上确定。例如,代替或除了扭矩和所产生的旋转移移动之外,套筒部件12可经

受驱动零件30A的纵向力,其导致套筒部件12的纵向移动。因此,在这样的配置中,套筒部件12的驱动部分22可配置成接收这样的纵向力并允许所产生的纵向移动。

[0058] 由于套筒部件12的一个或多个驱动部分22的配置可取决于如上所述的特定驱动零件或机构30A(反之亦然)或至少与其有关,因而套筒部件12的一个或多个从动部分26的配置可取决于其中安装促动器分离器10的促动器系统的特定从动零件或机构30B(反之亦然)或至少与其有关。例如,从动零件30B可以是套筒部件12的力传递到负荷接受者的机构。例如,从动零件30B可包括一个或多个轴、连杆、齿轮、皮带、皮带轮、链条或任何其它已知的机构或配置,以接收套筒部件12的输出力(经由驱动零件30A)并将其至少部分地施加到负荷接受者。因此,套筒部件12的一个或多个驱动部分22可以以任何已知的方式配置,以将套筒部件12联接到从动零件或机构30B,使得套筒部件12的输出力(经由驱动零件30A)被至少部分地传递到从动零件或机构30B并最终到负荷接受者。这样的配置可通过本领域中常用和商业上使用的常规方法实现,并且可在惯例基础上确定。

[0059] 由于图示示例性套筒部件12配置成经由驱动部分22接收力矩或扭矩,使得它围绕纵向轴线X-X旋转,因而一个或多个从动部分26配置成将这样的扭矩传递到从动零件或机构30B,如图4至图6所示。套筒部件12的示例性从动部分26包括内部孔口28,其围绕纵向轴线X-X从套筒部件12的端部纵向延伸,使得孔口28的轴线与套筒部件12的纵向轴线X-X对齐。套筒部件12的从动部分26的纵向延伸的孔口28限定基本平滑的壁和圆形轮廓,以在其中接受类似形状从动零件30B,如图6所示。由于套筒部件12配置成接收并转变扭矩或力矩(经由套筒部件12的旋转)到从动零件30B,因而纵向延伸的孔口28相对于从动零件30B(反之亦然)配置成使得:从动零件30B可被接收和支撑在纵向延伸的孔口28内,并且从动零件30B的纵向轴线X1-X1与套筒部件12的纵向轴线X-X对齐。在图示实施例中,纵向延伸的孔口28和从动零件30B也相对于彼此配置成使得:从动零件30B能够在处于与促动器分离器10分离的状态下时围绕纵向延伸孔口28的纵向轴线X-X和从动零件30B的纵向轴线X1-X1相对自由地旋转并沿着这些纵向轴线平移,如图6所示。这样,从动部分26的纵向延伸孔口28和从动零件30B的相对直径、纵向长度、表面光洁度和其它相关特性取决于彼此或至少彼此相关,使得在促动器分离器10的分离状态下实现两构件之间的旋转和纵向平移。这样的配置是本领域中已知的,并且可通过本领域中常用和商业上使用的常规方法实现,并且可在惯例基础上确定。

[0060] 套筒部件12的从动部分26也可配置成允许套筒部件12选择性地联接到从动零件30B。在图示实施例中,如图4至图7所示,从动部分26可包括至少一个横向或径向延伸的孔口32,该孔口32围绕纵向延伸的孔口28完全延伸穿过套筒部件12的一部分的厚度。如在图4和图5中最佳示出的,图示套筒部件12的示例性的至少一个孔口32完全延伸穿过套筒部件12且由此提供从套筒部件12的外部到纵向延伸孔口28的内部的一个开口。套筒部件12的从动部分26的至少一个孔口32优选地配置成:当从动零件被接收在纵向延伸孔口28内时,与从动零件30B的至少一个对应的横向或径向延伸的孔口34配合。这样,套筒部件12的从动部分26的至少一个孔口32的配置,例如位置、取向、尺寸、形状和数量,取决于从动零件30B的至少一个孔口34的对应特性(反之亦然)或至少与其有关。

[0061] 在图示实施例中,如在图6和图7中最佳示出的,套筒部件12的从动部分26的至少一个横向延伸孔口32延伸穿过套筒部件12的整个厚度(即,至少一个横向延伸孔口32与套

筒部件12的纵向轴线X-X相交)。类似地,在图示实施例中,从动零件30B的至少一个横向或径向延伸的孔口34延伸穿过从动零件30B的整个厚度(即,至少一个横向延伸孔口34与从动零件30B的纵向轴线X1-X1相交)。此外,如图5至图7所示,从动部分26的至少一个孔口32和从动零件30B的至少一个孔口34是圆形、线性(恒定直径)的,并且限定分别基本垂直于套筒部件12的纵向轴线X-X和从动零件30B的纵向轴线X1-X1延伸的相应轴线Y-Y、Y1-Y1。然而,应当指出,从动部分26的至少一个孔口32和从动零件30B的至少一个孔口34的特定形状、取向、位置、数量等可变化,并且具有允许套筒部件12和从动零件30B由定位在孔口32、34内的至少一个联接销20至少旋转且纵向地联接到彼此的任何配置,如图7所示。

[0062] 如图7所示,套筒部件12的从动部分26可包括单个横向或径向延伸的孔口32,其穿过套筒部件12、纵向轴线X-X和纵向延伸的孔口28,使得在套筒部件12的从动部分26的外表面中形成两个相对的开口。类似地,配置成定位在套筒部件12的纵向延伸孔口28内的从动零件的部分可包括单个横向延伸的孔口34,其穿过从动零件30B和纵向轴线X1-X1,使得在从动部分26的外表面中形成两个相对的开口。在这样的配置中,如图7所示,孔口32的轴线Y-Y和孔口34的轴线Y1-Y1可对齐,并且联接销20可插入每个开口中且最终与套筒部件12的从动部分26的孔口32和从动零件30B的孔口34接合。因此,每个联接销20选择性地将套筒部件12和从动零件30B旋转且纵向地锁定到彼此(不考虑在每个联接销20与套筒部件12的从动部分26的孔口32和从动零件30B的孔口34之间的公差所允许的任何可忽略的旋转或纵向移动)。此外,如上文所讨论的,在形成纵向延伸孔口28的套筒部件12的内表面与定位在纵向延伸孔口28内的从动零件30B的部分的外表面之间的相互作用将套筒部件12和从动零件30B横向锁定到彼此,使得纵向轴线X-X、X1-X1的对齐被维持。这样,在图7所示的套筒部件12、从动零件30B和销20的图示配置或状态中,套筒部件12选择性地联接到从动零件30B。

[0063] 在图示示例性实施例中,每个联接销20尺寸设计、成形、取向和以其它方式配置成与套筒部件12的孔口32和从动零件30B的孔口34的特性基本对应(反之亦然),使得每个销限定横向或径向延伸的轴线Y2-Y2。这样,每个联接销20的轴线Y2-Y2分别与套筒部件12的孔口32和从动零件30B的孔口34的横向延伸轴线Y-Y、Y1-Y1对齐,至少在联接状态下(参见图7)。

[0064] 在一些备选实施例(未示出)中,促动器分离器10配置成仅将旋转力和纵向力中的一个传送到从动零件30B。备选地,在一些实施例中,例如在图示实施例中,促动器分离器10配置成:当促动器分离器10在联接状态下(图7)旋转且纵向地固定或锁定到从动零件30B时,能够将旋转力和纵向力两者传送到从动零件30B。在使用中,即使促动器分离器10配置成将旋转力和纵向力两者(和/或任何其它力)传送到从动零件30B,但其中安装促动器分离器10的促动系统只可将一种这样的力传送到从动零件30B。然而,在这样的实施例中,促动系统可改变传送的力的方向,并因此施加属于不同方向或类型的反作用力,例如当驱动零件30A将扭矩施加到套筒12时,以及当从动零件30B是传力螺钉的构件或联接到传力螺钉而套筒12和至少一个联接销20接收来自从动零件30B的纵向反作用力时(即,反作用的纵向力和旋转力对抗传送的旋转力)。相比图7所示的图示套筒部件12和从动零件30B的选择性联接或锁定的状态或配置,图8示出了促动器分离器10的选择性地分离或解锁的状态或配置。如图8所示,每个联接销20可横向平移,使得每个联接销20被抽离与从动零件30B的孔口34的接合。在这样的配置中,从动零件30B旋转地围绕且纵向地沿着纵向轴线X1-X1自由平移。

在备选实施例(未示出)中,从动零件30B可以仅旋转地、仅纵向地、或者以旋转、纵向和其它方向的组合自由平移。

[0065] 如上所述,在如图8所示的示例性图示促动器分离器10的分离状态下,从动零件30B由套筒部件12的纵向延伸孔口28支撑,并且围绕纵向轴线X1-X1自由旋转。此外,如图6至图8所示,套筒部件12的纵向延伸孔口28、套筒部件12的销孔口32以及从动零件30B的销孔口可配置成使得:在分离状态下,从动零件30B能够在沿纵向轴线X1-X1的任一纵向方向上纵向平移。如图8中指出的,套筒部件12的从动部分26的销孔口32和从动零件30B的销孔口34可定位成使得:当从动零件30B定位在套筒部件12的纵向延伸孔口28内使得轴线Y-Y、Y1-Y1对齐时,在从动零件30B的端部与纵向延伸的孔口28之间设有预定纵向长度L1的间距或间隙。在从动零件30B的端部与套筒部件12的纵向延伸孔口28之间的间距的预定长度L1将取决于特定应用(即,将取决于基于其中安装促动器分离器的特定促动系统需要多少纵向平移)。在这样的布置中,当促动器分离器10平移或驱动每个销20从与从动零件30B的联接状态(图7)到分离状态(图8)时,从动零件30B(或套筒部件12)可在一方向上平移距离L1,使得从动零件30B定位在套筒部件12的从动部分26的纵向延伸孔口28内更深处。构件的布置由此阻止从动零件30B在纵向平移期间在纵向延伸孔口28中“触底”。此外,由于套筒部件12的内部纵向延伸孔口28的总长度,从动零件30B可平移至从动零件30B更浅的位置,同时保持在纵向延伸孔口28中且因此由其支撑。换句话说,套筒部件12和从动零件30B可配置成使得:当促动器分离器10将从动零件30B与套筒部件12(和因此驱动零件30A)分离时,例如在纵向延伸孔口28内提供从动零件30B(或套筒部件12)的预定程度的纵向平移。然而,在备选实施例(未示出)中,促动器分离器10可配置成不允许在分离状态下的纵向移动。

[0066] 还如图8中示出的,在分离状态下,每个联接销20可从从动零件30B和套筒部件12的纵向延伸孔口28被抽出,但其一部分可保持在套筒部件12的厚度中。每个联接销20从纵向延伸孔口28的完全移除可能是有利的,因为从动零件30B可在纵向延伸孔口28内旋转且纵向地自由平移而不与每个联接销20相互作用。这样,每个联接销20和从动零件30B可被阻止彼此刮擦、变形、摩擦或以其它方式损坏,且每个联接销20可被阻止卡住从动零件30B的孔口34或以其它方式与其相互作用,并且由此抑制从动零件30B以任何方式移动。此外,通过保持在套筒部件12的孔口32内,当孔口34与每个联接销20和套筒部件12的孔口32对齐时,每个联接销20可容易地插入或重新插入从动零件30B的联接销孔口34中,以联接套筒部件12(和因此促动器分离器10)和从动零件30B。换句话说,为了从分离状态移动至联接状态,促动器分离器10的每个联接销20仅需与从动零件30B的销孔口34对齐,然后平移而接合于其中(即,每个联接销20不需要与套筒部件12的孔口32对齐)。

[0067] 在纵向延伸孔口28的表面与套筒部件12的从动部分26的围绕横向或径向延伸联接销孔口32的部分38的外表面之间延伸的套筒部件12的厚度可取决于其中安装促动器分离器10的促动器系统的特定应用的负荷要求。例如,为了驱动或平移从动零件30B(和最终负荷接受者),必须将负荷从套筒部件12(经由驱动零件30A)传递到从动零件30B。类似地,在一些应用中,负荷接受者可施加相对大的负荷到从动零件30B且由此到套筒部件12。在图示实施例中,通过每个联接销20与套筒部件12的横向孔口32的内表面的相互作用,这些力从套筒部件12传递到从动零件30B,反之亦然。这样,套筒部件12(以及从动零件30B)和每个联接销20的相对尺寸,包括横向孔口32的内表面的厚度和联接销20的数量,可至少部分地

取决于其中安装促动器分离器10的特定促动系统的负荷特性。在图示实施例中,如图4至图8所示,围绕孔口32的套筒部件12的从动部分26的厚度相比套筒部件12的相邻部分增加,以提供围绕孔口32的套环或凸起部分38和因此孔口32的较大内表面积以与每个联接销20相互作用。此外,提供两个联接销20,使得相比在提供一个联接销20而非两个联接销20时将存在的力或负荷,作用于每个联接销20以及与联接销20相互作用的由套环38形成的横向或径向孔口32的套筒部件12的每个部分上的力或负荷减少一半。

[0068] 为了进一步应对施加于每个联接销20和套筒部件12上的力,围绕孔口32的套筒部件12的部分(即,套环38)可配置成使得套筒部件12的外表面是平坦或“方形”的,而不是倒圆的,如图4中最佳示出的。在这样的配置中,当每个联接销20在促动器分离器10的联接状态或条件下被插入横向联接销孔口32内时,在接合每个联接销20的套筒部件12的外部,套筒部件12的横向或径向联接销孔口32的内表面的表面积围绕销的所有侧是恒定的。换句话说,由于联接销孔口32的开口是平坦的且取向成使得由开口限定的平面垂直于孔口32的横向或径向轴线Y-Y(和因此每个联接销20的横向轴线Y2-Y2),因而在每个联接销20的外表面与横向联接销孔口32的每个开口的内表面之间的接头的外边缘围绕每个联接销20的相同横向位置延伸。相比其中形成联接销孔口32的开口的套筒部件12的部分为圆柱形并因此限定围绕纵向轴线X-X的倒圆或弯曲形状的配置,孔口32的纵向或轴向侧将相比横向或径向侧从纵向轴线X-X进一步延伸。这样,每个联接销20和套筒部件12的横向联接销孔口32将趋于不均匀地磨损且更易于发生故障(例如,联接销20的变形或破损、围绕联接销孔口32的套筒部件12的变形或破损、或者使得联接销20被“卡在”与联接销孔口32的接合中的情形)。此外,如果每个联接销20配置成使得每个联接销20的底部是平面的且垂直于每个联接销20的轴线Y2-Y2取向,则当从联接销孔口32移除每个联接销20时,每个联接销20将逐渐地与联接销孔口32分开,且由此导致孔口32和销的部分经受更大的负荷和所产生的磨损、变形或以其它方式干涉每个联接销20的移除。相比之下,在图示配置中,由于围绕联接销孔口32的套筒部件12的部分38是平面的且取向成使得由开口限定的平面垂直于横向销孔口32的横向或径向轴线Y-Y和每个联接销20的横向或径向轴线Y2-Y2,并且每个联接销20的底部表面是平面的且取向成垂直于每个联接销20的轴线Y2-Y2,因而每个联接销20的所有表面区域或侧面在联接销20平移而脱离与联接销20的横向联接销孔口32的接合的同时与联接销孔口32分开。此外,这样的配置可帮助使每个联接销20穿过横向联接销孔口32的开口最初平移成与套筒部件12的横向联接销孔口32接合。

[0069] 套筒部件12、横向或径向联接销孔口32以及联接销20的配置或特性可进一步取决于其它变量,例如构件的材料性质,如本领域中已知的。这样,套筒部件12、横向联接销孔口32以及联接销20的配置或特性可通过本领域中常用和商业上使用的常规方法确定,并且可在惯例基础上确定。然而,应当指出,当促动器分离器10所包括的联接销20的数量减少时,促动器分离器10的可靠性增加,但施加到每个联接销20和促动器分离器10的关联结构(例如套筒部件12的从动部分26的围绕每个销孔口32的部分38)的负荷增加。这样,在需要高可靠性水平的应用中,例如在航空应用中,有利的是促动器分离器10包括相对少的联接销20,并且这样的联接销20和促动器分离器10的关联结构配置成经受施加至其的相对大的力或负荷。此外,这样的促动器分离器10必须配置成克服这样大的力或负荷,以使每个横向联接销孔口32平移离开从动零件30B的横向联接销孔口34,从而将从动零件30B与促动器分离器

10和驱动零件30A分离。为此,图示促动器分离器10包括两个销26,套筒部件12的从动零件26的围绕孔口32的部分被扩大且促动器分离器10以其它方式配置成克服施加到联接销20的相对大的力或负荷,以使每个横向联接销20平移脱离与从动零件30B的横向联接销孔口32的接合,如下文进一步描述的。

[0070] 在图示实施例中,促动器分离器10尤其适合如上所述围绕纵向轴线X-X旋转,且因此尤其适合与传力螺钉一起使用。例如,如图6所示,从动零件30B的外部可包括用于与互补构件的内螺纹相互作用的外螺纹(反之亦然)。这样,在一些实施例中,从动零件30B可为传力螺钉的第一构件。在其它实施例中,从动部分30B可为不包括传力螺钉的促动系统的第一构件。在包括传力螺钉且从动零件30B为传力螺钉的第一构件的促动系统中,由每个联接销20经由套筒部件12施加的扭矩和从动零件30B的所产生的旋转移动可转化为线性力和移动。因此,当促动器分离器10处于图7所示的联接状态且扭矩被施加到套筒部件12的驱动部分22时,套筒部件12围绕纵向轴线X-X旋转且套筒部件12的从动部分26的横向联接销孔口32的内表面将扭矩成比例地施加到每个联接销20。在这样的状态下,每个联接销20将力(扭矩)传递到从动零件30B的横向联接销孔口34的内表面而使从动零件30B围绕纵向轴线X1-X1旋转。如果从动零件30B配置为传力螺钉的构件,则从动零件30B的旋转能(即扭矩)被转化为线性能并最终施加到负荷接受者。在这样的布置中,例如,负荷接受者可为飞行器的飞行操纵面。如本领域中已知的,如果从动零件30B为传力螺钉或其它旋转到轴向运动或能量转换机构的一部分或至少在其下游,则大体在纵向轴线X1-X1的方向上作用的轴向力将被施加到从动零件30B。此外,施加到负荷接受者的外力将导致大体在纵向轴线X1-X1的方向上作用到从动零件30B的额外轴向力。例如,如果负荷接受者为飞行器的飞行操纵面,则作用于操纵面上的空气压力将通过旋转到轴向运动或能量转换机构(例如传力螺钉)传递且最终到从动零件30B。

[0071] 在其中例如如上所述促动器分离器10联接到作为促动系统(产生旋转或角向和纵向或轴向力两者)的一部分的从动零件30B的情形中,联接销20将经受这样的力。具体而言,在这样的配置中,每个联接销20将经受由下列力产生的剪切应力:由于套筒部件12的扭矩而作用于每个联接销20的外表面上的套筒部件12的横向联接销孔口32的内表面的力,以及相比由套筒部件12的横向联接孔口32的表面施加的力作用于每个联接销20的相对外表面上的从动零件30B的销孔口34的内表面的反作用力。类似地,每个联接销20将经受由下列力产生的剪切应力:由于从动零件30B的线性力而作用于每个联接销20的外表面上的从动零件30B的横向联接销孔口34的内表面的力,以及相比由从动零件30B的销孔口34的表面施加的力作用于每个联接销20的相对外表面上的套筒部件12的联接销孔口32的内表面的反作用力。这样,纵向或轴向力大体沿着套筒部件12的纵向轴线X-X和从动零件30B的纵向轴线X1-X1作用,并且这样的旋转力(即扭矩)围绕纵向轴线X-X、X1-X1,套筒部件12的横向联接销孔口32的力作用于每个联接销20的相邻表面上,并且从动零件30B的横向联接销孔口34的力作用于每个联接销20的相对的相邻表面上。因此,围绕每个联接销20的周边的相对大的表面区域经受力。如本领域中已知的,由套筒部件12和从动零件30B作用于每个联接销20的外表面上的这样的力增加了在每个联接销20与套筒部件12和从动零件30B之间的任何摩擦力。为了克服这样的摩擦力并将每个联接销20从在从动零件30B的横向联接销孔口32内的接合(图7中所示的联接状态或位置)转变为其中每个联接销20从从动零件30B的横向联

接销孔口34和套筒部件12的纵向延伸内部孔口28内被移除的配置(图8中所示的分离状态或位置),且由此允许从动零件30B独立于促动器分离器10和从动零件30B旋转且纵向地平移,图示的示例性促动器分离器10包括单个(即,不超过一个)预加载的能量机构或弹性部件40。然而,在备选实施例(未示出)中,促动分离器包括不止一个预加载能量机构40(或可预加载不止一个能量机构40)。

[0072] 如图1至图3所示,图示的示例性促动器分离器10包括示例性外壳部件14。示例性外壳部件14可以是预加载能量机构40的构件或部分,该机构40驱动每个联接销20脱离与从动零件30B的接合,以使从动零件30B与促动器分离器10和驱动零件30A分离。参考图9和图10,示例性外壳部件14可与套筒部件12或其一部分联接、连接或以其它方式附连,使得它随套筒部件12与套筒部件12自身一起围绕纵向轴线X-X旋转。例如,示例性外壳部件14(和/或套筒部件12)可配置成与套筒部件12的外表面接合,使得外壳部件14相对于套筒部件12旋转或角向地锁定。这样,外壳部件14和/或套筒部件12可以任何已知方式配置成使得它们相对于彼此或者是一体的或者联接、附连、连接或以其它方式旋转地锁定。在图示实施例中,如图10中最佳示出的,套筒部件12和外壳部件14经由键接而旋转地锁定到彼此。更具体而言,与横向或径向联接销孔口32相邻的套筒部件12的套环部分38包括形成于外表面中的第二定位槽或平坦部42,外壳部件14包括与第二定位槽42相邻的在外壳部件14的内部中的键槽48,并且键44定位在第二定位槽42和键槽48内。套筒部件12的第二定位槽42、外壳部件14的键槽48以及键44在纵向轴线X-X的方向上大体纵向延伸,并且包括基本平面的表面。在图10和图11所示的套筒部件12和外壳部件14的牢固固定联接配置中,键44的底部和纵向侧表面与套筒部件12的第二定位槽42的对应表面相互作用,并且键44的顶部和纵向侧表面与外壳部件14的键槽48相互作用。这样,可由驱动零件30A将扭矩经由第一部分22施加到套筒部件12而使套筒部件12和外壳部件14经由键44围绕纵向轴线X-X旋转。

[0073] 促动器分离器10也可配置成使得安全地阻止外壳部件14沿套筒部件12纵向平移(例如,沿纵向轴线X-X平移)。例如,套筒部件12和/或外壳部件14可配置成使得外壳部件14相对于套筒部件12纵向锁定。外壳部件13和/或套筒部件12可以任何已知方式配置使得它们联接彼此且相对于彼此纵向或轴向锁定。在图示实施例中,如图10中最佳示出的,垫圈46可联接至套筒部件12并围绕套筒部件12和第二定位槽42延伸。如在图4至图6中最清楚地看到的,套筒部件12可包括垫圈46可部分插入其中(参见图10)的凹槽或通槽47。在这样的布置中,垫圈46纵向固定到套筒部件12。凹槽47和垫圈46的纵向定位配置成使得键44被固连在垫圈46与第二定位槽42的纵向侧表面之间,由此限制键44朝驱动部分22的纵向移动。此外,由于垫圈46围绕套筒部件12的周边而不仅围绕第二定位槽42延伸,因而垫圈46邻接外壳部件14且由此限制外壳部件14朝驱动部分22的纵向移动。如下文进一步解释的,凸轮盘16可在与垫圈46相反的外壳部件14的侧面上联接至外壳部件14。外壳部件14和凸轮盘16可配置成使得面向从动部分26的凸轮盘16的侧面邻接围绕套筒部件12的横向联接销孔口32的套环或凸起部分38。这样,外壳部件14(和凸轮盘16)定位在垫圈46与套环38之间,使得外壳部件14(和凸轮盘16)沿套筒部件12(即沿纵向轴线X-X)的纵向移动被限制或基本阻止。换句话说,套筒部件12和外壳部件14可配置成使得外壳部件14纵向固定到套筒部件12。由此,在图示实施例中,外壳部件14经由第二定位槽42、键44和键槽48旋转固定到套筒部件12,并且经由凹槽47、垫圈46、套环38和凸轮盘16纵向固定到套筒部件12。

[0074] 如图9所示,外壳部件14可配置成至少部分地支撑能量机构40,能量机构40用来通过从从动零件30B的横向联接种孔口34移除每个联接种20而将套筒部件12和因此促动器分离器10与从动零件30B分离。能量机构40可为任何已知的能量机构,例如已知用于提供能量、储存能量、释放能量、被预加载和它们的组合的任何机构。例如,能量机构40可以是这样的能量机构:其能够联接到外壳部件14并且可弹性变形或以其它方式预加载,以储存在至少部分地由促动器分离器10促动时可释放的能量。此外,构成能量机构40的部件或元件的数量可变化。能够被储存和由构成能量机构40的机构提供的能量的量可决定这样的机构40的数量。例如,促动器分离器10的特定应用可决定从从动零件30的销孔口34移除每个联接种20所需的能量的必要量和因此所需的能量元件的量,使得能量机构40能够提供必要的预加载能量以从联接种孔口34移除每个联接种20。然而,应当指出,构成能量机构40的能量元件越少,能量机构40和因此促动器分离器10便越可靠。为此,图示能量机构40由能够提供以下储存能量的量的单个螺旋弹性弹簧(即,单个能量元件)构成:当从动零件30B为传力螺钉的构件且促动器分离器10安装在飞行器的飞行操纵面的促动系统中时,该储存能量的量足以使每个联接种20平移脱离在从动零件30B的横向联接种孔口34内的接合。

[0075] 图示外壳部件包括围绕套筒部件12的纵向延伸内部,并且能量机构或弹性部件40围绕其设置,如图9中最佳示出的。诸如图示示例性弹性扭转弹簧的能量机构40可配置成使得能量机构40的第一部分或端部可固定到外壳部件14,并且第二部分或端部可变形以预加载能量机构40。如图9和图10所示,图示能量机构或扭转弹簧40配置成在能量机构40的第一和第二端部或部分处均与螺栓、销、螺钉或其它已知的紧固机构配合,并且外壳部件14包括在不同的径向或横向和/或旋转或角向位置处围绕纵向轴线X-X的一系列能量机构孔口32,以用于与紧固机构配合。在这样的配置中,外壳部件14配置成接受具有不同尺寸(和因此不同能量潜力)和能量机构40的取向的能量机构40,且因此可基于其中安装促动器分离器10的特定促动系统的负荷要求而定制。能量机构40的第一端部到外壳部件14的紧固可相对于套筒部件12旋转且纵向地锁定能量机构40(除了由弹簧的变形导致的任何旋转和纵向地移动之外)。如下文进一步解释的,扭转弹簧、扭力杆等能量机构40的第二端部或部分可变形,使得其被扭曲(例如,部分地退绕或卷绕)以便以与其扭曲量成比例的预加载扭矩的形式储存机械能。应当指出,由扭曲导致的在扭转弹簧、扭力杆等能量机构40中的弯曲应力可导致预加载的扭矩或力矩。还如下文进一步解释的,由于能量机构40的第一部分或端部固定联接到外壳部件14,外壳部件14至少旋转且纵向地固定联接到套筒部件12,因而在能量机构40的第二端部扭曲后,如果联接到第二端部或部分的机构的阻力提供比施加到第一端部或部分的阻力(即,由套筒部件12通过驱动零件30A和从动零件30B(在联接状态下)施加的阻力)更小的阻力,并且能量机构40的反作用预加载扭矩足以克服由联接到第二端部或部分的机构提供的阻力,则第二端部将至少部分地旋转地返回其变形前的位置。

[0076] 如图11至图13中所示和上文简单讨论的,凸轮盘16可围绕套筒部件12且邻近外壳部件14定位在外壳部件14与套筒部件12的套环38之间,使得外壳部件14和凸轮盘16的纵向平移基本被套环38和垫圈46阻止。凸轮盘16可为圆盘形且配置成围绕套筒部件12基本对称。在这样的配置中,凸轮盘26可尤其适合随套筒部件12且围绕套筒部件12的纵向轴线X-X旋转。为了帮助围绕套筒部件12(和因此纵向轴线X-X)的旋转或角向平移,凸轮盘16可包括在凸轮盘16的内表面与套筒部件12的外表面之间的轴承机构62。在这样的配置中,如在图

11和图13中的图示实施例中所示,相比其中凸轮盘的内表面与套筒部件12的外表面直接接触的配置,凸轮盘16与套筒部件12之间的摩擦减小。由此,如下文进一步讨论的,使凸轮盘16旋转而使每个销20平移离开从动零件30B的横向联接销孔口34以将驱动零件30A与促动器分离器10和从动零件30B分离所遇到的阻力被保持到最小。

[0077] 能量机构40的第二端部或部分可联接到凸轮盘16,如图12和图13所示。在图示实施例中,凸轮盘16包括一系列能量机构孔口64,其在围绕纵向轴线X-X的不同的径向或横向和/或角向或旋转位置处,以用于与紧固机构和能量机构40的第二端部或部分配合。在这样的配置中,外壳部件14配置成接受具有不同尺寸(和因此不同能量潜力)和能量机构40的取向(相比如第一端部的位置或取向,能量机构40的第二端部或部分的位置)的能量机构40,且由此可基于其中安装促动器分离器10的特定促动系统的负荷要求而定制。

[0078] 在图11至图13中示出的外壳部件14、能量机构40和凸轮盘16的配置允许凸轮盘16围绕套筒部件12和纵向轴线X-X旋转且因此相对于外壳部件14旋转,以相对于第一端部或部分扭曲能量机构40的第二端部或部分或以其它方式使其变形,从而预加载能量机构40。为了帮助预加载促动器分离器10(即,使能量机构40变形),凸轮盘16可包括可接合机构66,用于使凸轮盘16围绕套筒部件12和纵向轴线X-X旋转以使能量机构40变形。在图示实施例中,如在图11和图12中最佳示出的,凸轮盘16包括从凸轮盘16的外表面朝纵向轴线X-X延伸的孔口66。在凸轮盘16的外表面中的孔口66可与杠杆臂接合,例如以帮助使用者旋转凸轮盘12以扭曲能量机构40或以其它方式使其变形,从而施加促动器分离器10的预加载力或偏置力。

[0079] 促动器分离器10优选地配置成选择性地保持或锁定能量机构40的预加载状态,使得二级促动器可选择性地保持或释放预负荷以分别联接促动器分离器10和驱动零件30A或从从动零件30B分离它们,如下文进一步解释的。实现能量机构40的预加载能量的这样的选择性保持和释放的促动器分离器10的机构或配置可采取本领域中已知的能够与二级促动器相互作用的任何形式。例如,二级促动器可能能够检测其中安装促动器分离器10的促动系统中、驱动零件30A中、负荷接受者中或者促动器分离器10上游的卡塞,并且作为对这样的卡塞的反应,释放能量机构40的预加载能量以使每个联接销20平移脱离在从动零件30B的联接销孔口34内的接合,从而使促动器分离器10和驱动零件30A与从动零件30B和定位在促动器分离器10上游的促动系统的剩余部分分开。在这样的配置中,从动零件30B可能能够围绕套筒部件12的纵向轴线X-X旋转且角向地平移并且沿着纵向轴线X-X纵向或轴向地平移。如本领域中已知的,当从动零件30B被分离且独立于驱动零件30A自由平移(例如,以角向地或轴向地中的至少一种方式)并且在负荷接受者与促动器分离器10之间存在卡塞时,负荷接受者可能仍然能够至少部分地工作。例如,如果从动零件30B为传力螺钉的构件,并且负荷接受者为飞行器的飞行操纵面且联接到传力螺钉,则传力螺钉机构中的卡塞或其它障碍将趋于锁住促动系统,使得飞行操纵面的移动将被卡塞的促动系统阻止。此外,卡塞的促动系统将阻止联接到飞行操纵面的其它促动系统促动飞行操纵面。然而,如果促动器分离器10安装在卡塞的促动系统中,则二级促动器可能能够检测卡塞并响应于此而触发促动器分离器10,以使卡塞的传力螺钉机构与从动零件30B分开,从而允许传力螺钉纵向地和/或旋转地平移。传力螺钉的这样的纵向或轴向和旋转或角向的平移将释放卡塞并允许联接到飞行操纵面的其它未卡塞促动系统至少部分地促动(例如移动)飞行操纵面。此外,使驱

动零件30A与卡塞的传力螺钉分离将阻止驱动零件30A施加额外的破坏性负荷到卡塞的系统,该负荷将趋于加强或扩大对促动系统的其它构件的卡塞和/或损坏。

[0080] 能量机构40的预负荷的选择性保持和释放在图示实施例中通过使用凸轮盘16的外表面中的槽68实现,槽68与设置在外壳部件14的外部上的锁定部件或杠杆臂50的突起相互作用,该突起定位成邻近凸轮盘16的外表面,如在图11、图12和图14至图16中最佳示出的。外壳部件14的锁定部件50和凸轮盘16的槽68由此阻止凸轮盘16围绕套筒部件12和纵向轴线X-X旋转,从而阻止能量机构40的任何预加载扭矩被释放。因此,在凸轮盘16经由锁定部件50选择性地旋转固定到外壳部件14(和因此套筒部件12)之前,必须预加载能量机构40(即变形)。

[0081] 如在图14至图16中最佳示出的,图示实施例的锁定部件50可经由铰链销52铰接到外壳部件14,铰链销52延伸穿过外壳部件14和锁定部件50的一部分。铰链销52由此表示锁定部件50能够围绕其枢转或旋转的轴线。图示锁定部件50还包括第一臂54,其配置成从锁定部件50的接合销52的部分(即,旋转轴线)延伸。杠杆臂可包括从第一臂54延伸的突起56,其配置成与围绕凸轮盘16的外表面设置的槽68配合。因此,锁定部件50配置成围绕销52旋转进入第一取向,使得突起56如图14和图15所示接合在凸轮盘16的槽68内,以及进入第二取向,使得突起56如图16所示与凸轮盘16的槽68间隔开。在第一取向中,凸轮盘16被阻止相对于外壳部件14和因此套筒部件12旋转,因为锁定部件50的第一臂54的突起56经由槽68接合凸轮盘16。锁定部件50的第一臂54的突起56与凸轮盘16的槽68的接合可通过图示实施例的图15的剖视图最佳地看出。这样,促动器分离器10的凸轮盘16可围绕套筒部件12旋转,使得能量机构40被预加载,并且锁定部件50围绕销52旋转以使第一臂54的突起56与凸轮盘16的槽68接合,从而锁定、固定、保持或以其它方式阻止凸轮盘16围绕套筒部件12旋转,如图14和图15所示。为了释放能量机构的预负荷并允许凸轮盘围绕套筒部件12旋转,锁定部件50可围绕销52旋转而使第一臂54的突起56与槽68分开,从而允许能量机构40的预加载扭矩作用于凸轮盘16上并使凸轮盘16围绕套筒部件12和纵向轴线X-X旋转,如图16所示。

[0082] 如图14和图16中还示出的,凸轮盘16可包括围绕凸轮盘16的外表面的许多槽68,以提供沿凸轮盘16的外表面的许多位置,用于锁定部件50接合凸轮盘16并因此允许凸轮盘16在不同的旋转或角向取向中联接到外壳部件14。在这样的配置中,凸轮盘16配置成与具有不同尺寸(和因此不同能量潜力)和能量机构40的取向(和因此不同的预负荷量)的能量机构40一起工作,且由此可基于其中安装促动器分离器10的特定促动系统的负荷要求而定制。例如,凸轮盘16围绕套筒部件12旋转得越多,能量机构40便挠曲得越多且预负荷越大。凸轮盘16旋转的角向量和因此所实现的预负荷量可通过使锁定部件50与围绕凸轮盘16的不同槽68接合而定制。

[0083] 使得锁定部件50包括突起56且凸轮盘包括槽68的锁定部件50和凸轮盘16的上述配置优于其中锁定部件50包括槽68且凸轮盘16包括突起56的配置。例如,加工或以其它方式形成突起56往往比加工或以其它方式形成槽68成本更高且更耗时。因此,形成锁定部件50上的仅仅一个突起56和凸轮盘16的多个槽68是节约成本和时间的。此外,能量机构40的预加载扭矩将在突起56上施加剪切应力,且因此突起56可随时间推移产生疲劳和损耗或其它损坏。更换图示锁定部件50比更换凸轮盘16成本更低且更简单。因此,将突起56设置在锁定部件50而非凸轮盘16上是更节约成本和时间的。

[0084] 锁定部件50还可包括第二臂58和第三臂60,用于与二级促动器71相互作用以分别保持和释放与凸轮盘接合的第一杠杆臂54,如在图15中的图示实施例中所示。示例性锁定部件50包括第二臂58和第三臂60,其配置成“V”形,使得二级促动器71可定位在第二臂58与第三臂60之间。在这样的配置中,通过阻止锁定部件50的第二臂60在一个方向上旋转使得第一臂54的突起56与凸轮盘16的槽68分开,二级促动器71可用来将锁定部件50保持在与凸轮盘16联接的状态。如图15所示,当二级促动器71被维持在当锁定部件50与凸轮盘16接合时位于锁定部件50的第二臂58与第三臂60之间的定位时,通过第三臂60与二级促动器71的相互作用而阻止锁定部件50围绕销52旋转。由此,锁定部件50和二级促动器71的配置阻止凸轮盘16的意外或错误分离而使得凸轮盘16能够由于被意外释放的能量机构40提供的扭矩而旋转。这样,促动器分离器10可利用二级促动器71来监测其中安装促动器分离器的促动系统中的卡塞,并且仅当检测到卡塞时释放能量机构40的预加载能量。归因于例如来自冲击或振动的杠杆臂50的意外移动的预加载能量的释放被第三杠杆臂60和二级促动器71阻止。

[0085] 如果二级促动器71的确检测到其中安装促动器分离器10的促动系统中的卡塞,则二级促动器71可响应并被触发而纵向平移以使锁定部件50围绕销52旋转,使得第一臂54平移远离凸轮盘16,并且第一臂54的突起56与凸轮盘16的槽68分开,如图16所示。更具体而言,从其中二级促动器71定位在第二臂58与第三臂60之间且锁定部件50与凸轮盘16的槽68接合的联接状态(图15)起,二级促动器71可纵向平移而与第二臂58相互作用,以使锁定部件50围绕销52旋转,从而使第一臂54的突起56从凸轮盘16的槽68平移离开以旋转地释放凸轮盘16(图16)。这样,二级促动器71可促动促动器分离器10释放能量机构40的预加载能量(即扭矩),以允许凸轮盘16围绕套筒部件12旋转并最终使每个联接销20从从动部分30B的横向联接销孔口34平移,如下文进一步解释的。

[0086] 如图1、图3、图9和图11至图13所示,促动器分离器10可包括多个机构,以选择性地联接和分离凸轮盘16与外壳部件14,从而经由能量机构40的预加载扭矩选择性地锁定凸轮盘16的旋转。在图示实施例中,促动器分离器10包括两个直径上相对的锁定部件50用于与围绕凸轮盘16的外表面的槽68接合。在这样的配置中,用于促动锁定部件50的二级促动器71,例如图15的剖视图所示的二级促动器71,可包括围绕促动器分离器10且穿过锁定部件50的第二臂58和第三臂60延伸的环形部件,如上所述。二级促动器71的环形部件可联接到这样的机构:其能够纵向或轴向平移环形部件而接合锁定部件50的第二臂58,以分离凸轮盘16和外壳部件14(且由此最终使促动器分离器10和驱动零件30A与从动零件30B分离)。例如,促动器分离器10可包括用于与联接到液压系统的多个杠杆臂50相互作用的环形部件,用于纵向平移环形部件以经由第二杠杆臂58促动锁定部件50。这样,促动器分离器10可围绕纵向轴线X-X且在二级促动器71的环形部件内旋转。然而,如上所述,可使用任何已知的二级促动机构或系统来使凸轮盘16与外壳部件14和/或套筒部件12分离,使得能量机构的预加载扭矩使凸轮盘16旋转,以最终使每个联接销20从从动零件30B的横向联接销孔口34内平移出来。

[0087] 凸轮盘16还可包括限定穿过其的凸轮槽72的一个或多个凸轮插件70,如在图11、图13、图17、图21和图22中所示。凸轮盘26和每个凸轮插件70可配置成使得每个凸轮插件70可选择性地固连到凸轮盘16。例如,凸轮盘16和每个凸轮插件70可配置成使得每个凸轮插

件70可螺接、销接或以其它方式可移除地固连到凸轮盘16。在这样的布置中,凸轮盘16可定制成具有不同的凸轮插件70以用于例如特定的联接销20、套筒部件12、驱动零件30A、其中安装促动器的促动系统、以及它们的组合。在如图11和图17所示的图示实施例中,促动器分离器10包括两个联接销20(参见图3、图7和图8)且因此包括两个可移除的凸轮插件70。如图17中最佳示出的,凸轮销74可插入每个凸轮槽72中且穿过每个销20的头部的孔口76。这样,每个联接销20经由凸轮销74联接在套筒部件12的孔口32中且到凸轮槽72。

[0088] 每个凸轮销74和凸轮槽72可配置成使得凸轮销74的第一端部可滑动地和/或可旋转地接收在对应凸轮槽72内。这样,每个凸轮销74和凸轮槽72的相对尺寸可取决于彼此或至少与彼此相关。此外,每个凸轮销74和凸轮槽72可配置成使得每个凸轮销74被承载在对应凸轮槽72内,并且每个凸轮销74能够按照凸轮槽72的轮廓沿对应凸轮槽72移动。如图11中最佳示出的,每个凸轮槽72限定特定轮廓,其围绕凸轮盘16和纵向轴线X-X角向或旋转地和横向或径向地延伸,使得每个凸轮槽72的轮廓的第一侧或部分横向或径向地定位成靠近套筒部件12和纵向轴线X-X,并且凸轮槽72的相对角向或旋转地间隔开的第二侧或部分相比第一侧横向或径向地远离套筒部件12和纵向轴线X-X(即,第一侧或部分相比第二侧或部分横向或径向地相对更靠近纵向轴线X-X)。

[0089] 在一些实施例中,每个凸轮销74的一端被承载在凸轮盘16中的对应凸轮槽72内,穿过联接销20的孔口76,并且每个凸轮销74的第二端部被承载在联接到凸轮盘16的凸轮盘盖18中的对应凸轮槽76内,如图13、图20和图21中所示。在这样的实施例中,凸轮盘盖18和凸轮盘16可配置成使得每个销20定位在盘盖18与凸轮盘16之间,并且每个对应的凸轮销74从凸轮盘16的凸轮槽72跨越到凸轮盘盖18的对应凸轮槽76。凸轮盘盖18可限定凸轮槽72或者可包括与图示凸轮盘16类似的凸轮槽插件。通过支撑每个凸轮销74的两端部,凸轮盘16和凸轮盘盖18可在平移每个凸轮销74中特别有效,而不摇动、弯曲或以其它方式不均匀或平滑地使每个凸轮销74沿着对应的凸轮槽72、76平滑地平移。凸轮盘16和凸轮盘盖18可由此形成两个纵向间隔的凸轮部件或凸轮盘部件,包括限定凸轮轮廓的基本对齐的凸轮槽72、76或一对基本对齐的凸轮槽72、76。

[0090] 凸轮盘16和凸轮盘盖18可包括任意对凸轮槽72、76(和关联的结构)。例如,凸轮盘16和凸轮盘盖18可包括一对凸轮槽72、76(和因此一个对应联接销20)(未示出)。作为另一示例,如在图17和图18中的图示实施例中所示,凸轮盘16和凸轮盘盖18可包括围绕套筒12(和关联的结构)的纵向轴线X-X在直径上彼此相对的两对凸轮槽72、76。在这样的实施例中,促动器分离器10围绕纵向轴线X-X基本对称且由此有利地配置成用于围绕纵向轴线X-X旋转。在其它实施例(未示出)中,促动器分离器10的凸轮盘16和凸轮盘盖18可包括不止两对凸轮槽72、76。例如,凸轮盘16和凸轮盘盖18可包括围绕纵向轴线X-X对称设置的偶数对基本对齐的凸轮槽72、76(和关联的结构)。在另一实施例(未示出)中,促动器分离器10的凸轮盘16和凸轮盘盖18可包括奇数对凸轮槽72、76(和关联的结构)。在又一备选实施例中,可提供凸轮盘16和凸轮盘盖18中的仅仅一个,且由此每个销20可被接收在仅仅一个凸轮槽72或76中。

[0091] 图示凸轮盘16和凸轮盘盖18的示例性凸轮槽72、76的配置在图19中示出。为简明起见,凸轮盘16和凸轮盘盖18由圆表示,并且未包括促动器分离器10的许多其它构件和方面。如在图19的图示中所示,凸轮盘16和凸轮盘盖18可配置成通过扭转弹簧40的扭矩在基

本逆时针的旋转方向R上围绕套筒部件12的纵向轴线X-X旋转。在这样的配置中,扭转弹簧40已经通过在基本顺时针的旋转方向上扭曲扭转弹簧40(例如通过使凸轮盘16在顺时针旋转方向上围绕套筒部件12旋转)而预加载。然而,应当指出,凸轮盘16和凸轮盘盖18可备选地配置成在基本顺时针的旋转方向R上旋转,且由此通过在基本逆时针的旋转方向上扭曲扭转弹簧40而预加载扭转弹簧40。

[0092] 如从图19可看出的,凸轮盘16和凸轮盘盖18的凸轮槽72、76的轮廓可配置成使得凸轮槽72、76的第一端部80被横向或径向定位成离纵向轴线X-X(凸轮盘16和凸轮盘盖18的旋转轴线)第一距离D1。此外,凸轮槽72、76可角向和径向地延伸,使得凸轮槽72、76的第二端部82被径向定位成离纵向轴线X-X第二距离D2且在与旋转方向R相反的方向上角向地间隔预定的回转或旋转角度 θ_1 。由于凸轮槽72、76的第二侧82的第二横向或径向距离D2大于凸轮槽72、76的第一侧80的第一横向或径向距离D1,因而承载在凸轮槽72、76内的凸轮销74沿凸轮槽72、76行进,凸轮销74横向或径向地平移远离套筒部件12和纵向轴线X-X。例如,如图19所示,凸轮销74可定位成当促动器分离器10选择性地联接到促动系统的从动零件30B时邻近一对凸轮槽72、76的第一端部80,并且促动器分离器10被激活以释放扭转弹簧40的预加载扭矩,以使凸轮盘16和凸轮盘盖18和因此凸轮槽72、76在逆时针旋转方向R上围绕套筒部件12和纵向轴线X-X旋转。当凸轮槽72、76围绕套筒部件12和纵向轴线X-X旋转时,通过联接销与套筒部件12的至少横向联接销孔口32的相互作用阻止每个凸轮销74围绕纵向轴线X-X旋转。因此,当凸轮槽72、76在旋转方向R上旋转时,凸轮销74沿凸轮槽72、76在如由图19中的箭头所指的从第一端部80到第二端部82的方向上被承载。由于如上所述凸轮槽72、76的第二端部82定位成比第一端部80横向或径向地更远离纵向轴线X-X,因而每个凸轮销74和联接到其的联接销20横向或径向地平移远离套筒部件12和纵向轴线X-X。凸轮槽72、76的尺寸、凸轮销74的尺寸、凸轮槽72、76的第一和第二横向或径向距离D1、D2以及凸轮盘16和凸轮盘盖18旋转的角度均影响每个凸轮销74和因此联接到其的联接销20平移的总横向或径向距离。

[0093] 如图19所示,凸轮槽72、76的轮廓可配置成使得:相比邻近第二端部82的凸轮槽72、76的主动部分86,邻近第一端部80的凸轮槽72、76的被动部分84包括较小的横向或径向斜度、倾度或平移率。在这样的布置中,凸轮槽72、76将可能经历由凸轮销74的表面的相互作用导致的较小程度的力,这往往会阻止槽72、76在凸轮槽72、76的被动部分84而非主动部分86中围绕凸轮销74的移动。凸轮槽72、76的被动部分84的较低阻碍性或破坏性性质可能因此有利于引发凸轮盘16和凸轮盘盖18的旋转移动以及因此凸轮销74和联接到其的联接销20经由扭转弹簧40所施加的扭矩的横向或径向平移。一旦凸轮盘16和凸轮盘盖18已获得动能和/或动量,利用至少由扭转弹簧40施加的扭矩与凸轮盘16和凸轮盘盖18的动能和/或动量的组合便可实现凸轮槽72、76的主动部分86围绕凸轮销74的移动。这样,相比凸轮槽72、76的其它布置或配置,凸轮槽72、76的被动部分84和主动部分86的布置可能需要较小扭矩力来横向平移凸轮销74和因此联接到其的联接销20。

[0094] 凸轮盘16和凸轮盘盖18的凸轮槽72、76的示例性备选实施例在图20中示出,并且分别由标号172和176大体指示。凸轮槽172、176类似于上文参照图19所述的凸轮槽72、76,且因此前接数字“1”的类似标号用来指示类似的元件。示例性凸轮槽172、176包括第一端部180和邻近第一端部180的被动部分184。第一端部180和被动部分184限定凸轮槽172、176的

定位成横向或径向地最靠近套筒部件12和纵向轴线X-X的部分。因此,促动器分离器10的凸轮销74可在促动器分离器10的选择性联接状态下最初定位在被动部分184内的第一端部180处。

[0095] 凸轮槽172、176的示例性被动部分184配置成使得:在被动部分184与套筒部件12和纵向轴线X-X之间的横向或径向距离在被动部分184的回转或旋转角度 θ_2 内是恒定的(即,在形成于被动部分184的侧边缘之间的整个角度内是恒定的)。换句话说,被动部分184配置为具有围绕纵向轴线X-X形成的单一半径的弓形形状。由于被动部分184不包括横向或径向斜度或平移,因而凸轮盘16和凸轮盘盖18将遭遇由凸轮销74以对抗凸轮盘16和凸轮盘盖18在旋转方向R上围绕套筒部件12和纵向轴线X-X的旋转的方式作用的相对少量的力。因此,在促动器的分离状态下,在凸轮销74在被动部分184内在被动部分184的回转或旋转角度 θ_2 内行进的同时,由扭转弹簧40施加到凸轮盘16和凸轮盘盖18以使凸轮盘16和凸轮盘盖18围绕纵向轴线X-X旋转的扭矩可能相对较小。然而,由于被动部分184经由凸轮销74对凸轮槽172、176产生相对较小水平的阻力,因而凸轮盘16和凸轮盘盖18可围绕套筒部件12和纵向轴线X-X在旋转方向R上快速且容易地旋转,旋转角度等于被动部分184的回转或旋转角度 θ_2 ,使得凸轮销74穿过被动部分184并到达相邻的主动部分186A-C。

[0096] 当凸轮盘16和凸轮盘盖18围绕套筒部件12和纵向轴线X-X在旋转方向R上旋转使得凸轮槽172、176的被动部分118在凸轮销74上平移时,凸轮盘16和凸轮盘盖18获得动能和/或动量。一旦凸轮盘16和凸轮盘盖18旋转通过被动部分184的角度 θ_2 ,凸轮盘16和凸轮盘盖18的进一步旋转便使主动部分186A-C邻接凸轮销75,因为主动部分186A-C包括横向或径向的斜度或尺寸,如图19所示。图19示出三个不同的主动部分186A-C:第一主动部分186A、第二主动部分186B和第三主动部分186C。第一、第二和第三主动部分186A-C中的仅仅一个可在某一时间用来与被动部分184配对以形成凸轮槽172、176。换句话说,图19示出第一主动部分186A、第二主动部分186B和第三主动部分186C,这些部分并不意味着如图所示组合使用,而是每个凸轮槽172、176仅使用主动部分186A-C中的一个。

[0097] 当凸轮盘16和凸轮盘盖18旋转通过被动部分184时,它们由此包括在凸轮槽172、176首先与主动部分186A-C中的凸轮销17横向或径向地相互作用时获得动能和/或动量。在这样的配置中,凸轮槽172、176的主动部分186A-C向凸轮销74施加震动或冲击力(即,由主动部分186A-C对凸轮销74的冲击导致的突然的横向或径向加速)。在凸轮销74上施加震动或冲击力可能是有利的,因为相比由于在凸轮销74能够分散这样的力之前施加到凸轮销74的力所导致的在成比例地较长时间段内施加的较低力,这样的力或加速通常具有更大影响。这样,凸轮槽172、176可配置成使得被动部分184配置成允许凸轮槽172、176实现速度/加速度,且凸轮槽172、176的主动部分186A-C配置成将震动或冲击力在横向或径向方向上施加到凸轮销74以克服施加到凸轮销74的阻力,例如静摩擦力,从而使每个凸轮销74和联接到其的每个联接销20横向或径向平移。

[0098] 主动部分186A-C的特定配置可取决于其中安装促动器分离器10的特定促动系统和促动器分离器10的特定配置。例如,凸轮槽172、176的主动部分186A-C的配置可取决于下列因素或至少与其相关:每个联接销20的接合在从动零件30B的横向联接销孔口34内的量、由扭转弹簧40施加的扭矩的量、凸轮盘16和凸轮盘盖18在被动部分118期间实现的动能和动量的量、以及克服特定凸轮销74的阻力以使凸轮销74和联接到其的联接销20横向或径向

平移所需的横向或径向震动或冲击力的量。

[0099] 图20示出凸轮槽172、176的三个示例性主动部分186A-C。第一主动部分186A包括相对陡峭的横向或径向斜度、相对大的横向或径向平移或延伸,并且延伸相对短的角向距离。如图20所示,当第一主动部分186A从被动部分184角向延伸至第二端部186A时,第一主动部分186A的横向或径向斜度增加。第一主动部分186A可能由此需要相对大的扭转弹簧40的旋转扭矩、相对大的震动或冲击力或它们的组合,以便第一主动部分186A使凸轮销74横向或径向平移到第二端部182A。然而,第一主动部分186A需要凸轮槽172、176以及因此凸轮盘16和凸轮盘盖18的相对少量或程度的角向旋转。此外,第一主动部分186A的相对大的横向或径向平移或延伸允许联接销20相对深地定位在从动部分30B的联接销孔口34中。

[0100] 如从图20可看出的,相比示例性的第一主动部分186A,示例性的第二主动部分186B包括相对浅的横向或径向斜度、相对短的横向或径向平移或延伸,并且延伸相对大的角向距离。第二主动部分186B可能由此需要相对小的扭转弹簧40的旋转扭矩、相对小的震动或冲击力或它们的组合,以便第二主动部分186B使凸轮销74横向或径向平移到第二端部182B。然而,第二主动部分186B需要凸轮槽172、176以及因此凸轮盘16和凸轮盘盖18的相对大量或程度的角向旋转。

[0101] 如从图20还可看出的,相比示例性的第一主动部分186A和示例性的第二主动部分186B,示例性的第三主动部分186C包括相对浅的横向或径向斜度、相对短的横向或径向平移或延伸,并且延伸相对大的角向距离。第三主动部分186C可能由此需要相对小的扭转弹簧40的旋转扭矩、相对小的震动或冲击力或它们的组合,以便第二主动部分186B使凸轮销74横向或径向平移到第二端部182B。然而,第二主动部分186B需要凸轮槽172、176以及因此凸轮盘16和凸轮盘盖18的相对大量或程度的角向旋转。

[0102] 第三主动部分186C进一步配置成使得第三主动部分186C的最远横向或径向平移或延伸定位成邻近第三主动部分186C的第二端部182C,如图20所示。换句话说,第三主动部分186C的第二端部182C的横向或径向位置横向或径向地定位成比第三主动部分186C与第二端部182C相邻的部分更靠近纵向轴线X-X。在这样的配置中,如从图20可看出的,第三主动部分186C迫使凸轮销74和联接到其的联接销20当凸轮盘16和凸轮盘盖18在旋转方向R上旋转时最初横向或径向平移远离纵向轴线X-X,然后朝纵向轴线X-X部分地向后横向或径向平移,直到凸轮销74邻接凸轮槽172、176的第二端部182C,使得凸轮盘16和凸轮盘盖18的最大量或程度的回转被耗尽。

[0103] 图1至图3的促动器分离器10和图4至图18所示的促动器分离器10的构件在图21和图22中以剖视图示出为在使用中。具体而言,图21示出处于联接状态的促动器分离器10,其中促动器分离器10联接驱动零件30A和从动零件30B(和因此如上所述负荷接受者),使得驱动零件30A和从动零件30B经由联接销20旋转且纵向地固定到彼此,并且图22示出处于分离状态的促动器分离器10,其中促动器分离器10已分将驱动零件30A和从动零件30B(和因此如上所述的负荷接受者),使得从动零件30B能够独立于驱动零件30A和促动器分离器10而旋转和纵向地平移。

[0104] 如在图21的剖视图中所示,当促动器分离器10安装在促动系统中且配置成选择性联接状态时,套筒部件12的驱动零件30A可联接到驱动零件30A(未示出),从动零件30B可定位在套筒部件12的从动部分26的纵向延伸孔口28内,并且每个联接销20可与从动零件30B

的横向联接销孔口34和套筒部件12的横向联接销孔口32接合。从动零件30B和套筒部件12可配置成使得套筒部件12的纵向轴线X-X和从动零件30B的纵向轴线X1-X1基本对齐。由于每个联接销20可经由凸轮盘16和凸轮盘盖178的凸轮槽72、76横向平移,因此每个联接销20可选择性地将从动零件30B(和因此联接到的其的负荷接受者)旋转且纵向地锁定或固定到促动器分离器10和驱动零件30A(假设驱动零件30A被旋转且纵向地锁定或固定到套筒部件)。

[0105] 每个联接销20可定位在凸轮盘16和凸轮盘盖18(即,纵向间隔的凸轮部件或凸轮盘部件)之间并联接到对应的凸轮销74。每个凸轮销74的每个端部可被承载在凸轮盘16和凸轮盘盖18的对应的一对凸轮槽72、76内。凸轮盘16和凸轮盘盖18可经由轴承机构可旋转地联接到的套筒部件12。凸轮盘16和凸轮盘盖18的凸轮槽对72、76的每个凸轮槽72、76可为基本相同的轮廓且它们可基本对齐。凸轮槽对72、76的每个凸轮槽72、76的轮廓可配置成使得:当每个槽72、76在第一方向上角向或旋转地延伸时,每个凸轮槽72、76横向延伸远离套筒部件12的纵向轴线X-X和从动零件30B的纵向轴线X1-X1。在促动器分离器110和从动零件30B的联接状态下,每个凸轮销74定位在对应的凸轮槽对72、76的横向最靠近纵向轴线X-X、X1-X1的部分中,从而将每个联接销20横向定位在从动零件30B的横向联接销孔口34内。

[0106] 凸轮槽72、76相对于凸轮销74的旋转位置(和因此联接销20在套筒部件12和从动零件30中的横向位置)可经由锁定部件50被锁定或维持,以保持使凸轮盘16和凸轮盘盖18在第一方向上偏置的扭矩。具体而言,锁定部件50可联接到的旋转且纵向地锁定到套筒部件12的外壳部件14。在这样的配置中,锁定部件50的第一臂的突起可选择性地与凸轮盘16的槽68接合。这样,锁定部件50通过锁定凸轮槽72、76的角向或旋转位置和因此联接销20的横向定位而阻止能量机构40的偏置扭矩使凸轮盘16和凸轮盘盖18旋转。

[0107] 锁定部件50还可包括第二臂58和第三臂60,其配置成使得二级促动器71可定位在第二臂58与第三臂60之间,如图21所示。第二臂58可通过二级促动器71接合和平移以释放能量机构40的预负荷并使从动零件30B与促动器分离器10和驱动零件30A分离,如上文中和下文进一步解释的。第三臂60和二级促动器71的配置可通过阻止第一臂54在纵向方向上平移使得第一臂54的突起56与凸轮盘16的槽68分开而将锁定部件50保持在与凸轮盘16的联接状态。因此,锁定部件50和二级促动器71的配置阻止凸轮盘16的意外或错误分离,使得凸轮盘16能够由于被能量机构40提供的扭矩而旋转。这样,促动器分离器10可利用二级促动器71监测其中安装促动器分离器10的促动系统中的卡塞,并且仅当检测到卡塞时释放能量机构40的预加载能量。

[0108] 相比促动器分离器10的联接状态,图22示出处于分离状态的促动器分离器10。分离状态可能已响应于其中安装促动器分离器10的促动系统中的卡塞。例如,如果从动零件30B为最终控制负荷接受者的传力螺钉的构件,则二级促动器71可配置成检测传力螺钉中的卡塞并与锁定部件50的第二臂58相互作用(参见图15和图21),以使锁定部件50围绕枢转点52旋转,从而使第一臂54的突起56与凸轮盘18的槽68分开,如图22所示。在这样的实施例中,不再阻止扭转弹簧40的预加载扭矩作用于凸轮盘16上。

[0109] 这样,如图22所示,扭转弹簧40可作用于凸轮盘16上且由此使凸轮盘16和凸轮盘盖18围绕套筒部件12旋转,并且因此使凸轮盘16的凸轮槽72和凸轮盘盖18的对应凸轮槽76围绕纵向轴线X-X旋转。如图22中还示出的,凸轮槽对72、76的旋转将迫使凸轮销74从定位成横向更靠近套筒部件12和纵向轴线X-X的凸轮槽72、76的第一角向侧或部分到定位成横

向更远离套筒部件12和纵向轴线X-X的凸轮槽72、76的第二角向侧或部分。当联接销20被保持在至少套筒部件12的横向联接销孔口32内时,联接销20被阻止围绕套筒部件12和纵向轴线X-X旋转,但在横向销孔口32内基本自由地横向或径向平移,除了当联接销20定位在从动零件30B的销孔口34内时在联接销20的外部与孔口32的内表面及从动零件30B的横向联接销孔口34的内表面之间的摩擦之外,如图7和图8所示。因此,每个联接销20阻止联接到其的对应凸轮销74围绕套筒部件12和纵向轴线X-X旋转。所产生的影响是,当凸轮盘16和凸轮盘盖18的凸轮槽72、76分别围绕套筒部件12和纵向轴线X-X旋转时,凸轮销74抵抗趋于使凸轮销74围绕套筒部件12和纵向轴线X-X平移并迫使凸轮槽72、76围绕凸轮销74平移的任何力,如图22所示。

[0110] 如上所述,由于凸轮槽72、76包括横向距离在凸轮盘16和凸轮盘盖18经由扭转弹簧40的角向旋转方向上增加的轮廓,因而凸轮销74在由套筒部件12的联接销孔口32的轴线Y-Y和/或从动零件30B的联接销孔口34的轴线Y1-Y1限定的横向方向上仅在横向方向上被施力、承载或“骑跨”凸轮槽72、76。换句话说,当凸轮槽72、76围绕套筒部件12和纵向轴线X-X旋转时,凸轮销74仅在由套筒部件12的横向联接销孔口32和/或从动零件30B的横向联接销孔口34决定的方向上横向平移。这样,凸轮销74在横向方向上沿联接销20的横向轴线Y2-Y2拉动联接销20,以沿套筒部件12和从动零件30B的横向联接销孔口32、34的横向轴线Y-Y、Y1-Y1使联接销20平移至预定程度,使得联接销20平移脱离在驱动零件30A的横向联接销孔口34内的接合,如在图7和图21中的联接销20的位置与图8和图22中的联接销20的位置之间的比较中所示。

[0111] 如上所述,联接销20可能经受增加摩擦的负荷或力,该摩擦在联接销20的外表面与套筒部件12的横向联接销孔口32和从动零件30B的横向联接销孔口34的内表面之间。此外,还如上所述,凸轮销74在其在凸轮槽72、76内行进的同时经受摩擦阻力,并且凸轮盘16在其围绕套筒部件12旋转时遭遇阻力。这些力和在从动零件30B分离期间在促动器分离器10的构件上的任何其它力用来对联接销20通过促动器分离器10从从动零件30B的横向联接销孔口34内横向平移提供阻力。扭转弹簧40的预加载扭矩的量因此必须足以克服这样的阻力,以使促动器分离器10和因此驱动零件30A与从动零件30B分离。足够的扭矩可例如通过扭转弹簧自身的特性、施加到扭转弹簧的预负荷的量、凸轮槽72、76的轮廓、或它们的组合来实现。

[0112] 一旦联接销20平移脱离在从动零件30B的横向联接销孔口34内的接合,如图8和图22所示,从动零件30B便相对于促动器分离器10旋转且纵向地自由平移。此外,如果促动器分离器10旋转且纵向地固定到驱动零件30A,则一旦联接销20平移脱离在从动零件30B的横向联接销孔口34内的接合,从动零件30B便相对于驱动零件30A旋转且纵向地自由平移。对于其中从动零件30B为传力螺钉的构件的促动系统,例如其中从动零件30B为最终向诸如飞行操纵面的负荷操纵面提供纵向力的传力螺钉的构件的促动系统,这样的纵向和可能地旋转的平移可能尤其有利。更具体而言,在这样的配置中,如果飞行操纵面包括供应累积负荷使飞行操纵面平移的多个促动系统,且其中安装促动器分离器10的促动系统在例如传力螺钉中经历卡塞,则飞行操纵面被阻止移动(即,飞行操纵面被卡塞的促动系统“冻结”)。响应于这样的卡塞,促动器分离器10可使从动零件30B与促动器分离器10和驱动零件30A分开,以允许传力螺钉自由旋转或纵向平移。由促动器分离器10提供的传力螺钉的这样的自由旋

转和/或纵向平移用来除去飞行操纵面的卡塞并允许其它未卡塞促动系统平移飞行操纵面,且由此使传力螺钉相对于促动器分离器10和驱动零件30A纵向地和/或旋转地平移。

[0113] 图23示出大体由标号210指示的促动器分离器的示例性备选实施例。示例性促动器分离器210类似于以上所述和图1至图19及图20至图22中示出的示例性促动器分离器10,且因此使用前接数字“2”的类似标号来指示类似的元件。示例性促动器分离器210包括套筒部件212、能量机构240、联接销220和锁定部件250。

[0114] 如图23所示,示例性促动器分离器210包括套筒部件212,其限定纵向轴线X2-X2且配置成在驱动部分222联接到驱动零件230A,使得驱动零件30A将扭矩施加到套筒部件212以使套筒部件212围绕纵向轴线X2-X2旋转。驱动零件230A可联接到套筒部件212,使得套筒部件212和促动器分离器210旋转且纵向地固定到从动零件30B。

[0115] 套筒部件212还可配置成包括从动部分226,其配置成将驱动零件230A的扭矩和/或纵向或轴向力传递到从动零件或机构230B。在其中从动零件230B配置成在接收驱动零件230A的扭矩后旋转(例如当从动零件230为传力螺钉的构件时)的实施例中,从动零件230B可限定与套筒部件212的纵向轴线X2-X2基本对齐的纵向旋转轴线X3-X3。

[0116] 如在图23中还示出的,示例性套筒部件212包括从套筒部件212的从动部分226处的套筒部件212的端部延伸的纵向延伸孔口228。套筒部件212还包括横向延伸的联接销孔口232,其限定完全延伸穿过套筒部件212的横向或径向轴线Y3-Y3和纵向或轴向轴线X2-X2,使得销孔口232在套筒部件212的外表面中形成两个直径上相对的开口。从动零件230B还可包括横向延伸的联接销孔口234,其限定完全延伸穿过从动零件230的横向或径向轴线Y4-Y4和纵向或轴向旋转轴线X3-X3,使得销孔口234在从动零件230B的外表面中形成两个直径上相对的开口。在这样的配置中,从动零件230B可被接收在套筒部件212的从动部分226的纵向延伸孔口228内,使得套筒部件212的销孔口232的开口与从动零件230B的销孔口234的开口对齐(即,孔口232、234对齐)。在不脱离本公开的精神和范围的情况下,一个或多个联接销孔口234可备选地以任何已知方式配置。

[0117] 在套筒部件212和从动零件230B的这样的配置中,联接销220可平移成与套筒部件212的销孔口232和从动零件230B的销孔口234接合,使得如果驱动零件230A相对于套筒部件212旋转且纵向地固定或锁定,则从动零件230B相对于套筒部件212(和因此促动器分离器210)和驱动零件230A旋转且纵向地固定或锁定,如图23所示。套筒部件212的横向联接销孔口232和从动零件230B的横向联接销孔口234可配置成使得长度L2的纵向延伸间隙在套筒部件212的从动部分226的纵向延伸孔口228的端部与从动零件230B的端部之间延伸,如图23所示。如下文进一步解释的,这样的纵向延伸间隙将允许从动零件230B相对于促动器分离器210在选择性分离状态下纵向平移。如图23中还示出的,每个联接销220可联接到能量机构40,能量机构40联接到套筒部件212的外壳部件214并从中延伸。

[0118] 在图23的图示实施例中,能量机构40是从套筒部件212的外壳部件部分214延伸的悬臂部件240,并且包括从悬臂部件240的邻近其自由端的一部分延伸的联接销220。悬臂部件240可配置成使得在自由或未挠曲位置中联接销220与从动零件230B的销孔口234的开口间隔开。悬臂部件240还可配置成使得:当悬臂部件240以自由端朝纵向轴线X2-X2平移的方式变形时,联接销220对齐且平移到至少部分地在套筒部件212的横向销孔口232和从动零件230B的横向销孔口234内的位置,以选择性地联接促动器分离器210和从动零件230B,

使得它们相对于彼此旋转且纵向地锁定或固定,如图23所示。此外,在这样的选择性联接状态下,如果驱动零件230A相对于促动器分离器210旋转且纵向地锁定或固定,则从动零件230B也将相对于驱动零件230A旋转且纵向地锁定或固定。

[0119] 当处于联接状态时,使得联接到其的联接销220横向平移成接合在套筒部件212的横向销孔口232和从动零件230B的横向销孔口234内的悬臂部件240的变形在悬臂部件240中形成预加载力。悬臂部件240中的预加载力指向与悬臂部件240变形的方向基本相反的方向。这样,在促动器分离器210的选择性联接状态下,每个悬臂部件240包括预加载力,该预加载力使联接到悬臂部件240的联接销220在联接销220横向平移脱离在套筒部件212的横向销孔口232和从动零件230B的横向销孔口234内的接合的方向上。

[0120] 为了选择性地保持和释放每个悬臂部件240的预加载力和由此每个联接销220在从动零件230B的销孔口234内的定位,示例性促动器分离器210包括对应于每个悬臂部件240的锁定部件250,如图23所示。锁定部件250可以可平移或可移动地联接到套筒部件212和/或从动零件230B。例如,在图示实施例中,每个锁定部件250沿从动零件230的纵向轴线X3-X3纵向可移动地联接到从动零件230B。

[0121] 每个锁定部件250可包括从锁定部件250延伸的第一臂254,其配置成接合定位在悬臂部件240上的轴承部件290以由此接合悬臂部件240。锁定部件250的第一臂254和轴承部件290可配置成使得悬臂部件240的变形后的横向位置和因此联接到其的联接销220的横向位置被轴承部件290和第一臂254维持,如图23所示。具体而言,在图示实施例中,悬臂部件240的预负荷通过轴承部件290传递到配置成抵抗这样的负荷的第一臂254。这样,每个锁定部件250配置成:在促动器分离器210的选择性联接状态下,选择性地保持每个悬臂部件240的预加载能量并维持联接到其的联接销220在套筒部件212的销孔口232和从动零件230B的销孔口234内的接合。在图示实施例中,由于每个锁定部件250配置成纵向平移,因而轴承部件290优选地配置成:当第一臂254相对于悬臂部件240横向平移时,减小或基本消除在悬臂部件240与第一臂254之间的摩擦或其它阻力。

[0122] 为了选择性地将从动零件230B与促动器分离器210和可能地驱动零件230A分离,促动器分离器210可由二级促动器(未示出)促动,以释放每个悬臂部件240的预负荷并使每个联接销220横向平移脱离在至少从动零件230B的销孔口234内的接合。具体而言,二级促动器可响应于其中安装促动器分离器210的促动系统中的卡塞而使每个锁定部件250和因此每个锁定部件250的第一臂254纵向平移纵向距离,使得每个第一臂254与每个悬臂部件240分开。

[0123] 当每个第一臂254与每个悬臂部件240分开时,每个悬臂部件240自由释放其预负荷且由此返回到其变形前取向。如上所述,在每个悬臂部件240的自由或未挠曲位置中,联接到其的联接销220与从动零件230B的销孔口234间隔开。这样,每个锁定部件250配置成平移至解锁位置而选择性地释放每个悬臂部件240的预加载能量,以使联接到其的联接销220从从动零件230B的孔口234(和可能地套筒部件212的销孔口232)内分开,使得从动零件230B相对于套筒部件212(和因此促动器分离器210)和驱动零件230A旋转且纵向地自由平移。在图示实施例中,在分离状态下,从动零件230B能够通过其在套筒部件212的从动部分226的纵向延伸孔口228内平移而纵向平移远离促动器分离器210,通过在套筒部件212的从动部分226的纵向延伸孔口228内平移距离L2(在从动零件230的端部与纵向延伸孔口228的端

部之间的间隙的纵向距离)而朝促动器分离器210纵向地平移,并且在纵向延伸的孔口228内围绕轴线X3-X3旋转。

[0124] 应当指出,促动器分离器210可包括多个联接销220、在套筒部件212中和从动零件230B中的多个横向销孔口232、多个能量机构、以及围绕纵向轴线X2-X2的多个锁定机构250。在这样的配置中,经由驱动零件230A和/或从动零件230B通过套筒部件212施加到联接销220的负荷或力将由联接销220成比例地共享。因此,包括在促动器分离器210中的联接销220(和关联的构件)越多,施加到每个联接销220的负荷或力便越小。然而,包括在促动器分离器210中的联接销220(和相关联的构件)越多,促动器分离器210变得越不可靠,因为故障机会也增加。

[0125] 应当理解,以上描述意图为说明性的而不是限制性的。例如,上述实施例(和/或其方面)可彼此结合使用。另外,可对各个实施例的教导在不脱离其范围的情况下进行多种修改,以适合特定情况或材料。虽然本文所述材料的尺寸和类型意图限定各个实施例的参数,但它们决不是限制性的,而只是示例性的。通过回顾以上描述,许多其它实施例对本领域技术人员将显而易见。因此,各个实施例的范围应当参照所附权利要求连同授予这些权利要求的等同物的全部范围来确定。在所附权利要求中,术语“包括”和“其中”用作相应术语“包含”和“在其中”的普通英语等同物。此外,在所附权利要求中,术语“第一”、“第二”和“第三”等只用作标签,而不意图对其对象强加数字要求。此外,所述权利要求的限制并不以装置加功能格式编写,且不意图基于35 USC § 112第六款来解释,除非这些权利要求限制明确使用短语“用于…的装置”后加没有进一步结构的功能陈述。应当理解,不一定上述的所有这样的目的或优点都可以根据任何特定实施例而实现。因此,例如,本领域技术人员将认识到,可以实现或优化如本文所教导的一个或一组优点的方式来体现或实现本文所述的系统和技术,而不必实现本文所教导或建议的其它目的或优点。

[0126] 虽然已结合仅仅有限数量的实施例详细地描述了本发明,但应容易理解,本发明不限于这样公开的实施例。而是,可修改本发明以并入此前未描述但与本发明的精神和范围相称的任何数量的变型、改动、替换或等同布置。另外,虽然已描述了本公开的各种实施例,但应理解,本发明的方面可包括所述实施例中的仅仅一些。因此,本发明不被视为由先前的描述限制,而仅由所附权利要求的范围限制。

[0127] 该书面描述使用示例来公开本发明,包括最佳模式,并且还使本领域技术人员能够实施本发明,包括制造和使用任何装置或系统以及执行任何包括在内的方法。本发明的可专利范围由权利要求限定,并且可包括本领域技术人员想到的其它示例。如果这种其它示例具有与权利要求的字面语言没有差别的结构元件,或者如果它们包括与权利要求的字面语言无实质差别的等同结构元件,则这种其它示例意图在权利要求的范围内。

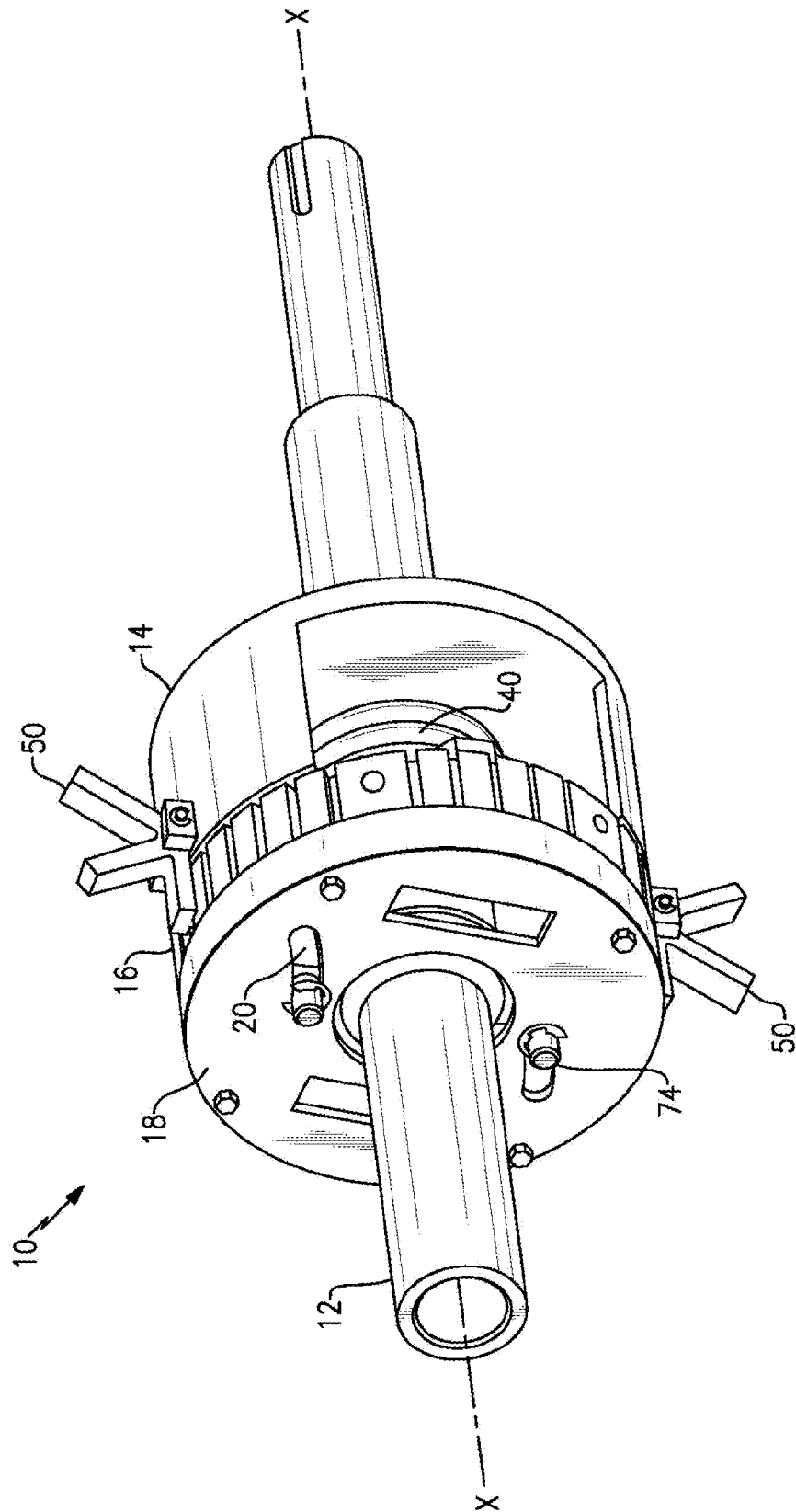


图 1

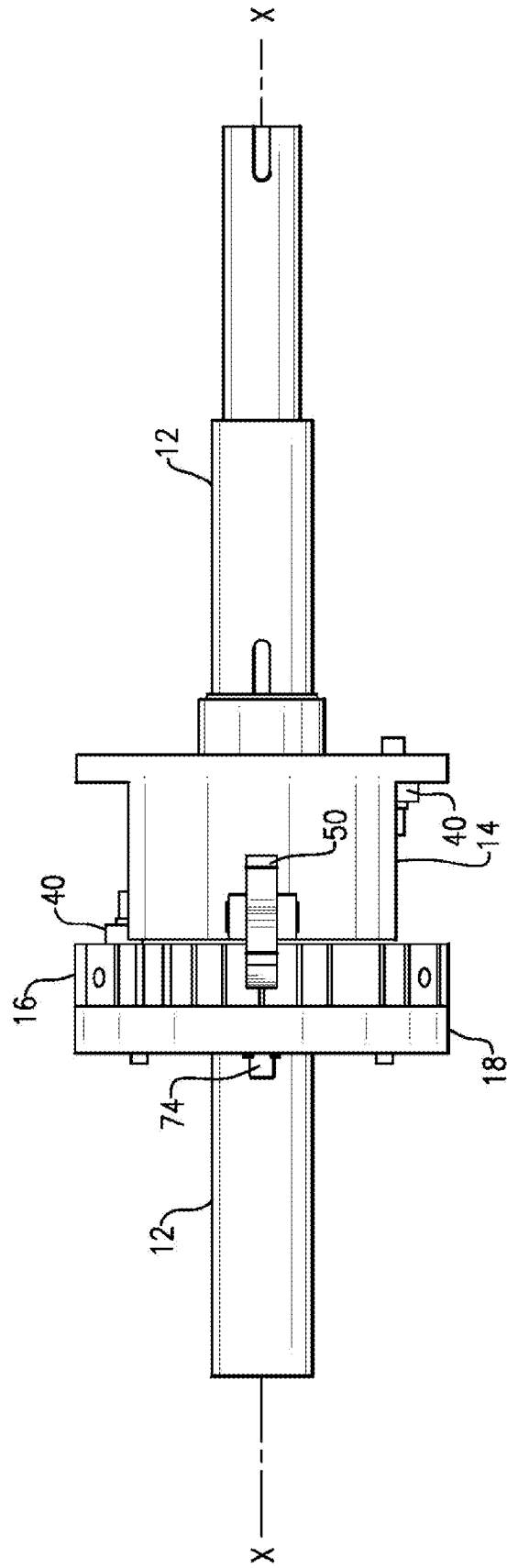


图 2

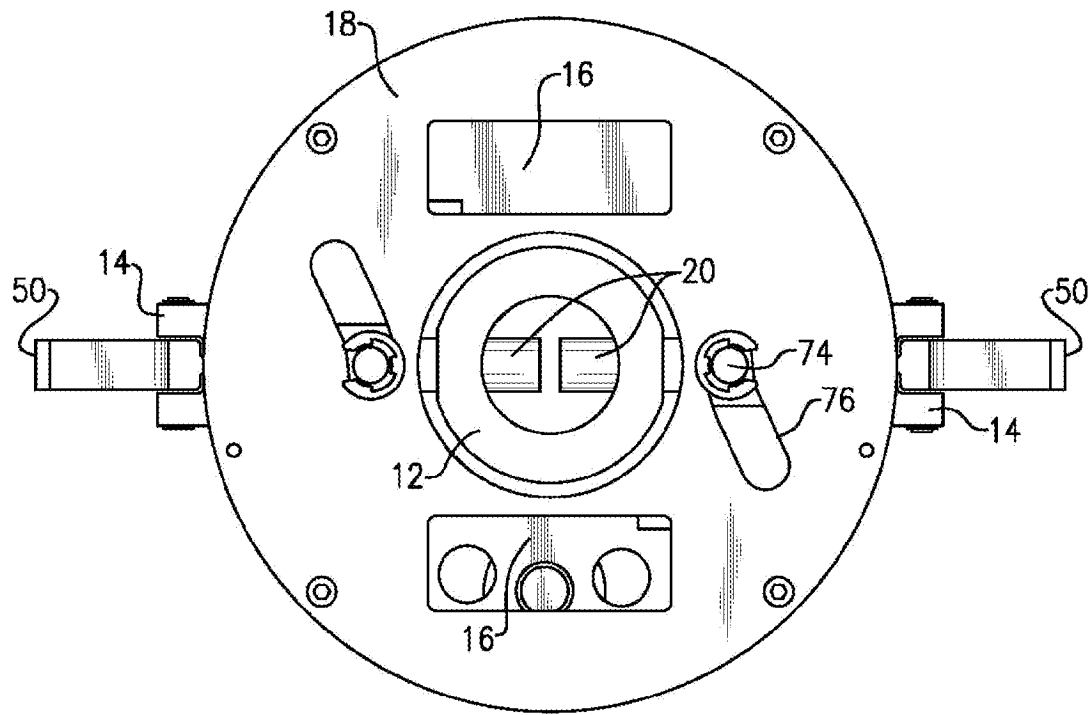


图 3

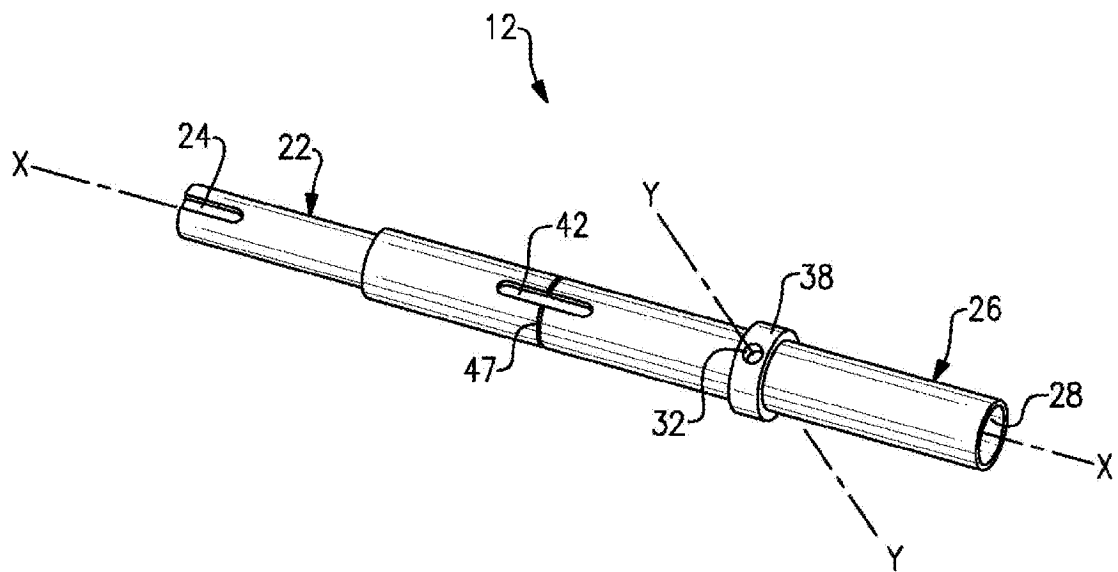


图 4

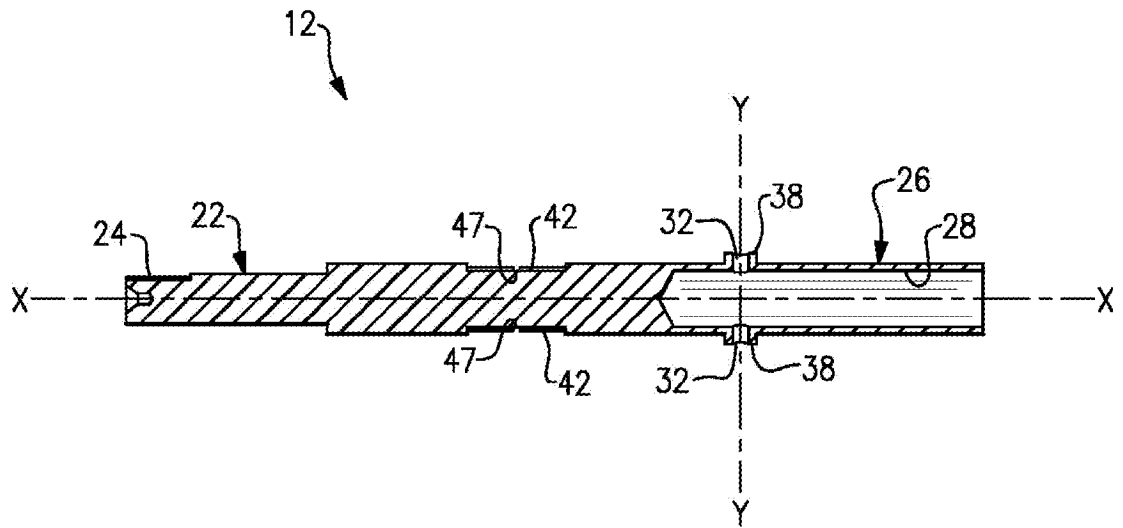


图 5

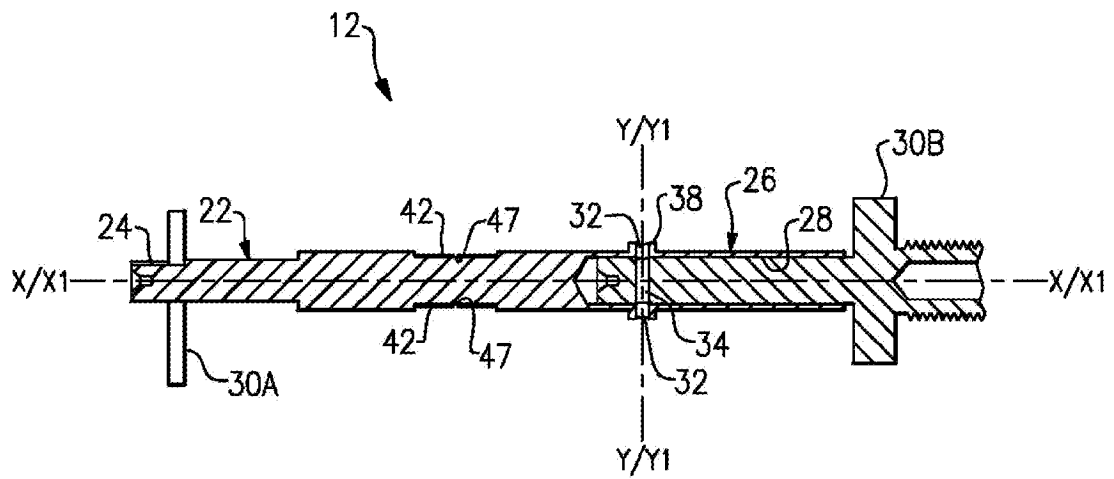


图 6

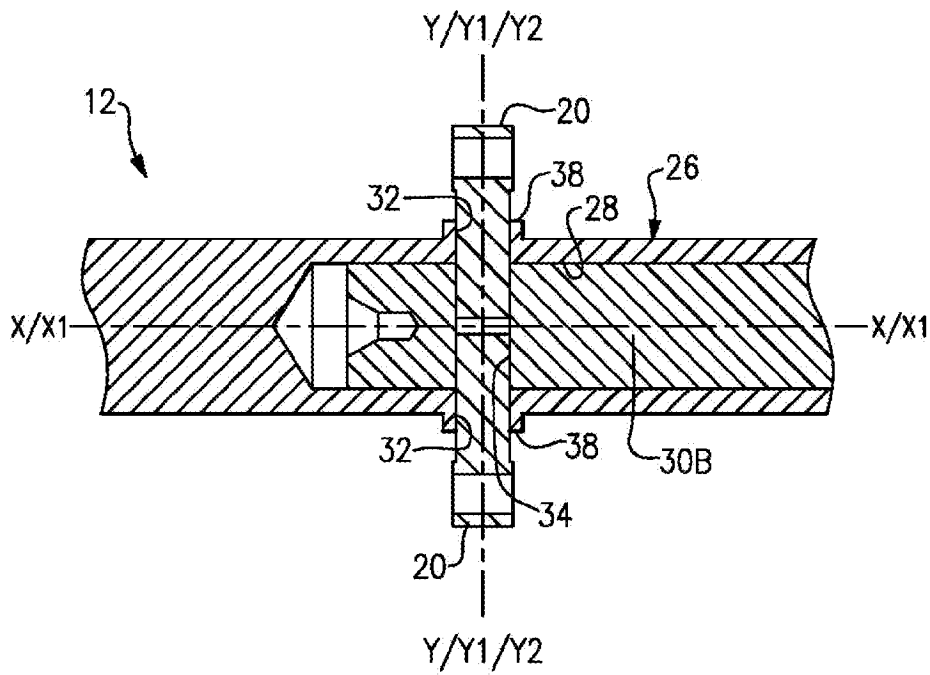


图 7

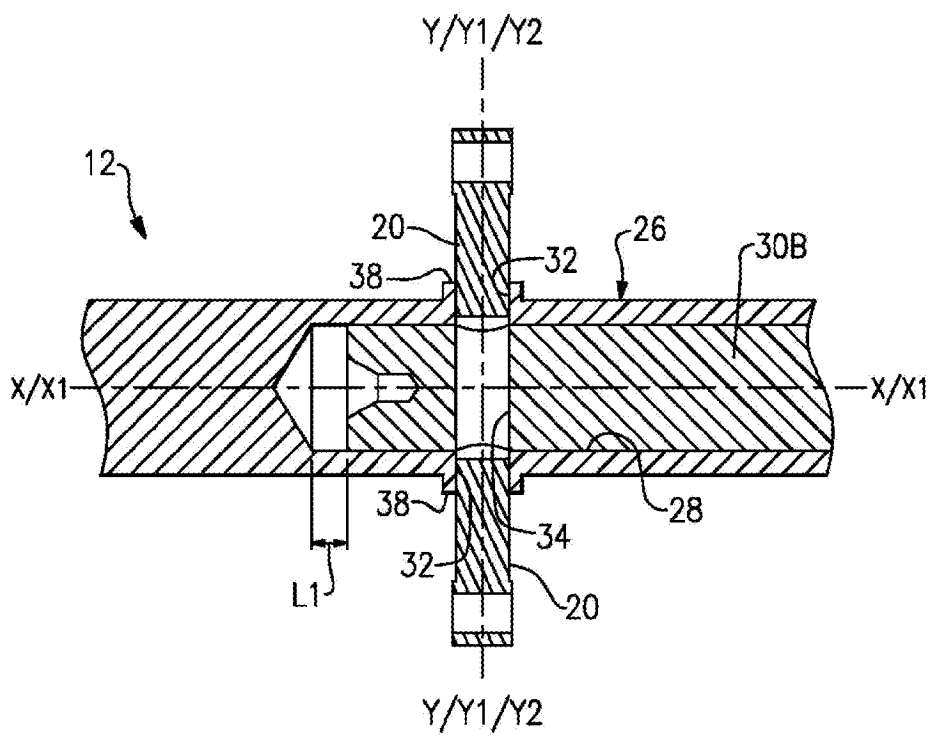


图 8

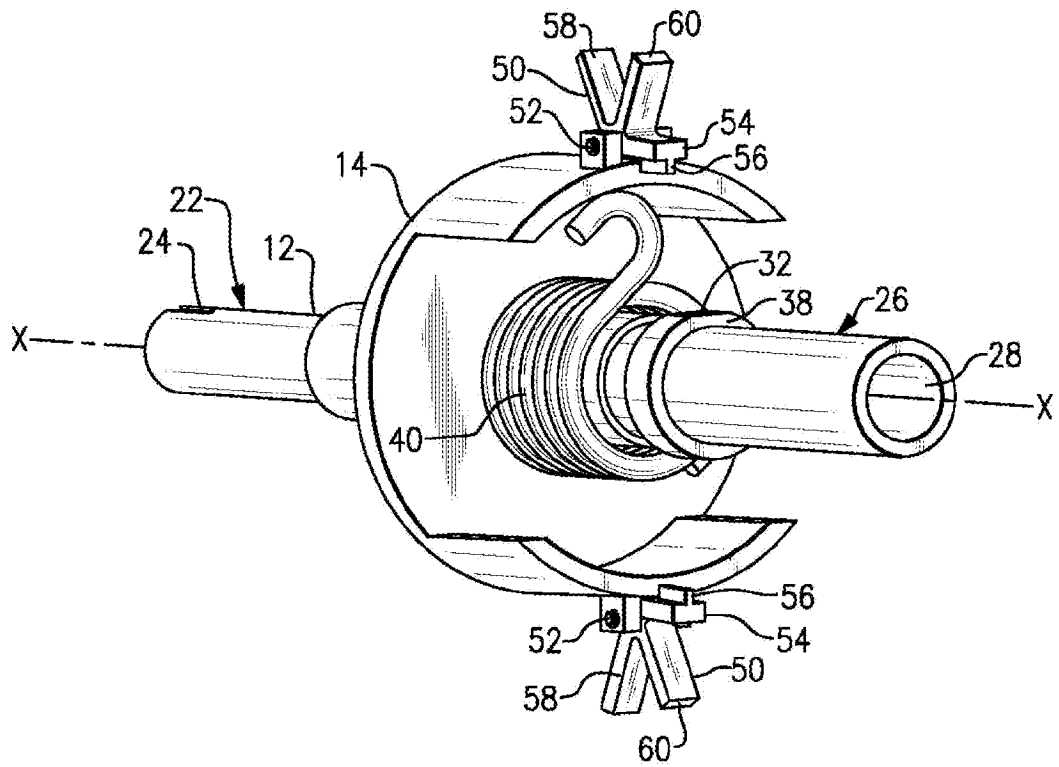


图 9

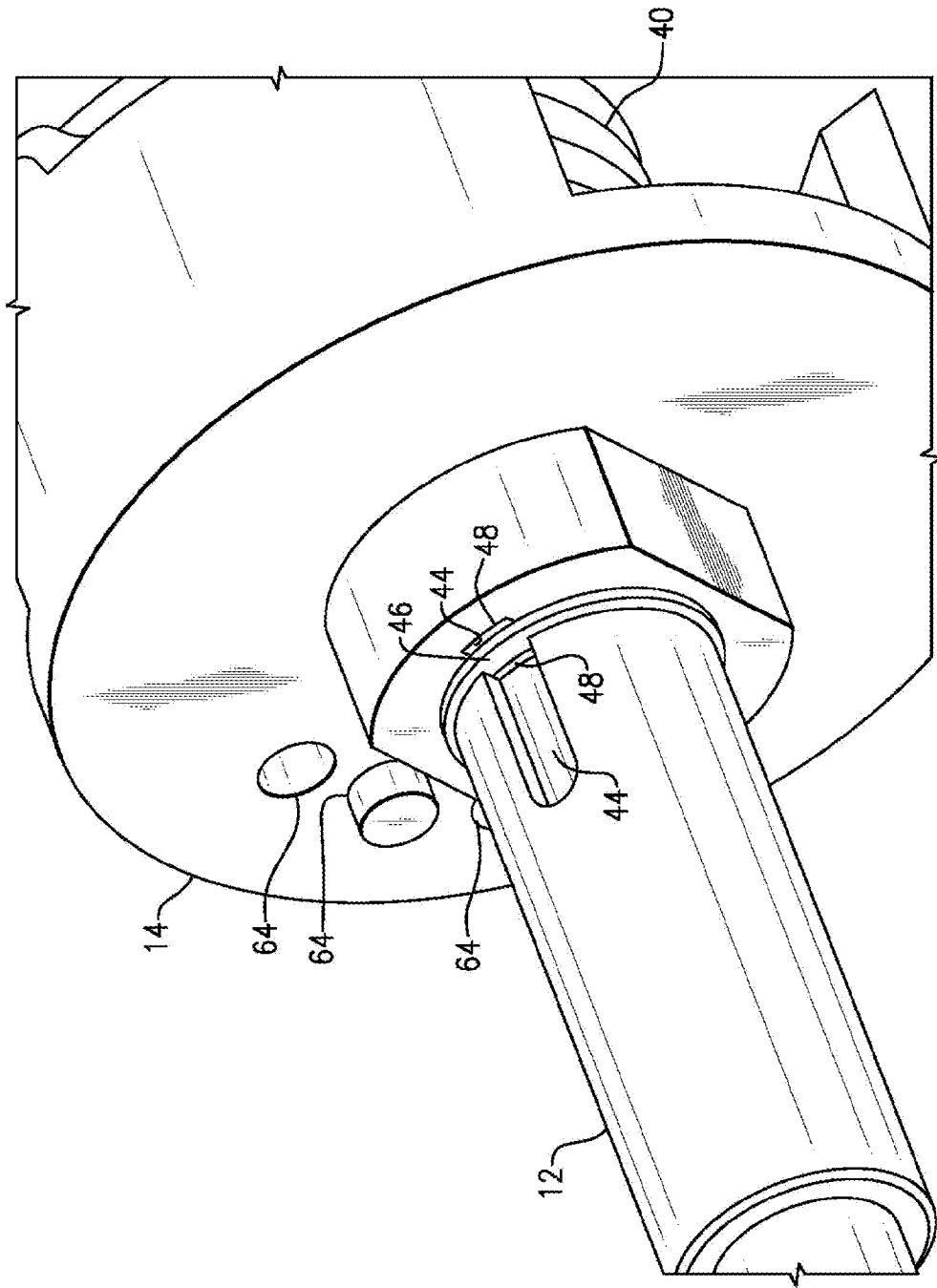


图 10

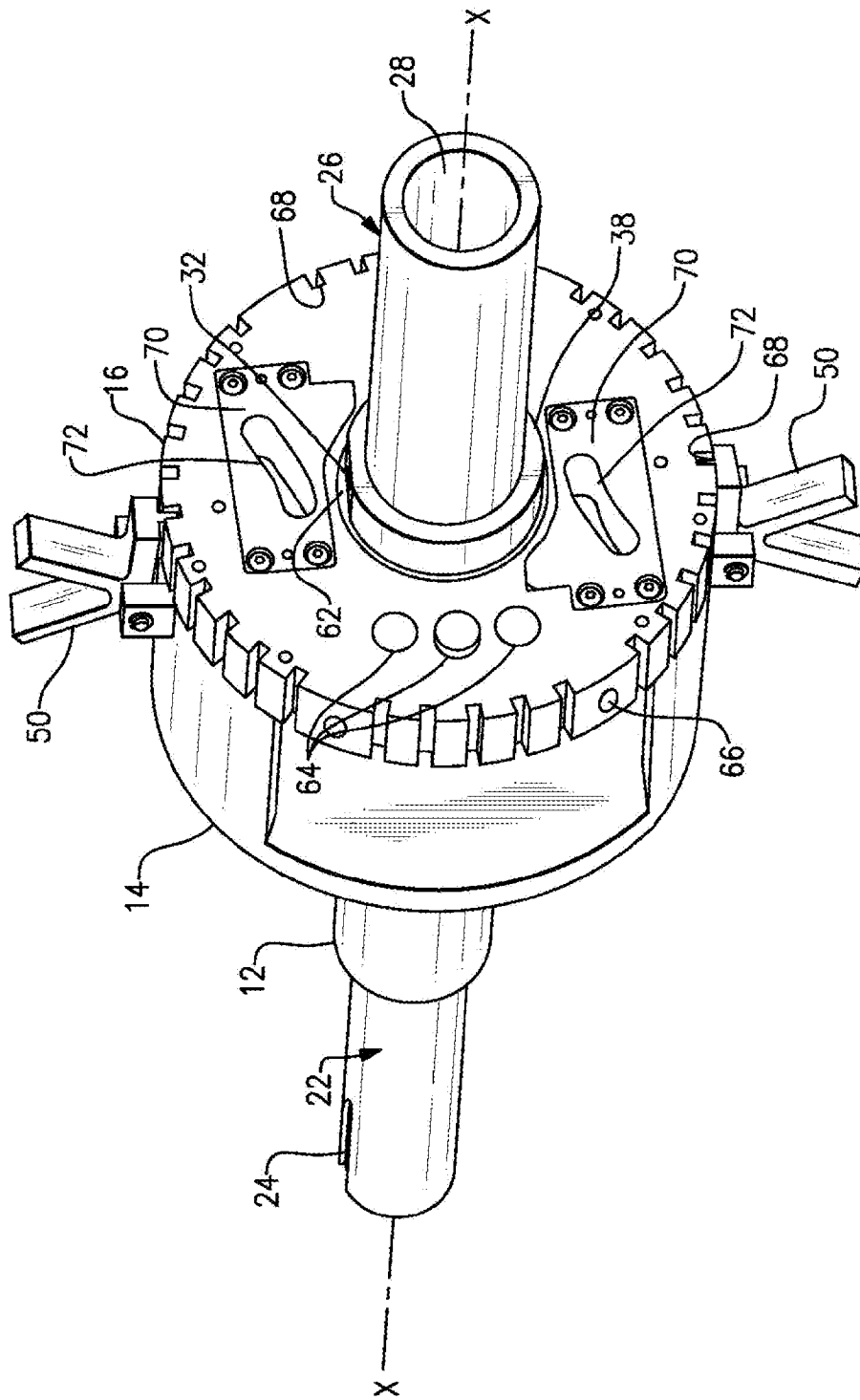


图 11

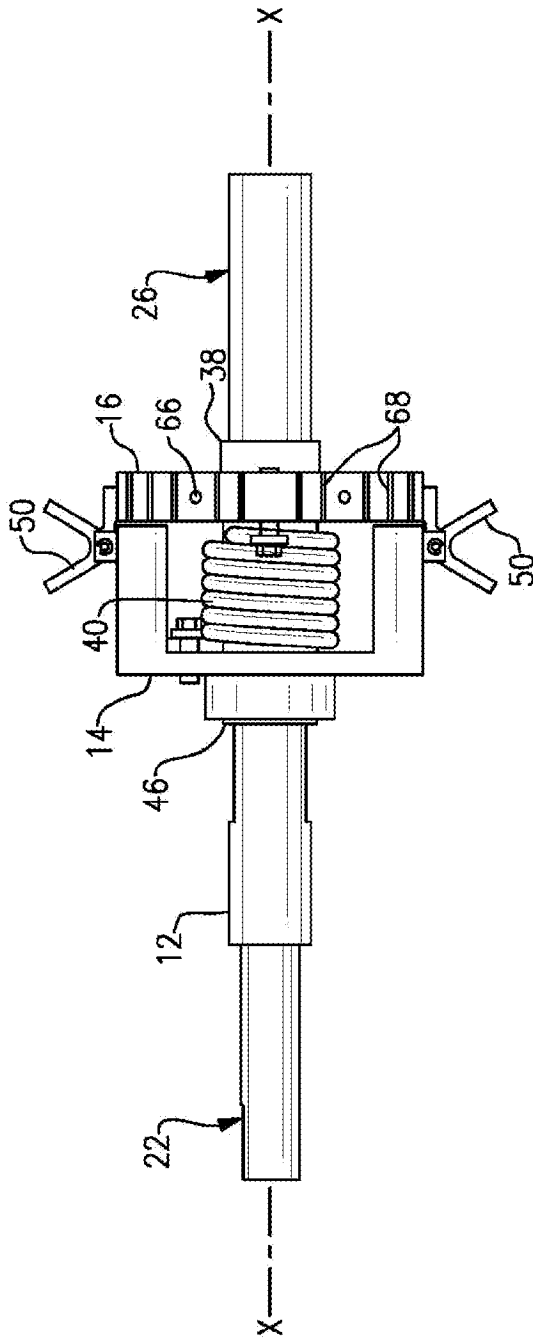


图 12

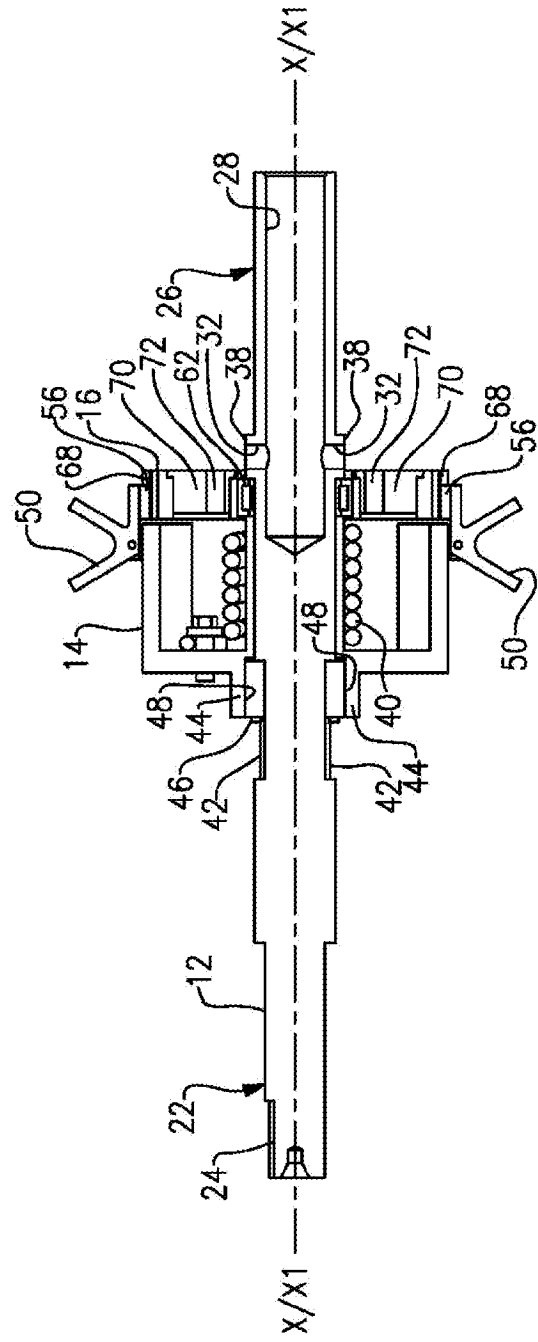


图 13

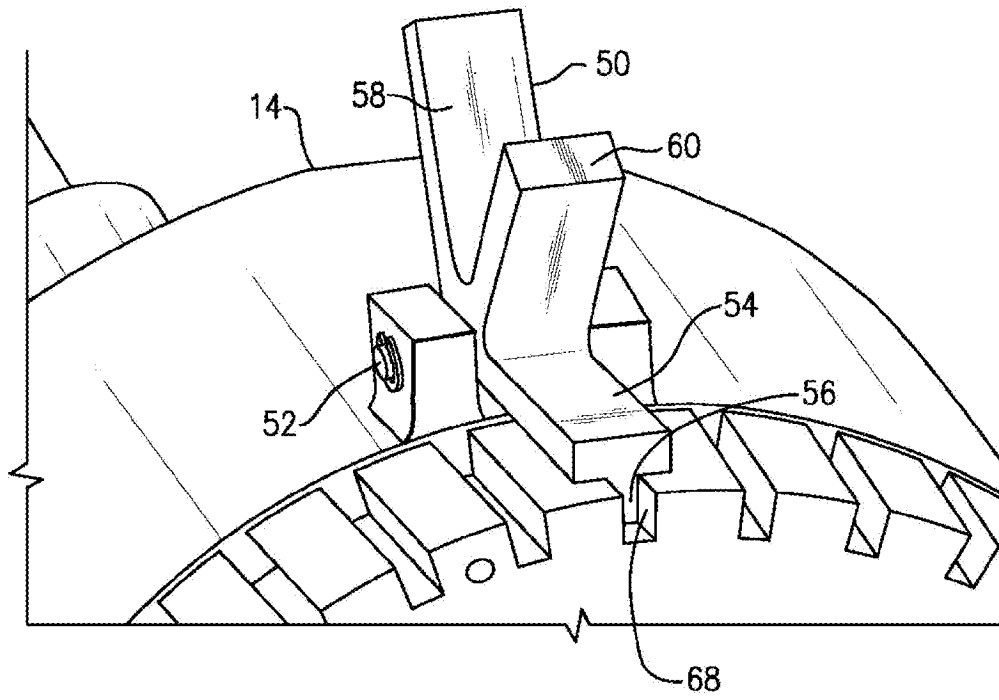


图 14

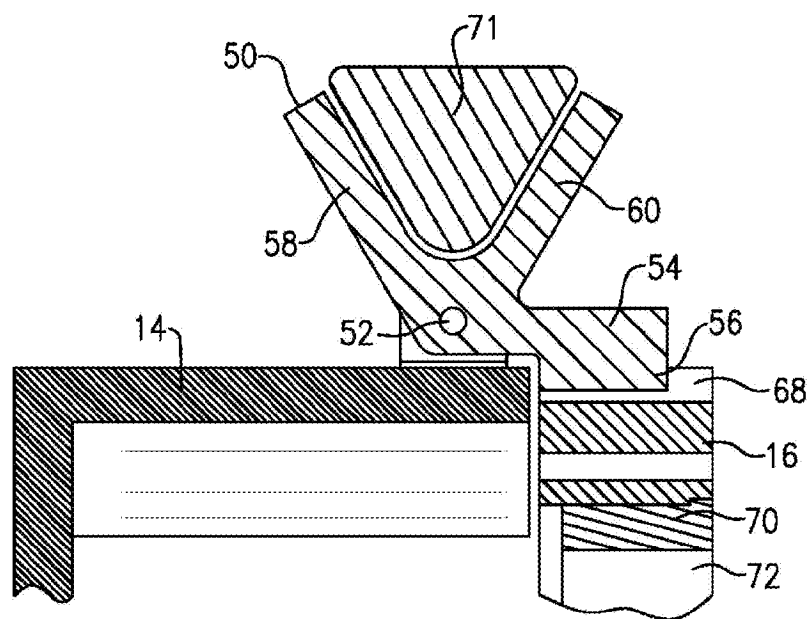


图 15

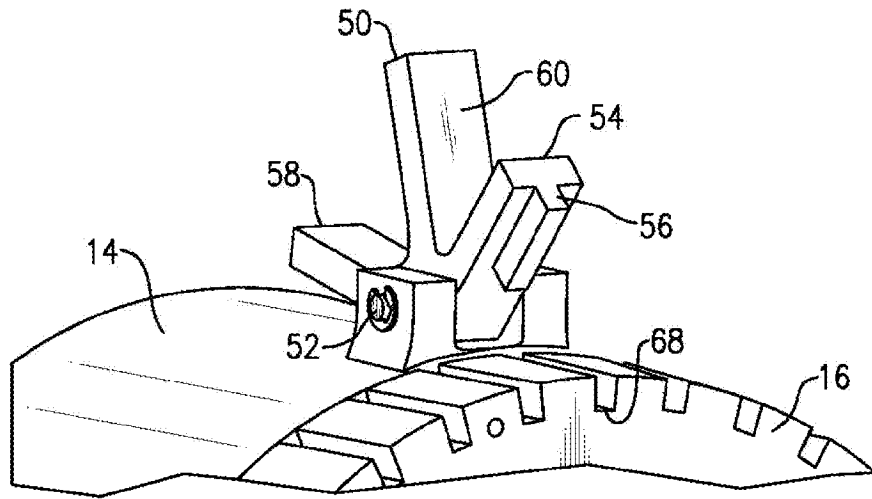


图 16

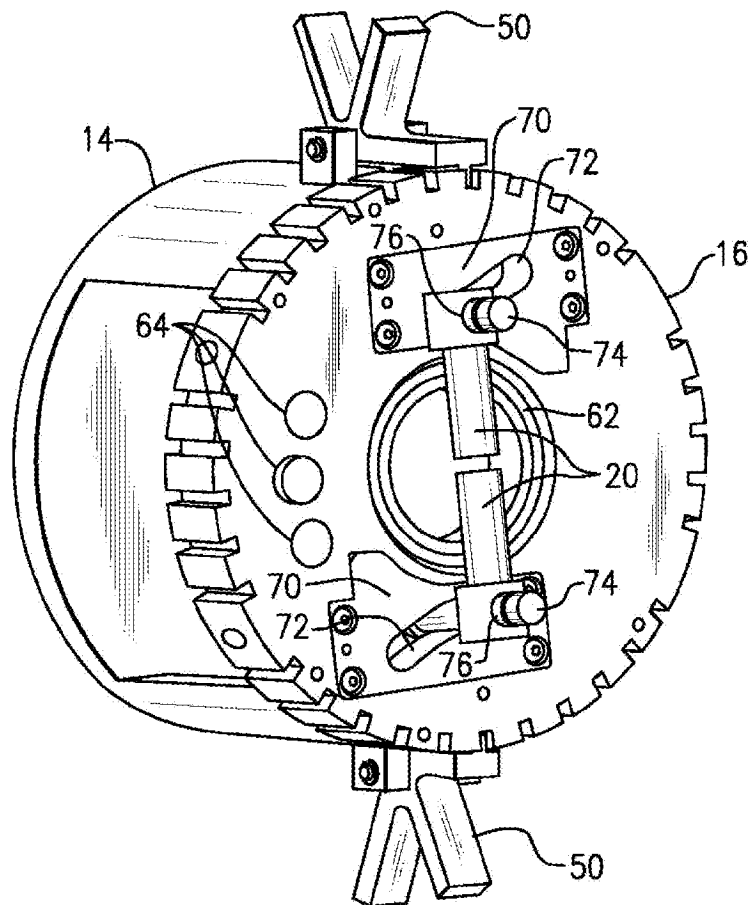


图 17

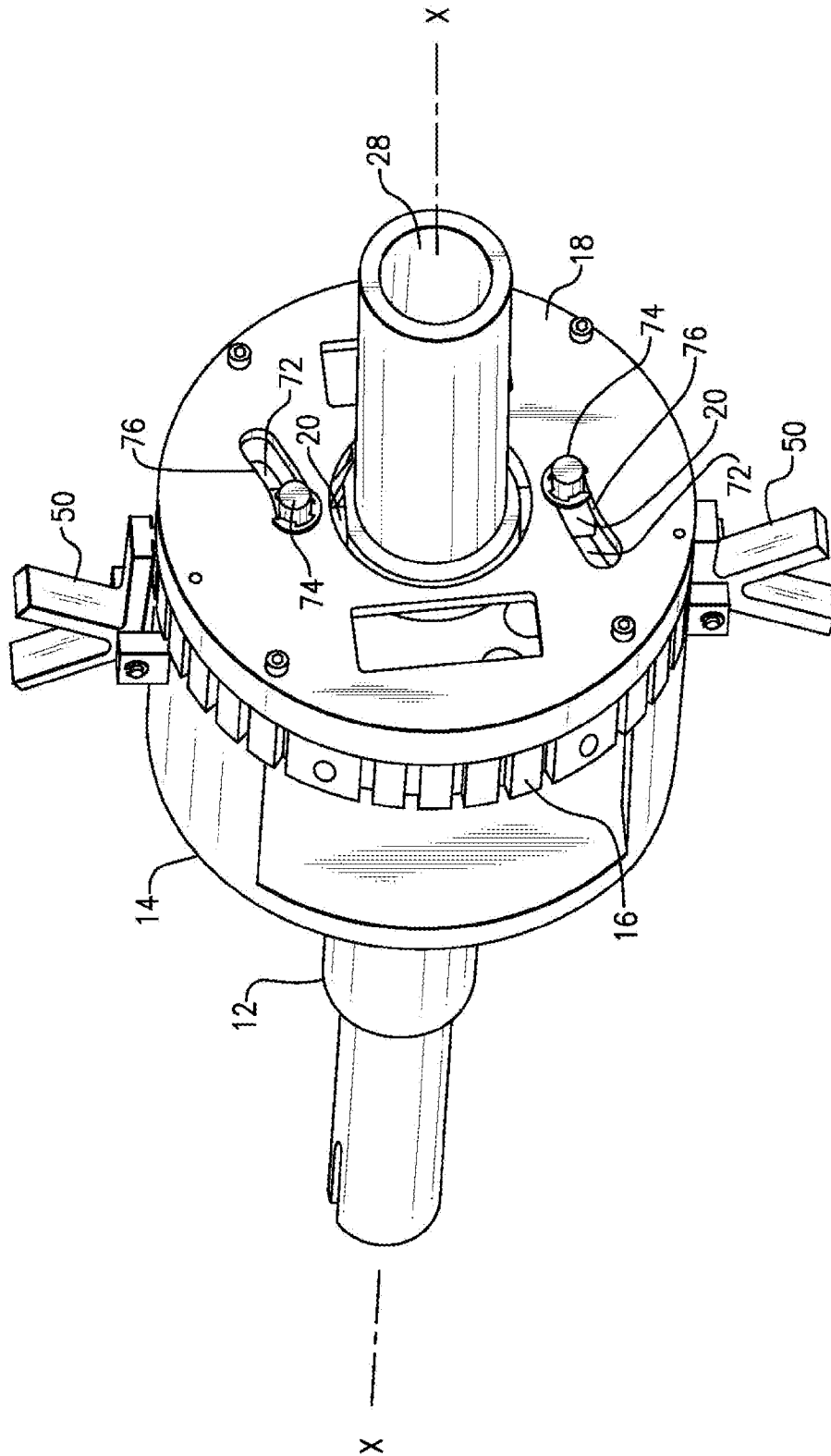


图 18

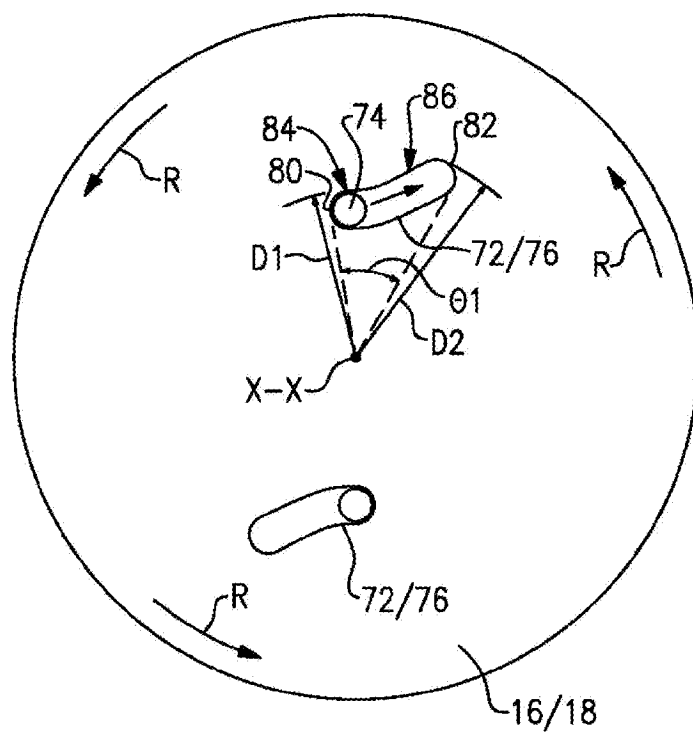


图 19

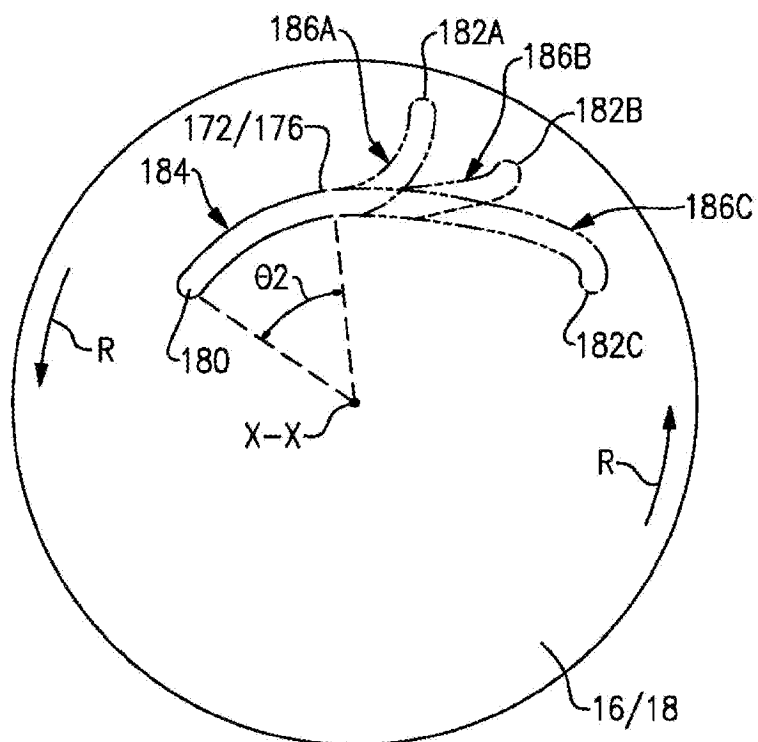


图 20

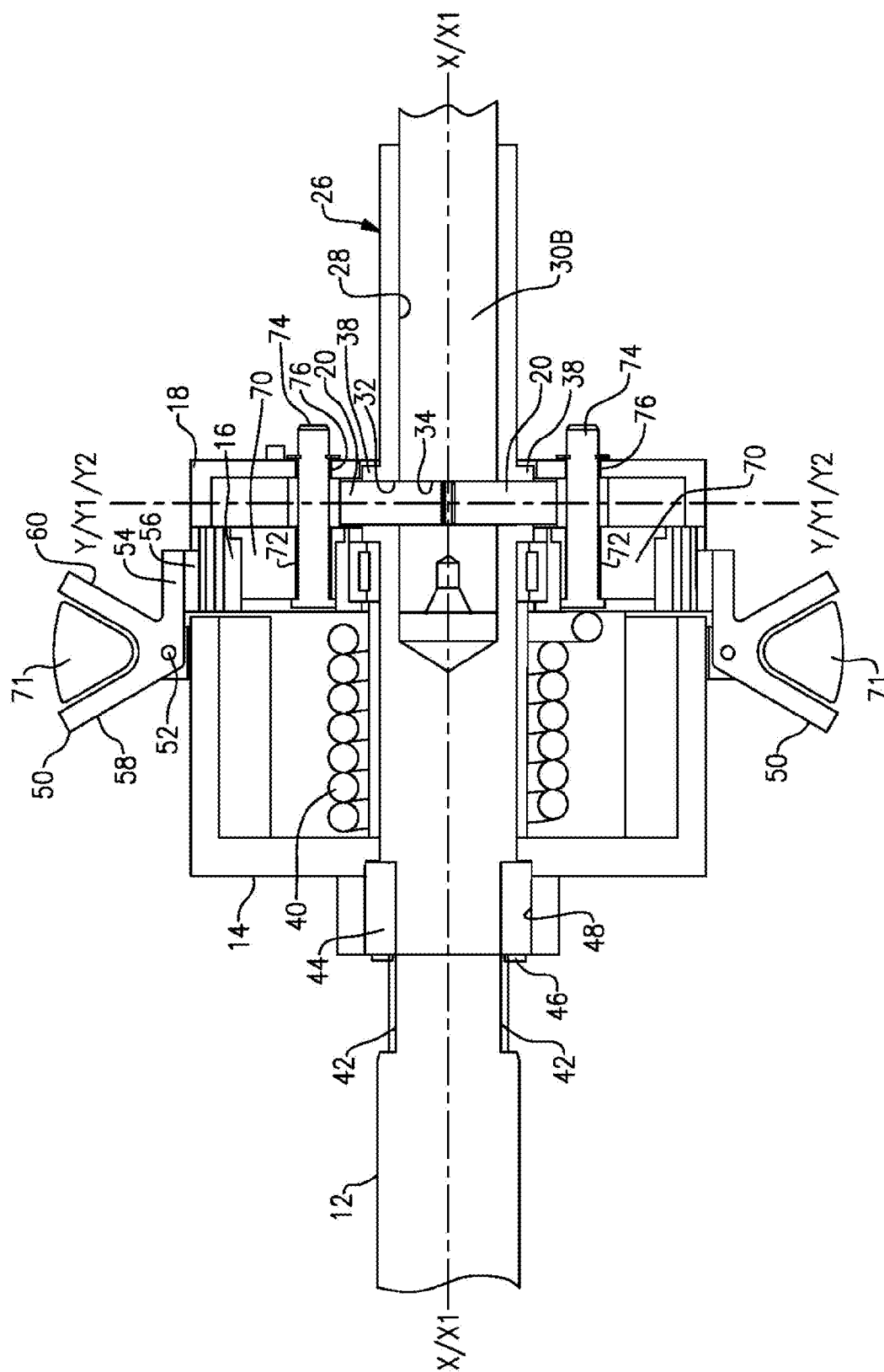


图 21

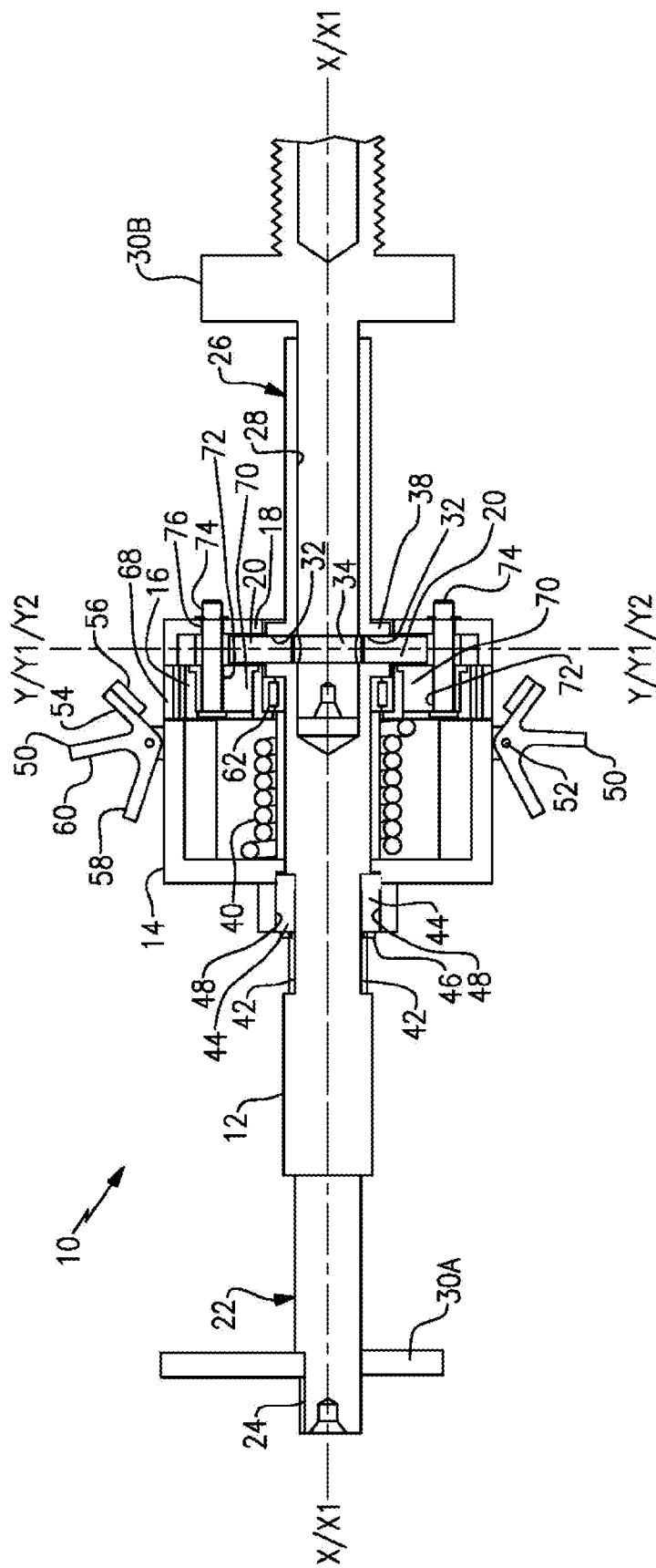


图 22

