



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105020363 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 04

(21) 申请号 201510195379. 0

B60K 17/16(2006. 01)

(22) 申请日 2015. 04. 23

(30) 优先权数据

61/983, 092 2014. 04. 23 US

14/529, 422 2014. 10. 31 US

(71) 申请人 美国轮轴制造公司

地址 美国密歇根州

(72) 发明人 格利高里·A·马尔什

马修·T·布莱克曼

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司

11018

代理人 周艳玲 王琦

(51) Int. Cl.

F16H 48/38(2012. 01)

F16H 48/20(2012. 01)

F16H 57/04(2010. 01)

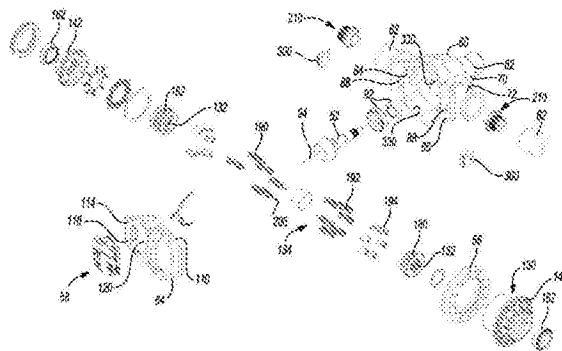
权利要求书3页 说明书9页 附图10页

(54) 发明名称

包括具有反向差速器轴承的差速器组件的轴组件

(57) 摘要

一种包括具有反向差速器轴承的差速器组件的轴组件,具有承载架外壳、一对轴管、差速器箱、一对差速器轴承和一对轴承调节器。所述承载架外壳包括配置为接收所述差速器箱的腔和安装到所述承载架外壳的一对轴管。所述差速器箱包括轴承孔,所述差速器轴承的外座圈被接收在所述轴承孔中。所述轴承调节器被螺纹连接到所述承载架外壳并支撑所述差速器轴承的与所述差速器箱相反的一侧。



1. 一种轴组件,包括:

外壳组件,具有承载架外壳和一对轴管,所述承载架外壳具有承载架主体和设置在所述承载架主体的相反的横向侧上的一对管安装部,所述承载架主体具有限定差速器腔和一对隔板的壁,每个所述隔板与所述壁的其余部分整体地、一体地且不能分离地形成并且限定具有一组内螺纹的通孔,所述管安装部与所述通孔和所述差速器腔流体连接,每个所述轴管被接收在所述管安装部中关联的一个中并被固定地联接到所述承载架外壳;

差速器组件,被接收在所述腔中并包括具有相反的横向端部的差速器箱,其中轴承孔被形成在所述差速器箱的相反的横向端部中的每个中;

一对差速器轴承,每个所述差速器轴承具有接收在所述轴承孔中关联的一个中并接合到所述差速器箱的外轴承座圈;

一对轴承调节器,每个轴承调节器具有螺纹部分和轴承安装部分,所述螺纹部分被螺纹接合到所述隔板中关联的一个的内螺纹,所述轴承安装部分被设置在所述轴承调节器的第一端,所述第一端与形成有所述螺纹部分的第二端相反,所述轴承安装部分限定肩部,所述差速器轴承中关联的一个邻接抵靠所述肩部,所述轴承安装部分支撑所述差速器轴承中关联的一个的与所述差速器箱相反的一侧,使得每个差速器轴承与所述差速器箱以及所述轴承调节器中关联的一个成并置关系。

2. 根据权利要求 1 所述的轴组件,其中所述轴承调节器的螺纹部分的直径小于所述轴承安装部的肩部的直径。

3. 根据权利要求 1 所述的轴组件,其中每个所述轴承调节器进一步包括轴向设置在所述差速器轴承中关联的一个与所述第二端之间的锁定部分,所述锁定部分包括多个锁特征部。

4. 根据权利要求 3 所述的轴组件,其中所述锁特征部围绕所述肩部的外径边缘周向隔开。

5. 根据权利要求 3 所述的轴组件,进一步包括一对调节器锁构件,每个所述调节器锁构件被接收至形成在所述承载架主体的壁中的相应的锁构件孔口中,并具有与形成在所述差速器轴承中关联的一个上的所述锁特征部的一部分接合的配合锁特征部。

6. 根据权利要求 5 所述的轴组件,其中所述外壳组件进一步包括盖,该盖被固定地但能移除地联接到所述承载架外壳以闭合所述腔的一侧,并且其中所述盖覆盖所述调节器锁构件。

7. 根据权利要求 6 所述的轴组件,其中所述盖限制所述调节器锁构件沿远离所述轴承调节器的方向的移动,使得所述配合锁特征部不能与所述锁特征部的所述部分脱离。

8. 根据权利要求 1 所述的轴组件,其中每个所述轴承调节器包括第一工具接合特征部,该第一工具接合特征部被配置为由工具接合以允许所述轴承调节器相对于所述承载架外壳旋转。

9. 根据权利要求 8 所述的轴组件,其中所述第一工具接合特征部被形成在所述轴承安装部分的肩部中。

10. 根据权利要求 9 所述的轴组件,其中所述第一工具接合特征部包括多个周向隔开的孔洞,该多个周向隔开的孔洞被形成在所述肩部中并大体上平行于所述轴承调节器能旋转地安装到所述承载架外壳所绕的旋转轴线延伸。

11. 根据权利要求 8 所述的轴组件,其中所述第一工具接合特征部包括形成在所述轴承调节器的至少一部分的内表面上的非圆形形状。

12. 根据权利要求 8 所述的轴组件,其中每个所述轴承调节器包括不同于所述第一工具接合特征部的第二工具接合特征部,所述第二工具接合特征部被配置为由另一工具接合以允许所述轴承调节器相对于所述承载架外壳旋转。

13. 一种轴组件,包括:

外壳组件,具有承载架外壳、一对轴管和盖,所述承载架外壳具有承载架主体和管安装部,所述承载架主体具有限定腔、第一隔板、盖凸缘和锁构件孔口的壁,所述第一隔板与所述壁的其余部分整体地、一体地且不能分离地形成并且限定具有一组内螺纹的通孔,所述盖凸缘与所述腔的开口侧接界并具有凸缘构件,所述锁构件孔口被形成为通过所述盖凸缘并与所述腔相交,所述管安装部与所述通孔和所述差速器腔流体连接,所述轴管被接收在所述管安装部中并被固定地联接到所述承载架外壳;

差速器组件,被接收在所述腔中并包括具有相反的横向端部的差速器箱,其中轴承孔被形成在所述差速器箱的横向端部中的第一个中;

第一差速器轴承,具有接收在所述轴承孔中并接合到所述差速器箱的外轴承座圈;

第一轴承调节器,具有螺纹部分、轴承安装部分和调节器锁部分,所述螺纹部分被螺纹接合到所述第一隔板的内螺纹,所述调节器锁部分被轴向地设置在所述第一轴承调节器的相反的轴向端部之间并具有多个周向隔开的锁定特征部;以及

调节器锁构件,被接收在所述锁构件孔口中并具有与所述第一轴承调节器的锁定特征部的一部分接合的多个配合锁定特征部;

其中所述盖密封地接合所述凸缘构件并邻接所述调节器锁构件以限制所述调节器锁孔口中的所述调节器锁构件沿远离所述第一轴承调节器的方向的移动。

14. 根据权利要求 13 所述的轴组件,其中所述轴承安装部分限定肩部,所述第一差速器轴承邻接抵靠所述肩部,并且其中所述锁定特征部被形成在所述肩部中。

15. 根据权利要求 14 所述的轴组件,其中所述第一轴承调节器的螺纹部分的直径小于所述第一轴承安装部的肩部的直径。

16. 根据权利要求 13 所述的轴组件,其中所述第一轴承调节器包括第一工具接合特征部,该第一工具接合特征部被配置为由工具接合以允许所述第一轴承调节器相对于所述承载架外壳旋转。

17. 根据权利要求 16 所述的轴组件,其中所述第一工具接合特征部被形成在所述轴承安装部分的肩部中。

18. 根据权利要求 17 所述的轴组件,其中所述第一工具接合特征部包括多个周向隔开的孔洞,该多个周向隔开的孔洞被形成在所述肩部中并大体上平行于所述第一轴承调节器能旋转地安装到所述承载架外壳所绕的旋转轴线延伸。

19. 根据权利要求 16 所述的轴组件,其中所述第一工具接合特征部包括形成在所述第一轴承调节器的至少一部分的内表面上的非圆形形状。

20. 根据权利要求 16 所述的轴组件,其中所述第一轴承调节器包括不同于所述第一工具接合特征部的第二工具接合特征部,所述第二工具接合特征部被配置为由另一工具接合以允许所述第一轴承调节器相对于所述承载架外壳旋转。

21. 根据权利要求 13 所述的轴组件,进一步包括具有小齿轮轴杆和小齿轮的输入小齿轮,其中所述承载架主体的壁限定小齿轮孔,小齿轮轴杆被接收到所述小齿轮孔中,其中所述差速器组件包括联接到所述差速器箱用于共同旋转的环形齿轮,并且其中所述小齿轮啮合到所述环形齿轮。

## 包括具有反向差速器轴承的差速器组件的轴组件

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于 2014 年 4 月 23 日递交的美国临时申请第 61/983092 号的权益,其公开内容通过引用如同全部阐述一样合并于此。

### 技术领域

[0003] 本公开涉及一种包括具有反向差速器轴承的差速器组件的轴组件。

### 背景技术

[0004] 本部分提供与本公开相关的背景技术信息,其未必是现有技术。

[0005] 在越野领域,当在某些类型的地形中运行时,诸如当爬岩石时,梁式轴组件被认为比其它类型的轴组件提供优点。这些优点包括增加的耐久性感受,以及当穿越不平坦的地形时整个轴组件的接合使得差速器的位置可作为轴组件的轮的位置的函数变化以更好地避免障碍物与轴组件的容纳差速器的部分之间的接触。虽然已知的梁式轴组件就其预期用途而言是令人满意的,然而,本领域仍存在对改进的梁式轴的需求。

### 发明内容

[0006] 本部分提供本公开的大致总结,而不是其全部范围或其所有特征的全面公开。

[0007] 在一种形式中,本公开提供一种轴组件,其包括外壳组件、差速器组件、一对差速器轴承和一对轴承调节器。所述外壳组件具有承载架外壳和一对轴管。所述承载架外壳具有承载架主体和设置在所述承载架主体的相反的横向侧上的一对管安装部。所述承载架主体具有限定差速器腔和一对隔板的壁。每个所述隔板与所述壁的其余部分整体地、一体地且不能分离地形成并且限定具有一组内螺纹的通孔。所述管安装部与所述通孔和所述差速器腔流体连接。每个所述轴管被接收在所述管安装部中关联的一个中并被固定地联接到所述承载架外壳。所述差速器组件被接收在所述腔中并包括具有相反的横向端部的差速器箱。轴承孔被形成在所述差速器箱的相反的横向端部中的每个中。每个所述差速器轴承具有接收在所述轴承孔中关联的一个中并接合到所述差速器箱的外轴承座圈。每个轴承调节器具有螺纹部分和轴承安装部分。所述螺纹部分被螺纹接合到所述隔板中关联的一个的内螺纹。所述轴承安装部分被设置在所述轴承调节器的第一端,所述第一端与形成有所述螺纹部分的第二端相反。所述轴承安装部分限定肩部,所述差速器轴承中关联的一个邻接抵靠所述肩部。所述轴承安装部分支撑所述差速器轴承中关联的一个的与所述差速器箱相反的一侧,使得每个差速器轴承与所述差速器箱以及所述轴承调节器中关联的一个成并置关系。

[0008] 在另一形式中,本公开提供一种轴组件,具有外壳组件、差速器组件、第一差速器轴承、第一轴承调节器和调节器锁。所述外壳组件具有承载架外壳、一对轴管和盖。所述承载架外壳具有承载架主体和管安装部。所述承载架主体具有限定腔、第一隔板、盖凸缘和锁构件孔口的壁。所述第一隔板与所述壁的其余部分整体地、一体地且不能分离地形成并且

限定具有一组内螺纹的通孔。所述盖凸缘与所述腔的开口侧交界并具有凸缘构件。所述锁构件孔口被形成为通过所述盖凸缘并与所述腔相交。所述管安装部与所述通孔和所述差速器腔流体连接。所述轴管被接收在所述管安装部中并被固定地联接到所述承载架外壳。所述差速器组件被接收在所述腔中并包括具有相反的横向端部的差速器箱。轴承孔被形成在所述差速器箱的相反的横向端部中的第一个中。所述第一差速器轴承具有接收在所述轴承孔中并接合到所述差速器箱的外轴承座圈。所述第一轴承调节器具有螺纹部分、轴承安装部分和调节器锁部分。所述螺纹部分被螺纹接合到所述第一隔板的内螺纹。所述调节器锁部分被轴向地设置在所述第一轴承调节器的相反的轴向端部之间并具有多个周向隔开的锁定特征部。所述调节器锁构件被接收在所述锁构件孔口中并具有与所述第一轴承调节器上的所述锁定特征部的一部分接合的多个配合锁定特征部。所述盖密封地接合所述凸缘构件并邻接所述调节器锁构件以限制所述调节器锁孔口中的所述调节器锁构件沿远离所述第一轴承调节器的方向的移动。

[0009] 更多适用性领域将从本文提供的描述中变得明显。在该发明内容中的描述和具体示例仅为了说明的目的而并非意欲限制本公开的范围。

#### 附图说明

[0010] 本文描述的附图仅用于所选实施例而非所有可能实施方式的例示目的，并非意欲限制本公开的范围。

[0011] 图 1 是具有根据本公开的教导构造的示例性轴组件的车辆的示意图；

[0012] 图 2 是图 1 的车辆的一部分的底部透视图，更详细地例示后轴组件；

[0013] 图 3 是后轴组件的分解底部透视图；

[0014] 图 4 是沿图 2 的线 4-4 截取的后轴组件的一部分的剖视图；

[0015] 图 5 是后轴组件的一部分的分解透视图，更详细地例示差速器组件和锁定机构的一部分；

[0016] 图 6 是后轴组件的一部分的透视图，更详细地例示差速器轴承调节器和调节器锁；

[0017] 图 7 是调节器锁的透视图；

[0018] 图 8 是沿图 2 的线 8-8 截取的后轴组件的一部分的剖视图；

[0019] 图 9 是后轴组件的一部分的顶部透视图，更详细地例示承载架外壳的一部分；

[0020] 图 10 是后轴组件的一部分的透视图，更详细地例示承载架外壳的内部的一部分；和

[0021] 图 11 是后轴组件的底部的局部切除的透视图。

[0022] 相应的附图标记在附图的数个视图中始终指示相应的部件。

#### 具体实施方式

[0023] 参见附图的图 1，示例性车辆 10 被例示为包括动力系 12 和传动系 14。动力系 12 可包括原动机 20 和变速器 22。原动机 20 可以是内燃机或电动马达，并且可以被配置为向变速器 22 提供旋转动力。变速器 22 可以是任何类型的变速器，如手动变速器、自动变速器或无级变速器，并且可被配置为向传动系 14 提供旋转动力。

[0024] 传动系 14 可包括分动箱 32、后传动轴 34、后轴组件 36、前传动轴 38 和前轴组件 40。分动箱 32 可从变速器 22 接收旋转动力。后传动轴 34 可以被驱动地联接到分动箱 32 的后输出部 42,并可向后轴组件 36 传送旋转动力。后轴组件 36 可被配置为向一组后车轮 44 传送旋转动力。前传动轴 38 可以被驱动地联接到分动箱 32 的前输出部 46,并可向前轴组件 40 传送旋转动力。前轴组件 40 可被配置为向一组前车轮 48 传送旋转动力。后轴组件 36 和前轴组件 40 可根据本公开的教导构造。由于前轴组件 40 大体上类似于后轴组件 36,本文将仅详细讨论后轴组件 36。

[0025] 参见图 2 和图 3,更详细地示出后轴组件 36。后轴组件 36 可包括外壳组件 50、输入小齿轮 52、差速器组件 54、环形齿轮 56 和锁定机构 58。

[0026] 外壳组件 50 可包括承载架外壳 60、一对轴管 62 和外壳盖 64。承载架外壳 60 可由任何适合的材料形成,如 A206 铝合金材料(例如,206-T4、206-T7),并且可限定主体部分 70 和一对管安装部 72。

[0027] 参见图 3 和图 4,主体部分 70 可限定腔 80,腔 80 被配置为在其中接收差速器组件 54。主体部分 70 可包括小齿轮安装部分 82、一对隔板 84、第一凸缘 86 和一对锁安装部 88。小齿轮安装部分 82 被配置为接收一对小齿轮轴承 92,小齿轮轴承 92 支撑输入小齿轮 52 的轴杆部分以便相对于承载架外壳 60 围绕第一轴线 94 旋转。每个隔板 84 可与承载架外壳 60 的其余部分一体地且整体地形成,使得隔板 84 不能从承载架外壳 60 的其余部分移除。每个隔板 84 可限定螺纹孔口 96,螺纹孔口 96 可围绕第二轴线 98 与管安装部 72 中关联的一个同轴地设置。第一凸缘 86 被配置为与外壳盖 64 协作以闭合腔 80,并且因此,第一凸缘 86 可大体上围绕腔 80 的周界延伸。在提供的示例中,第一凸缘 86 也围绕锁安装部 88 延伸。每个锁安装部 88 可限定凹口,该凹口可在隔板 84 中关联的一个和腔 80 之间的位置处延伸通过第一凸缘 86。在提供的具体示例中,第一凸缘 86 上的中间壁 100 将每个锁安装部 88 与腔 80 分离开,但将理解,由锁安装部 88 限定的凹口可与腔 80 的形成为通过第一凸缘 86 的部分相交。

[0028] 管安装部 72 可被设置在主体部分 70 的相反的横向侧,并且每个管安装部 72 可被配置为接收轴管 62 中关联的一个,例如以压配合方式。如果需要,可以以抑制轴管 62 相对于管安装部 72 轴向移动的方式将轴管 62 固定到管安装部 72,如以塞焊的方式。

[0029] 外壳盖 64 可以被能移除地联接到承载架外壳 60 的主体部分 70,以大致闭合在主体部分 70 中形成的腔 80。外壳盖 64 可限定第二凸缘 110、一对邻接构件 112 和致动器安装部 114。第二凸缘 110 可被配置为与主体部分 70 上的第一凸缘 86 协作以形成密封界面。将理解,衬垫(未具体示出)或密封剂材料可被接收在第一凸缘 86 和第二凸缘 110 之间以在它们之间形成密封。邻接构件 112 可以任何期望的方式成形,并且当外壳盖 64 被安装到承载架外壳 60 时,邻接构件 112 可被设置为与锁安装部 88 对齐。在提供的示例中,邻接构件 112 与第二凸缘 110 共同形成,使得外壳盖 64 的内表面的由第二凸缘 110 和邻接构件 112 限定的部分共面。然而,将理解,邻接构件 112 可以被不同地成形,并且邻接构件 112 可在由第二凸缘 110 的内表面限定的平面的一侧或另一侧上延伸。致动器安装部 114 可限定安装凸缘 118,安装凸缘 118 可与致动器孔口 120 接界,该致动器孔口 120 延伸通过外壳盖 64 并被配置为提供手段以便锁定机构 58 的一部分接近安装在腔 80 中的结构。如将在下面更详细描述,锁定机构 58 的一部分可经由致动器安装部 114 被固定到外壳盖 64。

[0030] 差速器组件 54 可包括差速器箱组件 130、一对输出构件 132 和动力传送装置 134。输出构件 132 围绕第二轴线 98 能旋转地设置并且可以被驱动地联接到一对车轴 (axle shaft) (未具体示出)。

[0031] 参见图 4 和图 5, 差速器箱组件 130 可包括能通过包括螺纹紧固件在内的任何期望的装置彼此固定联接的箱体 140 和帽 142。在提供的具体示例中, 帽 142 被焊接到箱体 140。箱体 140 和帽 142 可协作以限定差速器腔 146, 输出构件 132、锁定机构 58 的一部分和动力传送装置 134 可被接收在差速器腔 146 中。箱体 140 可包括环形箱壁 148 和凸缘构件 150, 环形箱壁 148 的尺寸被设定为接收通过环形齿轮 56, 凸缘构件 150 可从箱壁 148 径向向外延伸。环形齿轮 56 可以以任何期望的方式诸如通过多个螺纹紧固件或通过焊接被安装到凸缘构件 150, 并可以与输入小齿轮 52 (图 3) 啮合。在提供的具体示例中, 环形齿轮 56 和输入小齿轮 52 (图 3) 在承载架外壳 60 中被定向以形成“大偏距”的准双曲端面齿轮组, 其中第一轴线 94 垂直地位于第二轴线 98 上方。

[0032] 如图 4 中最佳示出的, 箱体 140 和帽 142 可限定用于一对差速器轴承 162 的轴承安装部 160。在提供的具体示例中, 每个轴承安装部 160 由被形成到环形壁构件 148 和帽 142 中的沉孔形成。该沉孔限定外环形壁 166 和肩部 168。该沉孔接收差速器轴承 162, 使得每个差速器轴承 162 的外轴承座圈被接合外环形壁 166 并邻接抵靠相应的一个沉孔的肩部 168。以此方式 (即, 具有反向差速器轴承) 构造的差速器箱组件 130 与常规构造并安装的差速器箱构造相比减少了差速器箱组件 130 的宽度。

[0033] 参见图 3 和图 5, 动力传送装置 134 可以是用于在差速器箱组件 130 和输出构件 132 之间传送旋转动力的任何类型的设备或机构, 并且可包括一个或多个离合器和 / 或差速器齿轮组。在提供的示例中, 动力传送装置 134 包括具有第一螺旋侧齿轮 (helical side gear) 180 和第二螺旋侧齿轮 182 以及多个差速器小齿轮组 184 的差速器齿轮组。第一螺旋侧齿轮 180 和第二螺旋侧齿轮 182 可被接收在差速器腔 146 中并且可被联接到输出构件 132 以便围绕第二轴线 98 共同旋转。差速器齿轮组可被配置以任何数量的差速器小齿轮组 184, 但是在提供的具体示例中, 差速器齿轮组包括六 (6) 个差速器小齿轮组 184。每个差速器小齿轮组 184 可具有第一差速器小齿轮 190、第二差速器小齿轮 192 和一对闸瓦 194。第一差速器小齿轮 190 可被接收至差速器腔 146 的第一小齿轮腔部分 200 中, 并可具有能与第一螺旋侧齿轮 180 的齿啮合的螺旋齿。第二差速器小齿轮 192 可被接收至差速器腔 146 的第二小齿轮腔部分 202 中。每个第二差速器小齿轮 192 可具有能与第二螺旋侧齿轮 182 的齿以及相应的一个第一差速器小齿轮 190 的齿啮合的螺旋齿。每个闸瓦 194 可被接收在第一差速器小齿轮 190 和第二差速器小齿轮 192 中相应的一个的轴杆端 206 (图 3) 上, 并且可被接收在第一腔部分 200 和第二腔部分 202 中关联的一个中, 以便不能旋转地接合箱体 140 或帽 142。

[0034] 将理解, 将帽 142 焊接到箱体 140 会使箱体 140 产生变形, 该变形可能影响第一差速器小齿轮 190 和第二差速器小齿轮 192 分别与第一腔部分 200 和第二腔部分 202 的表面的接合。在提供的具体示例中, 帽 142 和箱体 140 之间的焊接部 W (图 4) 是从第一腔部分 200 和第二腔部分 202 轴向偏移并径向向外, 以便减小由将帽 142 焊接到箱体 140 所引起的变形风险。

[0035] 参见图 4 和图 6, 可采用一对差速器轴承调节器 210 以提供轴颈 212, 并对两个差



速器轴承 162 预加载,且将差速器箱组件 130 沿横向方向定位,以由此实现环形齿轮 56 与输入小齿轮 52(图 3)的啮合,差速器箱组件 130 可相对于承载架外壳 60 在轴颈 212 上旋转。每个差速器轴承调节器 210 可限定中心孔口 220、外壳接合部分 222、轴承接合部分 224、工具接合部分 226 和锁定部分 228,中心孔口 220 可纵向延伸通过差速器轴承调节器 210。外壳接合部分 222 可包括外螺纹段,该外螺纹段可以与承载架外壳 60 的主体部分 70 中的相应的一个隔板 84 中的螺纹孔口 96 螺纹接合。轴承接合部分 224 可包括轴颈 212 和肩部 232,轴颈 212 被配置为接合差速器轴承 162 中关联的一个的内轴承座圈,而肩部 232 被配置为邻接差速器轴承 162 中该关联的一个的内轴承座圈。工具接合部分 226 被配置为接合一工具(未示出)以使技术人员能够使差速器轴承调节器 210 相对于承载架外壳 60 旋转。在提供的具体示例中,工具接合部分 226 包括六边形孔口 236 和多个孔洞 238,六边形孔口 236 与中心孔口 220 的一部分重合并被配置为驱动地接合相应形状的工具,多个孔洞 238 可围绕从外壳接合部分 222 径向向外的肩部 232 周向地间隔开。前一种工具接合机构可适于在安装车轴(未具体示出)之前的大批量生产,而后一种工具接合机构可适于维修或维护。然而,将理解,不需要提供过多的工具接合机构,并且由工具接合部分 226 提供的工具接合机构可被不同地形成。锁定部分 228 可包括多个周向隔开的锁定特征部 240,该多个周向隔开的锁定特征部 240 可围绕差速器轴承调节器 210 的圆周被设置。在提供的具体示例中,锁定特征部 240 以逆向方式(in a negative manner)成形(即,锁定特征部 240 由从差速器轴承调节器 210 的一部分移除或不存在于差速器轴承调节器 210 的一部分中的材料限定),其中每个锁定特征部 240 是大体上平行于差速器轴承调节器 210 的纵向轴线延伸的槽。然而,本领域技术人员将理解,锁定特征部 240 可以以正向方式(in a positive manner)成形(即,锁定特征部 240 可由存在于差速器轴承调节器 210 的一部分上的材料限定)。锁定部分 228 可沿差速器轴承调节器 210 的长度轴向定位为使得,当差速器组件 54 被安装到承载架外壳 60 并以期望的方式相对于承载架外壳 60 横向定位时,锁定部分 228 被定位成与承载架外壳 60 中的锁安装部 88 之一对齐。

[0036] 参见图 4、图 6 和图 7,一对调节器锁 300 可被采用以抑制差速器轴承调节器 210 相对于承载架外壳 60 的旋转。每个调节器锁 300 可由适合的材料形成,如塑料或粉末金属材料,并且可具有锁体 302、锁定轮廓(locking profile)304 和锁凸缘 306。锁体 302 被配置为能滑动地接收至锁安装部 88(图 3)中相应的一个的凹口中,使得调节器锁 300 相对于承载架外壳 60 保持在预定位置。锁定轮廓 304 可被配置为接合差速器轴承调节器 210 以抑制差速器轴承调节器 210 中相应的一个相对于承载架外壳 60 的旋转运动。锁定轮廓 304 可包括配合锁定特征部 310,配合锁定特征部 310 可接合差速器轴承调节器 210 中相应的一个上的锁定特征部 240 的一部分。在提供的示例中,锁定轮廓 304 包括多个键构件,该多个键构件被配置为被接收在锁定特征部 240 中与锁安装部 88 对准的子集中。锁凸缘 306 的尺寸和位置可以被设定为接触差速器轴承调节器 210 上的肩部 232,以防止如果差速器轴承调节器 210 没有位于预定的范围内,调节器锁 300 被完全插入承载架外壳 60 中。

[0037] 另外参见图 8,当差速器轴承调节器 210 已被定位为使差速器轴承 162 预加载到期望的程度并如期望的那样将差速器组件 54 和环形齿轮 56 横向地定位在承载架外壳 60 内时,调节器锁 300 可被接收至锁安装部 88 中,以使锁定轮廓 304 上的配合锁定特征部 310 能够匹配地接合差速器轴承调节器 210 上的锁定特征部 240。在差速器轴承调节器 210 相

对于承载架外壳 60 被定向为使得配合锁定特征部 310 匹配地接合锁定特征部 240 的情况下,调节器锁 300 的外端 314 可以以期望的方式与邻接构件 112 间隔开,使得第二凸缘 110 可相对于第一凸缘 86 被适当地定位(即,使得外壳盖 64 可密封抵靠承载架外壳 60)。实践中,在调节器锁 300 的外端 314 和邻接构件 112 之间可设置小量的间隙;然而,该间隙相对较小,使得调节器锁 300 相对于差速器轴承调节器 210 和外壳盖 64 不能移动足以允许配合锁定特征部 310 与锁定特征部 240 脱离的量。在差速器轴承调节器 210 相对于承载架外壳 60 被定向为使得配合锁定特征部 310 未匹配地接合锁定特征部 240 的情况下,调节器锁 300 的外端 314 可以与邻接构件 112 间隔开,使得第二凸缘 110 相对于第一凸缘 86 不能正确地定位(即,使得外壳盖 64 不能密封抵靠承载架外壳 60)。此方式的构造使调节器锁 300 “掉入”承载架外壳 60 中并消除了对特定安装工具的需要。

[0038] 再次参见图 3,承载架外壳 60 的高度可通过加工承载架外壳 60 内部的多个表面 330 而被减小,以确保在承载架外壳 60 和环形齿轮 56 之间存在间隙,并且确保该间隙比考虑叠加公差和常规铸造公差来控制内表面 330 的位置所可能获得的间隙的尺寸更小。在提供的示例中,承载架外壳 60 的内表面 330 和环形齿轮 56 之间的间隙小于或等于 2.0mm(0.08 英寸),优选地小于或等于 1.5mm(0.06 英寸),并且更优选地小于或等于大约 1.0mm(0.04 英寸)。

[0039] 参见图 5,锁定机构 58 可包括第一接合齿圈(dog ring)350、第二接合齿圈 352、柱塞 354、套筒或锁圈 356 和致动器组件 358。第一接合齿圈 350 和第二接合齿圈 352 可与共同转让的美国专利第 7425185 号中详细描述的第一接合齿圈和第二接合齿圈大体相似,该专利的公开内容通过引用如同全部详细阐述一样合并于此。简单地说,第一接合齿圈 350 可包括形成在第二螺旋侧齿轮 182 面向帽 142 的表面上的多个第一端面齿,而第二接合齿圈 352 可被设置在第一接合齿圈 350 和帽 142 之间,并可具有多个第二端面齿和可被接收在锁定凹口 362 中的多个锁定构件 360,锁定凹口 362 可被形成为通过帽 142。锁定构件 360 接合帽 142 以便将第二接合齿圈 352 轴向能滑动地但不能旋转地联接到帽 142。将理解,第二端面齿与第一端面齿的接合将第二螺旋侧齿轮 182 不能旋转地联接到差速器箱组件 130,以由此锁定动力传送装置 134 并抑制输出构件 132 之间的速度/转矩差。柱塞 354 可包括柱塞体 372 和多个腿 370。每个腿 370 可以是销形结构,其被可轴向能滑动地接收在帽 142 中的锁定凹口 362 之一中,并邻接抵靠锁定构件 360 之一。柱塞体 372 可以被固定地联接到腿 370 和第二接合齿圈 352。在提供的示例中,柱塞体 372 由金属环和二次成型到(即,有粘着力地粘合到)该金属环、腿 370 和第二接合齿圈 352 上的锁定构件 360 上的塑料材料形成。腿 370 可在锁定凹口 362 内被移动以将第二接合齿圈 352 定位在第一位置和第二位置,在第一位置,第二端面齿与第一端面齿间隔开以使第二螺旋侧齿轮 182 相对于帽 142 的旋转不受限制,在第二位置,第二端面齿被接合到第一端面齿以抑制第二螺旋侧齿轮 182 相对于帽 142 的旋转。

[0040] 参见图 3 和图 5,锁圈 356 可被安装到差速器箱,如安装到帽 142,并且可被联接到差速器箱以便共同旋转。在提供的具体示例中,锁圈 356 被不能旋转地联接到帽 142 并且可沿第二轴线 98 在第一套筒位置和第二套筒位置之间轴向移动。在提供的具体示例中,帽 142 限定多个纵向延伸的脊 380 并且锁圈 356 具有匹配的轮廓,以便沿脊 380 滑动但不相对于帽 142 旋转。锁圈 356 可包括接合表面 384 和周向槽 386,接合表面 384 可被固定地联接

到柱塞 354 的腿 370。

[0041] 致动器组件 358 可以类似于 2013 年 8 月 23 日递交的名称为“具有双叉致动器的动力传送部件 (Power Transmitting Component With Twin-Fork Actuator)”的共同悬而未决且共同转让的美国临时专利申请第 61/869, 282 号中描述的致动器组件, 该专利申请的公开内容通过引用如同全部详细阐述一样合并于此。简单地说, 致动器组件 358 可包括致动器外壳 400、马达 402、变速器 404、导螺杆 (未具体示出)、托架轨 (cradle rail) 408、叉轨 (未具体示出)、托架组件 412、离合器叉 414 和偏压弹簧 (未具体示出)。致动器外壳 400 被配置为至少部分地容纳致动器组件 358 的其余部分, 并可被安装到致动器安装部 114 (图 3) 的安装凸缘 118 (图 3) 以闭合致动器孔口 120 (图 3)。马达 402 可以是可通过变速器 404 驱动导螺杆的电动马达。托架轨 408 和叉轨可被固定地联接到致动器外壳 400 并可大体上平行于导螺杆的旋转和纵向轴线设置。托架组件 412 可被螺纹联接到导螺杆并可包括托架和柔性弹簧 (compliance spring)。托架可被能滑动地安装在托架轨 408 和叉轨上。柔性弹簧可被设置在托架和导螺杆之间, 并可被配置为允许柔性弹簧相对于托架在至少一个方向上轴向运动。离合器叉 414 可被能滑动地安装在叉轨上, 并可包括可被接收至锁圈 356 中的周向槽 386 中的一对臂 420。偏压弹簧可在离合器叉 414 和托架之间被设置在叉轨上。偏压弹簧可以沿叉轨在预定的方向上相对于托架组件 412 偏压离合器叉 414。

[0042] 运行时, 马达 402 可被运行以驱动导螺杆, 以便引起托架组件 412 沿叉轨的相应运动。托架组件 412 沿叉轨在第一方向上的运动可引起离合器叉 414 的相应运动, 该运动可将锁圈 356 向第二套筒位置驱动 (并由此驱动柱塞 354 和第二接合齿圈 352), 使得第二接合齿圈 352 向其第二位置移动。如果离合器叉 414 在第一方向上的运动由于第二端面齿与第一端面齿的齿对齿接触而停止, 则当第一端面齿已相对于第二端面齿以允许第二接合齿圈 352 完全抵靠第一接合齿圈 350 移位的方式被旋转地定位时, 偏压弹簧可被压缩以使托架组件 412 被定位并对离合器叉 414 施加力, 这使得离合器叉 414 在第一方向上移动 (以引起第二端面齿与第一端面齿的驱动接合)。

[0043] 托架组件 412 沿叉轨在相反的第二方向上的运动可引起离合器叉 414 的相应运动, 这可将锁圈 356 向第一套筒位置驱动 (并由此驱动柱塞 354 和第二接合齿圈 352), 使得第二接合齿圈 352 向其第一位置移动。如果离合器叉 414 在第二方向上的运动由于第二端面齿与第一端面齿的转矩锁定而停止, 则柔性弹簧可被压缩以使托架被定位并在离合器叉 414 上施加力, 这使得离合器叉 414 在第二方向上移动 (以使第二端面齿与第一端面齿脱离)。

[0044] 将理解, 这里描述的轴承调节器 210 的构造允许承载架外壳 60 的宽度相对较窄。例如, 锁圈 356 可关于差速器轴承 162 之一同心地设置, 使得后轴组件 36 可被提供以锁定性能而不需要相应地加宽承载架外壳 60。在这点上, 当锁圈 356 处于第一套筒位置和第二套筒位置中的至少一个中时, 锁圈 356 的至少一部分可与差速器轴承 162 之一的至少一部分在径向上对齐, 使得垂直于第二轴线 98 的平面 P 延伸通过差速器轴承 162 之一和锁圈 356 二者。

[0045] 再次参见图 1 和图 3, 这里描述的并在附图中例示的特定的后轴组件 36 的许多部件被配置为使得其也可被用在前轴组件 40 中。本领域技术人员将理解, 由于差速器组件 54 的输出构件 132 必须沿共同的旋转方向旋转, 所以承载架外壳 60 的定向必须关于第二轴线

98 旋转 180 度（即，关于第二轴线 98 成镜像），并且可选地关于第一轴线 94 旋转 180 度（即，关于第一轴线 94 成镜像）。在提供的具体示例中，承载架外壳 60 关于第一轴线 94 和第二轴线 98 成镜像。这种方式的配置将输入小齿轮 52 定向为从分动箱 32 接收旋转动力，并且使输入小齿轮 52 和环形齿轮 56 在第一轴线 94 的相反的横向侧发生啮合。这种方式的配置也使后轴组件 36 和前轴组件 40 的环形齿轮 56（相对于承载架外壳 60）以相反的旋转方向旋转。后面这点是重要的，因为后轴组件 36 的环形齿轮 56 被用于通过抛掷式润滑（sling lubrication）为小齿轮轴承 92 提供润滑。抛掷式润滑涉及环形齿轮 56 旋转通过承载架外壳 60 中含润滑剂的油底壳，并且随后当环形齿轮 56 沿预定的旋转方向旋转（这相当于车辆以预定的方向运行，例如向前的方向）时，由于离心力，将润滑剂从环形齿轮 56 向外抛掷。通常，从环形齿轮 56 抛掷的润滑剂可经由润滑剂通道以期望的方式被引导以润滑后轴组件 36 内的各个轴承。然而，当环形齿轮 56 相对于承载架外壳 60 的旋转方向改变时，从环形齿轮 56 抛掷的润滑剂将相对于承载架外壳 60 以不同方向行进。因此，我们已对承载架外壳 60 配置以替代的润滑剂通道用以当承载架外壳 60 被不同地定向（例如，关于第一轴线 94 和第二轴线 98 成镜像）时向小齿轮轴承 92 提供润滑剂。本领域技术人员将理解，在承载架外壳 60 关于第一轴线 94 和第二轴线 98 成镜像的情况下，当车辆以预定的方向运行时，输入小齿轮 52 和环形齿轮 56 之间的接触将额外地干扰润滑油的抛掷。

[0046] 参见图 9 至图 11，承载架外壳 60 的主体部分 70 可限定第一润滑剂通道 500 和第二润滑剂通道 502。可选地，形成第一润滑剂通道 500 的结构和 / 或形成第二润滑剂通道 502 的结构可用于增强承载架外壳 60 的部分。在提供的具体示例中，形成第一润滑剂通道 500 和第二润滑剂通道 502 的结构形成承载架外壳 60 的其余部分的外部上的肋，其增强承载架外壳 60 的期望部分。例如，形成第二润滑剂通道 502 的结构被配置为支撑承载架外壳 60 的下述部分：该部分在车辆以预定（例如，向前）方向运行时，在轴组件运行期间由输入小齿轮 50 加载。

[0047] 第一润滑剂通道 500 可限定在腔 80 和承载架外壳 60 的安装有小齿轮轴承 92（图 2）的部分之间延伸的通路。当承载架外壳 60 被用于后轴组件 36（图 1）并且车辆 10（图 1）沿向前的方向运行时，第一润滑剂通道 500 的与腔 80 相交的端部可被定向为接收从环形齿轮 56（图 3）抛掷的润滑剂。因此，第一润滑剂通道 500 的与腔 80 相交的端部可被竖向地定向在第二轴线 98（图 5）上方。当承载架外壳 60 被定向以用在后轴组件 36（图 1）中时，第一润滑剂通道 500 可倾斜以便向小齿轮轴承 92 以减小的距离竖向地向下。这种方式的配置允许当承载架外壳 60 被定向以用在后轴组件 36（图 1）中时，第一润滑剂通道 500 被用于从腔 80 向小齿轮轴承 92（图 3）供给（通过重力）润滑剂。当承载架外壳 60 关于第一轴线 94 和第二轴线 98 成镜像以用在前轴组件 40（图 1）中时，第一润滑剂通道 500 被配置为将多余的润滑剂从小齿轮轴承 92（图 3）排到腔 80。

[0048] 第二润滑剂通道 502 可限定在腔 80 和承载架外壳 60 的安装有小齿轮轴承 92（图 2）的部分之间延伸的通路。当承载架外壳 60 被用于前轴组件 40（图 1）并且车辆 10（图 1）沿向前的方向运行时，第二润滑剂通道 502 的与腔 80 相交的端部可被定向为接收从输入小齿轮 52（图 3）的齿轮部分抛掷的润滑剂。因此，第二润滑剂通道 502 的与腔 80 相交的端部可被竖向地定向在第一润滑剂通道 500 的与腔 80 相交的端部下方和第一轴线 94 的与第一润滑剂通道 500 的与腔 80 相交的端部相反的一侧上。当承载架外壳 60 被定向以用在

后轴组件 36(图 1)中时,第二润滑剂通道 502 可被配置为从第一润滑剂通道 500 排出多余的润滑剂,而且可被定位以将润滑剂排出到输入小齿轮 52 的齿轮部分上。当承载架外壳 60 被定向以用在前轴组件 40(图 1)中时,润滑剂可从输入小齿轮 52 的齿轮部分被抛掷,并可被接收到第二润滑剂通道 502 的与腔 80 相交的端部中;多余的润滑剂可通过第一润滑剂通道 500 的开口端排出到腔 80。

[0049] 为了例示和描述的目的,已经提供了实施例的前述描述。其并非意欲穷尽或限制本公开。特定实施例的单独的元件或特征通常不被限制于该特定实施例,而是,在可应用的场合,可互换并可在选择的实施例中使用,即使没有特别显示或描述。特定实施例的单独的元件或特征也可以许多方式变化。这种变化不被认为偏离本公开,并且所有这种更改意欲被包括在本公开的范围之内。

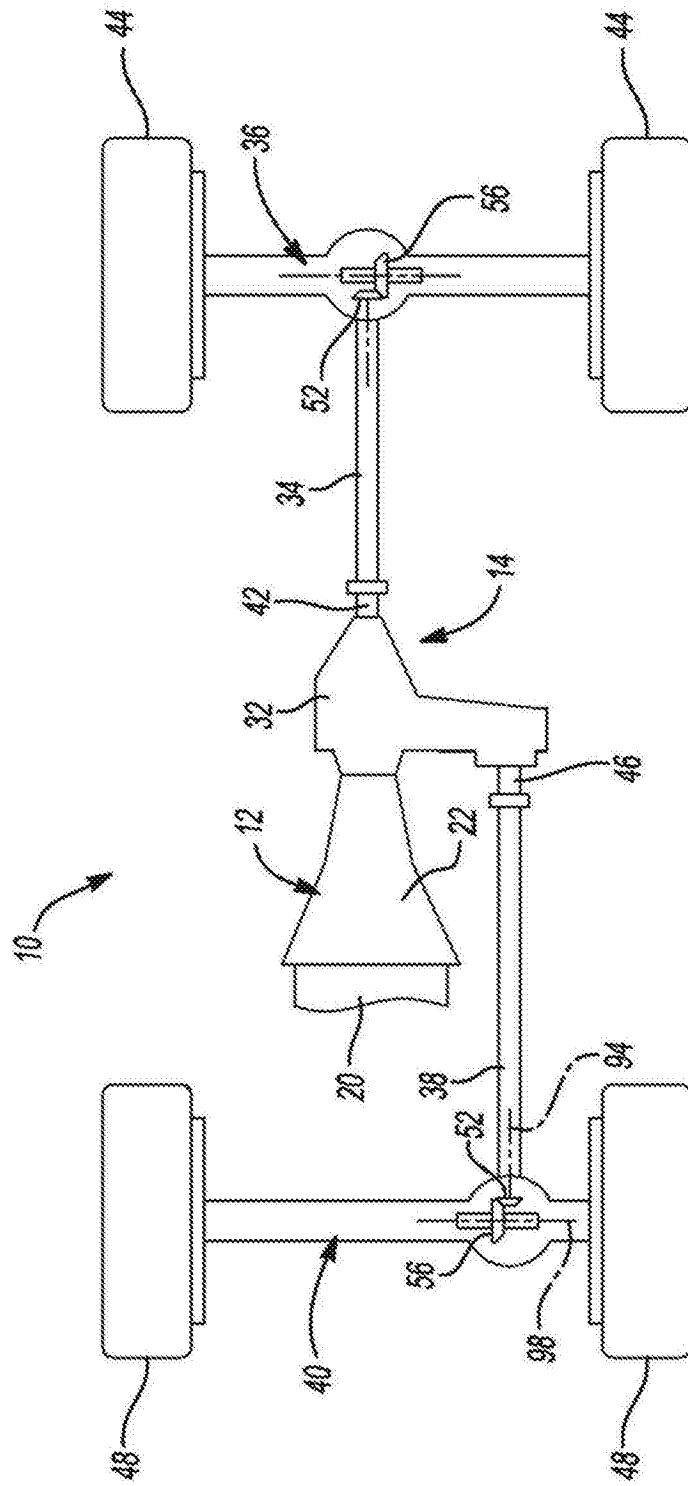


图 1

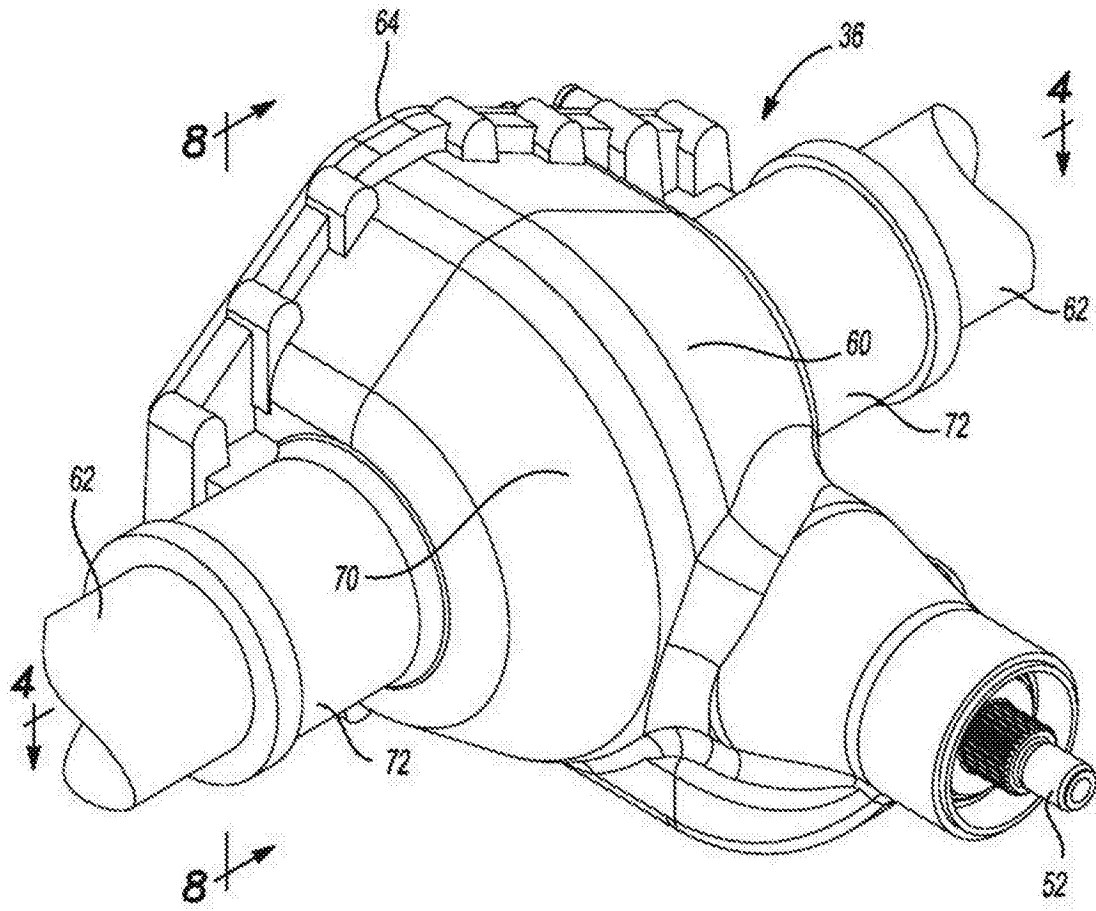


图 2

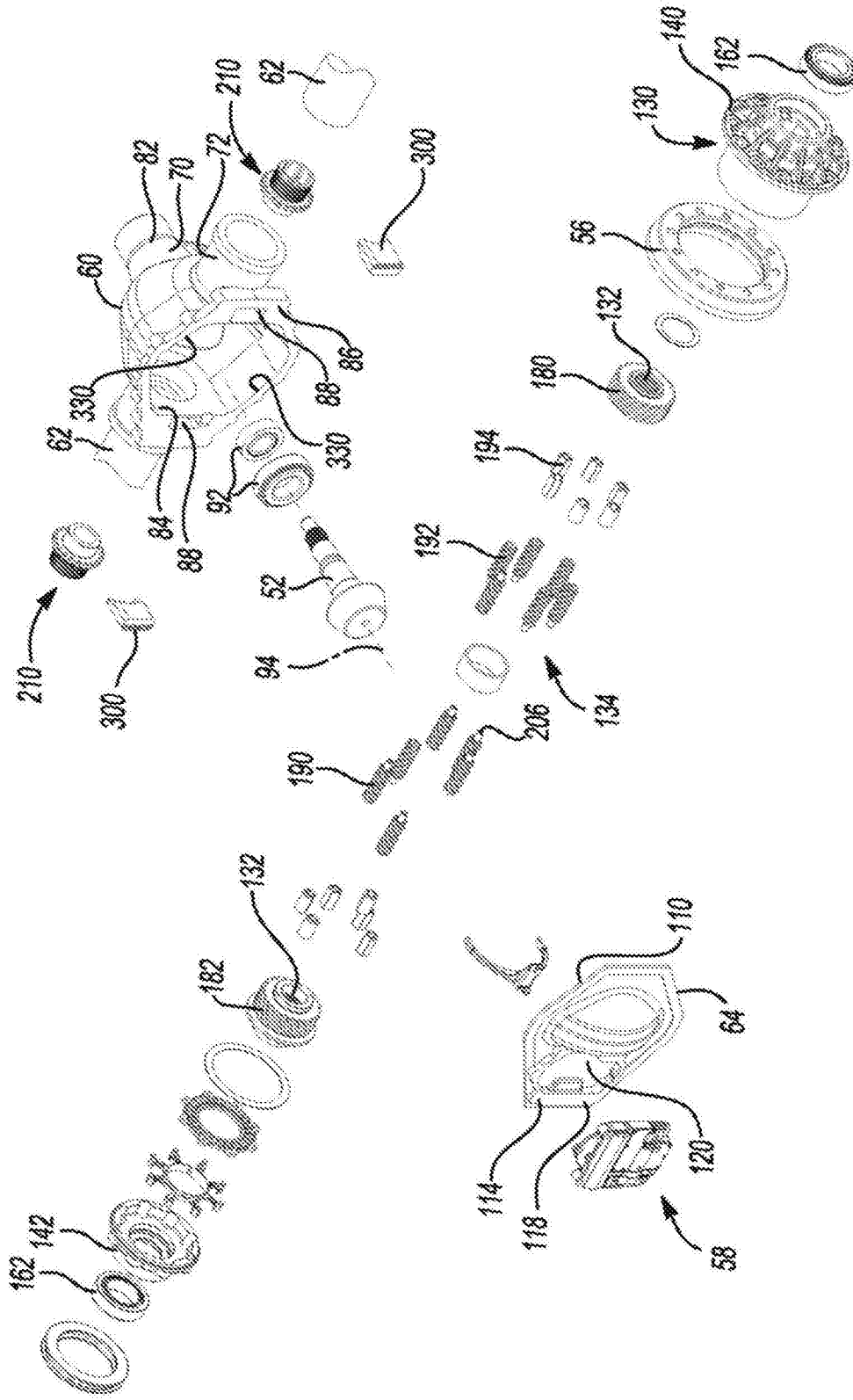


图 3



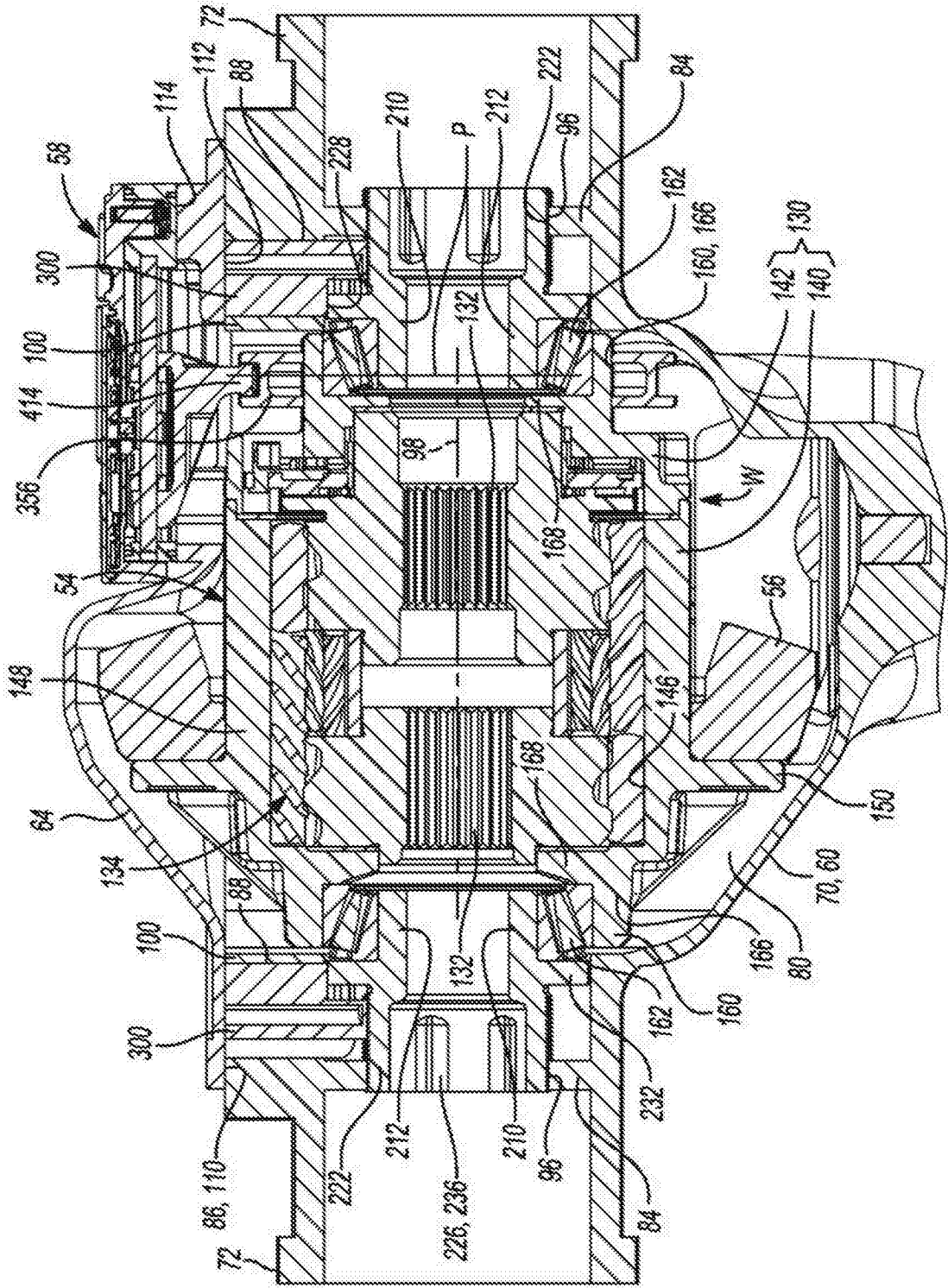


图 4

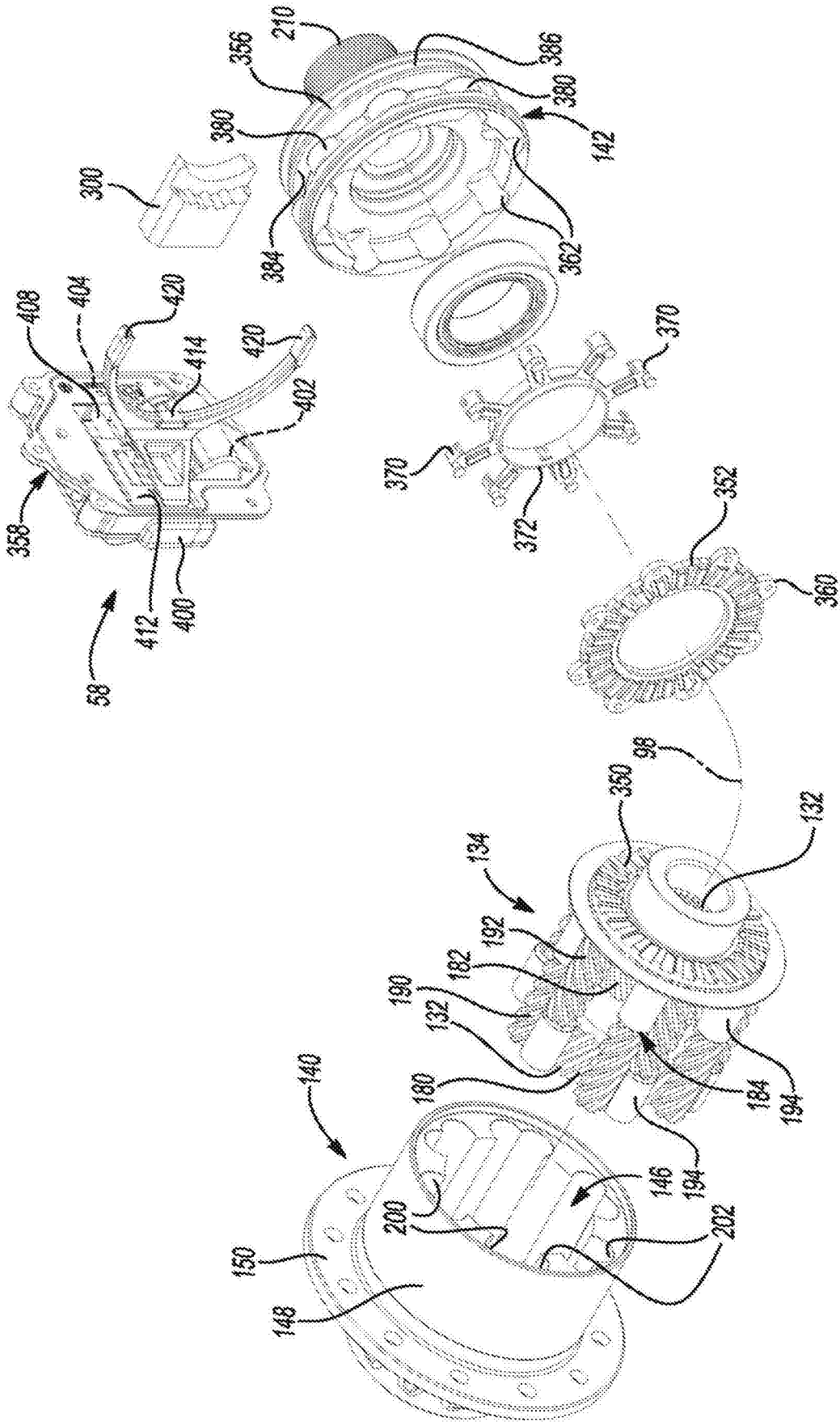


图 5

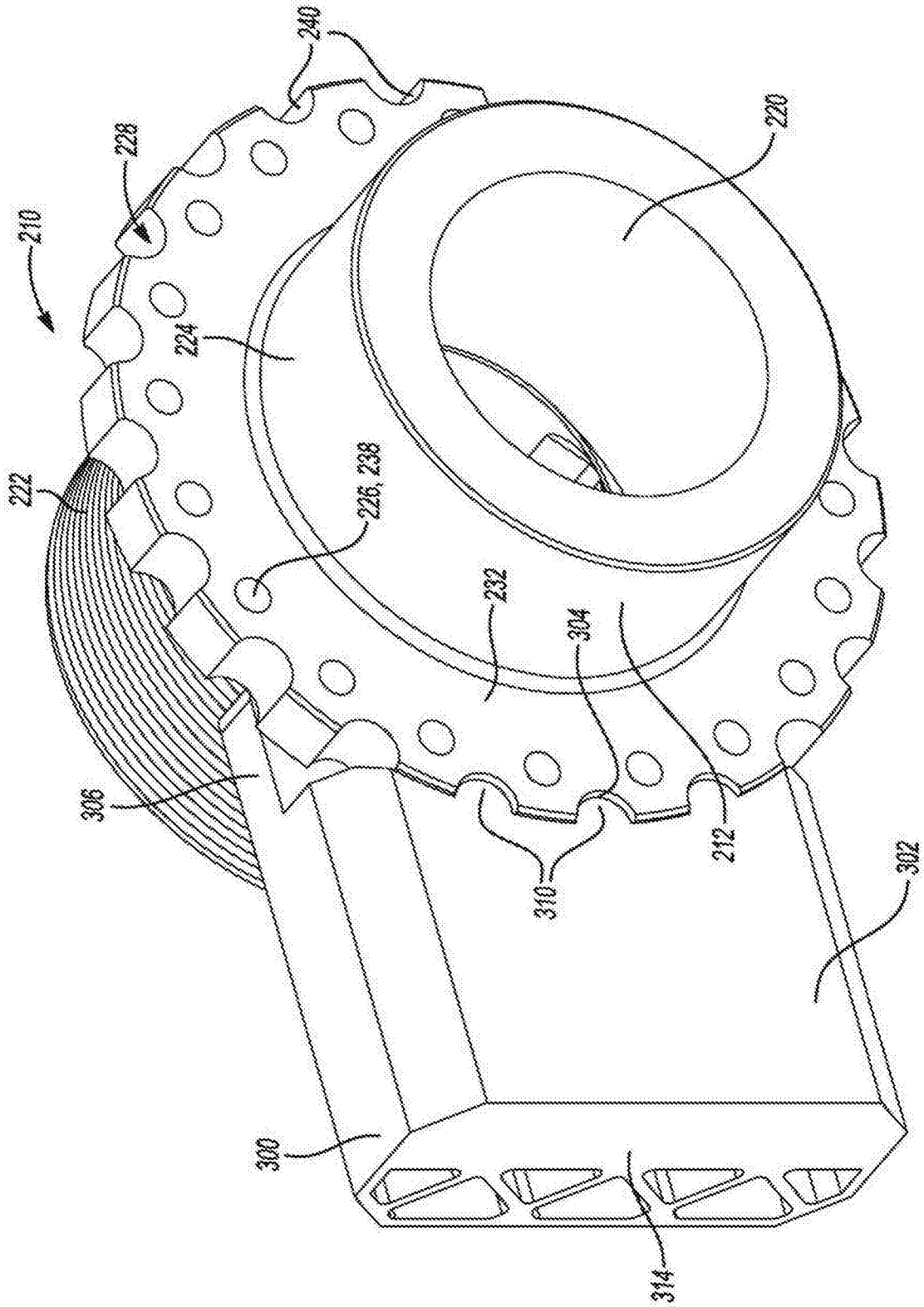


图 6

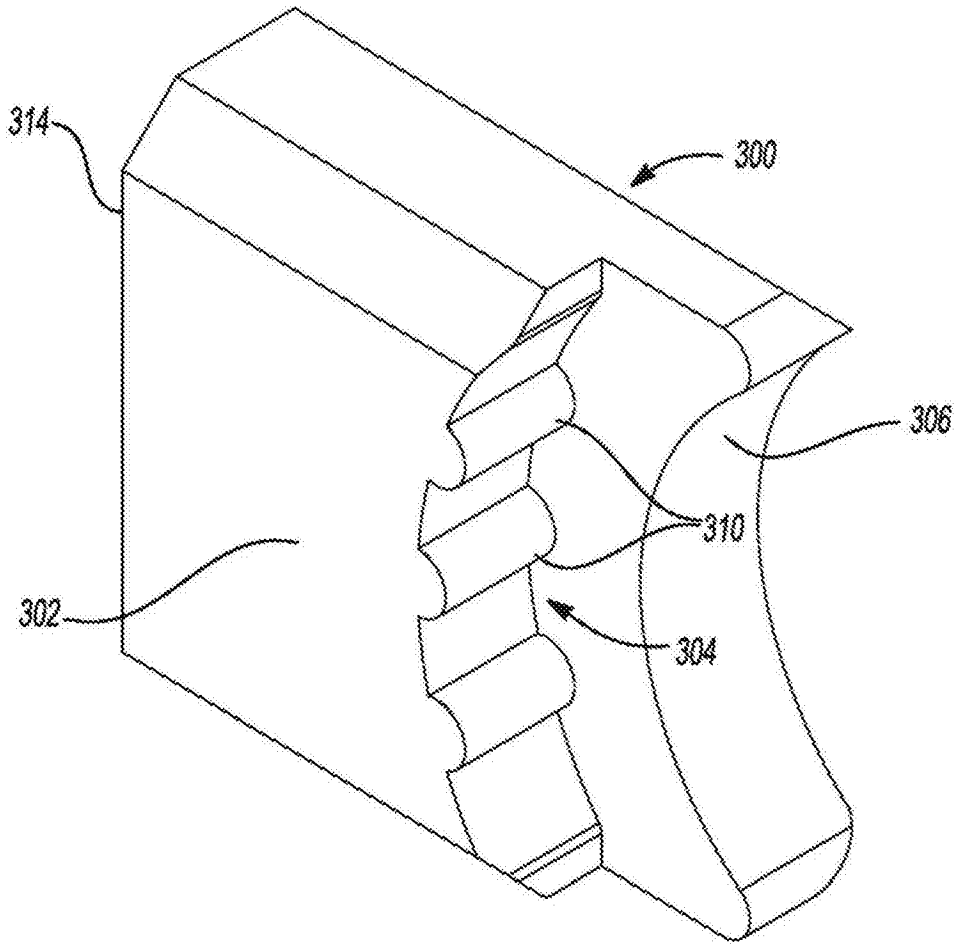


图 7

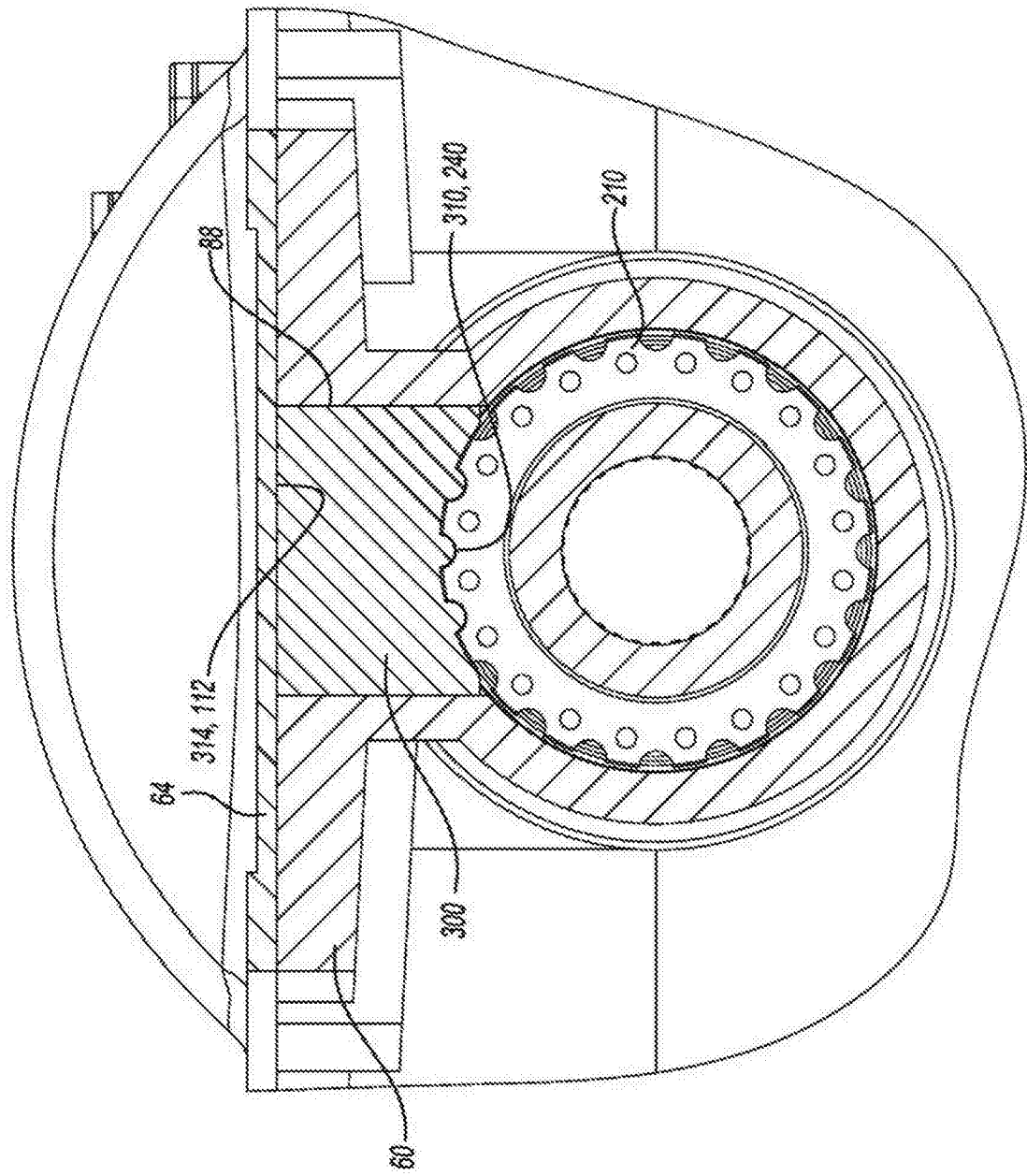


图 8

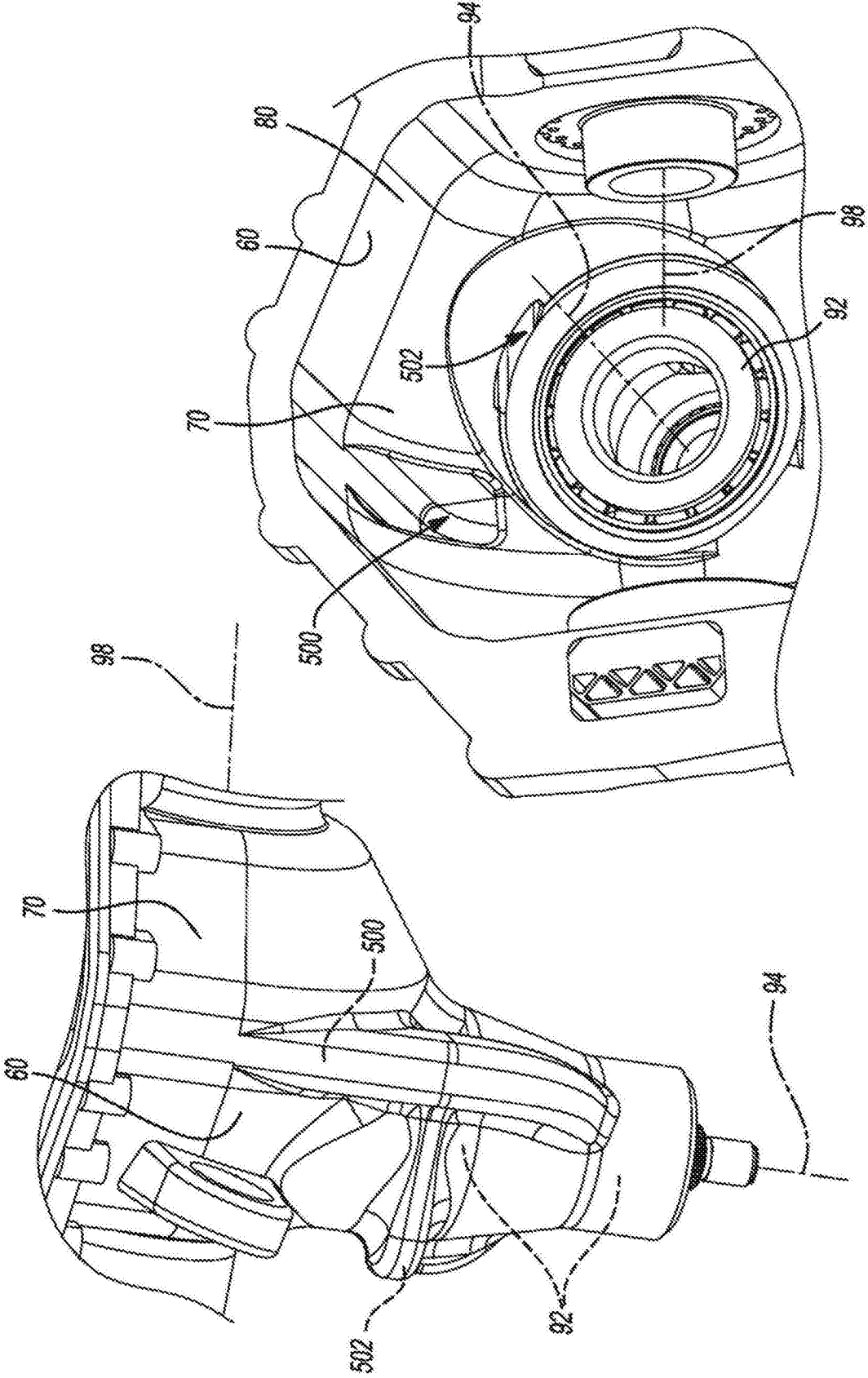


图 10

图 9

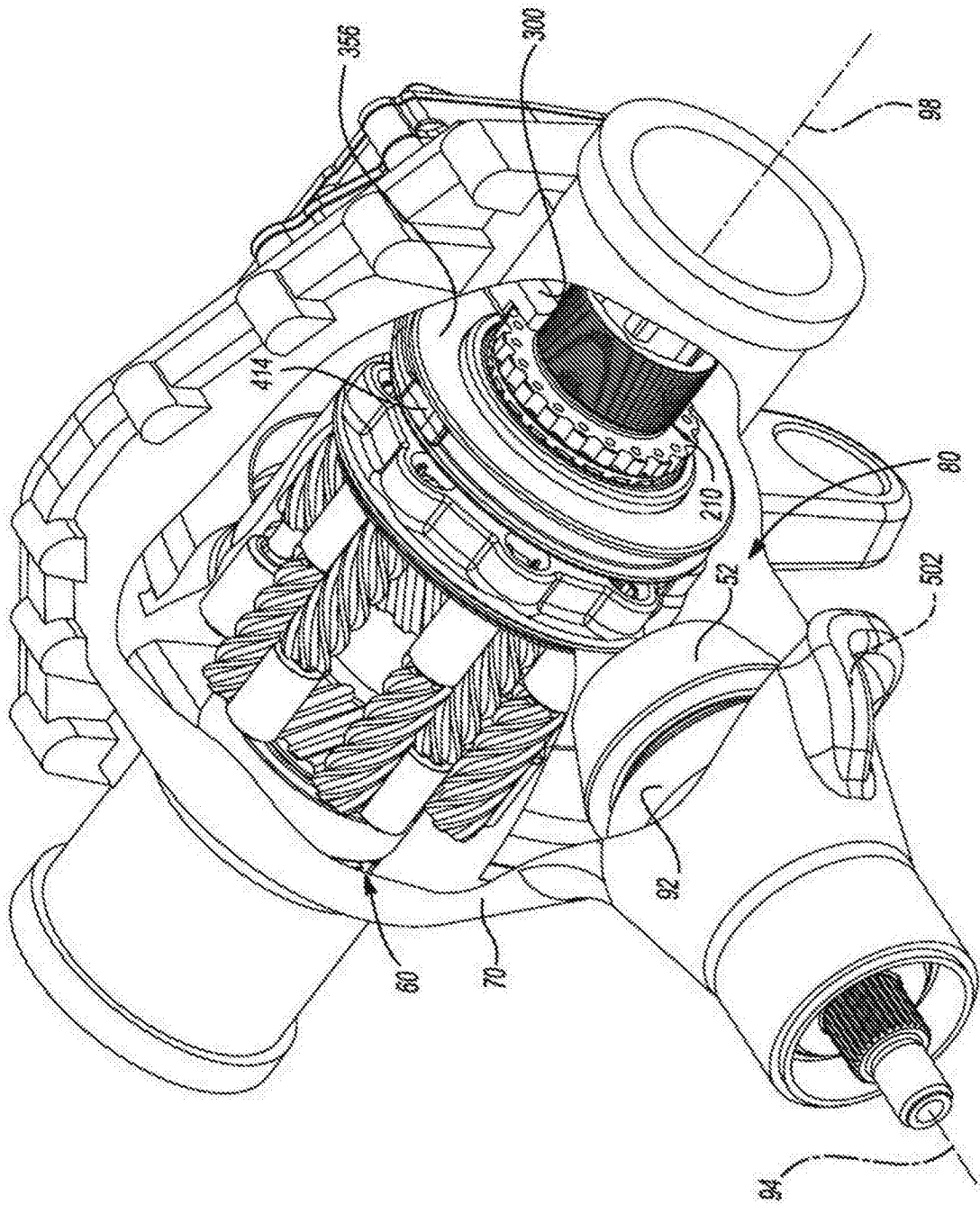


图 11