

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780050321.0

[51] Int. Cl.

F01B 3/00 (2006.01)
F02B 75/26 (2006.01)
F02G 1/00 (2006.01)
F04B 1/12 (2006.01)
F16H 23/00 (2006.01)

[43] 公开日 2010年2月3日

[11] 公开号 CN 101641497A

[22] 申请日 2007.12.12

[21] 申请号 200780050321.0

[30] 优先权

[32] 2006.12.12 [33] NZ [31] 552006

[86] 国际申请 PCT/NZ2007/000359 2007.12.12

[87] 国际公布 WO2008/072984 英 2008.6.19

[85] 进入国家阶段日期 2009.7.23

[71] 申请人 韦斯珀技术有限公司

地址 新西兰克赖斯特彻奇

[72] 发明人 D·I·范纳 D·M·克卢卡斯

M·H·汤姆森 A·K·迪尔

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所
代理人 张涛

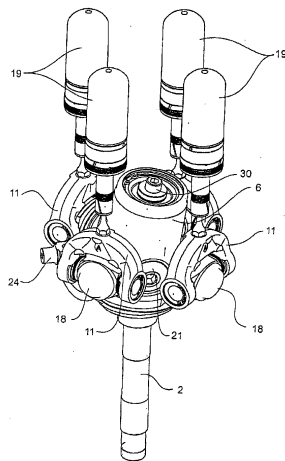
权利要求书5页 说明书10页 附图12页

[54] 发明名称

直线-旋转运动转换机构

[57] 摘要

一种用于在直线往复运动与旋转运动之间进行转换的轴向机构，其包括： z 曲柄轴；旋转地安装到该 z 曲柄轴的成角度的曲柄销的摇摆构件；以及一个或多个活塞，其具有在各活塞与至摇摆构件的枢转接头之间的连杆。在一个实施例中，连杆具有足够的固有柔性以适应在连杆的摇摆构件端部处在 360° 轨道中的侧向运动。在另一实施例中，设有从摇摆构件的内部通向各枢转接头的润滑连通通路。在另一实施例中，各所述枢转接头作为集成单元配合到摇摆构件。在另一实施例中， z 曲柄轴由全都定位到 z 曲柄轴的一侧且沿 z 曲柄轴的输出驱动端间隔开的轴承旋转支承。在另一实施例中，转矩限制构件经由允许转矩限制构件的受限振荡运动和纵向运动的弹性安装件或轴承而联接在摇摆构件与非运动参考点之间。



1. 一种用于在直线往复运动与绕基本平行的轴线的旋转运动之间进行转换的轴向机构，包括：

z 曲柄轴，其安装成绕所述 z 曲柄轴的纵向轴线旋转，所述 z 曲柄轴包括输出驱动端和成角度的曲柄销；

摇摆构件，其旋转地安装到所述 z 曲柄轴的所述成角度的曲柄销；
以及

一个或多个活塞，其具有在各个活塞与至所述摇摆构件的枢转接头之间的连杆，用于在所述活塞与所述摇摆构件之间联接直线往复运动，所述连杆具有足够的固有柔性以适应在所述连杆的摇摆构件端部处或朝摇摆构件端部在 360° 轨道中的侧向运动。

2. 根据权利要求 1 所述的轴向机构，其中所述连杆或每个连杆在所述连杆的一端处基本刚性地联接至其活塞。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的轴向机构，其中所述连杆或每个连杆都包括基本圆形的横截面，所述横截面的直径相对于长度的关系使得所述连杆具有所述足够的固有柔性以适应在所述连杆的所述摇摆构件端部处或朝所述摇摆构件端部在 360° 轨道中的侧向运动。

4. 根据权利要求 3 所述的轴向机构，其中每个连杆都具有比其长度小十倍以上的直径。

5. 一种用于在直线往复运动与绕基本平行的轴线的旋转运动之间进行转换的轴向机构，包括：

z 曲柄轴，其安装成绕所述 z 曲柄轴的纵向轴线旋转，所述 z 曲柄轴包括输出驱动端和成角度的曲柄销；

摇摆构件，其旋转地安装到所述 z 曲柄轴的所述成角度的曲柄销；
以及

一个或多个活塞，每个活塞都通过一个或多个枢转接头连接至所述摇摆构件，以用于将直线往复运动联接至所述摇摆构件；以及

润滑连通通路，其从所述摇摆构件的内部通向所述一个或多个枢

转接头中的每个。

6. 根据权利要求5所述的轴向机构,其中所述一个或多个枢转接头中的每个都包括多个轴承,润滑剂从所述摇摆构件的内部经由所述润滑剂连通通路供应至所述多个轴承。

7. 根据权利要求5或6所述的轴向机构,其中所述z曲柄轴包括通向所述摇摆构件的中空内部的内部润滑连通通路,在所述机构工作时,处于压力下的润滑剂通过所述内部润滑连通通路供应至所述摇摆构件,和/或供应至将所述摇摆构件安装到所述z曲柄轴的所述曲柄销的轴承,和/或供应至将所述一个或多个活塞连接至所述摇摆构件的所述一个或多个枢转接头中的每个。

8. 根据权利要求5至7中任一项所述的轴向机构,其中所述润滑连通通路最初通过所述枢转接头与所述摇摆构件之间的轂销而在所述一个或多个枢转接头中的每个与所述摇摆构件的内部之间连通。

9. 根据权利要求5至8中任一项所述的轴向机构,其中所述摇摆构件具有中空内部以容纳润滑剂储存器。

10. 一种用于在直线往复运动与绕基本平行的轴线的旋转运动之间进行转换的轴向机构,包括:

z曲柄轴,其安装成绕所述z曲柄轴的纵向轴线旋转,所述z曲柄轴包括输出驱动端和成角度的曲柄销;

摇摆构件,其旋转地安装到所述z曲柄轴的所述成角度的曲柄销;以及

一个或多个活塞,每个活塞都通过枢转接头连接至所述摇摆构件,所述枢转接头包括多个轴承并且作为集成单元配合到所述摇摆构件。

11. 根据权利要求10所述的轴向机构,其中所述集成枢转接头单元中的每个都螺纹连接地安装至所述摇摆构件。

12. 根据权利要求11所述的轴向机构,其中所述集成枢转接头单元中的每个都通过螺纹连接到所述摇摆构件的所述枢转接头单元的螺纹连接的轂销部件而螺纹连接地安装至所述摇摆构件。

13. 一种用于在直线往复运动与绕基本平行的轴线的旋转运动之

间进行转换的轴向机构，包括：

z 曲柄轴，其安装成绕所述 z 曲柄轴的纵向轴线旋转，所述 z 曲柄轴包括输出驱动端和成角度的曲柄销，所述 z 曲柄轴由全都定位到所述 z 曲柄轴的一侧且沿所述 z 曲柄轴的所述输出驱动端间隔开的轴承支承来进行旋转；

摇摆构件，其旋转地安装到所述 z 曲柄轴的所述成角度的曲柄销；
以及

一个或多个连杆，其用于将直线往复运动联接至所述摇摆构件。

14. 根据权利要求 13 所述的轴向机构，其中在所述 z 曲柄轴的所述输出驱动端上设置有平衡重物。

15. 根据权利要求 14 所述的轴向机构，其中在所述 z 曲柄轴的所述输出驱动端的任一端部处或者朝所述任一端部设置有平衡重物。

16. 根据权利要求 15 所述的轴向机构，其中一个所述平衡重物还包括叶片以用作冷却扇。

17. 一种用于在直线往复运动与绕基本平行的轴线的旋转运动之间进行转换的轴向机构，包括：

z 曲柄轴，其安装成绕所述 z 曲柄轴的纵向轴线旋转，所述 z 曲柄轴包括输出驱动端和成角度的曲柄销；

摇摆构件，其旋转地安装到所述 z 曲柄轴的所述成角度的曲柄销；

一个或多个连杆，其用于将直线往复运动联接至摇摆构件；以及

转矩限制构件，其经由弹性安装件或轴承而联接在所述摇摆构件与非运动参考点之间，所述弹性安装件或轴承允许所述转矩限制构件绕所述转矩限制构件的纵向轴线至所述成角度的曲柄销的受限振荡运动以及沿所述轴线的受限运动。

18. 根据权利要求 17 所述的轴向机构，其中所述弹性安装件或轴承布置成向着所述成角度的曲柄销在所述转矩限制构件上施加力。

19. 根据权利要求 1 至 18 中任一项所述的轴向机构，包括联接在所述摇摆构件与非运动参考点之间的转矩限制构件，所述转矩限制构件的一端在所述摇摆构件的内部联接至所述 z 曲柄轴的所述成角度的

曲柄销，并且所述转矩限制构件包括短轴，所述短轴从所述转矩限制构件的所述一端伸出到在所述摇摆构件的任一侧上的轴承中。

20. 根据权利要求 1 至 19 中任一项所述的轴向机构，包括联接在所述摇摆构件与非运动参考点之间的转矩限制构件，在所述 z 曲柄轴的所述输出驱动端的所述纵向轴线与所述成角度的曲柄销的所述纵向轴线相交的点处，所述转矩限制构件沿横向地经过所述 z 曲柄轴的所述成角度的曲柄销的所述纵向轴线的轴线而可枢转地联接至所述摇摆构件。

21. 根据权利要求 20 所述的轴向机构，其中所述转矩限制构件沿横向地经过所述 z 曲柄轴的所述成角度的曲柄销的所述纵向轴线的所述轴线且与发动机的连杆和气缸的纵向轴线成大约 45 度角而可枢转地联接至所述摇摆构件。

22. 根据权利要求 1 至 21 中任一项所述的轴向机构，其中所述摇摆构件具有绕所述 z 曲柄轴的所述成角度的曲柄销的大致管状或圆筒形式。

23. 根据权利要求 1 至 22 中任一项所述的轴向机构，其中所述摇摆构件由在所述成角度的曲柄销的任一端部处或在任一端部附近设置的上和下轴承承载在所述 z 曲柄轴的所述成角度的曲柄销上。

24. 一种包括根据权利要求 1 至 23 中任一项所述的轴向机构的发动机，所述轴向机构用于将所述发动机的一个或多个活塞的直线往复运动转换成旋转运动。

25. 根据权利要求 24 所述的发动机，所述发动机是热力发动机。

26. 根据权利要求 24 所述的发动机，所述发动机是斯特林发动机。

27. 根据权利要求 24 至 26 中任一项所述的发动机，其中一发电机联接至 z 曲柄轴的输出驱动端。

28. 根据权利要求 27 所述的发动机，其中所述发电机的转子组件承载在所述 z 曲柄轴的所述输出驱动端上。

29. 根据权利要求 24 至 28 中任一项所述的发动机，所述发动机联接至发电机，所述发电机是微型组合热力和功率单元。

30. 一种包括根据权利要求 1 至 23 中任一项所述的轴向机构的泵或压缩机，所述轴向机构用于将旋转运动转换成所述泵或压缩机的一个或多个活塞的直线往复运动。

31. 根据权利要求 24 至 30 中任一项所述的发动机、泵或压缩机，其是多气缸机器。

直线-旋转运动转换机构

技术领域

本发明包括用于将来自例如一个或多个活塞的直线往复运动转换成绕与活塞的直线运动的轴线平行的轴线的旋转运动的机构。或者，该机构可以将旋转运动转换成直线往复运动。该机构例如可以用于发动机、泵、制冷机或压缩机。

背景技术

在轴向式发动机中，来自活塞的直线往复运动被转换成绕与直线往复活塞运动的轴线平行的轴线的旋转运动。通常，多个活塞绕发动机的输出轴的轴线布置。或者，在类似构造的泵或压缩机中，输入旋转运动被转换成多个活塞沿着与旋转输入运动的轴线平行的一个平行轴线或多个平行轴线的直线往复运动。

斜盘 (Swash plate) 机构已知用于在直线往复运动和旋转运动之间进行转换。斜盘机构广泛用于例如汽车空调泵，并且用在若干形式的斯特林发动机 (热力发动机) 中。

摇摆或 z 曲柄机构也已知用于在直线往复运动和旋转运动之间进行转换，并且在小功率的应用中可以提供较好的机械效率。

发明内容

本发明的目的是提供一种改进的或至少可替代形式的用于在直线往复运动与旋转运动之间进行转换的轴向机构。

广泛而言，在一个方面，本发明包括一种用于在直线往复运动与绕基本平行轴线的旋转运动之间进行转换的轴向机构，其包括：

z 曲柄轴，其安装成绕 z 曲柄轴的纵向轴线旋转，该 z 曲柄轴包括输出驱动端和成角度的曲柄销；

摇摆构件，其旋转地安装到z曲柄轴的成角度的曲柄销；以及一个或多个活塞，其具有在各个活塞与至摇摆构件的接头之间的连杆，用于在活塞与摇摆构件之间联接直线往复运动，所述连杆具有足够的固有柔性以适应在连杆的摇摆构件端部处或朝摇摆构件端部在360°轨道中的侧向运动。

优选地，各连杆在连杆的上端处基本刚性地联接至其活塞。

优选地，各连杆都形成有圆形的横截面，并且直径相对于长度的关系使得该连杆具有所要求的柔性程度。连杆可以具有比其长度小十倍以上直径。

广泛而言，根据另一方面，本发明包括一种用于在直线往复运动与绕基本平行的轴线的旋转运动之间进行转换的轴向机构，其包括：

z曲柄轴，其安装成绕z曲柄轴的纵向轴线旋转，该z曲柄轴包括输出驱动端和成角度的曲柄销；

摇摆构件，其旋转地安装到z曲柄轴的成角度的曲柄销；以及

一个或多个活塞，各活塞都通过接头连接至摇摆构件，以用于将直线往复运动联接至摇摆构件；以及

润滑连通通路，其从摇摆构件的内部通向将活塞连接至摇摆构件的各所述接头。

通常，各所述接头都包括多个轴承，润滑剂从摇摆构件的内部供应至所述多个轴承。

优选地，摇摆构件具有可以容纳润滑剂的中空内部。

在一种形式中，z曲柄轴包括通向摇摆构件的中空内部的内部润滑连通通路，在所述机构工作时，处于压力下的润滑剂通过所述内部润滑连通通路供应至摇摆构件，和/或供应至将摇摆构件安装到z曲柄轴的曲柄销的轴承，和/或供应至将活塞连接至摇摆构件的各所述接头。

广泛而言，在另一方面，本发明包括一种用于在直线往复运动与绕基本平行的轴线的旋转运动之间进行转换的轴向机构，其包括：

z曲柄轴，其安装成绕z曲柄轴的纵向轴线旋转，该z曲柄轴包

括输出驱动端和成角度的曲柄销；

摇摆构件，其旋转地安装到 z 曲柄轴的成角度的曲柄销；以及

一个或多个活塞，各活塞都通过接头连接至摇摆构件，所述接头包括多个轴承并且作为集成单元配合到摇摆构件。

优选地，包括多个轴承的各所述集成接头单元螺纹连接地安装至摇摆构件。

广泛而言，在另一方面，本发明包括一种用于在直线往复运动与绕基本平行的轴线的旋转运动之间进行转换的轴向机构，其包括：

z 曲柄轴，其安装成绕 z 曲柄轴的纵向轴线旋转，该 z 曲柄轴包括输出驱动端和成角度的曲柄销， z 曲柄轴由全都定位到 z 曲柄轴的一侧且沿 z 曲柄轴的输出驱动端间隔开的轴承旋转支承；

摇摆构件，其旋转地安装到 z 曲柄轴的成角度的曲柄销；

一个或多个连杆，其用于将直线往复运动联接至摇摆构件。

借助该布置，在曲柄销的另一侧上没有轴承。优选地，在 z 曲柄的同一输出驱动端上也设有平衡重物。

广泛而言，在另一方面，本发明包括一种用于在直线往复运动与绕基本平行的轴线的旋转运动之间进行转换的轴向机构，其包括：

z 曲柄轴，其安装成绕 z 曲柄轴的纵向轴线旋转，该 z 曲柄轴包括输出驱动端和成角度的曲柄销；

摇摆构件，其旋转地安装到 z 曲柄轴的成角度的曲柄销；

一个或多个连杆，其用于将直线往复运动联接至摇摆构件；以及

转矩限制构件，其经由弹性安装件或轴承而联接在摇摆构件与非运动参考点之间，所述弹性安装件或轴承允许转矩限制臂的受限振荡运动且优选地也允许在转矩限制臂的纵向轴线的方向上的受限运动。

优选地，弹性安装件或轴承布置成向着毂中心在转矩限制臂的端部上施加一定程度的张力。

优选地，在输出驱动端的纵向轴线经过 z 曲柄轴的曲柄销的纵向轴线（具体在这里称为“毂中心”的点的任一侧上）的点处，转矩限制臂沿横向地经过曲柄销的纵向轴线的轴线而可枢转地联接至 z 曲柄

轴的旋转轴线的任一侧上的摇摆构件。

在本说明书中，“将往复运动转换成旋转运动”包括相反的转变，即，将旋转运动转换成往复运动，除非上下文表明不同的含义。而且，术语“活塞”包括但不限于：在单向或双向作用发动机中的已知类型的活塞；置换器；诸如可以用作定位机构的往复活塞。

本说明书和权利要求书中所使用的术语“包括”意思是“至少部分地构成”，也就是说，当解释包括该术语的独立权利要求时，在各权利要求中该术语所引导的特征是必须有的，但还可以有其它特征。

附图说明

附图作为示例且非限制性地示出用在外燃/热力发动机中的本发明的优选形式的机构，在附图中：

图 1 是包括优选形式的机构的发动机的 z 曲柄轴、摇摆构件、其中有活塞和连杆的气缸、以及转矩限制构件的透视图，所述发动机是斯特林发动机；

图 2 是优选形式的机构的 z 曲柄轴、摇摆构件以及转矩限制构件的透视图，所述机构从发动机去除且与气缸、活塞和连杆分离，然而示出由摇摆构件承载的用于联接至连杆的四个万向接头；

图 3 是从发动机去除的机构的侧视图，从一侧示出与图 2 中的部件相同的部件以及连杆；

图 4 是从上方（如后面定义）所看到的机构的视图；

图 5 是沿图 4 的线 A-A 所得到的图 3 和图 4 的机构的剖视图；

图 6 是沿图 3 的线 C-C 所得到的图 3 至图 5 的机构的剖视图；

图 7 是与图 5 类似的剖视图，但是该机构处在发动机驱动型发电机的壳体中适当的位置中，还剖视示出发电机和机构的底部平衡重物；

图 8 是图 3 至 6 的优选形式的机构的转矩限制构件的放大透视图，所述转矩限制构件与机构的其余部件分离；

图 9 是摇摆构件和轴承以及转矩限制构件的分解图；

图 10 是从上方所看到的部分分解的优选形式的机构的透视图；

图 11 是从一侧所看到优选形式的机构的部分分解图；

图 12a 是用于在一种形式的转矩限制构件的外端处安装轴承的一个布置的放大视图，而图 12b 是该布置的剖视图。

具体实施方式

本发明的优选形式的直线-旋转运动转换机构描述为发动机（尤其是斯特林发动机）的部件，用于将直线往复活塞运动转换成发动机的输出轴的旋转运动。在该说明中，术语“上”或“顶部”以及“下”或“底部”或者类似术语用于说明 z 曲柄轴的输出驱动端处在最下且 z 曲柄轴的曲柄销处在最上的定向中的机构，但是应理解，该机构可以用在其中曲柄轴的输出端处在最上、或者在任一侧、或者在任何定向中的发动机（或泵或压缩机）中，并且使用相对的术语“上”或“顶部”以及“下”或“底部”或者类似术语不应理解为限制以下说明。

首先参照图 1 至 7，优选形式的机构的 z 曲柄轴由 1 指示。它包括输出驱动端 2 和成角度的曲柄销 3（尤其参见图 5）。z 曲柄轴 1 安装成绕输出驱动端 2 的纵向轴线旋转。在所示优选形式中，z 曲柄轴 1 安装在发动机的发动机壳体 5 中所设的上轴承 4a 中（参见图 7），且安装在下轴承 4b 中。在所示实施例中，斯特林发动机驱动发电机驱动型发电机或交流发电机（为方便起见，以下称为发电机）。z 曲柄轴的输出驱动端 2 上承载有发电机的转子组件 50。该转子组件可以如所示包括叠层和绕组或者可以是与缠绕的定子相互作用的永久磁体类型。下轴承 4b 绕 z 曲柄轴的输出驱动端 2 的底端安装在发动机壳体 53 的下部中。上轴承 4a 也绕 z 曲柄轴的输出驱动端 2 位于曲柄销 3 的下方。

成角度的曲柄销 3 上旋转地安装有摇摆构件 6。在优选形式中，摇摆构件 6 如所示是大致管状或圆筒形式，并且由例如可以是球轴承（参见图 5、7 和 9）的上和下轴承 7a 和 7b 承载在 z 曲柄轴 1 上，所述上和下轴承 7a 和 7b 设置在摇摆构件 6 的任一端部处或在其附近，并且尤其设置在摇摆构件的凸座部分 6a 的任一侧上，在所述凸座部分

6a 处用于联接至来自在气缸 19 (参见图 1) 中操作的四个活塞的连杆 29 的下端的万向接头安装到摇摆构件 6。在同一凸座部分 6a 处, 转矩限制构件联接至摇摆构件 6, 以下将进一步说明。螺栓 30 通过摇摆构件 6 的顶部并且螺纹连接至曲柄销 3 的顶部的轴向膛孔中(参见图 5)。

为了方便起见, 在该说明中摇摆构件 6 以下将称为凸座 6。

所谓的用于与发动机活塞的连杆联接的四个万向接头如图所示绕凸座 6 等距离地间隔开, 并且固定至凸座 6。在优选形式中, 四个轂销 9 中的每个轂销的减小直径端部 8 螺纹连接至绕凸座 6 径向间隔开的横向膛孔 10 中 (参见图 6)。在所示优选形式中, 凸座 6 和轂销 9 形成为分离的部件, 但是可替代地, 凸座 6 和轂销 9 或者等同物可以形成为任何形式的单个集成部件。U 形夹 (clevis) 11 经由轂销轴承 12 绕横向轴线可枢转地安装至各轂销 9 的外端。连杆销 13。连杆销 13 具有扩大的轆 14, 所述轆 14 具有与连杆销 13 的纵向轴线成横向的膛孔, 由此连杆销配合在轂销 9 的外端上并经由轂销轴承 12 安装到轂销 9, 所述轂销轴承 12 在所示优选形式中为滚针轴承。U 形夹 11 的臂经由连杆罩 15 联接至连杆销 13 的端部, 所述连杆罩 15 通过 U 形夹的臂中的孔配合在连杆轴承 16 上, 所述连杆轴承 16 优选地是滚针轴承并设置在轂销 9 的端部上。在轂销的外端处, 在连杆销 13 与轂销 9 之间还设置有内推力轴承 17a 和外推力轴承 17b。这些轴承由帽 18 覆盖, 在该帽 18 绕轂销 9 外部的嘴部处有密封件。连杆 29 的下端联接至各 U 形夹 11, 在优选形式中通过螺纹连接而连接至各 U 形夹的上桥体部件中 (尤其参见图 5)。在所述实施例的变型中, 各轴承 12、16 和 17 都可以由衬套替换。

特别地参照图 4、6、8 和 9, 优选形式的机构的转矩限制构件由 20 指示。转矩限制构件在一端处联接至凸座 6, 并且在所示特定实施例中转矩限制构件也围绕 z 曲柄轴。曲柄销 3 通过转矩限制构件 20 中的孔 22 并在该孔内自由地运动 (没有接触转矩限制构件)。从凸座 6 的内部, 短轴 (stub shaft) 27 在凸座 6 的任一侧上从转矩限制构件突出到诸如滚针轴承的轴承 21 中, 使得在 z 曲柄轴 1 的输出驱动端 2

的纵向轴线与曲柄销的纵向轴线相交的点处,通过短轴 27 的纵向轴线横向地经过成角度的曲柄销 3 的纵向轴线。为方便起见,该点在此称为“轂中心”(或者可替代地称为标记中心或摇摆中心)。这样使转矩限制构件 20 能够在机构运动期间绕经过轂中心的轴线枢转。轴承 21 安装在凸座 6 的任一侧的侧面的孔中。在可替代形式中,两个转矩限制臂可以在相同的枢转点处(沿着横向经过凸座中心的同一轴线)从发动机的任一侧联接至凸座 6(各转矩限制臂的端部 24 都在机构/发动机的任一侧上)。

转矩限制构件 20 的另一端部 24 直接或间接地联接至发动机的壳体,作为非运动参考点。在优选形式中,转矩限制臂 20 的端部 24 安装在轴承 25(在此称为抗旋转轴承 25)中,该轴承 25 继而安装在发动机壳体的部件 5 中。转矩限制臂 20 的端部 24 可以通过任何方式固定至发动机体或者壳体,或者固定至任何其它的非运动参照点,但是如果转矩限制臂 20 的端部 24 的纵向轴线精确地经过机构的轂中心,则该端部必须由允许转矩限制臂绕该端部 24 的纵向轴线往复振荡运动的轴承固定。如果不是这样,则转矩限制臂 20 在机构旋转时也会进行某种纵向往复运动(沿转矩限制臂 20 的端部 24 的轴线的往复运动)。为了适应至少较小程度的这种纵向往复运动,抗旋转轴承 25 可以安装成允许该轴承沿转矩限制臂的纵向轴线的方向运动到某一程度。例如,抗旋转轴承 25 可以弹性地安装成允许转矩限制臂的端部 24 的任何这种纵向往复运动。图 12a 和 12b 通过示例示出用于如此安装抗旋转轴承 25 的一个布置。附图标记 26 指示来自发动机壳体的部件 5 的竖立构件。在竖立构件 26 的下部中形成有通孔,转矩限制臂 20 的端部 24 与其上示出为滚针轴承的抗旋转轴承 25 延伸到所述通孔中。抗旋转轴承 25 继而保持在轴承安装帽 62 中,轴承安装帽 62 固定到弹性构件 63 的自由端,所述弹性构件 63 例如可以由弹簧钢形成,所述弹性构件 63 的另一端如图所示通过紧固件 64 固定至竖立构件 26。该布置使得弹簧钢元件 63 的下端沿图 12b 中的箭头 A1 - A2 的方向自由地往复折曲,同时在转矩限制臂 20 的端部 24 上朝轂中心(即,沿可以是有

利的箭头 A2 方向)施加一定的力。这种弹性安装的又一益处是它趋向于自对准。可以采用将抗旋转轴承 25 安装成也允许用于某种纵向运动和/或自对准的任何其它可替代的布置。

在操作中,由发动机的活塞驱动的连杆 29 在图 3 中的箭头 LM 方向上的直线往复运动被转换成 z 曲柄构件 1 的输出轴端 2 由箭头 RM 指示的旋转运动(反之亦然,例如对泵或压缩机应用)。

转矩限制构件沿经过轭中心的横向轴线可枢转地联接至摇摆构件或凸座 6 则导致在转矩限制臂与摇摆构件或凸座之间的轴承 21 的负载比较轻,并且可以使用比较小的轴承。优选地,通过转矩限制臂与凸座之间的轴承 21 的轴线与发动机的气缸和连杆的纵向轴线成 45 度,这样使操作期间由连杆连接万向接头执行的八种运动的图形 (figure of eight motion) 的宽度最小,并且因此使活塞上的侧负荷和振动最小。

连杆端部的八种运动的图形使发动机产生两倍发动机频率的扭转振动。优选地对于四气缸机器,如果轴承 25 的位置通过适当的相位调整成切线地运动至轴旋转位置,则可以消除扭转振动。

在机构操作期间,连杆的下端趋向于进行在沿活塞气缸的轴线向下观察时的 360° 轨道中的某种侧向运动以及沿轴线的往复运动。在优选形式中,这通过将连杆构造成具有足够的固有柔性以适应该运动而实现。传统地,连杆形成为刚性的。连杆可以具有环形或圆形的横截面。连杆的横截面直径相对于其长度使得连杆具有所要求的柔性程度(尽管连杆例如由钢形成)。连杆将继而在万向接头的端部处折曲通过 360 度轨道。连杆可以具有比其长度小十倍以上的直径。连杆仍然具有足够的刚度以便将向下的活塞力有效地转移到摇摆机构而不使连杆弯曲。由于连杆在两个平面内折曲,这些连杆可以称为双曲连杆。连杆在连杆的上端处与活塞的连接可以是刚性的,由此避免在该连接处需要万向接头。于是,不需要在连杆的上端与活塞之间的任何这种接头处提供润滑。

在所述优选实施例中,z 曲柄轴 1 由安装在发动机壳体的部件 5 中的轴承 4a (如前所述)和安装在发电机壳体 53 的下部中的轴承 4b

支承，这两个轴承都在 z 曲柄轴 1 的成角度的曲柄销 3 的下方。在曲柄销上方没有轴承。另外，在曲柄销 3 的下方设有平衡重物。上平衡重物 46 朝 z 曲柄轴的上端固定，但在曲柄销 3 的下方、轴承 4a 的上方。下平衡重物 45 安装在轴承 4b 的下方。下平衡重物 45 也可以包括叶片，以便使它将用作用于发电机的冷却扇。借助该布置，还仅仅必须提供单个密封件，即在将凸座 6 安装到曲柄销 3 的下轴承 7 下面的密封件 31（参见图 5）。该密封件将润滑剂保持在轂组件内。

在优选形式中，轂销 9 螺纹连接至凸座 6 中。各轂销 9 和包括轴承 12、16 和 17 的连杆万向接头可以形成为与凸座 6 分离的单元，并且随后螺纹连接至凸座 6 中。这对于机构的组装是有利的，并且对后来的任何万向接头轴承的更换也是有利的，这是由于仅仅需要从 U 形夹 11 拆开连杆，这允许万向接头 - 轂销组件从凸座 6 拧开并且允许替换物拧紧到合适的位置中。

在所示优选形式机构中，中空凸座 6 的顶部由帽（未示出）封闭。凸座 6 的下端被旋转唇密封件 31（参见图 5）密封至 z 曲柄轴，并且在凸座与转矩限制臂的轆端 21a 之间的各轴承 32 都具有适当的密封件。膛孔 10 在连杆万向接头轴承与凸座的内部之间通过轂销 9 连通。在油润滑系统中，处于压力下的油可以经由向上通过 z 曲柄轴 1 的膛孔并经由通过轂销 9 的膛孔 10 在压力下供应至轂销轴承 12、连杆推力轴承 17 以及 U 形夹 - 轂销轴承 16。油可以通过每个轂销 9 的内端上的垫座（shoe）而转移至膛孔 10，所述垫座在轂销端部与 z 曲柄轴的曲柄销之间获得压力油供应。或者，在非压力油润滑系统中，凸座 6 的内部可以用作油储存器，并且每个轂销 9 的端部与曲柄销之间的垫座在机构工作时可以获得油并将油输送至万向接头轴承。在润滑脂润滑系统中，凸座 6 的内部可以填充处于压力下的润滑脂，该润滑脂通过膛孔 10 供给至万向接头轴承。在发动机 - 机构维护期间，所有轴承都可以通过将处于压力下的润滑脂穿过凸座 6 的壁供应至单个滑油嘴（nipple）而被重新润滑。

以上说明了包括其优选形式的本发明。对于本领域的技术人员显

而易见的可替代方案和修改都包含在所附权利要求书中所限定的范围内。

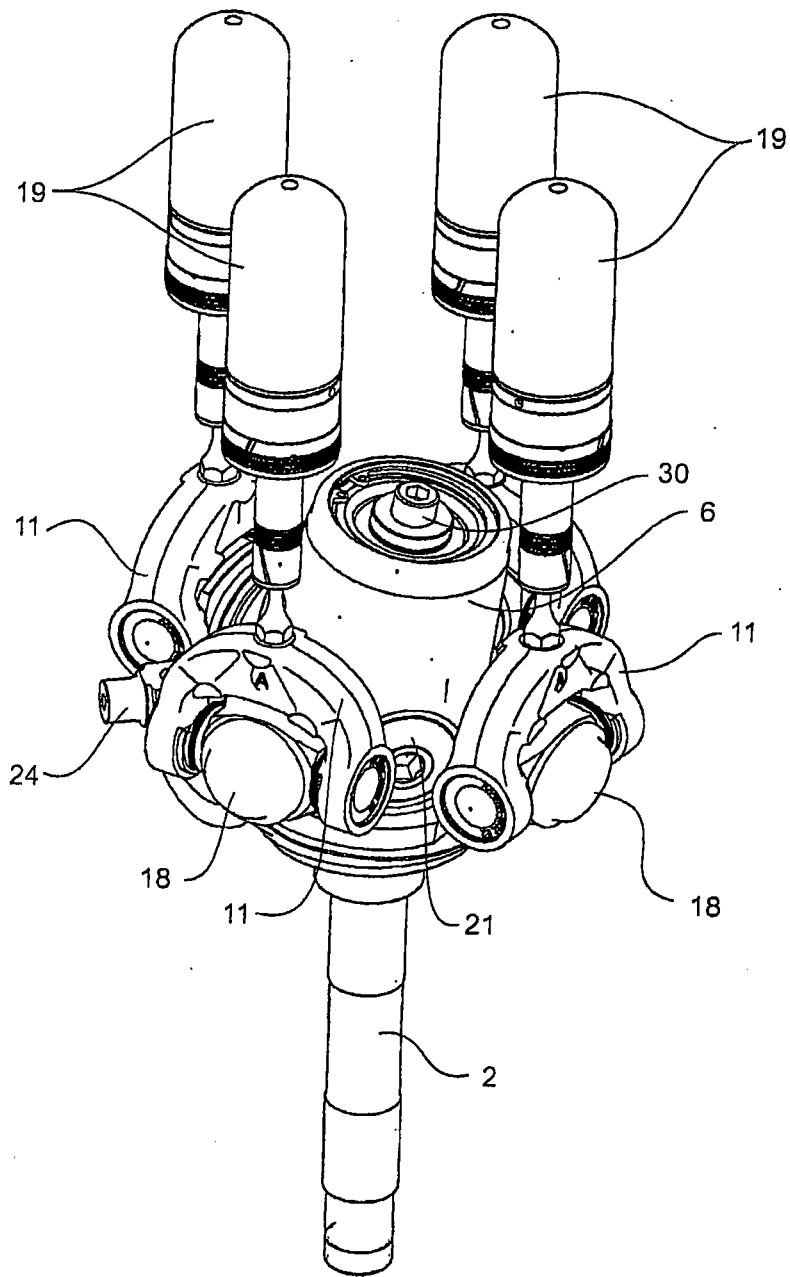


图1

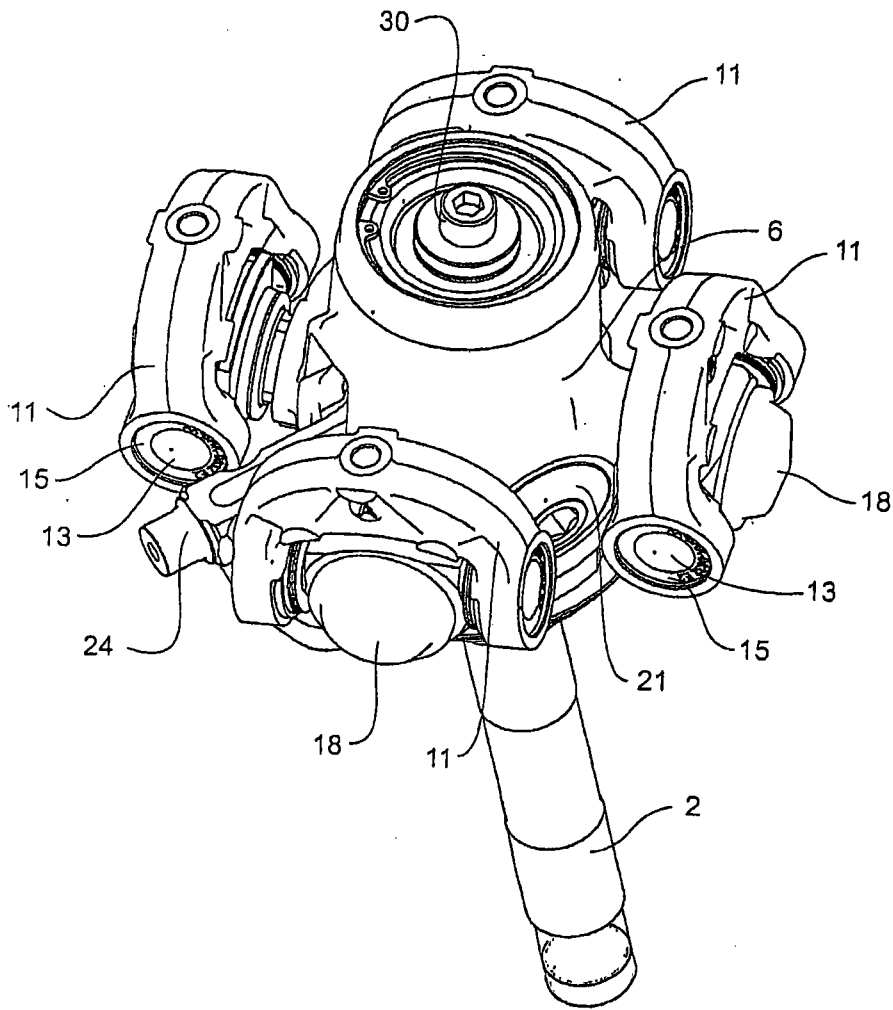


图2

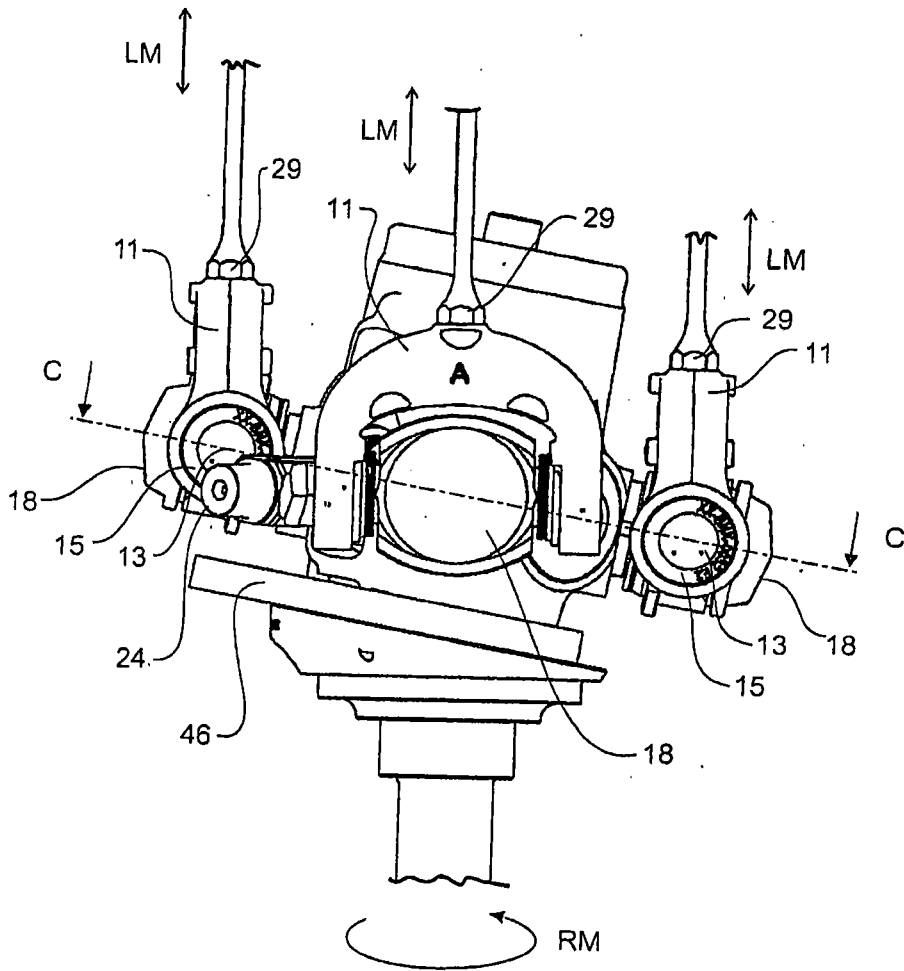


图 3

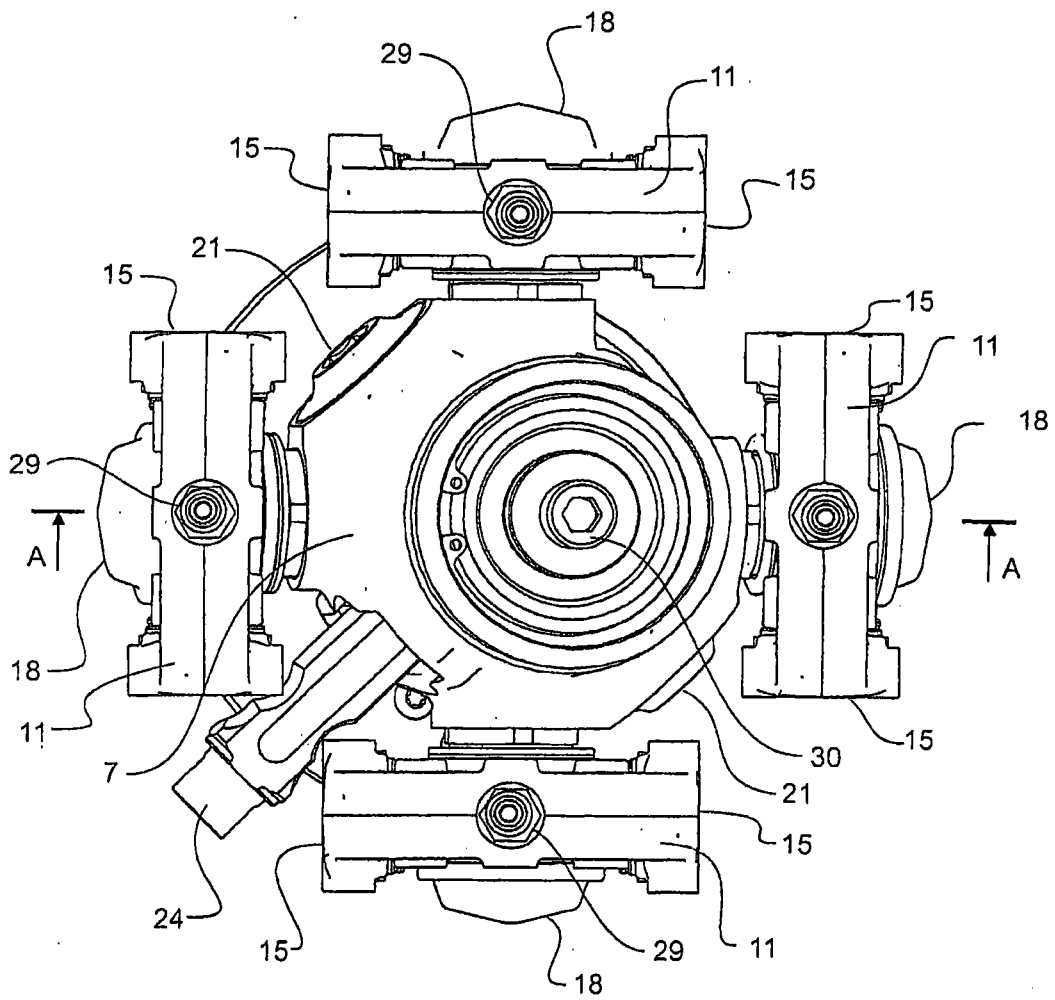


图 4

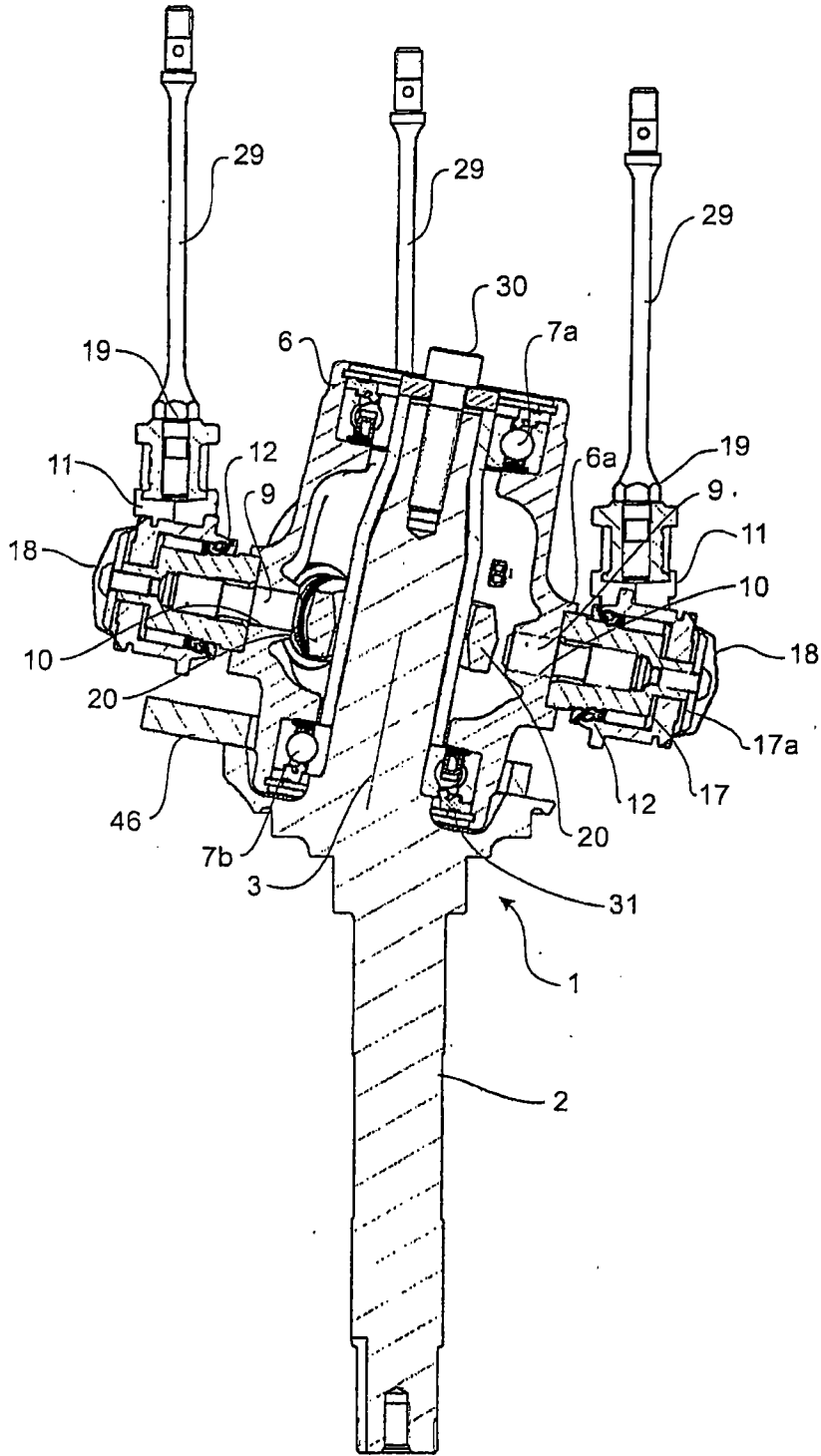


图5

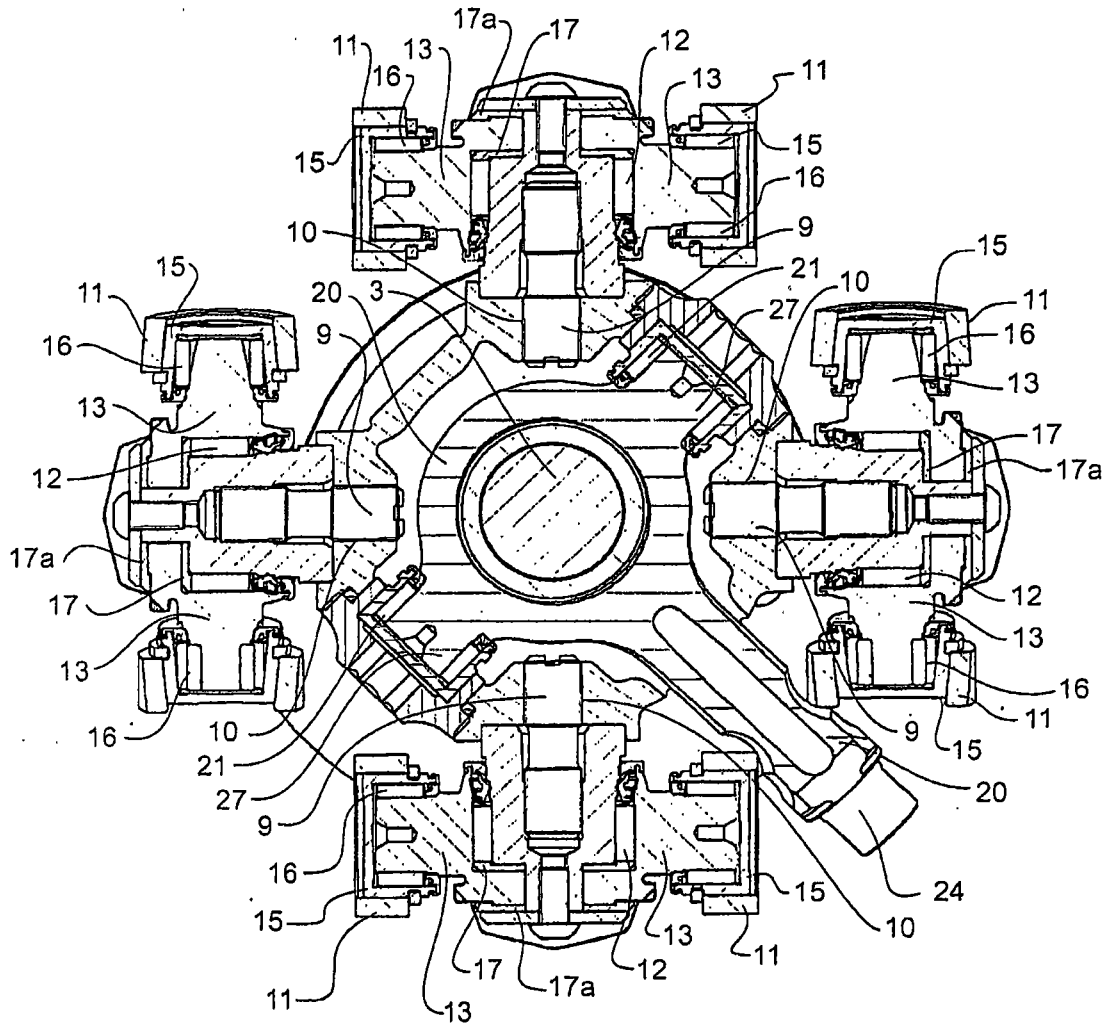


图6

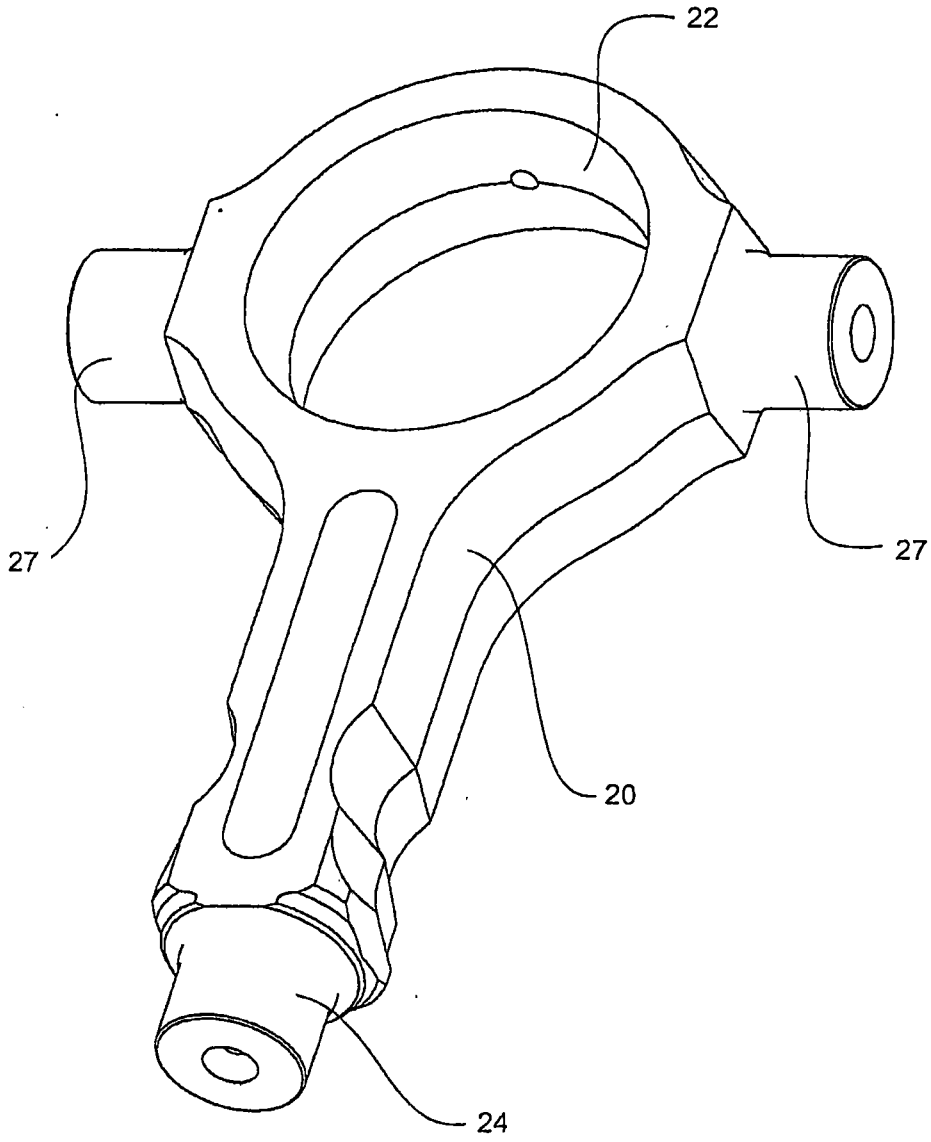


图 8

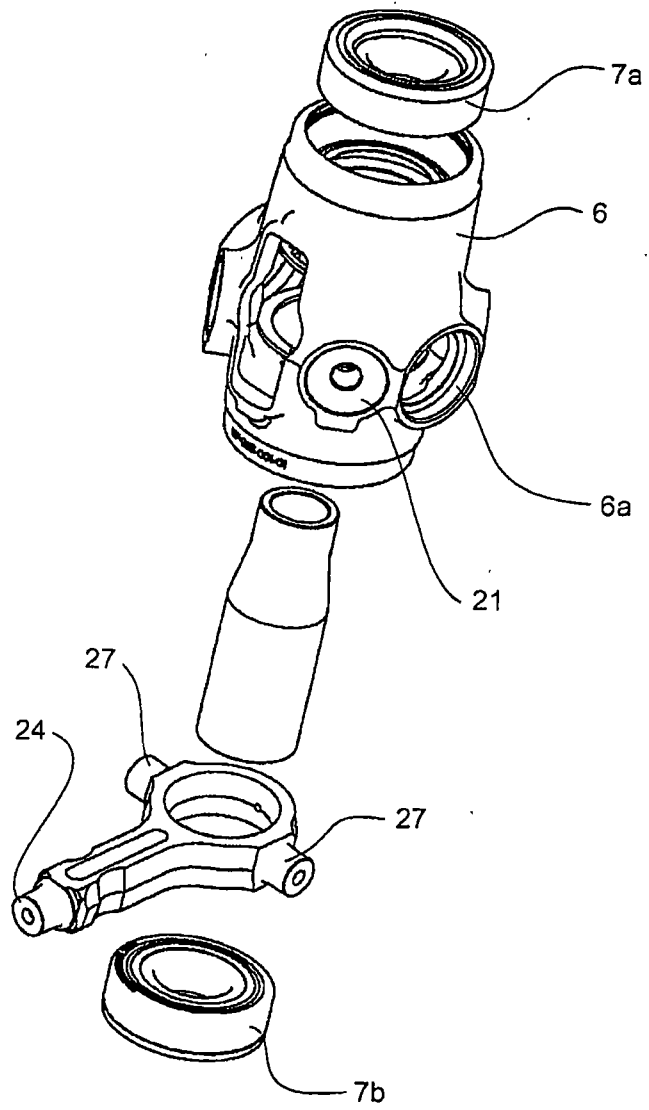


图9

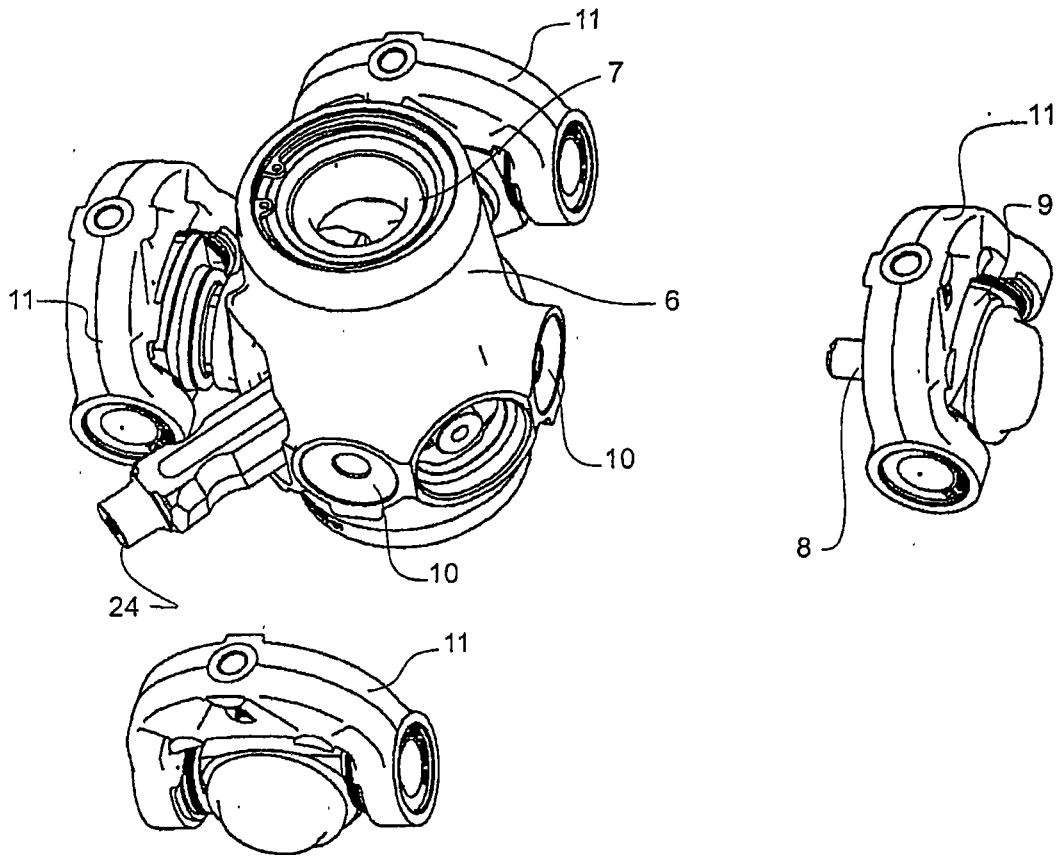


图10

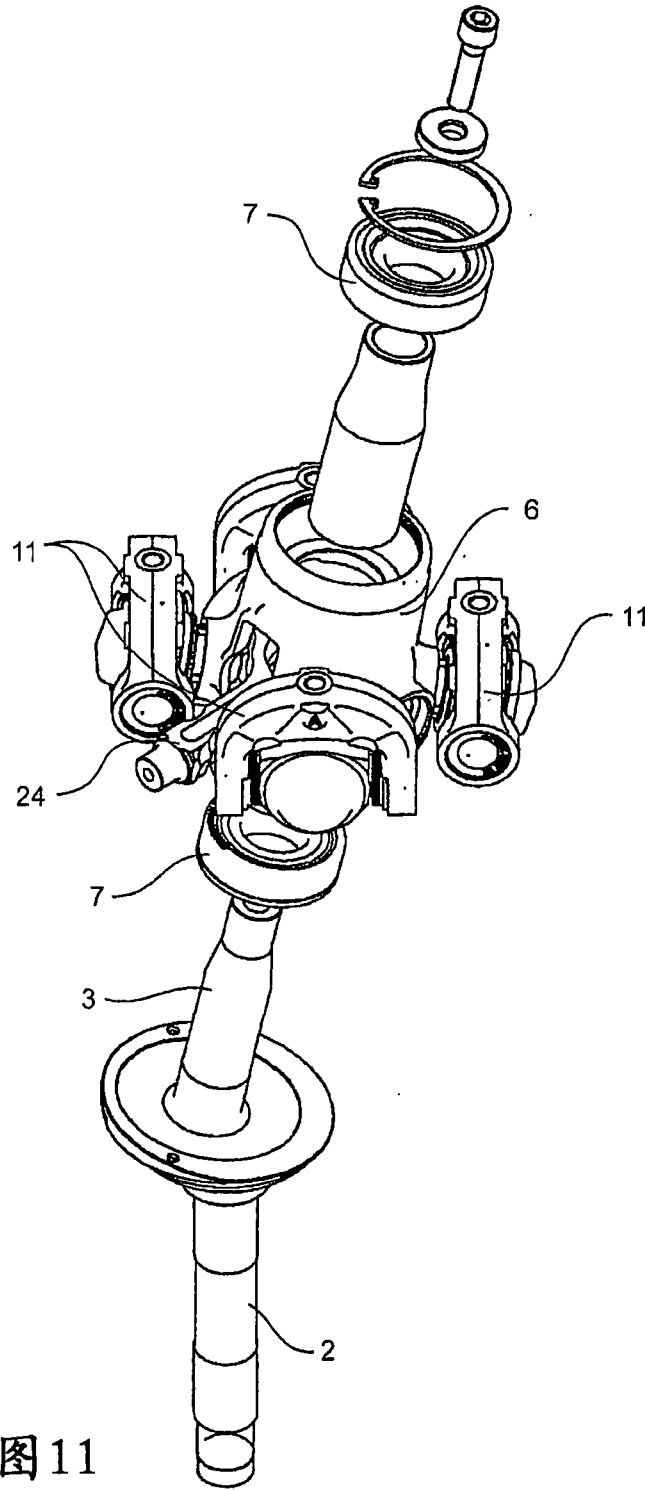


图11

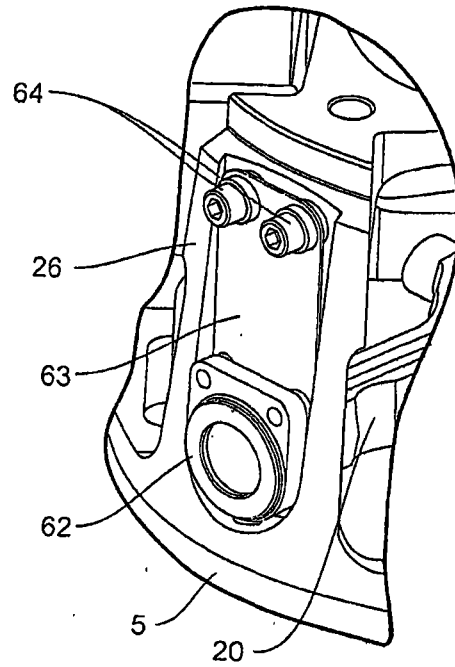


图12a

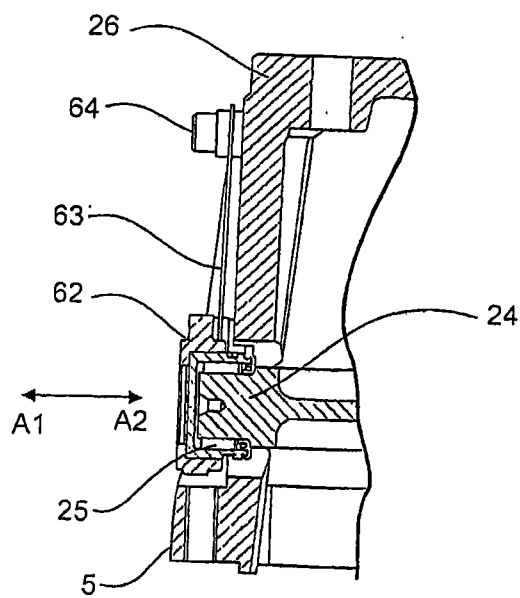


图12b