



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107002633 B

(45)授权公告日 2019.10.29

(21)申请号 201580061219.5

(22)申请日 2015.11.16

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107002633 A

(43)申请公布日 2017.08.01

(30)优先权数据

62/080,986 2014.11.17 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.05.11

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/060857 2015.11.16

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/081358 EN 2016.05.26

(73)专利权人 伊顿智能动力有限公司

地址 爱尔兰都柏林

(72)发明人 杰伊·保罗·卢卡斯

托德·迪安·德格勒

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 吴鹏 马江立

(51)Int.Cl.

F03C 2/08(2006.01)

F04C 2/107(2006.01)

F04C 15/00(2006.01)

F04C 15/06(2006.01)

(56)对比文件

US 5100310 A, 1992.03.31,

US 4449898 A, 1984.05.22,

CN 104074853 A, 2014.10.01,

JP 2001082313 A, 2001.03.27,

CN 1216346 A, 1999.05.12,

CN 2109472 U, 1992.07.08,

CN 1703582 A, 2005.11.30,

审查员 蒋营营

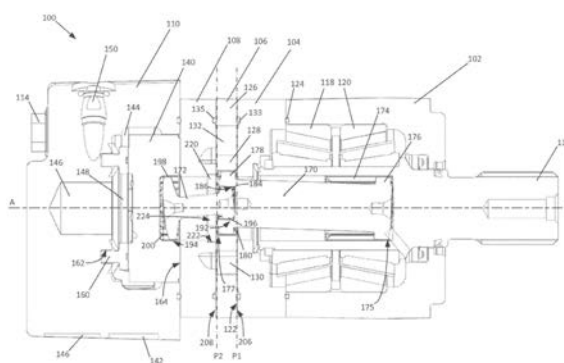
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

具有在驱动机构中驱动的阀布置的旋转液压装置

(57)摘要

本发明提供一种旋转液压装置,例如低速高转矩齿轮转子电动机,其具有阀驱动轴,所述阀驱动轴在主驱动轴接合旋转输出轴且接合正排量装置的作旋转和轨道运动的星形部件时部分地插入至所述主驱动轴中且与所述主驱动轴接合。所述装置还具有经配置以保持所述主驱动轴和所述阀驱动轴的所述接合的驱动止动器。



1. 一种旋转液压装置,其包括:

外壳组合件,其包含输出轴外壳和阀外壳部分,所述输出轴外壳经配置以可旋转地支撑输出轴,且所述阀外壳部分界定流体入口和流体出口;

正排量装置,其与所述外壳组合件相关联且包含环形部件和星形部件,所述星形部件针对在旋转轴周围的相对的轨道和旋转运动偏心地安置于所述环形部件内以界定由所述轨道和旋转运动产生的膨胀流体容积室和收缩流体容积室;

阀机构,其包含滑阀,所述滑阀可旋转地安置于所述阀外壳部分处且与所述外壳组合件配合以提供所述流体入口与所述膨胀流体容积室之间、和所述收缩流体容积室与所述流体出口之间的流体连通;

主传动轴,其具有前端和后端且包含在所述后端处的中空部,所述主传动轴在所述前端处接合所述输出轴且在所述后端处接合所述星形部件以在所述输出轴与所述环形部件之间传输转矩;和

阀传动轴,其具有前端和后端,所述阀传动轴至少部分地接纳于所述主传动轴的所述中空部内且在所述阀传动轴的所述前端处在所述中空部内接合所述主传动轴,且所述阀传动轴在所述阀传动轴的所述后端处接合所述滑阀以在所述主传动轴与所述滑阀之间传输转矩。

2. 根据权利要求1所述的装置,其中所述主传动轴与所述阀传动轴之间的所述接合与所述正排量装置对准。

3. 根据权利要求2所述的装置,其中所述阀传动轴与所述主传动轴在其所述中空部内的所述接合布置在分别由所述正排量装置的轴向端面界定的相对平面之间。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的装置,其中所述阀传动轴具有外部形成于所述阀传动轴的所述前端处的前向花键,且所述主传动轴的所述中空部具有经配置以接合所述阀传动轴的所述前向花键的内花键。

5. 根据权利要求4所述的装置,其中所述主传动轴具有外部形成于其所述后端处的后向花键,且所述星形部件具有形成于其内圆周表面上且经配置以接合所述主传动轴的所述后向花键的内花键。

6. 根据权利要求5所述的装置,其中所述主传动轴的所述中空部的所述内花键与所述阀传动轴的所述前向花键之间的所述接合与所述主传动轴的所述后向花键与所述星形部件的所述内花键之间的所述接合对准。

7. 根据权利要求1至3中任一项所述的装置,其中所述主传动轴具有外部形成于所述主传动轴的所述前端处的前向花键,且所述输出轴具有经配置以接合所述主传动轴的所述前向花键的内花键。

8. 根据权利要求1至3中任一项所述的装置,其中所述阀传动轴具有外部形成于其所述后端处的后向花键,且所述滑阀具有形成于其内周边周围且经配置以接合所述阀传动轴的所述后向花键的内花键。

9. 根据权利要求5所述的装置,其中所述阀传动轴的所述前向花键是冠状花键,且所述中空部的所述内花键是直花键。

10. 根据权利要求5所述的装置,其中所述主传动轴的所述后向花键是冠状花键,且所述星形部件的所述内花键是直花键。

11. 根据权利要求1至3中任一项所述的装置,其进一步包括经配置以保持所述主传动轴与所述星形部件的所述接合及所述阀传动轴与所述主传动轴的所述接合以防止所述滑阀脱离的驱动止动器。

12. 根据权利要求11所述的装置,其中所述驱动止动器经布置且经配置以在所述星形部件围绕所述正排量装置的所述环形部件作旋转和轨道运动时接触所述星形部件的轴向端面。

13. 根据权利要求11所述的装置,其中所述驱动止动器包含被配置成用于所述阀传动轴的阀杆在所述阀传动轴安装在适当位置时穿过的开口。

14. 根据权利要求13所述的装置,其中所述驱动止动器的所述开口经配置以在所述星形部件、所述主传动轴和所述阀传动轴在所述正排量装置的所述环形部件周围共同地作轨道运动时将所述阀传动轴的所述前端保持在所述主传动轴的所述中空部内。

15. 根据权利要求13所述的装置,所述驱动止动器的所述开口被配置为具有直径的孔,所述孔的所述直径大于所述阀传动轴在所述前端处的最大直径,使得所述阀传动轴在安装期间穿过所述孔,并且由于所述阀传动轴围绕所述正排量装置的所述环形部件作旋转和轨道运动,所述孔的所述直径小于由所述阀传动轴在所述前端处界定的最大最外迹线。

具有在驱动机构中驱动的阀布置的旋转液压装置

[0001] 相关申请案的交叉参考

[0002] 本申请案于2015年11月16日被申请为PCT国际专利申请案且主张2014年11月17日申请的美国专利申请案第62/080,986号的权益,所述申请案的内容以全文引用的方式并入本文中。

背景技术

[0003] 齿轮转子电动机通常包含界定入口端口和出口端口的外壳及界定膨胀容积室和收缩容积室的齿轮转子齿轮组。电动机进一步包含阀布置以提供端口与齿轮转子齿轮组的容积室之间的流体连通。在某些情况下,齿轮转子齿轮组包含围绕内齿环形部件作旋转和轨道运动的外齿星形部件。

[0004] 在某些齿轮转子电动机中,齿轮转子电动机具有包含主驱动轴和阀驱动轴的两件式阀驱动机构,和安置于与输出轴相对的齿轮转子机构后方的阀布置。在这种配置中,主驱动轴用于将转矩从作轨道和旋转运动的星形部件传输到旋转输出轴,且阀布置可借助于与所述阀布置和星形部件两者花键接合的阀驱动轴以星形部件的一定转速驱动,如美国专利案第4,992,034号中所揭示。

[0005] 在采用这种两件式阀驱动机构的齿轮转子电动机中,当星形部件作旋转和轨道运动时使阀驱动轴作旋转和轨道运动需要由星形部件界定的主干的轴长度的一部分。因此,星形部件和驱动阀轴之间的花键连接占据星形部件的花键的相当大部分。

发明内容

[0006] 本发明大体上涉及例如低速、高转矩齿轮转子电动机的旋转液压装置。在一个可能配置中且通过非限制性实例,旋转液压装置包含阀驱动轴,所述阀驱动轴部分地插入至主驱动轴中且与所述主驱动轴接合,并且由驱动止动器保持以防止阀布置脱离。在本发明中描述各种方面,包含(但不限于)以下方面。

[0007] 在某些方面中,旋转液压装置包含外壳组合件、正排量装置、阀机构、主驱动轴和阀驱动轴。外壳组合件可以包含输出轴外壳和阀外壳部分。输出轴外壳经配置以可旋转地支撑输出轴,且阀外壳部分界定流体入口和流体出口。正排量装置与外壳组合件相关联且包含环形部件和星形部件。星形部件针对相对的轨道和旋转运动偏心地安置于环形部件内以界定由轨道和旋转运动产生的膨胀流体容积室和收缩流体容积室。阀门机构可以包含滑阀,所述滑阀可旋转地安置于阀外壳部分处且与外壳组合件配合以提供流体入口与膨胀流体容积室之间和收缩流体容积室与流体出口之间的流体连通。主驱动轴具有前端和后端。主驱动轴经配置以在前端处接合输出轴且在后端处接合星形部件以在输出轴与环形部件之间传输转矩。

[0008] 为减少星形部件接合主驱动轴和阀驱动轴的轴长度,主驱动轴在后端处可具有用于接纳阀驱动轴的中空部。阀驱动轴具有前端和后端,且阀驱动轴至少部分地接纳于主驱动轴的中空部内且在阀驱动轴的前端处在所述中空部内接合主驱动轴,而阀驱动轴在阀驱

动轴的后端处接合滑阀以在主驱动轴与滑阀之间传输转矩。在某些实例中,主驱动轴与阀驱动轴之间的接合通常与正排量装置对准。

[0009] 为防止阀机构脱离,旋转液压装置可以包含经配置以保持主驱动轴与星形部件的接合及阀驱动轴与主驱动轴的接合的驱动止动器。在某些实例中,驱动止动器可经布置且经配置以在星形部件围绕正排量装置的环形部件作旋转和轨道运动时接触星形部件的轴向端面。

[0010] 当结合随附图式时,上述特征和优点及本发明教示的其它特征和优点从以下用于实现本发明教示的最佳模式的详细描述显而易见。

附图说明

[0011] 图1是根据本发明的原理的实例低速、高转矩齿轮转子电动机100的透视图。

[0012] 图2是图1的齿轮转子电动机100的横截面图。

[0013] 图3是图1的齿轮转子电动机的后向分解图。

[0014] 图4是图1的齿轮转子电动机的前向分解图。

具体实施方式

[0015] 将参考图式详细描述各种实例,其中类似参考标号贯穿若干视图表示类似部分和组合件。

[0016] 参看图1,根据本发明的原理提供实例低速、高转矩齿轮转子液压电动机100。在此文件中,液压电动机100也被称作旋转液压装置。液压电动机100可以包含轴支撑壳体102、耐磨板104、齿轮转子排量机构106、端口板108,阀外壳部分110。轴支撑壳体102包含经配置以将电动机100安装到预定位置的安装凸缘112。轴支撑壳体102、耐磨板104、齿轮转子排量机构106、端口板108和阀外壳部分110可由经配置以穿过紧固孔115(图3)的多个紧固件114固定在一起。

[0017] 参看图2,液压电动机100包含放置在轴支撑壳体102内且由一个或多个轴承元件118和120可旋转地支撑于其中的输出轴116。邻近轴承元件118的后端安置的是经配置以将输出轴116和轴承元件118及120保持在轴支撑壳体102内的适当位置的耐磨板104。

[0018] 耐磨板104界定经配置以接合齿轮转子排量机构106(例如,其环形部件126和星形部件128)的邻近端面的轴向端面122。在一些实例中,环状密封部件(例如,O形环)124安置在耐磨板104的接合端表面与轴支撑壳体102之间。

[0019] 齿轮转子排量机构106可为旋转型正排量装置且包含内齿环形部件126和外齿星形部件128。在一些实例中,环形部件126包含充当内齿的多个辊130。星形部件128偏心地安置于环形部件126内且可比环形部件126少一个齿。在一些实例中,星形部件128相对于环形部件126作轨道和旋转运动,且此轨道和旋转运动界定多个膨胀和收缩流体容积室132。尽管描述环形部件为固定的且星形部件作轨道和旋转运动,但所属领域的技术人员应清楚地理解,根据本发明的原理,环形部件或星形部件可具有轨道或旋转运动,或这两者。此外,显而易见,本发明不必限于如流体排量机构的齿轮转子。实例齿轮转子排量机构104进一步描述于美国专利案第4,533,302号和第4,992,034号中,所述两者在此以全文引用的方式并入。

[0020] 参看图3和4,端口板108界定多个流体通道136,所述流体通道中的每一者经安置与邻近容积室132处于连续流体连通。在所描绘的实例中,由于环形部件126具有七个内齿,端口板108包含七个流体通道136,且因此界定七个流体容积室132。

[0021] 如图2中所描绘,环状密封部件(例如,0形环)133安置在耐磨板104的相对轴向端面与齿轮转子排量机构106之间。同样将另一环状密封部件(例如,0形环)135安置在齿轮转子排量机构106的相对轴向端面与端口板108之间。

[0022] 再次转向图2,阀外壳部分110经配置以可旋转地支撑滑阀140。阀外壳部分110包含与包围滑阀140的环状室144连通的流体入口端口142(也参看图1)。阀外壳部分110进一步包含与安置在阀外壳部分110与滑阀140之间的中心室148流体连通的流体出口端口146(也参看图1)。阀外壳部分110还包含壳体排放端口150(图3),所述壳体排放端口经插入以迫使壳体排放流体在回流压力下流动到端口142或146中的任一个。滑阀140界定多个第一阀通道152和多个第二阀通道154。第一阀通道152和第二阀通道154围绕滑阀140交替地布置。第一阀通道152与环状腔室144处于连续流体连通,且第二阀通道154与中心室148处于连续流体连通。在所描绘的实例中,对应于星形部件128的六个外齿,存在六个第一阀通道152和六个第二阀通道154。滑阀140还可界定一或多个成角度的排放通道156。

[0023] 滑阀140可朝向端口板108偏置以维持滑阀140与端口板108的邻近表面164的密封接合,从而防止流体室144与148之间的跨端口泄漏。在一些实例中,使用阀座机构160以朝向端口板108偏置滑阀140。阀座机构160安放在由阀外壳部分110界定的环状凹槽162内。阀座机构160可与排放通道156流体连通。阀座机构160的实例揭示于美国专利案第3,572,983号和第4,533,302号中,所述两者在此以全文引用的方式并入。

[0024] 再次参看图2,液压电动机100包含主驱动轴170和阀驱动轴172。输出轴116包含一组内直花键174,其经配置以接合主驱动轴170的一组前向花键176。主驱动轴170的前向花键176可为形成于主驱动轴170的前端175上的外部冠状花键。形成于主驱动轴170的后端177处的是主驱动轴170的一组后向花键178。后向花键178可为外部冠状花键,其经配置以接合形成于星形部件128的内圆周表面上的一组内直花键180。在所描绘的实例中,环形部件126包含七个内齿,且星形部件128包含六个外齿。因此,星形部件128的六个轨道导致其一个完整转动,以及主驱动轴170和输出轴116的一个完整转动。

[0025] 参看图2和3,阀驱动轴172至少部分地接纳在主驱动轴170内且与主驱动轴170接合,使得主驱动轴170与阀驱动轴172之间的接口通常与齿轮转子排量机构106对准。

[0026] 在一些实例中,主驱动轴170包含在后端177处的中空部184且具有形成于中空部184的内圆周表面上的一组内花键186。主驱动轴170的内花键186可为直花键。主驱动轴170的中空部184经配置以接纳阀驱动轴172的前端192的至少一部分,且主驱动轴170的内花键186在后端177处接合围绕阀驱动轴172的前端192形成的一组前向外花键196。在一些实例中,阀驱动轴172的前向花键196可为冠状花键。阀驱动轴172在其后端194处具有一组后向外花键198,所述后向外花键经配置以接合在滑阀140的内周边周围形成的一组内花键200。在一些实例中,阀驱动轴172的后向花键198可为外部冠状花键,且滑阀140的内花键200可为直花键。

[0027] 如所说明,主驱动轴170的内花键186与阀驱动轴172的外花键196之间的接合布置在相对平面P1与P2之间,所述相对平面分别由齿轮转子排量机构106的轴向端面206和208

(也参看图3和4)界定。举例来说,第一平面P1由齿轮转子排量机构106的轴向端面206界定,且第二平面P2由齿轮转子排量机构106的轴向端面208界定。在一些实例中,主驱动轴170的内花键186与阀驱动轴172的外花键196之间的接口通常与主驱动轴170的外花键178与星形部件128的内花键180之间的接口对准。

[0028] 因此,阀驱动轴172的外花键196嵌套于主驱动轴170的中空部184中的配要求齿轮转子排量机构106的星形部件128的内花键180的较短轴向长度,且因此最大化星形部件128的花键180的使用效率。在某些情况下,由于要求星形部件128的内花键180的较短轴向长度,主驱动轴170的花键186和阀驱动轴172的花键196的长度可经最大化。由于所需花键长度减小,本发明的设计还针对改良的启动转矩效率对小排量电动机提供高偏心率。此外,这种配置还允许使用沿旋转轴A具有较小宽度的齿轮转子排量机构106。根据本发明的设计还减小主驱动轴170和阀驱动轴172两者的运行角度,从而增加液压电动机100的寿命。所述设计可减少壳体流动(例如,泄漏狭槽)需要,并且因此增加容积效率。

[0029] 再次参看图2至4,液压电动机100包含用于防止线轴阀140从端口板108脱离的驱动止动器220。在本发明中,脱离可经界定为线轴阀140从固定端口板108轴向分离。当主驱动轴170和阀驱动轴172作旋转和轨道运动,从而与齿轮转子排量机构106配合时,脱离可在主驱动轴170及/或阀驱动轴172朝向线轴阀140轴向滑动时发生。脱离可引起实质性跨端口泄漏及电动机100停止。

[0030] 在一些实例中,驱动止动器220可插入且安放到形成于端口板108上的凹口222中。当星形部件128围绕齿轮转子排量机构106的环形部件126作旋转和轨道运动时,驱动止动器220经布置邻近星形部件128的轴向端面。在一些实例中,驱动止动器220经布置且经配置以在星形部件128的旋转和轨道运动期间接触星形部件128的轴向端面。

[0031] 驱动止动器220可经配置以改装端口板108以将现有铸件及/或坯料用于制造端口板108,从而限制成本的增加且加速驱动止动器220的实施。在其它实例中,端口板108经特别设计以将驱动止动器220安装在适当位置。

[0032] 如所描绘,驱动止动器220包含被配置成用于阀驱动轴172的阀杆226(图3)在阀驱动轴172安装在适当位置时穿过其的开口224。驱动止动器220的开口224经配置以在星形部件128、主驱动轴170和阀驱动轴172在齿轮转子排量机构106的环形部件126周围共同地作轨道运动时将阀驱动轴192的前端192保持主驱动轴170的中空部186内。在一些实例中,驱动止动器220的开口224的中心与旋转轴A对准。

[0033] 在一些实例中,驱动止动器220的开口224被设计为具有直径D(图3)的孔。直径D经配置以大于阀驱动轴172在前端192处的最大直径,使得阀驱动轴172在安装期间穿过驱动止动器220的开口224。由于阀驱动轴172围绕齿轮转子排量机构106的环形部件128作旋转和轨道运动,开口224还经配置以小于由阀驱动轴172在前端192处界定的最大最外迹线(即,其外花键196)。这种配置用以防止阀驱动轴172从主驱动轴170的中空部186且因此从齿轮转子排量机构106分离或滑出。当阀驱动轴172倾斜且从旋转轴A偏离并且围绕齿轮转子排量机构106的环形部件126作轨道运动时,阀驱动轴172的最大最外轨道迹线由阀驱动轴172在前端192处的外花键196界定。

[0034] 在一些实例中,开口224具有小于主驱动轴170在后端177处的最大直径的直径,使得也防止主驱动轴170在旋转和轨道运动期间从齿轮转子排量机构106滑出。在其它实例

中,由于主驱动轴170围绕齿轮转子排量机构106的环形部件128作轨道运动,开口224具有小于由主驱动轴170在后端177处界定的最大迹线(即,其外花键178)的直径。

[0035] 因此,驱动止动器220经配置以防止滑阀140从其它阀组件(例如端口板108)脱离。脱离将另外减少容积效率且引起续流。

[0036] 在此文件中,轴支撑壳体102和耐磨板104可被视为整体且被称作输出轴外壳。在一些实例中,轴支撑壳体102和耐磨板104可被配置成一体式零件。输出轴外壳(包含轴支撑壳体102和耐磨板104)和阀外壳部分110可被视为整体且在本文中被称作外壳组合件。此外,滑阀140可被视为阀机构。在一些实例中,阀机构可进一步包含端口板108。

[0037] 上文所描述的各种实例和教示仅借助于说明提供且不应被解释为限制本发明的范围。所属领域的技术人员将容易地认识到,在不遵循本文中所说明和描述的实例及应用的情况下且在不脱离本发明的真正精神及范围的情况下可作出各种修改和变化。

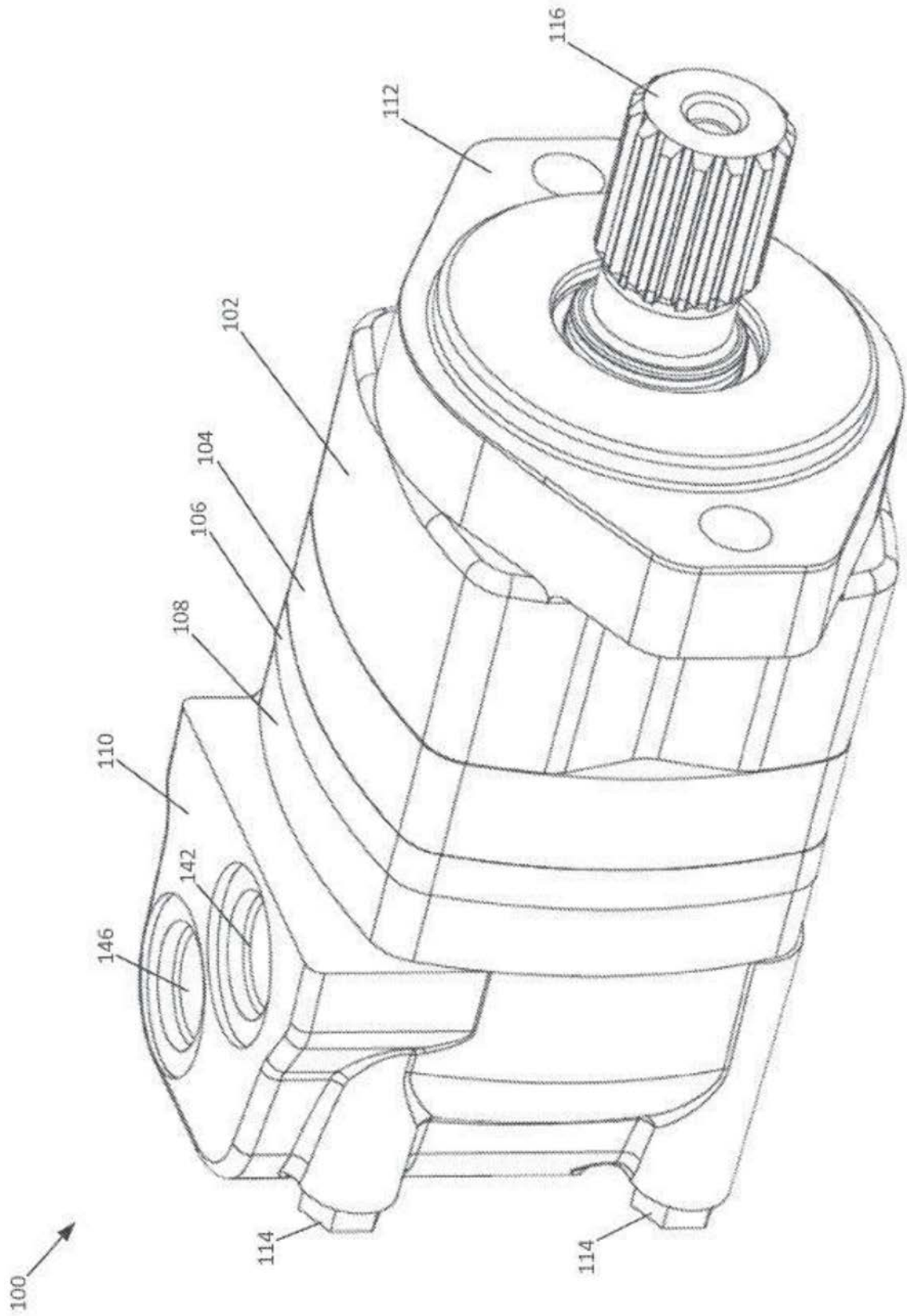


图1

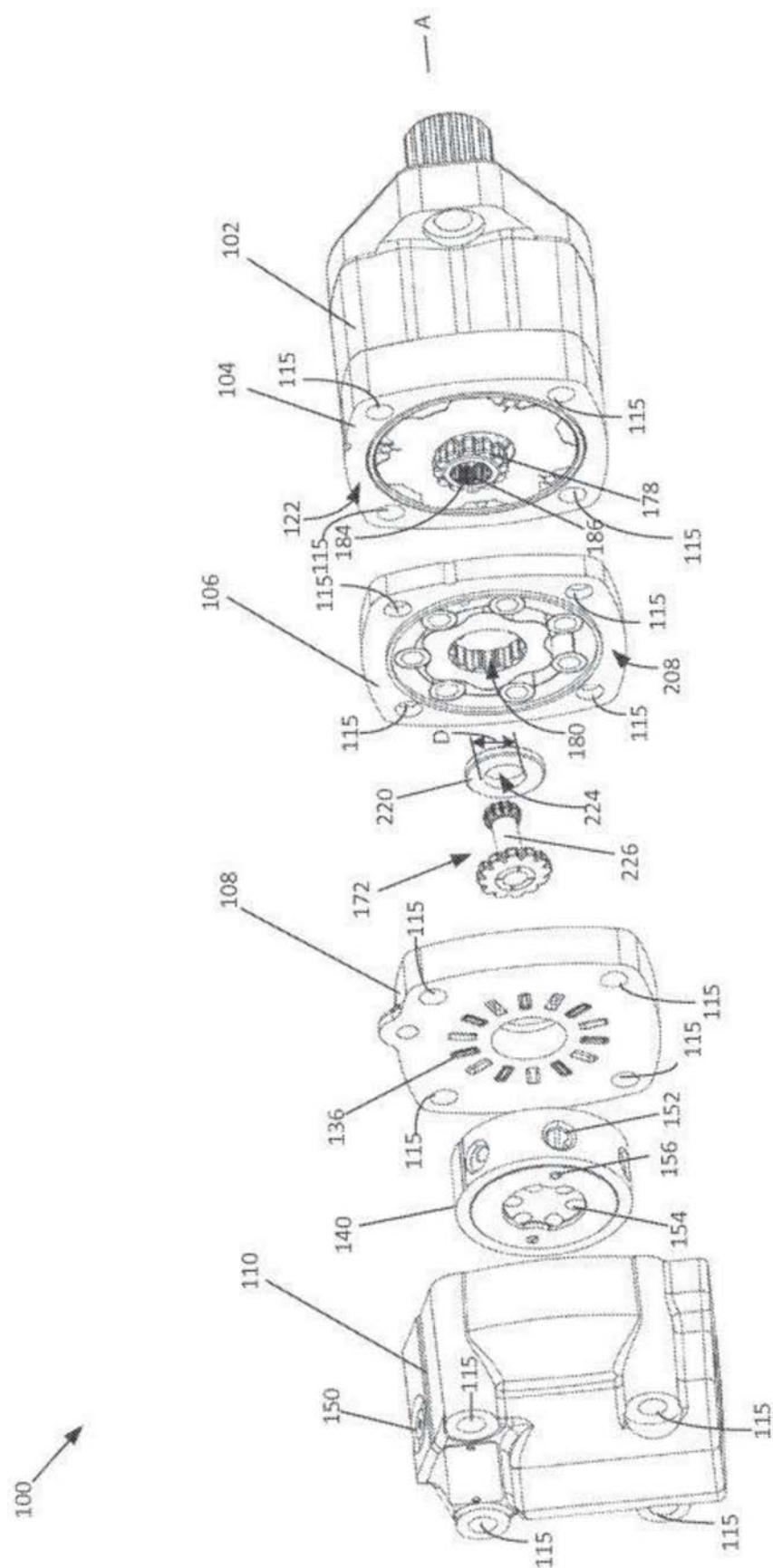


图3

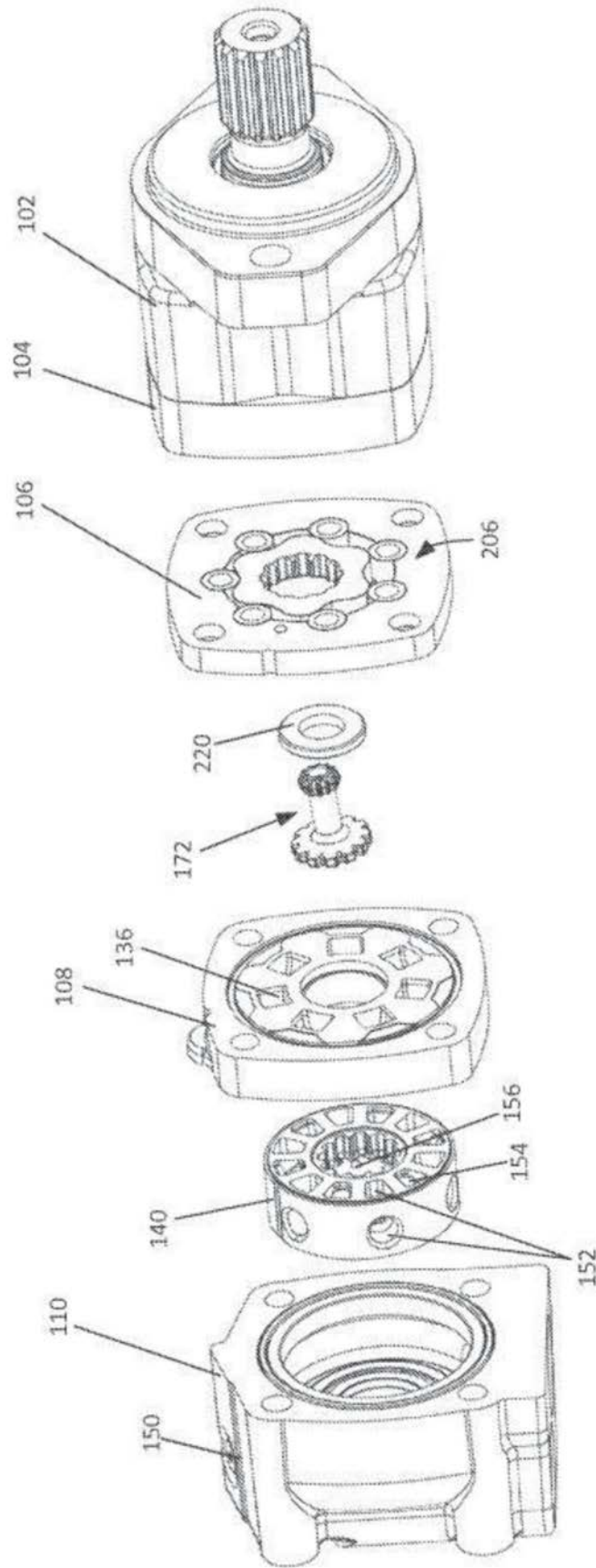


图4