(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102338024 B
(45)授权公告日 2014.04.16

(21)申请号 201110255067.6

(22)申请日 2011.08.31

(73)专利权人 浙江大学宁波理工学院
地址 315100 浙江省宁波市鄞州区高教园区钱湖南路1号浙江大学宁波理工学院

(72)发明人 陈俊华 周伟

(74)专利代理机构 宁波市鄞州甬致专利代理事务所(普通合伙) 33228
代理人 代忠炯

(51)Int.Cl.
F03C 1/247(2006.01)
F03C 1/28(2006.01)

(56)对比文件
CN 2353937 Y,1999.12.15,
CN 202194771 U,2012.04.18,
CN 201902286 U,2011.07.20,
JP 56-141269 A,1981.11.04,
程海林．径向柱塞式液压马达等接触应力内曲线的研究．《中国优秀博硕士学位论文全文数据库》.2004,(第3期),

审查员 杨桂全

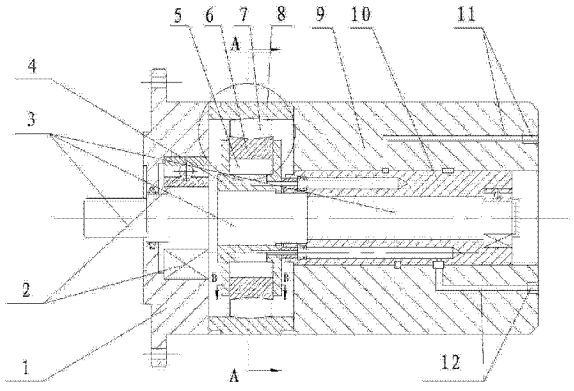
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

内曲线径向柱塞式液压马达

(57)摘要

本发明公开了一种内曲线径向柱塞式液压马达，包括转子、柱塞孔、柱塞、滚子、定子，所述的柱塞孔设置在转子上，所述的柱塞与柱塞孔可滑动连接，所述的滚子与柱塞上端面滑动配合并与定子的内曲线曲面接触，可绕滚子自身轴线转动，所述的滚子为鼓形滚子，所述的定子的内曲线曲面为与鼓形滚子的外圆周面形状相配合的内曲线曲面，所述的柱塞的上端面为与鼓形滚子相配合的曲面；所述的柱塞的横截面形状为矩形，所述的矩形截面的转角处均为圆弧过渡，所述的柱塞孔的截面为与柱塞矩形截面相配合的矩形。该液压马达在不增加其他辅助零件的情况下也能有效防止滚子沿自身轴线移动且装配简单、并增加柱塞的强度、延长马达的使用寿命。



CN 102338024 B

1. 一种内曲线径向柱塞式液压马达，包括转子（4）、柱塞孔（5）、柱塞（6）、滚子（7）、定子（8），所述的柱塞孔（5）设置在转子（4）上，所述的柱塞（6）与柱塞孔（5）可滑动连接，所述的滚子（7）与柱塞（6）上端面滑动配合并与定子（8）的内曲线曲面接触，可绕滚子（7）自身轴线转动，其特征在于：所述内曲线径向柱塞式液压马达还包括前端盖（1）、滚动轴承（2）、传动轴（3）、缸体（9）和配流轴（10），所述的前端盖（1）、定子（8）和缸体（9）形成整个马达的内腔，所述的内腔中设有配流轴（10）和安装有滚动轴承（2）的传动轴（3），所述的转子（4）上还设有配流盘，所述的转子（4）和传动轴（3）通过花键连接，所述的配流轴（10）和转子（4）通过键连接，所述的缸体（9）上设有进油通道（11）和回油通道（12），所述的配流轴（10）上设有供液压油通过的流道，所述的缸体（9 中的进油通道（11）和回油通道（12）分别与配流轴（10）的流道沟通，配流轴（10）的流道又和转子（4）的配流盘连通，所述的配流盘与柱塞孔（5）的油口连通，所述的滚子（7）为鼓形滚子，所述的定子（8）的内曲线曲面为与鼓形滚子的外圆周面形状相配合的内曲线曲面，所述的柱塞（6）的上端面为与鼓形滚子相配合的曲面；所述的柱塞（6）的横截面形状为矩形，所述的矩形截面的转角处均为圆弧过渡，所述的柱塞孔（5）的截面为与柱塞（6）矩形截面相配合的矩形。

内曲线径向柱塞式液压马达

技术领域

[0001] 本发明属于液压机械领域，具体来讲涉及一种内曲线径向柱塞式液压马达。

背景技术

[0002] 内曲线径向柱塞式液压马达一般均采用圆柱形滚子，由于加工误差和马达运转的速度波动等因素会使液压马达在运行过程中滚子沿自身轴线移动，滚子沿自身轴线移动不仅增加滚子自身、与滚子配合的柱塞和定子接触部分的磨损，且使马达工作稳定性变差。为了限制滚子沿自身轴线的移动，传统的方法是在滚子的两端加装导向板或者弹性挡圈。如一种现有技术的内曲线径向柱塞式液压马达为防止滚子沿自身轴线移动，在滚子的两端安装导向板，并将该导向板与转子做成一体，导向板不能活动，此结构需要在转子上的每个柱塞孔内都要安装导向板，故装配困难；又如另一种现有技术的内曲线径向柱塞式液压马达为防止滚子沿自身轴线移动，在转子的两端面的凹槽内卡上两个整体式的弹性挡圈，这种方法虽然也能有效限制滚子沿自身轴线移动，但是要在转子上开槽，增加辅助挡圈的加工，其装配也比较麻烦。

[0003] 还有当内曲线径向柱塞式液压马达用于某些行走工程机械时，特别是作为车轮马达使用的时候，由于车轮直径的限制，定子径向的尺寸被严格限制，故现有技术的圆柱形柱塞的直径也因此受到严格限制，柱塞将推力传给圆柱形滚子，由于圆柱形滚子的外圆周面与柱塞的上端面配合，所述的滚子的轴向尺寸也受到限制，滚子与定子的内曲线导轨在滚子轴向上的接触宽度也受到限制。理论上将滚子和定子都视为刚体，所述的滚子与定子的内曲线导轨接触为线接触，实际上在高压液压油产生的推力作用下，接触部分会发生弹性变形，形成面接触，导致柱塞和定子的内曲线曲面与滚子接触部分的强度不够而发生严重磨损和断裂，这是导致工程事故发生的主要原因之一。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是，提供一种在不增加其他辅助零件的情况下也能有效防止滚子沿自身轴线移动且装配简单、并增加柱塞的强度、延长马达的使用寿命的内曲线径向柱塞式液压马达。

[0005] 本发明的技术解决方案是，提供一种具有以下结构的内曲线径向柱塞式液压马达，包括转子、柱塞孔、柱塞、滚子、定子，所述的柱塞孔设置在转子上，所述的柱塞与柱塞孔可滑动连接，所述的滚子与柱塞上端面滑动配合并与定子的内曲线曲面接触，可绕滚子自身轴线转动，所述的滚子为鼓形滚子，所述的定子的内曲线曲面为与鼓形滚子的外圆周面形状相配合的内曲线曲面，所述的柱塞的上端面为与鼓形滚子相配合的曲面；所述的柱塞的横截面形状为矩形，所述的矩形截面的转角处均为圆弧过渡，所述的柱塞孔的截面为与柱塞矩形截面相配合的矩形。

[0006] 采用以上结构后，本发明内曲线径向柱塞式液压马达与现有技术相比，具有以下优点：

[0007] 由于本发明的内曲线径向柱塞式液压马达采用的滚子为一种具有鼓形外圆周面的鼓形滚子，所述的定子的内曲线曲面导轨为与鼓形滚子的鼓形外圆周面形状相配合的内曲线曲面导轨，所述的柱塞的上端面为与鼓形滚子相配合的曲面，所述的鼓形滚子在曲面导轨上滚动，在不增加其他辅助零件的情况下也能十分有效的防止滚子沿自身轴线移动，而且增大了滚子和定子的鼓形内曲线曲面导轨的接触面积，降低滚子在工作时的接触应力，使马达工作稳定性大大提高；且不增加其他辅助零件，零件数量少，装配简单。所述的马达还采用一种矩形截面柱塞，所述的矩形截面柱塞在定子径向尺寸受到限制的情况下，增加柱塞在定子轴向的尺寸，柱塞的截面积因此增大，增加了柱塞的强度，减少柱塞的塑性变形，还使得在同样的油液压力下，输出扭矩增大；柱塞在定子轴向的尺寸增加，相应地能增大滚子的轴向尺寸，滚子与定子的内曲线曲面导轨在滚子轴向上的接触宽度相应增加，矩形截面的柱塞配合鼓形滚子，使柱塞和滚子、滚子和定子的内曲线曲面导轨的接触面积均增加，在相同的油液压力作用下，降低了工作时接触面的接触应力，减少了柱塞、滚子、定子内曲线曲面导轨的磨损，延长马达的使用寿命。

附图说明

[0008] 图 1 所示是本发明内曲线径向柱塞式液压马达的结构示意图。

[0009] 图 2 所示是图 1 中滚子的放大视图。

[0010] 图 3 所示是图 1 的 A-A 视图。

[0011] 图 4 所示是图 1 的 B-B 视图。

[0012] 图中所示：1、前端盖，2、滚动轴承、3、传动轴，4、转子，5、柱塞孔，6、柱塞，7、滚子，8、定子，9、缸体，10、配油轴，11、进油通道，12、回油通道。

[0013] 具体实施方式

[0014] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明。

[0015] 请参阅图 1、图 2 和图 3 所示，本发明内曲线径向柱塞式液压马达，包括转子 4、柱塞孔 5、柱塞 6、滚子 7、定子 8，所述的柱塞孔 5 设置在转子 4 上，所述的柱塞 6 与柱塞孔 5 可滑动连接，所述的滚子 7 与柱塞 6 上端面滑动配合并与定子 8 的内曲线曲面接触，并可绕滚子 7 自身轴线转动，所述的滚子 7 为鼓形滚子，所述的定子 8 的内曲线曲面为与鼓形滚子的外圆周面形状相配合的内曲线曲面，所述的柱塞 6 的上端面为与鼓形滚子相配合的曲面；所述的柱塞 6 的横截面形状为矩形，所述的矩形截面的转角处均为圆弧过渡，所述的柱塞孔 5 的截面为与柱塞 6 矩形截面相配合的矩形。

[0016] 如图 1 和图 2 所示，本发明内曲线径向柱塞式液压马达的滚子 7 为一种具有鼓形外圆周面的鼓形滚子，所述的定子 8 的内曲线曲面导轨为与鼓形滚子的鼓形外圆周面形状相配合的内曲线曲面导轨，所述的鼓形滚子在内曲线曲面导轨上滚动，在不增加其他辅助零件的情况下也能十分有效的防止滚子 7 沿自身轴线移动，而且增大了滚子 7 和定子 8 的鼓形内曲线曲面导轨的接触面积，降低滚子 7 在工作时的接触应力，使马达工作稳定性大大提高；且不增加其他辅助零件，零件数量少，装配简单。

[0017] 如图 1 和图 4 所示，本发明内曲线径向柱塞式液压马达的柱塞 6 的横截面形状为矩形，所述的矩形截面柱塞 6 在定子 8 径向尺寸受到限制的情况下，增加柱塞 6 在定子 8 轴向的尺寸，柱塞 6 的截面积因此增大，增加了柱塞 6 的强度，减少柱塞 6 的塑性变形，还使得

在同样的油液压力下，输出扭矩增大；柱塞 6 在定子 8 轴向的尺寸增加，相应地能增大滚子 7 的轴向尺寸，滚子 7 与定子 8 的内曲线曲面导轨在滚子 7 轴向上的接触宽度相应增加，矩形截面的柱塞 6 配合鼓形滚子 7，使柱塞 6 和滚子 7、滚子 7 和定子 8 的内曲线曲面导轨的接触面积均增加，在相同的油液压力作用下，降低了工作时接触面的接触应力，减少了柱塞 6、滚子 7、定子 8 内曲线曲面导轨的磨损，延长马达的使用寿命。

[0018] 如图 1 和图 3 所示，本发明的内曲线径向柱塞式液压马达还包括前端盖 1、滚动轴承 2、传动轴 3、缸体 9 和配流轴 10，所述的前端盖 1、定子 8 和缸体 9 形成整个马达的内腔，所述的内腔中设有配流轴 10 和安装有滚动轴承 2 的传动轴 3，所述的转子 4 上还设有配流盘，所述的转子 4 和传动轴 3 通过花键连接，所述的配流轴 10 和转子 4 通过键连接，所述的缸体 9 上设有进油通道 12 和回油通道 13，所述的配流轴 10 上设有供液压油通过的流道，所述的缸体 9 中的进油通道 12 和回油通道 13 分别与配流轴 10 的流道沟通，配流轴 10 的流道又和转子 4 的配流盘连通，所述的配流盘与柱塞孔 5 的油口连通，均为现有技术，此处不再展开阐述。

[0019] 马达工作时，液压油从缸体 9 的进油口经进油通道 12 进入配流轴 10 的流道，然后经转子 4 的配流盘和柱塞孔 5 的油口进入柱塞孔 5，在高压液压油的压力作用下，推动柱塞 6 沿着柱塞孔 5 向着定子 8 方向滑动，柱塞 6 将推力传给鼓形滚子 7，滚子 7 与定子 8 的曲面导轨接触产生了转动的分力，从而推动转子 4 转动，所述的转子 4 和传动轴 3 通过花键连接，传动轴 3 同步转动，向外输出扭矩。在本实施例中，在不增加其他辅助零件的情况下，整个工作过程中依靠柱塞 6 的上端面、鼓形滚子 7 和定子 8 的内曲线曲面的配合限制滚子沿自身轴线的移动，增大了滚子 7 和定子 8 的接触面积，可以减小接触应力，使液压马达工作稳定性提高，且不增加其他辅助零件，零件数量少，装配简单；还采用一种矩形截面柱塞 6，所述的柱塞 6 在定子径向尺寸受到限制的情况下，增加柱塞 6 在定子轴向的尺寸，柱塞 6 的截面积因此增大，增加了柱塞 6 的强度，相应地能增大滚子 7 的轴向尺寸，滚子 7 与定子 8 的内曲线曲面导轨在滚子 7 轴向上的接触宽度相应增加，所述的鼓形滚子 7 和矩形截面柱塞 6 配合使用，大大降低了工作时接触面的接触应力，减少了柱塞 6、滚子 7、定子 8 内曲线曲面导轨的磨损，延长马达的使用寿命。

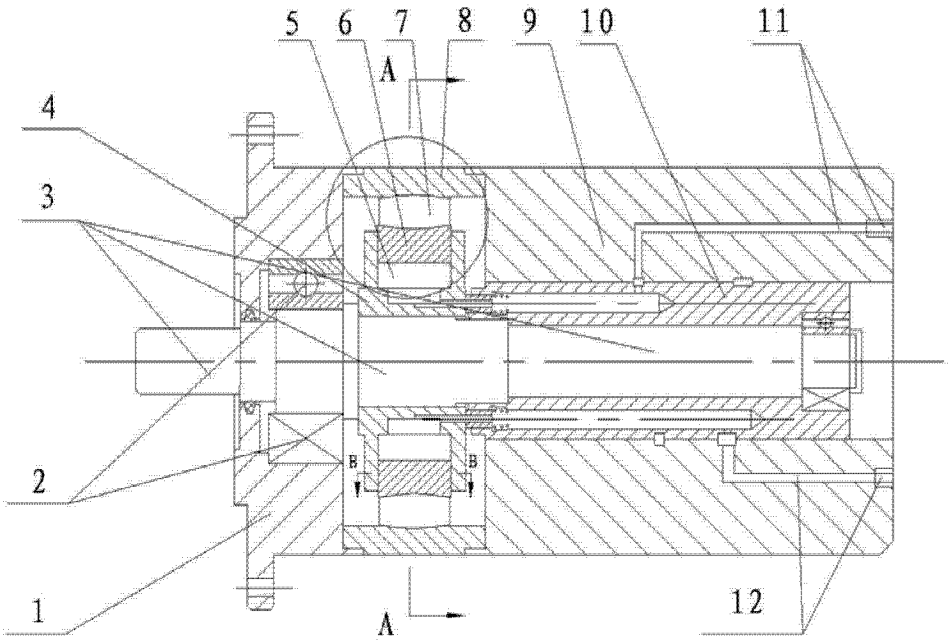


图 1

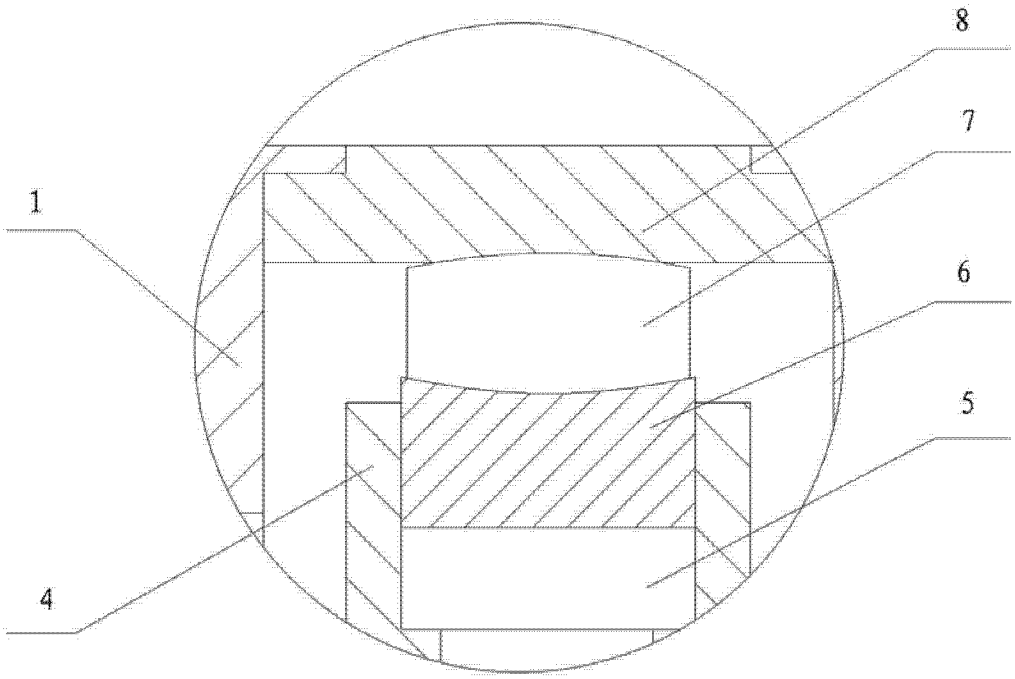


图 2

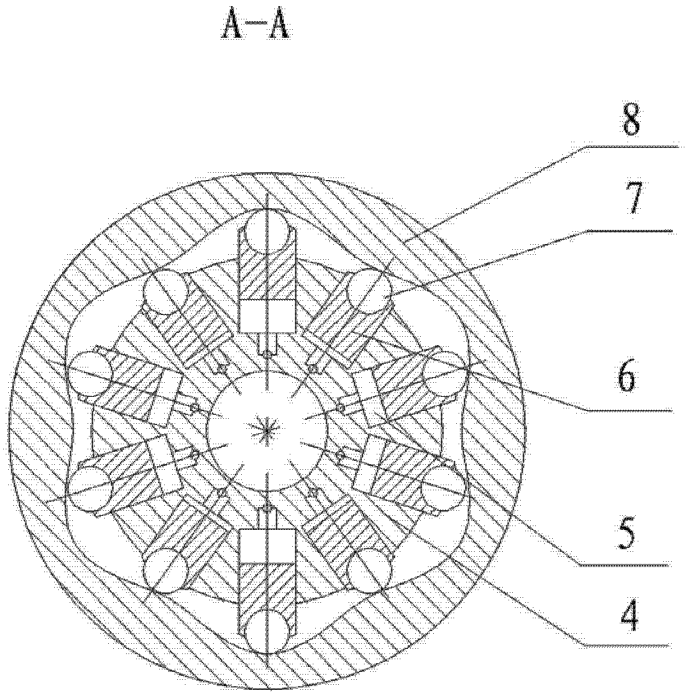


图 3

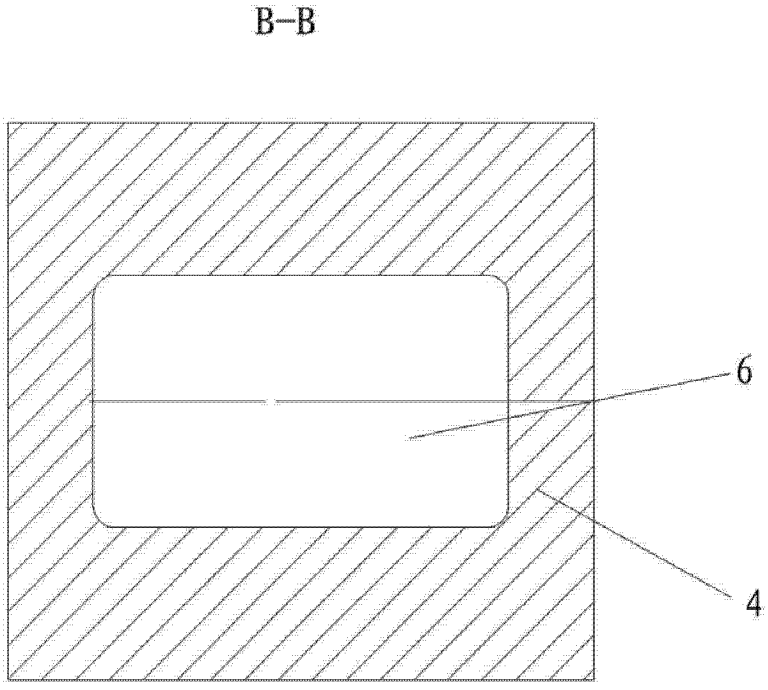


图 4