



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110748468 A

(43)申请公布日 2020.02.04

(21)申请号 201911190899.7

(22)申请日 2019.11.28

(71)申请人 厦门大学

地址 361005 福建省厦门市思明南路422号

(72)发明人 叶绍干 施嘉佳 侯亮 卜祥建

(74)专利代理机构 厦门南强之路专利事务所

(普通合伙) 35200

代理人 马应森

(51)Int.Cl.

F04B 1/16(2006.01)

F04B 53/12(2006.01)

F04B 53/14(2006.01)

F04B 53/16(2006.01)

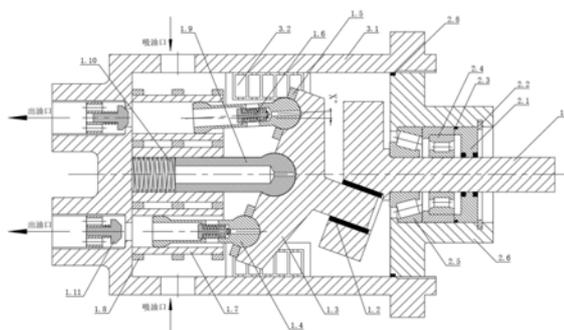
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种高速高压轴向柱塞泵

(57)摘要

一种高速高压轴向柱塞泵,涉及柱塞泵。由旋转组件、端盖、泵体组成;所述旋转组件包括平衡式主轴、耐磨轴承、斜盘、柱塞、柱塞压板、吸油逻辑阀,柱塞套、柱塞套支架、中心顶杆、预紧簧和出油逻辑阀;所述端盖包括轴承压板、卡簧、圆柱滚子轴承、圆锥滚子轴承和端盖体;所述泵体包括泵壳和限位器。通过平衡式主轴与斜盘沿各自中心轴线的旋转运动带动柱塞往复运动,将柱塞泵工作时的主要摩擦副转换为柱塞在柱塞套内的往复摩擦、柱塞球头及中心顶杆在斜盘内的转动球副、斜盘及平衡式主轴的轴承转动副,大大减少了柱塞泵内的高速摩擦副,具有结构简单,高速高压工况下可靠性高的特点,生产成本低,有利于大规模生产与使用。



1. 一种高速高压轴向柱塞泵,其特征在于由旋转组件、端盖、泵体组成;所述旋转组件包括平衡式主轴、耐磨轴承、斜盘、柱塞、柱塞压板、吸油逻辑阀,柱塞套、柱塞套支架、中心顶杆、预紧簧和出油逻辑阀;所述端盖包括轴承压板、卡簧、圆柱滚子轴承、圆锥滚子轴承和端盖体;所述泵体包括泵壳和限位器;

所述旋转组件安装在泵体与端盖内部,所述泵壳与端盖连接,所述圆锥滚子轴承、圆柱滚子轴承,轴承压板从左到右依次套设在平衡式主轴右侧轴上;所述卡簧设于轴承压板右侧、端盖体孔槽中,用于防止轴承及压板的轴向运动;所述平衡式主轴左侧设有与其一体成型的v型圆盘,v型圆盘的一侧与平衡式主轴垂直,v型圆盘的另一侧与平衡式主轴留有一定倾角,倾角一侧设有通孔,斜盘与平衡式主轴通过通孔连接;耐磨轴承安装于平衡式驱动轴通孔中,用于承受斜盘与平衡式驱动轴间的摩擦;所述中心顶杆右侧与斜盘左侧中心位置球型铰接,中心顶杆左侧设有预紧簧,用于提供收到工作载荷前的预紧力;柱塞设有2个,分别位于中心顶杆两侧;斜盘左侧两端分别设有2个柱塞压板,柱塞的右侧与斜盘左侧球型铰接,并通过柱塞压板实现力封闭;所述吸油逻辑阀设于柱塞内部,吸油逻辑阀1-6的上、下端与泵壳内部相通;所述柱塞套设在柱塞支架上;所述泵壳左端设有出油孔,出油逻辑阀设在出油孔中心轴线位置;所述限位器设有限位槽,限位器安装于泵壳上,用于限制斜盘在一定角度及位置的范围内做偏心摇摆运动。

2. 如权利要求1所述一种高速高压轴向柱塞泵,其特征在于所述柱塞左侧为圆弧形,用于保证其在柱塞套内一定角度范围内的径向摆动。

3. 如权利要求1所述一种高速高压轴向柱塞泵,其特征在于所述柱塞套采用耐磨性能好的材料。

4. 如权利要求3所述一种高速高压轴向柱塞泵,其特征在于所述耐磨性能好的材料为耐磨合金。

5. 如权利要求1所述一种高速高压轴向柱塞泵,其特征在于所述柱塞套设在柱塞支架上是通过螺栓组件固连在柱塞套支架上。

6. 如权利要求1所述一种高速高压轴向柱塞泵,其特征在于所述泵壳与端盖连接是通过螺栓组件连接。

7. 如权利要求1所述一种高速高压轴向柱塞泵,其特征在于所述端盖与泵体、轴承与轴承压板处及轴承压板与平衡式主轴连接处均设有油封。

一种高速高压轴向柱塞泵

技术领域

[0001] 本发明涉及柱塞泵,具体是涉及长寿命阀配流缸体固定式的一种高速高压轴向柱塞泵。

背景技术

[0002] 轴向柱塞泵作为液压系统的核心动力元件,具有体积小、功重比大、变量方式多等优点,被广泛应用于高压、大流量和需要流量调节的场合,如工程机械、船舶等。

[0003] 传统斜盘式柱塞泵结构复杂,斜盘与滑靴、配流盘与缸体、柱塞和缸体间形成线速度较大的摩擦副,当油液清洁度差时,摩擦副极易损坏,这对柱塞泵适应性造成极大障碍的同时也限制着柱塞泵的使用寿命。

[0004] 目前所存在的解决方法有:采用耐磨性好的材料、合理设计柱塞结构、优化相关设计参数来改善摩擦副间的受力状况,降低相关故障的发生。但这些优化方法依然未使得轴向柱塞泵完全适应高速、高压的工况。

[0005] 中国专利CN201210126844.1公开一种平衡式大流量轴向柱塞泵,包括:斜盘、缸体、柱塞、配流盘、壳体、传动轴;所述缸体内设置多排同心圆分布的柱塞孔;所述配流盘设置多排吸、排油口;所述壳体将配流盘的多个排油口连通接入一个出油口,将配流盘的多个吸油口连通接入一个进油口。所述斜盘包含多个呈层次设置的台阶式斜面,层次相邻的两斜面倾角呈相反方向设置;每一层所述的斜面上均设有通过滑靴与之连接的柱塞,位于同一层斜面上的柱塞对应缸体内与之相配的位于同一排同心圆上的柱塞孔。

[0006] 中国专利CN201210230994.7公开一种高压高速阀配流轴向柱塞泵,它包括壳体,壳体内装有轴、轴承、动环、弹簧、滑靴、卡盘、柱塞、油缸和出油单向阀和进油单向阀;轴与壳体之间从左至右依次套有静环、动环、弹簧;轴的两侧分别设有轴承;轴的最右端为斜面,该端中间部位具有突起,滑靴位于该斜面底部;轴的突起上固定有卡盘,卡盘将滑靴固定在卡盘与该斜面底部之间;油缸嵌在壳体右端内,油缸右端部插在后座中;油缸的上部开有装有柱塞和出油单向阀的柱塞孔,油缸的下部开有装有进油单向阀的进油孔,油缸中间右端部开有出油孔。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于减少了部分传统轴向柱塞泵内的高速摩擦副,提供可使得柱塞泵在微型、紧凑化、调速范围更大的机械设备中的应用不再受限的长寿命阀配流缸体固定式的一种高速高压轴向柱塞泵。

[0008] 本发明由旋转组件、端盖、泵体组成;所述旋转组件包括平衡式主轴、耐磨轴承、斜盘、柱塞、柱塞压板、吸油逻辑阀,柱塞套、柱塞套支架、中心顶杆、预紧簧和出油逻辑阀;所述端盖包括轴承压板、卡簧、圆柱滚子轴承、圆锥滚子轴承和端盖体;所述泵体包括泵壳和限位器;

[0009] 所述旋转组件安装在泵体与端盖内部,所述泵壳与端盖连接,所述圆锥滚子轴承、

圆柱滚子轴承,轴承压板从左到右依次套设在平衡式主轴右侧轴上;所述卡簧设于轴承压板右侧、端盖体孔槽中,用于防止轴承及压板的轴向运动;所述平衡式主轴左侧设有与其一体成型的v型圆盘,v型圆盘的一侧与平衡式主轴垂直,v型圆盘的另一侧与平衡式主轴留有一定倾角,倾角一侧设有通孔,斜盘与平衡式主轴通过通孔连接;耐磨轴承安装于平衡式驱动轴通孔中,用于承受斜盘与平衡式驱动轴间的摩擦;所述中心顶杆右侧与斜盘左侧中心位置球型铰接,中心顶杆左侧设有预紧簧,用于提供收到工作载荷前的预紧力;柱塞设有2个,分别位于中心顶杆两侧;斜盘左侧两端分别设有2个柱塞压板,柱塞的右侧与斜盘左侧球型铰接,并通过柱塞压板实现力封闭;所述吸油逻辑阀设于柱塞内部,吸油逻辑阀1-6的上、下端与泵壳内部相通;所述柱塞套设在柱塞支架上;所述泵壳左端设有出油孔,出油逻辑阀设在出油孔中心轴线位置;所述限位器设有限位槽,限位器安装于泵壳上,用于限制斜盘在一定角度及位置的范围内做偏心摇摆运动。

[0010] 所述柱塞左侧可为圆弧形,用于保证其在柱塞套内一定角度范围 X° 内的径向摆动。

[0011] 所述柱塞套可采用耐磨性能好的材料,如耐磨合金。

[0012] 所述柱塞套设在柱塞支架上可通过螺栓组件固连在柱塞套支架上。

[0013] 所述泵壳与端盖连接可通过螺栓组件连接。

[0014] 所述端盖与泵体、轴承与轴承压板处及轴承压板与平衡式主轴连接处均可设有油封,用于密封。

[0015] 以下给出本发明的工作原理:

[0016] 工作时,所述平衡式主轴由原动机带动绕其自身轴线旋转,通过轴上连接通孔带动斜盘绕斜盘中心轴线进行偏心旋转摆动。柱塞的右端为球形,通过柱塞压板压紧于斜盘上。所述柱塞的左端置于柱塞套孔内。所述主轴轴线与斜盘中心轴线成一固定角度,当所述主轴旋转时,使斜盘产生一个沿所述平衡式主轴的轴向位移,带动柱塞在柱塞套孔内往复运动。当所述柱塞进入柱塞套孔时,所述柱塞套孔内油液压缩,与所述柱塞套孔相连的单向阀打开,所述柱塞套孔内油液向外输出。当所述柱塞退出柱塞套孔时,所述柱塞套孔内容腔增大,位于壳体内部的油液流入柱塞套孔内。所述平衡式主轴上右侧平衡装置配有圆锥滚子轴承用于抵消斜盘偏心摆动时作用于所述平衡式主轴上的轴向作用力,所产生的径向作用力由圆柱滚子轴承及圆锥滚子轴承共同抵消。

[0017] 与现有技术相比,本发明的有益效果如下:

[0018] 不同于传统轴向柱塞泵,本发明旋转组件内平衡式主轴绕其自身轴线旋转,带动斜盘绕斜盘中心轴线旋转,实现柱塞沿轴线的往复运动,配合吸油、出油逻辑阀进行吸、压油,形成稳定的流量输入、输出。所述平衡式主轴带有的平衡装置可以抵消斜盘转动时的偏心力。所述限位器安装于泵壳上,用于限制斜盘在一定角度及位置的范围内做偏心摇摆运动。所述旋转组件内柱塞左侧为圆弧状,保证其迎合斜盘做一定角度范围内的径向摆动。通过平衡式主轴与斜盘沿各自中心轴线的旋转运动带动柱塞往复运动,将柱塞泵工作时的主要摩擦副转换为柱塞在柱塞套内的往复摩擦、柱塞球头及中心顶杆在斜盘内的转动球副、斜盘及平衡式主轴的轴承转动副,大大减少了柱塞泵内的高速摩擦副,具有结构简单,高速高压工况下可靠性高的特点,更加适应高速、高压的工况。同时,本发明充分考虑了柱塞式油泵的生产加工条件以及常用摩擦副材料,在生产成本方面有所保障,有利于大规模生产

与使用。

附图说明

[0019] 图1为本发明实施例的结构剖面图。

[0020] 图2为本发明实施例的吸油逻辑阀工作原理图。

具体实施方式

[0021] 以下实施例将结合附图对本发明进一步的说明和描述。

[0022] 如图1和2所示,本发明实施例由旋转组件、端盖、泵体组成。旋转组件包括平衡式主轴1-1、耐磨轴承1-2、斜盘1-3、柱塞1-4、柱塞压板1-5、吸油逻辑阀1-6,柱塞套1-7、柱塞套支架1-8、中心顶杆1-9、预紧簧1-10、出油逻辑阀1-11;端盖包括轴承压板2-1、卡簧2-2、油封2-3/2-8、圆柱滚子轴承2-4、圆锥滚子轴承2-5、端盖体2-6;泵体包括泵壳3-1、限位器3-2。

[0023] 所述泵体3-1与端盖通过螺栓组件连接,端盖3-2左端交接处设有油封2-3,防止壳体内液体外泄。所述旋转组件安装在泵体3-1与端盖2内部。

[0024] 所述平衡式主轴1-1右侧轴上从左到右依次套设圆锥滚子轴承2-5、圆柱滚子轴承2-4,轴承压板2-1,圆锥滚子轴承2-5用于抵消所述斜盘1-3偏心摆动时作用于所述平衡式主轴上1-1的轴向作用力,所产生的径向作用力由圆柱滚子轴承2-4及圆锥滚子轴承2-5共同抵消。所述平衡式主轴1-1左侧设有与其一体成型的v型圆盘,一侧与所述平衡式主轴1-1垂直,一侧与其留有一定倾角;倾角一侧设有通孔,所述斜盘1-3与所述平衡式主轴1-1通过此通孔连接。

[0025] 所述斜盘1-3左侧中心位置设有与其球型铰接的中心顶杆1-9;中心顶杆1-9左侧设有预紧簧1-10以提供收到工作载荷前的预紧力。所述斜盘1-3左侧与所述柱塞1-4采用铰接的连接方式,通过柱塞压板1-5实现力封闭。

[0026] 所述吸油逻辑阀1-6设于所述柱塞1-4内部,吸油逻辑阀1-6上、下端与泵壳内部相连通。

[0027] 所述柱塞套1-7通过螺栓组件固连在柱塞套支架1-8上。

[0028] 所述泵壳3-1左端设有出油孔,其中心轴线位置设有出油逻辑阀1-11。

[0029] 所述卡簧2-2安装于轴承压板2-1右侧、端盖体2-6孔槽中,防止轴承及压板的轴向运动。

[0030] 所述耐磨轴承1-2安装于所述平衡式驱动轴1-1通孔中,用于承受所述斜盘1-3与平衡式驱动轴1-1间的摩擦。

[0031] 所述限位器3-2设有一定限位槽,限位器3-2安装于所述泵壳3-1上,用于限制所述斜盘在一定角度及位置的范围内做偏心摇摆运动。

[0032] 所述柱塞1-4左侧为圆弧状,保证其在柱塞套内一定角度范围 X° 内的径向摆动。

[0033] 所述柱塞套1-7选用耐磨性能好的材料,如耐磨合金。

[0034] 所述泵壳3-1与端盖2通过螺栓组件连接,连接处设有油封2-8,用于防止壳体内液体外泄。

[0035] 柱塞1-4设有2个,分别位于中心顶杆1-9两侧;斜盘1-3左侧两端分别设有2个柱塞

压板1-5。

[0036] 所述端盖内配有一定油封,油封设在端盖与泵体、轴承与轴承压板处及轴承压板与平衡式主轴连接处。

[0037] 工作时,所述平衡式主轴1-1由原动机带动旋转,通过轴上连接通孔带动所述斜盘1-3进行偏心旋转摆动,使所述斜盘1-3产生一个沿所述平衡式主轴的轴向位移,带动所述柱塞1-4在所述柱塞套1-1内做往复运动。当所述柱塞1-3进入柱塞孔内时,所述柱塞孔内油液压缩,与所述柱塞孔相连的单向阀打开,所述柱塞孔内油液向外输出。当所述柱塞退出所述柱塞孔时,所述柱塞孔内容腔增大,位于所述壳体内的油液流入所述柱塞孔内。

[0038] 综上所述,本发明所提出的长寿命阀配流缸体固定式高速高压轴向柱塞泵,将传统柱塞泵中的斜盘—旋转缸体结构改为由平衡式主轴带动斜盘偏心摆动的缸体固定式结构,大大减小了原有线速度高的摩擦副,使得柱塞泵更加适应高速、高压工况,提高了其使用寿命。

[0039] 以上所述,仅为本发明的较佳实施例而已,故不能依此限定本发明实施的范围,即依本发明专利范围及说明书内容所作的等效变化与修饰,皆应仍属本发明涵盖的范围内。

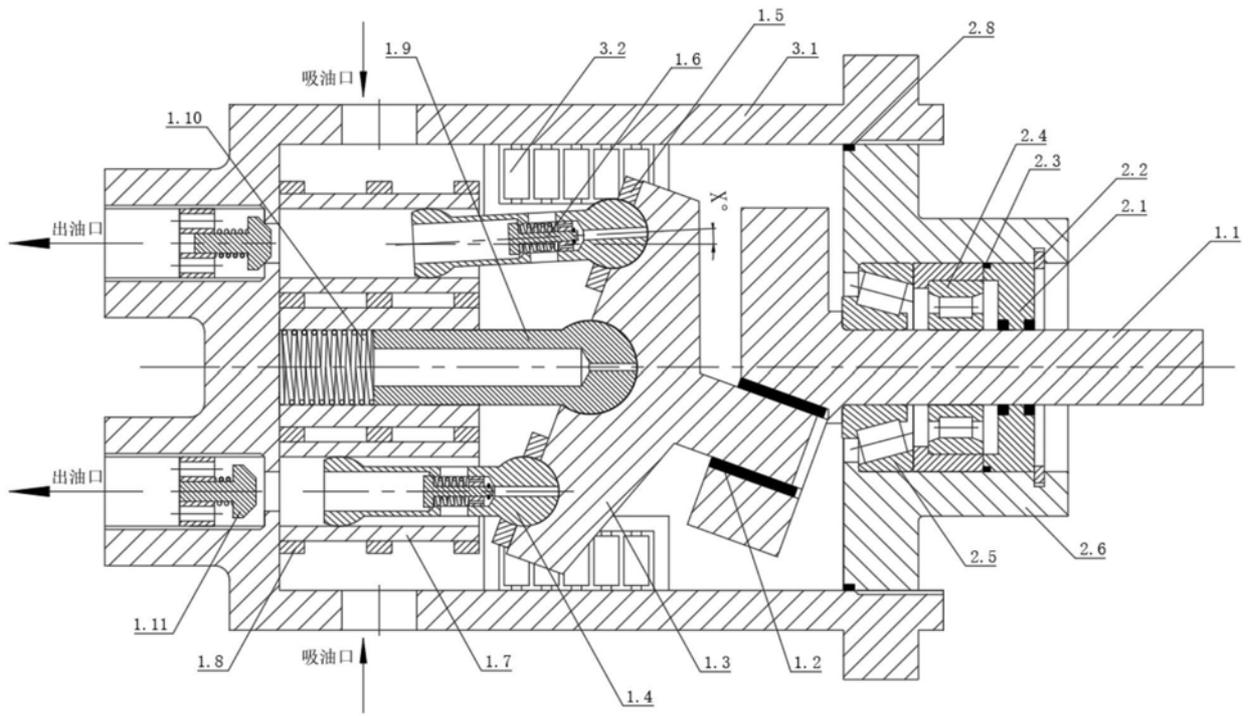


图1

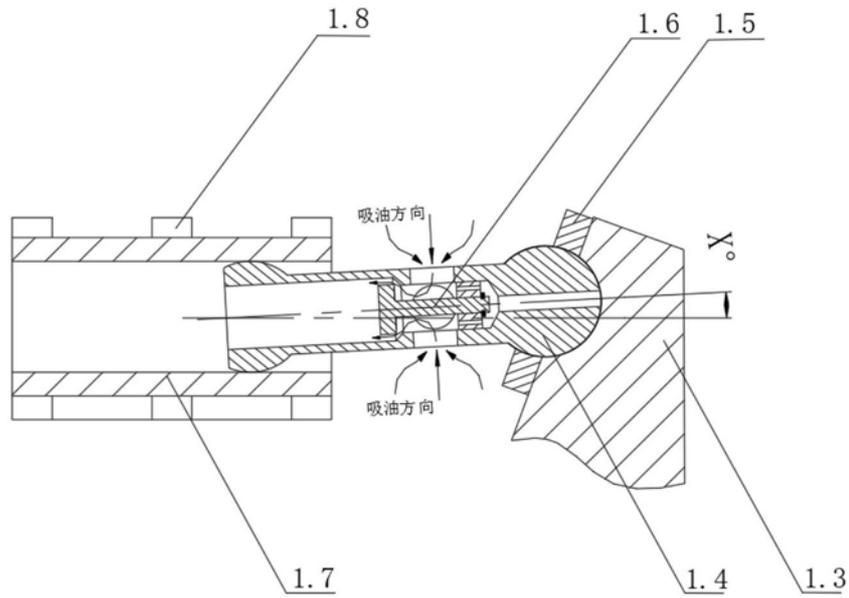


图2