



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202531374 U

(45) 授权公告日 2012. 11. 14

(21) 申请号 201220184025. 8

(22) 申请日 2012. 04. 26

(73) 专利权人 安徽理工大学

地址 232001 安徽省淮南市舜耕中路 168 号

(72) 发明人 邓海顺 王传礼 张立祥 许贤良

(74) 专利代理机构 安徽省合肥新安专利代理有  
限责任公司 34101

代理人 何梅生 王伟

(51) Int. Cl.

F04B 1/22(2006. 01)

F04B 53/00(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

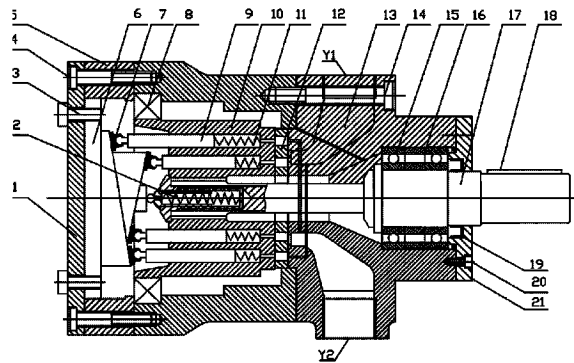
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

一种平衡式大流量轴向柱塞泵

(57) 摘要

本实用新型公开了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。本实用新型可以实现柱塞泵高速高压运转下,保持轴向柱塞泵关键零部件如缸体、配流盘等的轴向液压力的平衡,同时,可以在不明显增大轴向柱塞泵的体积和重量的情况下,实现大排量。



1. 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;其特征在于,

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,柱塞孔同时也与配流盘上相应的吸排油口相配。

2. 根据权利要求1所述的一种平衡式大流量轴向柱塞泵,其特征在于,所述斜盘的斜面个数为两个以上,且与配流盘的各排油口相匹配,使配流盘的轴向液压力保持平衡。

## 一种平衡式大流量轴向柱塞泵

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种柱塞泵；尤其是一种轴向液压力平衡的多排轴向柱塞泵。

### 背景技术

[0002] 轴向柱塞泵以其压力高、流量大、易于实现变量等优点成为高压、大排量、需要变量的液压系统中动力元件之首选。其广泛应用于工程机械、农业机械、航天航空、煤矿机械等诸多领域。随着现代机械工业的高速发展，轴向柱塞泵的需求量也与日俱增，但同时对轴向柱塞泵的工作性能、使用寿命以及振动和噪声都提出了更高的要求，针对国内工程机械配套用轴向柱塞泵多为国外产品占领的情况，研发高性能的轴向柱塞泵有着极其重要的意义，并且有着较为广泛的市场应用价值。

[0003] 轴向柱塞泵按照结构可以分为斜盘式轴向柱塞泵和斜轴式轴向柱塞泵，但无论是斜盘式还是斜轴式轴向柱塞泵，其共同特点都是柱塞相对旋转的缸体作往复运动，配流盘固定不动，缸体与配流盘的相对旋转运动，通过缸体腰形口与配流盘腰形口相切和覆盖而实现吸排的，具体情况取决于配流副结构的设计。在配流盘进行吸油排油时，总是保持一侧高压，一侧低压，导致轴向柱塞泵的轴向液压力不平衡，即配流盘、斜盘、缸体等主要零件上的轴向液压力是不平衡的。而轴向柱塞泵一般在高速、重载情况下运行，这样，必然导致轴向柱塞泵配流副的摩擦磨损加剧，增大泄漏量，降低容积效率，使轴向柱塞泵的工作性能和使用寿命大为降低。

[0004] 实际工程液压传动系统中，常常需要高压大流量的液压源，而传统轴向柱塞泵的缸体在转动一周时，只有单排柱塞进行吸排油，限制了流量的增大。因此，要实现高压大流量往往是采用多台液压泵进行并联工作，必须解决多个液压泵的互相干扰问题，使液压系统的设计变得复杂，成本也随之上升。采用提高转速或液压泵的排量来实现大排量，通常会导致液压泵体积的增大和高速运转下，使用寿命的大幅降低。因此，设计一种轴向液压力平衡，结构紧凑的大流量轴向柱塞泵具有良好的工程应用价值。

### 发明内容

[0005] 针对上述问题，本发明提供一种平衡式大流量轴向柱塞泵，可以实现在高速高压运转下，保持轴向柱塞泵关键零部件如缸体、配流盘等的轴向液压力平衡，同时，可以在不明显增大轴向柱塞泵的体积和重量的情况下，实现大排量。

[0006] 本发明解决技术问题采用如下方案：

[0007] 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；其结构特点在于，

[0008] 所述缸体内设置多排同心圆分布的柱塞孔；所述壳体将配流盘的多个排油口连通过接入一个出油口，将配流盘的多个吸油口连通过接入一个进油口；

[0009] 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。

[0010] 本发明结构特点还在于,所述斜盘的斜面为两个以上,且与配流盘的各排油口相匹配,使配流盘的轴向液压力保持平衡。

[0011] 与已有技术相比,本发明有益效果体现在:

[0012] 本发明设计出一种平衡式大流量轴向柱塞泵,其在传统轴向柱塞泵的缸体内设置多排同心圆分布的柱塞孔,在缸体运动时,可以形成多排柱塞往复运动形成类似多个传统轴向柱塞泵工作的情景,同时,将传统轴向柱塞泵的斜盘设计成多个层次的台阶式斜面,以此改变不同排柱塞的吸排油口的方向,即相同倾斜方向的斜盘斜面对应的柱塞在运动时,均为吸油或排油,不同倾斜方向的斜盘斜面对应的柱塞在运动时,总是一个吸油另一个排油或者一个排油另一个吸油。通过合理设置斜盘斜面的倾斜方向、不同排同心圆柱塞孔的大小和不同排油口的大小,可以实现柱塞泵高速高压运转下,保持轴向柱塞泵关键零部件如缸体、配流盘等的轴向液压力的平衡,同时,可以在不明显增大轴向柱塞泵的体积和重量的情况下,实现大排量。

### 附图说明

[0013] 图 1 为本发明斜盘有两个斜面的平衡式大流量轴向柱塞泵的主视图。

[0014] 图 2 为图 1 的斜盘结构。

[0015] 图 3 为图 1 的配流盘结构。

[0016] 图 4 为图 1 的缸体结构。

[0017] 图 5 为具有三个阶梯斜面的斜盘结构。

[0018] 图 6 为图 5 对应的配流盘结构。

[0019] 图中 1. 后泵盖,2. 中心支撑组件,3. 短螺栓一,4. 长螺栓一,5. 后泵体,6. 斜盘,7. 滑靴,8. 轴承一,9. 柱塞,10. 缸体,11. 弹簧,12. 配流盘,13. 前泵体,14. 长螺栓二,15. 轴承二,16. 轴套,17. 传动轴,18. 键,19. 防尘圈,20. 短螺栓二,21. 前泵盖,Y1 为进油口,Y2 为出油口。

### 具体实施方式

[0020] 下面结合附图进一步对本发明进行详细说明。

[0021] 参看图 1,轴向柱塞泵,包括斜盘 6、缸体 10、柱塞 9、配流盘 12、壳体、传动轴 17 等部件;柱塞泵壳体由前泵体 13 通过长螺栓二 14 与后泵体 5 紧固在一起,后泵盖 1 用长螺栓一 4 紧固于后泵体 5 上,前泵盖 21 通过短螺栓二 20 紧固于前泵体 13 上,由此构成泵内腔。

[0022] 参看图 1,斜盘 6 通过短螺栓一 3 与后泵盖 1 连接在一起,缸体柱塞孔内的弹簧 11 将内外圈的柱塞组件压在斜盘 6 的阶梯斜面上,并使滑靴 7 与斜盘 6 的内外斜面贴紧。

[0023] 参看图 1,传动轴 17 最右端安装键 18,再依次从右向左安装前泵盖 21、轴承二 15、配流盘 12、缸体 10 和中心支撑组件 2,中心支撑组件 2 包括中心支撑杆和支撑弹簧,中心支撑组件 2 通过支撑弹簧的弹性力将缸体 10 和配流盘 12 紧贴在一起,并使配流盘 12 的另一侧与前泵体 13 压紧在一起,将配流盘 12 的两个排油口连接在一起与出油口 Y2 连通,两个吸油口 Y1 连接在一起与进油口连通,(传统的轴向柱塞泵配流盘上只有一个排油口和一个吸油口,直接与壳体的进出油口相连接即可,不必开设多个排油口或吸油口的连接通道)。

[0024] 参看图 2, 图 3 和图 4, 斜盘包含两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, 由于斜盘上的双斜面总是相反, 导致内外圈对应柱塞 2 在缸体内外圈的运动方向总是相反的。

[0025] 以斜盘有两个相反的斜面的平衡式大流量以轴向柱塞泵为例, 如图 1 所示, 图中斜盘的两个斜面相反, 从而使图中的配流盘的双排柱塞孔对应的吸排口方向相反, 对配流盘而言, 内外圈同一侧油口总是固定为一吸一排, 与普通双排轴向柱塞泵同一圈油口均为吸油或排油不同, 通过设计计算, 可以使配流盘和缸体的受力近似保持平衡。

[0026] 图 5 和图 6 分别为有三个斜面斜盘及与之相配合的配流盘结构。依据轴向柱塞泵的工作原理可知: 图 5 上 AA 斜面和 CC 斜面倾斜方向一致, 对应图 6 上的 A1 和 C1 为排油口, 为高压区, A2 和 C2 为吸油口, 为低压区。BB 斜面与 AA 斜面、CC 斜面倾斜方向相反, 故 B1 为吸油口, 为低压区, B2 为排油口, 为高压区。可见, 配流盘左右两侧都有高压区, 为保证配流盘两边高压液压力平衡, 可适当增大 B2 油口的大小, 减小 A1 和 C1 油口的大小, 即可保证配流盘受力平衡, 进而保证缸体等主要零部件受力平衡。

[0027] 斜盘有多个斜面的平衡式大流量轴向柱塞泵也可以采用相似设计, 通过合理设置斜盘不同斜面的倾斜方向和配流盘油口的大小和面积, 通过计算可以保证缸体、配流盘等主要零部件轴向液压力平衡。

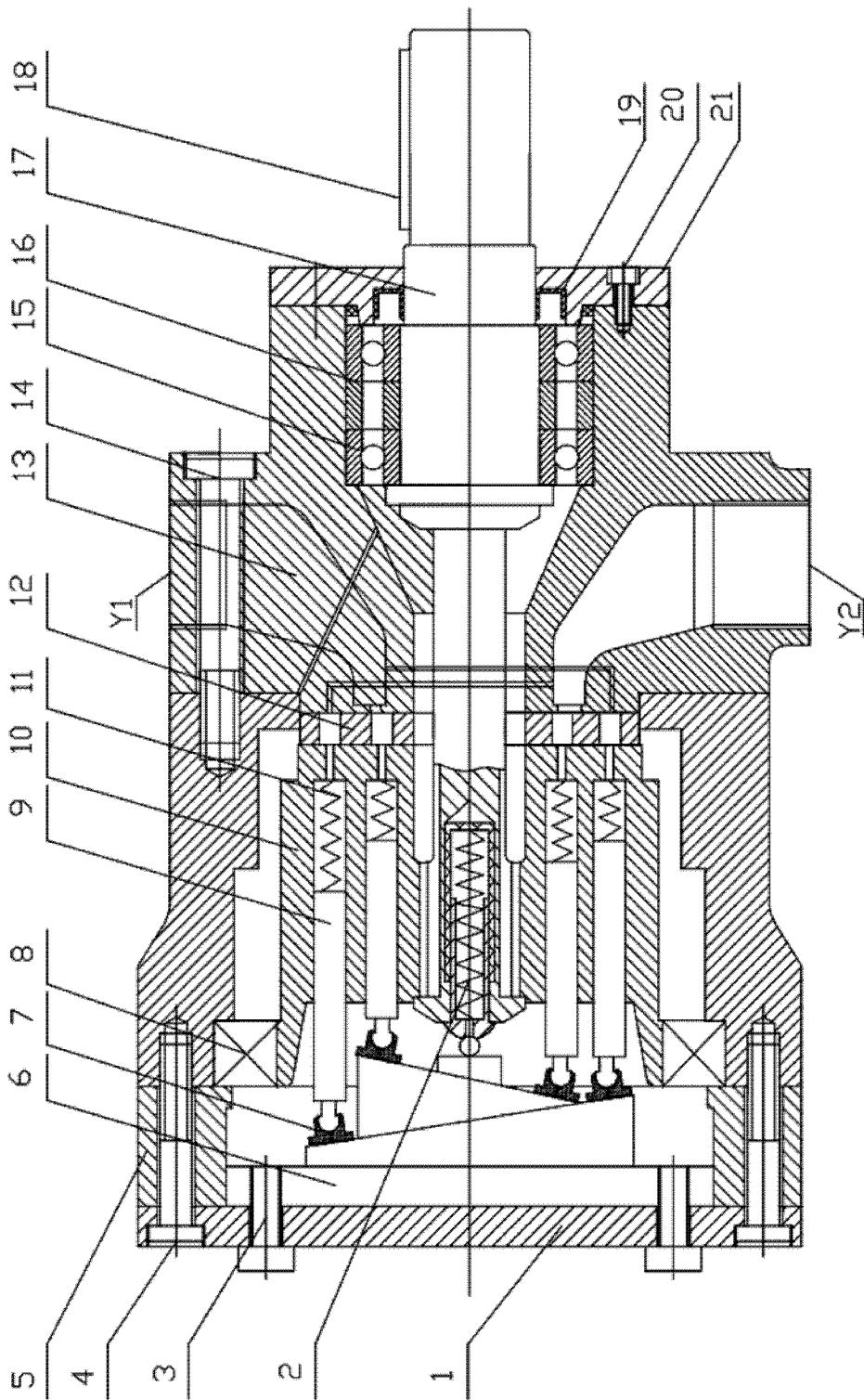


图 1

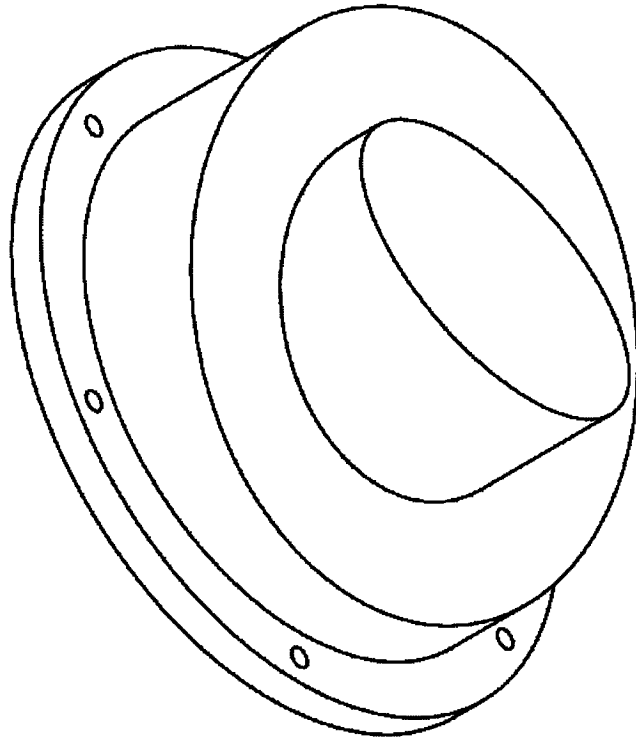


图 2

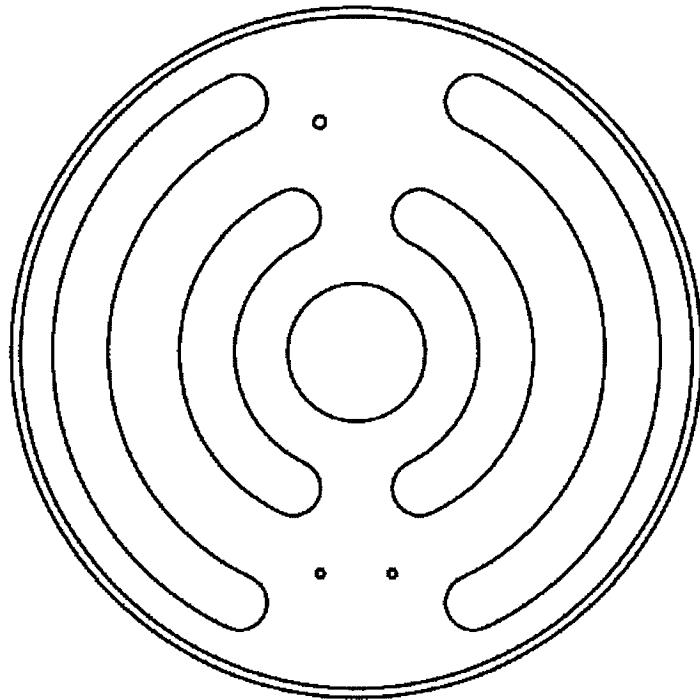


图 3

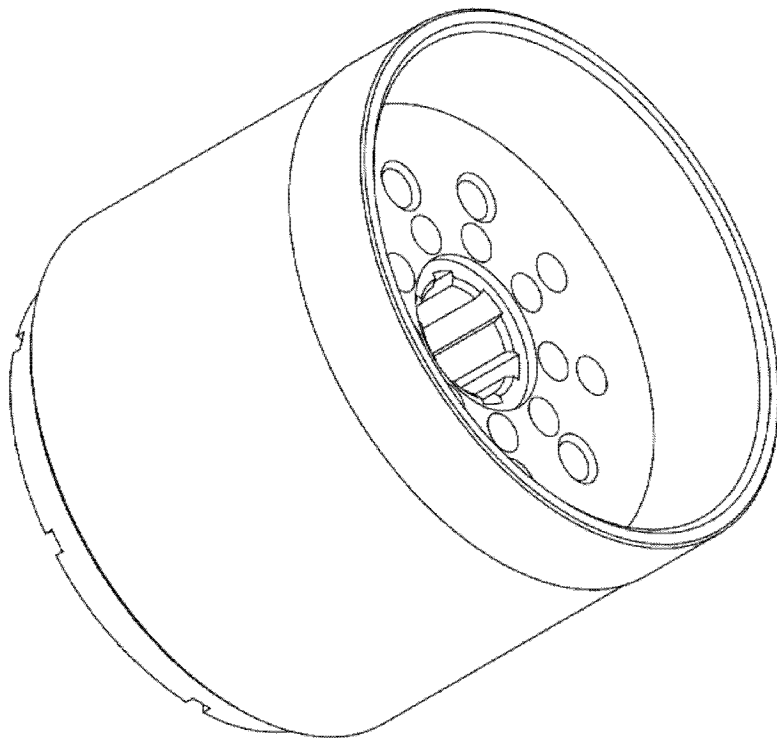


图 4

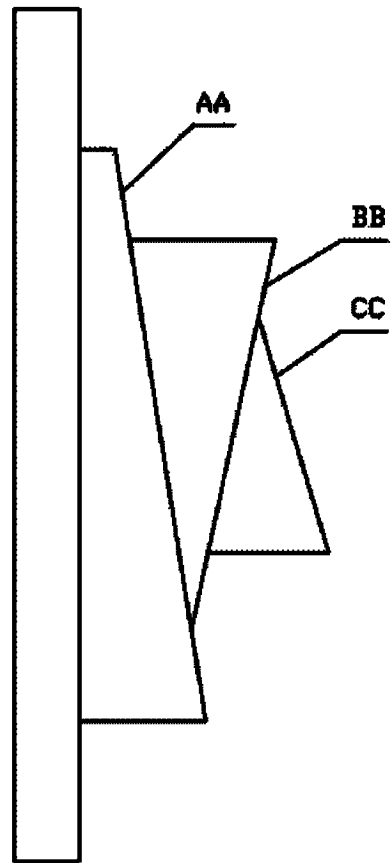


图 5

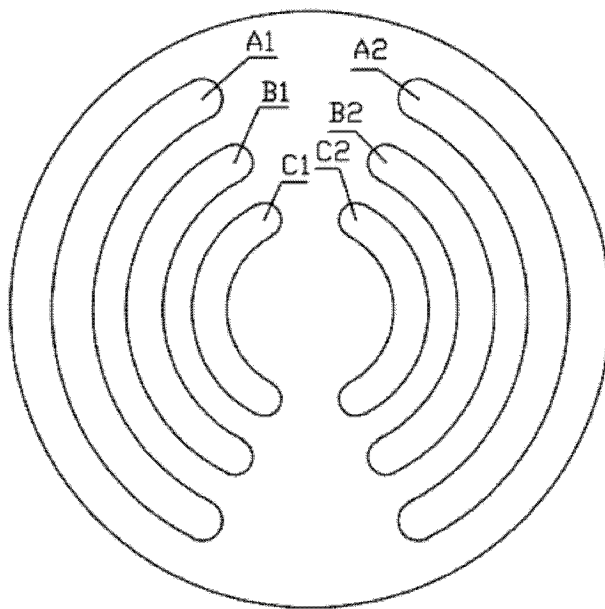


图 6