

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F04C 2/344 (2006.01)

F04C 15/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810024668.4

[43] 公开日 2008年8月27日

[11] 公开号 CN 101251106A

[22] 申请日 2008.4.1

[21] 申请号 200810024668.4

[71] 申请人 贾铭鑫

地址 226500 江苏省如皋市开发区 B03-1-301

[72] 发明人 贾铭鑫

[74] 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司

代理人 叶连生

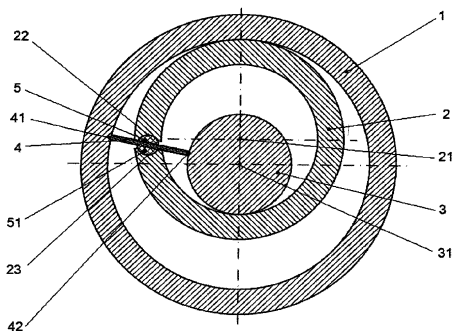
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称

转动式流体机械变容机构

[57] 摘要

一种转动式流体机械变容机构可用于流体工作机械(包括泵、风机和压缩机)和流体原动机械。该机构包括外滚筒(1)、随动转子(2)、内滚筒(3)、同步滑板(4);随动转子(2)位于外滚筒(1)内,内滚筒(3)位于随动转子(2)内,外滚筒(1)与内滚筒(3)同轴心为滚筒轴心(31),内滚筒(3)的外圆与随动转子(2)的内圆保持相切,随动转子(2)的外圆与外滚筒(1)的内圆保持相切;同步滑板(4)与内滚筒(3)相连接,同步滑板(4)的中部与设在随动转子(2)的圆周上的开口槽保持滑动接触,同步滑板(4)的前端与外滚筒(1)的内圆周保持连接。



1. 一种转动式流体机械变容机构，其特征在于该机构包括外滚筒（1）、随动转子（2）、内滚筒（3）、同步滑板（4）；随动转子（2）位于外滚筒（1）内，内滚筒（3）位于随动转子（2）内，外滚筒（1）与内滚筒（3）同轴心为滚筒轴心（31），内滚筒（3）的外圆与随动转子（2）的内圆保持相切，随动转子（2）的外圆与外滚筒（1）的内圆保持相切；同步滑板（4）与内滚筒（3）相连接，同步滑板（4）的中部与设在随动转子（2）的圆周上的开口槽保持滑动接触，同步滑板（4）的前端与外滚筒（1）的内圆周保持连接。

2. 根据权利要求1所述的转动式流体机械变容机构，其特征在于设在随动转子（2）圆周上的开口处呈圆筒状，在该开口处设有右封槽（22）、左封槽（23），在右封槽（22）内设有右旋封（5），在左封槽（23）内设有左旋封（51），同步滑板（4）位于左旋封（51），右旋封（5）之间。

转动式流体机械变容机构

技术领域

本发明具体涉及一种转动式流体机械变容机构，属于流体机械领域。可用于流体工作机械（包括泵、风机和压缩机）和流体原动机械。

背景技术

容积式流体机械主要有往复式和回转式两种变容方式。

往复式流体机械变容方式结构复杂，往复运动惯性大，难平衡。活塞与气缸的相对运动速度大，磨损严重，效率低。

回转式流体机械的变容机构存在高速扫堂运动或啮合运动，加工工艺复杂，加工精度要求很高。

以上几种变容机构有一个共同的问题，就是磨损严重，效率低，工艺复杂，精度要求高等。

近来出现一种同步回转式的变容机构，但由于其滑板为悬臂结构，且工作腔为月牙形，工作脉冲大，可靠性及效率仍未最大化。

发明内容

技术问题：本发明的目的是提供一种转动式流体机械变容机构，该机构的工作腔为一圆筒型空间，工作脉冲小，结构简单可靠，零件数量少，效率高。既可用于流体工作机械，也可用于流体原动机械。作原动机使用时没有死点。

技术方案：本发明的转动式流体机械变容机构包括外滚筒、随动转子、内滚筒、同步滑板；随动转子位于外滚筒内，内滚筒位于随动转子内，外滚筒与内滚筒同轴心为滚筒轴心，内滚筒的外圆与随动转子的内圆保持相切，随动转子的外圆与外滚筒的内圆保持相切；同步滑板与内滚筒垂直连接，同步滑板的中部与设在随动转子的圆周上的开口槽保持滑动接触，同步滑板的前端与外滚筒的内圆周连接。设在随动转子圆周上的开口处呈圆筒状，在该开口处设有右封槽、左封槽，在右封槽内设有右旋封，在左封槽内设有左旋封，同步滑板位于左旋封、右旋封

之间。

随动转子外径为外滚筒内表面的半径与内滚筒外表面的半径之和加其自身的壁厚，内径为外滚筒内表面的半径与内滚筒外表面的半径之和减其自身的壁厚；随动转子开口两边分别设有圆弧形的左封槽和右封槽，左旋封安装在随动转子的左封槽内，右旋封安装在随动转子的右封槽内；随动转子位于外滚筒内、内滚筒外，其转动轴称为转子轴心，与滚筒轴心的不重合，两者相距为随动转子内表面半径与内滚筒外表面半径之差；随动转子外表面与外滚筒内表面相切于外切点，随动转子内表面与内滚筒外表面相切于内切点；同步滑板沿内滚筒和外滚筒的径向插装在左旋封和右旋封之间，左旋封和右旋封可随随动转子在同步滑板两侧限幅滑动，同时可随同步滑板在随动转子的左封槽和右封槽组成的圆柱形孔内限幅摆动，同步滑板的一边与外滚筒固定相接于外接点，另一边与内滚筒固定相接于内接点。

由于外滚筒和内滚筒位于同一轴心，外滚筒与内滚筒间用同步滑板刚性相接，外滚筒和内滚筒会同绕滚筒轴心一起转动；随动转子插装在外滚筒与内滚筒组成的圆筒状空间内，其开口跨于同步滑板两侧，通过安装在左封槽和右封槽内的左旋封和右旋封与同步滑板滑动密封配合，工作时可沿同步滑板限幅滑动和摆动；随动转子绕转子轴心转动，其外表面与外滚筒内表面始终相切于外切点，内表面与内滚筒外表面始终相切于内切点。外滚筒内表面、随动转子外表面及外切点形成的密封线所组成的工作腔被同步滑板分隔成一工作腔和二工作腔，同样内滚筒外表面、随动转子内表面及内切点形成的密封线所组成的工作腔被同步滑板分隔成三工作腔和四工作腔等四个工作腔。四个工作腔的面积合起来为圆筒状，而不是月牙状，故工作脉冲小，效率更高。当外滚筒或内滚筒顺时针或逆时针方向转动时，同步滑板会带动随动转子一起转动，且方向相同，转动一周所用的时间相等，外切点和内切点处的相对运动距离仅为相切两表面的周长之差，故本机构相对运动小，零件磨损小，效率高。由于转子轴心与滚筒轴心不重合，故转动时随动转子会在同步滑板两侧来回滑动，四个工作腔的容积会随转动角度的增加而作规律性的变化。

以下仅以作工作机械逆时针方向转动时的情况叙述工作过程：

假设工作腔的最小值为 0，最大值为 1。则：

当 $\alpha = 0$ 时，一工作腔=0，二工作腔=1，三工作腔=0.5，四工作腔=0.5；

当 $\alpha = 180$ 时, 一工作腔=0.5, 二工作腔=0.5, 三工作腔=1, 四工作腔=0;

当 $\alpha = 360$ 时, 一工作腔=1, 二工作腔=0, 三工作腔=0.5, 四工作腔=0.5;

当 $\alpha = 540$ 时, 一工作腔=0.5, 二工作腔=0.5, 三工作腔=0, 四工作腔=1;

当 $\alpha = 720$ 时, 一工作腔=0, 二工作腔=1, 三工作腔=0.5, 四工作腔=0.5;

从以上可以看出, 当 α 由 0 度变化至 720 度时, 一工作腔的容积则由 $0 \rightarrow 0.5 \rightarrow 1 \rightarrow 0.5 \rightarrow 0$; 二工作腔则由 $1 \rightarrow 0.5 \rightarrow 0 \rightarrow 0.5 \rightarrow 1$; 三工作腔的容积则由 $0.5 \rightarrow 1 \rightarrow 0.5 \rightarrow 0 \rightarrow 0.5$; 四工作腔则由 $0.5 \rightarrow 0 \rightarrow 0.5 \rightarrow 1 \rightarrow 0.5$ 。

由于四个工作腔的容积都会随转动角度的周期性变化都具有规律性, 故其工作模式能多样化。流体可以从一工作腔 \rightarrow 二工作腔 \rightarrow 三工作腔 \rightarrow 四工作腔, 也可以从三工作腔 \rightarrow 四工作腔 \rightarrow 一工作腔 \rightarrow 二工作腔, 还可以同时进入一工作腔和三工作腔, 然后再到二工作腔和四工作腔等等, 其工作过程基本相似, 但各有其特点, 可视具体要求选定。

仍以作工作机械逆时针方向时按从一工作腔 \rightarrow 二工作腔 \rightarrow 三工作腔 \rightarrow 四工作腔模式为例。当 α 从 0 开始转动至 ϕ 时, 一工作腔容积逐渐变大, 流体进入一工作腔; 当转动至 $\alpha = 360$ 时, 一工作腔容积变至最大值, 流入过程结束; 当转动至 $\alpha > 360$ 时, 二工作腔容积变小, 压缩开始, 流体被压出二工作腔, 进入三工作腔准备被再次压缩; 当转动至 $\alpha = 540$ 时, 三工作腔容积变至最大值, 三工作腔流入过程结束; 当转动至 $\alpha > 540$ 时, 四工作腔容积变小, 压缩开始, 流体经再次压缩后被压出四工作腔; 当转动至 $\alpha = 900$ 时, 四工作腔容积变至最小值, 再次压缩过程结束, 流体被排出, 此时一工作腔容积又已经变大, 进行流入过程。如此循环, 流体的流进和排出在四个工作腔内同时进行, 故工作效率高。

作原动机械时, 其工作模式与作工作机械时相似。但由于其结构的巧妙, 随动转子内外侧的工作腔相互错位 180 度, 故作原动机使用时没有死点, 且效率高, 改变转动方向很容易。

在外滚筒外接点处或两侧可分别设置一至多个孔道供流体通过, 并可根据需要在孔道内安置阀门; 在内滚筒内接点处或两侧可分别设置一至多个孔道供流体通过, 并可根据需要在孔道内安置阀门; 在同步滑板内可设置形似“Z”字形或形似“[”字形等其它形状的孔道, 从而根据不同的工作模式要求, 连通相关的工作腔, 并可根据需要在孔道内安置阀门。

由于随动转子外侧的两个工作腔容积大于内侧的两个工作腔容积, 即一工作

腔或二工作腔的最大容积大于三工作腔或四工作腔的最大容积，且相位相差 180 度，随着转动角度的变化，四个工作腔的容积变化率也不完全一致，安置在不同部位的阀门，不仅控制流体的流进流出，还阻止了流体在工作腔之间的无效流动，不仅解决了液击问题，当腔内欠压时，流体还得到了额外的补充，进一步提高了效率。

此外本机构还可多层嵌套，且结构紧凑，以适应不同要求使用。

有益效果：由于本发明外滚筒的内表面与内滚筒的外表面间用同步滑板固定相接且绕同一固定轴心一起转动，随动转子绕自己固定的轴心转动，没有往复惯性力，易平衡、减磨及密封措施容易、刚性大、驱动方式灵活；外切点和内切点处的相对运动速度极低，因而磨损大大降低；工作腔为空心圆柱状，而不是月牙状，故工作脉冲小，效率大大提高；机构既可顺时针旋转，也可逆时针旋转，既可用于原动机械，又可用于工作机械。作原动机使用时没有死点。可多层嵌套应用，结构紧凑，适用范围更宽。

另外，本机构的零件形状简单，易于加工制造，装配简单，无需复杂的专用设备，很容易实现系列化批量生产。

附图说明

图 1 是整机结构示意图，

图 2 是整机工作原理结构示意图，

图 3 是多层嵌套结构示意图。

以上的图中有：外滚筒 1、外滚筒内表面 11、随动转子 2、转子轴心 21、右封槽 22、左封槽 23、随动转子外表面 24、随动转子内表面 25、内滚筒 3、滚筒轴心 31、同步滑板 4，外接点 41、内接点 42、右旋封 5、左旋封 51、外切点 6、内切点 61、一工作腔 7、二工作腔 71、三工作腔 72、四工作腔 73。

α ：同步滑板断面中线与外切点之间相对于滚筒轴心之间的夹角。

具体实施方式：

外滚筒的内表面与内滚筒的外表面间用同步滑板沿径向刚性相接；外滚筒与内滚筒置于同一轴心；左旋封安装在随动转子左封槽内，右旋封安装在随动转子右封槽内；随动转子插装在外滚筒与内滚筒组成的圆筒状空间内，其开口跨于同

步滑板两侧，通过安装在左封槽和右封槽内的左旋封和右旋封与同步滑板密封滑动配合；随动转子置于自己的轴心，与内滚筒和外滚筒的转动轴心不重合，其外表面与外滚筒内表面相切，内表面与内滚筒外表面相切。

随动转子的外径为外滚筒内表面的半径与内滚筒外表面的半径之和加随动转子的壁厚，内径为外滚筒内表面的半径与内滚筒外表面的半径之和减随动转子的壁厚

随动转子的轴心与内滚筒和外滚筒的轴心相距为随动转子内表面的半径与内滚筒外表面的半径之差。

在外滚筒外接点处或两侧可分别设置一至多个孔道供流体通过，并可根据需要在孔道内安置阀门；在内滚筒内接点处或两侧可分别设置一至多个孔道供流体通过，并可根据需要在孔道内安置阀门；在同步滑板内可设置形似“Z”字形或形似“[”字形等其它形状的孔道，从而根据不同的工作模式要求，连通相关的工作腔，并可根据需要在孔道内安置阀门。

外滚筒的内表面与内滚筒的外表面间用同步滑板固定相接且绕同一固定轴心一起转动，随动转子绕自己固定的轴心转动，易平衡、减磨及密封措施容易、刚性大、驱动方式灵活。

外滚筒、内滚筒、随动转子等部件，可以采用开挖工艺孔、设置加强筋等措施来减轻重量、增加强度、解决平衡。

外滚筒、内滚筒、随动转子、同步滑板、左旋封，右旋封等部件还可设置油孔、油道、油槽等，以供相关部位改善和进行润滑。

可将转子轴心与滚筒轴心之间的距离设置成手工调整或利用流体压力的压力装置自行调整，以调整内切点和外切点处的配合间隙，从而可降低对部件的加工精度要求，延长整机使用寿命。

此外本机构还可多层嵌套，且结构紧凑，以适应不同要求使用。

本机构的零件形状简单，易于加工制造，装配简单，无需复杂的专用设备，很容易实现系列化批量生产。

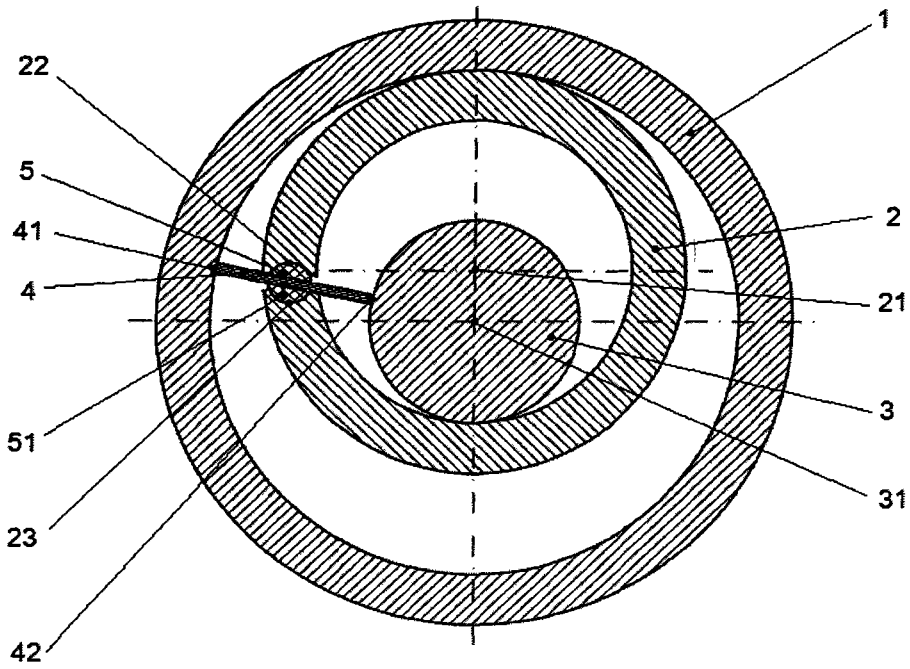
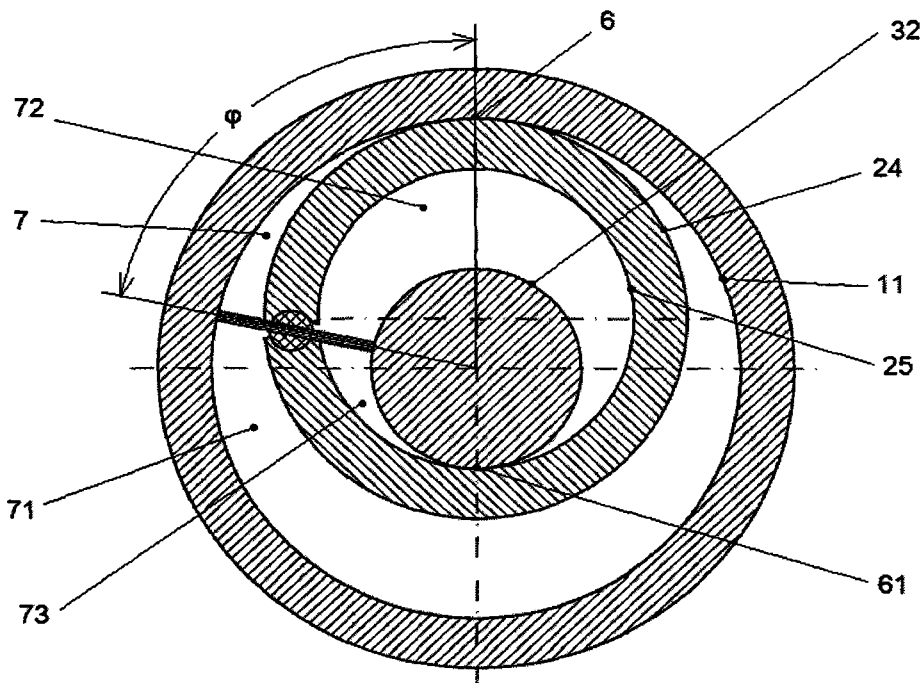


图 1



$\alpha = \varphi$

图 2

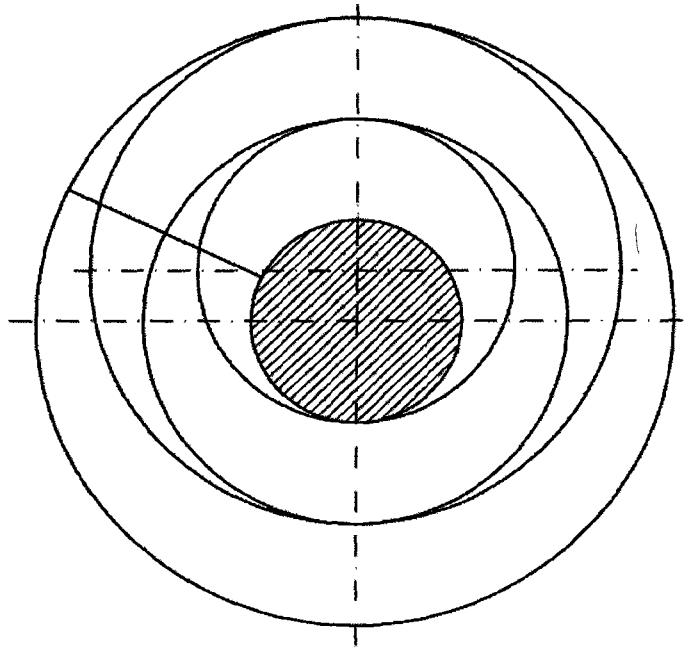


图 3