



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107923537 A

(43)申请公布日 2018.04.17

(21)申请号 201680038582.X

(22)申请日 2016.06.20

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.12.29

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/RU2016/000373 2016.06.20

(87)PCT国际申请的公布数据
W02017/222404 RU 2017.12.28

(71)申请人 机械制造中心设计局股份公司
地址 俄罗斯联邦圣彼得堡
申请人 科学与创新股份公司

(72)发明人 A·N·阿格林斯基
T·D·沃罗诺夫 A·V·戈龙科夫
R·P·卡赞采夫 S·Y·舒茨基
A·M·库兹明

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所
11247

代理人 杨晓光 于静

(51)Int.Cl.
F16J 15/34(2006.01)
F04D 29/08(2006.01)

权利要求书1页 说明书2页 附图1页

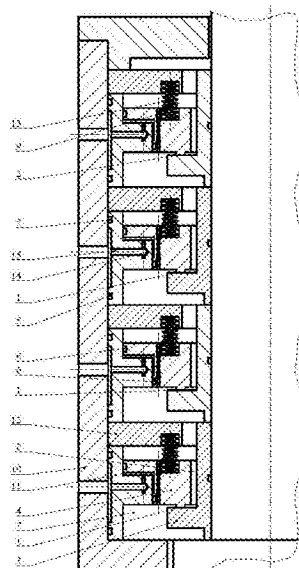
(54)发明名称

端面密封

(57)摘要

本发明为适用于介质分离或者压力落差转子泵组端面密封,可用于核电站使用的泵结构中,也包括主循环泵。发明用于提高部件的可靠性,以及提高零件和密封组装的技术性。为了获得相应技术结果,建议采用多级端面密封结构,依次含有设定好的工作级与端面级别,其中每个包括位于转子原件轴上,同簧压斜轴式轴向可动定子原件相连接,外壳用密封环密封,并且工作阶段高压和低压室依次通过定子外壳节流孔连在一起,以便实现多级泵壳体轴向移动密封功能。定子元件活塞级别外直径有着

$$D_2 = \sqrt{\frac{D_1^2 - D_0^2(1-k)}{k}}$$
的相互关系,其中D2是活塞汽缸大直径,D1是活塞汽缸小直径,D0是定子元件内直径。此相互关系保证,正常工作下没有其它力量作用于定子元件上,这就可以在密封开启时,加大对定子元件的作用力,通过作用在阀门上的液压来关闭密封。



1. 多级端面密封, 含有依次安装的工作级与端面级, 其中每级别含有装于轴上转子元件和与其接触的簧压轴向可动定子元件; 该定子元件与外壳之间用密封圈密封, 并且工作级的高压和低压室依次通过定子外壳节流孔相连接, 其特征在于,

壳体由外汽缸和其上依次安装的阶梯环和挡圈组成, 每级别一个, 阶梯环封闭汽缸并且对定子元件起作用, 而挡圈起到定子元件和它之间弹簧的固定作用,

节流孔位于定子元件上, 以便于定子元件实现密封壳体阶梯环多级活塞轴向移动功能, 这样小直径活塞部分位于高压区, 在封闭前段; 而外径大的另一部分在压力低的或密封后,

同样在壳体外汽缸和阶梯环内, 在对定子元件阀门进行作用汽缸直径运动区, 有穿孔连接壳体和带有扩充容积定子元件气室。

2. 根据权利要求1所述的端面密封, 其特征在于, 定子元件活塞级别外直径有着

$$D_2 = \sqrt{\frac{D_1^2 - D_0^2(1-k)}{k}}$$

的相互关系, 其中D2是活塞汽缸大直径, D1是活塞汽缸小直径, D0是定子元件内直径, K是通过定子元件节气门压力释放系数。

端面密封

[0001] 本发明是适用于介质分离或者压力落差转子泵组端面密封。

[0002] 发明可用于核电站使用的泵结构中,也包括主循环泵。

[0003] 已知端面密封单元(俄联邦特许专利:No.20847301997年7月20日颁布国际专利分类F16J15/34)。本结构为多级端面密封,含有依次安装的工作级与端面级,其中每级别含有装于轴上转子元件和与其接触的簧压轴向可动定子元件。该定子元件与外壳之间用密封圈密封,并且工作级的高压和低压室依次通过定子外壳节流孔相连接。外壳内镗有与轴线平行的阶段圆柱镗孔,镗孔直径小的一端与高压室,而直径大的与低压室相连。其中装有轴向移动圆柱活塞,活塞在镗孔大直径和小直端有密封,并且活塞直径小的尾端可与定子元件相互作用。本结构用于,如果通过动力活塞弹簧供应组打开,则各密封级强制关闭。结构缺点是存在其它机械角-活塞,能够在楔入时影响到零件工作性能,比如在特别低的位置。这可能会导致密封摩擦蒸汽消散。同样端面密封结构中存在同工作活塞有关的结构疏漏。因为活塞在其气缸大小有限的端面中做多级运动,同样壳体上反应端面需要有可变化室。因为室的完全气密性,其上将形成介质室的体积收缩或者压缩。这种影响将阻碍阀门自由移动结果和具体工作。

[0004] 发明解决的问题:

[0005] -通过减少移动角提高端面密封可靠性;

[0006] -通过装配简化和部件中零件的减少而提高技术性。

[0007] 完成发明时可获得的技术结果其中有:

[0008] -端面密封技术维护期限缩短;

[0009] -通过减少零件数量缩短金属消耗量。

[0010] 解决此任务能够获得技术成果,是的端面封闭结构有别于如下原型。

[0011] 本结构为多级端面密封,含有依次安装的工作级与端面级,其中每级别含有装于轴上转子元件和与其接触的簧压轴向可动定子元件。该定子元件与外壳之间用密封圈密封,并且工作级的高压和低压室依次通过定子外壳节流孔相连接。壳体本身由依次每个级别安装了阶梯环和压力环的外缸组成。定子元件和阶梯环这样运行,以便于定子元件完成活塞多次轴向运动功能,通过橡胶密封垫密封,部分带有小直径阀门位于高压区,在密封前部。而第二部分在定子元件上小汽缸往大汽缸运动部分区域有沉孔。在对定义元件做出反应的阶梯环内,在对定子元件活塞做出反应的汽缸直径运动区有穿孔,以便于在定子元件的任何位置都不会移出沉孔。本孔用于定子元件移动时而形成的空腔内泄压增压补充。壳体内孔的密封在外缸和阶梯环之间用两个橡胶密封圈完成,内孔位于这两个密封圈之间。

[0012] 密封工作如下进行。端面密封组正常工作时,在节流孔作用下在每个密封工作级别根据节流排泄能力排泄部分工作压力。定子元件阀门来自密封前段的压力为 $F_1 = P_1 \times \pi \frac{D_1^2 - D_0^2}{4}$, D_1 -定子元件阀门小直径, D_0 -定子元件内部直径, P_1 -密封前部压力,密封后部作用于定子元件阀门方向的力为 $F_2 = P_2 \times \pi \frac{D_2^2 - D_0^2}{4}$, D_2 -定子元件阀门大直径, P_2 -密封后部压力, k ($0 < k < 1$) 处的相同的 kP_1 是通过定子元件内节气门降低的压力系数。为了工作状态下只有弹簧力作

用于定子元件上,必须要让F1和F2力量相等,为此 $D_2 = \sqrt{\frac{D_1^2 - D_0^2(1-k)}{k}}$ 。如果密封泄露,密封后部的压力P2根据密封前部P1压力找平,结果就是在定子活塞表面密封后开始作用力 $F_2' = F_1 \times \frac{D_2^2 - D_0^2}{D_1^2 - D_0^2}$,超过密封前部,迫使其移动到关闭方向处。为了补偿活塞运动时容室内体积变化,在定子元件上的沉孔区域,通过阶梯环部分的作用和穿孔与扩大容器相连。

[0013] 发明通过图纸来解释,图纸上有端面密封概视图(轴剖面图)。

[0014] 多级端面密封由以外汽缸样子的壳体10组成,其中依次每级安装阶梯环11和挡圈12,同样在轴上有有接触表面1和与其相连的,带有接触表面2轴向弹簧移动定子元件4之转子元件3。

[0015] 在挡圈12和移动定子元件4之间安有弹簧13,来保证接触表面1和2的压缩力。

[0016] 高压室7由阶梯环11,定子元件4和转子元件3组成,与在挡圈12,阶梯环11,定子元件4和转子元件3之间的低压室8,定子元件4上运行的节流孔9的相连接。

[0017] 高压和低压室通过橡胶环分开。

[0018] 定子元件4和阶梯环11如下运行,以便于定子元件实现多级活塞轴向移动功能,这样小直径活塞部分位于高压区,在封闭前段;而大直径的第二部分,来自下压力方在密封后。在小汽缸往大的移动区域,定子元件4上有沉孔14。在对定义元件做出反应的阶梯环11内,在对定子元件4活塞做出反应的汽缸直径运动区有穿孔15,以便于在定子元件的任何位置都不会移出沉孔。本孔用于在阶梯环11和定子元件4中,通过限制橡胶环6,在定子元件4移动时,气室由于泄压和压缩的体积补充。

[0019] 壳体内孔的密封孔处于外缸10和阶梯环11之间用两个橡胶孔密封5,位于其中。

[0020] 密封工作如下进行。端面密封组在节流孔9作用下正常工作时,在每个密封工作级别根据节流排泄能力开动部分工作压力。定子元件4阀门来自高压室7的力为 $F_1 = P_1 \times \pi \frac{D_1^2 - D_0^2}{4}$, D_1 -定子元件阀门小直径。 D_0 -定子元件内部直径, P_1 -来自高压室压力。来自低压室8作用于定子元件阀门的力为 $F_2 = P_2 \times \pi \frac{D_2^2 - D_0^2}{4}$, D_2 -定子元件阀门大直径, P_2 -密封后部压力。 k ($0 < k < 1$) 处的相同的 kP_1 是通过定子元件内节气门降低的压力系数。为了工作状态下只有弹簧13力作用于定子元件4上,必须要让F1和F2力量相等,为此 $D_2 = \sqrt{\frac{D_1^2 - D_0^2(1-k)}{k}}$ 。如果密封泄露,密封后部的压力P2根据密封前部P1压力找平,结果就是在定子活塞表面密封后开始作用力 $F_2' = F_1 \times \frac{D_2^2 - D_0^2}{D_1^2 - D_0^2}$,超过密封前部,迫使其移动到关闭方向处。

[0021] 为了补偿体积内压力变化,阶梯环11,定子元件4和限制橡胶环6之间,在定子元件4移动时,它同穿孔15端面封闭外的扩张容器相连。

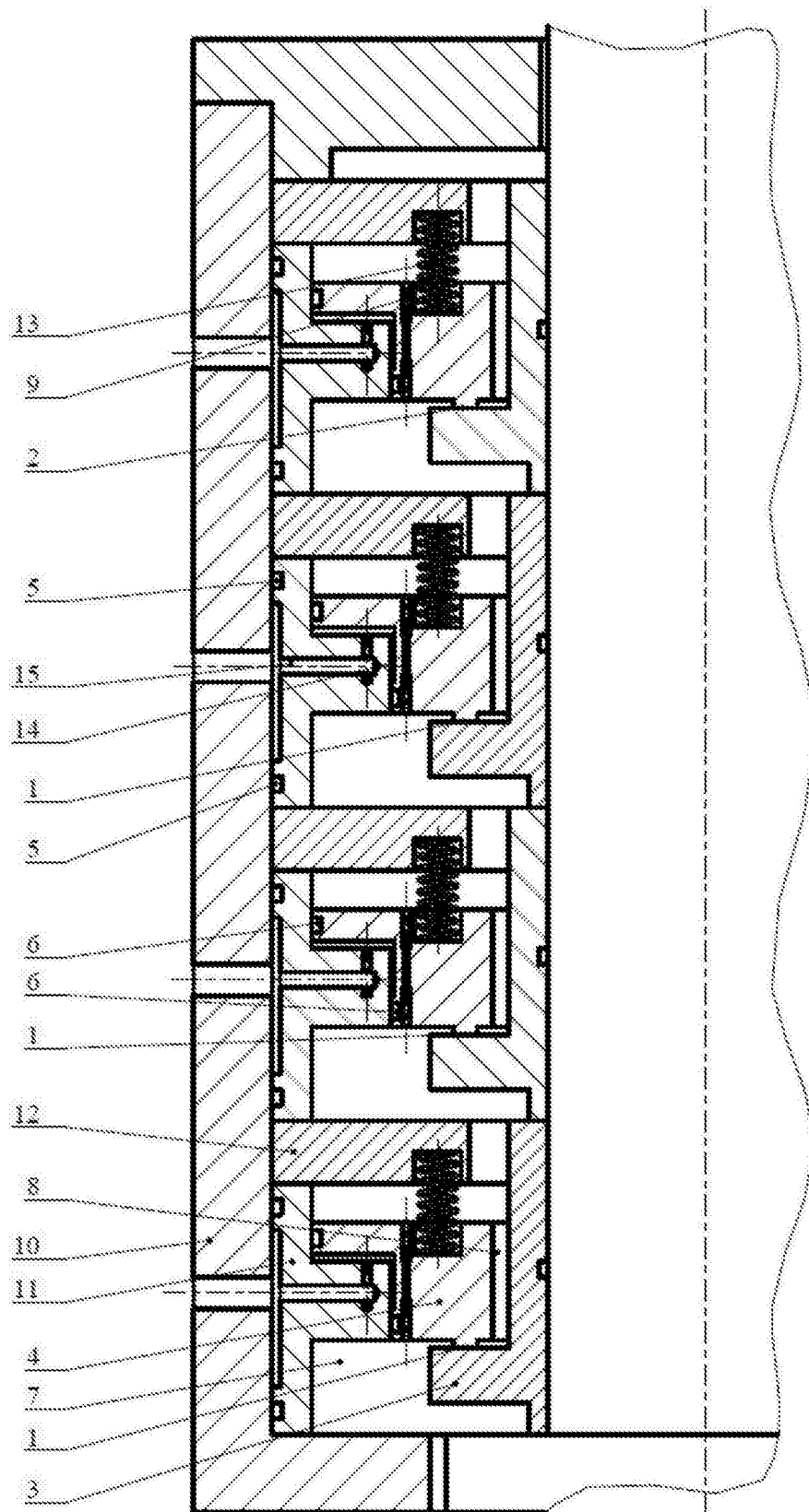


图1