



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104235031 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 24

(21) 申请号 201310244072. 6

(22) 申请日 2013. 06. 19

(71) 申请人 重庆美的通用制冷设备有限公司
地址 401336 重庆市南岸区蔷薇路 15 号

(72) 发明人 张海洲 茹志鹏 吴昕 刘平平
张恒海 李镇杉 辜永刚 吴文辉
杨志华 王永

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事
务所(普通合伙) 11201
代理人 宋合成 黄德海

(51) Int. Cl.

F04D 17/12(2006. 01)

F04D 29/62(2006. 01)

H02K 7/14(2006. 01)

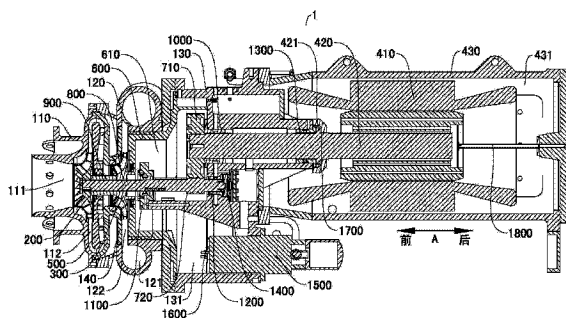
权利要求书2页 说明书8页 附图1页

(54) 发明名称

悬臂多级压缩机

(57) 摘要

本发明公开了一种悬臂多级压缩机,包括:外壳,所述外壳内具有多个压缩腔,所述外壳上设有将多个所述压缩腔中位于最前方的一个与外界连通的进口和将多个所述压缩腔中位于最后方的一个与外界连通的出口;多个叶轮,多个所述叶轮分别对应地且可旋转地设在多个所述压缩腔内,每个所述叶轮内具有风道,多个所述叶轮的所述风道相互连通;和电机,所述电机设在所述外壳上,所述电机包括定子和转子,所述转子的前部可旋转地支撑在所述外壳上且分别与多个所述叶轮相连以便所述电机驱动多个所述叶轮旋转,所述转子的后部可旋转地悬置于所述定子内。根据本发明实施例的悬臂多级压缩机具有循环效率高、结构简单、装配容易、成本低等优点。



1. 一种悬臂多级压缩机,其特征在于,包括:

外壳,所述外壳内具有多个压缩腔,所述外壳上设有将多个所述压缩腔中位于最前方的一个与外界连通的进口和将多个所述压缩腔中位于最后方的一个与外界连通的出口;

多个叶轮,多个所述叶轮分别对应地且可旋转地设在多个所述压缩腔内,每个所述叶轮内具有风道,多个所述叶轮的所述风道相互连通;和

电机,所述电机设在所述外壳上,所述电机包括定子和转子,所述转子的前部可旋转地支撑在所述外壳上且分别与多个所述叶轮相连以便所述电机驱动多个所述叶轮旋转,所述转子的后部可旋转地悬置于所述定子内。

2. 根据权利要求1所述的悬臂多级压缩机,其特征在于,多个所述压缩腔包括第一压缩腔和位于所述第一压缩腔后方的第二压缩腔,多个所述叶轮包括第一叶轮和第二叶轮,所述第一叶轮可旋转地设在所述第一压缩腔内,所述第二叶轮可旋转地设在所述第二压缩腔内,所述第一叶轮内具有第一风道,所述第二叶轮内具有第二风道,所述第一风道与所述第二风道连通。

3. 根据权利要求2所述的悬臂多级压缩机,其特征在于,所述外壳包括:

进口导叶壳体,所述进口设在所述进口导叶壳体的前端;

蜗壳体,所述蜗壳体的前端与所述进口导叶壳体的后端相连,所述出口设在所述蜗壳体上;和

支撑壳体,所述支撑壳体的前端与所述蜗壳体的后端相连,所述电机设在所述支撑壳体的后端且所述转子的前部可旋转地支撑在所述支撑壳体上;和

隔板,所述隔板分别与所述进口导叶壳体和所述蜗壳体相连,所述进口导叶壳体和所述隔限定出所述第一压缩腔,所述支撑壳体、所述蜗壳体和所述隔限定出所述第二容纳腔。

4. 根据权利要求3所述的悬臂多级压缩机,其特征在于,还包括回流器,所述回流器设在所述隔板上,所述第一风道通过所述回流器与所述第二风道连通。

5. 根据权利要求3所述的悬臂多级压缩机,其特征在于,还包括扩压器,所述扩压器设在所述第二压缩腔内且在所述第二压缩腔内限定出分别与所述第二风道和所述出口连通的扩压腔。

6. 根据权利要求3所述的悬臂多级压缩机,其特征在于,还包括变速组件和传动轴,所述变速组件设在所述第二压缩腔内且与所述转子相连,所述传动轴的后部与所述变速组件相连且前部伸入所述第一压缩腔,所述第一叶轮和所述第二叶轮设在所述传动轴上以便所述传动轴带动所述第一叶轮和所述第二叶轮旋转。

7. 根据权利要求6所述的悬臂多级压缩机,其特征在于,所述变速组件包括主动齿轮和从动齿轮,所述主动齿轮与所述转子连接传动,所述从动齿轮与所述传动轴相连,所述主动齿轮与所述从动齿轮啮合且通过所述从动齿轮带动所述传动轴旋转。

8. 根据权利要求6所述的悬臂多级压缩机,其特征在于,所述从动齿轮与所述传动轴一体形成。

9. 根据权利要求6所述的悬臂多级压缩机,其特征在于,还包括定位套筒,所述第一叶轮与所述传动轴键连接,所述第二叶轮与所述传动轴键连接,所述定位套筒套设在所述传动轴上,所述定位套筒的前端与所述第一叶轮相连且后端与所述第二叶轮相连。

10. 根据权利要求 6 所述的悬臂多级压缩机,其特征在于,所述支撑壳体上设有转子支撑部和传动轴支撑部,所述转子的前部可旋转地支撑在所述转子支撑部上,所述传动轴可旋转地支撑在所述传动轴支撑部上。

11. 根据权利要求 10 所述的悬臂多级压缩机,其特征在于,还包括转子前轴承、传动轴前轴承和传动轴后轴承,所述转子前轴承套设在所述转子上且安装在所述转子支撑部的前端,所述传动轴前轴承套设在所述传动轴上且安装在所述传动轴支撑部的前端,所述传动轴后轴承套设在所述传动轴上且安装在所述传动轴支撑部的后端。

12. 根据权利要求 10 所述的悬臂多级压缩机,其特征在于,还包括转子止推轴承和传动轴止推轴承,所述转子上设有凸台,所述转子止推轴承套设在所述转子上且与所述凸台的前表面相连,所述转子止推轴承安装在所述转子支撑部的后端,所述传动轴止推轴承安装在所述支撑壳体上且与所述传动轴的后端相连。

13. 根据权利要求 10 所述的悬臂多级压缩机,其特征在于,所述支撑壳体内设有储油腔和将所述储油腔与所述第一压缩腔和所述第二压缩腔连通的油道。

14. 根据权利要求 13 所述的悬臂多级压缩机,其特征在于,还包括用于将所述储油腔内的润滑油输送至所述第一压缩腔和所述第二压缩腔的油泵,所述油泵设在所述支撑壳体上。

15. 根据权利要求 14 所述的悬臂多级压缩机,其特征在于,还包括用于对所述储油腔内的润滑油加热的加热器,所述加热器设在所述油泵上且位于所述储油腔内。

16. 根据权利要求 15 所述的悬臂多级压缩机,其特征在于,还包括密封圈,所述密封圈套设在所述转子上且安装在所述转子支撑部的后端。

17. 根据权利要求 3 所述的悬臂多级压缩机,其特征在于,所述电机还包括电机壳,所述电机壳内具有容纳腔,所述电机壳的前端与所述支撑壳体的后端相连,所述转子的一部分和所述定子设在所述容纳腔内。

18. 根据权利要求 17 所述的悬臂多级压缩机,其特征在于,还包括喷液冷却组件,所述喷液冷却组件设在所述容纳腔内,所述喷液冷却组件的后端安装在所述容纳腔的后壁上,所述喷液冷却组件的前端朝向所述转子的后端。

悬臂多级压缩机

技术领域

[0001] 本发明涉及气体压缩领域,具体而言,涉及一种悬臂多级压缩机。

背景技术

[0002] 在离心压缩机中,气体的动能通过叶轮旋转转化成压力能,实现压缩气体的功能。现有的离心压缩机,包括进气、压缩、排气和驱动等部分。总体结构形式有单级悬臂或双支撑式,多级双支撑式。其中压缩部分若为单级压缩,则压缩部分的气体流动速度较快,导致流动损失较大,影响压缩机的压缩及循环效率。若驱动部分采用双端支撑转子居中的结构,则会导致压缩机的结构复杂,装配麻烦,大幅增加了压缩机的成本。

发明内容

[0003] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本发明的一个目的在于提出一种循环效率高、结构简单、装配容易、成本低的悬臂多级压缩机。

[0004] 为实现上述目的,本发明提出一种悬臂多级压缩机,所述悬臂多级压缩机包括:外壳,所述外壳内具有多个压缩腔,所述外壳上设有将多个所述压缩腔中位于最前方的一个与外界连通的进口和将多个所述压缩腔中位于最后方的一个与外界连通的出口;多个叶轮,多个所述叶轮分别对应地且可旋转地设在多个所述压缩腔内,每个所述叶轮内具有风道,多个所述叶轮的所述风道相互连通;和电机,所述电机设在所述外壳上,所述电机包括定子和转子,所述转子的前部可旋转地支撑在所述外壳上且分别与多个所述叶轮相连以便所述电机驱动多个所述叶轮旋转,所述转子的后部可旋转地悬置于所述定子内。

[0005] 根据本发明实施例的悬臂多级压缩机通过在所述外壳内设置多个所述压缩腔,且每个所述压缩腔内设有可旋转的所述叶轮,这样可以使所述悬臂多级压缩机的压缩部分为多级压缩,由此可以减缓气体在压缩时的流动速度以减少流动损失,从而可以大幅提高所述悬臂多级压缩机的循环效率。并且,所述转子的前部可旋转地支撑在所述外壳上且所述转子的后部可旋转地悬置于所述定子内,由此可以使所述电机的所述转子形成悬臂结构,这样不仅可以简化所述电机的结构,而且可以使所述悬臂多级压缩机的装配更加方便,从而可以大幅降低所述悬臂多级压缩机的生产成本。因此,根据本发明实施例的悬臂多级压缩机具有循环效率高、结构简单、装配容易、成本低等优点。

[0006] 另外,根据本发明的悬臂多级压缩机还具有如下附加技术特征:

[0007] 根据本发明的一个实施例,多个所述压缩腔包括第一压缩腔和位于所述第一压缩腔后方的第二压缩腔,多个所述叶轮包括第一叶轮和第二叶轮,所述第一叶轮可旋转地设在所述第一压缩腔内,所述第二叶轮可旋转地设在所述第二压缩腔内,所述第一叶轮内具有第一风道,所述第二叶轮内具有第二风道,所述第一风道与所述第二风道连通。由此可以进一步降低所述悬臂多级压缩机的生产成本。

[0008] 根据本发明的一个实施例,所述外壳包括:进口导叶壳体,所述进口设在所述进口导叶壳体的前端;蜗壳体,所述蜗壳体的前端与所述进口导叶壳体的后端相连,所述出口设

在所述蜗壳体上；和支撑壳体，所述支撑壳体的前端与所述蜗壳体的后端相连，所述电机设在所述支撑壳体的后端且所述转子的前部可旋转地支撑在所述支撑壳体上；和隔板，所述隔板分别与所述进口导叶壳体和所述蜗壳体相连，所述进口导叶壳体和所述隔限定出所述第一压缩腔，所述支撑壳体、所述蜗壳体和所述隔限定出所述第二容纳腔。这样不仅可以加强所述外壳的整体强度、减少泄漏面，而且可以提高所述悬臂多级压缩机的装配效率，此外还可以提高所述悬臂多级压缩机的经济性。

[0009] 根据本发明的一个实施例，所述悬臂多级压缩机还包括回流器，所述回流器设在所述隔板上，所述第一风道通过所述回流器与所述第二风道连通。这样可以便于所述第一风道与所述第二风道连通以提高所述悬臂多级压缩机的性能。

[0010] 根据本发明的一个实施例，所述悬臂多级压缩机还包括扩压器，所述扩压器设在所述第二压缩腔内且在所述第二压缩腔内限定出分别与所述第二风道和所述出口连通的扩压腔。由此可以进一步提高所述悬臂多级压缩机的性能。

[0011] 根据本发明的一个实施例，所述悬臂多级压缩机还包括变速组件和传动轴，所述变速组件设在所述第二压缩腔内且与所述转子相连，所述传动轴的后部与所述变速组件相连且前部伸入所述第一压缩腔，所述第一叶轮和所述第二叶轮设在所述传动轴上以便所述传动轴带动所述第一叶轮和所述第二叶轮旋转。由此不仅可以使所述电机更加方便地驱动所述第一叶轮和所述第二叶轮，而且结构简单、实施容易。

[0012] 根据本发明的一个实施例，所述变速组件包括主动齿轮和从动齿轮，所述主动齿轮与所述转子连接传动，所述从动齿轮与所述传动轴相连，所述主动齿轮与所述从动齿轮啮合且通过所述从动齿轮带动所述传动轴旋转。由此可以实现所述变速组件的变速传动功能，且所述变速组件的结构简单、配合可靠。

[0013] 根据本发明的一个实施例，所述从动齿轮与所述传动轴一体形成。。这样不仅可以加强所述从动齿轮和所述传动轴的连接强度，而且可以进一步减少零件的数量以进一步提高装配效率。

[0014] 根据本发明的一个实施例，所述悬臂多级压缩机还包括定位套筒，所述第一叶轮与所述传动轴键连接，所述第二叶轮与所述传动轴键连接，所述定位套筒套设在所述传动轴上，所述定位套筒的前端与所述第一叶轮相连且后端与所述第二叶轮相连。这样可以使所述第一叶轮和所述第二叶轮的相对位置更加稳定。

[0015] 根据本发明的一个实施例，所述支撑壳体上设有转子支撑部和传动轴支撑部，所述转子的前部可旋转地支撑在所述转子支撑部上，所述传动轴可旋转地支撑在所述传动轴支撑部上。这样不仅可以提高传动的精度和稳定性，而且可以降低所述悬臂多级压缩机运行中的振动和噪音，从而可以使所述悬臂多级压缩机的性能更加可靠。

[0016] 根据本发明的一个实施例，所述悬臂多级压缩机还包括转子前轴承、传动轴前轴承和传动轴后轴承，所述转子前轴承套设在所述转子上且安装在所述转子支撑部的前端，所述传动轴前轴承套设在所述传动轴上且安装在所述传动轴支撑部的前端，所述传动轴后轴承套设在所述传动轴上且安装在所述传动轴支撑部的后端。这样可以进一步提高所述转子和所述传动轴的稳定性以进一步提高所述悬臂多级压缩机的性能的可靠性。

[0017] 根据本发明的一个实施例，所述悬臂多级压缩机还包括转子止推轴承和传动轴止推轴承，所述转子上设有凸台，所述转子止推轴承套设在所述转子上且与所述凸台的前表

面相连,所述转子止推轴承安装在所述转子支撑部的后端,所述传动轴止推轴承安装在所述支撑壳体上且与所述传动轴的后端相连。由此可以更进一步地提高所述传动轴和所述转子的稳定性,从而可以更进一步地提高所述悬臂多级压缩机的性能的可靠性。

[0018] 根据本发明的一个实施例,所述支撑壳体内设有储油腔和将所述储油腔与所述第一压缩腔和所述第二压缩腔连通的油道。这样不仅可以使所述悬臂多级压缩机的制造更加容易,而且可以将所述储油腔内的润滑油通过所述油道方便、高效地输送到关键位置,

[0019] 根据本发明的一个实施例,所述悬臂多级压缩机还包括用于将所述储油腔内的润滑油输送至所述第一压缩腔和所述第二压缩腔的油泵,所述油泵设在所述支撑壳体上。由此可以提高润滑油的输送效率。

[0020] 根据本发明的一个实施例,所述悬臂多级压缩机还包括用于对所述储油腔内的润滑油加热的加热器,所述加热器设在所述油泵上且位于所述储油腔内。由此可以提高润滑油的润滑效果。

[0021] 根据本发明的一个实施例,所述悬臂多级压缩机还包括密封圈,所述密封圈套设在所述转子上且安装在所述转子支撑部的后端。这样可以保证润滑油能够循环使用。

[0022] 根据本发明的一个实施例,所述悬臂多级压缩机还包括电机壳,所述电机壳内具有容纳腔,所述电机壳的前端与所述支撑壳体的后端相连,所述转子的一部分和所述定子设在所述容纳腔内。由此不仅可以便于将所述电机安装在所述支撑壳体的后端,而且可以利用所述电机壳保护所述转子和所述定子。

[0023] 根据本发明的一个实施例,所述悬臂多级压缩机还包括喷液冷却组件,所述喷液冷却组件设在所述容纳腔内,所述喷液冷却组件的后端安装在所述容纳腔的后壁上,所述喷液冷却组件的前端朝向所述转子的后端。由此可以防止所述转子和所述定子的温度过高,且所述喷液冷却组件的位置合理,这样可以简化所述电机壳的结构以降低所述电机壳的生产成本。

[0024] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0025] 本发明的上述和 / 或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0026] 图 1 是根据本发明实施例的悬臂多级压缩机的剖视图。

[0027] 悬臂多级压缩机 1、进口导叶壳体 110、进口 111、第一压缩腔 112、蜗壳体 120、出口 121、第二压缩腔 122、支撑壳体 130、储油腔 131、隔板 140、第一叶轮 200、第二叶轮 300、定子 410、转子 420、凸台 421、电机壳 430、容纳腔 431、回流器 500、扩压器 600、扩压腔 610、主动齿轮 710、从动齿轮 720、传动轴 800、定位套筒 900、转子前轴承 1000、传动轴前轴承 1100、传动轴后轴承 1200、转子止推轴承 1300、传动轴止推轴承 1400、油泵 1500、加热器 1600、密封圈 1700、喷液冷却组件 1800。

具体实施方式

[0028] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终

相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0029] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0030] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0031] 下面参考图 1 描述根据本发明实施例的悬臂多级压缩机 1。如图 1 所示,根据本发明实施例的悬臂多级压缩机 1 包括外壳、多个叶轮及电机。

[0032] 所述外壳内具有多个压缩腔,所述外壳上设有将多个所述压缩腔中位于最前方的一个与外界连通的进口 111 和将多个所述压缩腔中位于最后方的一个与外界连通的出口 121。多个所述叶轮分别对应地且可旋转地设在多个所述压缩腔内,每个所述叶轮内具有风道,多个所述叶轮的所述风道相互连通。气体从进口 111 进入多个所述压缩腔中位于最前方的一个后,通过多个所述叶轮的风道依次经过多个所述叶轮进行压缩,最后进入多个所述压缩腔中位于最后方的一个并由出口 121 流出。所述电机设在所述外壳上,所述电机包括定子 410 和转子 420,转子 420 的前部可旋转地支撑在所述外壳上且转子 420 分别与多个所述叶轮相连以便所述电机驱动多个所述叶轮旋转(前后方向如图 1 中的箭头 A 所示),转子 420 的后部可旋转地悬置于定子 410 内。换言之,转子 420 的前部支撑在所述外壳上且转子 420 的后部悬置于定子 410 内以形成悬臂结构。

[0033] 根据本发明实施例的悬臂多级压缩机 1 通过在所述外壳内设置多个所述压缩腔,且每个所述压缩腔内设有可旋转的所述叶轮,这样可以使悬臂多级压缩机 1 的压缩部分为多级压缩,由此可以减缓气体在压缩时的流动速度以减少流动损失,从而可以大幅提高悬臂多级压缩机 1 的循环效率。并且,转子 420 的前部可旋转地支撑在所述外壳上且转子 420 的后部可旋转地悬置于定子 410 内,由此可以使所述电机的转子 420 形成悬臂结构,这样不仅可以简化所述电机的结构,而且可以使悬臂多级压缩机 1 的装配更加方便,从而可以大幅降低悬臂多级压缩机 1 的生产成本。因此,根据本发明实施例的悬臂多级压缩机 1 具有循环效率高、结构简单、装配容易、成本低等优点。

[0034] 图 1 示出了根据本发明一个具体实施例的悬臂多级压缩机 1。如图 1 所示,多个所述压缩腔可以包括第一压缩腔 112 和位于第一压缩腔 112 后方的第二压缩腔 122,多个所述叶轮可以包括第一叶轮 200 和第二叶轮 300,第一叶轮 200 可以可旋转地设在第一压缩腔 112 内,第二叶轮 300 可以可旋转地设在第二压缩腔 122 内,第一叶轮 200 内可以具有第一

风道,第二叶轮 300 内可以具有第二风道,所述第一风道可以与所述第二风道连通。这样可以使悬臂多级压缩机 1 为双极悬臂多级压缩机。也就是说,在保证悬臂多级压缩机 1 具有较高的循环效率的情况下可以进一步简化悬臂多级压缩机 1 的结构,从而可以进一步降低悬臂多级压缩机 1 的生产成本。

[0035] 可选地,如图 1 所示,所述外壳可以包括进口导叶壳体 110、蜗壳体 120 和支撑壳体 130。进口 111 可以设在进口导叶壳体 110 的前端。蜗壳体 120 的前端可以与进口导叶壳体 110 的后端相连,出口 121 可以设在蜗壳体 120 上。支撑壳体 130 的前端可以与蜗壳体 120 的后端相连,所述电机可以设在支撑壳体 130 的后端且转子 420 的前部可以可旋转地支撑在支撑壳体 130 上。隔板 140 可以分别与进口导叶壳体 110 和蜗壳体 120 相连,进口导叶壳体 110 和隔板 140 可以限定出第一压缩腔 112,支撑壳体 130、蜗壳体 120 和隔板 140 可以限定出第二压缩腔 122。换言之,进口导叶壳体 110、蜗壳体 120 和支撑壳体 130 依次相连且限定出空腔,隔板 140 设在所述空腔内且将所述空腔分隔为第一压缩腔 112 和第二压缩腔 122 以保证位于第二压缩腔 122 内的第二叶轮 300 的性能稳定可靠。

[0036] 现有压缩机外壳的中间系统传动部分、齿轮箱和传动支撑部分是分开的,装配过程中需要进行多次装配定位对中,这样不仅影响装配效率,而且连接强度和密封性均不理想,此外零件的加工余量和重量较大,导致现有压缩机的体积和重量均较大,经济性较差。

[0037] 悬臂多级压缩机 1 通过设置进口导叶壳体 110、蜗壳体 120 和支撑壳体 130 以及隔板 140 构成所述外壳,可以优化所述外壳的结构,减少零件的数量,这样不仅可以加强所述外壳的整体强度、减少泄漏面,而且可以提高悬臂多级压缩机 1 的装配效率,此外还可以减小所述外壳的整体体积和重量以提高悬臂多级压缩机 1 的经济性。

[0038] 具体地,如图 1 所示,悬臂多级压缩机 1 还可以包括回流器 500,回流器 500 可以设在隔板 140 上,所述第一风道可以通过回流器 500 与所述第二风道连通。通过设置回流器 500 可以利用回流器 500 可以将所述第一风道内的气体导向所述第二风道,这样可以使经过第一叶轮 200 压缩后的气体依次通过所述第一风道、回流器 500 和所述第二风道更加方便地达到第二叶轮 300 进行进一步压缩,即回流器 500 可以便于所述第一风道与所述第二风道连通,由此可以提高悬臂多级压缩机 1 的性能。

[0039] 进一步地,如图 1 所示,悬臂多级压缩机 1 还可以包括扩压器 600,扩压器 600 可以设在第二压缩腔 122 内且扩压器 600 可以在第二压缩腔 122 内限定出分别与所述第二风道和出口 121 连通的扩压腔 610。经过第二叶轮 300 压缩后的气体由所述第二风道进入扩压腔 610 进行进一步压缩,气体进一步压缩后流出扩压腔 610 由出口 121 流出。也就是说,通过设置扩压器 600 可以对气体进行进一步压缩,从而可以进一步提高悬臂多级压缩机 1 的性能。

[0040] 在本发明的一个实施例中,如图 1 所示,悬臂多级压缩机 1 还可以包括变速组件和传动轴 800,所述变速组件可以设在第二压缩腔 122 内且所述变速组件可以与转子 420 相连,传动轴 800 的后部可以与所述变速组件相连且传动轴 800 的前部可以伸入第一压缩腔 112,第一叶轮 200 和第二叶轮 300 可以设在传动轴 800 上以便传动轴 800 带动第一叶轮 200 和第二叶轮 300 旋转。这样所述电机的转子 420 可以依次通过所述变速组件和传动轴 800 带动第一叶轮 200 和第二叶轮 300 旋转,由此不仅可以使所述电机更加方便地驱动第一叶轮 200 和第二叶轮 300,而且结构简单、实施容易。

[0041] 具体而言,如图 1 所示,所述变速组件可以包括主动齿轮 710 和从动齿轮 720,主动齿轮 710 可以与转子 420 连接传动,从动齿轮 720 可以与传动轴 800 相连,主动齿轮 710 可以与从动齿轮 720 啮合且主动齿轮 710 可以通过从动齿轮 720 带动传动轴 800 旋转。由此可以实现所述变速组件的变速传动功能,且所述变速组件的结构简单、配合可靠。

[0042] 其中,所述变速组件可以位于扩压腔 610 内,且主动齿轮 710 的直径可以大于从动齿轮 720 的直径以使所述变速组件具有加速传动功能。

[0043] 有利地,从动齿轮 720 可以与传动轴 800 一体形成。这样不仅可以加强从动齿轮 720 和传动轴 800 的连接强度,而且可以进一步减少零件的数量以进一步提高装配效率。

[0044] 可选地,如图 1 所示,悬臂多级压缩机 1 还可以包括定位套筒 900,第一叶轮 200 与传动轴 800 可以键连接,第二叶轮 300 与传动轴 800 可以键连接,以保证第一叶轮 200 和第二叶轮 300 不会相对于传动轴 800 周向旋转。定位套筒 900 可以套设在传动轴 800 上,定位套筒 900 的前端可以与第一叶轮 200 相连且定位套筒 900 的后端可以与第二叶轮 300 相连。换言之,定位套筒 900 在前后方向上可以位于第一叶轮 200 和第二叶轮 300 之间且定位套筒 900 可以分别与第一叶轮 200 和第二叶轮 300 相连。这样可以利用定位套筒 900 限定第一叶轮 200 和第二叶轮 300 之间的距离,从而可以使第一叶轮 200 和第二叶轮 300 的相对位置更加稳定。

[0045] 在本发明的一个具体示例中,支撑壳体 130 上可以设有转子支撑部和传动轴支撑部,转子 420 的前部可以可旋转地支撑在所述转子支撑部上,传动轴 800 可以可旋转地支撑在所述传动轴支撑部上。具体而言,所述转子支撑部可以为形成在支撑壳体 130 上的通道,转子 420 的前部可以可旋转地支撑在所述通道内。所述传动轴支撑部可以为形成在支撑壳体 130 上的支撑平台,传动轴 800 可以可旋转地支撑在所述支撑平台上。其中,所述转子支撑部的前端可以位于所述传动轴支撑部的后端的上方。通过在支撑壳体 130 上设置所述转子支撑部和所述传动轴支撑部,可以使转子 420 和传动轴 800 的位置更加稳定,这样不仅可以提高传动的精度和稳定性,而且可以降低悬臂多级压缩机 1 运行中的振动和噪音,从而可以使悬臂多级压缩机 1 的性能更加可靠。

[0046] 有利地,如图 1 所示,悬臂多级压缩机 1 还可以包括转子前轴承 1000、传动轴前轴承 1100 和传动轴后轴承 1200,转子前轴承 1000 可以套设在转子 420 上且转子前轴承 1000 可以安装在所述转子支撑部的前端,传动轴前轴承 1100 可以套设在传动轴 800 上且传动轴前轴承 1100 可以安装在所述传动轴支撑部的前端,传动轴后轴承 1200 可以套设在传动轴 800 上且传动轴后轴承 1200 可以安装在所述传动轴支撑部的后端。由此可以利用转子前轴承 1000 将转子 420 的前部可旋转地安装在所述转子支撑部上,且可以利用传动轴前轴承 1100 和传动轴后轴承 1200 将传动轴 800 可旋转地安装在所述传动轴支撑部上,这样可以进一步提高转子 420 和传动轴 800 的稳定性以进一步提高悬臂多级压缩机 1 的性能的可靠性。此外,转子前轴承 1000 在所述转子支撑部上的安装位置以及传动轴前轴承 1100 和传动轴后轴承 1200 在所述传动轴支撑部上的安装位置,通过机械加工能够保证较高的精度,即可以保证具有较高的同心度,这样可以进一步提高传动的精度和稳定性,且可以进一步减小悬臂多级压缩机 1 运行时的震动。

[0047] 更为有利地,如图 1 所示,悬臂多级压缩机 1 还可以包括转子止推轴承 1300 和传动轴止推轴承 1400,转子 420 上可以设有凸台 421,转子止推轴承 1300 可以套设在转子 420

上且转子止推轴承 1300 可以与凸台 421 的前表面相连,转子止推轴承 1300 可以安装在所述转子支撑部的后端,传动轴止推轴承 1400 可以安装在支撑壳体 130 上且传动轴止推轴承 1400 可以与传动轴 800 的后端相连。通过设置转子止推轴承 1300,可以利用转子止推轴承 1300 对转子 420 进行限位以防止转子 420 轴向窜动。通过设置传动轴止推轴承 1400 可以利用传动轴止推轴承 1400 对传动轴 800 进行限位以防止传动轴 800 轴向窜动。由此可以更进一步地提高传动轴 800 和转子 420 的稳定性,从而可以更进一步地提高悬臂多级压缩机 1 的性能的可靠性。

[0048] 图 1 示出了根据本发明一个实施例的悬臂多级压缩机 1。如图 1 所示,支撑壳体 130 内可以设有储油腔 131 和将储油腔 131 与第一压缩腔 112 和第二压缩腔 122 连通的油道。通过在支撑壳体 130 内设置储油腔 131 和所述油道,不仅可以进一步简化悬臂多级压缩机 1 的结构以使悬臂多级压缩机 1 的制造更加容易,而且可以将储油腔 131 内的润滑油通过所述油道方便、高效地输送到关键位置,例如转子前轴承 1000、传动轴前轴承 1100、传动轴后轴承 1200、转子止推轴承 1300 和传动轴止推轴承 1400 等处。由此可以保证悬臂多级压缩机 1 的可靠性,

[0049] 可选地,如图 1 所示,悬臂多级压缩机 1 还可以包括用于将储油腔 131 内的润滑油输送至第一压缩腔 112 和第二压缩腔 122 的油泵 1500,油泵 1500 可以设在支撑壳体 130 上。通过设置油泵 1500 可以加快储油腔 131 内的润滑油流向第一压缩腔 112 和第二压缩腔 122 的速度,从而可以提高润滑油的输送效率。

[0050] 有利地,如图 1 所示,悬臂多级压缩机 1 还可以包括用于对储油腔 131 内的润滑油加热的加热器 1600,加热器 1600 可以设在油泵 1500 上且加热器 1600 可以位于储油腔 131 内。具体地,加热器 1600 可以与油泵 1500 一同运行和停止,即油泵 1500 运行时加热器 1600 启动,油泵 1500 停止时加热器 1600 也停止。利用加热器 1600 加热储油腔 131 内的润滑油可以提高润滑油的润滑效果。

[0051] 如图 1 所示,悬臂多级压缩机 1 还可以包括密封圈 1700,密封圈 1700 可以套设在转子 420 上且密封圈 1700 可以安装在所述转子支撑部的后端。转子止推轴承 1300 可以位于密封圈 1700 的前方。通过设置密封圈 1700,可以利用密封圈 1700 密封支撑壳体 130 和所述电机之间的缝隙,这样可以防止润滑油流入所述电机内,从而可以保证从储油腔 131 流出的润滑油可以通过所述油道流回储油腔 131,以使润滑油能够循环使用。

[0052] 图 1 示出了根据本发明一个具体示例的悬臂多级压缩机 1。如图 1 所示,悬臂多级压缩机 1 还可以包括电机壳 430,电机壳 430 内可以具有容纳腔 431,电机壳 430 的前端可以与支撑壳体 130 的后端相连,转子 420 的一部分和定子 410 可以设在容纳腔 431 内。由此不仅可以便于将所述电机安装在支撑壳体 130 的后端,而且可以利用电机壳 430 保护转子 420 和定子 410。

[0053] 可选地,如图 1 所示,悬臂多级压缩机 1 还可以包括喷液冷却组件 1800,喷液冷却组件 1800 可以设在容纳腔 431 内,喷液冷却组件 1800 的后端可以安装在容纳腔 431 的后壁上,即喷液冷却组件 1800 的后端可以安装在电机壳 430 上,喷液冷却组件 1800 的前端可以朝向转子 420 的后端。由此可以利用喷液冷却组件 1800 向转子 420 喷射冷却液以防止转子 420 和定子 410 的温度过高,且喷液冷却组件 1800 的位置合理,这样可以简化电机壳 430 的结构以降低电机壳 430 的生产成本。

[0054] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0055] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

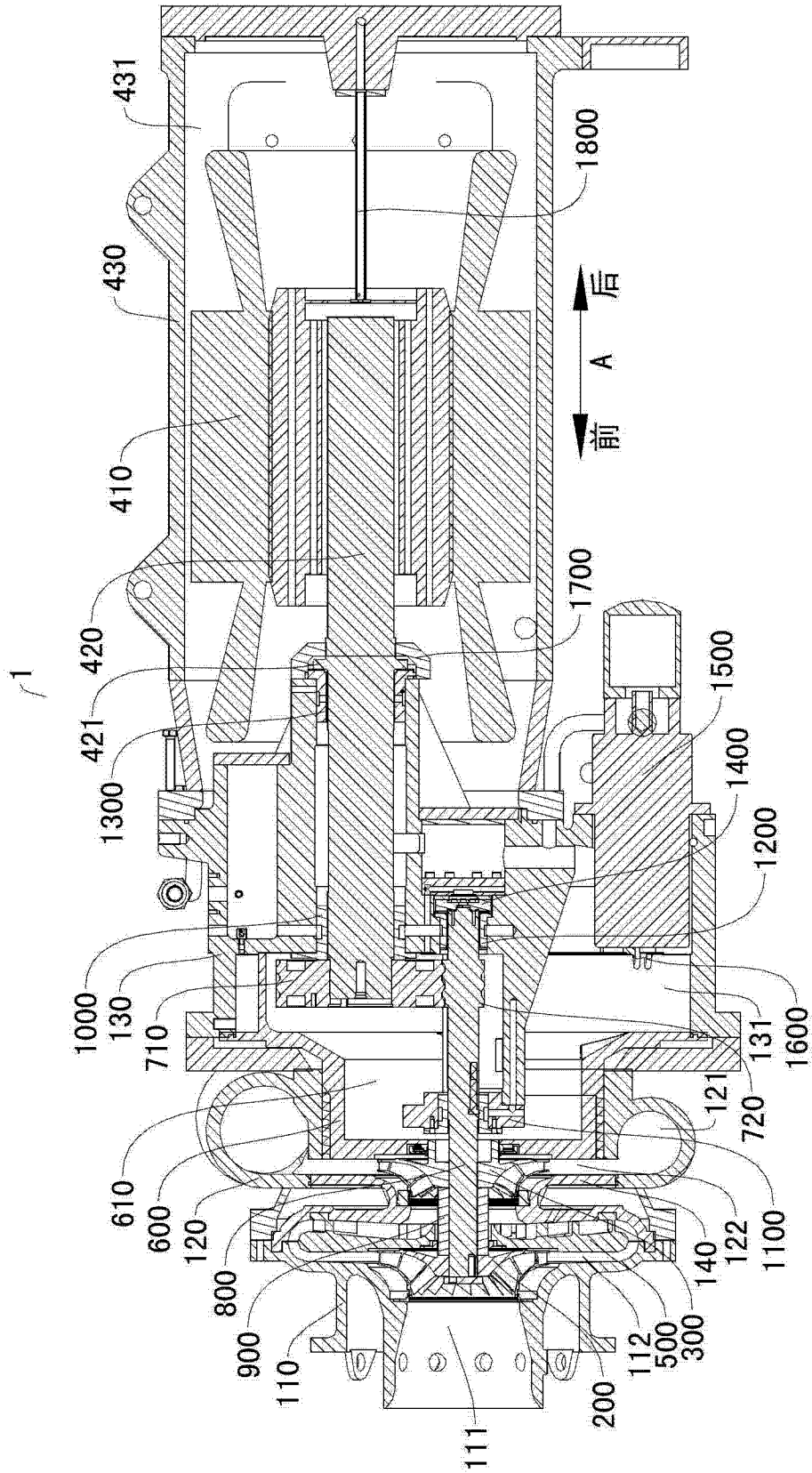


图 1