



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208294790 U

(45)授权公告日 2018.12.28

(21)申请号 201820742550.4

(22)申请日 2018.05.18

(73)专利权人 北京艾尔航空科技有限责任公司

地址 102199 北京市大兴区文化园西路8号
院28号楼23层2717

(72)发明人 丁海洋 王凤芹 刘向 肖海

(74)专利代理机构 北京智沃律师事务所 11620

代理人 王继胜

(51)Int.Cl.

F04D 17/10(2006.01)

F04D 25/08(2006.01)

F04D 29/057(2006.01)

F04D 29/08(2006.01)

F04D 29/58(2006.01)

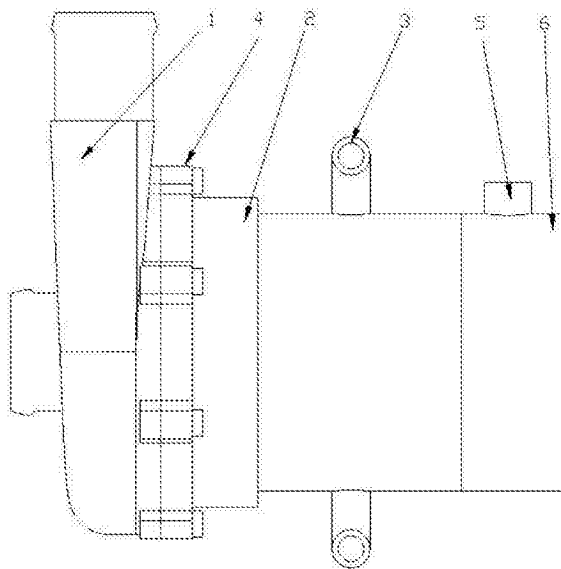
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种全屏蔽式高速离心空压机

(57)摘要

本实用新型公开了一种全屏蔽式高速离心空压机,主要包括循环泵与屏蔽电机,循环泵与屏蔽电机通过法兰连接,并通过O形圈形成可靠密封;整个转子系统由空气动压箔片轴承提供支撑,叶轮前段为推力轴承和径向止推组合轴承,后端采用纯径向轴承。通过内外循环冷却系统进行电机冷却,保证电机稳定运行,本实用新型结构简单,使用安全便捷,通过采用全屏蔽结构、无泄漏、后期维护简单、使用成本低等优点,且通过循环泵应用气浮轴承技术可以实现高转速、适用于体积小、压缩比高的空气压缩场合。



1. 一种全屏蔽式高速离心空压机, 包括循环泵(1)、屏蔽电机(2)和冷却水管(3), 其特征在于: 所述循环泵(1)与屏蔽电机(2)一端之间通过法兰(4)连接, 且法兰(4)与循环泵(1)及法兰(4)与屏蔽电机(2)之间均设置有O型密封圈, 所述冷却水管(3)设置在屏蔽电机(2)外壳上, 所述屏蔽电机(2)另一端设置有电连接器(5), 且电连接器(5)通过电连接器安装座(6)与屏蔽电机(2)连接;

所述屏蔽电机(2)包括屏蔽套筒(7)、电机轴(8)、转子组件(9)、定子组件(10)和壳体(11), 所述壳体(11)内部设置有屏蔽套筒(7)和定子组件(10), 且屏蔽套筒(7)设置在定子组件(10)内部, 所述定子组件(10)与壳体(11)之间设置有间隙, 且所述冷却水管(3)内部空腔与所述间隙相通, 所述屏蔽套筒(7)内部依次设置有推力盘(12)和转子组件(9), 所述电机轴(8)一端依次穿插推力盘(12)和转子组件(9)设置在屏蔽套筒(7)内部, 且所述转子组件(9)与所述定子组件(10)通过屏蔽套筒(7)隔离, 所述电机轴(8)末端还设置有径向空气箔片轴承(13)和转速传感器(14), 且转速传感器(14)与电连接器(5)信号连接, 所述电机轴(8)另一端设置在循环泵(1)内部, 所述电机轴(8)为阶梯式结构。

2. 根据权利要求1所述的一种全屏蔽式高速离心空压机, 其特征在于: 所述循环泵(1)包括泵壳(15)、叶轮(16)及轴端螺母(17), 所述泵壳(15)开口端与屏蔽电机(2)之间通过法兰(4)连接, 且泵壳(15)内部设置有叶轮(16)和轴端螺母(17), 所述叶轮(16)前端通过轴端螺母(17)与所述电机轴(8)固定连接, 所述叶轮(16)末端与电机轴(8)之间依次设置有空气箔片止推组合轴承(18)和空气箔片止推轴承(19)。

3. 根据权利要求1所述的一种全屏蔽式高速离心空压机, 其特征在于: 所述转子组件(9)包括永磁体, 所述永磁体外部套入具有导磁的外套, 所述外套两端通过轴套压住, 且轴套和外套之间用密封胶填充。

4. 根据权利要求3所述的一种全屏蔽式高速离心空压机, 其特征在于: 所述轴套为阶梯型结构设置。

5. 根据权利要求1所述的一种全屏蔽式高速离心空压机, 其特征在于: 所述电机轴(8)中心设置有中心回流孔。

6. 根据权利要求2所述的一种全屏蔽式高速离心空压机, 其特征在于: 所述泵壳(15)与叶轮(16)之间设置有第一狭小间隙。

7. 根据权利要求1所述的一种全屏蔽式高速离心空压机, 其特征在于: 所述屏蔽套筒(7)为一体式结构, 所述屏蔽套筒(7)与电机轴(8)之间设置有第二狭小间隙。

8. 根据权利要求5所述的一种全屏蔽式高速离心空压机, 其特征在于: 所述中心回流孔与第二狭小间隙和第一狭小间隙相通。

一种全屏蔽式高速离心空压机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种燃料电池空气增压系统技术领域,具体为一种全屏蔽式高速离心空压机。

背景技术

[0002] 随着国家节能、环保压力日益增大。氢能作为一种高效、清洁、可持续的“无碳”能源,已得到世界各国的普遍关注,特别是在燃料电池汽车领域应用更加广泛。

[0003] 汽车使用氢燃料电池,利用氢和氧化学反应,产生电能直接驱动汽车,此过程唯一生成物为水,因此燃料电池汽车在工作过程中能够真正达到排放零污染。

[0004] 燃料电池工作过程中不涉及燃烧,无机械损耗,比蒸汽机、内燃机等能量转换效率高的多。丰田等汽车公司实验得到结论,汽油车效率从油箱到车轮为16%,而氢燃料电池为60%,效率提高近四倍。

[0005] 目前现有的燃料电池氢气增压系统主要以涡旋式和螺杆式为代表的容积式循环泵为主。容积式循环泵依靠改变容积实现压缩气体增压。整体结构比较复杂且气体工作不连续。这就导致整体尺寸、重量较大,运行效率较低,稳定工作区较窄。且由于压缩气体不连续导致工作噪音振动大、寿命低。

[0006] 离心式压气机在这方面优势非常明显,离心式压气机是通过叶轮旋转对气体工质做功从而增加工质动能。通过提高转速可以减小离心空压机泵体积、重量。但是燃料电池系统用离心空压机有以下几方面特殊难点。首先,燃料电池系统需要绝对无油环境,如果空压机介质含有油就会污染质子交换膜造成失效无法工作。传统的油润滑的轴承无法使用燃料电池系统,所以新的无油轴承系统是燃料电池系统空压机研究重点。其次,燃料电池电流密度与氧气分压成正比关系,这就要求空压机提供很高的压头从而提高氧气的分压力。离心式空压机出口压力与转速成正比,所以燃料电池系统空压机一般要求转速极高,转速可达100000rpm以上。如此高的转速对转子系统及叶轮结构强度提出更高的要求。最后,空压机要想集成燃料电池汽车使用,必须做到尺寸小,重量轻,密封可靠,如果运行过程发生泄漏将严重影响系统安全的发电效率。

[0007] 鉴于以上问题,一种既能解决无油润滑的轴承、又具有比较好的密封作用的一种高速离心式空压机迫在眉睫。

实用新型内容

[0008] 本实用新型的目的在于提供一种全屏蔽式高速离心空压机,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0009] 为实现上述目的,本实用新型提供如下技术方案:一种全屏蔽式高速离心空压机,包括循环泵、屏蔽电机和冷却水管,所述循环泵与屏蔽电机一端之间通过法兰连接,且法兰与循环泵及法兰与屏蔽电机之间均设置有O型密封圈,所述冷却水管设置在屏蔽电机外壳上,所述屏蔽电机另一端设置有电连接器,且电连接器通过电连接器安装座与屏蔽电机连

接;

[0010] 所述屏蔽电机包括屏蔽套筒、电机轴、转子组件、定子组件和壳体,所述壳体内部设置有屏蔽套筒和定子组件,且屏蔽套筒设置在定子组件内部,所述定子组件与壳体之间设置有间隙,且所述冷却水管内部空腔与所述间隙相通,所述屏蔽套筒内部依次设置有推力盘和转子组件,所述电机轴一端依次穿插推力盘和转子组件设置在屏蔽套筒内部,且所述转子组件与所述定子组件通过屏蔽套筒隔离,所述电机轴末端还设置有径向空气箔片轴承和转速传感器,且转速传感器与电连接器信号连接,所述电机轴另一端设置在循环泵内部,所述电机轴为阶梯式结构。

[0011] 优选的,所述循环泵包括泵壳、叶轮及轴端螺母,所述泵壳开口端与屏蔽电机之间通过法兰连接,且泵壳内部设置有叶轮和轴端螺母,所述叶轮前端通过轴端螺母与所述电机轴固定连接,所述叶轮末端与电机轴之间依次设置有空气箔片止推组合轴承和空气箔片止推轴承。

[0012] 优选的,所述转子组件包括永磁体,所述永磁体外部套入具有导磁的外套,所述外套两端通过轴套压住,且轴套和外套之间用密封胶填充。

[0013] 优选的,所述轴套为阶梯型结构设置。

[0014] 优选的,所述电机轴中心设置有中心回流孔。

[0015] 优选的,所述泵壳与叶轮之间设置有第一狭小间隙。

[0016] 优选的,所述屏蔽套筒为一体式结构,所述屏蔽套筒与电机轴之间设置有第二狭小间隙。

[0017] 优选的,所述中心回流孔与第二狭小间隙和第一狭小间隙相通。

[0018] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果是:

[0019] (1) 本实用新型结构简单,使用安全便捷,通过采用全屏蔽结构、无泄漏、后期维护简单、使用成本低等优点;

[0020] (2) 本实用新型循环泵应用气浮轴承技术可以实现高转速、适用于体积小、压缩比高与空气压缩。

附图说明

[0021] 图1为本实用新型结构示意图;

[0022] 图2为本实用新型剖视结构示意图。

具体实施方式

[0023] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0024] 除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本实用新型的范围。同时,应当明白,为了便于描述,附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为授

权说明书的一部分。在这里示出和讨论的所有示例中,任何具体值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制。因此,示例性实施例的其它示例可以具有不同的值。应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0025] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,方位词如“前、后、上、下、左、右”、“横向、竖向、垂直、水平”和“顶、底”等所指示的方位或位置关系通常是基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,在未作相反说明的情况下,这些方位词并不指示和暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位或者以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型保护范围的限制;方位词“内、外”是指相对于各部件本身的轮廓的内外。

[0026] 为了便于描述,在这里可以使用空间相对术语,如“在……之上”、“在……上方”、“在……上表面”、“上面的”等,用来描述如在图中所示的一个器件或特征与其他器件或特征的空间位置关系。应当理解的是,空间相对术语旨在包含除了器件在图中所描述的方位之外的在使用或操作中的不同方位。例如,如果附图中的器件被倒置,则描述为“在其他器件或构造上方”或“在其他器件或构造之上”的器件之后将被定位为“在其他器件或构造下方”或“在其他器件或构造之下”。因而,示例性术语“在……上方”可以包括“在……上方”和“在……下方”两种方位。该器件也可以其他不同方式定位(旋转90度或处于其他方位),并且对这里所使用的空间相对描述作出相应解释。

[0027] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0028] 需要说明的是,本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本申请的实施方式能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。

[0029] 请参阅图1-2,本实用新型提供一种技术方案:一种全屏蔽式高速离心空压机,包括循环泵1、屏蔽电机2和冷却水管3,所述循环泵1与屏蔽电机2 一端之间通过法兰4连接,且法兰4与循环泵1及法兰4与屏蔽电机2之间均设置有O型密封圈,通过O形圈进行可靠密封;所述冷却水管3设置在屏蔽电机2外壳上,所述屏蔽电机2另一端设置有电连接器5,且电连接器5通过电连接器安装座6与屏蔽电机2连接;

[0030] 所述屏蔽电机2包括屏蔽套筒7、电机轴8、转子组件9、定子组件10和壳体11,屏蔽套筒7为一体式结构;所述壳体11内部设置有屏蔽套筒7和定子组件10,且屏蔽套筒7设置在定子组件10内部,所述定子组件10与壳体 11之间设置有间隙,且所述冷却水管3内部空腔与所述间隙相通,通过外供给一定流量的冷却水经过电机壳体与定子线圈间隙,从而带走电机工作发出热量达到冷却效果;所述屏蔽套筒7内部依次设置有推力盘12和转子组件9,所述电机轴8一端依次穿插推力盘12和转子组件9设置在屏蔽套筒7内部,且所述转子组件9与所述定子组件10通过屏蔽套筒7隔离;通过屏蔽套筒将电机定子组件与气体介质完全隔离,从而使电机内腔没有泄漏的通道,真正做到无泄漏;转子组件9包括永磁体,所述永磁体

外部套入具有导磁的外套,所述外套两端通过轴套压住,轴套为阶梯型结构设置;且轴套和外套之间用密封胶填充;是为了防止高速旋转是永磁体受力产生变形损坏;所述电机轴8末端还设置有径向空气箔片轴承13和转速传感器14,且转速传感器14与电连接器5信号连接,所述电机轴8另一端设置在循环泵1内部,所述电机轴8 为阶梯式结构。

[0031] 本实用新型中,循环泵1包括泵壳15、叶轮16及轴端螺母17,所述泵壳15开口端与屏蔽电机2之间通过法兰4连接,且泵壳15内部设置有叶轮 16和轴端螺母17,所述叶轮16前端通过轴端螺母17与所述电机轴8固定连接,所述叶轮16末端与电机轴8之间依次设置有空气箔片止推组合轴承18 和空气箔片止推轴承19;利用空气箔片轴承,通过轴承与电机轴之间旋转是形成的楔形间隙,空气在楔形间隙流动时产生的空气动压效应支撑转子系统。由于空气轴承与电机轴不接触发热量少,因此可以实现超高转速同时无油润滑。空气轴承主要安装在阶梯轴前后端。后端远离叶轮一侧,布置一个径向轴承,前侧靠近叶轮侧布置一个径向与止推组合而成的空气箔片止推组合轴承和一个空气箔片止推轴承。将空气箔片止推轴承布置在靠近叶轮一侧是尽可能减少转子系统的跳动对叶轮的影响。

[0032] 此外,本实用新型中,电机轴8中心设置有中心回流孔;泵壳15与叶轮 16之间设置有第一狭小间隙;所述屏蔽套筒7与电机轴8之间设置有第二狭小间隙,且第二狭小间隙与第一狭小间隙和所述中心回流孔相通;采用此设计结构,是为了通过引用一股一般为0.5%~2%的空气经过叶轮背后进入电机内腔然后经过电机轴中心孔回流至叶轮入口形成循环,通过工质内循环可以带走电机内部磁钢发热,同时给空气轴承提供工作介质也同时带走空气与轴高速摩擦产生的热量,保证轴承安全稳定运行。

[0033] 综上所述,与现有技术相比,本实用新型空压机主要解决几方面问题:

[0034] 首先,考虑采用高速离心空压机方案实现较大增压比,通过非接触式气浮轴承技术解决传统离心泵无法高速旋转的问题。此种高速旋转使得高速离心空压机具有体积小、重量轻、流动连续及高可靠性等优势。

[0035] 其次,通过采用全屏蔽式结构取消传统动密封结构,彻底解决因高速循转造成空压机泄漏问题。全屏蔽结构采用金属屏蔽套可以做到氢气与外部完全隔离,理论上做到零泄漏。

[0036] 最后,采用内外循环组合散热的方式完成电机散热从而提高电机运行可靠性。

[0037] 尽管已经示出和描述了本实用新型的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本实用新型的原理和精神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,本实用新型的范围由所附权利要求及其等同物限定。

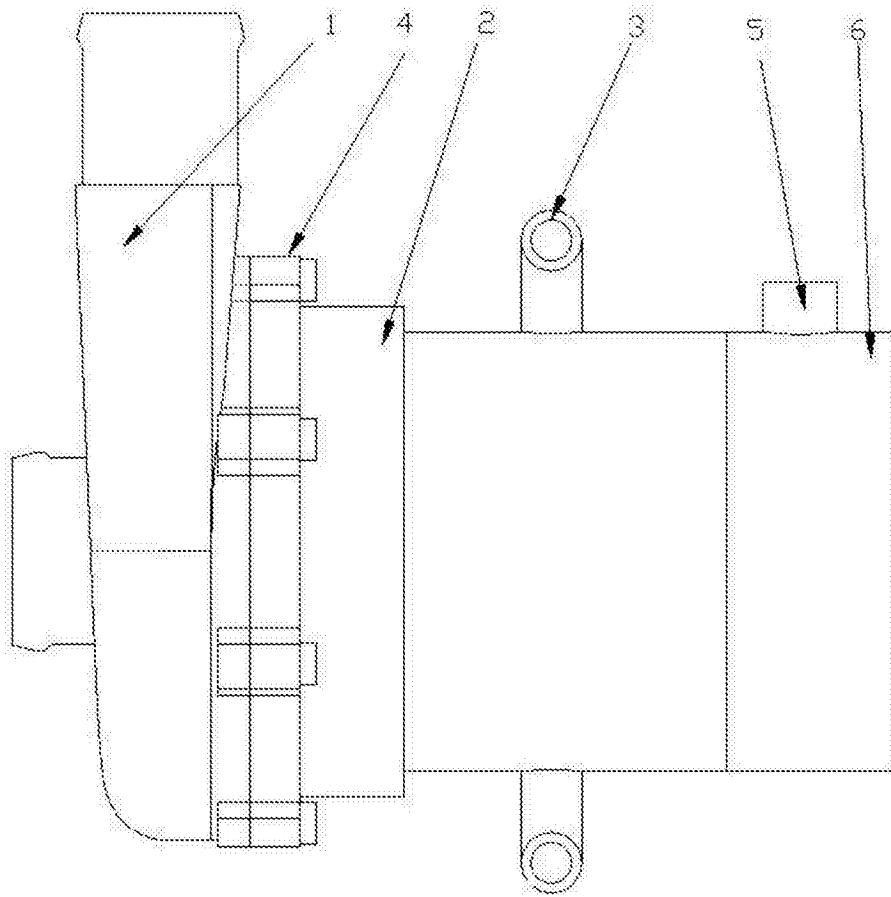


图1

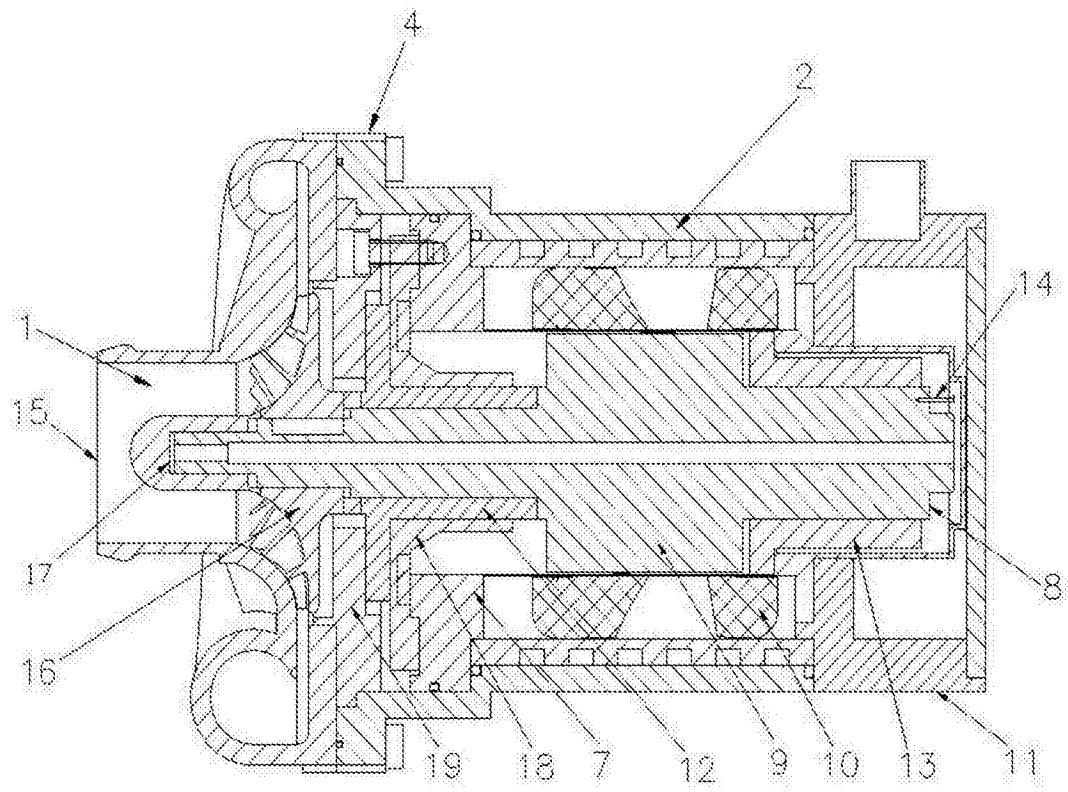


图2