



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104131963 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 29

(21) 申请号 201410330794. 8

(22) 申请日 2014. 07. 11

(73) 专利权人 西安交通大学

地址 710049 陕西省西安市咸宁西路 28 号

(72) 发明人 吴华根 牛俊皓 任焱宇 邢子文

(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任  
公司 61200

代理人 陆万寿

(51) Int. Cl.

F04B 39/00(2006. 01)

F04C 29/06(2006. 01)

F04D 29/66(2006. 01)

审查员 胡春妍

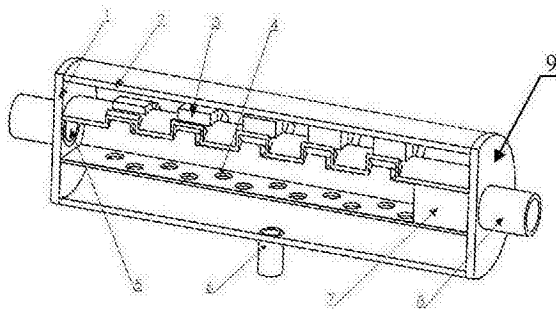
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种用于压缩机的油气分离消声器

(57) 摘要

一种用于压缩机的油气分离消声器,包括消音器筒体以及焊接在消音器筒体内带有排油孔的主管道,主管道将消音器筒体内分为上腔室、通流腔以及下腔室三个部分,且消音器筒体的一端设有与主管道一端相连通的进气导管,另一端设有与主管道另一端相连通的排气导管;通流腔内设有用于油气分离的丝网,且丝网与进气导管相连;主管道的管壁上设有用于削弱 0. 8k-2. 5kHz 频带噪声的若干组分支管,且若干组分支管沿主管道的轴向间隔设置在主管道上,各组分支管的长度不同,且每组分支管与主管道相连通。本发明消音器不仅达到了吸收噪音的目的,而且还能进行油气分离。



1. 一种用于压缩机的油气分离消声器,其特征在於:包括消音器筒体以及焊接在消音器筒体内带有排油孔的主管道,主管道将消音器筒体内分为上腔室、通流腔以及下腔室三个部分,且消音器筒体的一端设有与通流腔相连通的进气导管(8),另一端设有与通流腔相连通的排气导管(5);通流腔内设有用于油气分离的丝网(7),且丝网(7)与进气导管(8)相连;主管道的管壁上设有用于削弱0.8k-2.5kHz频带噪声的若干组分支管(3),且若干组分支管(3)沿主管道的轴向间隔设置在主管道上,各组分支管(3)的长度不同,且每组分支管(3)与主管道相连通,从主管道的一端到另一端,各组分支管(3)的长度依次增加;

所述的主管道由挡板(4)和管壁带有缺口的管道组成;且挡板(4)和管道的一端分别与消音器筒体的一端相连,挡板(4)和管道的另一端分别与消音器筒体的另一端相连,挡板(4)上开设有若干排油孔,挡板(4)通过缺口与管道连成一体。

2. 根据权利要求1所述的用于压缩机的油气分离消声器,其特征在於:每组分支管由若干沿主管道的周向排列的分支管(3)组成。

3. 根据权利要求1所述的用于压缩机的油气分离消声器,其特征在於:所述的消音器筒体上设有与下腔室相连通的排油管(6)。

4. 根据权利要求3所述的用于压缩机的油气分离消声器,其特征在於:所述的下腔室与排油管(6)相连的部分为下腔室最底部。

5. 根据权利要求1所述的用于压缩机的油气分离消声器,其特征在於:所述的消音器筒体采用一端设有前端盖(9)、另一端设有后端盖(1)的消音器壳体(2),且前端盖(9)上安装有进气导管(8),后端盖(1)上安装有排气导管(5)。

6. 根据权利要求5所述的用于压缩机的油气分离消声器,其特征在於:所述的进气导管(8)与前端盖(9)同心安装在一起,排气导管(5)与后端盖(1)偏心安装在一起。

7. 根据权利要求6所述的用于压缩机的油气分离消声器,其特征在於:所述的前端盖(9)上安装有整体法兰,后端盖(1)上安装有活套法兰。

## 一种用于压缩机的油气分离消声器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种油气分离消声器,具体涉及一种用于压缩机的油气分离消声器。

### 技术背景

[0002] 在压缩机工作过程中,其噪声来源比较复杂,归纳起来,主要来自三大类:机械噪声、空气动力性噪声和电磁噪声。

[0003] 活塞压缩机中,机械噪声是由往复惯性力和旋转惯性力引起的,这也是压缩机振动和噪声的主要原因。空气动力性噪声是气体的流动或者物体在气体中运动引起空气的振动产生的。在制冷压缩机中,由于间歇性地吸气、排气,产生气体压力波动,引起管路振动,从而产生噪声。此外,压缩机机体的振动激起壳体中的制冷剂气体共振,也会产生噪声。电磁噪声主要是由交变磁场对定子和转子作用,产生周期性的交变力,它的切向分量形成的转矩有助于转子的转动,但径向分量会引起噪声,电磁噪声的主要来源有电动机等。

[0004] 回转压缩机的噪声来源同样是机械噪声、电磁噪声和气动噪声。如在双螺杆压缩机中,转子的不平衡、轴承的磨损以及联轴器安装等原因,造成机组振动,由此激发噪声向外辐射,产生机械振动性噪声。压缩机组中的电动机等造成主要的电磁噪声。但是气动噪声是螺杆压缩机的主要噪声。双螺杆压缩机在吸气过程中,一对相啮合的阴、阳转子齿间容积在吸气瞬间处于半真空状态,吸气时齿间容积的压力与吸气压力之间存在一个压力差,这个进气压力差就产生了进气孔口的吸气噪声。在螺杆压缩机中,由于排气孔口处的内压、外压不同引起基元容积在与排气孔口连通瞬间,发生气体的定容膨胀或压缩,使流动损失加大,从而引起附加能量损失,这些附加能量损失一部分转变为声能,随着排气孔口周期地相通、切断,产生强烈的周期性排气噪声。从目前运行的大部分螺杆制冷压缩机来看,其主要噪声频率带在800-2500Hz,因此,开发一种用于消除压缩机噪声的消音器是非常必要的。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种用于压缩机的油气分离消声器。

[0006] 为了达到上述目的,本发明采用的技术方案是:包括消音器筒体以及焊接在消音器筒体内带有排油孔的主管道,主管道将消音器筒体内分为上腔室、通流腔以及下腔室三个部分,且消音器筒体的一端设有与通流腔相连通的进气导管,另一端设有与通流腔相连通的排气导管;通流腔内设有用于油气分离的丝网,且丝网与进气导管相连;主管道的管壁上设有用于削弱0.8k-2.5kHz频带噪声的若干组分支管,且若干组分支管沿主管道的轴向间隔设置在主管道上,各组分支管的长度不同,且每组分支管与主管道相连通。

[0007] 从主管道的一端到另一端,各组分支管的长度依次增加。

[0008] 每组分支管由若干沿主管道的周向排列的分支管组成。

[0009] 所述的主管道由挡板和管壁带有缺口的管道组成;且挡板和管道的一端分别与消音器筒体的一端相连,挡板和管道的另一端分别与消音器筒体的另一端相连,挡板上开设有若干排油孔,挡板通过缺口与管道连成一体。

- [0010] 所述的消音器筒体上设有与下腔室相连通的排油管。
- [0011] 所述的下腔室与排油管相连的部分为下腔室最底部。
- [0012] 所述的消音器筒体采用一端设有前端盖、另一端设有后端盖的消音器壳体,且前端盖上安装有进气导管,后端盖上安装有排气导管。
- [0013] 所述的进气导管与前端盖同心安装在一起,排气导管与后端盖偏心安装在一起。
- [0014] 所述的前端盖上安装有整体法兰,后端盖上安装有活套法兰。
- [0015] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:
- [0016] 本发明主管道上设置有沿主管道的轴向间隔布置的若干组分支管,而这些分支管能够吸收噪声;又由于各组分支管的长度不同,且各组分支管吸收噪声的频率不同,因此,各组分支管的吸声频率段相互叠加共同作用,以达到有效消去多种频率段的噪声的目的,而上腔室也辅助达到吸收噪声的目的。另外,消音器筒体内设有待漏油孔的主管道,且主管道内还设有与进气导管相连通的丝网,而丝网能够对进入消音器筒体内的制冷剂(压缩介质与润滑油液滴)进行油气分离,同时还能辅助吸收噪声;分离出的润滑油通过主管道上的排油孔进入下腔室;所以,本发明消音器不仅达到了吸收噪音的目的,而且还能进行油气分离。另外,本发明制造设计简单,成本低,也可适用于其它需油气分离及消声的机器。

#### 附图说明

- [0017] 图1为本发明的内部结构示意图;
- [0018] 图2为本发明的剖视图;
- [0019] 图3为图2中A-A的剖视图;
- [0020] 图4为图2中B-B的剖视图;
- [0021] 图5为本发明消声器的传递损失测量结果;
- [0022] 其中,1、后端盖,2、消音器壳体,3、分支管,4、挡板,5、排气导管,6、排油管,7、丝网,8、进气导管,9、前端盖。

#### 具体实施方式

- [0023] 下面结合附图对本发明做进一步详细说明。
- [0024] 参见图1-4,本发明包括消音器筒体、进气导管8、排气导管5、丝网7、挡板4;且丝网7采用铁丝网;消音器筒体采用一端设有前端盖9、另一端设有后端盖1的消音器壳体2,前端盖9上安装有进气导管8,后端盖1上安装有排气导管5。
- [0025] 消音器壳体2内焊接有主管道,主管道将消音器筒体内分为上腔室、通流腔以及下腔室三个部分,且进气导管8与流通腔的一端相连通,排气导管5与流通腔的另一端相连通。主管道由挡板4和管壁带有缺口的管道组成,挡板4的一端和管道的一端分别与消音器壳体的一端焊接,挡板4的另一端和管道的另一端分别与消音器壳体的另一端焊接,这种焊接结构使消音器加工方便,同时加强了消声器的强度和稳定性。流通腔内设有用于油气分离的铁丝网,且铁丝网、挡板4、管道、分支管3形成的扩张腔,也在一定程度上吸收低频噪声能量,达到消声的目的。铁丝网与进气导管8相连接,挡板4上开设有若干排油孔,挡板4通过缺口与管道连成一体;消音器壳体2上设有与下腔室相连通的排油管6;铁丝网能够有效地将排气中的润滑油分离,依靠重力流向下部,通过排油孔在消声器下腔室储存,定期从排油管

6排出。在高温、油污、水汽等条件下均可正常工作,抗恶劣工作条件能力较强。又由于下腔室与排油管6相连的部分为下腔室最底部,因此,润滑油能够从下腔室两边向中心略微向下倾斜,利于润滑油的流出,润滑油最大深度可为消声器壳体2半径的三分之一。

[0026] 管道的管壁上设有用于削弱0.8k-2.5kHz频带噪声的若干组分支管3,且若干组分支管3沿管道的轴向间隔设置在管道上,每组分支管3与管道相连通;每组分支管3的目的是消除一定频率的噪声;而各组分支管3的长度不同,从主管道的一端到另一端,各组分支管3的长度依次增加,每组分支管由若干沿主管道的周向排列的分支管3组成。因此,不同长度的分支管3能够调节和抑制的不同频率的噪声,这些被吸收的不同频率的噪声段相互叠加共同作用,可以有效消去多种频率段的噪声,铁丝网和上腔体也辅助达到吸收噪声的目的,使本发明消声器控制和削弱0.8k-2.5kHz的频带噪声。

[0027] 另外,进气导管8与前端盖9同心安装在一起,排气导管5与后端盖1偏心安装在一起,即排气导管5的中心线未和消音器壳体的中心线(也就是轴线)重合,有一定的偏心量,这样可以使气体流经消声器过程中速度产生一定的旋度,有利于钢丝网的油气分离。

[0028] 前端盖9上安装有整体法兰,后端盖1上安装有活套法兰;这样的结构一方面便于安装固定,另一方面在于压缩机的连接处加以密封圈,可达到密封和减小管路振动的双重目的。如果为小型或微型压缩机,则进气口与排气口可直接与排气孔口焊接而成。

[0029] 本发明能够针对频率带吸声特性的适用于油润滑压缩机特别是双螺杆制冷压缩机,同时可以进行油气分离的消声器,其工作过程为:制冷剂经压缩机压缩后产生的压缩介质与润滑油液滴经进气导管进入消声器壳体2的流通腔内,铁丝网将其中的润滑油分离后,气体经分支管消声,上腔室也起到一部分消声作用,使噪声减弱至一定程度,同时经铁丝网分离出的润滑油由于重力受到重力的作用逐渐流向下腔室,继而通过排油孔管6排出。

[0030] 实验测试:

[0031] 消声器传递损失测量方法有声波分解法(三点法),两负载法和两声源法(四点法),脉冲法(两点法)。声波分解法只需测量消声器上游两点的自谱和互谱,以及下游一点的有效声压三个值即可计算。该方法测量简单,但实际中要消声尖劈难以达到下游末端为无反射端的情况。脉冲法需两个传声器,信号源为持续很短的脉冲信号,获得的脉冲信号经傅里叶变化后可得到传递损失。脉冲法测量对信号的要求较高,上下游管道必须达到一定的长度才能满足该脉冲不被反射波干扰。本测试采用两负载法进行消声器传递损失的测量。该方法不需要设计无反射端,可设置较短的上下游管道,能获得较为准确的传递损失值。

[0032] 基于传递损失方法,对本发明消声器应用两负载法测量。对于消声器下游出口的两不同阻抗边界条件,建立两个消声器前后入射和反射波幅值关系的方程组,求解出传递矩阵参数,从而分析出传递损失。

[0033] 实验结果如5所示:本发明消声器的实测消声的峰值频率为1000Hz、1150Hz、1600Hz、2000Hz、2125Hz,实验结果表明,设计值与实际螺杆压缩机运行所需要控制噪声的频带相符,很好的达到了设计的目的,如应用到其他需要消声的场合只需根据所要消声的频率点或频率范围适当调节有限长封闭管旁支的高度和组数,即能达到消声的目的。

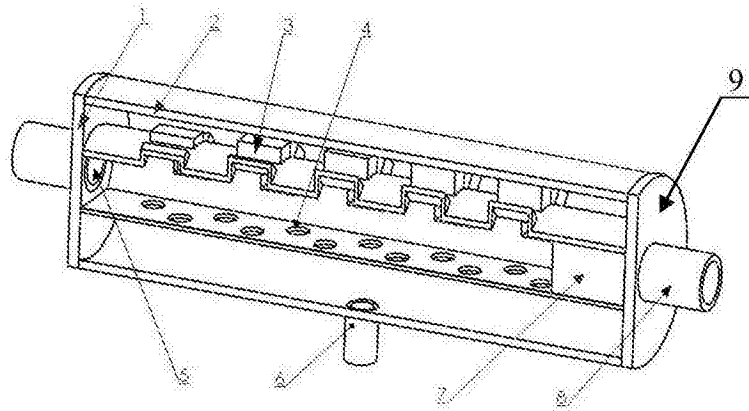


图1

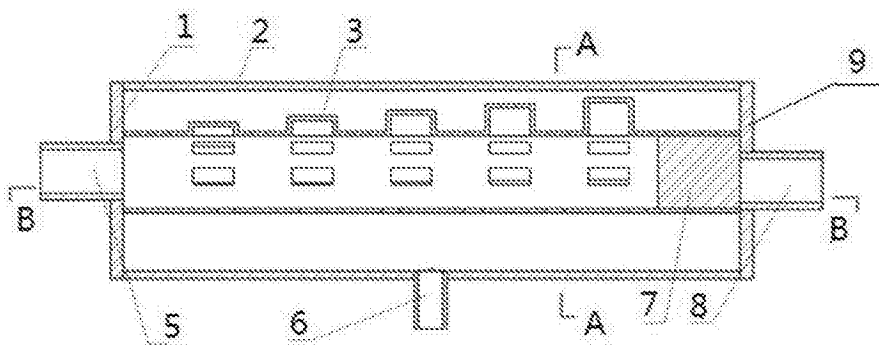


图2

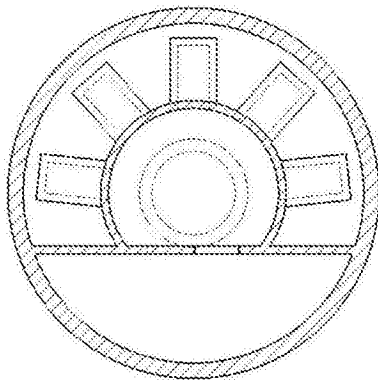


图3

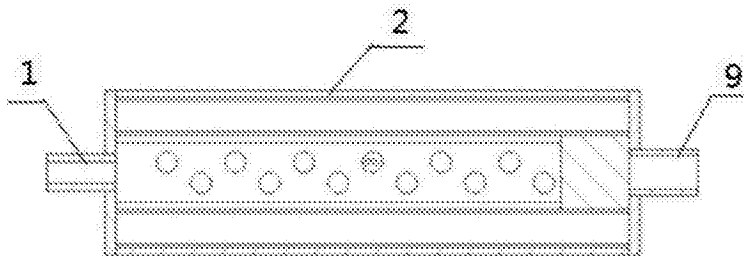


图4

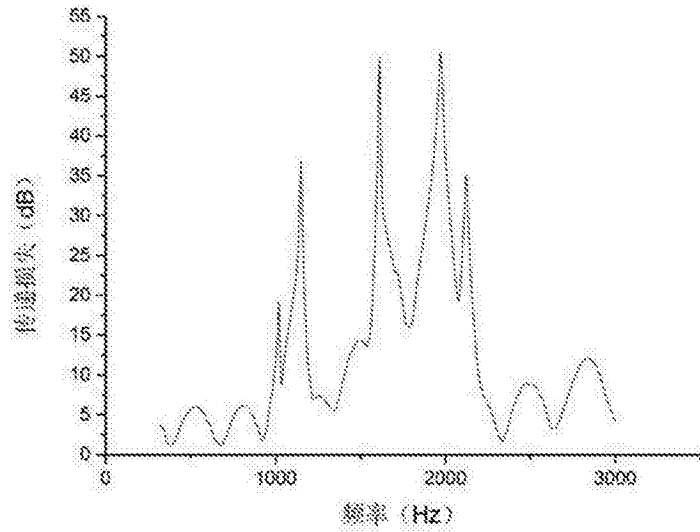


图5