



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105874209 A

(43)申请公布日 2016.08.17

(21)申请号 201480064009.7

(22)申请日 2014.10.28

(30)优先权数据

202013010937.8 2013.11.30 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.05.25

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2014/073143 2014.10.28

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/078648 DE 2015.06.04

(71)申请人 厄利孔莱博尔德真空有限责任公司

地址 德国科隆

(72)发明人 海因里希·英格兰德

(74)专利代理机构 北京鸿德海业知识产权代理
事务所(普通合伙) 11412

代理人 袁媛

(51)Int.Cl.

F04D 19/04(2006.01)

F04D 29/32(2006.01)

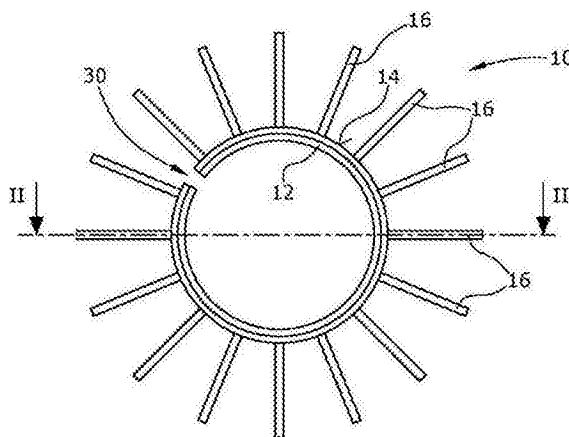
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

用于真空泵的转子盘和转子

(57)摘要

本发明涉及用于具体是涡轮分子泵的真空泵的转子盘,其具有内环(12)。内环(12)连接到径向向外地延伸的多个叶片单元(16),根据本发明,内环(12)具有至少一个伸缩接头(30)。为了组装,如果适用,内环(12)被扣环(32)围绕并且布置在中空圆柱形支撑单元(22)上。



1. 一种用于具体为涡轮分子泵的真空泵的转子盘,包括:
内环(12,44);以及
多个叶片元件(16),其径向向外地延伸并且与所述内环(12,44)连接,
其特征在于,
所述内环(12,14)具有至少一个伸缩接头(30)。
2. 根据权利要求1所述的转子盘,其特征在于所述至少一个伸缩接头(30)在所述内环(12,14)的整个宽度上延伸,所述伸缩接头(30)优选地倾斜延伸,具体对应于叶片倾斜。
3. 根据权利要求1或2所述的转子盘,其特征在于提供规则地分布在所述内环(12,144)的圆周上的多个膨胀管(30)。
4. 根据权利要求1-3的任意一项所述的转子盘,其特征在于在叶片基座(48)上使所述叶片元件(16)成锥形。
5. 根据权利要求4所述的转子盘,其特征在于为了形成锥形,所述叶片元件(16)具有位于上侧(54)和下侧(56)中的凹部(50),所述凹部优选地成镜像对称。
6. 一种用于具体为涡轮分子泵的真空泵的转子,包括:
根据沿所述转子的纵向(20)布置的权利要求1-5中的任意一项所述的多个转子盘。
7. 根据权利要求6所述的转子,其特征在于至少一个扣环(32)围绕所述内环(12,44),以便固定所述内环(12,44)。
8. 根据权利要求7所述的转子,其特征在于所述扣环(32)中的至少一个扣环围绕两个相邻转子盘(10,42)的所述内环(12,44)。
9. 根据权利要求7或8所述的转子,其特征在于所述扣环(32)覆盖在所述叶片基座(48)上提供的锥形部。
10. 根据权利要求7-9的任意一项所述的转子,其特征在于所述扣环(32)接触所述叶片元件(16)的上侧(54)和下侧(56),以便用于阻尼振动。
11. 根据权利要求7-10的任意一项所述的转子,其特征在于所述扣环(32)包括纤维加强塑料并且具体设计为CFC管。
12. 根据权利要求6-11的任意一项所述的转子,其特征在于在多部分内环(44)的情形下,在所述内环内提供张紧元件(46)。
13. 根据权利要求6-12的任意一项所述的转子,其特征在于提供携带内环(12,44)的支撑元件(22)。
14. 根据权利要求13所述的转子,其特征在于所述支撑元件(22)被设计为中空圆柱形。
15. 根据权利要求13或14所述的转子,其特征在于所述支撑元件(22)径向向外地定向,具体为环形定位突出部(24)。
16. 根据权利要求13-15的任意一项所述的转子,其特征在于所述支撑元件(22)的开口(40)通过壳体元件(34)来至少部分地闭合,所述壳体元件(34)优选地固定所述内环(12,44),并且如果适用,所述扣环(32)具体将内环压靠在定位突出部(24)。

用于真空泵的转子盘和转子

技术领域

[0001] 本发明涉及用于真空泵的转子盘(具体为涡轮分子泵),以及涉及包括此类转子盘的转子。

背景技术

[0002] 例如具体为涡轮分子泵的真空泵具有支撑于泵壳体内的转轴。具体为电动机驱动的转轴携带由布置在泵壳体内的定子所围绕的转子。涡轮分子泵具体地包括多个转子盘。各个转子盘包括多个转子叶片。围绕着转子的定子的定子盘分别布置在相邻的转子盘之间,定子盘也具有定子叶片。

[0003] 已知将涡轮分子泵的转子制造成单件。在这方面,各个转子盘由实心块具体通过铣削来加工。这是极度冗长和昂贵的方法。对于此类的转子,定子盘大多数具有两部分设计,从而它们可以从外部插入到两个相邻转子盘之间。

[0004] 还从DE 102007048703知道从各个转子盘组装用于涡轮分子泵的转子。在这种情形下,各个转子盘经由加强环彼此连接,每个盘具有具体为转子叶片的平面。加强环分别围绕着转子盘的内环。从多个转子盘构建的真空泵的转子使用机械接合方法来加工。为此目的,转子盘的内环相对于加强环具有过大的尺寸。接合通过加热或冷却将要接合的多个组件并且通过后续的压制来执行。这是不利的,因为接合过程向转子盘的内环或轮毂引入张力。由于大的离心力以及由于在操作期间的转子盘和加强环的不同热膨胀,将发生更进一步的张力。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种转子盘和具有多有转子盘的转子,其中减小张力的发生,具体为发生在转子盘的内环处的张力。

[0006] 根据本发明具有如权利要求1中所定义的转子盘和具有如权利要求4中所定义的转子的本发明来实现目的。

[0007] 用于真空泵并且具体用于涡轮分子泵的本转子盘包括优选的基本上圆柱形的内环。该内环与径向向外延伸的叶片元件连接并且具体为与该叶片元件一体成形。根据本发明,该内环具有至少一个伸缩接头或槽。提供这样的伸缩接头是有益的,因为由此可以补偿热膨胀。由于提供了槽,可以减小或可能甚至完全避免切线张力的发生。通过提供根据本发明的伸缩接头,至少显著减小切线张力的发生,具体在内环的外部区域中,即具体在内环和叶片元件的过渡处。由此,可能优选的是以更高的旋转速度来操作由此类的转子盘构建的转子。

[0008] 伸缩接头或槽优选的在内环的整个宽度上与叶片并行的延伸。因此,转子盘的内环被完全地开槽。特别优选的是槽或伸缩接头是倾斜的。具体地,该倾斜使得由槽对叶片元件的任何破坏都被避免。在特别优选的实施方式中,伸缩接头或槽因此被倾斜的设置并且具体地具有与叶片相同的倾斜。当叶片的倾斜改变时,相关的方面是叶片基座的区域中

(即,叶片元件和内环的连接过渡区域中)的叶片的倾斜。

[0009] 在本发明的转子盘的优选开发中,也可以提供多个伸缩接头或多个槽。优选地,伸缩接头规则地分布在内环的圆周上。这里,各个内环段可以携带仅一个叶片元件,从而提供从多个内环段组装的内环。各个内环段可以通过连接元件来彼此连接。例如,操作在槽或伸缩接头中提供由弹性体所制成的连接元件。此外,在将内环段组装成转子的同时可以连接各个内环段。由于内环的分段化,由一侧膨胀所造成的失衡的趋势被减小或抑制。进一步,提供在圆周上规则分布的多个伸缩接头是有益的,因为张力被更好地补偿并且各个分段的形变也相应地小于仅具有一个槽的整个环分段的形变。

[0010] 在根据本发明的转子盘的更特别优选的实施方式中,在叶片基座的区域中(即叶片元件和内环之间的过渡区域中)使叶片元件成锥形。锥形部具体地通过提供在上侧和下侧二者中的凹部来形成。这些凹部优选地形成镜像对称,从而避免失衡。因此,凹部关于叶片元件的中心线或关于叶片的中心面是镜像对称的。在叶片基座的区域中提供叶片元件的锥形化对于可能发生的叶片元件的振动具有积极的效果。这具体在安装状态下是很有益的。

[0011] 本发明进一步参考用于真空泵的转子,该真空泵具体为涡轮分子泵。转子具有沿转子的纵向或沿转子轴的纵向所布置的多个转子盘,盘被优选地设计为如上所述。

[0012] 优选地,至少一个内环由用于固定的扣环来围绕。具体地,扣环是优选为由纤维增强的加强塑料例如CFC所制成的加强环。优选地,扣环至少部分地被设计和布置成使得相应的扣环围绕转子盘的两个相邻内环。在这方面,扣环在纵向方向上至少部分地围绕两个相邻的内环。在优选的实施方式中,内环因此具体地通过两个扣环来固定。每个扣环在内环上部分地伸出。具体地,内环的一部分并不由扣环在纵向方向上围绕,在内环的该区域中的叶片元件被连接,具体为与内环一体形成。

[0013] 在转子盘的优选开发中(其中在叶片基座处令叶片元件成锥形),提供扣环可以影响阻尼。取决于操作状态,可能造成叶片元件的振动。这些振动可以通过扣环来减小。在该实施方式中,扣环因此具有阻尼器的附加功能。

[0014] 特别优选的是扣环覆盖形成锥形部的凹部。因此,扣环的一部分接触叶片元件的上侧或下侧。由此可以实现对于叶片元件的振动的好的阻尼。在该实施方式中,特别优选的是扣环包含纤维增强的塑料,特别优选地是将扣环设计为CFC管。

[0015] 在其中内环为多部分设计的本发明的另一优选实施方式中,张紧元件优选地提供在内环内。张紧元件将各个内环段压靠在扣环上,从而确保内环段的定义位置。

[0016] 可以的是用于自支撑结构的内环与扣环连接,并且可能地与张紧元件连接。优选的是在内环内另外地提供支撑元件。支撑元件可以是转子轴本身或与转子轴连接的元件。将要与转子轴连接的元件优选地设计为中空圆柱体,从而转子轴至少部分地伸出到中空圆柱体中,在该情形下,中空的圆柱体携带内环。

[0017] 在优选的开发中,具体设计为中空圆柱体的支撑元件包括径向向外定向的优选的环形定位突出部。由于该具体为台阶形的定位突出部,在纵向方向上看到的外部内环和/或在纵向方向上看到的外部扣环的位置被定义。

[0018] 进一步,具体为中空圆柱形的支撑元件可以具有纵向方向上的开口,该开口至少部分地由壳体元件来关闭。壳体元件也用于固定外部内环和/或外部扣环。壳体元件可以

具有台阶形的、径向地向外定向的突出部。壳体元件特别用于位置上精确地将内环和扣环固定到支撑元件上。

[0019] 对于具有伸缩接头的内环的组件,可以稍微地压制该组件并且将内环插入到扣环中,从而内环通过它们固有的张力而被固定在扣环中。利用多部分的内环,各个内环段通过张紧单元压靠在扣环的内侧。

[0020] 下面是参考优选实施方式和参考附图的本发明的详细解释。

附图说明

[0021] 图1示出转子盘的示意顶平面图;

[0022] 图2是图1中示出的沿图1中的箭头II-II方向的转子盘的示意截面图;

[0023] 图3是具有图1和图2中示出的具有多个转子盘的转子的示意截面图;

[0024] 图4是具有多个内环段的转子的另外优选实施方式的示意截面图;

[0025] 图5是根据本发明构建的转子的另一优选实施方式的细节的放大截面图。

具体实施方式

[0026] 本发明的转子盘10包括内环12,其具有以规则分布在圆周上的方式布置在其外侧14的多个叶片元件16。叶片元件16与内环12连接,具体为一体连接。在截面图(图2)中,内环12具有两个基本上圆柱形环元件18,叶片元件16相应地与两个环元件18之间的环元件12连接。

[0027] 在(图3)的转子的第一优选实施方式中,图1和图2中示出的多个转子盘在支撑元件22上沿纵向方向20布置。在所示出的实施方式中,支撑元件22是中空的圆柱形,从而其可以被插在并且固定在这里未示出的转子轴上。

[0028] 在图3中的下端,支撑元件22具有带有台阶部26的台阶式定位突出部24。沿纵向22方向可以看出,在所示出的实施方式中,五个转子盘10沿纵向方向布置在支撑元件的外侧28上。转子盘10每个具有槽或伸缩接头30(图1)。在安装状态中,转子盘10的内环12由固定或加强环32来围绕。为了组装,具有槽30的内环10被压制并设置到扣环32中,该扣环被设计为闭合环。除了两个外部内环12以外,每个扣环32围绕两个相邻内环12的两个环元件18。图3中的下部扣环围绕下部内环12的环元件18以及支撑元件22的定位突出部24的台阶部26。

[0029] 在图3中,可能的预组装转子盘10连同扣环32可以从上插入到支撑元件22上。在这种情形下,布置在转子盘10之间的定子盘可以被设计为闭合环并且在转子盘的组装期间已经布置在转子盘之间。也可以的是定子盘是两部分的定子盘,例如,在定子已经被完全组装后,从外部插入在两个相邻转子盘10之间。

[0030] 图3中的上部转子盘10经由上部扣环与壳体元件34连接。为此,壳体元件34具有定位突出部36,其在所示实施方式中也具有台阶部38。

[0031] 上部扣环32因此与上部内环12的环元件18以及壳体元件34的定位突出部36的台阶部38接触。壳体34被设置进中空的圆柱形支撑元件22的开口40中。在所示实施方式中,壳体34具有孔42。通过该孔,转子可以例如通过螺丝被固定到插入进支撑元件22内的转子轴的前端。

[0032] 在操作中,仅一个转子盘的力施加到图3中的上部扣环32和图3中的下部扣环。因

此也可以适于给出这些扣环的另一种设计,以便具体避免由于张力和负载发生所造成的转子盘10的倾斜。这例如可以通过减小上部扣环32和下部扣环32的宽度(具体为减半)来实现。

[0033] 在根据图4中示出的本发明的转子的另外优选实施方式中,类似或相同的组件通过相同的参考编号来标识。

[0034] 该实施方式具有这样的本质差别,即,转子盘不仅具有一个槽30,而且是多个槽,从而提供各个转子段或内环段。在组装形式中,各个转子段42再次形成功能上对应于转子盘10的转子盘。为了确保转子盘段42的内环段的稳定布置,在内环段44的内侧中提供凹部,而在这些凹部中提供张紧单元46。张紧单元具体为环形的形状。对于其余的,各个元件的组装和布置对应于参考图3所述的实施方式。

[0035] 在图5中所示出的进一步实施方式中,通过相同的参考编号来标识类似的或相同的组件。该实施方式的本质差别在于转子盘的设计。再次,这些具有与叶片元件16相连接的内环12。替代于内环12,可以提供对应于内环44(图4)的设计的内环。在叶片基座48的区域中,即,在内环12和叶片基座16之间的过渡区域中,提供锥形部。在所示出的实施方式中,通过两个相对的凹部50来在每个叶片元件16上形成锥形部。凹部50形成为圆周环形槽状凹部。凹部50被设计为与叶片元件16的中心线52镜像对称。

[0036] 选择其具体为CFC管的扣环32的径向宽度,使得扣环32完全覆盖凹部50。具体地,扣环32与叶片元件的上侧54和下侧56接触。该接触优选地延伸若干个毫米。由于扣环32在叶片元件16的上侧54和下侧56上的接触,扣环32额外地充当阻尼元件。

[0037] 图5中示出的实施方式的组装对应于关于图3所述的组装。

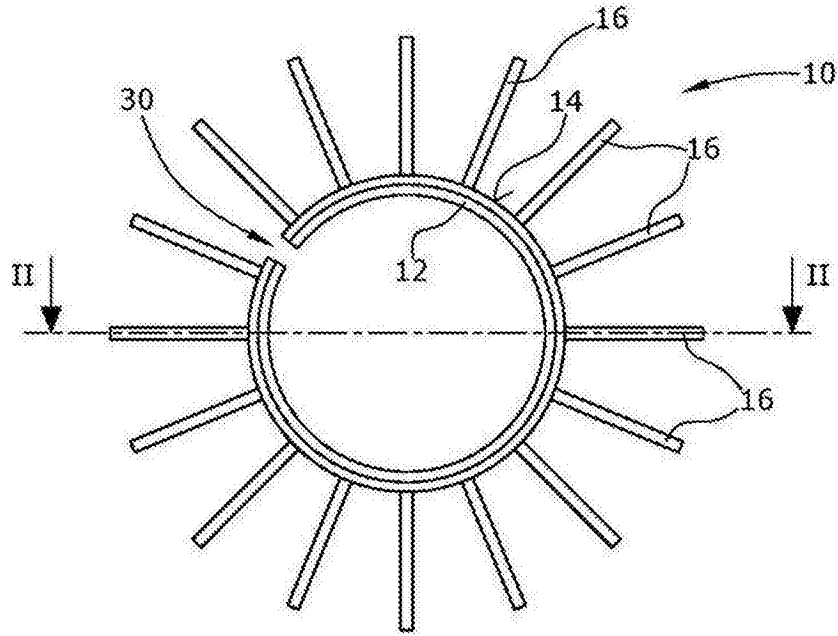


图1

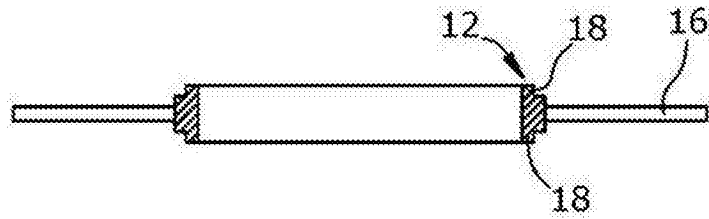


图2

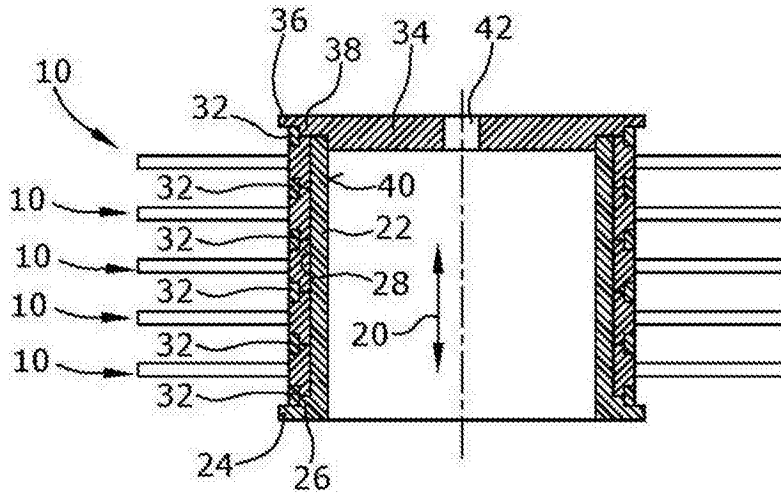


图3

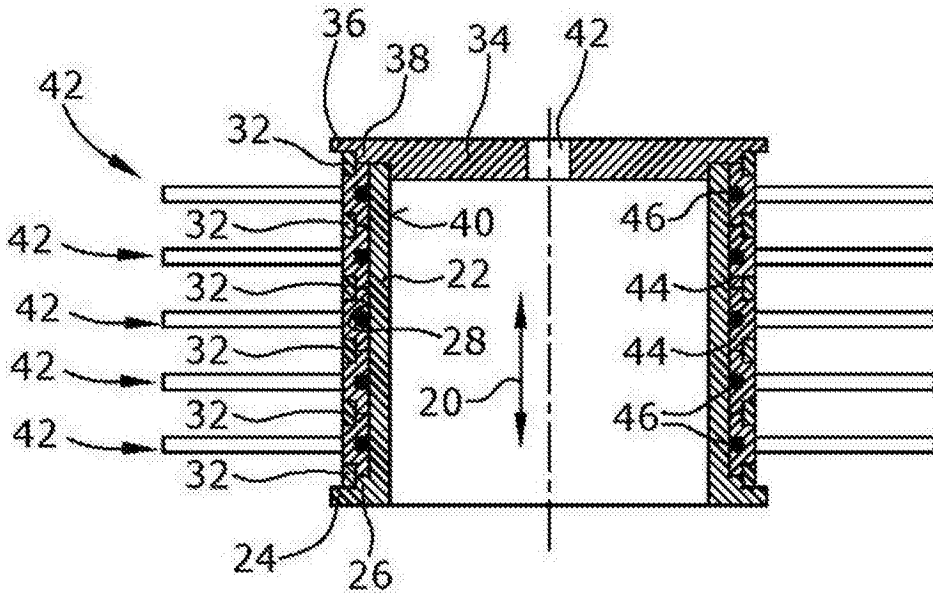


图4

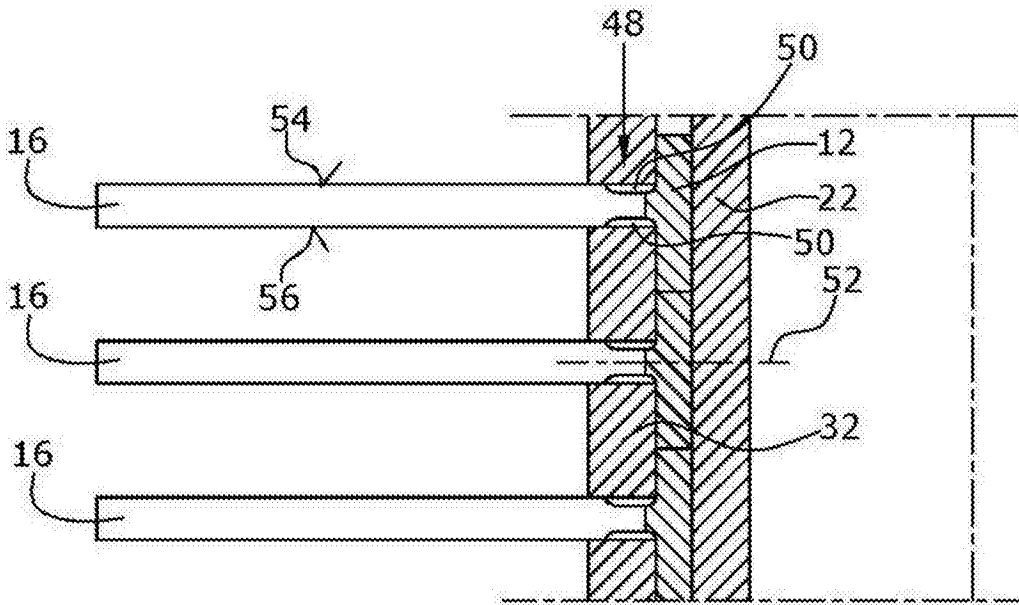


图5