(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104214112 B
(45)授权公告日 2017.08.25

(21)申请号 201410232910.2

(22)申请日 2014.05.29

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104214112 A

(43)申请公布日 2014.12.17

(30)优先权数据
102013210109.0 2013.05.29 DE

(73)专利权人 普发真空有限公司
地址 德国阿斯拉尔

(72)发明人 米尔科·梅科塔 彼得·福韦尔克
贝恩德·霍夫曼
约翰尼斯·施纳尔

(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262
代理人 李慧慧 王漪

(51)Int.Cl.
F04D 19/04(2006.01)
F04D 29/00(2006.01)
F04D 29/063(2006.01)
F04D 29/059(2006.01)

(56)对比文件
EP 2320090 A2,2011.05.11,
US 7977845 B1,2011.07.12,

审查员 胡志鹏

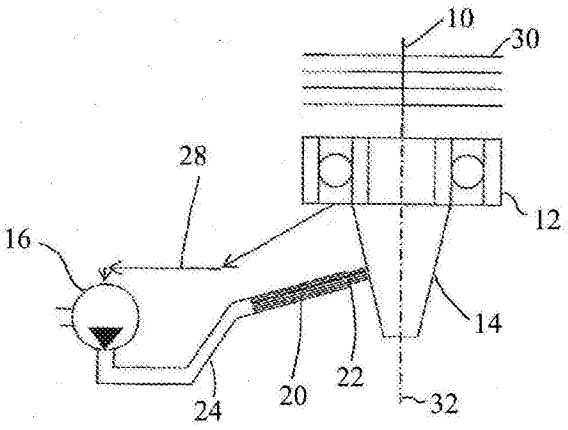
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

真空泵

(57)摘要

本发明涉及一种真空泵，该真空泵具有转子并具有待被供应有工作介质的旋转轴承，以用于转子的可旋转支撑，其中转子具有输送部分，特别是圆锥形输送部分，以用于将工作介质供应到旋转媒介，其中设置了用于输送工作介质的输送泵，和/或设置了具有用于工作介质的可吸收性存储装置的工作介质存储件；并且其中设置了至少一根油绳，其与输送部分接触，以便将从输送泵和/或从可吸收性存储装置提供的工作介质以期望的量输送到输送部分。



CN 104214112 B

1.一种真空泵，其具有转子(10)，并具有待被供应有工作介质的旋转轴承(12)，以用于所述转子(10)的可旋转支撑，其中所述转子(10)具有输送部分(14)，以用于将所述工作介质输送到所述旋转轴承(12)，

其中设置了用于输送所述工作介质的输送泵(16)；

其中设置了至少一根油绳(20)，所述油绳(20)与所述输送部分(14)接触，以将从所述输送泵(16)提供的所述工作介质传送至所述输送部分(14)；

其中设置了用于所述工作介质的出口(22)，所述出口(22)能够被供应有来自所述输送泵(16)的所述工作介质，其中所述油绳(20)布置成使得所述油绳(20)封闭所述出口(22)；并且

其中另外设置了用于所述真空泵的工作介质存储件(18)，所述工作介质存储件(18)具有用于所述工作介质的可吸收性存储装置，其中所述油绳(20)将从所述可吸收性存储装置提供的所述工作介质传送至所述输送部分(14)。

2.一种真空泵，其具有转子(10)，并具有待被供应有工作介质的旋转轴承(12)，以用于所述转子(10)的可旋转支撑，其中所述转子(10)具有输送部分(14)，以用于将所述工作介质输送到所述旋转轴承(12)，

其中设置了用于输送所述工作介质的输送泵(16)；

其中设置了至少一根油绳(20)，所述油绳(20)与所述输送部分(14)接触，以将从所述输送泵(16)提供的所述工作介质传送至所述输送部分(14)；

其中设置了用于所述工作介质的出口(22)，所述出口(22)能够被供应有来自所述输送泵(16)的所述工作介质，其中所述油绳(20)穿过所述出口(22)纵向延伸；并且

其中另外设置了用于所述真空泵的工作介质存储件(18)，所述工作介质存储件(18)具有用于所述工作介质的可吸收性存储装置，其中所述油绳(20)将从所述可吸收性存储装置提供的所述工作介质传送至所述输送部分(14)。

3.根据权利要求1或权利要求2所述的真空泵，其特征在于，所述出口(22)由用于所述工作介质的输送通道(24)的开口端部形成。

4.根据权利要求1或权利要求2所述的真空泵，其特征在于，所述输送泵(16)具有用于设定所述输送泵(16)的输送性能的设定装置。

5.根据权利要求1或权利要求2所述的真空泵，其特征在于，所述油绳(20)与所述工作介质存储件(18)的所述可吸收性存储装置至少区域性地接触。

6.根据权利要求1或权利要求2所述的真空泵，其特征在于，所述油绳(20)缠绕在所述工作介质存储件(18)周围。

7.根据权利要求1或权利要求2所述的真空泵，其特征在于，所述油绳(20)由紧固装置(26)紧固到所述工作介质存储件(18)，所述紧固装置(26)至少部分地穿过所述油绳(20)和所述可吸收性存储装置延伸。

8.根据权利要求1或权利要求2所述的真空泵，其特征在于，所述可吸收性存储装置至少区域性地由毡形成。

9.根据权利要求1或权利要求2所述的真空泵，其特征在于，所述可吸收性存储装置包括多个盘。

10.根据权利要求1或权利要求2所述的真空泵，其特征在于，所述油绳(20)在其纵向侧

部上与所述输送部分(14)接触;和/或所述油绳(20)具有开口端部并且经由所述开口端部与所述输送部分(14)接触。

11.根据权利要求1或权利要求2所述的真空泵,其特征在于,所述输送部分(14)具有朝着所述旋转轴承(12)变得更大的外直径。

12.根据权利要求1或权利要求2所述的真空泵,其特征在于,所述真空泵配置成使得所述工作介质能够在所述真空泵的工作期间在回路中进行输送。

13.根据权利要求1或权利要求2所述的真空泵,其特征在于,所述真空泵为涡轮分子泵。

14.根据权利要求1或权利要求2所述的真空泵,其特征在于,所述输送部分为圆锥形输送部分。

15.根据权利要求9所述的真空泵,其特征在于,所述多个盘叠加在彼此之上。

真空泵

技术领域

[0001] 本发明涉及一种真空泵，特别涉及涡轮分子泵，其具有转子并具有用于转子的可旋转支撑的旋转轴承。

背景技术

[0002] 这种真空泵通常包括用于把工作介质供应给旋转轴承的设备，所述设备包括工作介质传送到其的转子的圆锥形部分。工作介质通过在真空泵的操作中作用的离心力和毛细管力而经由圆锥形部分输送至旋转轴承。

[0003] 已知包括用于工作介质的工作介质存储件的真空泵，该工作介质存储件具有可吸收性存储装置，该可吸收性存储装置以工作介质浸透并且具有与输送部分接触的一个或多个擦拭件(wiper)，并且工作介质经由该擦拭件传送至输送部分。此外，已知这样的真空泵，在这样的真空泵中，存储箱中设置的工作介质经由油绳(wick)传送至输送部分。另外，已知包括用于工作介质的输送泵的真空泵，其中由输送泵提供的工作介质滴到输送部分上。

[0004] 使用所描述的设备可实现用工作介质的精确定义的量不连续地供应旋转轴承。具有工作介质存储件的设备和具有由存储箱供料的油绳的设备各自特别地导致输送的工作介质的量太小，而具有油泵的实施方式提供太高的工作介质的量。

发明内容

[0005] 因此，本发明的目的是提供一种真空泵，其确保给真空泵的旋转轴承连续供应期望的量的工作介质。

[0006] 通过具有以下特征的真空泵来满足该目的。

[0007] 真空泵，特别是涡轮分子泵，包括转子和待被供应有工作介质的旋转轴承，以用于转子的可旋转支撑，其中转子具有用于将工作介质供应至旋转媒介(rotary agent)的输送部分，特别是圆锥形输送部分。此外，设置有用于输送工作介质的输送泵，和/或设置有工作介质存储件，其具有用于工作介质的可吸收性存储装置。另外，设置有至少一根油绳，其与输送部分接触，以将从输送泵和/或从可吸收性存储装置提供的工作介质传送至输送部分。

[0008] 在本发明的框架内认识到，通过利用将工作介质传送至转子的输送部分的油绳实现了利用由输送泵或由工作介质存储件提供的确切的可预定义的量的工作介质对旋转轴承的连续供应。油绳实现传送至输送部分并随后到达旋转轴承的工作介质的量的调节。

[0009] 在以下段落和附图中描述了本发明的有利的实施方式。

[0010] 根据有利的实施方式，用于工作介质的出口被提供并且可使用来自输送泵的工作介质来供应，其中油绳布置成使得油绳封闭该出口。因此，可确保，出口处提供的工作介质大体上仅经由油绳向前输送，使得实现了工作介质的传送的量的有效调节，并且独立于由输送泵输送的工作介质的量，大体上可靠地避免了太大的量的工作介质的传送。

[0011] 另外的实施方式设置成，提供了用于工作介质的出口，该出口可以用来自输送泵的工作介质供应，其中油绳穿过该出口纵向延伸。可因此实现出口处提供的工作介质至油

绳的好的传送。油绳可封闭出口，使得经由出口出来的工作介质的大体总量通过油绳来输送并随后发生工作介质的输送的量的特别有效的调节。油绳可被夹紧在出口中并且因此可固定在其合适的位置上，特别地，使得油绳保持与输送部分接触。

[0012] 出口优选地由用于工作介质的输送通道的开口端部形成。油绳可穿过出口延伸至该通道中，使得油绳在通道中沿其长度的部分布置。油绳可至少沿布置于通道中的其长度的一部分大体上填满全部的通道横截面。从而实现了所提供的工作介质至油绳的特别有效的传送，其中可靠地确保了，工作介质仅经由油绳通过出口来输送。同时，实现了油绳在通道中的有效固定。

[0013] 根据有利的实施方式，输送泵具有用于设定输送泵的输送性能的设定装置。因此，可灵活设定连续地供应至旋转轴承的工作介质的量的值。用于设定输送性能的设定装置可包括用于通过用户输入输送性能的期望值的输入装置。用于设定输送性能的设定装置可包括电子装置以检测输送性能的期望值，特别是由用户设定的期望值。

[0014] 进一步优选的进展设置成，油绳与工作介质存储件的存储装置至少区域性地接触。从而实现了设置在工作介质存储件中的工作介质至油绳的直接传送。与输送部分被工作介质存储件直接接触相比，油绳改进了工作介质从工作介质存储件至输送部分的传送，并且确保了期望的工作介质的量连续传送到输送部分。

[0015] 有利的实施方式设置成，油绳缠绕在工作介质存储件周围。油绳可以至少一次或多次地缠绕在工作介质存储件周围。在这方面，油绳缠绕在工作介质存储件周围的部分中的至少一部分可以与存储装置直接接触。从而以布置的同时简单制造能力实现了油绳与存储装置沿宽区域的紧密接触。

[0016] 根据进一步有利的实施方式，油绳优选地通过紧固装置紧固到工作存储件，该紧固装置至少部分地穿过油绳和存储装置延伸。从而油绳可被固定，使得其保持与转子的输送部分接触。紧固装置可以例如以针的形式配置，并且可以被推动到油绳和存储装置中。

[0017] 工作介质存储件可具有转子轴的输送部分能伸入到其中的开口。油绳的一部分可至少部分地且特别地完全穿过该开口并且这样做时可优选地与输送部分接触。当油绳在该开口的两侧处均紧固至工作介质存储件时，油绳可靠地保持在其与输送部分接触的位置上。工作介质存储件可例如以环形形式围绕输送部分延伸并且可以具有至少近似环形的基本形状。

[0018] 油绳可以至少一次并优选地多次完全地横穿开口延伸。例如，油绳可至少两次完全地横穿开口延伸，其中输送部分布置在油绳的横穿开口延伸的两个部分之间。

[0019] 存储装置优选地由对于工作介质而言可吸收的材料至少区域性地形成，例如，毡或类似的可吸收性材料，特别是纺织品和/或多孔的可吸收性材料。

[0020] 存储装置可包括优选地叠加在彼此之上的多个盘。例如，盘可以各自具有环形的基本形状并且可以叠加在彼此之上，使得其基本表面大体上重叠。这种工作介质存储件可以以工作介质存储件的期望存储能力和期望形状来简单地制造，例如能够以小的努力实现的大体上环形的基本形状。

[0021] 油绳可在其纵向侧部上与输送部分接触。可选择地或另外，油绳可以具有开口端部并且可经由该开口端部与输送部分接触。在两种情况下，确保了工作介质按计量传送至输送部分。

[0022] 输送部分优选地具有朝着旋转轴承变得更大的外直径。在该实施方式中，传送至输送部分的工作介质可以在没有任何另外的努力的情况下通过在真空泵的操作中作用的离心力和毛细管作用输送至旋转轴承。

[0023] 真空泵优选地配置成，使得在真空泵的操作期间，工作介质可在回路中输送。在这方面，例如，工作介质从输送泵和/或从工作介质存储件传送至油绳，从油绳传送至输送部分，经由输送部分输送至旋转轴承，在该处其达到对于旋转轴承的操作所需要的其功能，并且最后从旋转轴承经由回路输送回到输送泵和/或工作介质存储件。布置在旋转轴承和输送泵之间的输送装置或布置在旋转轴承和工作介质存储件之间的输送装置可设置成使工作介质从旋转轴承返回至输送泵和/或工作介质存储件。输送装置可以是毛细管输送装置，例如，油绳或油绳的一部分。

[0024] 工作介质的输送量可以通过油绳的材料和/或油绳的横截面的相应选择而设定成期望值。为了能够经受在真空泵的操作中普遍存在的热条件，油绳优选地由耐温材料形成。

[0025] 旋转轴承优选地形成为滚子元件轴承，特别是球轴承。工作介质可以是用于旋转轴承或用于滚子元件轴承的润滑剂，该润滑剂特别地可以包括油。

附图说明

[0026] 将在下面通过示例参考有利的实施方式和附图来描述本发明。示出了：

[0027] 图1是根据本发明的实施方式的真空泵的示意性表示；以及

[0028] 图2至图5分别是根据本发明的实施方式的用于真空泵的具有油绳的工作介质存储件的平面图。

[0029] 参考数字列表

[0030] 10 转子

[0031] 12 旋转轴承

[0032] 14 输送部分

[0033] 16 输送泵

[0034] 18 工作介质存储件

[0035] 20 油绳

[0036] 22 出口

[0037] 24 输送通道

[0038] 26 紧固装置

[0039] 28 回路

[0040] 30 转子盘

[0041] 32 旋转轴线

[0042] 34 套箍

具体实施方式

[0043] 在图1中示意性地示出的真空泵包括转子10，转子10通过滚子元件轴承12被围绕旋转轴线32可旋转地支撑。转子10包括在图1中仅示意性地示出的转子轴和布置在转子轴处并且同样在图1中仅示意性地示出的多个涡轮分子转子盘30。径向于转子轴延伸的转子

盘30各自与多个定子盘中的一个相对地布置，定子盘在图1中未示出并且布置在转子盘30之间，转子盘与定子盘形成涡轮分子泵的涡轮分子泵级(turbomolecular pump stage)。

[0044] 圆锥形输送部分14设置在转子轴的远离转子盘30的端部处，该圆锥形输送部分14旋转地固定地连接至转子轴，圆锥形输送部分14与旋转轴线32同轴并且具有在尺寸上朝着旋转轴承12增加的外直径。

[0045] 输送泵16被设置成用工作介质供应旋转轴承12并且将在其入口处提供的工作介质输送到在输送部分14的方向上延伸的输送通道24中。通道24的面向输送部分14的端部形成工作介质的出口22。该出口22由油绳20封闭，油绳20穿过出口22延伸到输送通道24中并且沿其长度的大部分布置在输送通道24内。

[0046] 油绳20的布置在输送通道24外部的部分从出口22延伸至输送部分14并且接触输送部分14，使得在油绳20中输送的工作介质通过毛细管作用传送至输送部分14。

[0047] 在真空泵的操作中，工作介质通过输送泵16引入到输送通道24中并且在出口22的方向上输送，在出口22处，工作介质被传送至油绳20。工作介质由于油绳20和输送部分14之间的滑动接触而从那传送至输送部分14。

[0048] 通过在输送部分14旋转时在尺寸增加且因此朝着旋转轴承12的输送部分14的外直径方向上作用的离心力和毛细管作用来输送工作介质，其中其达到其功能，特别是对于旋转轴承12的操作所需要的其润滑功能。如图1中的箭头所示，真空泵包括用于将工作介质从旋转轴承12输送回到输送泵16的设备，使得工作介质在封闭的回路28中输送。

[0049] 图2以平面视图，即，在真空泵的旋转轴线的方向上示出了用于真空泵的工作介质存储件18和油绳20。

[0050] 工作介质存储件18具有环形的基本形状并且由在视图的方向上叠加在彼此之上的多个盘形成，多个盘用工作介质浸透并且包括可吸收性材料，例如毡。环形盘的内部形成工作介质存储件18的开口，真空泵的由图2中的虚线表示的输送部分14延伸到该开口中。

[0051] 工作介质存储件18被油绳20沿其外周边多次缠绕，其中工作介质存储件18的外周边和油绳20直接地接触彼此，使得设置在工作介质存储件18中的工作介质被传送至油绳20。

[0052] 油绳20包括横穿工作介质存储件18的开口延伸的部分。油绳20在该部分的两侧处在每种情况下经由针状紧固装置26固定至工作介质存储件18。在安装在真空泵中的状态下，油绳20的纵向侧部正切地接触输送部分14，使得在油绳20中输送的工作介质通过毛细管作用传送至输送部分14。

[0053] 图3中示出的布置大体上对应于图2中示出的布置。在图3中示出的布置中，油绳20横穿工作介质存储件18的开口延伸两次。在安装在真空泵中的状态下，输送部分14布置在油绳20的横穿工作介质存储件18的开口延伸的两个部分之间，使得输送部分14在两侧处被油绳20接触，从而增加工作介质传送至输送部分14的量。

[0054] 图4中示出的布置大体上对应于图2和图3中示出的布置，其中图4中示出的油绳20具有开口端部并且经由该开口端部与输送部分14接触。油绳20的邻近于开口端部的区域被引导通过套箍(cuff)34，套箍34和油绳20一起紧固至工作介质存储件18，从而油绳20保持在其与输送部分14接触的位置上。

[0055] 图5中示出的布置大体上对应于图4中示出的布置，其中图5中示出的油绳20具有

两个开口端部，油绳20分别经由该两个开口端部与输送部分14接触，使得工作介质传送至输送部分14的量相对于图4中示出的布置增加。

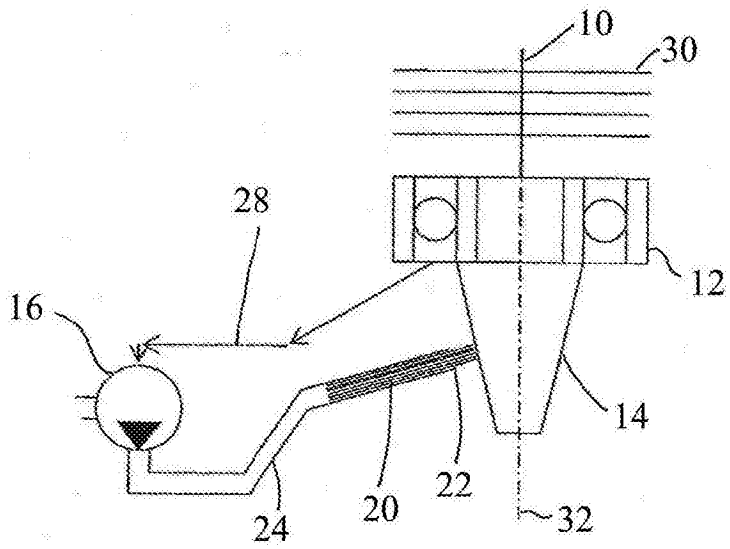


图1

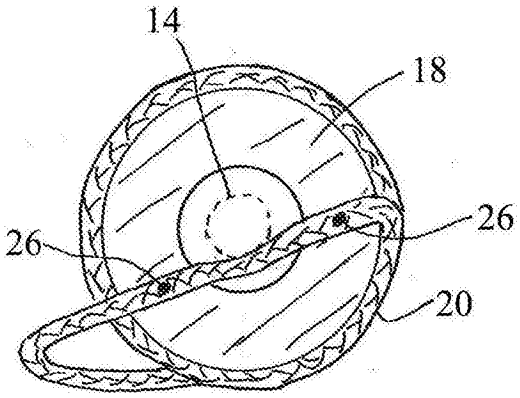


图2

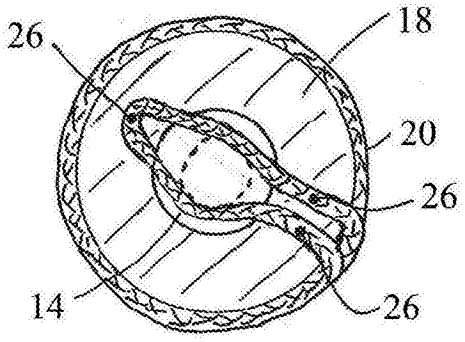


图3

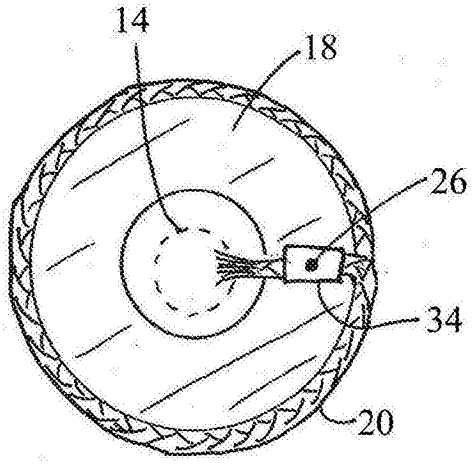


图4

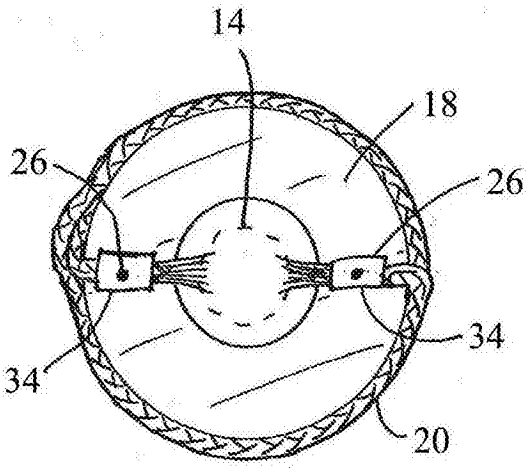


图5