



(12) 发明专利申请



(10) 申请公布号 CN 118647784 A

(43) 申请公布日 2024. 09. 13

(21) 申请号 202380019928.1

(22) 申请日 2023.01.30

(30) 优先权数据

22154647.6 2022.02.01 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.08.01

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2023/052191 2023.01.30

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/148126 DE 2023.08.10

(71) 申请人 能源创新股份公司

地址 瑞士普费菲孔

(72) 发明人 F·贝格尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

专利代理师 周敏剑 吴强

(51) Int.Cl.

F01B 25/02 (2006.01)

F01B 29/02 (2006.01)

F04B 9/12 (2006.01)

F04F 5/04 (2006.01)

权利要求书2页 说明书8页 附图2页

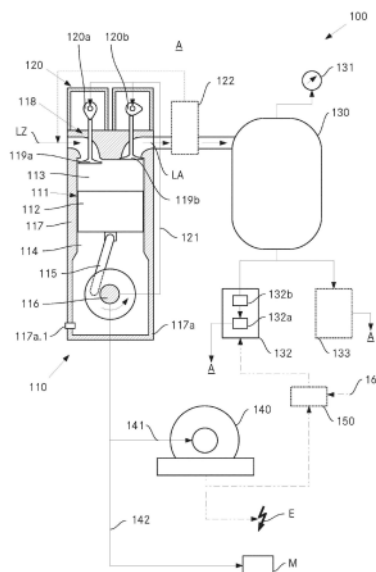
(54) 发明名称

负压发动机

(57) 摘要

组件(100)包括往复式活塞发动机(110)和负压腔室(130),所述往复式活塞发动机设计用于无燃烧运行,在所述负压腔室中能产生相对于围绕所述往复式活塞发动机(110)的大气(A)减小的空气压力,其中:a)所述往复式活塞发动机(110)具有利用气缸盖(118)封闭的至少一个气缸(111),活塞(112)能够在所述气缸中运动,并且其中,所述活塞(112)在背离所述气缸盖(118)的一侧处经由连杆(115)与所述往复式活塞发动机(110)的曲轴(116)联结,其中,所述连杆(115)和所述曲轴(116)集成在所述往复式活塞发动机(110)的曲轴箱(117a)中;b)所述至少一个气缸(111)在所述气缸盖(118)处具有至少一个进气阀(119a)和至少一个排气阀(119b),其中,所述负压腔室(130)能够经由所述排气阀(119b)以流体导引的方式与所述至少一个气缸(111)的工作空间(113)连接以便在所述工作空间(113)中产生负压,并且所述工作空间(113)能够经由所述进气阀(119a)以流体导引的方式与围绕所述往复式活塞发动机(110)的大气(A)连接,以便在所述工作空间(113)中产生环境压力;c)其中,存在

有阀控制装置(120),所述阀控制装置在运行时如此操控所述进气阀(119a)和所述排气阀(119b),使得通过交替施加环境压力和负压使所述活塞(112)在所述至少一个气缸(111)中来回运动;d)并且所述往复式活塞发动机(110)如此设计,使得在运行时在所述活塞的背离所述气缸盖(118)的区域(114)中始终存在有基本上恒定的压力、尤其是围绕所述往复式活塞发动机(110)的大气压力(A)。



1. 一种包括往复式活塞发动机(110)和负压腔室(130)的组件(100),所述往复式活塞发动机设计用于无燃烧运行,在所述负压腔室中能产生相对于围绕所述往复式活塞发动机(110)的大气(A)减小的空气压力,其中:

a) 所述往复式活塞发动机(110)具有利用气缸盖(118)封闭的至少一个气缸(111),活塞(112)能够在所述气缸中运动,并且其中,所述活塞(112)在背离所述气缸盖(118)的一侧处经由连杆(115)与所述往复式活塞发动机(110)的曲轴(116)联结,其中,所述连杆(115)和所述曲轴(116)集成在所述往复式活塞发动机(110)的曲轴箱(117a)中;

b) 所述至少一个气缸(111)在所述气缸盖(118)处具有至少一个进气阀(119a)和至少一个排气阀(119b),其中,所述负压腔室(130)能够经由所述排气阀(119b)以流体导引的方式与所述至少一个气缸(111)的工作空间(113)连接以便在所述工作空间(113)中产生负压,并且所述工作空间(113)能够经由所述进气阀(119a)以流体导引的方式与围绕所述往复式活塞发动机(110)的大气(A)连接,以便在所述工作空间(113)中产生环境压力;

c) 其中,存在有阀控制装置(120),所述阀控制装置在运行时如此操控所述进气阀(119a)和所述排气阀(119b),使得通过交替施加环境压力和负压使所述活塞(112)在所述至少一个气缸(111)中来回运动;

d) 并且所述往复式活塞发动机(110)如此设计,使得在运行时在所述活塞的背离所述气缸盖(118)的区域(114)中始终存在有基本上恒定的压力、尤其是围绕所述往复式活塞发动机(110)的大气压力(A)。

2. 根据权利要求1所述的组件,其特征在于,所述往复式活塞发动机(110)具有至少两个气缸,尤其是四个、六个、八个、十个或十二个气缸。

3. 根据前述权利要求中至少一项所述的组件,其特征在于,所述阀控制装置(120)经由与所述曲轴(116)联结的至少一个凸轮轴(120a、120b)来实现。

4. 根据权利要求3所述的组件,其特征在于,所述至少一个凸轮轴(120a、120b)以2:1的传动比与所述曲轴(116)联结,从而在运行时,所述至少一个凸轮轴(120a、120b)具有所述曲轴(116)的一半转速。

5. 根据前述权利要求中至少一项所述的组件,其特征在于,所述阀控制装置(120)如此设计,使得:

- 在所述活塞(112)朝向所述气缸盖(118)运动的第一冲程中,所述排气阀(119b)打开,而所述进气阀(119a)关闭,从而所述活塞(112)被负压朝着所述气缸盖(118)的方向拉动;

- 在所述活塞(112)运动远离所述气缸盖(118)的随后的第二冲程中,在第一时间区段内所述排气阀(119b)关闭,而所述进气阀(119a)打开,并且在随后的第二时间区段内,两个阀(119a, 119b)关闭,从而在第二时间区段内,运动远离所述气缸盖(118)的活塞(112)在所述工作空间(113)中产生负压。

6. 根据前述权利要求中至少一项所述的组件,其特征在于,所述往复式活塞发动机(110)的发动机缸体(117)、活塞(112)、连杆(115)、曲轴(116)、所述至少一个凸轮轴(120a、120b)和/或曲轴箱(117a)、尤其是所述往复式活塞发动机(110)的整个机械结构由塑料、陶瓷和/或复合材料组成。

7. 根据前述权利要求中至少一项所述的组件,其特征在于,所述负压腔室(130)以流体导引的方式与真空产生装置(132, 133)、尤其是真空泵连接,从而所述负压腔室(130)通过

所述真空产生装置(132)抽真空或能被抽真空。

8.根据权利要求7所述的组件,其特征在于,所述真空产生装置(133)包含文丘里管。

9.根据权利要求7至8中至少一项所述的组件,其特征在于,所述真空产生装置(132、133)包含电运行的真空泵(132a)、尤其是旋片泵,并且其中可选地,除了电运行的真空泵(132a)之外,所述真空产生装置附加地还包含真空助力器(132b),所述真空助力器连接在负压腔室(130)和电运行的真空泵(132a)之间。

10.根据前述权利要求中至少一项所述的组件,其特征在于,所述往复式活塞发动机(110)具有涡轮增压器(122),其中,所述涡轮增压器(122)如此配置,使得所述涡轮增压器通过从所述排气阀(119b)中流出的空气驱动并且压缩经由所述进气阀(119a)供应的环境空气。

11.根据前述权利要求中至少一项所述的组件,其特征在于,所述往复式活塞发动机(110)的曲轴(116)与所述电流发电机(140)联结,从而通过所述往复式活塞发动机(110)的做功产生或能产生电流(E)。

12.用于运行根据权利要求1至11中任一项所述的组件(100)的方法,其中,经由进气阀(119a)和排气阀(119b)在工作空间(113)中交替施加负压和环境压力,从而使所述活塞(112)在所述至少一个气缸(111)中来回运动。

13.根据权利要求12所述的方法,其特征在于,所述负压腔室(130)中的压力比围绕所述往复式活塞发动机(110)的大气压力(A)低至少0.2巴、尤其是至少0.4巴、特别是至少0.7巴。

14.根据权利要求1至13中任一项所述的组件用于驱动机械机器(M)和/或用于产生电流(E)的用途。

负压发动机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种包括往复式活塞发动机和负压腔室的组件,所述往复式活塞发动机设计用于无燃烧运行,在所述负压腔室中能产生相对于围绕所述往复式活塞发动机的大气减小的空气压力。此外,本发明还涉及一种用于运行这种组件的方法以及一种所述组件用于驱动机械机器和/或用于产生电流的用途。

背景技术

[0002] 在能源技术中,不断在寻求用于尽可能高效、安全、环保且经济的呈不同形式的能源的获取、转换、存储和利用的解决方案。在此,如今焦点强烈地在于以可再生能源为基础或利用可再生能源的解决方案。

[0003] 就此而言,尤其是以下动力机是已知的,所述动力机通过利用负压来做机械功。例如,EP 3 249 155 A1 (Benkendil) 例如描述了一种空气发动机,该空气发动机不像传统的热动力机那样将热量转换为机械功,而是通过负压作用来做功。在此,使用一个气缸,该气缸在其两个端部处是关闭的并且在内部通过可运动的活塞分成两个腔室。两个腔室之中的每个腔室都设有进气阀和排气阀,其中,每个腔室都可以经由其排气阀联接到负压产生器处并且经由其进气阀联接到环境空气处。当一个腔室的排气阀打开时,该腔室的进气阀关闭,而在另一个腔室中,进气阀打开并且排气阀关闭。通过交替打开和关闭所述阀,活塞可以在气缸中来回运动。

[0004] 经由安置在活塞处的并且从气缸中引导出来的推杆,可以借助相应的机构将推杆的平移运动转换为旋转运动,从而例如可以运行发电机。

[0005] 为了产生所需的负压,EP 3 249 155 A1 (Benkendil) 提出了一种文丘里管,该文丘里管例如被置入到水流中。例如,文丘里管可以安置到水道中、堰塘的区域中或水坝的出口处。

[0006] 然而已表明的是,迄今已知的通过利用负压做机械功的动力机并不能完全令人信服。特别是,已知机器的效率相对较低,并且在设计方面也产生问题。因此,一如既往地存在对于改进的解决方案的需求。

发明内容

[0007] 因此,本发明的任务是提供改进的解决方案,所述解决方案实现了:利用负压作为能量形式。特别是,应提供基于如下动力机的设备,所述动力机通过利用负压来做机械功,所述机械功在需要时又能转换为其他能量形式。

[0008] 所述任务的解决方案通过权利要求1的特征来限定。因此,本发明的核心是一种包括往复式活塞发动机和负压腔室的组件,所述往复式活塞发动机设计用于无燃烧运行,在所述负压腔室中能产生相对于围绕所述往复式活塞发动机的大气减小的空气压力,其中:

[0009] a) 所述往复式活塞发动机具有利用气缸盖封闭的至少一个气缸,活塞能够在所述气缸中运动,并且其中,所述活塞在背离所述气缸盖的一侧处经由连杆与所述往复式活塞

发动机的曲轴联结,其中,所述连杆和所述曲轴集成在所述往复式活塞发动机的曲轴箱中;

[0010] b) 所述至少一个气缸在所述气缸盖处具有至少一个进气阀和至少一个分离的排气阀,其中,所述负压腔室能够经由所述排气阀以流体导引的方式与所述至少一个气缸的工作空间连接,以便在所述工作空间中产生负压,并且所述工作空间能够经由所述进气阀以流体导引的方式与围绕所述往复式活塞发动机的大气连接,以便在所述工作空间中产生环境压力;

[0011] c) 其中,存在有阀控制装置,所述阀控制装置在运行时如此操控所述进气阀和所述排气阀,使得通过交替施加环境压力和负压使所述活塞在所述至少一个气缸中来回运动;

[0012] d) 并且所述往复式活塞发动机如此设计,使得在运行时在所述活塞的背离所述气缸盖的区域中始终存在有基本上恒定的压力、尤其是围绕所述往复式活塞发动机的大气压力。

[0013] 根据本发明的组件被证明为极其有利的且高效的。尽管不受理论的约束,但据推测,由于在活塞的背离气缸盖的一侧上的压力基本上恒定,与如在EP 3 249 155 A1中描述的方式相比,实现活塞的更圆滑(或更顺畅,即rundere)的运动。

[0014] 当前,基本上恒定的压力尤其是指,在运行时,活塞的背离气缸盖的区域中的压力的变化不多于50毫巴、特别是不多于10毫巴。

[0015] 此外,推杆或连杆的密封在从气缸中引导出来时是不需要的。这种密封通常要耗费地实现并且具有相对较高的泄漏率。总体上,因此可以在不发生过大的机械负荷的情况下实现更高的转速,并且可以更精确地控制在工作空间中的负压和大气压力之间的相互作用。

[0016] 通过将连杆和曲轴附加地集成在曲轴箱中,往复式活塞发动机的运动部件可以最优地受到保护以免损伤和受天气影响,并且在该区域中的压力情况可以尽可能好地受控制。

[0017] 也重要的是,进气阀和排气阀是两个分离的阀,其中,排气阀仅设计用于将空气从工作空间中引出,而进气阀仅设计用于将空气供应到工作空间中。通过这种分离对空气供应和空气引出进行极其精确的控制。如果经由相同的进气部或出气部进行空气供应和空气引出,则效率大大降低。

[0018] 此外,在根据本发明的组件中使用负压腔室确保在往复式活塞发动机的运行期间基本上恒定的负压,更确切地说在宽范围内独立于转速的基本上恒定的负压。这在简单地利用风扇或同类物从工作空间中抽取空气的情形中是无法实现的。

[0019] 特别是,负压腔室具有如下容积,该容积大于往复式活塞发动机的行程空间。特别是,负压腔室的容积至少相应于往复式活塞发动机的行程空间的十倍、尤其是至少一百倍,特别是至少一千倍。往复式活塞发动机的行程空间限制了总体上通过所有活塞行程所排挤的容积。

[0020] 通过根据本发明的组件的各元件的功能上的相互作用实现了出人意料地有利且高效地利用负压以及转换为机械功。换言之,根据本发明的组件的各个元件协同地相互作用。

[0021] 要被列举为另一个优点的是,根据本发明使用的往复式活塞发动机可以通过改造

传统的内燃机(如汽油发动机或柴油发动机)来实现。根据发动机类型的不同,例如适配阀控制装置便足以使发动机能够针对带有负压的运行而运行。因此,根据本发明的组件能以相对简单且成本适宜的方式实现。因此,根据一个有利的实施方式,往复式活塞发动机是一种带有经修改的阀控制装置的内燃机。

[0022] 在一个优选的实施方式中,往复式活塞发动机具有至少两个气缸,尤其是四个、五个、六个、八个、十个或十二个气缸。因此,根据本发明的优点得到特别的发挥。不过,原则上也可行的是,往复式活塞发动机设有一个单个的气缸。

[0023] 特别是,往复式活塞发动机可以是V型发动机、星型发动机或直列发动机。不过,其他的发动机几何结构也是可行的。

[0024] 阀控制控制尤其是经由至少一个(例如两个)与曲轴连接的凸轮轴和/或凸轮盘来实现。在此,曲轴与所述至少一个凸轮轴和/或凸轮盘尤其是以纯机械方式联结。进气阀和排气阀在此优选经由与所述至少一个凸轮轴和/或凸轮盘相互作用的挺杆、拖杆和/或倾斜杆来打开和关闭。这实现了阀的特别精确且快速的打开和关闭,这对于往复式活塞发动机以负压进行的运行是特别有利的。联结尤其是经由控制链或齿形带来实现。

[0025] 但原则上,阀控制装置也可以不同地实现。根据另一个可能的实施方式,阀控制装置是气动的、液压的和/或机电的阀控制装置。

[0026] 特别是,所述至少一个凸轮轴和/或凸轮盘以2:1的传动比与所述曲轴联结,从而在运行时,所述至少一个凸轮轴和/或凸轮盘具有所述曲轴的一半转速。因此可以精确地打开和关闭所述阀。不过,也可以实现其他传动比。

[0027] 根据另一个优选的实施方式,所述往复式活塞发动机的发动机缸体、活塞、连杆、曲轴、所述至少一个凸轮轴和/或曲轴箱、尤其是所述往复式活塞发动机的整个机械结构由塑料、陶瓷和/或复合材料组成。根据所使用的材料不同,由此可以减小往复式活塞发动机的重量,简化制造和/或降低用于制造和备件的成本。由于在往复式活塞发动机运行时仅出现少量摩擦热,因此往复式活塞发动机几乎不发热。冷却是不需要的。因此,可以使用与传统的内燃机相比耐热性较低且成本更适宜的材料来制造发动机或其组成部分。所提及的材料的另一个优点是,这些材料例如能够通过增材式制造方法、如3D打印以几乎任意的形状和结构来制造,从而也可以实现特别设计的发动机形式。

[0028] 根据另一个有利的实施方式,所述往复式活塞发动机的发动机缸体、活塞、连杆、曲轴、所述至少一个凸轮轴和/或曲轴箱、尤其是所述往复式活塞发动机的整个机械结构由金属组成。因此,可以实现特别鲁棒的往复式活塞发动机。

[0029] 阀控制装置尤其是如此设计,使得当所述至少一个气缸中的活塞达到最大行程高度时,排气阀打开并且进气阀关闭,从而工作空间中的空气压力减小;并且当所述至少一个气缸中的活塞达到最小行程高度时,进气阀打开,从而工作空间中的气体压力增加。这尤其是在往复式活塞发动机的运行期间以有规律的周期发生。

[0030] 当气缸中的工作空间具有最大容积时,则达到活塞的最大行程高度,而当气缸中的工作空间具有最小容积时,则达到活塞的最小行程高度。

[0031] 根据一个特别优选的实施方式,阀控制装置如此设计,使得:

[0032] -在所述活塞朝向所述气缸盖运动的第一冲程中,所述排气阀打开,而所述进气阀关闭,从而所述活塞被负压朝着所述气缸盖的方向拉动;

[0033] -在所述活塞运动远离所述气缸盖的随后的第二冲程中,在第一时间区段内所述排气阀关闭,而所述进气阀打开,并且在随后的第二时间区段内,两个阀关闭,从而在第二时间区段内,运动远离所述气缸盖的活塞在所述工作空间中产生负压。

[0034] 一个冲程可以理解为活塞从一个死点到另一个死点的完整运动。尤其是,一个冲程在曲轴转半圈期间发生。两个冲程一起发生在曲轴转一整圈期间。

[0035] 第二冲程中的第一时间区段和第二时间区段尤其是各相应于整个第二冲程的持续时间的40-60%,特别是50%。因此,特别是,第一时间区段和第二时间区段相应于各半个冲程。

[0036] 这两个冲程在运行期间尤其是在连续过程中依次实施。

[0037] 上文描述的阀控制装置被证明为特别优选的。

[0038] 在多于一个气缸的情况下,曲轴和阀控制装置如此设计,使得相应的气缸中的活塞在运行时至少部分相移地运动。这与传统的内燃机类似。

[0039] 尤其是,负压腔室以流体导引的方式与真空产生装置、尤其是真空泵连接,从而负压腔室通过真空产生装置无振动地抽真空或能抽真空。根据本发明的组件可以通过完全不同的真空产生装置来运行,并且因此可以极其灵活地使用。

[0040] 根据一个实施方式,真空产生装置包括文丘里管。文丘里管可用作泵,该泵简单地构建并且不具有运动部件。文丘里管可以相应地鲁棒地、低维护地且多样地使用。根据一个可能的实施方式,文丘里管安置在水道中,例如安置在堰塘的区域中或水坝的出口处。由此,水力可以借助根据本发明的组件转换为机械能,并且在需要时例如可以经由发电机进一步转换为电能。

[0041] 根据另一个有利的实施方式,真空产生装置包括电运行的真空泵,尤其是旋片泵。电运行的真空泵可作为附加的或作为单个的真空产生装置来存在。因此例如可行的是,平衡在其他真空产生装置中的波动。同样,利用电运行的真空泵,根据本发明的组件可以完全通过电能来运行,例如通过太阳能或来自电网的多余能量来运行。

[0042] 不过,也可以设想其他真空产生装置,如机械运行的泵,它们例如可以通过风能来驱动。

[0043] 根据另一个优选的实施方式,除了电运行的真空泵之外,所述真空产生装置附加地还包含真空助力器,所述真空助力器连接在负压腔室和电运行的真空泵之间。尤其是,真空助力器是电运行的。

[0044] 真空助力器提高真空泵的抽吸能力和最终压力。它们实现了真空系统的功率升高直至10倍。真空助力器根据罗茨原理工作:在此,两个滚动活塞在一个壳体内同步转动。这两个滚动活塞既不相互接触,也不接触壳体。由此,在过程腔室中不需要润滑剂或运行液体。在滚动活塞转动期间,气体在滚动活塞和壳体之间被运输到连接在下游的真空泵中。

[0045] 在运行时,负压腔室中的压力比围绕所述往复式活塞发动机的大气压力优选低至少0.2巴、尤其是至少0.4巴、特别是至少0.7巴。特别是,负压腔室中的压力处于0.05至0.8巴,尤其是0.1至0.5巴,特别是0.1至0.3巴的范围内。在这样的压力的情况下,根据本发明的组件可以特别有效地工作。不过,在特殊情形下,其他压力情况也是可能的。

[0046] 此外优选的是,所述往复式活塞发动机具有涡轮增压器,其中,所述涡轮增压器通过从所述排气阀中流出的空气驱动并且压缩经由所述进气阀供应的环境空气。涡轮增压器

由涡轮组成,涡轮利用喷出的空气的能量并且驱动压缩机,该压缩机压缩所供应的环境空气。空气供应因此增加,以实现更快的容积填充。

[0047] 也有利的是,曲轴箱具有曲轴箱通风部,尤其是敞开的曲轴箱通风部。所述曲轴箱通风部如此设计,使得曲轴箱的内部容积和/或活塞的背离气缸盖的区域以流体导引的方式与周围大气连通。由此能以容易的方式在活塞的背离气缸盖的区域上维持基本上恒定的压力,并且同时保护连杆和曲轴不受外部影响。

[0048] 在另一个优选的实施方式中,所述往复式活塞发动机的曲轴与所述电流发电机联结,从而通过所述往复式活塞发动机的做功产生或能产生电流。例如,电流可用于外部耗电器的运行和/或可临时存储在电流存储器中。

[0049] 本发明的另一方面涉及用于运行如上文描述的组件的方法,其中,经由进气阀和排气阀在工作空间中交替施加负压和环境压力,从而使所述活塞在所述至少一个气缸中来回运动,从而驱动曲轴。

[0050] 特别是,在此当所述至少一个气缸中的活塞达到最大行程高度时,排气阀打开并且进气阀关闭,从而工作空间中的空气压力减小;并且当所述至少一个气缸中的活塞达到最小行程高度时,排气阀关闭并且进气阀打开,从而工作空间中的气体压力增加。

[0051] 进一步优选地,通过阀控制装置如此操控所述阀,使得:

[0052] -在所述活塞朝向所述气缸盖运动的第一冲程中,所述排气阀打开,而所述进气阀关闭,从而所述活塞被负压朝着所述气缸盖的方向拉动;

[0053] -在所述活塞运动远离所述气缸盖的随后的第二冲程中,在第一时间区段内所述排气阀关闭,而所述进气阀打开,并且在随后的第二时间区段内,两个阀关闭,从而在第二时间区段内,运动远离所述气缸盖的活塞在所述工作空间中产生负压。

[0054] 两个冲程一起在曲轴转一整圈期间发生。

[0055] 这两个冲程在运行期间尤其是在连续过程中依次实施。

[0056] 负压腔室在运行时尤其是持续地利用流体导引的连接的真空气产生装置、尤其是真空泵来抽真空。上文描述了可能的真空气产生装置。

[0057] 在运行时,负压腔室中的压力保持为低于围绕所述往复式活塞发动机的大气压力优选至少0.2巴、尤其是至少0.4巴、特别是至少0.7巴。特别是,负压腔室中的压力保持在0.05至0.8巴,尤其是0.1至0.5巴,特别是0.1至0.3巴的范围内。

[0058] 进一步优选地,从排气阀中流出的空气被用于驱动涡轮增压器,该涡轮增压器在经由进气阀供应之前对环境空气进行压缩。这附加地改善了效率。

[0059] 也有利的是,曲轴箱在运行时经由曲轴箱通风部、尤其是敞开的曲轴箱通风部进行通风。

[0060] 本发明的附加的方面涉及如上所描述的组件用于驱动机械机器和/或用于产生电流的用途。

[0061] 本发明的其他有利实施方式和特征组合从下文的详细描述和整个权利要求来得出。

附图说明

[0062] 用于解释实施例的附图示出:

[0063] 图1示出根据本发明的组件的示意图,该组件具有可无燃烧地驱动的往复式活塞发动机和负压腔室,在负压腔室中可以产生相对于围绕往复式活塞发动机的大气压力减小的气压;

[0064] 图2示出图1中的往复式活塞发动机的阀的第一种操控方式。

[0065] 原则上,在图中相同的部件设有相同的附图标记。

具体实施方式

[0066] 图1示出了根据本发明的组件100的示意图。该组件包括设计用于无燃烧运行的往复式活塞发动机110并且包括例如直列式布置的六个气缸,该往复式活塞发动机在图1中在垂直于曲轴的横截面中示出。在图1中可以看到第一气缸111,而其他五个气缸位于第一气缸的后面并且在图1的视图中看不到。例如,往复式活塞发动机110的整个机械结构完全由金属制成。

[0067] 往复式活塞发动机110的第一气缸111布置在发动机缸体117中并且利用气缸盖118封闭,其中,活塞112可运动地支承在气缸111中。在活塞112的背离气缸盖118的一侧处,该活塞经由连杆115与往复式活塞发动机110的曲轴116联结。连杆115和曲轴116集成在曲轴箱117a中。曲轴箱117a是发动机缸体117的整体式组成部分并且还具有呈开口形式的敞开的曲轴箱通风部117a.1,该曲轴箱通风部确保在运行时在活塞112的背离气缸盖118的区域114中始终存在有基本上恒定的压力或围绕往复式活塞式发动机110的大气压力。

[0068] 在气缸盖118处存在有进气阀119a和排气阀119b。经由进气阀119a,气缸111的内部工作容积113能够以流体导引的方式与围绕往复式活塞发动机110的大气连接(当阀119a如图1中所示打开时),以便向气缸或工作空间113供应环境空气LZ,以产生环境压力。排气阀119b(在图1中在关闭位置中示出)实现了:将气缸111的工作空间113与负压腔室130以流体导引的方式连接,以便引出废气LA并且在工作空间113中产生负压(为此可以打开排气阀119b,并且关闭进气阀119a)。

[0069] 此外,往复式活塞发动机110具有呈两个平行的凸轮轴120a、120b形式的阀控制装置120,所述凸轮轴例如经由齿形带121(以符号作为连接箭头示出)与曲轴116联结。例如,凸轮轴120a、120b与曲轴116以2:1的传动比联结,从而在运行时,凸轮轴120a、120b具有曲轴116的一半转速。

[0070] 阀控制装置120如此设计,使得进气阀119a和排气阀119b在运行时如此被操控,使得通过交替施加环境压力和负压,使活塞在气缸111中来回运动。结合图2和图3详细描述了用于实现这个的可能的操控。其他气缸的阀的操控类似地进行,其中,气缸1和6中的活塞同相地运行,气缸2和5彼此同相地但相对于气缸1和6相移地运行,而气缸3和4彼此同相地但相对于其他气缸相移地运行。

[0071] 在运行时,从排气阀119b流出的空气LA可用于驱动可选的涡轮增压器122,该涡轮增压器在经由进气阀供应之前对环境空气进行压缩(通过断开的连接线表示)。

[0072] 往复式活塞发动机110经由排气阀119b与负压腔室130连接,在负压腔室中例如存在有0.2巴的压力。因此,负压腔室130中的压力比往复式活塞发动机110所处的环境压力或大气压力低约0.8巴。负压腔室130中的负压可以利用压力表131进行测量。

[0073] 负压腔室130以流体导引的方式与真空产生装置132连接。该真空产生装置可以是

电运行的真空泵132a,例如旋片泵,它与电运行的真空助力器132b相组合地运行,该真空助力器连接在负压腔室130和电运行的真空泵之间。从负压腔室130中输送出来的空气被放出到大气A中。附加地或备选地,可以存在有呈文丘里管形式的第二真空产生装置133,该第二真空产生装置例如安置在水道中,并且也将空气从负压腔室130中抽出并放出到大气中。

[0074] 电运行的真空泵132a和真空助力器132b可以经由可选的电流存储器150(如蓄电池)来供给以电能(作为虚线示出),该电流存储器通过外部电源160(如太阳能电池单体和/或电网)充电。

[0075] 在运行期间,负压腔室中的压力例如保持在0.1至0.3巴的范围内。

[0076] 此外,往复式活塞发动机110的曲轴116经由传动机构141(在图1中用连接箭头表示)与电流发电机140联结,从而可以通过往复式活塞发动机110的做功来产生有用电能E。

[0077] 也可行的是,将在发电机中产生的能量的一部分供应给电流存储器150。由此,例如使用文丘里管产生的电能可以以电力的形式临时存储在电流存储器150中并且在以后的时间点用于负压发动机110的运行。

[0078] 曲轴116可以可选地经由第二传动机构142与机械机器M联结,以便直接驱动该机械机器。

[0079] 图2示出了往复式活塞发动机110的第一气缸111的阀的第一种操控方式。其他气缸的阀的操控类似地进行,其中但是所述其他气缸在时间上被如此操控,使得得到上述相位关系。具体来说,进气阀119a(左边的水平箭头)和排气阀119b(右边的水平箭头)如下文描述的那样被操控。相应地,关闭位置标记为(“X”),而打开位置标记为“O”。

[0080] 在第一冲程201中,在该第一冲程中活塞112朝向气缸盖运动(通过向上指向的箭头表示),排气阀119b打开(O),而进气阀119a关闭(X),从而活塞被负压朝着气缸盖的方向拉动。

[0081] 在随后的第二冲程202中,在该第二冲程中活塞112运动远离气缸盖(通过向下指向的箭头表示),在第一时间区段内(左侧),排气阀关闭(X),而进气阀打开(O),并且在随后的第二时间区段内(右侧),两个阀都关闭(X/X),从而在第二时间区段内运动远离气缸盖的活塞在工作空间中产生负压。

[0082] 在随后的冲程203中,阀如在第一冲程201中那样切换,而在随后的冲程204中,阀如在第二冲程中那样切换。然后循环重新开始。

[0083] 在所示的循环中,冲程之中的每个冲程相应于曲轴116的转半圈,从而曲轴在一个循环后正好实施了转两圈。凸轮轴120a、120b在此正好转动一次。

[0084] 所示的实施方式仅应理解为示例,其在本发明的范畴内可任意改变。

[0085] 这样例如可行的是,代替直列发动机110,设置一种星型发动机或V型发动机。发动机也可以具有多于或少于六个气缸。

[0086] 阀控制装置也可以不同地设计。例如,可以适配关闭时间和打开时间,或可以通过唯一的凸轮轴进行操控。

[0087] 也可行的是,往复式活塞发动机110的多个单个的组成部分或整个机械结构由不同于金属的其他材料制造、例如由塑料、陶瓷和/或复合材料制造。

[0088] 电流存储器150也可以被省去。在这种情况下,电运行的真空泵132a和真空助力器132b可以例如直接联接到外部电源160处。

[0089] 综上可以确定,提供了一种包括往复式活塞发动机和负压腔室的特别有利的组件,其可用于经济地获取、转换、存储和利用不同形式的能量。

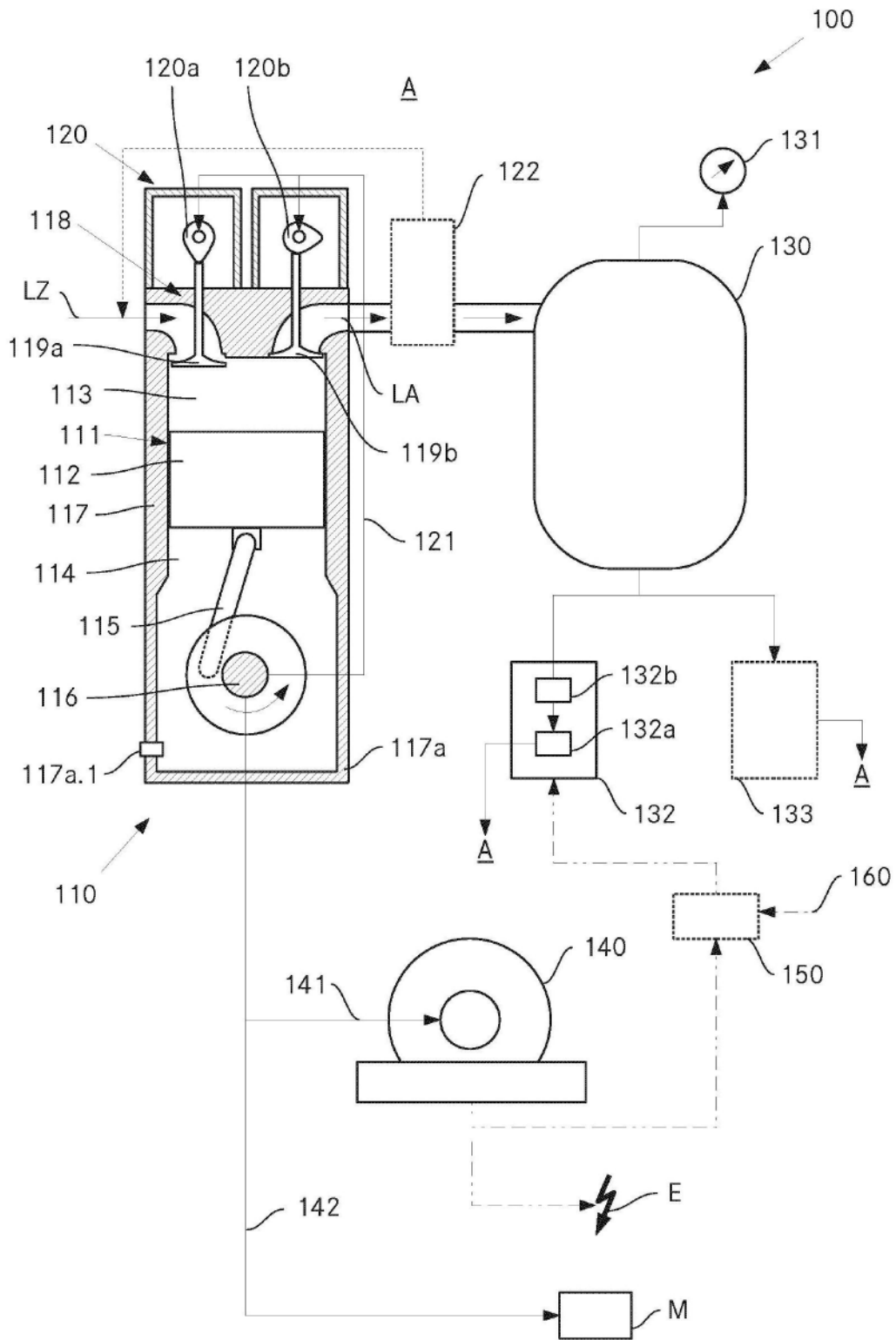


图1

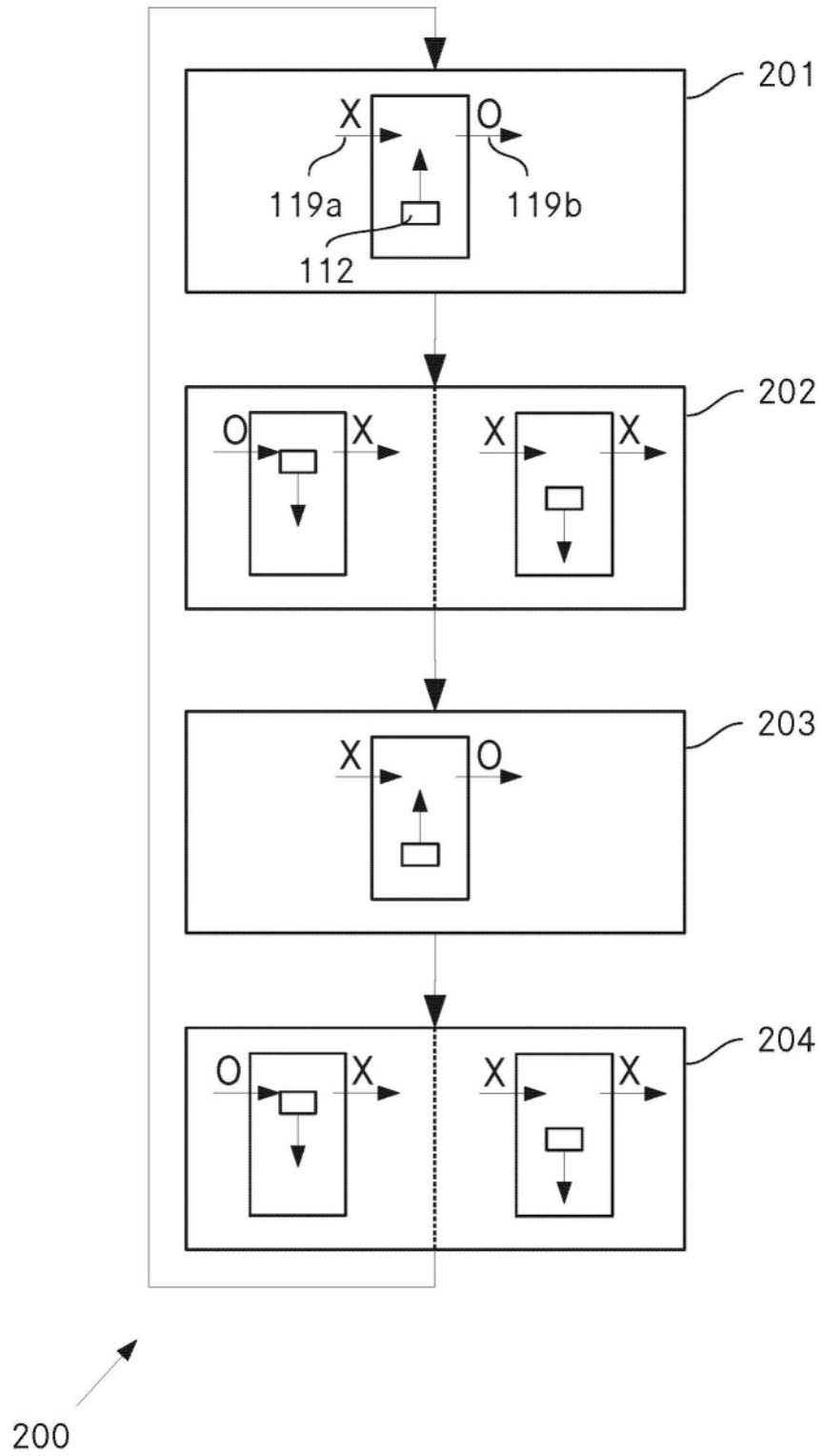


图2