



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114738060 A

(43) 申请公布日 2022. 07. 12

(21) 申请号 202210439569.2

(22) 申请日 2022.04.25

(71) 申请人 武汉理工大学

地址 430070 湖北省武汉市洪山区珞狮路
122号

(72) 发明人 刘宁 任广毫 吴伯驹 任俊玮
孟德鸿 王贝贝

(74) 专利代理机构 武汉智嘉联合知识产权代理
事务所(普通合伙) 42231

专利代理师 万青青

(51) Int. Cl.

F01D 15/10 (2006.01)

F01D 25/00 (2006.01)

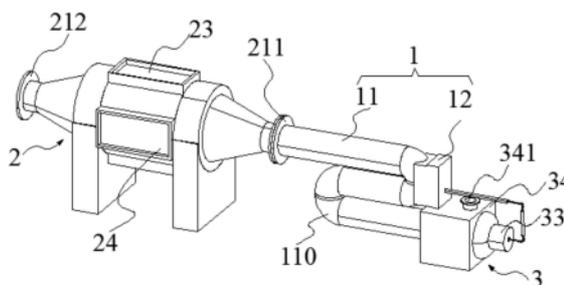
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种天然气压差驱动发电系统

(57) 摘要

本发明公开了一种天然气压差驱动发电系统,其包括天然气压差发生器和第一发电装置,所述天然气压差发生器的一端通过管路与外部的高压天然气储气罐连接,另一端与所述第一发电装置连接,所述天然气压差发生器用于在其两端产生压差,以增大其内部天然气的动能,第一发电装置能够利用天然气的动能进行发电。所述天然气压差驱动发电系统中,所述天然气压差发生器能够在其两端产生压差,以增大其内部天然气的动能,从而增大进入所述第一发电装置的天然气的流速,能够提高所述第一发电装置的发电效率。



1. 一种天然气压差驱动发电系统,其特征在于,包括天然气压差发生器和第一发电装置,所述天然气压差发生器的一端通过管路与外部的高压天然气储气罐连接,另一端与所述第一发电装置连接,所述天然气压差发生器用于在其两端产生压差,以增大其内部天然气的动能,所述第一发电装置能够利用天然气的动能进行发电。

2. 根据权利要求1所述的一种天然气压差驱动发电系统,其特征在于,所述天然气压差发生器包括异型管道和空气加热器,所述异型管道上沿天然气流动方向设置有若干个拐弯,用于增大天然气的动能;所述空气加热器紧贴所述异型管道的外壁设置,用于加热位于所述异型管道内的天然气使其膨胀以在所述异型管道内形成低压区。

3. 根据权利要求2所述的一种天然气压差驱动发电系统,其特征在于,所述异型管道上沿天然气流动方向设置有两个拐弯,所述空气加热器固定设置在第二个拐弯对应的所述异型管道的外壁上。

4. 根据权利要求2所述的一种天然气压差驱动发电系统,其特征在于,所述天然气压差驱动发电系统还包括第二发电装置,所述第二发电装置连接在所述天然气压差发生器以及外部的高压天然气储气罐之间。

5. 根据权利要求4所述的一种天然气压差驱动发电系统,其特征在于,所述第二发电装置与所述空气加热器电性连接,用于为所述空气加热器供电。

6. 根据权利要求4所述的一种天然气压差驱动发电系统,其特征在于,所述第二发电装置包括蜗壳、转动设置在所述蜗壳内腔的叶轮转子以及固定设置在所述蜗壳尾端的透平发电机,所述蜗壳的入口通过管道与外部的高压天然气储气罐连接,出口与所述天然气压差发生器的前端固定连接;所述叶轮转子与所述透平发电机的输入轴传动连接。

7. 根据权利要求6所述的一种天然气压差驱动发电系统,其特征在于,所述蜗壳和所述透平发电机的外部固定设置有外壳,起防护作用,所述外壳上开设有第一进气口和第一出气口,所述第一进气口与外部的高压天然气储气罐连通,所述第一出气口与所述蜗壳的入口连通。

8. 根据权利要求6所述的一种天然气压差驱动发电系统,其特征在于,所述蜗壳内还固定设置有位于所述叶轮转子前端的导流器。

9. 根据权利要求4所述的一种天然气压差驱动发电系统,其特征在于,所述天然气压差驱动发电系统还包括稳压器,所述第一发电装置和所述第二发电装置均与所述稳压器电性连接,所述第一发电装置和所述第二发电装置产生的电能经所述稳压器稳压后储存在外部的储能装置中。

10. 根据权利要求1所述的一种天然气压差驱动发电系统,其特征在于,所述第一发电装置包括:

壳体,其两端分别开设有第二进气口和第二出气口,所述第二进气口与所述天然气压差发生器的尾端固定连接;

无轴离心式转子,转动设置在所述壳体内;

控制线圈和发电线圈,固定设置在所述壳体内;

磁铁组,固定设置在所述无轴离心式转子的外壁;

叶片组,包括若干个沿周向固定设置在所述无轴离心式转子内壁的叶片。

一种天然气压差驱动发电系统

技术领域

[0001] 本发明涉及天然气发电技术领域,尤其涉及一种天然气压差驱动发电系统。

背景技术

[0002] 陆上输气管道的最高设计压力为:美国:12MPa,俄罗斯:7.5MPa,德国和意大利:8MPa,中国:10MPa。由高压输气干线输送来的高压天然气,在各城市的天然气接收门站、调压站,都需要根据下游用户的供气压力要求进行降压,然后才能够供应给普通用户,所以各城市的天然气接收门站或接收门站后都设有调压站。

[0003] 目前我国天然气门站的工艺无法高效利用天然气的压力能,因此,大量的能源还是无法被完全利用。

[0004] 专利(申请号:201220358035.9)公开了一种流体管道压差发电装置,包括流体管道压差发电机,流体管道压差发电机设有流体管道、包括壳体和离心叶轮的动能装置、发电部件主体,离心叶轮的轮轴伸出壳体外部,离心叶轮的轮轴伸出部分由密封连接在壳体上的外罩密闭,所述离心叶轮的轮轴通过永磁磁力耦合有输出轴,输出轴与发电部件主体的转子轴之间通过离合器连接;所述发电部件主体为永磁发电机,永磁发电机的电力输出端连接有交直流转换电路。上述方案利用流体管道内流体自身的动能发电,发电效率不高。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服上述技术不足,提出一种天然气压差驱动发电系统,解决现有技术中流体管道压差发电装置只利用流体自身的动能发电,发电效率不高的技术问题。

[0006] 为达到上述技术目的,本发明的技术方案提供一种天然气压差驱动发电系统,包括天然气压差发生器和第一发电装置,所述天然气压差发生器的一端通过管路与外部的高压天然气储气罐连接,另一端与所述第一发电装置连接,所述天然气压差发生器用于在其两端产生压差,以增大其内部天然气的动能,所述第一发电装置能够利用天然气的动能进行发电。

[0007] 进一步的,所述天然气压差发生器包括异型管道和空气加热器,所述异型管道上沿天然气流动方向设置有若干个拐弯,用于增大天然气的动能;所述空气加热器紧贴所述异型管道的外壁设置,用于加热位于所述异型管道内的天然气使其膨胀以在所述异型管道内形成低压区。

[0008] 进一步的,所述异型管道上沿天然气流动方向设置有两个拐弯,所述空气加热器固定设置在第二个拐弯对应的所述异型管道的外壁上。

[0009] 进一步的,所述天然气压差驱动发电系统还包括第二发电装置,所述第二发电装置连接在所述天然气压差发生器以及外部的高压天然气储气罐之间。

[0010] 进一步的,所述第二发电装置与所述空气加热器电性连接,用于为所述空气加热器供电。

[0011] 进一步的,所述第二发电装置包括蜗壳、转动设置在所述蜗壳内腔的叶轮转子以及固定设置在所述蜗壳尾端的透平发电机,所述蜗壳的入口通过管道与外部的高压天然气储气罐连接,出口与所述天然气压差发生器的前端固定连接;所述叶轮转子与所述透平发电机的输入轴传动连接。

[0012] 进一步的,所述蜗壳和所述透平发电机的外部固定设置有外壳,起防护作用,所述外壳上开设有第一进气口和第一出气口,所述第一进气口与外部的高压天然气储气罐连通,所述第一出气口与所述蜗壳的入口连通。

[0013] 进一步的,所述蜗壳内还固定设置有位于所述叶轮转子前端的导流器。

[0014] 进一步的,所述天然气压差驱动发电系统还包括稳压器,所述第一发电装置和所述第二发电装置均与所述稳压器电性连接,所述第一发电装置和所述第二发电装置产生的电能经所述稳压器稳压后储存在外部的储能装置中。

[0015] 进一步的,所述第一发电装置包括:

[0016] 壳体,其两端分别开设有第二进气口和第二出气口,所述第二进气口与所述天然气压差发生器的尾端固定连接;

[0017] 无轴离心式转子,转动设置在所述壳体内;

[0018] 控制线圈和发电线圈,固定设置在所述壳体内;

[0019] 磁铁组,固定设置在所述无轴离心式转子的外壁;

[0020] 叶片组,包括若干个沿周向固定设置在所述无轴离心式转子内壁的叶片。

[0021] 与现有技术相比,本发明的有益效果包括:所述天然气压差驱动发电系统中,所述天然气压差发生器能够在其两端产生压差,以增大其内部天然气的动能,从而增大进入所述第一发电装置的天然气的流速,能够提高所述第一发电装置的发电效率。

附图说明

[0022] 图1是本发明提供的一种天然气压差驱动发电系统的结构示意图;

[0023] 图2是本发明实施例中第二发电装置的结构示意图;

[0024] 图3是本发明实施例中第一发电装置的结构示意图。

具体实施方式

[0025] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0026] 本发明提供了一种天然气压差驱动发电系统,其结构如图1所示,包括天然气压差发生器1和第一发电装置2,所述天然气压差发生器1的一端通过管路与外部的高压天然气储气罐连接,另一端与所述第一发电装置2连接,所述天然气压差发生器1用于在其两端产生压差,以增大其内部天然气的动能,所述第一发电装置2能够利用天然气的动能进行发电。

[0027] 所述天然气压差驱动发电系统中,所述天然气压差发生器1能够在其两端产生压差,以增大其内部天然气的动能,从而增大进入所述第一发电装置2的天然气的流速,能够提高所述第一发电装置2的发电效率。

[0028] 作为优选的实施例,所述天然气压差发生器1包括异型管道11和空气加热器12,所述异型管道11上沿天然气流动方向设置有若干个拐弯110,用于增大天然气的动能;所述空气加热器12紧贴所述异型管道11的外壁设置,用于加热位于所述异型管道11内的天然气使其膨胀以在所述异型管道11内形成低压区,从而增大进入所述异型管道11内的天然气的流速。

[0029] 通过利用所述空气加热器12在所述异型管道11内制造低压区,以及所述拐弯110处能够产生压差,从而增大天然气的流速,使其动能增大。

[0030] 作为具体的实施例,所述异型管道11上沿天然气流动方向设置有两个拐弯110,所述空气加热器12固定设置在第二个所述拐弯110对应的所述异型管道11的外壁上。

[0031] 作为优选的实施例,所述天然气压差驱动发电系统还包括第二发电装置3,所述第二发电装置3连接在所述天然气压差发生器1以及外部的高压天然气储气罐之间。

[0032] 所述第二发电装置3和所述第一发电装置2能够利用天然气的动能进行二级发电,提高了对天然气动能的利用率和发电效率。

[0033] 作为优选的实施例,所述第二发电装置3与所述空气加热器12电性连接,用于为所述空气加热器12供电。

[0034] 作为优选的实施例,所述天然气压差驱动发电系统还包括稳压器(图中未示出),所述第一发电装置2和所述第二发电装置3均与所述稳压器电性连接,所述第一发电装置2和所述第二发电装置3产生的电能经所述稳压器稳压后储存在外部的储能装置中。

[0035] 作为优选的实施例,如图2所示是本发明实施例中第二发电装置3的结构示意图,所述第二发电装置3包括蜗壳31、转动设置在所述蜗壳31内腔的叶轮转子32以及固定设置在所述蜗壳31尾端的透平发电机33,所述蜗壳31的入口通过管道与外部的高压天然气储气罐连接,出口与所述天然气压差发生器1的前端固定连接;所述叶轮转子32与所述透平发电机33的输入轴传动连接。

[0036] 从高压天然气储气罐进入所述蜗壳31内部的天然气高速气流推动所述叶轮转子32旋转,将天然气的动能转换为机械能,并带动所述透平发电机33进行发电。

[0037] 作为优选的实施例,所述蜗壳31和所述透平发电机33的外部固定设置有外壳34,起防护作用,所述外壳34上开设有第一进气口341和第一出气口,所述第一进气口341与外部的高压天然气储气罐连通,所述第一出气口与所述蜗壳31的入口连通。

[0038] 作为优选的实施例,所述蜗壳31内还固定设置有位于所述叶轮转子32前端的导流器(图中未示出),所述导流器可实现对所述蜗壳31内天然气的分流及导流作用,实现无冲击进气,减少天然气动能损耗。作为具体的实施例,所述导流器的末端还固定设置有喷嘴,用于增大天然气的流速。

[0039] 作为优选的实施例,如图3所示是本发明实施例中第一发电装置2的结构示意图,所述第一发电装置2包括壳体21、无轴离心式转子22、控制线圈23和发电线圈24、磁铁组25和叶片组26,其中,所述壳体21的两端分别开设有第二进气口211和第二出气口212,所述第二进气口211与所述天然气压差发生器1的尾端固定连接;所述无轴离心式转子22转动设置在所述壳体21内,所述控制线圈23和发电线圈24固定设置在所述壳体21内,所述控制线圈23用于控制所述无轴离心式转子22的转速,当所述无轴离心式转子22的转速过快时,所述控制线圈23通电使所述无轴离心式转子22减速,使用户端的天然气气流速度稳定;所述磁

铁组25和叶片组 26分别固定设置在所述无轴离心式转子22的外壁及内壁,所述叶片组26包括若干个沿周向固定设置在所述无轴离心式转子22内壁的叶片。作为优选的实施例,所述叶片26设置有六个,且均为离心式弧线形无轴叶片,使所述叶片26的表面均匀地受到气流冲击,以减少天然气的动能损耗。

[0040] 天然气经所述天然气压差发生器1加速后从所述第二进气口211进入所述壳体21内部,并通过吹动所述叶片组26带动所述无轴离心式转子22 以及粘附在所述无轴离心式转子22外壁的磁铁组25转动,所述磁铁组25 的磁场被所述发电线圈24切割,从而在所述发电线圈24中产生电流实现发电功能。

[0041] 需要说明的是,在其他实施例中,所述第一发电装置2和所述第二发电装置3也可以是其他发电设备,例如膨胀发电机。

[0042] 为了方便地理解本发明,以下结合图1-图3对本方案的工作原理进行详细说明:

[0043] 从远方基站传输过来的天然气先经过气流计检测正常后,转移到外部的高压天然气储气罐中做暂时存放及预热工作。完成预热后,由气流计重新测量此时的天然气压力。此后天然气经管路进入所述第二发电装置3中,所述第二发电装置3将天然气的动能转换为电能,并存储在外部的储能装置中。天然气经过所述第二发电装置3后进入所述异型管道11,进入所述异型管道11中的天然气经过所述拐弯110时,天然气流速的改变使得其动压增高,于是天然气在所述异型管道11中加速流动,当天然气经过所述异型管道11与所述空气加热器12对应的位置时,天然气受热膨胀,并在此处形成低压区,使得该位置与所述异型管道11的前端形成较大压差,于是天然气再次加速流动导致其动能增大,并且所述第一发电装置2能够将该动能转换为更多的电能,以提高发电效率。

[0044] 本发明提供了一种天然气压差驱动发电系统具有以下有益效果:

[0045] (1) 所述天然气压差驱动发电系统中,所述天然气压差发生器1能够在其两端产生压差,以增大其内部天然气的动能,从而增大进入所述第一发电装置2的天然气的流速,能够提高所述第一发电装置2的发电效率;

[0046] (2) 所述天然气压差发生器1包括异型管道11和空气加热器12,所述异型管道11上沿天然气流动方向设置有若干个拐弯110,所述空气加热器12紧贴所述异型管道11的外壁设置。通过利用所述空气加热器12在所述异型管道11内制造低压区,以及所述拐弯110处能够产生压差,从而增大天然气的流速,使其动能增大;

[0047] (3) 所述第二发电装置3和所述第一发电装置2能够利用天然气的动能进行二级发电,提高了对天然气动能的利用率和发电效率。

[0048] 以上所述本发明的具体实施方式,并不构成对本发明保护范围的限定。任何根据本发明的技术构思所做出的各种其他相应的改变与变形,均应包含在本发明权利要求的保护范围内。

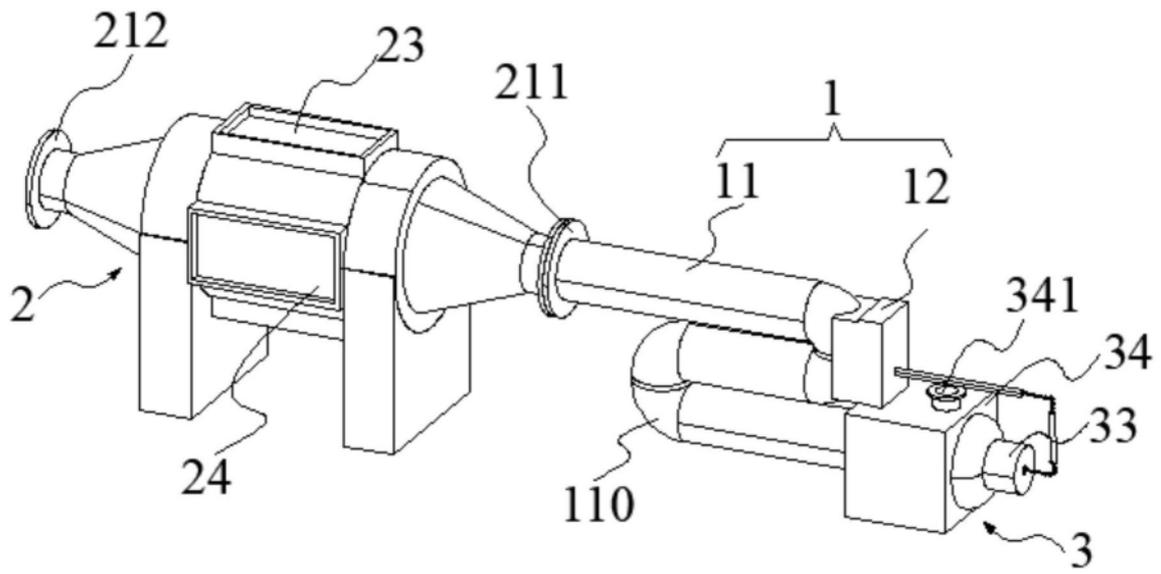


图1

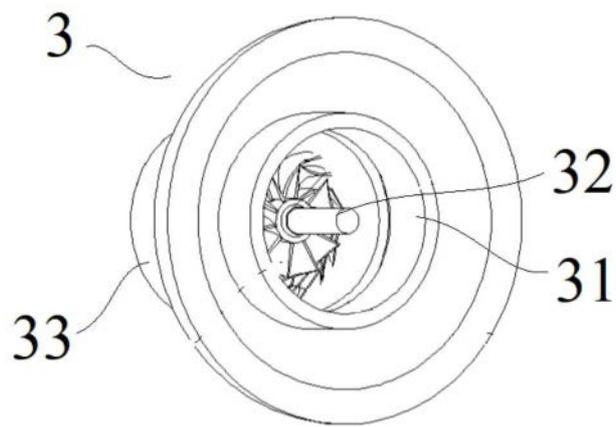


图2

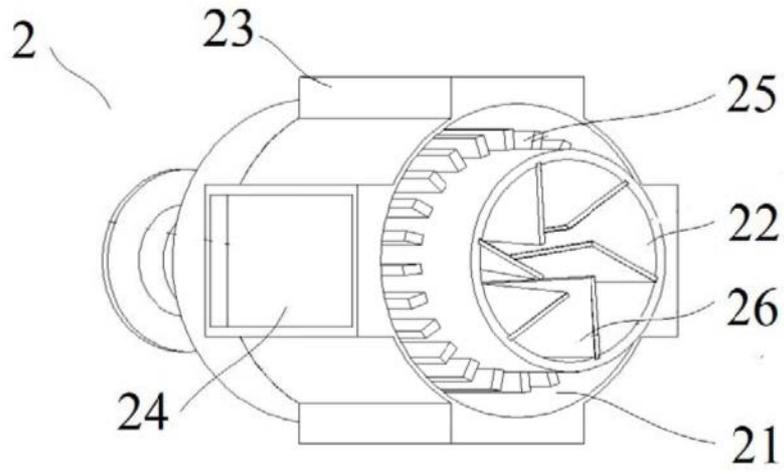


图3