



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203770028 U

(45) 授权公告日 2014. 08. 13

(21) 申请号 201420176520. 3

B60K 16/00 (2006. 01)

(22) 申请日 2014. 04. 11

(73) 专利权人 中国人民解放军国防科学技术大学

地址 410073 湖南省长沙市开福区德雅路
109 号

(72) 发明人 王兴豪 汪郑宗 董学勇 曾得霖
李霖森 蒋志刚 詹豪

(74) 专利代理机构 国防科技大学专利服务中心
43202

代理人 曹德斌

(51) Int. Cl.

F03D 9/00 (2006. 01)

F01N 5/04 (2006. 01)

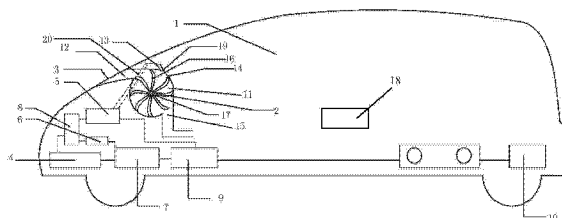
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种安装在汽车上的双向整流风力发电装置

(57) 摘要

本实用新型涉及交通技术领域, 尤其涉及驱动汽车和卡车的风力发电装置, 提供了一种安装在汽车上的双向整流风力发电装置, 包括汽车本体, 发动机, 叶轮机, 发电机, 进气罩, 空气管道, 尾气管道, 所述叶轮机由叶轮机壳, 包含若干叶片的叶轮和叶轮机轴组成, 所述叶轮机与发电机通过叶轮机轴相连接, 所述叶轮机上设置有空气入口、尾气入口和混合气排气口, 所述空气管道一端与所述叶轮机在空气入口处连接, 所述尾气管道一端与所述叶轮机在尾气入口处连接, 汽车尾气与空气气流协同作用于叶轮机连接的发电机发电, 合理利用了尾气中的动能和热能, 具有发电效率高和叶轮机运转平稳的优点。



1. 一种安装在汽车上的双向整流风力发电装置,包括汽车本体(1),发动机(5),其特征在于:还包括叶轮机(11),发电机(2),进气罩(3),空气管道(12),尾气管道(13),所述叶轮机(11)由叶轮机壳(14),包含若干叶片(16)的叶轮和叶轮机轴(17)组成,所述叶轮机(11)与发电机(2)通过叶轮机轴(17)相连接,所述叶轮机(11)上设置有空气入口(20)、尾气入口(19)和混合气排气口(15),所述空气管道(12)一端与所述叶轮机(11)在空气入口(20)处连接,所述尾气管道(13)一端与所述叶轮机(11)在尾气入口(19)处连接。

2. 根据权利要求1所述的安装在汽车上的双向整流风力发电装置,其特征在于:所述叶轮机(11)上空气入口(20)与尾气入口(19)之间错开角度取值范围为40度~60度。

3. 根据权利要求1所述的安装在汽车上的双向整流风力发电装置,其特征在于:所述叶轮的叶片(16)数量是8个。

4. 根据权利要求1所述的安装在汽车上的双向整流风力发电装置,其特征在于:所述叶轮机(11)安装在汽车车头引擎盖下方位置。

5. 根据权利要求1所述的安装在汽车上的双向整流风力发电装置,其特征在于:所述叶片(16)上安装有粉尘吸附设备和有害气体分解催化剂。

6. 根据权利要求1所述的安装在汽车上的双向整流风力发电装置,其特征在于:所述发电机(2)产生的电能给汽车本体上的蓄电池(9)充电或者向汽车本体上的电动机供电。

7. 根据权利要求1所述的安装在汽车上的双向整流风力发电装置,其特征在于:所述汽车本体(1)中设置有减震装置(18)。

一种安装在汽车上的双向整流风力发电装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及交通技术领域,尤其涉及驱动汽车和卡车的风力发电装置,该装置可以安装在使用燃油或燃气的机动车辆上。

技术背景

[0002] 根据世界卫生组织(WHO)的数据,汽车是对环境污染的主要来源之一。汽车所消耗的石油产品占其生产总量的 90% 以上,并且其能耗的 40% ~ 60% 用于克服汽车的气动阻力。目前,人们已尝试利用不同的方法来减少燃油的消耗量,其中一种方法是在汽车上安装风力发电装置,它通过空气的流动动能来产生电能。通过这种方式获得电能,可以用于储存在附加的充电器内(蓄电池,蓄电池组等)和 / 或用于汽车的运行。安装在汽车上的风力发电装置的核心问题是其工作效率,对于安装在汽车上的风力发电装置,进行叶轮叶片形状优化选择和 / 或叶轮环流绕流角度优化选择均可提高其发电效率。

[0003] 所知道的汽车发电装置有美国专利 7147069B2 (2006 年 12 月 12 日申请)和中国专利 200880128963.2 (2008 年 4 月 25 日申请),它们均利用汽车在行驶时所产生的空气气流能量来驱动叶轮发电,然后将电能用于驱动车辆的车轮和 / 或储存在附加的充电器内。美国专利 7147069B2 所给出的发电装置的空气动力学部分,被安装在汽车前端和沿其两侧,迎面而来的空气进入叶轮机通风管时具有一定量的动能,该发电装置将空气气流动能转化为电能。它是通过里面放置有叶轮的,相对于汽车纵轴方向即垂直于它的运动的横向和纵向两个方向的轴旋转的发电机的形式来实现。每个叶轮是叶片转子的形式存在,这些叶片不是平坦的,它们是凸面和凹面的。当汽车运动时,迎面来的空气驱动叶片并使它们旋转,即生成所说的电能。叶片的形状是通过这样一种方式选择的,通过有利于迎面而来的空气流动驱动叶片运行的空气阻力所产生的电能尽可能最大化(凹面),以及反向驱动叶片运行的空气阻力尽可能最小化,也就是说,它比平面的空气阻力更小(凸面)。中国专利 200880128963.2 所给出的车辆发电机组,包括一个与车辆推进装置相连的发动机和一个空气动力学结构,其特征在于发电装置的叶轮附近安装了若干个利用进气气流为叶轮形成一个最佳角度环流绕流的引导片和若干个在叶桨后面的导直叶片,于是一个叶轮的导直叶片使其它叶轮的引导片紧随其后。

[0004] 安装在汽车上的风力发电装置具有良好的应用前景,但现有技术存在以下问题:第一,汽车短暂驻停(发动机不熄火)将使叶轮机丧失迎面而来的空气气流动力直至叶轮机停止转动,风力发电装置叶轮机经常性的停转 - 起动将直接影响其发电效率和工作稳定性;第二,当迎面而来的空气气流作用于风力发电装置叶轮机时,叶轮机在一定时段内将受到反向驱动力的作用,现有技术主要是依靠叶轮机惯性和减小反向驱动力来保证叶轮机连续工作的,其工作稳定性有待进一步提高。换言之,现有技术的发电效率和工作稳定性还有待进一步提高。

[0005] 另一方面,汽车尾气所携带的能量十分可观,汽车尾气能量回收装置的研究备受人们的关注和重视。目前,汽车尾气能量主要是以余热能和 / 或气压能的方式加以利用,如

汽车尾气气压能蓄能装置、汽车尾气余热能回收装置、利用汽车尾气空气温差的发电装置、挂车尾气驱动的空调和汽车尾气涡轮增压等。据报道,挂车尾气驱动的空调有望让挂车司机的年耗油量减少 9%,碳排放至少减少 20 吨。目前只有汽车尾气涡轮增压实现了产业化,其他方法由于技术和其他方面原因,仍处于研制或试验阶段。因此,汽车尾气的利用具有很大的空间,但汽车尾气能量回收装置还有待进一步研发。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的是提供一种可充分利用汽车周围空气气流能量和汽车尾气能量来发电的装置,并具有较高的发电效率和工作平稳性。

[0007] 本实用新型提供了一种安装在汽车上的双向整流风力发电装置,包括汽车本体 1,发动机 5,叶轮机 11,发电机 2,进气罩 3,空气管道 12,尾气管道 13,所述叶轮机 11 由叶轮机壳 14,包含若干叶片 16 的叶轮和叶轮机轴 17 组成,所述叶轮机 11 与发电机 2 通过叶轮机轴 17 相连接,所述叶轮机 11 上设置有空气入口 20、尾气入口 19 和混合气排气口 15,所述空气管道 12 一端与所述叶轮机 11 在空气入口 20 处连接,所述尾气管道 13 一端与所述叶轮机 11 在尾气入口 19 处连接。

[0008] 进一步地,所述叶轮机 11 上空气入口 20 与尾气入口 19 之间错开角度取值范围为 40 度~60 度。

[0009] 进一步地,所述叶轮的叶片 16 数量是 8 个。

[0010] 进一步地,所述叶轮机安装在汽车车头引擎盖下方位置。

[0011] 进一步地,所述叶片结构上安装可更换的粉尘吸附设备和有害气体分解催化剂,其催化剂可以是稀土金属氧化物为主的催化剂,可以是所属技术领域内的普通催化剂和粉尘吸附设备,对汽车尾气实现净化处理。

[0012] 进一步地,所述发电机产生的电能给汽车本体上的蓄电池充电或者向汽车本体上的电动机供电。

[0013] 进一步地,所述汽车本体中设置有减震装置。

[0014] 本实用新型的技术效果如下,其双向整流原理为:

[0015] 汽车发动机排放出的尾气经排气管进入叶轮机,迎面而来的空气气流由空气管道引导至叶轮机,汽车尾气与空气气流协同作用于叶轮机发电,将空气气流和汽车尾气通向叶轮机的管道入口位置错开适当的角度 θ , θ 为空气管道与尾气管道轴中心延长线的夹角,使空气气流或汽车尾气所产生的反向驱动力交替错时出现,从而实现叶轮机平稳运行。

[0016] 与现有技术相比,本本实用新型的优点在于:第一,本装置合理利用了尾气中的动能和热能,加强了对汽车尾气能量的回收利用。汽车尾气除了具有充足的动能,还具有较高的热能,如挂车尾气温度大约在 $500^{\circ}\text{C} \sim 700^{\circ}\text{C}$ 。当汽车尾气与常温的空气混合后,汽车尾气所携带的热能将使混合气膨胀做功,从而转化为推动叶轮机转动的动能。第二,在汽车行驶过程中,汽车尾气与迎面而来的空气气流协同作用于叶轮机,汽车尾气和空气气流按照双向整流模式驱动叶轮机发电,本实用新型具有发电效率高和叶轮机运转平稳的优点。第三,本装置中的叶轮机起动性能优良,同时可避免因汽车短暂驻停(发动机未熄灭)导致叶轮机丧失空气气流动力而停止工作,从而有效利用迎面而来的空气气流和汽车尾气所携带的能量。通常,叶轮机起动时需要消耗相对较大的能量,现有技术仅仅依靠迎面而来的空气

气流,汽车短暂驻停将直接导致叶轮机丧失迎面而来的空气气流动力直至停止工作。本实用新型将迎面而来的空气气流和汽车尾气作为叶轮机的动力,汽车尾气不仅可大幅提高叶轮的起动性能,而且还可保证汽车短暂驻停时叶轮机处于运转状态,以避免叶轮机经常性的停止-起动,从而实现叶轮机高效发电和增加叶轮机的使用寿命;第四,本装置可以使发电机在任何运行速度下都能保持稳定高效运行,产生多余电能将会储存在电池中,在需要时再提供给推进设备带来驱动。第五,经本装置叶轮机排出的混合气气流速度低于汽车直接排出的尾气,同时其污染物浓度亦低于汽车直接排出的尾气,这将有助于汽车尾气污染物的处理。

附图说明

[0017] 为了更充分地描述本实用新型的一些实施方式,将参照附图。这些附图不应认为是对本实用新型范围的限制,而仅仅用于说明。

[0018] 图 1 是发电装置的主要轮廓和主要元件的结构示意图;

[0019] 图 2 是发电装置叶轮机的主要结构示意图;

[0020] 图 3 是设有该装置汽车的俯视图;

[0021] 图 4 是设有该装置汽车的主视图。

具体实施方案

[0022] 如图 1,汽车本体 1 中使用的装置包括一个空气动力学部分,该部分在本实例中为发电机 2,它固定于汽车本体 1 前端的前车盖中,发电机 2 与叶轮机 11 通过叶轮机轴 17 相连接,图 1 中示意给出了发电机位置。工作时,进气气流通过进气罩 3 进入到叶轮机 11 中。汽车前车盖中还设有一个前轮电动机 4 和一个发动机 5,它们通过一个混合传送器 6 与发生器 7 和发电机分别相连,它们的协调操作是由控制器 8 调节实现的。所述混合传送器 6,发生器 7,发电机 2,控制器 8,前轮电动机 4 和后轮电动机 10 均属于现有技术。在汽车本体 1 中间的下部安装了一个蓄电池 9,它与后轮电动机 10 相连。

[0023] 当蓄电池 9 完全放电时,发动机 5 开始以公知的方式让汽车本体 1 起动(发动机 5 可以是气动柴油机,气体发动机,它可以是利用生物燃料来运行的)。

[0024] 本装置的特征是通过在汽车上运用小型垂直轴型风力发电系统,可以同时利用汽车尾气携带的能量和汽车周围的风能来发电。本装置的发电原理是建立在风力发电原理的基础上,叶轮机 11 安装在车头引擎盖下方的适当位置,空气的管道入口和尾气的管道入口之间错开适当的角度, θ 取值为 40 度~60 度实现双向整流效果较好。

[0025] 当汽车刚刚启动时,外界风速较小,主要由汽车发动机的废气推动叶轮转动,此时阻力较大。当汽车进入正常行驶状态,空气的速度渐渐接近并超过废气的速度,此时主要由空气气流带动叶轮转动,此时由于叶轮转动速度较快,会在废气进气口部分形成低压区,使废气更容易进入叶轮腔内,从而加快废气的排放。因此,汽车在高速行驶时,空气气流对发电装置的贡献较大;汽车在低速行驶时,废气对发电装置的贡献较大。此外,汽车尾气可保证叶轮机在汽车低速行驶时或短暂驻停时也能保持转动,避免叶轮机经常性的停止起动,减少叶轮机起动所需的能量消耗。

[0026] 现有资料显示,汽车排气口的废气速度可达到 40 ~ 60m/s,约为 180km/h。而汽车

在高速行驶时速度一般为 100km/h, 空气经过锥形通气口后流度会加快, 由流体力学的连续性方程 $v_1A_1=v_2A_2$ 可知。当入口面积为出口面积的两倍时, 空气的流速就会超过废气的流速从而实现主要由空气流推动叶轮转动, 同时可以加快废弃的排放。叶轮的转动会使发电机发电, 为汽车蓄电池供电, 达到节能环保的目的, 也增加了汽车的续航能力。

[0027] 汽车运行起来后, 发动机 5 中产生的尾气气流经过尾气管道 13 进入叶轮机壳内, 外界空气通过进气罩 3 和空气管道 12 进入叶轮机壳, 空气气流和尾气气流双向同时吹动叶片 16, 叶轮机轴 17 随着叶片转动而转动带动发电机发电。发出的电能被储存起来或者直接推动汽车行驶。在汽车启动时尾气气流速度比空气气流大, 使叶轮机能够顺利启动, 同时尾气可以保证叶轮机转动的状态, 避免了空气速度过小导致叶轮机转动停止。

[0028] 本装置中的发电机采用是市场上比较普遍的小型风力电力转换装置, 可以高效地将叶轮机 11 转动过程中的机械能转化成电能, 并且能够将发出的电能传入蓄电池 9, 由蓄电池 9 向车体内各用电器供电。本装置中还有设有减震装置 18, 防止汽车颠簸引起震动对叶轮机造成机械损坏, 该减震装置为现有技术中普通减震装置。

[0029] 当汽车起步或驻停时, 汽车发动机处于工作状态, 汽车排气管中的尾气单独驱动叶轮发电; 在汽车行驶的过程中, 迎面而来的空气气流和汽车尾气协同作用于叶轮, 叶轮机即按照双向整流模式工作而发电。具体来说, 当空气气流产生反向驱动叶轮的空气阻力时, 汽车尾气产生正向驱动叶轮的空气阻力, 叶轮借助惯性和汽车尾气正向驱动力克服空气气流反向驱动力实现平稳运转; 当汽车尾气产生反向驱动叶轮的空气阻力时, 空气气流产生正向驱动叶轮的空气阻力, 叶轮借助惯性和空气气流正向驱动力克服汽车尾气反向驱动力实现平稳运转。

[0030] 使用安装有本实用新型的风力发电装置的新型汽车, 可以大大减少汽车对化石燃料的依赖, 在汽车低速下行驶时完全由风力发出的电能来驱动, 节省了大量不可再生资源, 同时降低了汽车的行驶成本。由于汽车行驶时回收利用尾气的热能和动能, 同时利用空气的动能, 减少了一氧化碳、二氧化碳以及其他有害气体的排放, 并降低了热量对大气的影响, 对于环境是非常友好的。

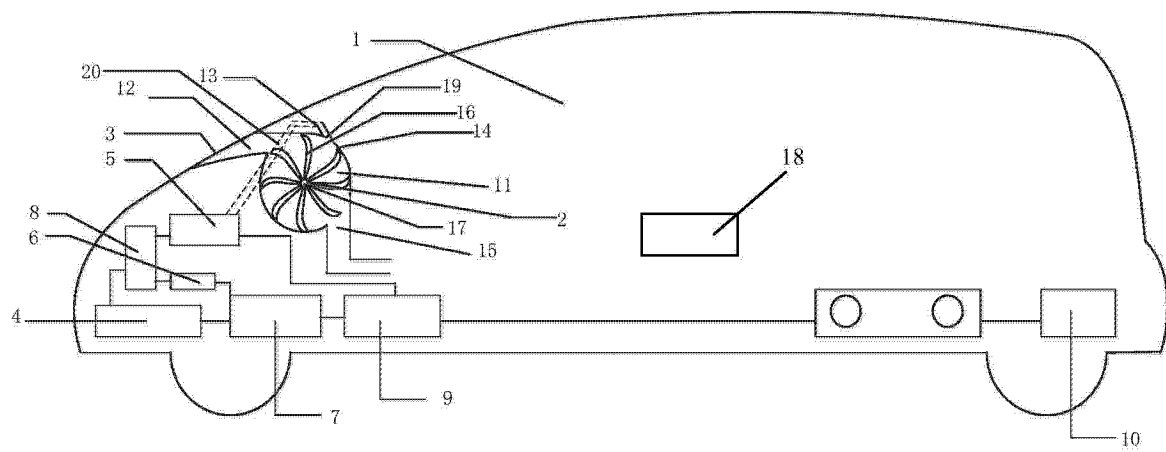


图 1

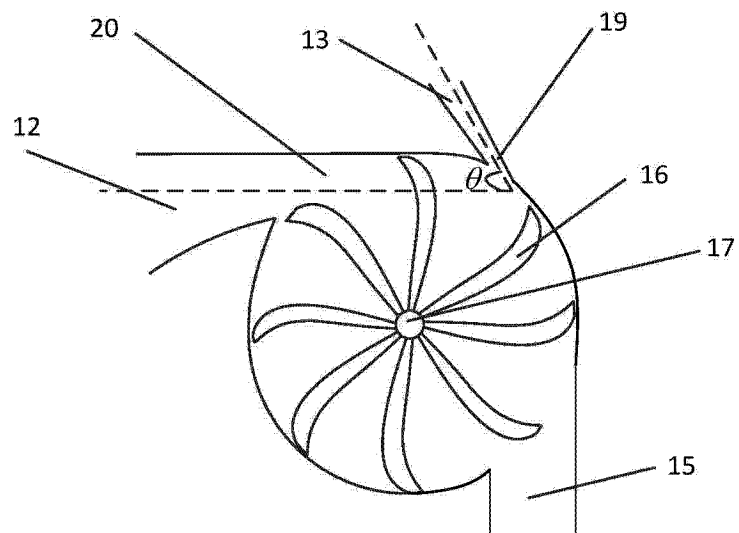


图 2

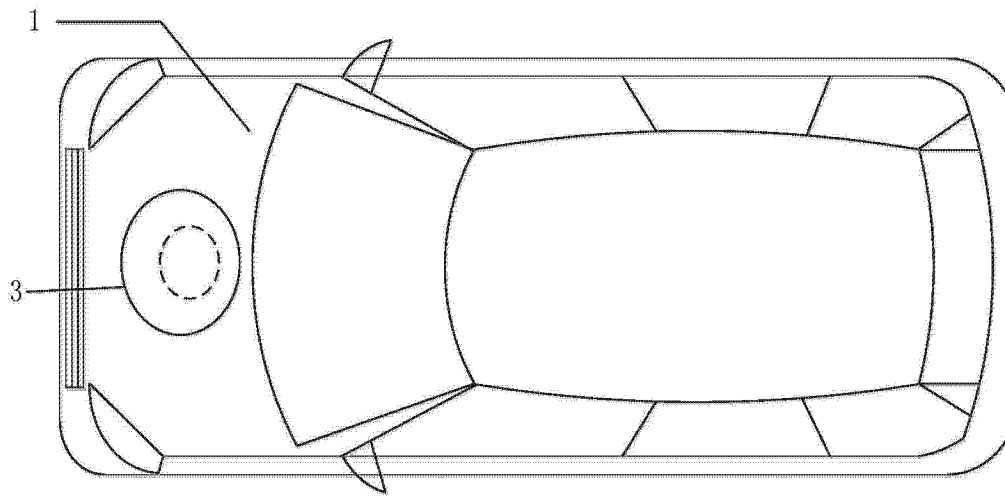


图 3

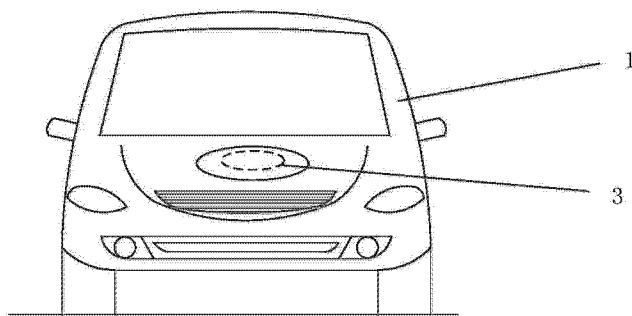


图 4