

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[51] Int. Cl.

F03D 9/00 (2006.01)

B60L 8/00 (2006.01)

[21] 申请号 200710195670.3

[43] 公开日 2009 年 6 月 10 日

[11] 公开号 CN 101451501A

[22] 申请日 2007.12.5

[21] 申请号 200710195670.3

[71] 申请人 王德恒

地址 100097 北京市海淀区远大园一区 4 号
楼 6 单元 2L

共同申请人 陈柯玛玲

[72] 发明人 王德恒 陈柯玛玲

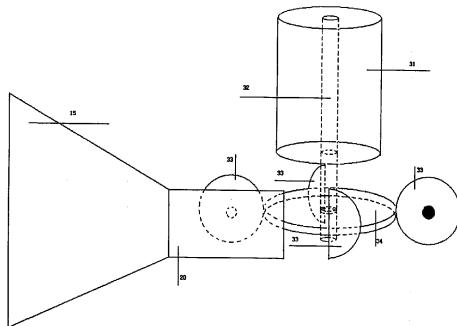
权利要求书 4 页 说明书 9 页 附图 10 页

[54] 发明名称

风力发电驱动的电动车系统

[57] 摘要

本发明提供了一种将自然的风力资源进行集中、压缩、扩大的方法及利用风力发电来驱动电动车行驶的方法、步骤：电动车利用自备的电池组驱动行驶之后。产生的风力经过风力集风器进行集中、压缩，扩大，再通过风道将扩大了的风力传导到风力兜风叶片，在风力动能的推动下，兜风叶片旋转，兜风叶片安装在发电机转子上与转子同轴。带动发电机转子旋转发电。风力发电机发出的电通过电力集散分配装置进行分配，当电力没有达到驱动功率时，由电池组驱动车辆行驶。当电力达到驱动功率时发电机电力直接驱动电动汽车行驶。该发明可以广泛的应用到汽车、火车、飞机、船舶等交通工具中。



1、 风力发电驱动的电动车系统；

本发明提供了一种利用物理引导、压缩、扩大的原理将自然的风力资源进行集中、全面压缩、扩大引導的方法和使用经过扩大了的风力资源进行风力发电来驱动电动车行驶的方法。电动车利用自备的电池组驱动电动车行驶之后。产生的风力经过风力集风器装置进行收集、压缩，扩大。再通过风道装置将压缩、扩大的风力传导到风力兜风叶片组。风力兜风叶片组安装在风力发电机转子上，与风力发电机转子同轴。在风力动能的推动下，风力兜风叶片组旋转，带动风力发电机转子旋转发电。风力发电机发出的电力通过电力集散分配装置进行电力分配，当风力发电机发出的电力没有达到驱动电动汽车行驶的功率时，通过电力集散分配装置由电动汽车自备的电池组直接驱动电动车行驶。当风力发电机发出的电力达到驱动电动汽车行驶的功率时，通过电力集散分配装置主动轉换掉电池组的供电，直接由风力发电机驱动电动汽车行驶。

2、 风力发电驱动的电动车系统；

该系统包括电动车装置、风力集风器装置、风道引导装置、风力兜风叶片组装置、风力发电机装置、电力集散分配装置、电池组装置、驱动电动车行驶的驱动电机装置。这些装置构成了风力发电驱动的电动车系统的配套设施。其特征在于当所述安装了风力发电系统驱动的电动车利用自备的电池组驱动行驶之后，电动车的行驶速度产生了风。通过所述的风力集风器装置将收集到的风力进行集中、压缩，扩大了风力的动能。再通过所述的风道引导装置将扩大了的风力传导到所述的风力兜风叶片组。所述的风力兜风叶片组装置安装在所述风力发电机装置的转子上，与所述风力发电机转子同轴，在风力动能的推动下，所述风力兜风叶片组旋转，带动所述风力发电机转子旋转发电。所述风力发电机发出的电力通过所述电力集散分配装置进行电力分配安排。当风力发电机发

出的电力没有达到风力发电驱动电动车行驶的功率时，通过所述电力集散分配装置给所述驱动电动车的电池组及供给车用电器的电池进行充电。当风力发电机发出的电力达到驱动电动车行驶的功率时，通过所述电力集散分配装置主动切换掉电池组的供电，直接由风力发电机发出的电力驱动电动汽车行驶。

3、如权利要求 2 所述的风力集风器装置，其特征在于该装置是安装在电动车前面板处的一种喇叭状锥形腔体的装置。喇叭状的锥形腔体可以是圆形的、椭圆形的、方形的或其他形状的，喇叭状的锥形腔体前大后小并且带有一定的深度。风力集风器的喇叭大口将电动车运行速度所产生的风力资源汇集起来，通过一定的深度灌入到喇叭小口，通过喇叭口这大、小之差及一定的深度对收集到的风力进行了压缩、扩大，改变了风力的速度和流量。使得在喇叭小口的风力速度和流量得到了扩大和增强，其风速远远大于喇叭大口的风力初速度。

4、如权利要求 2、3 所述的风道引导装置是一个连接喇叭小口到风力兜风叶片组附近的风力传导装置。其特征在于风道引导装置的一端是入口，入口的外形、大小与所述风力集风器喇叭小口的外形、大小相同，并且可以相互连接在一起。风道引导装置的另一端是出口，出口的大小依风力兜风叶片组的形式而定。使用（形式一）的风力兜风叶片组，风道引导装置出口的大小与碗状相似的兜风叶片相同。安装在风力兜风叶片的跟前。使用（形式二）的风力兜风叶片组，风道出口的大小与风扇状的兜风叶片组的大小形状相同。安装在风力兜风叶片组的跟前。风力资源通过风道传导作用于所述风力兜风叶片组，使风力兜风叶片组转动，从而带动风力发电机转子转动发电。风道引导装置的作用是要将风力引导到风力兜风叶片组，且同时又要尽量减少风力资源的浪费。

5、如权利要求 2 所述的风力兜风叶片组装置是由多个叶片组成的与风力发电机同轴的、安装在风力发电机转子上的、可以随风力发电机转子自由转动的兜

风装置。其特征在于风力兜风叶片组（形式一）是空心球状金属物体沿中心位置切开的半个金属物体——与碗状相似，由多个类似碗状的叶片的边缘垂直连接在一个内径与风力发电机转子相同，外径大于风力发电机转子的圆形的兜风叶片支架上。风力兜风叶片组（形式二）是类似于电风扇叶片的不规则曲面的一边大、一边小的叶片。由多个这样的叶片的小边呈一定角度横向的连接在一个内径与风力发电机转子相同，外径大于风力发电机转子的圆形的兜风叶片支架上。风力兜风叶片组装置的材料可以是金属的也可以是其他材料的。

6、 如权利要求 2、所述的风力发电机装置。其特征在于所述的风力发电机是一个大功率大、体积小的发电机，功率的大小根据电动车的驱动电机功率而定。所述风力发电机的安装形式即可以垂直于电动车体、沿轴线方向安装，也可以平行于电动车体、沿水平线方向进行安装，根据电动车安装空间的大小和空间的状况而定。

7、 如权利要求 2、5、6 所述的风力发电机沿轴线方向进行安装时，使用（形状一）的兜风叶片组，叶片是空心球状金属物体沿中心位置切开的半个金属物体——与碗状相似。类似碗状风力兜风叶片的凹面面向风道，兜风进行转动，从而带动风力发电机转子转动发电。风力发电机沿水平方向安装时，使用(形状二)的兜风叶片组，兜风叶片是曲面不规则的类似电风扇叶片。类似电风扇风力兜风叶片组面对风道，叶片组兜风进行转动，从而带动风力发电机转子转动发电。

8、 如权利要求 2 所述的电力集散分配装置是一个能够将所述风力发电机发出的电力资源进行有效分配和稳定风力发电机电源输出的装置。其特征在于所述电力集散分配装置是由电子开关电路构成的。当所述风力发电机所发电力没有达到驱动电动车行驶的功率时，开关电路处于接通状态。所述风力发电机所发

电力给驱动电池组及供给车用电器的电池进行充电。由驱动电池组提供电力驱动电动车行驶。当所述风力发电机所发电力达到驱动电动车行驶的功率时，开关电路处于闭合状态。主动切换掉电池组的供电，直接由风力发电机发出的电力驱动电动汽车行驶。同时电力集散分配装置的另一个功效，就是调节风力发电机发出电力的电流、电压，保证输出电源的稳定性。

9、如权利要求1、2所述的风力发电驱动的电动车系统还可以广泛的用于燃油、燃气及其他能源驱动的车辆。其特征在于其它能源驱动的车辆行驶后再利用自然的风力资源发电来继续驱动车辆的行驶。其原理是通过风力集风器将收集到的风力进行全面压缩、扩大。再通过风道引导装置将扩大到风力传导到风力兜风叶片组。在风力动能的推动下，风力兜风叶片组旋转，带动风力发电机转子旋转发电。风力发电机发出的电力通过电力集散分配装置进行电力分配安排，当电力在没有达到驱动车辆行驶的功率时，通过所述电力集散分配装置给所述车辆的的电池进行充电或输出给其他电源消耗品。当风力发电机发出的电力达到驱动车辆行驶的功率时，通过电力集散分配装置主动切换掉其他能源发动机的驱动，直接由风力发电机驱动车辆的行驶。

风力发电驱动的电动车系统

技术领域

本发明涉及一种新能源汽车系统，特别涉及的是一种利用物理引导、压缩、扩大的原理将自然的风力资源进行集中、全面压缩、扩大引導的方法和使用经过扩大了的风力资源进行风力发电来驱动电动车行驶的方法。

本发明的风力发电驱动电动车系统包括电动车装置、风力集风器装置、风道引导装置、风力兜风叶片组装置、风力发电机装置、电力集散分配装置、电池组装置等。

技术背景

近年来石油价格节节攀升，汽车尾气排放造成的温室气体效应使全球气温变暖。环境污染日益严重。

为了解决能源紧缺、环境污染等一系列问题，人们发明了许多节能、环保的交通工具试图替代燃烧汽油、柴油的汽车。其中有天然气汽车、氢燃料车、甲醇燃料车、燃料电池车、太阳能车及电动车等。纵观以上车辆，就其性能和综合指标来说，电动车最有可能彻底取代“内燃机”作为新型的交通工具。目前世界各国政府和民间组织均投入了大量的人力和物力研究和发展各种类型的电动车。其中美国、日本、德国等汽车大国在研究开发电动车方面相对地处于领先地位。中国政府在 2001 年启动了“863”电动汽车重大专项工程，极大的推动了中国电动汽车的研发水平和电动汽车的产业化进程。

但是电动车的瓶颈——电池，始终严重阻碍着电动车的发展。虽然日本丰

田公司推出的先驱混合动力电动车号称他们的锂离子电池可以使用 4 年，但电池的实际使用年限完全取决于使用者的使用方法。延长电池使用寿命的最佳方法是电池的间歇式放电而不是电池的持续式放电。怎样能够做到让电池间歇式放电，即能够延长电池的使用寿命又能够保证电动车动力十足的安全行驶。这是电动车发展的关键所在，是电动汽车产业化的前提又是电动车降低使用成本的根本之处。只有电池的使用寿命延长了，电动车的使用成本才具有与传统燃油汽车使用成本的竞争力、才能够取代传统燃油汽车进入主流汽车的消费市场。

本发明就是针对这样的问题提出的，其目的在于为电动车提供一种利用自然的风力资源进行发电，驱动电动车的行使。本发明提供了一种利用物理引导、压缩、扩大的原理将自然的风力资源进行集中、全面压缩、扩大引导的方法和使用经过扩大了的风力资源进行风力发电来驱动电动车行驶的方法。电动车利用自备的电池组驱动行驶起来之后，依靠电动车行驶速度产生的风力能进行发电，该风力发电系统发出的电力在没有达到驱动电动车行驶的功率时，通过电力集散分配装置可以给驱动电动车行驶的电池组和供给车用电器的电池进行充电。当风力发电系统发出的电力达到驱动电动车行驶的功率时通过电力集散分配装置会主动切换掉电池组的供电，由风力发电机系统直接驱动电动车行驶。以此达到了改变电池组的使用状态、达到使电池间歇式放电的目的。同时风力发电机自身所发出的电力能够直接驱动电动车行驶。本发明即可以用于电动车，亦可用于燃油、燃气以及其他能源驱动的汽车。

发明内容

为解决能源紧缺、环境污染的普遍性问题，充分利用自然能转化成电能驱动电动车的目的。本发明提供了一种利用物理引导、压缩、扩大的原理将自然

的风力资源进行集中、全面压缩、扩大引导的方法和使用经过扩大了的风力资源进行风力发电来驱动电动车行驶的方法和实施这一方法的具体步骤。

本发明的系统包括安装了风力发电系统的电动车、电池组、风力集风器装置、风道引导装置、风力兜风叶片组装置、风力发电机装置、电力集散分配装置等。

其具体步骤是：安装了风力发电系统的电动车利用自备的电池组驱动行驶之后，电动车的行驶速度产生了风。由于汽车前面面积较宽大，利用汽车前面面积大的特点，安装了一种喇叭状锥形腔体的风力集风器装置。喇叭状的锥形腔体可以是圆形的、椭圆形的、方形的或其他形状的，喇叭状的锥形腔体前大后小并且带有一定的深度。通过风力集风器将收集到的风力进行全面的压缩，目的是在于扩大风力的动能。再通过风道引导装置将压缩、扩大后的风力传导到风力兜风叶片组。风力兜风叶片组安装在风力发电机转子上，与风力发电机转子同轴，在风力动能的推动下，风力兜风叶片组旋转，带动风力发电机转子旋转发电。

风力发电机发出的电力通过电力集散分配装置进行电力分配，当电力没有达到驱动电动车行驶的功率时，通过电力集散分配装置给电动汽车的电池组充电，由驱动电池组直接驱动电动车行驶。当电力达到驱动电动汽车行驶的功率时通过电力集散分配装置主动转换掉驱动电池组的供电，直接由风力发电机驱动风力电动汽车行驶。在这进行的过程中，电力集散分配装置的另一个功效，就是调节风力发电机的电流、电压，保证提供给驱动电机电源的稳定性。以此即达到了改变驱动电池组寿命的使用方法，使电池间歇放电的目的，同时又能够依靠风力发电机自身发出的电力直接驱动所述风力发电的电动汽车行驶。

所述的风力集风器装置是一个安装在位于电动车前面板处的一种喇叭状锥

形腔体的装置。风力集风器装置可以是圆形的、椭圆形的、方形的或其他形状的前大后小并且带有一定的深度喇叭状的锥形腔体。其特征在于风力集风器的喇叭大口安装在电动车前面板处。喇叭大口将电动汽车运行速度产生的风力资源收集起来，通过一定的深度进入到喇叭小口，通过喇叭口这大、小之差及一定的深度压缩了风力，改变了风力的速度和流量。使得在喇叭小口的风力速度和流量得到了扩大和增强，其风速远远大于喇叭大口的风力初速度。这样即便是电动车运行在较低速度时也能够得到尽可能大的风力资源发电，产生的电力资源为电池组充电和驱动电动汽车的行驶。

所述风道引导装置是一个连接喇叭小口到风力兜风叶片装置跟前的风力传导装置。其特征在于风道的入口的外形、大小与所述风力集风器喇叭小口的外形、大小相同并相互连接在一起。风道的出口在风力兜风叶片组的跟前。风道的出口的大小依风力兜风叶片组的形式而定。使用（形式一）的风力兜风叶片组，风道出口的大小与碗状相似的兜风叶片的大小相同。使用（形式二）的风力兜风叶片组，风道出口的大小与风扇状的兜风叶片组的大小相同。风力资源通过风道传导作用于所述风力兜风叶片组上，促使风力兜风叶片组转动，从而带动风力发电机转子转动发电。

所述风力兜风叶片组装置是由多个兜风叶片组成的与风力发电机同轴的可以随风力发电机转子自由转动的装置。其特征在于风力兜风叶片组（形式一）的叶片是空心球状金属物体沿中心位置切开的半个金属物体——与碗状相似，由多个类似碗状的叶片边缘垂直连接在一个内径与风力发电机转子相同，外径大于风力发电机转子的圆形的叶片支架上。风力兜风叶片组（形式二）是类似于电风扇叶片的不规则曲面的一边大、一边小的叶片。由多个这样的叶片的小边呈一定角度横向的连接在一个内径与风力发电机转子相同，外径大于风力发

电机转子的圆形的叶片支架上。叶片的材料可以是金属的，也可以是其他材料的。

所述风力发电机装置一个功率大、体积小的发电机。其特征在于所述的风力发电的功率大于电动车的驱动电机的功率。所诉的风力发电机的安装形式即可以垂直于车体、沿轴线方向安装，沿轴线方向安装使用的是类似碗状叶片的（形式一）兜风叶片组。也可以平行于车体、沿水平线方向进行安装，沿水平方向安装使用的是类似电风扇叶片的（形式二）兜风叶片组。具体的安装形式根据电动车的大小和安装空间的状况而定。

所述电力集散分配装置是一个能够将所述风力发电机发出的电力资源有效的进行分配和稳定电源输出的装置。其特征在于所述电力集散分配装置是由电子开关电路构成的，当所述风力发电机所发电力没有达到驱动电动车行驶的功率时，开关电路处于接通状态。所述风力发电机所发电力给电池组及给车用电器的电池进行充电。由电池组提供电力驱动电动车行驶。当所述风力发电机所发电力达到驱动电动车行驶的功率时，开关电路处于闭合状态，这时电力集散分配装置主动切换掉电池组的供电，直接由风力发电机驱动电动车行驶。同时电力集散分配装置的另一个功效，就是调节风力发电机发出电力的电流、电压，保证输出电源的稳定性。

所述的自然风力发电驱动的电动车系统可以广泛的用于燃油、燃气及其他能源驱动的、混合动力驱动的车辆。其特征在于其运用他能源驱动的车辆行驶后，再利用自身产生的自然的能源来继续驱动车辆的行驶。其原理是通过风力集风器将收集到的风力进行全面压缩、扩大。再通过风道引导，将风力传导到风力兜风叶片组。在风力动能的推动下，风力兜风叶片组开始旋转，带动风力发电机转子旋转发电。风力发电机所发出的电力通过电力集散分配装置进行电

力分配安排，当风力发电系统的电力没有达到驱动车辆行驶的功率时，通过所述电力集散分配装置给所述车辆的电池进行充电或输出给其他电源消耗品。当风力发电机发出的电力达到驱动车辆行驶的功率时，通过电力集散分配装置主动切换掉其他能源发动机的驱动，直接由风力发电机驱动车辆的行驶。

附图简短说明

图 1 是风力发电机系统形式一的侧面图

图 2 是风力发电机系统的风力发电机与风力兜风片组合形式一的正面图

图 3 是风力发电机系统的风力兜风叶片组的俯视图

图 4-1 是风力发电机系统的风力兜风叶片形式一的侧面横截面图

图 4-2 是风力发电机系统的风力兜风叶片的立体图

图 5-1 是风力发电机系统的风力集散器的正面图

图 5-2 是风力发电机系统的风力集散器的侧面横截面图

图 6-1 是风力发电机系统的风道引导装置的立体图

图 6-2 是风力发电机系统的风道引导装置的侧面横截面图

图 7 是风力发电机系统形式二的侧面图

图 8 是风力发电机系统的风力发电机与风力发电机兜风片组合形式二的侧面图

图 9 是风力发电机系统的风力兜风叶片另一种叶片组形式二的正面图

图 10 是电力集散分配装置的逻辑图

实施方式

图 1 是风力发电机系统形式一的侧面图，主要包括了风力集风器装置 15，风道引导装置 20，风力兜风叶片装置 33，风力发电机装置 31。电动车驱动行驶

后产生的风力经风力集风器 15 进行收集、压缩，经过风道 20 传导到风力兜风叶片 33，风力兜风叶片 33 在风力的作用下转动。风力兜风叶片组安装在风力发电机转子 32 上，与风力发电机转子 32 同轴。风力兜风叶片转动带动风力发电机转子转动达到了风力发电的目的。

图 2 是风力发电机系统的风力发电机与风力兜风片组合（形式一）的正面图。风力发电机 31 垂直于电动车体、沿轴线方向安装在电动车上。

图 3 是风力发电机系统的风力兜风叶片组形式一的俯视图。风力发电机系统的风力兜风叶片组装置是由多个类似碗状的叶片 33，叶片边缘垂直连接在一个内径与风力发电机转子 32 相同，外径大于风力发电机转子 32 的圆形的叶片支架 34 上。风力兜风叶片组是可以随风力发电机转子 32 一同转动的兜风装置。

图 4-1 是风力发电机系统的风力兜风叶片形状一的侧横截面图。图 4-2 是风力发电机系统的风力兜风叶片形状一的立体图。其特征在于风力兜风叶片 33 是空心球状金属物体沿中心位置切开的半个金属物体，与碗状相似，碗口 35，碗底 36。风力经碗口 35 到达碗底 36，因碗状结构上大下小，将风力动能经碗口 35 集中到碗底 36，推动兜风叶片转动。再一次集中和扩大了风力的动能。

图 5—1 是风力发电机系统的风力集散器的正面图。图 5—2 风力集散器侧面的横截面图。当所述安装了风力发电系统驱动的电动车利用自备的电池组驱动电动车行驶之后，电动车的行驶速度产生了风。由于汽车前面积较宽大，利用汽车前面积宽大的特点，将风力集风器 15 安装在电动车前面板处。风力集风器 15 是一种长方形的前口 10 大，后口 11 小，带由一定深度 12 的喇叭口的收集风力的装置。该喇叭体装置是一个长方形的上大下小的长方锥形腔体。其特征在于风力集风器的喇叭大口 10 将电动车运行速度产生的风力资源收集起来，通过一定的深度 12 进入到喇叭小口 11，通过喇叭口这大 10、小 11 之差和一定

的深度 12，压缩了风力，改变了风力的速度和流量。使得在喇叭小口 11 的风力速度和流量得到了扩大和增强，其风速远远大于喇叭大口 10 的风力初速度。风力集风器 15 的作用是压缩、扩大和增强风力的速度和流量。喇叭体装置可以是圆形的、椭圆形的、方形的或其他形状的。

图 6-1 是风力发电机系统风道引导装置的立体图。图 6-2 是风力发电机系统风道引导装置的侧面横截面图。风道引导装置 20 是一个入口 21 直接连接喇叭小口 11，出口 22 在风力兜风叶片 33 装置跟前的风力传导装置。其特征在于风道引导装置入口 21 的大小与所述风力集风器喇叭小口 11 的大小相同并相互连接在一起。风道引导装置的出口 22 在风力兜风叶片 33 的跟前。风道引导装置的出口 22 的大小依风力兜风叶片 33 的形式而定。使用（形式一）的风力兜风叶片 33，风道引导装置出口 22 的大小与碗状相似的兜风叶片 33 的大小相同。使用（形式二）的风力兜风叶片 33，风道引导装置出口 22 的大小与风扇状的兜风叶片组的大小相同。风力资源通过风道出口 22 直接作用于所述风力兜风叶片 33，使风力兜风叶片 33 转动，从而带动风力发电机转子 32 发电。

图 7 是风力发电机系统组合形式二的侧面图，主要包括了风力集风器装置 15，风道引导装置 20，风力兜风叶片装置 33，风力发电机装置 31。电动车驱动行驶后产生的风力经风力集风器压缩、扩大后经风道 20 传导到风力发电机兜风叶片组，风力的动能推动风力兜风叶片组转动，兜风叶片组安装在风力发电机转子 32 上，与风力发电机转子 32 同轴，兜风叶片 33 组转动，风力发电机转子 32 同时转动，达到了风力发电的目的。

图 8 是风力发电机系统的风力发电机与风力兜风片组合（形状二）的侧面图。风力发电机 31 平行于电动车体、沿水平方向安装在电动车上。

图 9 是风力发电机系统的风力兜风叶片组（形式二）的正面图，兜风叶片

33 是类似于电风扇叶片的不规则曲面的一边大、一边小的叶片 33。由多个这样叶片 33 的小边呈一定角度连接在一个内径与风力发电机转子 32 相同，外径大于风力发电机转子 32 的圆形的叶片支架 34 上。

图 10 是电力集散分配装置的逻辑图。所述风力发电机发出的电力通过所述电力集散分配装置进行电力分配安排和稳定电源输出，当电力在没有达到驱动电动车行驶的功率，电力集散分配装置处于接通 0 状态，给所述电动汽车的电池组进行充电及提供给车用电器的电池充电，由电池组驱动电动车行驶。当电力达到了驱动电动汽车行驶的功率时，所述电力集散分配装置处于闭合 1 状态，切换掉电池组的供电，直接由风力发电机驱动电动车行驶。这样即达到了改变电池组的使用方法，使电池间组歇放电的目的，同时又能够直接驱动电动汽车行驶。

工业实用性

本发明可以广泛的应用于各种能源驱动的汽车以及其他交通工具。

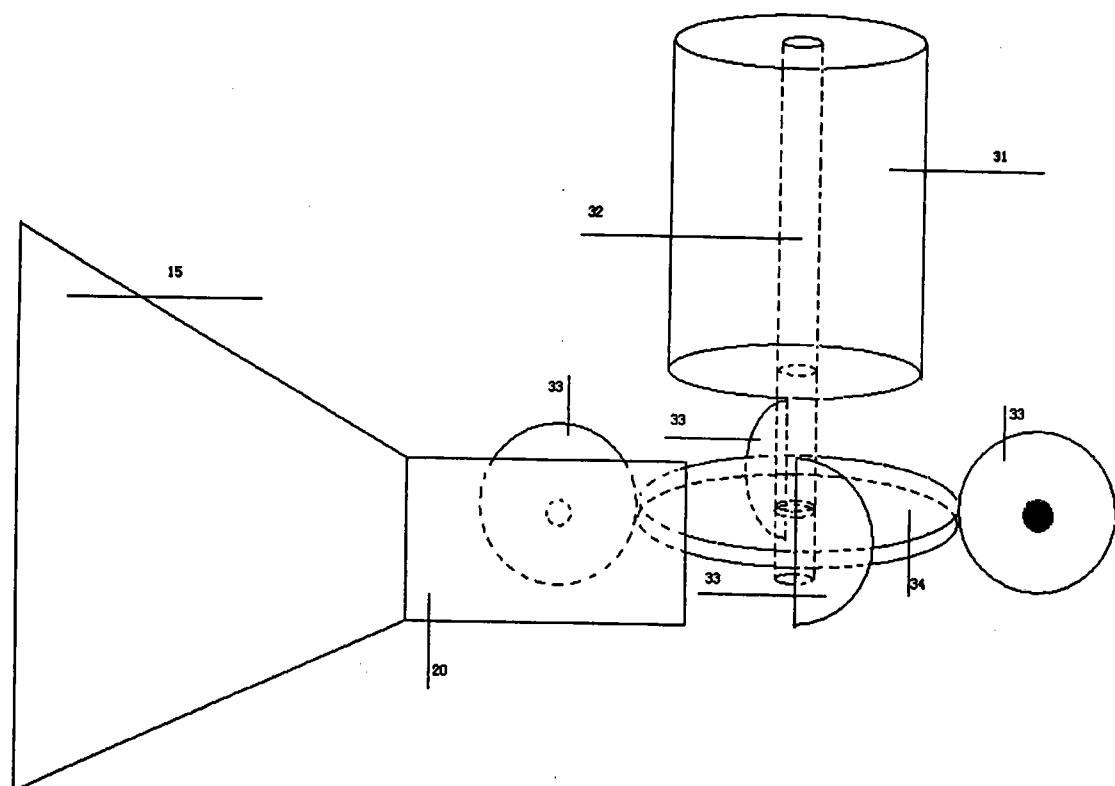


图 1

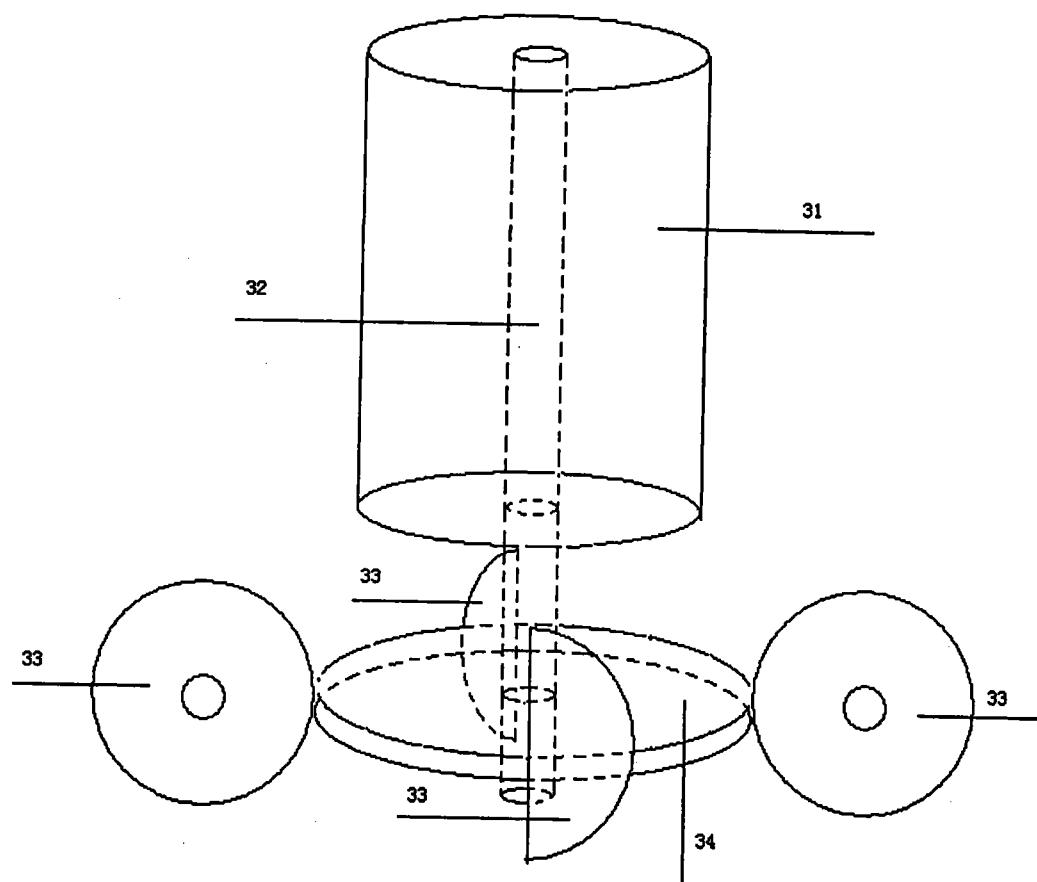


图 2

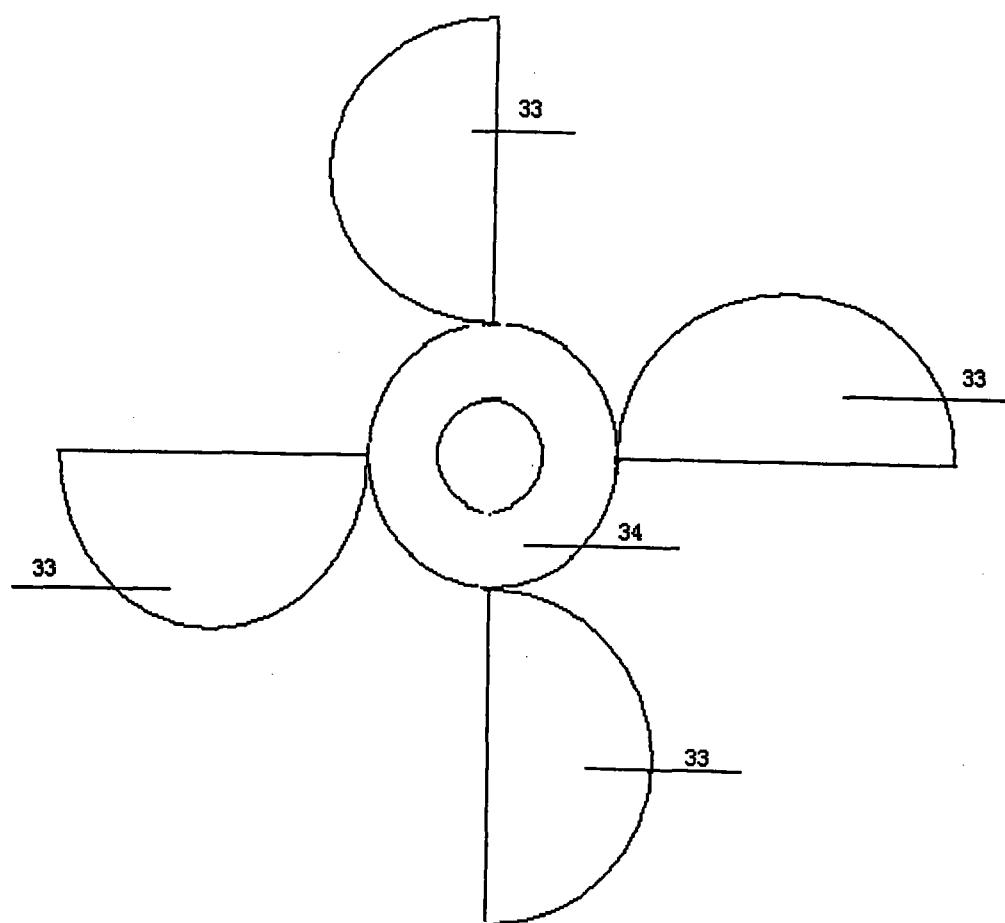


图 3

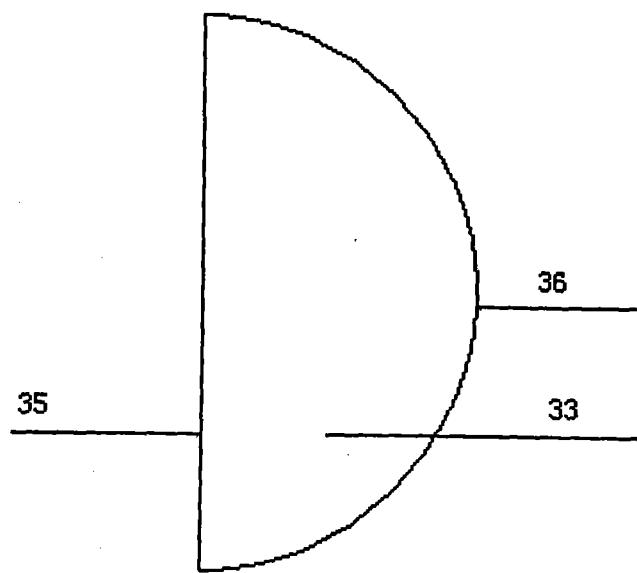


图 4-1

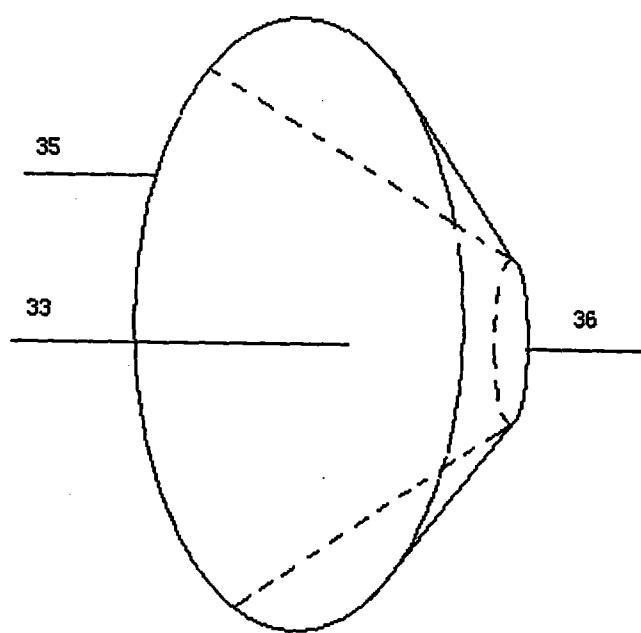


图 4-2

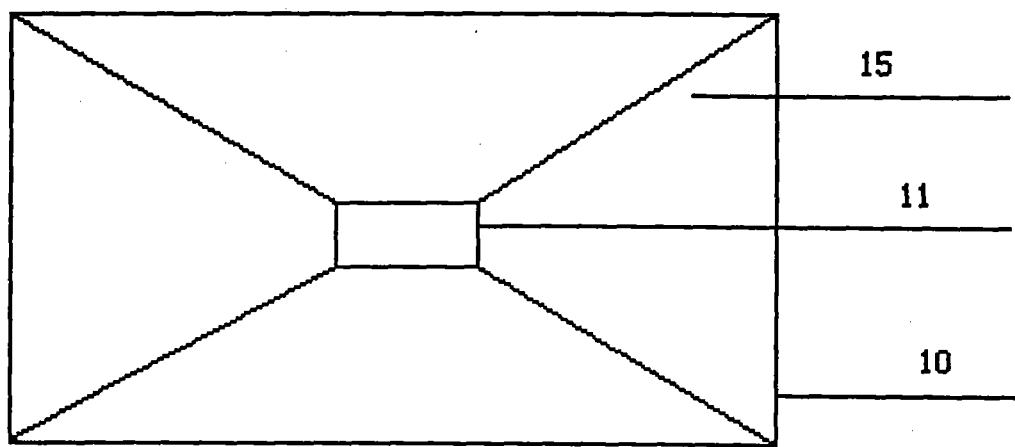


图 5—1

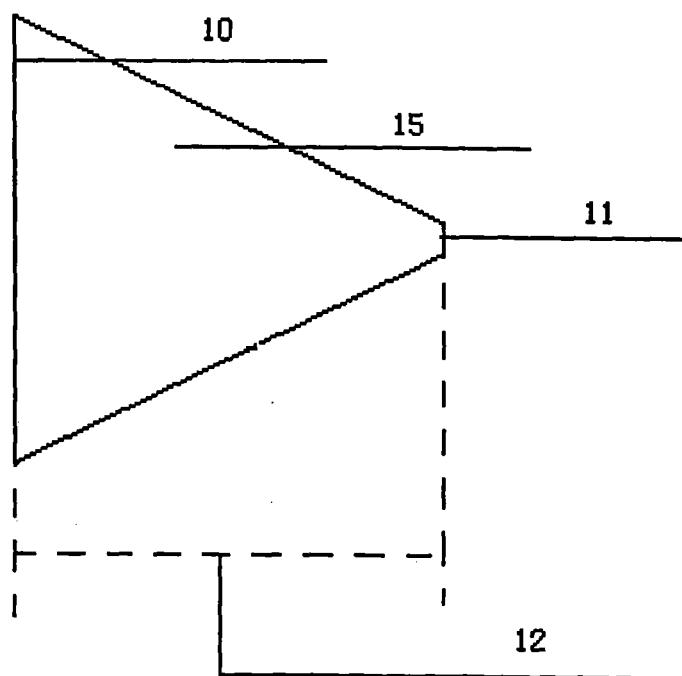


图 5—2

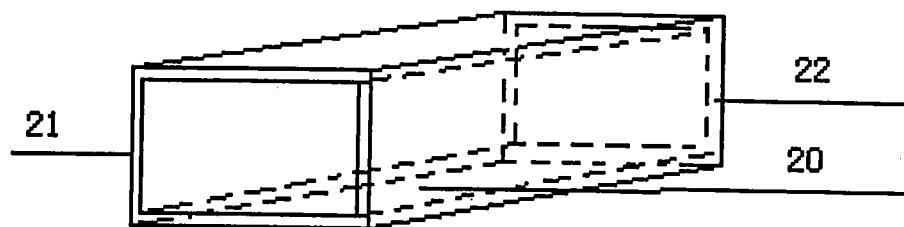


图 6-1

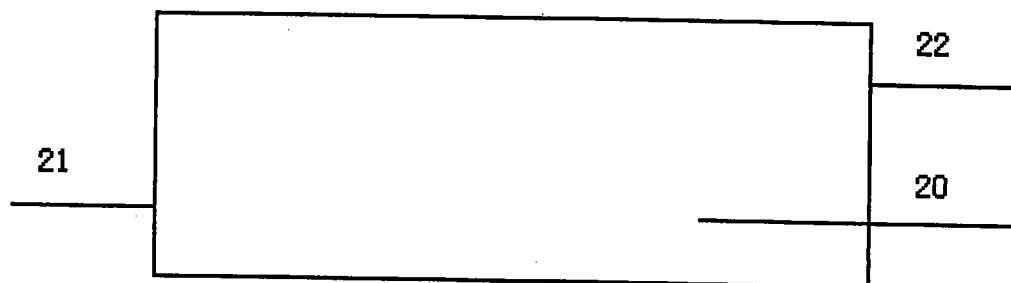


图 6-2

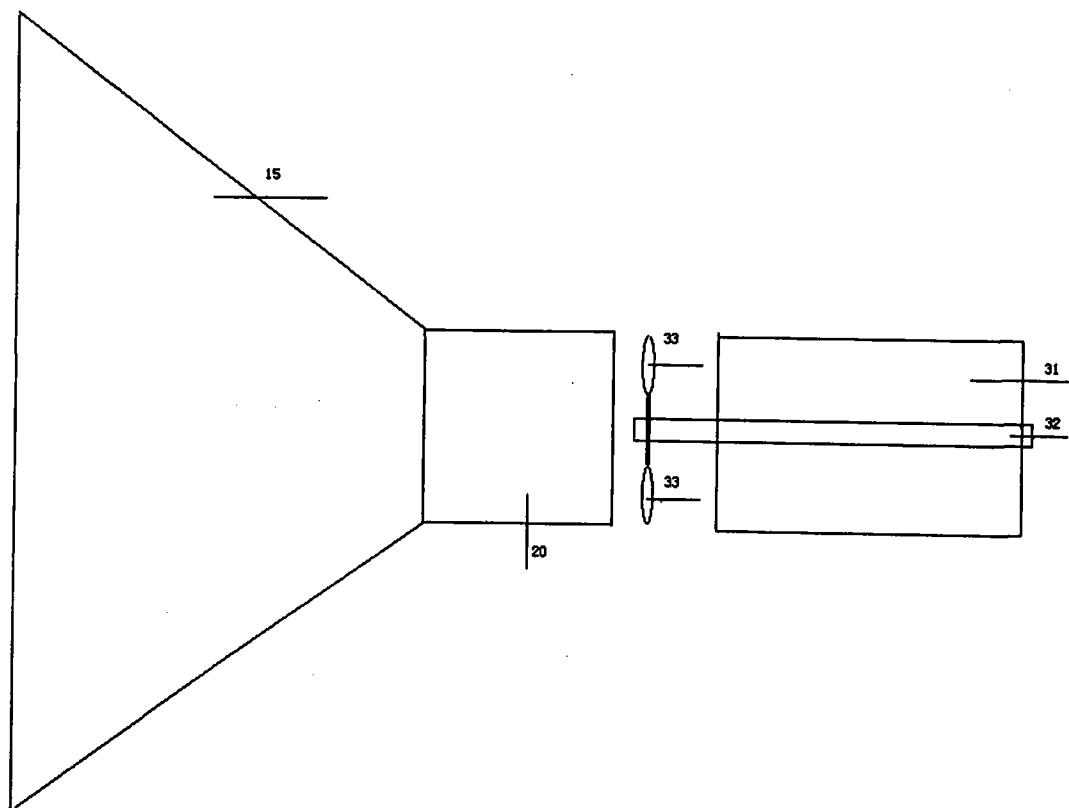


图 7

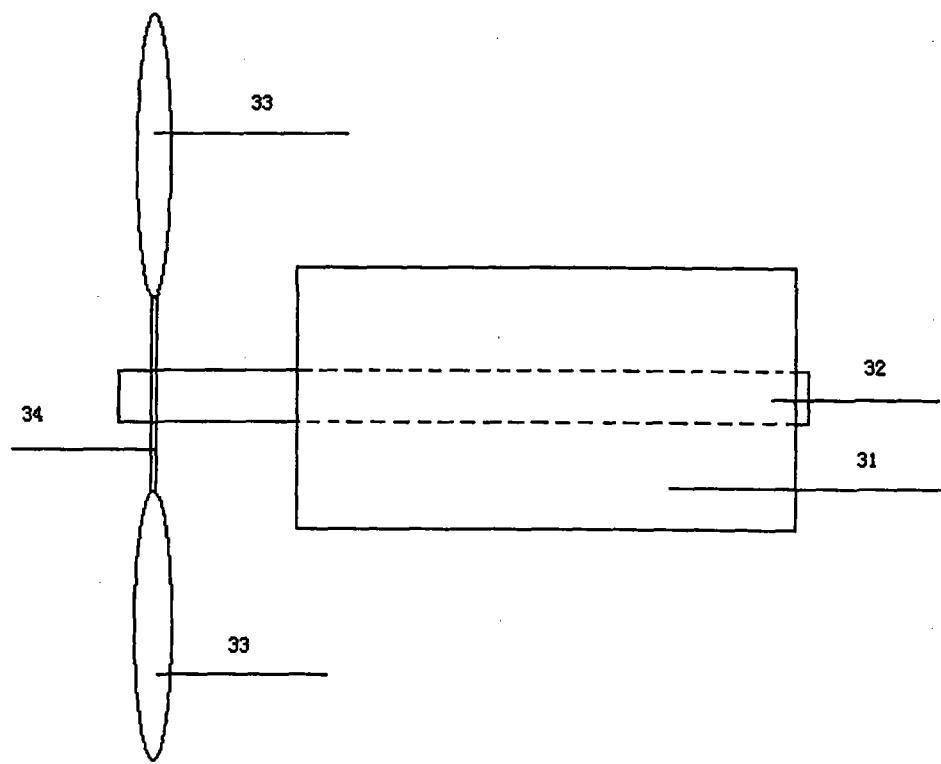


图 8

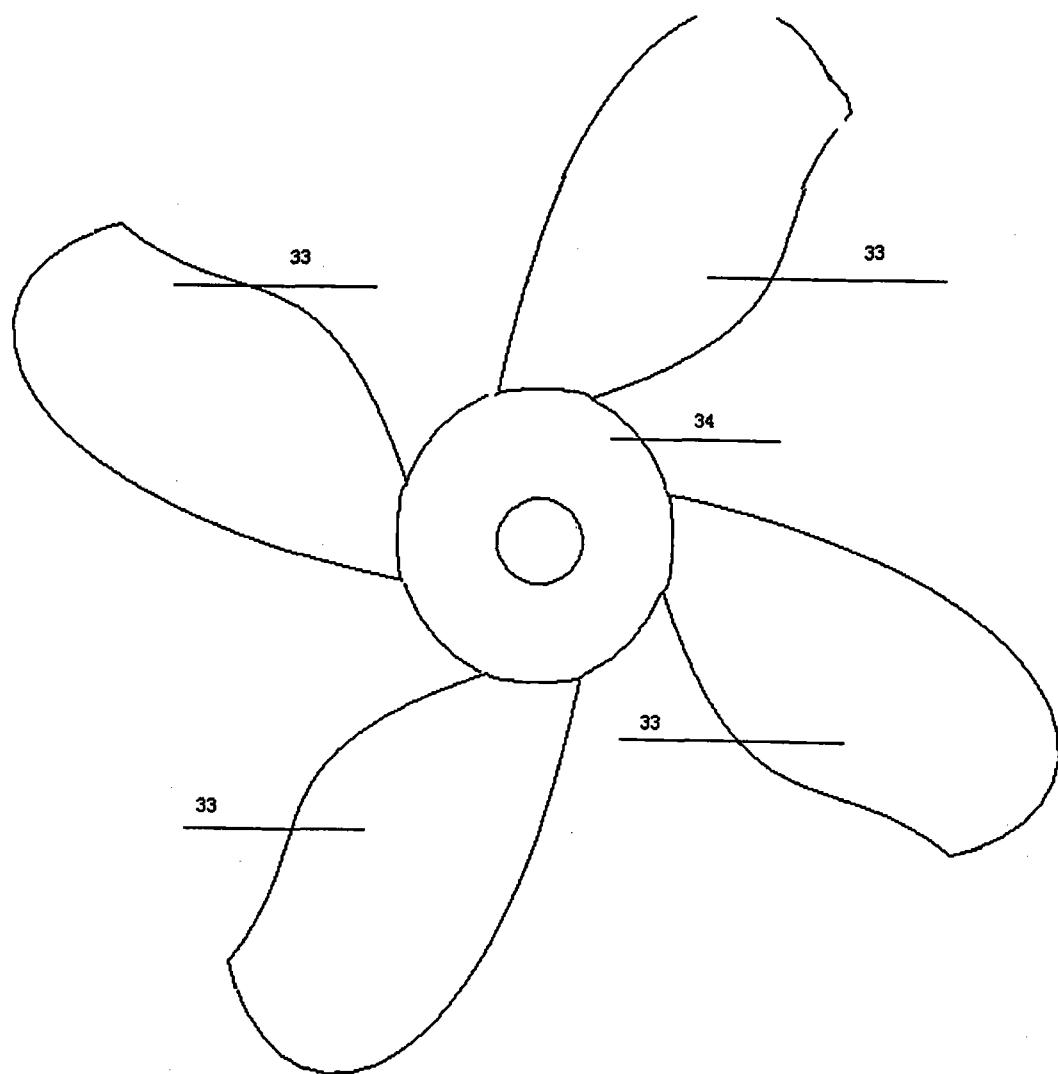


图 9

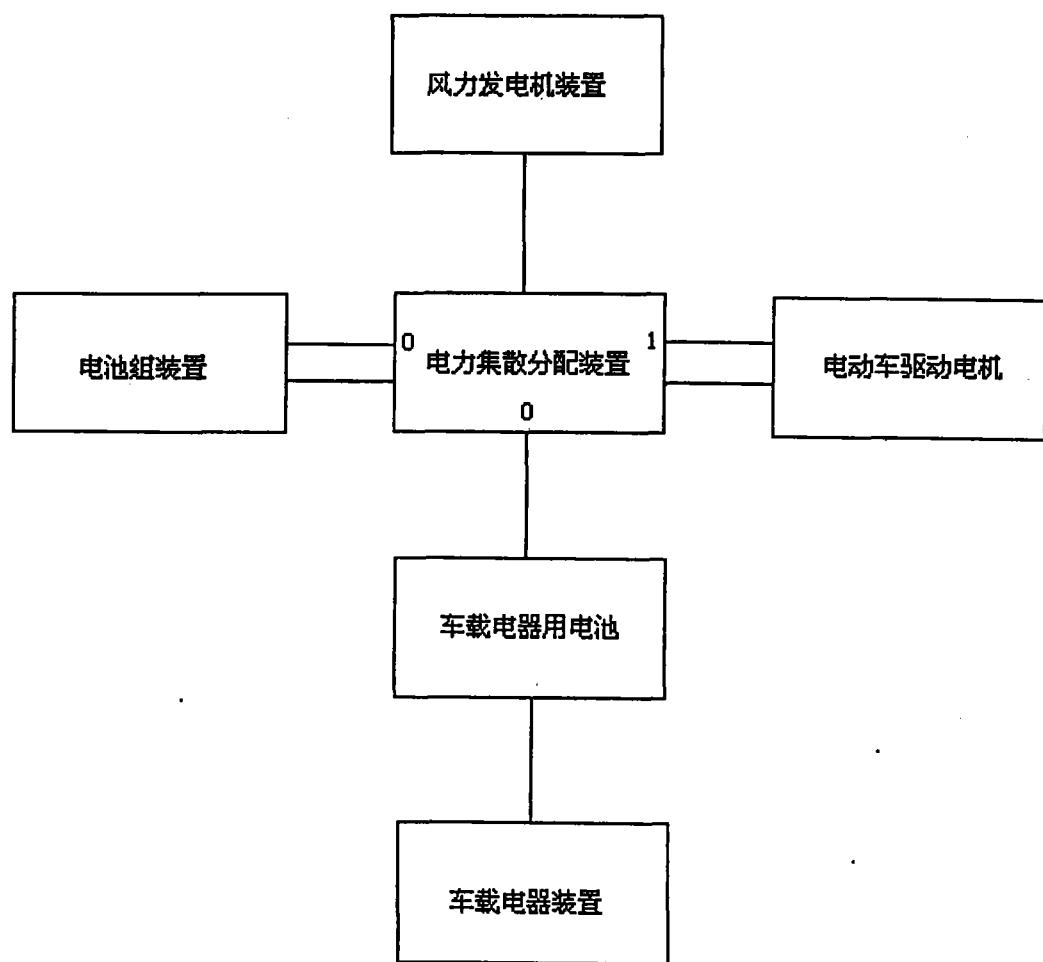


图 10