(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108621805 A
(43)申请公布日 2018.10.09

(21)申请号 201810371880.1

(22)申请日 2014.02.10

(62)分案原申请数据
201410046484.3 2014.02.10

(71)申请人 吴昊
地址 213000 江苏省常州市新北区辽河路常州工学院

(72)发明人 不公告发明人

(51)Int.Cl.
B60L 8/00(2006.01)
B60L 11/18(2006.01)
F03G 6/06(2006.01)

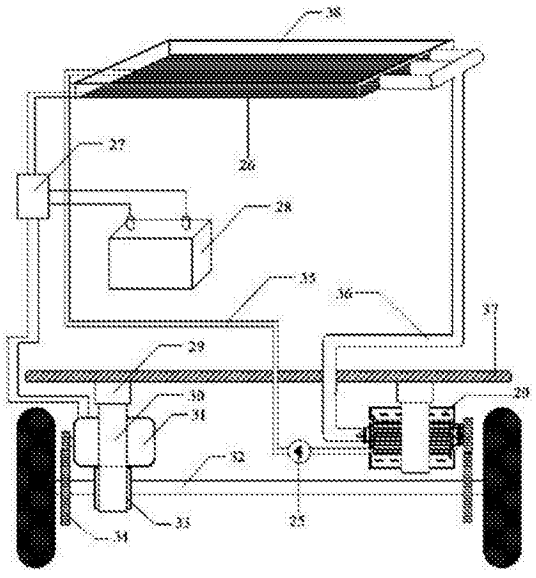
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

一种轻型太阳能车的动力系统

(57)摘要

本发明涉及一种轻型太阳能车的动力系统，尤其是采用综合利用太阳能的助力车动力系统的轻型太阳能车，属动力载运工具技术领域。该车动力系统由管状太阳能电池板组件、驱动电机和刮板式ORC热机构成，管状太阳能电池板组件由条状玻璃管并排排列构成，有聚焦功能，管内条状太阳能电池板为电机提供电能；刮板式ORC热机利用液态工作介质到管内进行吸热之后变成高压气态，推动刮板式ORC热机转动输出动能，同时使得太阳能电池板表面处于低温状态，差速器用于平衡刮板式ORC热机和驱动电机之间的力矩，协调驱动车辆前行。可为轻型太阳能车提供有效的动力。



CN 108621805 A

1.一种综合利用太阳能的轻型太阳能车的动力系统，其特征在于：该车动力系统由管状太阳能电池板组件(26)、驱动电机(31)和刮板式ORC热机(20)构成，管状太阳能电池板组件(26)的每一个根透明玻璃管子内部设置一条太阳能电池板，该玻璃管聚集上壁(39)接受阳光的上壁横截面具有凸透镜特性，有聚焦功能，能将阳光聚焦在中心区域，采用具有高耐压特性的玻璃管，条状玻璃管并排排列，两端端头通过连通横管(42)连通，两端横管都有出口，其中一端为进口，连通输液管(35)，一端为出口，连通高压气管(36)，每条太阳能电池板的电源输出线并联输出后到充电控制器(27)输入端，控制器两个输出端一端接蓄电池，另一端连接驱动电机(31)，为电机提供电能，驱动电机和差速器(33)被固定板(30)固定在一起，在减震悬架(29)的下端，减震悬架与车身底盘(37)连接固定，差速器(33)驱动电机侧的车轴(32)与车轮之间同轴设置有初级减速齿轮(34)，与驱动电机(31)的驱动齿轮啮合进行初级减速，刮板式ORC热机用固定板(30)固定在减震悬架(29)的下端；

刮板式ORC热机的介质输出泵(25)将液态工作介质通过输液管(35)输出到连通横管(42)内，然后进入到管状太阳能电池板组件(26)内部的所有管道中进行吸热；

所述的刮板转子式ORC热机包括：真空绝热外壳(1)、进气口(2)、转子进气通道(5)、刮板出气通道(6)、定子缸体(7)、转子(8)、进气轴管(9)、刮板滑槽(10)、冷液输出管(11)、冷凝腔(12)、散热片(13)、ORC热机冷凝出口管(15)、热液输出管(16)、刮板(17)、冷凝管弯头19、冷却密封板22、动力输出端(23)、波纹吸热管(24)、介质输出泵(25)；定子缸体(7)和转子(8)之间的轴偏心设置，定子缸体(7)的圆周分为三部分，α+β区域为保温区，保温区外部对应装有真空绝热外壳(1)，Φ区域为散热区，散热区外部对应装有散热片(13)，散热片(13)上装有冷却密封板22、其间隙构成定冷凝腔(12)，各个独立的腔体通过冷凝管弯头19相互连通，最外侧腔体与冷液输出管(11)连通，定子缸体(7)内设有转子(8)，转子(8)上沿轴线方向三均分转子位置开槽构成刮板滑槽(10)，刮板滑槽(10)内安装刮板(17)，刮板(17)上设有刮板出气通道(6)，刮板出气通道(6)具有圆弧形结构，转子(8)上设置有U形转子进气通道(5)，转子(8)轴为进气轴管(9)，进气轴管(9)上设有进气口(2)，转子(8)的缸体外壁上位于α=0°位置上设有ORC热机冷凝出口管(15)，ORC热机冷凝出口管(15)后接热液输出管(16)，热液输出管(16)通过冷凝管弯头19与冷凝腔(12)最外侧腔体连通，转子(8)的动力通过动力输出端(23)输出，冷液输出管(11)、介质输出泵(25)、波纹吸热管(24)、进气轴管(9)串接密封连通；

太阳能电池板表面设置有电池条透明保护膜(41)，能防止工作介质对太阳能电池条的伤害，液态工作介质吸热之后变成气态，吸收管道中的热量，使得太阳能电池板表面的温度急剧下降，处于低温状态，便于提高太阳能电池板的光电转换效率，工作介质出于高压气态，推动刮板式ORC热机(20)转动输出动能，差速器(33)侧的车轴(32)与车轮之间同轴设置有初级减速齿轮(34)，与刮板式ORC热机(20)的驱动齿轮啮合进行初级减速，差速器用于平衡刮板式ORC热机(20)和驱动电机(31)之间的力矩，协调驱动车辆前行。

一种轻型太阳能车的动力系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种轻型太阳能车的动力系统，属于载运工具技术领域。

背景技术

[0002] 如何综合利用太阳能是一个极其重要的问题。太阳能车最大的困难在于太阳能转化成电能的效率比较低，至少目前阶段还没有大规模的研究应用开始出现，可能未来随着材料技术和加工工艺等方面技术突飞猛进会出现，但是从汽车造型上看，能利用太阳能的面积和汽车运行需要的能源相比肯定无法全部由太阳能代替，主要还是以电能或者常规油气能源为主。中午的太阳能1000W/M2，目前太阳能电池的光电转换效率低于20%，还有80%的光能转换为热能无法得到有效利用，这些热量是有害的，降低了太阳能电池的光电转换效率，因为光电转换效率处于25℃为最佳状态，过高的温度会大大减低光电转换效率，目前的解决办法是进行散热，如何把剩余的80%光能也加以利用，而有效利用低温热源，需要一种专有的能源回收热机，综合利用这是一个亟待解决的问题。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是：提供一种综合综合利用太阳能的助力车动力系统。

[0004] 一种综合利用太阳能的助力车动力系统，该车动力系统由管状太阳能电池板组件26、驱动电机31和刮板式ORC热机20构成，管状太阳能电池板组件26的每一个根透明玻璃管子内部设置一条太阳能电池板，该玻璃管聚集上壁39接受阳光的上壁横截面具有凸透镜特性，有聚焦功能，能将阳光聚焦在中心区域，采用具有很强的耐压特性的玻璃管，条状玻璃管并排排列，两端端头通过连通横管42连通，两端横管都有出口，其中一端为进口，连通输液管35，一端为出口，连通高压气管36，每条太阳能电池板的电源输出线并联输出后到充电控制器27输入端，控制器两个输出端一端接蓄电池，另一端连接驱动电机31，为电机提供电能，驱动电机和差速器33被固定板30固定在一起，在减震悬架29的下端，减震悬架与车身底盘37连接固定，差速器33驱动电机侧的车轴32与车轮之间同轴设置有初级减速齿轮34，与驱动电机31的驱动齿轮啮合进行初级减速，刮板式ORC热机用固定板30固定在减震悬架29的下端，刮板式ORC热机的介质输出泵25将液态工作介质通过输液管35输出到连通横管42内，然后进入到管状太阳能电池板组件26内部的所有管道中进行吸热，条形中太阳能电池板表面设置有电池条透明保护膜41，可防止工作介质对太阳能电池条的伤害，液态工作介质吸热之后变成气态，吸收管道中的热量，使得太阳能电池板表面的温度急剧下降，处于低温状态，便于提高太阳能电池板的光电转换效率，工作介质出于高压气态，推动刮板式ORC热机20转动输出动能，差速器33刮板式ORC热机侧的车轴32与车轮之间同轴设置有初级减速齿轮34，与刮板式ORC热机20的驱动齿轮啮合进行初级减速，差速器用于平衡刮板式ORC热机20和驱动电机31之间的力矩，协调驱动车辆前行。

[0005] 管状太阳能电池板组件26外面设置有透明保护外罩38。

[0006] 能量综合利用原理：管状太阳能电池板组件26把阳光转换成电力，为蓄电池进行

充电，并把电能直接输送给驱动电机，驱动电机再把动能通过减速齿轮传递到轮胎，另一方面阳光产生的电能低于20%，这里，阳光通过玻璃管聚集上壁39之后被聚焦，这样就可以把太阳能电池板条做得更窄，在提高光电转换效率的同时降低了成本；另一方面，剩余的80%多的太阳能转化为热能，使得管状太阳能电池板组件26管子内部的温度很高，采用刮板式ORC热机20来回收热能，具体的回收过程是介质输出泵25将液态工作介质通过输液管35输出到连通横管42内，然后进入到管状太阳能电池板组件26内部的所有管道中进行吸热，条形中太阳能电池板表面设置有电池条透明保护膜41，用于防止工作介质对太阳能电池条的伤害，液态工作介质吸热之后变成气态，吸收管道中的热量，使得太阳能电池板表面的温度急剧下降，处于低温状态，便于提高太阳能电池板的光电转换效率，工作介质出于高压气态，推动刮板式ORC热机20转动输出动能，通过减速齿轮传递到轮胎，连接两个轮胎的车轴之间设置差速器，可以平衡两个动力源之间的扭矩，均衡的推动车辆前行。

[0007] 热机结构：该刮板转子式ORC热机，包括真空绝热外壳1、进气口2、转子进气通道5、刮板出气通道6、定子缸体7、转子8、进气轴管9、刮板滑槽10、冷液输出管11、冷凝腔12、散热片13、ORC热机冷凝出口管15、热液输出管16、刮板17、冷凝管弯头19、冷却密封板22、动力输出端23、波纹吸热管24、介质输出泵25；定子缸体7和转子8之间的轴偏心设置，定子缸体7的圆周分为三部分，α+β区域为保温区，保温区外部对应装有真空绝热外壳1，Φ区域为散热区，散热区外部对应装有散热片13，散热片13上装有冷却密封板22、其间隙构成定冷凝腔12，各个独立的腔体通过冷凝管弯头19相互连通，最外侧腔体与冷液输出管11连通，定子缸体7内设有转子8，转子8上沿轴线方向三均分转子位置开槽构成刮板滑槽10，刮板滑槽10内安装刮板17，刮板17上设有刮板出气通道6，刮板出气通道6具有圆弧形结构，转子8上设置有U形转子进气通道5，转子8轴为进气轴管9，进气轴管9上设有进气口2，转子8的缸体外壁上位于α=0°位置上设有ORC热机冷凝出口管15，ORC热机冷凝出口管15后接热液输出管16，热液输出管16通过冷凝管弯头19与冷凝腔12最外侧腔体连通，转子8的动力通过动力输出端23输出，冷液输出管11、介质输出泵25、波纹吸热管24、进气轴管9串接密封连通。

[0008] 所述进气轴管9与定子缸体7尾端通过固定螺丝连接固定；进气轴管9上的进气口2的开口角度决定进汽行程角度，其开口角度等于进汽行程角度，开口角度为60～80°。

[0009] 真空绝热外壳1之间设置真空绝热层支架4，真空绝热外壳1覆盖α+β保温区，α+β的取值范围是110°～120°，转子8采用空心结构，内部设置转子空腔3。散热片13靠近动力输出端23的一侧安装散热风扇14，散热风扇14通过传动皮带21与皮带轮18连接，皮带轮18安装固定在动力输出端23上。

[0010] 其工作的原理是：本热机采用中间介质，从低品位热源提取热量而后发电，构成换热、发电两个回路，叫做双循环(ORC)发电技术，也称为朗肯循环发电技术。其工作过程是：如图5所示，液态工作介质(例如采用含氟R22等制冷剂，或无氟新型冷媒如R410A制冷剂、R410A新冷媒等)经过一个介质输出泵25输送到换热单元(Evaporator蒸发器)，被回收的余热在换热单元(Evaporator蒸发器)内，与中间介质换热，中间介质吸热后转变为气体在膨胀机内膨胀，驱动刮板转子式ORC热机转动，输出功率做功，实现动力输出(Power out)；膨胀后中间介质为气态，进入放热单元(Condenser冷凝器)，即冷凝腔12通过冷却密封板22进行风冷，变为液态，再由介质输出泵25把液态中间介质泵入换热单元，这里的换热单元也称蒸发器Evaporator，对应本发明就是波纹吸热管24(如图6所示)，这样就完成一个循环。

[0011] 由于进气轴管9上的进气口2的开口角度决定进汽行程角度，其开口角度等于进汽行程角度，高压蒸汽进入进气轴管9内通过进气轴管9上的进气口2进入到刮板滑槽10内，又进入到转子进气通道5内，通过刮板出气通道6进入到刮板17及转子和定子之间的腔体内，高压蒸汽推动刮板运动，带动转子8转动，刮板17在运动过程中，转子和定子之间的腔体空间逐渐增大，在高压蒸汽的推动下，刮板17的顶端受到一个沿圆周运动切线方向的压力，另一方面刮板17的底面受到一个向上的推力，两个力相互垂直，使得刮板17存在两种运动形式：沿圆周运动切线方向运动；向上运动。当刮板17向上运动时，刮板出气通道6出口与转子进气通道5相互交错，进气通道封闭，这样进气行程结束，α区域为进气行程。在此过程中，由于α+β区域为保温区，其外部对应设置真空绝热外壳1，蒸汽继续膨胀为绝热膨胀，这种行程称为绝热做功行程，β区域为绝热做功行程，绝热做功行程蒸汽结束后，进入到Φ区域为冷却排气区域，由于在该区域设有散热片13使得蒸汽迅速冷却，产生负压，拉动刮板17正向转动，实现负压做功，蒸汽部分冷凝成水，通过刮板17将汽水混合体推入到ORC热机冷凝出口管15，这样的行程为冷却排气行程，一个完整的工作周期结束，整个工作周期分为三个行程：进气行程α；绝热做功行程β；冷却排气行程Φ。三个行程角度的确定从如下两方面考虑：

绝热做功：本系统在绝热过程中始终不与外界交换热量。采用绝热材料包围的系统；且对于每一行程进行得较快，系统来不及和外界交换热量的过程，可认为近似满足绝热要求，利用绝热膨胀做功，压强和温度下降的较快，为排球行程做好准备。

节能循环利用：从冷凝出口管15出来的大部分是处于接近沸点的液体，该汽液混合体进入到热液输出管16后，冷却后直接被输入到蒸汽锅炉中的波纹吸热管24内进行重新加热，变为蒸汽后做功，实现工作循环，在做功的过程中，介质液体不流失。

[0012] 冷却回能：散热片13上设有冷却密封板22，其间隙构成冷凝腔12，各个独立的腔体通过冷凝管弯头19相互连通，最外侧腔体与冷液输出管11连通，ORC热机冷凝出口管15的介质液体通过热液输出管16，进入到冷凝腔12内，通过风冷进行冷却，变为低温液体，通过冷液输出管11进入介质输出泵25后输送到波纹吸热管24后吸收热源热量进入蒸汽进气轴管9。

风扇冷却：散热片13靠近动力输出端23的一侧装有散热风扇14，散热风扇14通过传动皮带21与皮带轮18连接，皮带轮18安装固定在动力输出端23上，利用自身动力驱动散热风扇14强制冷却，冷却的效果越好，负压越大，做功热效率越高。

[0013] 本发明的有益效果是：能够综合利用太阳能，一方面利用太阳能发出来的电为驱动电机提供电能，另一方面利用刮板式ORC热机来吸收太阳能光电转换之后剩余的热能，这样就极大提高了太阳能转换成动能对效率。该发明可为轻型太阳能车的提供有效的动力，具有良好的节能效果、重要的推广价值和良好的市场潜力。

附图说明

[0014] 图1是本发明中刮板式ORC热机主视剖面结构示意图；

图2为本发明中刮板式ORC热机的主视外观结构示意图；

图3为本发明中刮板式ORC热机的侧视外观结构示意图；

图4为本发明系统结构示意图；

图5管状太阳能电池板组件横截面示意图；

图6管状太阳能电池板组件俯视图。

[0015] 图1-6中各标号为:1-真空绝热外壳,2-进气口,3-转子空腔,4-真空绝热层支架,5-转子进气通道,6-刮板出气通道,7-定子缸体,8-转子,9-进气轴管,10-刮板滑槽,11-冷液输出管,12-冷凝腔,13-散热片,14-散热风扇,15-ORC热机冷凝出口管,16-热液输出管,17-刮板,18-皮带轮,19-冷凝管弯头,20-刮板式ORC热机,21-传动皮带,22-冷却密封板,23-动力输出端,24-波纹吸热管,25-介质输出泵,26-管状太阳能电池板组件,27-充电控制器,28-蓄电池,29-减震悬架,30-固定板,31-驱动电机,32-车轴,33-差速器,34-初级减速齿轮,35-输液管,36-高压气管,37-车身底盘,38-透明保护外罩,39-玻璃管聚集上壁,40-电池条,41-电池条透明保护膜,42-连通横管。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图和具体实施例,对本发明作进一步说明。

[0017] 实施例1:该车动力系统由管状太阳能电池板组件26、驱动电机31和刮板式ORC热机20构成,管状太阳能电池板组件26的每一个根透明玻璃管子内部设置一条太阳能电池板,该玻璃管聚集上壁39接受阳光的上壁横截面具有凸透镜特性,有聚焦功能,能将阳光聚焦在中心区域,且玻璃管具有很强的耐压特性,条状玻璃管并排排列,两端端头通过连通横管42连通,两端横管都有出口,其中一端为进口,连通输液管35,一端为出口,连通高压气管36,每条太阳能电池板的电源输出线并联输出后到充电控制器27输入端,控制器两个输出端一端接蓄电池,另一端连接驱动电机31,驱动电机和差速器33被固定板30固定在一起,在减震悬架29的下端,减震悬架与车身底盘37连接固定,差速器33驱动电机侧的车轴32与车轮之间同轴设置有初级减速齿轮34,与驱动电机31的驱动齿轮啮合进行初级减速,差速器33刮板式ORC热机侧的车轴32与车轮之间同轴设置有初级减速齿轮34,与刮板式ORC热机20的驱动齿轮啮合进行初级减速,差速器用于平衡刮板式ORC热机20和驱动电机31之间的力矩,协调驱动车辆前行。

[0018] 管状太阳能电池板组件26外面设置有透明保护外罩38。

[0019] 管状太阳能电池板组件26可采用钢化玻璃,具有较高的耐压性。

[0020] 上面结合附图对本发明的具体实施例作了详细说明,但是本发明并不限于上述实施例,在本领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本发明宗旨的前提下作出各种变化。

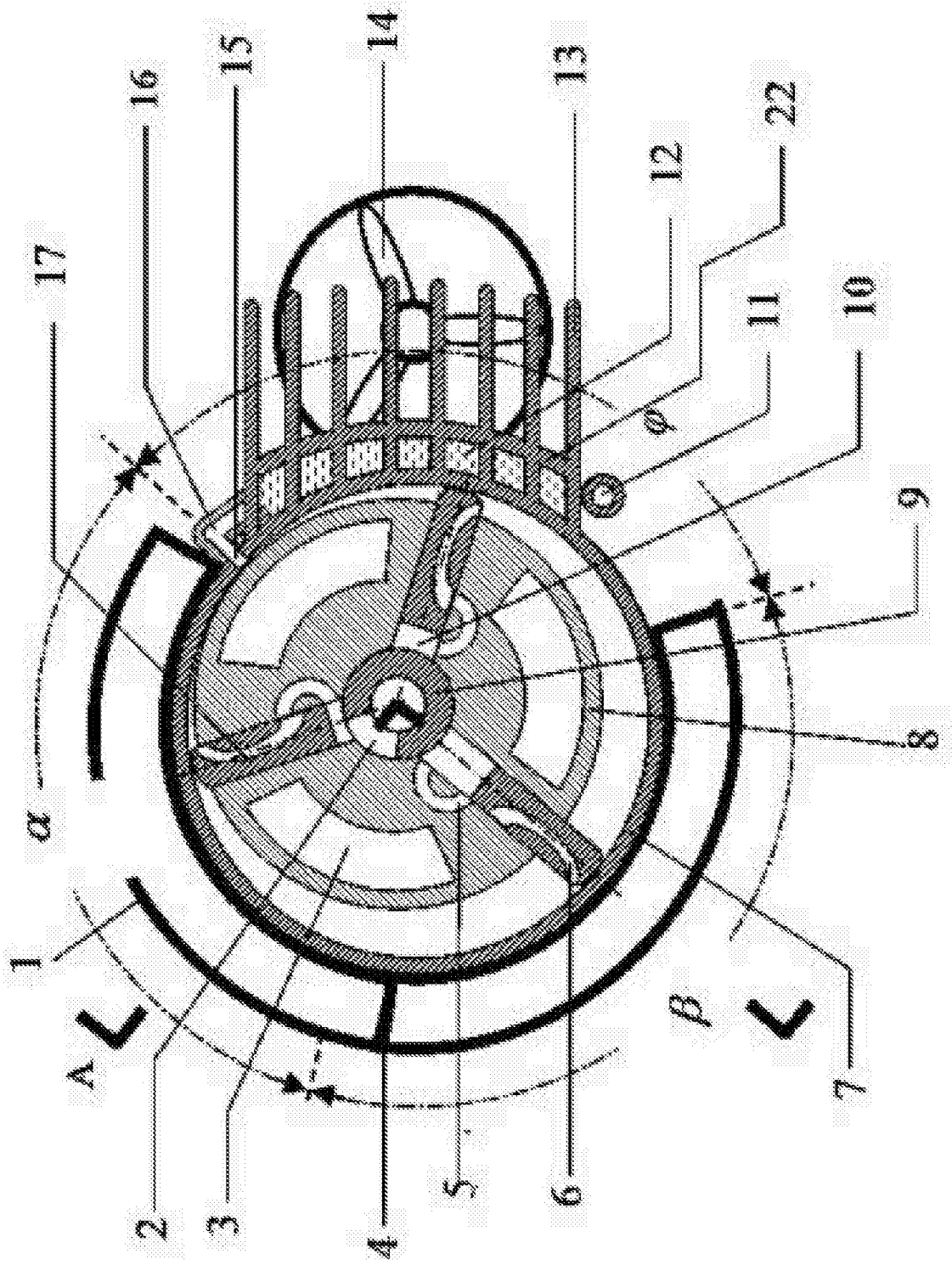


图1

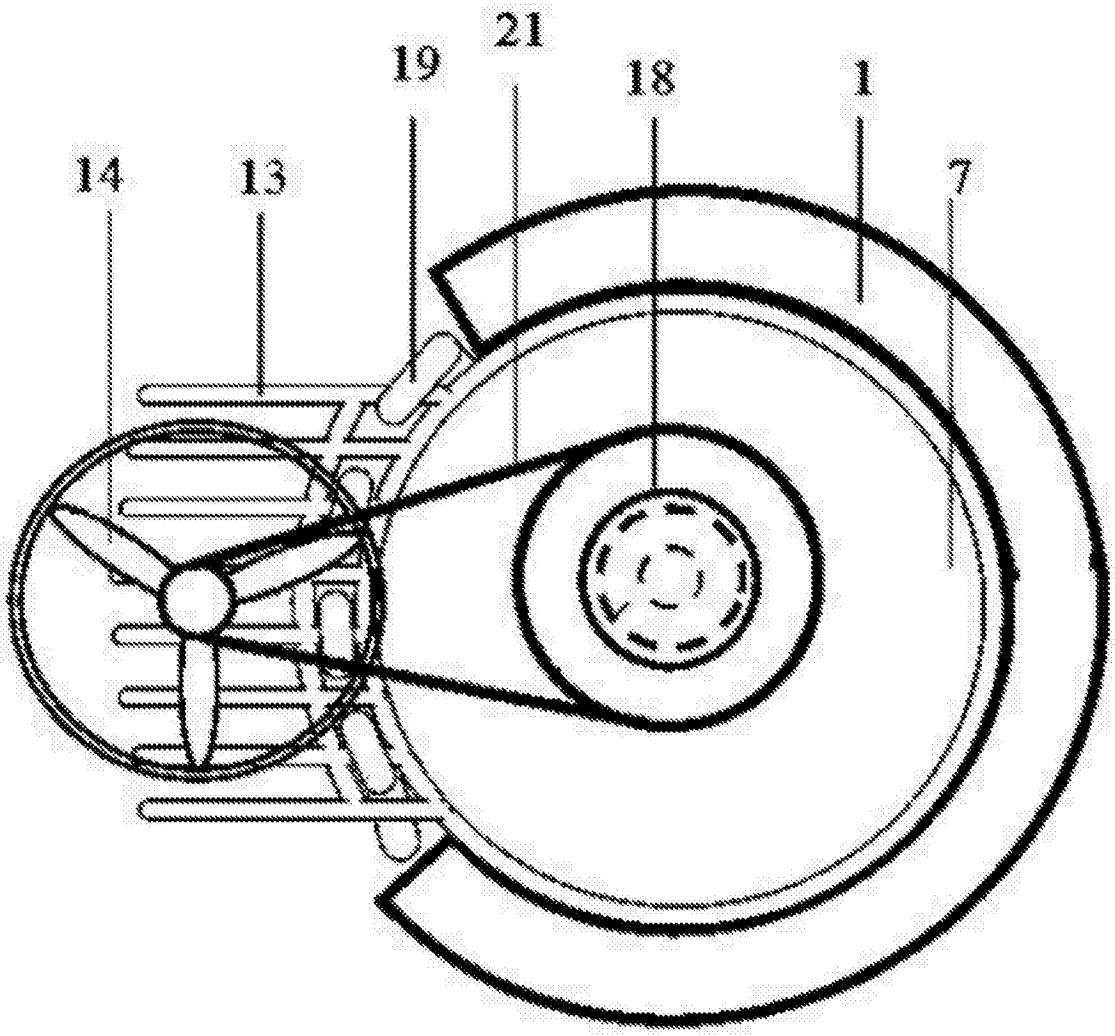


图2

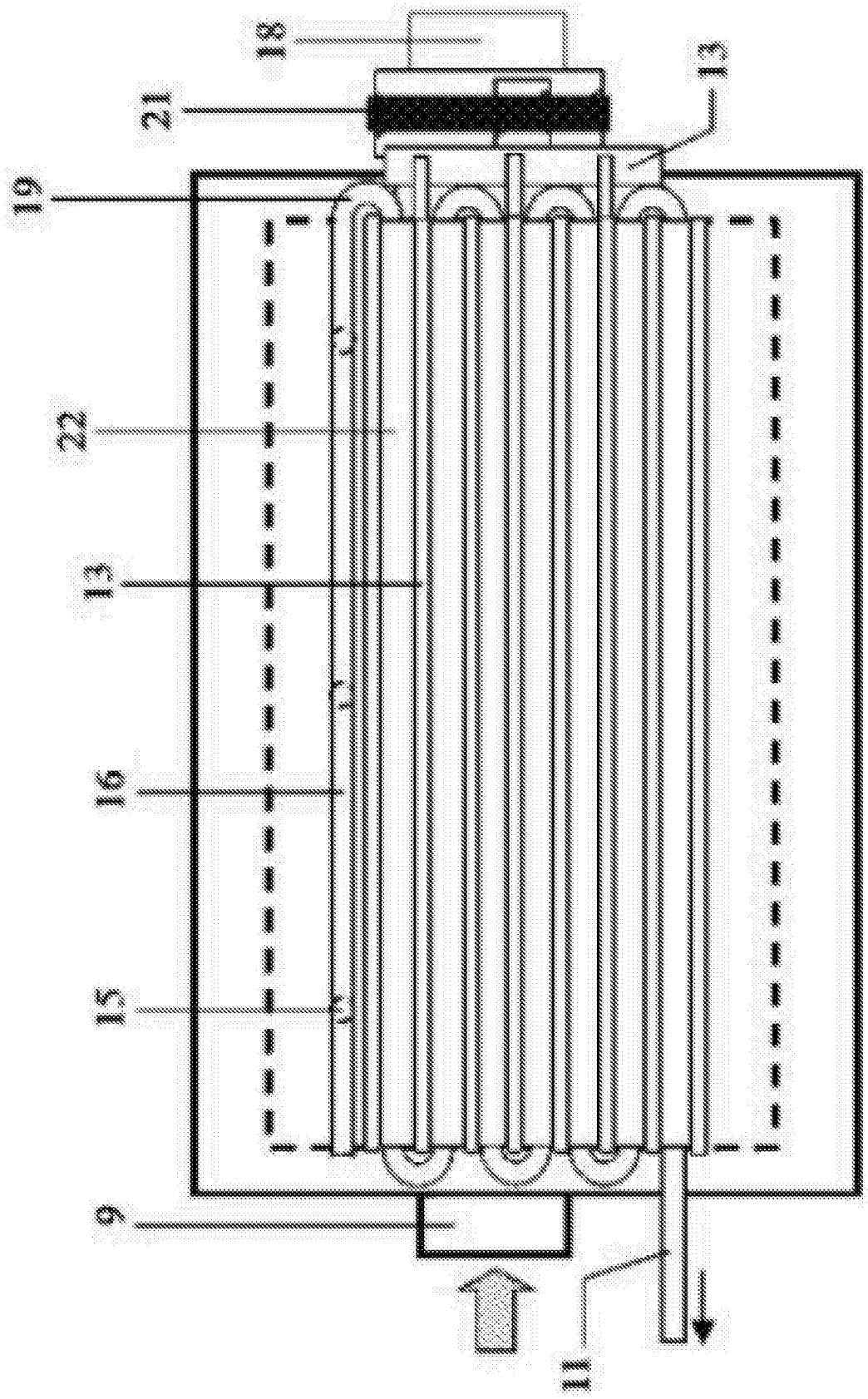


图3

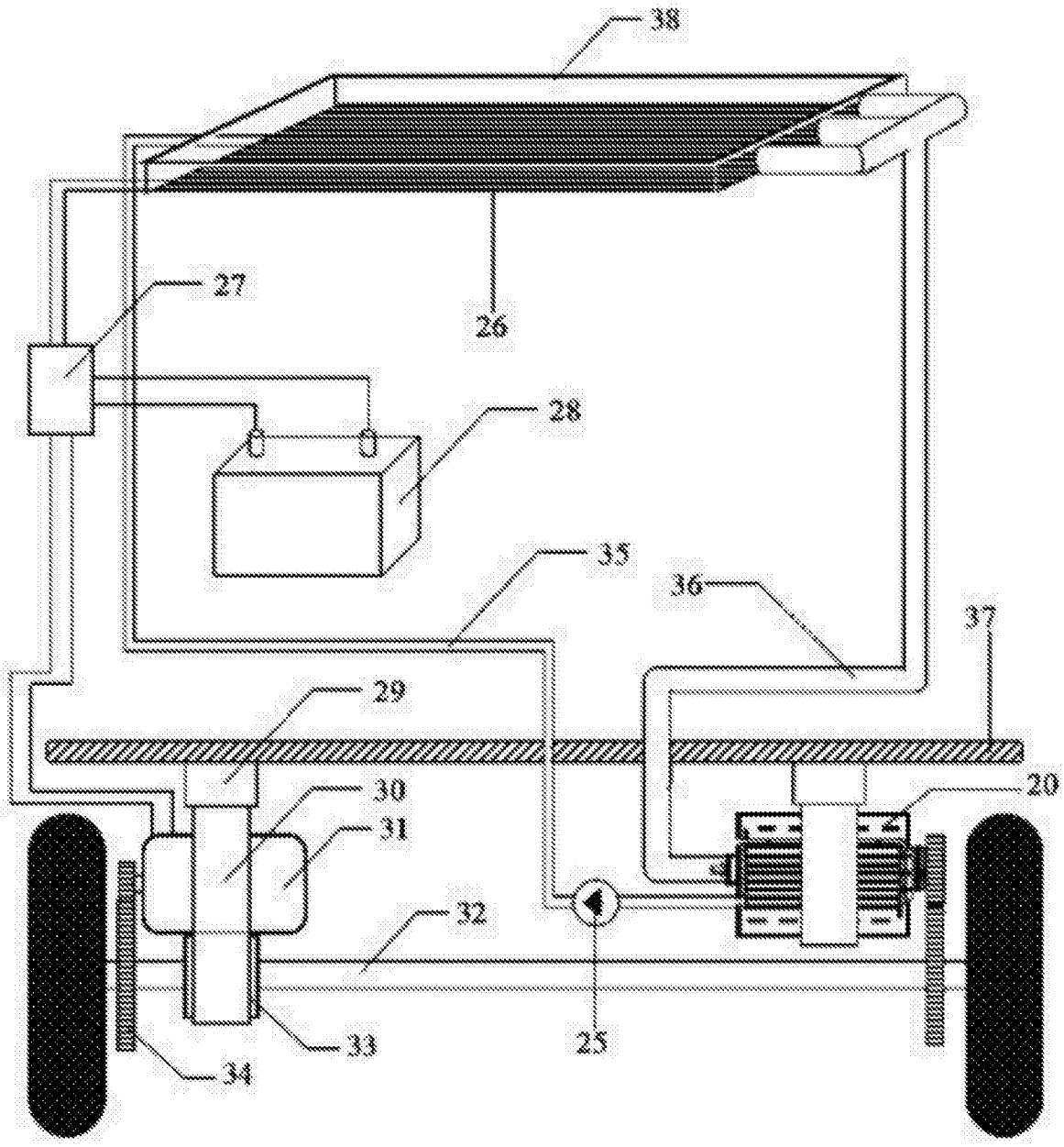


图4

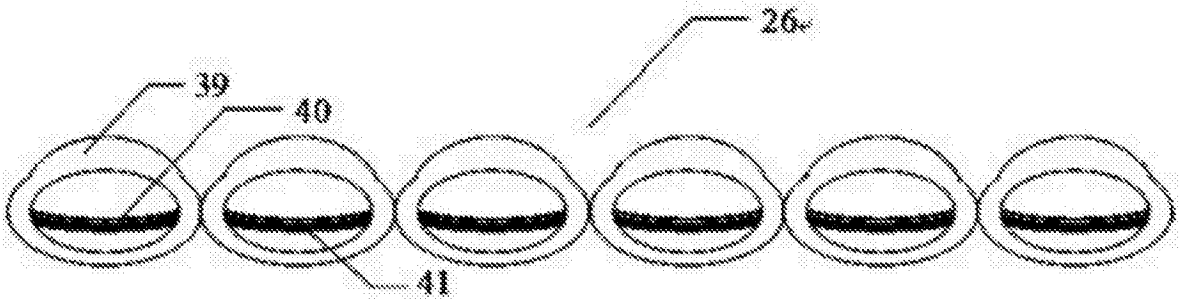


图5

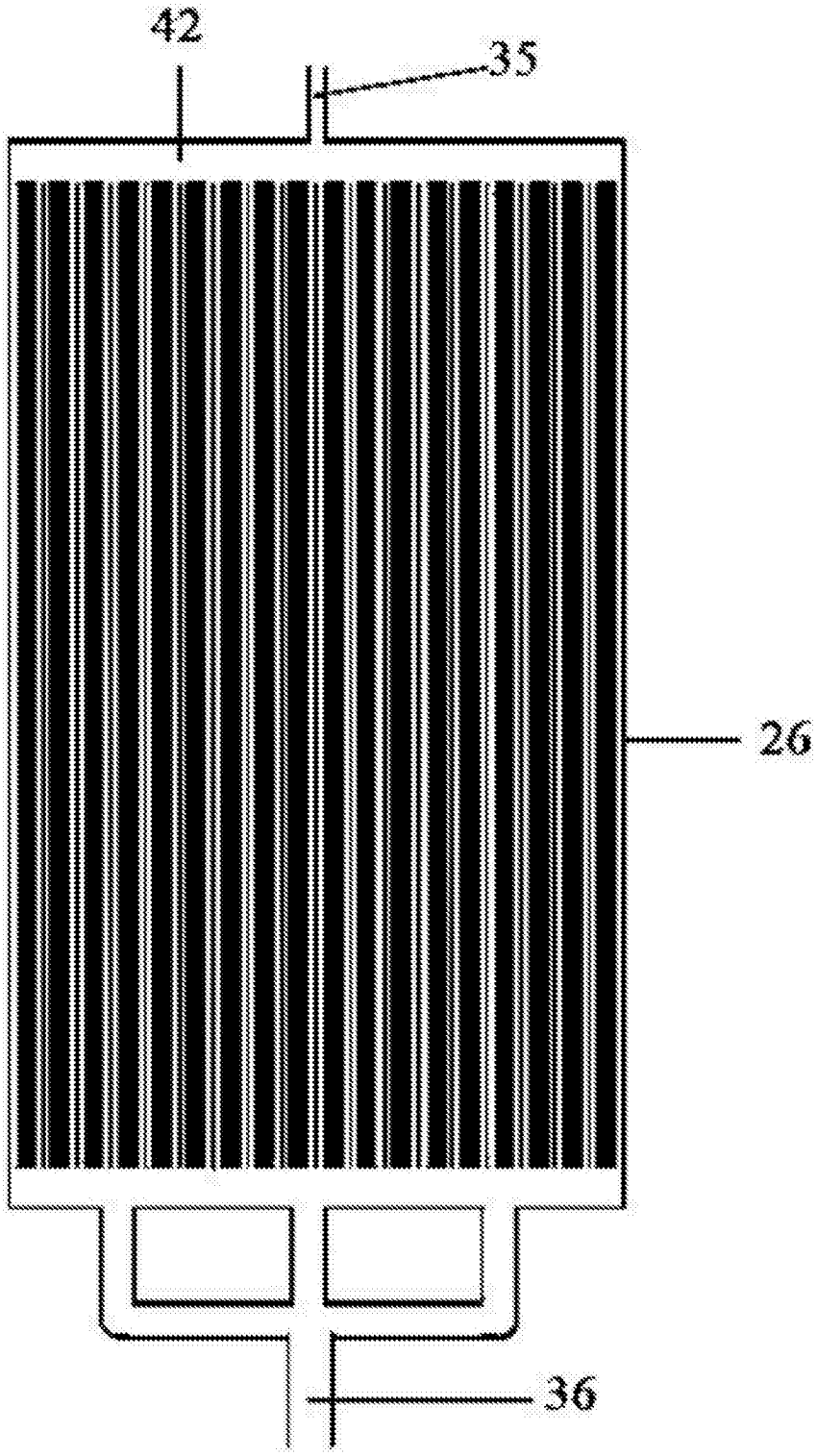


图6