(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 102003346 A
(43)申请公布日 2011.04.06

(21)申请号 200910173004.9

(22)申请日 2009.08.30

(71)申请人 梁和平
地址 610100 四川省成都市龙泉驿创业南街46号圣陶苑3-4号

(72)发明人 梁和平

(51)Int.Cl.
F03D 9/00(2006.01)
F03D 3/00(2006.01)
F03D 3/06(2006.01)
F03D 7/06(2006.01)
F03D 3/04(2006.01)

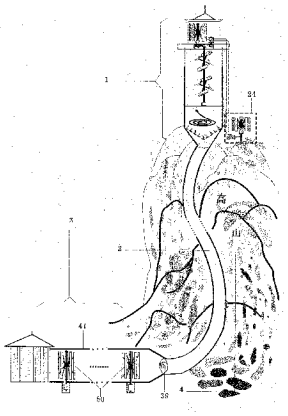
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 11 页

(54)发明名称

大气梯度温差与人造旋风综合发电的装置

(57)摘要

一种大气梯度温差与人造旋风综合发电的装置，包括：沿高山(4)搭建用于获取大气梯度温差和大气梯度压差的大口径通风管道(2)，建设于高山顶部产生旋风的旋风塔、风能动力机、旋风机(1)、风电输入系统(24)，建设于高山脚下的风机道(41)、聚风仓(42)、回风墙(49)，以及齿轮自动调节装置(37、38)、风量自动调节闸门(39)，其特征在于：旋风塔底外壁(17)与大口径通风管道高端管壁连接(19)，大口径通风管道低端管壁与风机道管壁连接(39)，风机道入口(42)与聚风仓(42)连接，回风墙(49)建于聚风仓两侧，齿轮自动调节装置在旋风塔顶盖部，风量自动调节闸门位于风机道(41)与大口径通风管道接口处(39)，发电机组(50)安装于高山脚下的风机道内。



CN 102003346 A

1. 一种大气梯度温差与人造旋风综合发电的装置，包括：沿高山 (4) 搭建用于获取大气梯度温差和大气梯度压差的大口径通风管道 (2)，建设于高山顶部的人造旋风的装置 (1)——旋风塔、风能动力机、旋风机、风电输入系统 (24)，建设于高山脚下的风机道 (41)、聚风仓 (42)、回风墙 (49)，以及齿轮自动调节装置 (37、38)、风量自动调节闸门 (39)，其特征在于，旋风塔底外壁 (17) 与大口径通风管道高端管壁连接 (19)，大口径通风管道低端管壁与风机道管壁连接 (39)，风机道入口 (46) 与聚风仓连接，回风墙 (49) 建于聚风仓两侧，齿轮自动调节装置在旋风塔顶盖部，风量自动调节闸门位于风机道 (41) 与大口径通风管道接口处 (39)，发电机组 (50) 安装于风机道内。

2. 根据权利要求 1 所述的大气梯度温差与人造旋风综合发电的装置，其特征是，旋风塔由塔壁 (16) 及其所形成的空间、塔底 (17、18)、排风窗及支架 (22)、塔顶盖 (21)、塔顶棚及其支架 (20) 组成，塔壁可用钢筋混凝土或砖块建造，要求塔内壁光滑、耐磨，旋风塔垂直高度要求 20m 以上，塔腔直径应 3 倍以上于大口径通风管道 (2) 内径，塔底呈锥体状或喇叭口状，塔底分为外壁 (17) 与内壁 (18) 两层，外壁用钢筋混凝土或塑料制造，底端与大口径通风管道连通 (19)，外壁与内壁之间形成一锥形空间 (17、18)，内壁为长条空格状，由数块导流片组成 (18)，导流片呈螺旋状排列 (25)，在北半球，螺旋导流片逆时针向倾斜 45° （南半球则相反），排风窗 (22) 位于旋风塔中、上部，由窗架和窗门组成，窗架由支架 (22)、外圈 (26)、内圈 (27) 组成，起安装窗门和负重塔顶的作用，窗架用高强度金属或钢筋水泥制造，窗门由转轴 (28) 和门板 (29) 组成，门板可用玻璃钢制造，窗门转轴用钢条制作并安装于窗架内圈 (27)，窗门为逆时针倾向 (29)，转动灵活，以保证旋风塔内逆时针旋风顺利排出，同时，对于外界横向风力具有阻挡作用，塔顶盖 (21) 为旋风塔顶部的结构，起固定、承载机械的作用和遮挡冰雹雨雪的作用，可用钢筋混凝土浇铸或钢板制造，顶棚建于旋风塔顶盖表面，由支柱、防雨装置和避雷装置组成 (20)，选用适合的建筑材料制作，顶棚无壁，便于横向风力驱动风能动力机。

3. 根据权利要求 1 所述的大气梯度温差与人造旋风综合发电的装置，其特征是，风能动力机由主轴 (5)、连杆 (6)、叶片 (7)、轴承支架 (8)、齿轮 (9) 组成，其外形与垂直轴风力发电机相似，主轴 (5) 用钢质材料制造，由轴承支架 (8) 支撑、固定，末端悬空并安装齿轮 (9)，主轴中上部安装叶片连杆 (6)，连杆 (6) 是连接主轴与叶片的结构，用钢材制造，其中心端与主轴 (5) 固定，外周端连接叶片 (7)，叶片 (7) 用塑料玻璃钢制造，其横断面呈弧形，凹面为迎风面，凸面为背风面，在北半球，制造上升气流时，凸面安装为顺时针向倾斜（南半球则相反），当横向风力驱动叶轮顺时针旋转时，通过与主轴末端齿轮扣合的旋风机齿轮带动旋风机逆时针旋转，从而产生上升气旋，风能动力机齿轮 (9) 用钢材制造，固定于主轴末端并置于齿轮箱内，用以驱动旋风机，轴承支架 (8) 为风能动力机的稳定、支撑装置，支架中央安装 2 到 3 组轴承固定支撑主轴，支架底部固定于旋风塔顶盖 (21) 表面。

4. 根据权利要求 1 所述的大气梯度温差与人造旋风综合发电的装置，其特征是，旋风机由主轴 (11)、叶轮臂 (12)、旋风叶片 (13)、旋风机齿轮 (10)、承载轴承 (14) 及抬担 (15) 组成，主轴用钢材制造，上端安装齿轮 (10)，中段安装叶轮臂 (12)，下端连接承载轴承 (14)，并将承载轴承固定于抬担 (15) 中央，一根旋风机主轴可以安装多组旋风机叶轮，叶轮臂 (12) 用钢材制造，中央与主轴固定，为支撑、固定旋风叶片的结构，旋风机叶片 (13) 可用塑料玻璃钢制造，与叶轮臂固定，旋风叶片呈长瓦状 (30)，横断面为弧形呈新月状 (31)，

凸面纵向为直线 (32)，凹面纵向呈机翼形 (33)，安装旋风叶片时，其前端向内旋转 40° 左右 (34)，前端向下倾斜 30° 左右 (35)，水平面外侧向外下倾向 30° 左右 (36)，由于这样的结构与装置，一旦旋风机旋转，在其综合动力的作用下，旋风塔内的气流会更快地向上、向外排出，以增强旋风中心负压和对通风管道内气流的抽拔作用，旋风机叶轮直径不得超过旋风塔内径的 1/3，抬担 (15) 为承载旋风机的结构，用钢梁制造，可以为“一”字形抬担，亦可以为“十”形抬担，根据旋风机的重量及旋风塔的直径不同而设计。

5. 根据权利要求 1 所述的大气梯度温差与人造旋风综合发电的装置，其特征是，齿轮自动调节装置包括风能动力机齿轮 (9)、旋风机齿轮 (10)、电动机齿轮 (23)、调节杆 (37) 及调控电脑 (38)，通过压力传感器按设定值自动调节旋风机齿轮扣合对象。

6. 根据权利要求 1 所述的大气梯度温差与人造旋风综合发电的装置，其特征是，风量自动调节闸门用金属或塑料制造，安装于风机道 (41) 与大口径通风管道结合部 (39)，其全开启时与通风管道口径一致，气流通过无阻力，由电脑反馈调节控制 (40)，根据管道内气流压力变化，按设定值反馈调节开启口径程度。

7. 根据权利要求 1 所述的大气梯度温差与人造旋风综合发电的装置，其特征是，风机道是安装发电机的管道 (41)，用钢筋混凝土或塑料制造，安装水平轴风力发电机或涡轮发电机时制造为圆形管道，安装垂直轴风力发电机时制造为矩形管道，管道直径约大于叶轮直径，管道长度根据设计需要而定，一条风机道可安装数台至数十台发电机 (50)。

8. 根据权利要求 1 所述的大气梯度温差与人造旋风综合发电的装置，其特征是，聚风仓是驱使自然风进入风机道的装置，为圆型屋状结构 (图 -11、12)，与风机道进风口 (46) 连通，其直径 2 倍于风机道直径，略高于风机道，聚风仓由顶棚 (42)、支架 (43)、窗门轴 (44)、窗门 (45) 组成，顶棚可用塑料或钢筋混凝土制造，支架可用金属制造，支架上、下部分制作金属内圈 (47) 与外圈 (48)，窗门 (45) 用塑料制造，窗门转轴 (44) 用钢筋制作，固定于外圈，能转动灵活，起到迎风开启的作用。

9. 根据权利要求 1 所述的大气梯度温差与人造旋风综合发电的装置，其特征是，回风墙形似初月 (49)，以风机道 (41) 为轴心，建造于聚风仓两侧 (49)，可用砖混结构或钢筋混凝土建造，回风墙的作用是使环境的逆向或偏向风力转向至聚风仓。

10. 根据权利要求 1 所述的大气梯度温差与人造旋风综合发电的装置，其特征是，发电机组安装于风机道 (41) 内，一条风机道可安装数台发电机 (50)，具体数目根据设计需要而定。

大气梯度温差与人造旋风综合发电的装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种可再生能源发电装置，特别涉及一种利用大气对流层梯度温差、梯度压差与人造旋风综合风力发电的装置。

背景技术

[0002] 当今，利用自然风力发电技术已经比较成熟，在有条件的地区，自然风力发电的机组正在逐年增加，而且已取得可喜的效绩。但是，自然风力发电存在的三大缺陷，即“能量密度低，强度不稳定，地区差别大”，尚未得到有效解决，这就影响了自然风力发电的发展和普及。

[0003] 那么能否从大气梯度温差与大气梯度压差造成的纵向空气流动过程中获取能量呢？

[0004] 众所周知，地球表面笼罩着一层厚重的大气，叫做地球大气层。人们根据地球大气运动状况，将其分为 5 层，其中离地面高度 8000m ～ 18000m 以内者被称为对流层。对流层大气是如何运动的呢？资料表明：“由于温度的差异，引起地面暖空气上升，高层冷空气下沉，结果形成有组织的垂直（有的地方气团上升，有的地方气团下降）运动，这种现象叫做对流。我们可以设想一个盛水的容器，从底部加热，当水面和水底的温差达到一个临界值时，水中就出现了有组织的升、降运动，即产生了对流。这时，可以把水面看成是由许多等边六边形组成，在每个六边形中，中心的水上升，边沿的水下降。每个六边形圆柱体，称为对流单体，它们是对流体中最基本的单元，许多更复杂的对流运动是由它们组成的。这种形式的对流又叫贝纳 (H. Benard) 对流。大气中的对流虽然情况更为复杂，但与贝纳对流也有许多相似之处。”（摘自：《航空气象学》--- 大气对流）

[0005] 对流层大气运动的主要特点：一是大气温度随高度增加而降低，垂直高度每增加 100m，大气温度降低约 0.65℃，越往高处，温度越低。二是对流层内空气具有强烈的垂直对流运动，即地面空气因受太阳辐射而加热，体积膨胀，密度相对减小，处于上升状态；而上升到对流层中、上部的空气逐渐变冷，体积减小，密度相对增加，总是处于下降趋势。三是对流层空气密度大，地球大气 3/4 的空气集中在此层，故风、霜、冰、雪、云、雾、雨、露等发生于这层。

[0006] 由于大气温差与大气压差的存在，对流层大气随时处于运动状态中。但是一般情况下空气对流的速度很小，上升或下降每秒仅数厘米至十数厘米，达不到获取能量的状态。不过，人们根据大气对流现象发明了烟囱及总结出了“烟囱效应”，这为人类利用对流层大气纵向运动的能源开创了先河并提出了相应的理论。

[0007] 所谓“烟囱效应”(Stack effect) 是指在有共享中庭、竖向通风风道、楼梯间等具有类似烟囱特征——即从底部到顶部具有通畅的流通空间的建筑物、构筑物中，空气靠密度差（温差、压差）的作用，沿着通道很快进行扩散或排出建筑物的现象，即为烟囱效应；或是指户内空气沿着有垂直坡度的空间上升或下降，造成空气加强对流的现象。

[0008] 目前，利用烟囱效应设计高层建筑、公路隧道等自然通风的实例和相关研究非常

之多，是今后绿色环保建筑的发展趋势。但是，利用大气对流产生的烟囱效应获能发电者还为数不多。受德国研究与技术部资助，德国的设计者和建造工程公司 Schlaich Bergermann and Partner 联同西班牙政府在西班牙马德里南部 150km 处的 Manzanares 附近的 La Mancha 沙漠地区建立了世界上第一座发电功率为 50kW 的太阳能烟囱实验性电站。电站主要由太阳能烟囱、集热棚和空气涡轮机三部分组成，该电站的烟囱高 195m，直径 10m，与烟囱相连的集热棚直径 240m，其边缘处距地面约 2m，中间处距地面 8m。该电站自 1982 年建成投运，至 1989 年在一场暴风中烟囱被吹垮而停运，共运行了 7 年。结果表明：发电成本可控制在 0.1 马克 /kW，可靠率超过 95％。实验研究结果验证了这种风道式太阳能烟囱发电的构想是可行的，过程中取得的数据为下一步扩大规模的设计提供了依据。

[0009] 几年前，“澳大利亚拟在新南威尔士州建造一座目前世界上最大的太阳能热力发电站——太阳能烟囱式发电站，设计发电容量为 200MW。为达到该额定装机容量，电站需用一个直径 7km 的太阳能集热棚，并建一座 1000m 高的烟囱，占地达 38km2。在压差作用下，集热棚内的热空气沿烟囱上升，形成人造热风，其风速约与棚内外温差 ΔT 和烟囱高度 H 成正比。当棚内空气的温升达 30℃以上时，在 1000m 高烟囱所形成的压差作用下，形成的人造热风速度达到 30 ～ 70m/s，可以推动多台兆瓦级涡轮机工作。该项巨大的工程由 Enviro Mission 公司负责，Enviro Mission 公司已完成了可行性论证、系统优化、选址、设计、合作商务谈判与资金筹措，整个工程将耗时 34 个月。”（龙新峰《太阳能烟囱式热力发电技术进展》华南理工大学化工学院强化传热与过程节能教育部重点实验室，广东广州 510640）

[0010] 在我国，华中科技大学杨家宽等 2002 年 12 月建成了国内第一个太阳能烟囱发电模型，该模型高 8m，集热棚直径 10m。实验表明，在晴天时烟囱中的上升气流能够推动发电机正常运转发电。

[0011] 数年来，不少人都在跃跃欲试计划建设太阳能烟囱发电站。但是，至今为止世界上真正建设成较大功率该类发电站者，尚未见报道。究其原因，已有的太阳能烟囱发电站设计存在三大缺陷：其一，需要一个偌大的集热棚，拟建的澳大利亚 200MW 的太阳能烟囱发电站需要 38 平方公里的集热棚，在世界多数人口集中的耗电地区，要找这么大的一块平地建集热棚谈何容易，即使在沙漠，时间久了也难免被沙丘壅塞、堆积、填埋；其二，需要凌空建造一个上千米的抽气塔（即所谓的“太阳能烟囱”），先别说建造困难，即使建成了如何防止大风、地震等自然灾害的破坏，这是现阶段面临的难题；其三，目前的太阳能烟囱发电站靠太阳照射集热棚产生温差和压差发电，那么夜间、阴雨天、冬天必然会功率大减甚至发不出电，一年 365 天，夜间减去一半，阴雨天、冬天再减去三分之一，这样算来一年能发电只有 100 天左右，还不如当今的自然风力发电时间长。所以，太阳能烟囱发电理论上看起来不错，实施起来还有不少困难。

[0012] 为了克服自然风力发电的“三大缺陷”和太阳能烟囱发电的“三大困难”，本人发明了大气梯度温差与人造旋风综合发电的装置。通过这种装置，充分利用对流层大气因梯度温差与梯度压差产生的纵向动力，以及利用高空强大横向风力制造人造旋风，从而保证装置的大口径管道系统内持续、稳定、强大的空气流推动发电机旋转发电。本发明的基本构思是：

[0013] 一、首先，要获得足够的大气梯度温差和大气梯度压差，才能有强大而持续的气流上升运动。措施是沿陡峭山体搭建“大口径通风管道”，垂直高度达到 1500m 以上甚至数千

米，这样可获得近 10℃至几十度的梯度温差与梯度压差动力，为地面热空气上升创造一个局部温差与压差环境。这样获得的大气梯度温差与梯度压差有别于太阳能烟囱发电之集热棚产生的温差和压差，这种大气梯度温差与梯度压差为对流层大气所固有，无论大气温度如何变化，其梯度温差值基本不变（即：垂直高度每升高 100m，大气温度降低 0.65℃），其梯度压差也保持递减规律。这种通过沿陡峭山体搭建大口径通风管道而获得的大气梯度温差与压差，克服了太阳能集热棚产生温差与压差的不稳定性，同时也免去了建造偌大集热棚的困难和搭建凌空高烟囱的危险。原则上：①大口径通风管道系统的垂直高度越高，梯度温差和压差就越大，其抽拔力越强，气流就会越快；②大口径通风管道系统内径越大，单位时间通过的气流越多，功率越大；③大口径通风管道系统越接近垂直、内壁越光滑，其阻力系数越小，气流就越快，功率损耗越小。在这种装置的管道系统内，大气梯度温差是空气流动的诱因，大气梯度压差是空气流动的根本动力。一旦大口径管道系统内空气流动，即可引发类似连通管效应，一万多米高空的无形大气柱即可以每平方米约 10 吨的重力向管内压迫，由此产生的风力足以驱动风力发电机旋转发电。

[0014] 二、为增加管道系统内气流速度，保证设定功率，在通风管道的高端建造“旋风塔”，借助高空横向风力推动旋风塔内的“风能动力机”及“旋风机”，在旋风塔内产生旋风，形成中央负压，造成龙卷风效应，以此动力助拔大口径管道系统内已经流动的空气，从而获得更大的效能。

[0015] 为克服高端风力的强弱变化，保持旋风塔内机械转动产生的负压状态，在旋风塔附近安装一垂直轴风力发电机系统（市售，或向厂家订购）储蓄电能。当高端自然风力不足或无风时，自动开启垂直轴风力发电机系统所储蓄的电源驱动马达带动旋风机旋转。这样无论何时都可以保证大口径通风管道内的气流量，以维持发电机组发电的持续性、稳定性和强度。

[0016] 三、为加强旋风塔内气流的旋风效应，在旋风塔底部安装螺旋导流片，迫使进入塔底的上升气流旋转，以形成初始旋风。

[0017] 利用这种装置制造上升气流时，在北半球，控制旋风机逆时针旋转；在南半球，控制旋风机顺时针旋转。

发明内容

[0018] 本发明克服了现有自然风力发电时“能量密度低，强度不稳定，地区差别大”的缺陷，同时亦克服了太阳能烟囱发电的“温差变化大，集热棚占地面积大，凌空高烟囱危险性大”的“三大困难”，提供了一种持续、稳定、大功率的风力发电装置及其发电方法。

[0019] 本发明主要由沿陡峭高山搭建的获取大气梯度温差、大气梯度压差的大口径通风管道装置，建设在高山顶部的人造旋风装置，建设在高山脚下的辅助装置及发电机组三大部分组成。

[0020] 为了解决上述问题，本发明的技术方案是：

[0021] 一、获取大气梯度温差、大气梯度压差的装置

[0022] 利用大口径通风管道 (2) 沿陡峭的高山 (4) 搭建，要求大口径通风管道的垂直高度在 1500m 以上，管道内径要求在 3m 以上，管道内壁光滑、阻力系数小，耐摩擦强度高。承载大口径通风管道的山体 (4) 的坡度最好大于 45°，管道尽可能走直线。大口径通风管道可

用金属、塑料或钢筋混凝土建造。管道上端与旋风塔底 (19) 连通，管道下端与风机道 (41) 连通。

[0023] 二、产生人造旋风的装置

[0024] 包括 :1、旋风塔，2、风能动力机，3、旋风机，4、齿轮箱，5、风电接入系统，6、齿轮自动调节装置。

[0025] 1、旋风塔 :旋风塔由塔壁及其所形成的空间 (16)、塔底 (17、18)、排风窗及支架 (22)、塔顶盖 (21)、塔顶棚及其支架 (20) 组成。

[0026] ①塔壁可用钢筋混凝土或砖块建造 (16)，要求塔内壁光滑、耐磨，旋风塔垂直高度要求 20m 以上。②塔腔直径应 3 倍以上于大口径通风管道 (2) 内径。③塔底呈锥体状或喇叭口状，塔底分为外壁 (17) 与内壁 (18) 两层，外壁用钢筋混凝土或塑料制造，底端与大口径通风管道连通 (19)，外壁与内壁之间形成一锥形空间 (17、18)，内壁为长条空格状，由数块导流片组成 (18)，导流片呈螺旋状排列 (25)，在北半球，螺旋导流片逆时针向倾斜 45° (南半球则相反)。④排风窗 (22) 位于旋风塔中、上部，由窗架和窗门组成，窗架由支架 (22)、外圈 (26)、内圈 (27) 组成，起安装窗门和负重塔顶的作用，窗架用高强度金属或钢筋水泥制造，窗门由转轴 (28) 和门板 (29) 组成，门板可用玻璃钢制造，窗门转轴用钢筋制作并安装于窗架内圈 (27)，窗门为逆时针倾向 (29)，转动灵活，以保证旋风塔内逆时针旋风顺利排出，同时，对于外界横向风力具有阻挡作用，即 :当外界横向风力大于塔内排出风力量时，迎风面窗门关闭，背风面窗门继续开启，此时由横向风力在排风窗背风面形成的涡旋负压会强劲地拽出塔内气流，具有增加旋风塔内空气流出的作用。⑤塔顶盖 (21) 为旋风塔顶部的结构，起固定、承载机械的作用和遮挡冰雹雨雪的作用，可用钢筋混凝土浇铸或钢板制造。⑥顶棚建于旋风塔顶盖表面，由支柱、防雨装置和避雷装置组成 (20)，选用适合的建筑材料制作，顶棚无壁，便于横向风力驱动风能动力机。

[0027] 2、风能动力机 :是将风能转变为机械能用以驱动旋风机的装置，由主轴 (5)、连杆 (6)、叶片 (7)、轴承支架 (8)、齿轮 (9) 组成，其外形与垂直轴风力发电机相似。

[0028] ①主轴 (5) 用钢质材料制造，由轴承支架 (8) 支撑、固定，末端悬空并安装齿轮 (9)，主轴中上部安装叶片连杆 (6)。②连杆 (6) 是连接主轴与叶片的结构，用钢材制造，其中心端与主轴 (5) 固定，外周端连接叶片 (7)。③风能动力机叶片 (7) 用塑料玻璃钢制造或购买立轴式风机叶片制作，其横断面呈弧形，凹面为迎风面，凸面为背风面，在北半球，制造上升气流时，凸面安装为顺时针向倾斜 (南半球则相反)，当横向风力驱动叶轮顺时针旋转时，通过与主轴末端齿轮扣合的旋风机齿轮带动旋风机逆时针旋转，从而产生上升气旋。④风能动力机齿轮 (9) 用钢材制造，固定于主轴末端并置于齿轮箱内，用以驱动旋风机。⑤轴承支架 (8) 为风能动力机的稳定、支撑装置，支架中央安装 2 到 3 组轴承固定支撑主轴，支架底部固定于旋风塔顶盖 (21) 表面。

[0029] 3、旋风机 :是驱动旋风塔内气体形成旋风的装置，由主轴 (11)、叶轮臂 (12)、旋风叶片 (13)、旋风机齿轮 (10)、承载轴承 (14) 及抬担 (15) 组成。①主轴用钢材制造，上端安装齿轮 (10)，中段安装叶轮臂 (12)，下端连接承载轴承 (14)，并将承载轴承固定于抬担 (15) 中央。一根旋风机主轴可以安装多组旋风机叶轮。②叶轮臂 (12) 用钢材制造，中央与主轴固定，为支撑、固定旋风叶片的结构。③旋风叶片 (13) 可用塑料玻璃钢制造，与叶轮臂固定，旋风叶片呈长瓦状 (30)，横断面为弧形呈新月状 (31)，凸面纵向为直线 (32)，凹面纵

向呈机翼形 (33)。安装旋风叶片时，其前端向内旋转 40° 左右 (34)，前端向下倾斜 30° 左右 (35)，水平面外侧向外下倾向 30° 左右 (36)。由于这样的结构与装置，一旦旋风机旋转，在其综合动力的作用下，旋风塔内的气流会更快地向上、向外流动，以增强旋风中心负压和对通风管道内气流的抽拔力。要注意的是：旋风机叶轮直径不得超过旋风塔内径的 1/3，以保证旋风塔内有足够的空间产生旋风及空气流出。④抬担 (15) 为承载旋风机的结构，用钢梁制造，可以为“一”字形抬担，亦可以为“十”形抬担，根据旋风机的重量及旋风塔的直径不同而设计。

[0030] 4、齿轮箱：为安装风能动力机齿轮、旋风机齿轮和电动机齿轮的箱体，用金属或塑料制造（图 -9）。

[0031] 5、电力驱动系统：主要包括垂直轴风力发电机系统 (24) 和电动机 (23)。

[0032] ①垂直风力发电机系统由主机、蓄电池和导线组成，系统安装于旋风塔附近当风处，以获得高空较大的风力，此系统可向厂家订购。②电动机 (23) 安装于旋风塔顶盖 (21) 上面，其驱动齿轮申向齿轮箱内（图 -9），便于与旋风机齿轮扣合。

[0033] 6、齿轮自动调节装置：包括风能动力机齿轮 (9)、旋风机齿轮 (10)、电动机齿轮 (23)、调节杆 (37) 及调控电脑 (38)，通过压力传感器按设定值自动调节旋风机齿轮扣合对象。

[0034] 三、发电机组及辅助装置

[0035] 包括：1、风量自动调节闸门 (39)，2、风机道 (41)，3、聚风仓（图 11、12），4、回风墙 (49)，5、发电机组 (50)。

[0036] 1、风量自动调节闸门：用金属或塑料制造，安装于风机道 (41) 与大口径通风管道结合部 (39)，其全开启时与通风管道口径一致，气流通过无阻力，由电脑反馈调节控制 (40)，根据管道内气流压力变化，按设定值反馈调节开启口径程度。

[0037] 2、风机道：是安装发电机的管道 (41)，亦是风能做工之场所，用钢筋混凝土或塑料制造，安装水平轴风力发电机或涡轮发电机时制造为圆形管道，安装垂直轴风力发电机时制造为矩形管道，管道直径约大于叶轮直径，管道长度根据设计需要而定，一条风机道可安装数台至数十台发电机 (50)。

[0038] 3、聚风仓：是驱使自然风进入风机道的装置，为圆型屋状结构（图 -11、12），与风机道进风口 (46) 连通，其直径 2 倍于风机道直径，比风机道略高。聚风仓由顶棚 (42)、支架 (43)、窗门轴 (44)、窗门 (45) 组成。顶棚可用塑料或钢筋混凝土制造，支架可用金属制造，支架上、下部分制作金属内圈 (47) 与外圈 (48)，窗门 (45) 用塑料制造，窗门转轴 (44) 用钢筋制作，固定于外圈，能转动灵活，起到迎风开启的作用。

[0039] 4、回风墙：形似初月 (49)，以风机道 (41) 为轴心，建造于聚风仓两侧 (49)，可用砖混结构或钢筋混凝土建造，回风墙的作用是使环境的逆向或偏向风力转向至聚风仓。

[0040] 5、发电机组：安装于风机道 (41) 内，一条风机道可安装数台发电机 (50)，具体数目根据设计需要而定。

[0041] 本发明的积极效果是：

[0042] 1. 利用地球对流层大气梯度温差与大气梯度压差作为基本动力，高端横向风力和垂直轴风力发电机系统驱动的旋风机产生的人造旋风作为加强动力，多种动力综合作用，从而获得一种持续、稳定、强大的风能动力，这是取之不尽，用之不竭的“绿色能源”，可以保

证人类永久性的能源供应。

[0043] 2. 本发明利用沿陡峭山体搭建垂直高度 1500 米以上的大口径通风管道系统，用以获得足够的大气梯度温差与大气梯度压差动力，是利用自然规律为人类造福的例子之一。我国及全球高山无数，适合本发明装置的山体众多，可为全球通用。

[0044] 3. 本发明原理易懂，结构简单，设备材料普通，方便采购订购或制造，易于实施建设，可行性程度高，且建设周期短，维持时间长，投资少，见效快，几乎是一劳永逸的工程。

[0045] 4. 本发明装置的推广普及，可逐步取代化石性燃料及核反应堆等具有污染性的能源，可望改变世界能源结构现状，还可以减少温室气体排放、降低地球温度，改善人类生存环境。

附图说明

[0046] 图 1 总体结构示意图由沿高山 (4) 搭建的大口径管道 (2)，高山顶部的人造旋风产生装置 (1)，高山脚下的发电机组及辅助系统 (3) 组成。

[0047] 图 2 人造旋风产生装置放大示意图

[0048] 图 3 旋风塔底部螺旋导流片 (25) 示意图

[0049] 图 4 旋风塔排风窗俯视示意图

[0050] 图 5 风能动力机侧视图

[0051] 图 6 旋风机侧视图

[0052] 图 7 旋风机叶轮俯视图

[0053] 图 8 旋风机叶片剖视图

[0054] 图 9 齿轮箱及齿轮调节装置示意图

[0055] 图 10 风量调节闸门示意图

[0056] 图 11 聚风仓侧视图

[0057] 图 12 聚风仓俯视图

[0058] 上述图中所示 :1、人造旋风产生装置。2、大口径通风管道。3、发电机组及辅助装置。4、陡峭的高山。5、风能动力机主轴。6、风能动力机连杆。7、风能动力机叶片。8、风能动力机轴承支架。9、风能动力机齿轮。10、旋风机齿轮。11、旋风机主轴。12、旋风机叶轮臂。13、旋风机叶片。14、旋风机支撑轴承。15、旋风机抬担。16、旋风塔壁。17、旋风塔底外壁。18、旋风塔底内壁及螺旋导流片。19、旋风塔底接口。20、旋风塔顶棚及支架。21、旋风塔顶盖。22、旋风塔排风窗及支架。23、电动机。24、垂直轴风力发电机系统。25、螺旋导流片。26、排风窗支架外圈。27、排风窗支架内圈。28、排风窗门转轴。29、排风窗门。30、旋风机叶片呈长瓦状。31、旋风机叶片横断面呈新月状。32、旋风机叶片纵剖面下方为直线。33、旋风机纵剖面上方有弧度呈机翼形。34、旋风机叶片前端内旋 40° 左右。35、旋风机叶片前端下倾 30° 左右。36、旋风机叶片外侧下倾 30° 左右。37、齿轮箱调节杆。38、齿轮调控电脑。39、风量自动调节闸门。40、风量调控电脑。41、风机道。42、聚风仓顶棚。43、聚风仓支架。44、聚风仓门轴。45、聚风仓门板。46、风机道进风口。47、聚风仓支架内圈。48、聚风仓支架外圈。49、回风墙。50、发电机组。

具体实施方式

[0059] 拟建设一个 210kw 的示范性风力发电站 :

[0060] 工程分五个部分 :1、选址、勘探、设计,2、采购、订购材料,3、加工制作设备,4、建筑工程,5、安装调试。

[0061] 1、选址、勘探、设计 :

[0062] 要求坡度为 45° 左右的陡峭山体,垂直高度大于 2000m ;地质坚实,无松垮、溜坡的可能 ;大口径通风管道内径设计 5m,旋风塔内径设计为 15m,风机道设计为 11.1m,聚风仓内径设计为 20m,然后按图施工。

[0063] 2、订购内径 5m 的塑料管道 2500m,根据设计要求采购轴钢、塑料玻璃钢、塑料板材、钢筋水泥若干,采购 30kw 风力发电机 8 台 (套),立轴式 8kw 左右电动机 1 台。

[0064] 3、加工制作风能动力机、旋风机,制作螺旋导流片,制作旋风塔排风窗支架、窗门,制作风量自动调节闸门,制作聚风仓支架、窗门。

[0065] 4、修建回风墙,修建风机道,修建旋风塔,铺设大口径通风管道。

[0066] 5、安装风能动力机,安装旋风机,在旋风塔附近安装一套垂直轴风力发电机供电装置,安装驱动马达,在风机道内安装 7 台 30kw 的风力发电机。

[0067] 上述材料、设备安装完毕即可调试运行。将风机道内的风速调定在每秒 13m 左右,保证风力发电机经常处于额定风速状态,使其满功率运转,发出 210kw 功率的电能。

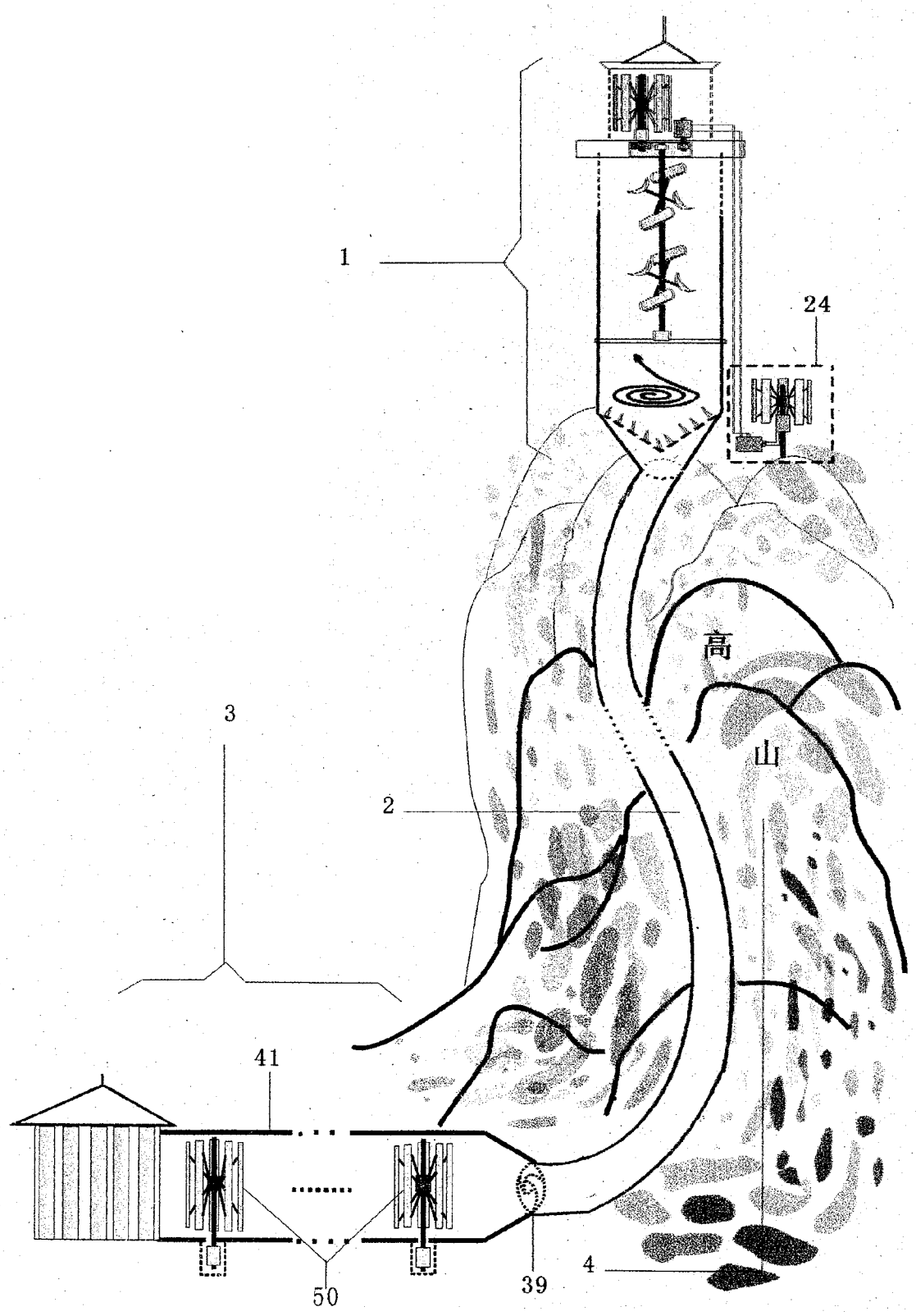


图 1

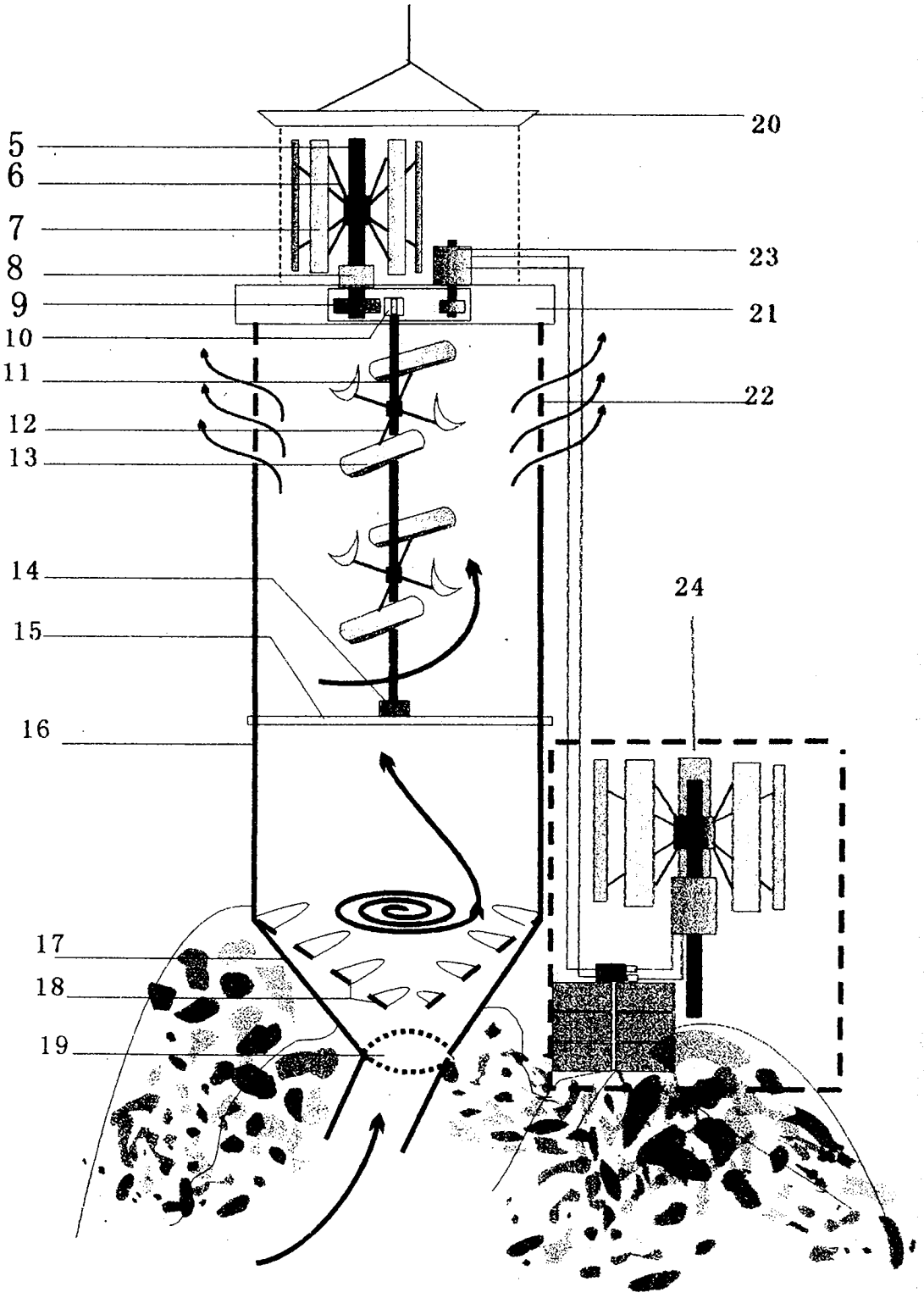


图 2

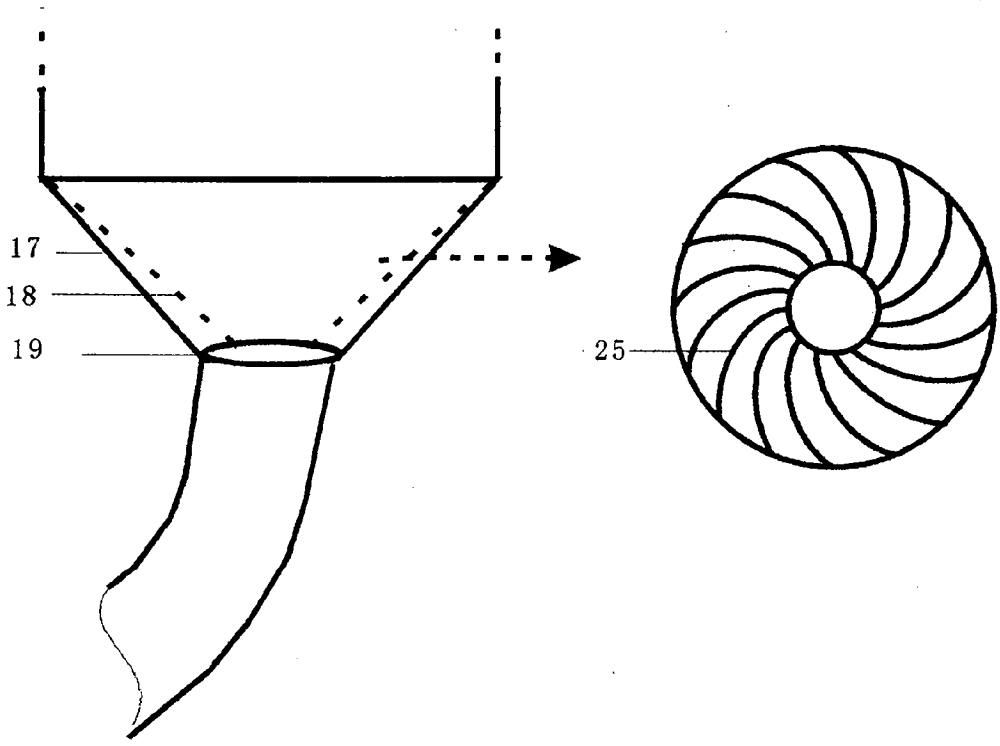


图 3

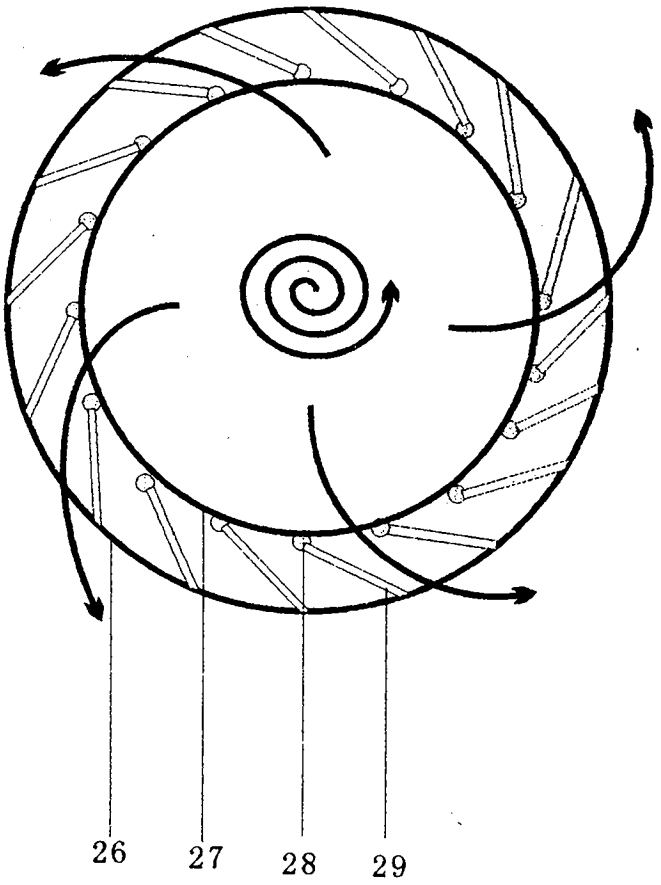


图 4

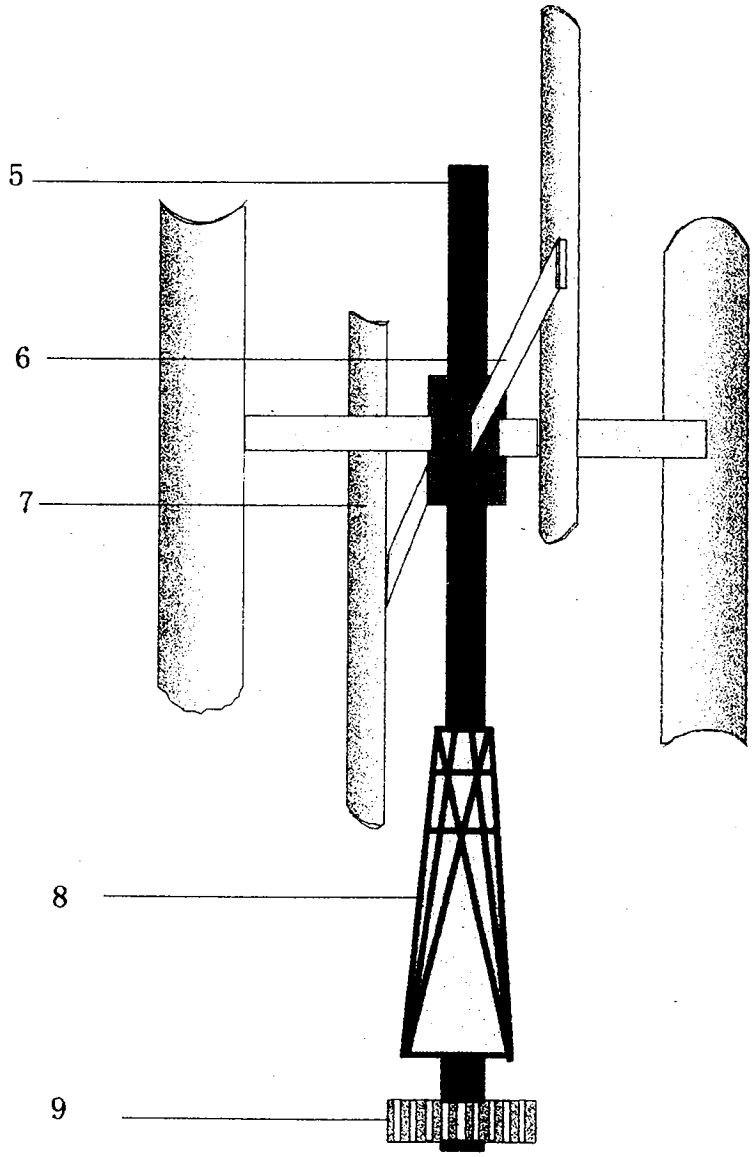


图 5

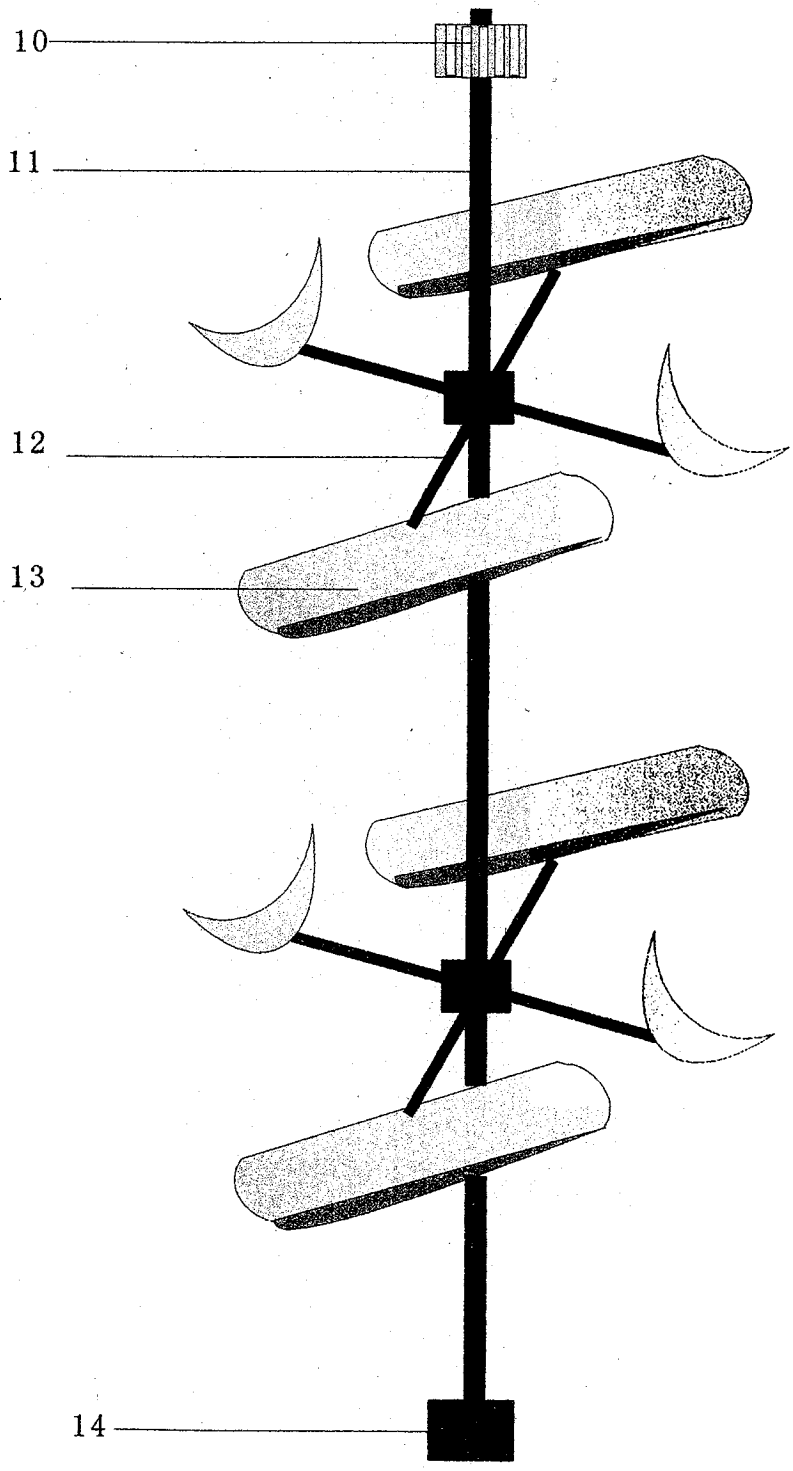


图 6

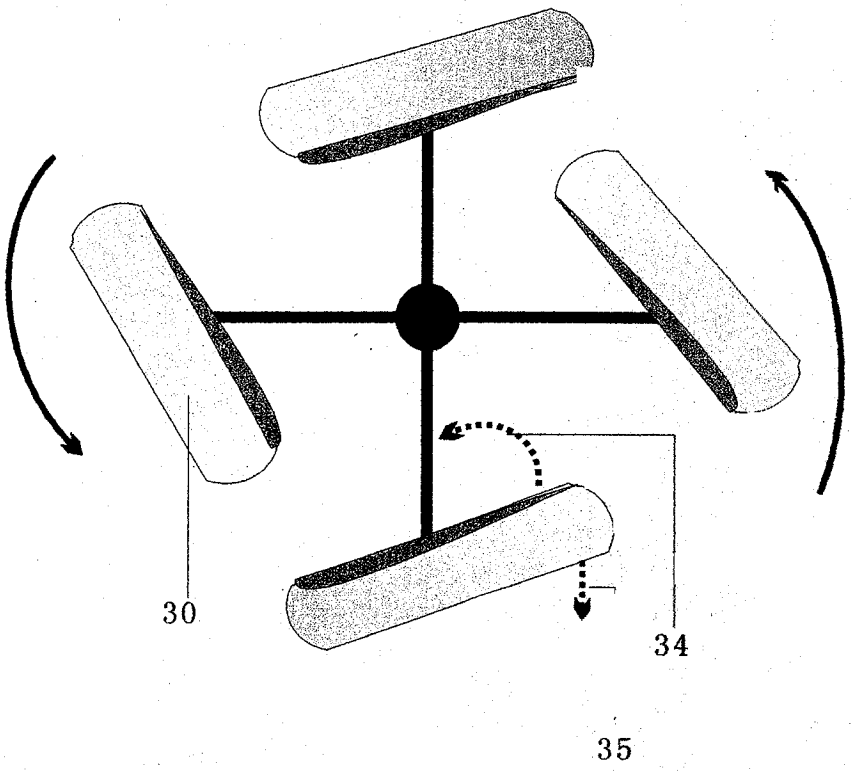


图 7

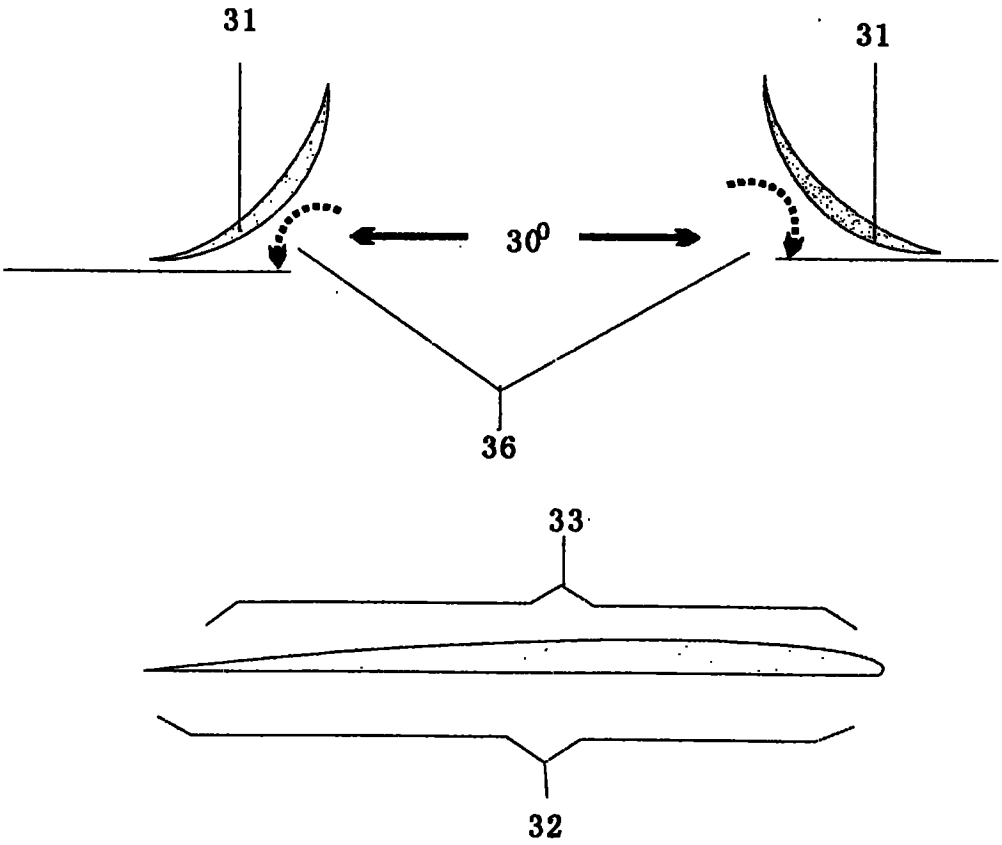


图 8

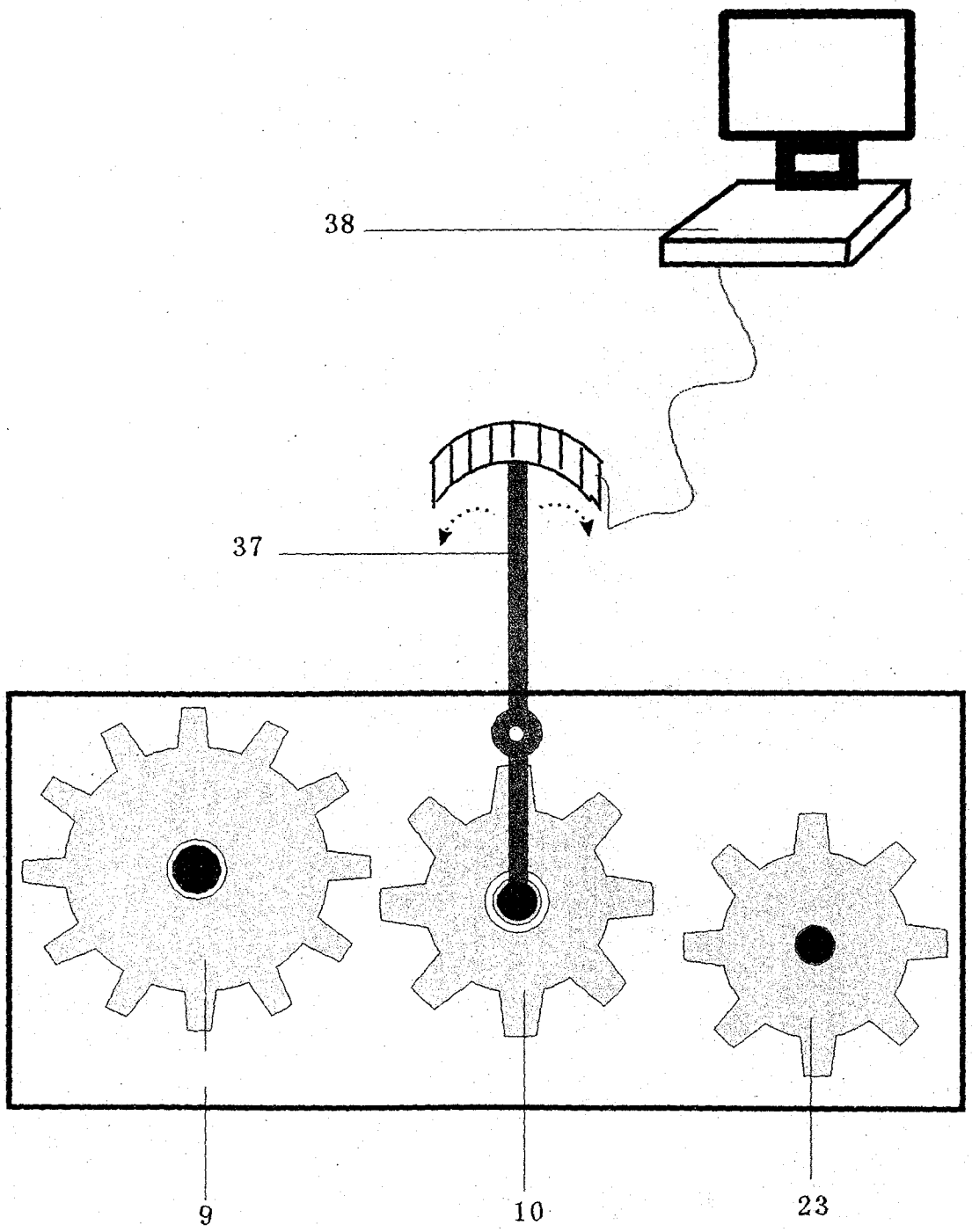


图 9

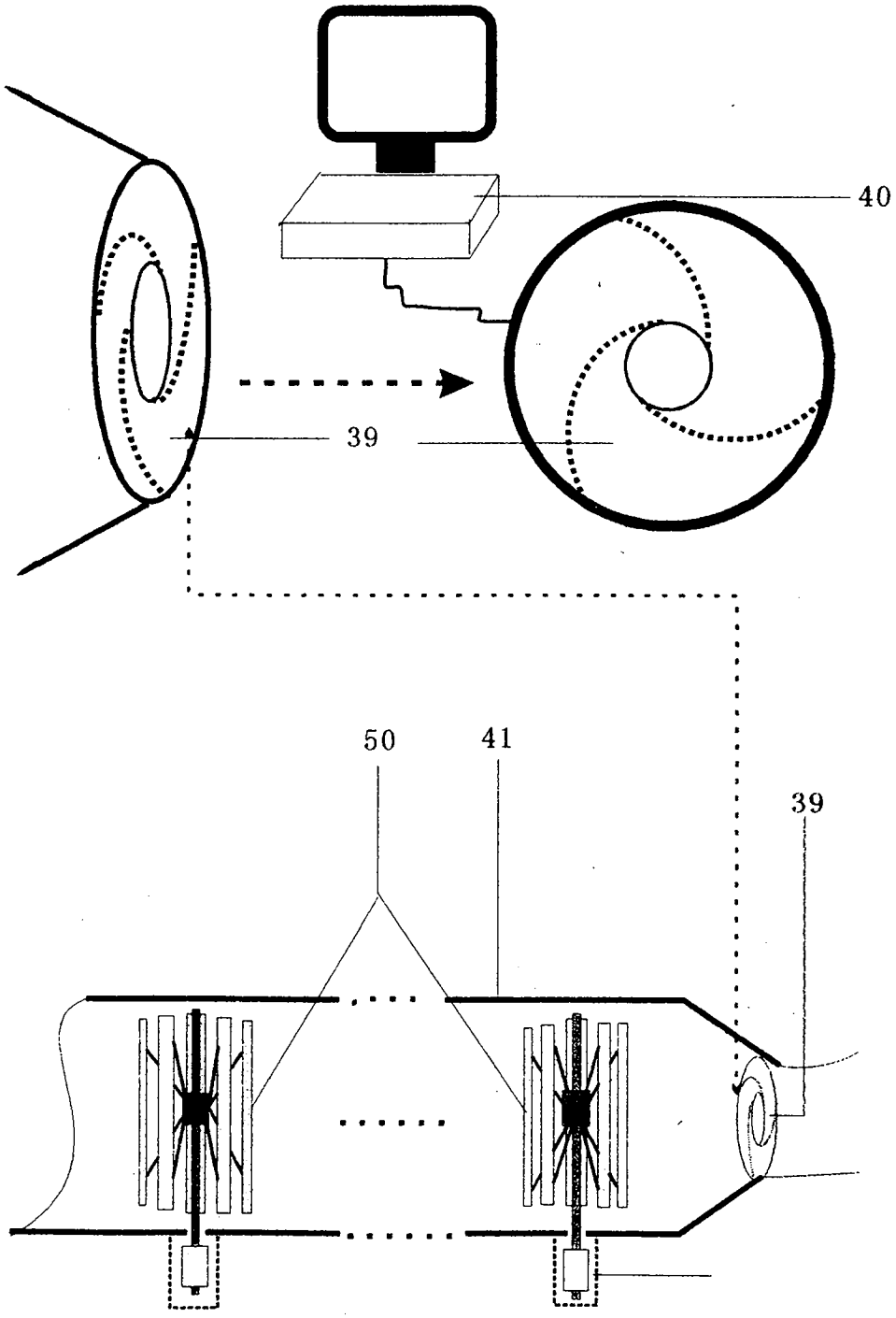


图 10

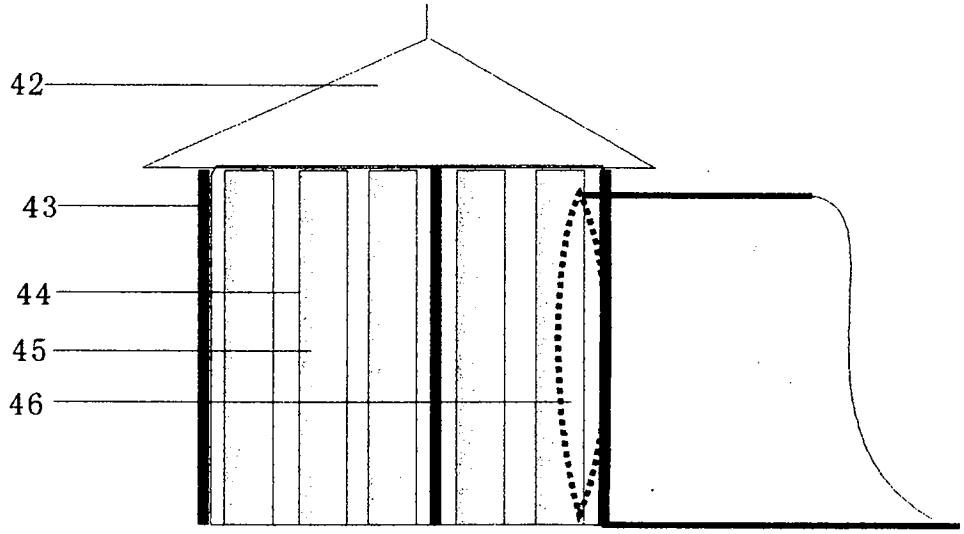


图 11

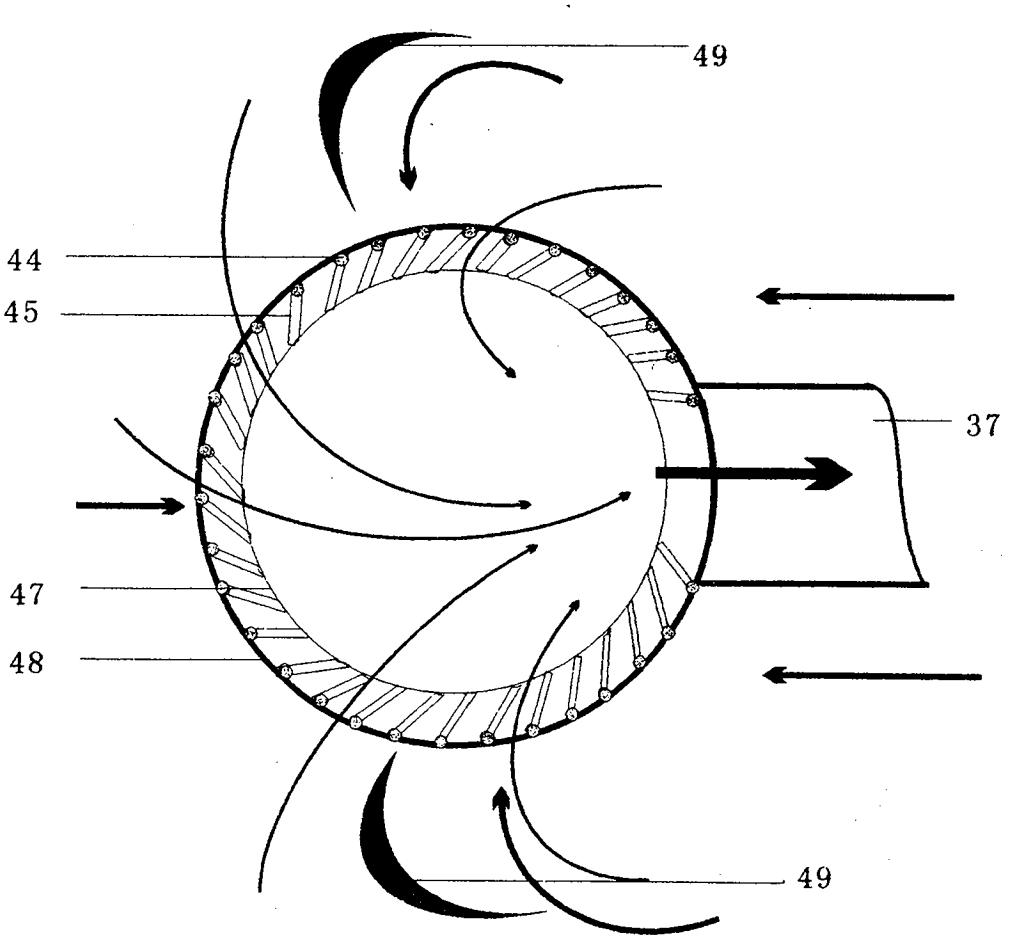


图 12