

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F03D 3/00 (2006.01)

F03D 3/06 (2006.01)

F03D 11/00 (2006.01)



# [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820208267. X

[45] 授权公告日 2009 年 11 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 201351575Y

[22] 申请日 2008.9.7

[21] 申请号 200820208267. X

[73] 专利权人 李善昌

地址 200030 上海市徐汇区辛耕路 100 弄 4  
号楼 27F

[72] 发明人 李善昌

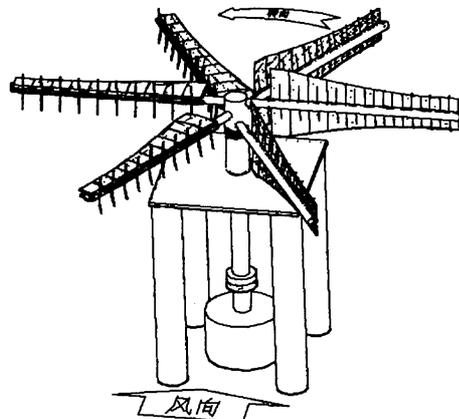
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 10 页

## [54] 实用新型名称

一种横向排列风叶的垂直轴风力机

## [57] 摘要

本实用新型一种横梁型垂直轴风力发电机，其结构是在垂直主轴上装有 2 组或 2 组以上均等夹角的横梁，每个横梁上装有多个随风摆动风叶。风叶的安装沿着横梁方向由轴心向外装配同时风叶是随风摆动的在迎风周期时所述风叶会迎风张开以增加迎风面积，在逆风周期时所述风叶会背风闭合减小迎风面积。本实用新型在横梁上还安装特有的制动弹簧或制动柱在迎风周期时风叶张开由所述制动弹簧或制动柱决定风叶张开位置，在风速超过设定数值时所述制动弹簧会受压过度而弯曲使所述风叶迎风面积变小从而来保护发电装置，这种直接减小风叶迎风面积在风速过大时保护发电装置的方式对于目前风力发电机来说是一种巨大的改变。



1. 一种横向排列风叶的垂直轴风力机，其结构是在垂直主轴上装有 2 组或 2 组以上均等夹角的横梁，其特征在于：每个横梁上装随风摆动的风叶。
2. 根据权利要求 1 所述一种横向排列风叶的垂直轴风力机，其特征在于：一条型材穿过垂直主轴形成相对应的 2 组横梁，可以在不同高度再用一条型材穿过垂直主轴形成另外的 2 组横梁。
3. 根据权利要求 1 所述一种横向排列风叶的垂直轴风力机，其特征在于：所述风叶可以是单一或分成为多个直接套在圆筒形横梁上，也可以装配在风叶支架上。
4. 根据权利要求 3 所述横向排列风叶的垂直轴风力机，其特征在于：所述随风摆动的风叶在同一个装配位置可以是单片型也可以分为上风叶和下风叶。
5. 根据权利要求 1 所述一种横向排列风叶的垂直轴风力机，其特征在于：所述横梁可以安装单片风叶型风叶支架，也可以分为上风叶支架和下风叶支架两个部分，分别可以安装上风叶和下风叶。
6. 根据权利要求 1 所述一种横向排列风叶的垂直轴风力机，其特征在于：所述横梁可以安装一长条或对应风叶而分立的辅助支架，所述辅助支架可以安装风叶制动柱或风叶制动弹簧。
7. 根据权利要求 3 所述横向排列风叶的垂直轴风力机，其特征在于：所述随风摆动的风叶须安装风叶制动柱或风叶制动弹簧。
8. 根据权利要求 3 所述横向排列风叶的垂直轴风力机，其特征在于：所述随风摆动的风叶在横梁不同位置上的每一个风叶面积有所不同，离所述垂直主轴近的风叶面积要比远的风叶面积大。
9. 根据权利要求 1 所述一种横向排列风叶的垂直轴风力机，其特征在于：所述垂直主轴下部安装推力球轴承。
10. 根据权利要求 1 所述一种横向排列风叶的垂直轴风力机，其特征在于：所述横梁可添加缆索，缆索穿过吊索环和横梁两头的端头吊索板相连，吊索环下部由吊索柱支撑。

## 一种横向排列风叶的垂直轴风力机

### 技术领域:

本实用新型涉及一种横向排列风叶的垂直轴风力机，具体地说是一种改变传统垂直轴风力发电机的风叶结构，可以制成从小功率到中大功率的垂直轴风力发电机。

### 背景技术

现有垂直轴风力发电机其风叶的安装多为上下方向或于垂直轴平行，而本实用新型一种横向排列风叶的垂直轴风力机根本上改变风叶结构，风叶的安装沿着横梁方向由轴心向外装配。同时本实用新型的风叶是随风摆动的在迎风周期时所述风叶会迎风张开以增加迎风面积，在逆风周期时所述风叶会背风闭合减小迎风面积，而目前其它垂直轴风力发电机大多为固定风叶在逆风周期时迎风面积不会减少会影响功效。本实用新型在横梁上还安装特有的制动弹簧或制动柱在迎风周期时风叶张开由所述制动弹簧或制动柱决定风叶张开位置，在风速超过设定数值时所述制动弹簧会受压过度而弯曲使所述风叶迎风面积变小从而来保护发电装置，这种直接减小风叶迎风面积在风速过大时保护发电装置的方式对于目前风力发电机来说是一种巨大的改变。在没有台风或飓风的地区为了简化则只需要用制动柱。

现有的垂直轴风力机和水平轴风力机其风叶或者风叶支架多分别固定安装在主轴上因而在主轴上需要的安装要求相当高，而本实用新型可用一支型材穿过主轴成为相对称的两组横梁和风叶其重心正好在垂直主轴轴心使结构相当简单而强度极高使成本大幅降低。

现有的风阻型(或称阻力型)垂直轴风力发电机其风叶的叶尖线速度和风速的比(尖速比)一般小于1，而机翼型(或称升力型)尖速比可以大于1据说甚至可达6，然而在有额定负载的情况下其尖速比也接近1，本实用新型属于风阻型但是尖速比在有负载的情况下可大于1，甚至可以改变风叶的设计来改变尖速比。

### 发明内容

本实用新型目的在于用简单的方式从根本上改进垂直轴风力发电机在中大功率方面的应用，本实用新型其结构是在垂直主轴上装有2组或2组以上均等夹角的横梁，其特征在于：每个横梁上装随风摆动的风叶。

进一步的特征在于：一条型材穿过垂直主轴形成相对应的2组横梁，可以

在不同高度再用一条型材穿过垂直主轴形成另外的 2 组横梁。

进一步的特征在于：所述风叶可以是单一或分成为多个直接套在圆筒形横梁上，也可以装配在风叶支架上。

进一步的特征在于：所述随风摆动的风叶在同一个装配位置可以是单片型也可以分为上风叶和下风叶。

进一步的特征在于：所述横梁可以安装单片风叶型风叶支架，也可以分为上风叶支架和下风叶支架两个部分，分别可以安装上风叶和下风叶。

进一步的特征在于：所述横梁可以安装一长条或对应风叶而分立的辅助支架，所述辅助支架可以安装风叶制动柱或风叶制动弹簧。

进一步的特征在于：所述随风摆动的风叶须安装风叶制动柱或风叶制动弹簧。

进一步的特征在于：所述随风摆动的风叶在横梁不同位置上的每一个风叶面积有所不同，离所述垂直主轴近的风叶面积要比远的风叶面积大。

进一步的特征在于：所述垂直主轴下部安装推力球轴承。

进一步的特征在于：所述横梁可添加缆索，缆索穿过吊索环和横梁两头的端头吊索板相连，吊索环下部由吊索柱支撑。

本实用新型用一支型材穿过垂直主轴成为相对称的两组横梁和风叶其重心正好在垂直主轴轴心使结构相当简单而强度极高使成本大幅降低，多条型材不同高度以均等夹角穿过垂直主轴成为 4 组或 6 组或更多组相对称的横梁和风叶，所述多条型材以不同的高度穿过垂直主轴需插入垂直销子锁住不同组的横梁。

本实用新型其风叶在一条横梁上可分成多片沿着横梁方向由轴心向外装配，根本上改变传统垂直轴风力机的风叶结构。同时本实用新型的风叶是随风摆动的在迎风周期时所述风叶会迎风张开以增加迎风面积，在逆风周期时所述风叶会背风闭合减小迎风面积，而目前其它垂直轴风力发电机大多为固定风叶在逆风周期时迎风面积不会减少会影响功效。

本实用新型在横梁上还安装特有的制动弹簧或制动柱在迎风周期时风叶张开由所述制动弹簧或制动柱决定风叶张开位置，在风速超过设定数值时所述制动弹簧会受压过度而弯曲使所述风叶迎风面积变小从而来保护发电装置，这种直接减小风叶迎风面积在风速过大时保护发电装置的方式对于目前风力发电机来说是一种巨大的改变。在没有台风或飓风的地区为了简化则只需要用制动柱。

本实用新型所述风叶可根据设计需要做成单片型或上下双片型。

本实用新型所述风叶顺着横梁排列可根据设计需要和横梁的长度来设定风叶的数量，一般来说近轴心的风叶面积较大远端的风叶面积较小。

本实用新型所述风叶安装可以直接套在圆柱形横梁上，也可安装在风叶支架上，一般来说小型的其横梁直径较小可以直接套在横梁上，而横梁直径较大的或非圆柱形横梁所述风叶可以安装在风叶支架上。

本实用新型所述的风叶支架针对单片型风叶只需安装一组支架，对于上下双片型风叶需安装二组支架，同时还需安装一组辅助支架。

本实用新型所述辅助支架用来安装制动弹簧或制动柱。

本实用新型所述的风叶支架是一条支架安装多个风叶，如需增加强度可以安装风叶支架加固器。

本实用新型针对大功率垂直轴风力发电机的大型装置中横梁跨度较大为了解决负重问题用缆索来解决，这样可以实现大功率垂直轴风力发电机的设计。

#### 附图说明

图1为本实用新型一种横向排列风叶的垂直轴风力机的整体示意图；

图2为本实用新型一种横向排列风叶的垂直轴风力机的局部结构示意图；

图3为本实用新型一种横向排列风叶的垂直轴风力机俯视图；

图4为本实用新型所示上下风叶在逆风周期背风情况下风叶闭合减少迎风面积；

图5为本实用新型所示上下风叶在迎风周期迎风情况下风叶张开增大迎风面积同时显示3条不同高度的圆柱型材穿过主轴；

图6为本实用新型所示在过高风速下制动弹簧受压过度而弯曲使所述风叶迎风面积变小也显示圆柱形横梁和支架的剖面图；

图7为本实用新型一组横梁上张开风叶和相对的另一组横梁上闭合风叶的示意图；

图8为本实用新型单片型风叶示意图；

图9为本实用新型单片型风叶在逆风周期背风情况下风叶减少迎风面细节示意图；

图10为本实用新型风叶直接套在横梁上安装方式的示意图；

图11为本实用新型所示风叶直接套在横梁上安装方式的细节；

图12为本实用新型单片型风叶直接套在横梁上的部分示意图；

图13为本实用新型单片型风叶直接套在横梁上风速过高情形的部分细节；

图14为本实用新型一条带风叶支架加固器和独立辅助支架的放大示意图；

图15为本实用新型一条带风叶支架加固器和独立辅助支架的一组风叶示意图；

图 16 为本实用新型制动柱放大示意图；

图 17 为本实用新型大型横梁型垂直轴风力发电机的缆索吊装示意图；

图 18 为本实用新型安装在高楼楼顶的示意图；

#### 附图标记说明

- |              |               |
|--------------|---------------|
| 1. 主轴        | 15. 直接安装型单片风叶 |
| 2. 上风叶支架     | 16. 风叶支架加固器   |
| 3. 下风叶支架     | 17. 独立辅助支架    |
| 4. 辅助支架      | 18. 发电机       |
| 5. 上风叶       | 19. 电机轴心      |
| 6. 下风叶       | 20. 承托板       |
| 7. 制动弹簧      | 21. 支柱        |
| 8. 制动柱       | 22. 连接器       |
| 9. 推力球轴承     | 23. 横梁        |
| 10. 主轴套筒     | 24. 吊索柱       |
| 11. 单片型风叶支架  | 25. 吊索环       |
| 12. 单片型风叶    | 26. 端头吊索板     |
| 13. 直接安装型上风叶 | 27. 缆索        |
| 14. 直接安装型下风叶 |               |

#### 具体实施方式

图 1 为本实用新型一种横向排列风叶的垂直轴风力机的整体示意图，图 2 图 3 为横梁风叶主轴部分结构示意图和俯视图；

本实用新型以主轴 1 为中心在不同高度有型材穿过形成横梁 23，所述横梁 23 装有上风叶支架 2、下风叶支架 3 和辅助支架 4，上风叶支架 2 上装有上风叶 5、下风叶支架 3 上装有下列风叶 6、辅助支架 4 上装有制动弹簧 7 或制动柱 8（见图 2、3、4、5）。

主轴 1 下部是推力球轴承 9 其下是主轴套筒 10，主轴套筒 10 承担上部的所有重量下部连接承托板 20 其下是支柱 21。主轴 1 下部直径较小穿过推力球轴承 9 通过连接器 22 和电机轴心相连（见图 1）。

根据不同要求可以设计为单片型风叶 12，这时横梁 23 上安装单片型风叶支

架 11 其上安装单片型风叶 12, 单片型风叶支架 11 同时装有制动弹簧 7 或制动柱 8 (见图 8、9)。

针对小型风机横梁直径较小风叶可以直接套在圆柱形横梁上, 直接安装型上风叶 13 和直接安装型下风叶 14 都直接套在横梁 23 上, 制动弹簧 7 或制动柱 8 也需安装在横梁 23 上 (见图 10、11); 直接安装型单片风叶 15 安装方式同上述类同 (见图 12、13)。

为了增加风叶支架的强度可以安装风叶支架加固器 16, 为了增加辅助支架的强度可以用独立辅助支架 17 (见图 14、15)

为了增加横梁的负重强度可添加缆索 27, 缆索 27 穿过吊索环 25 和横梁 23 两头的端头吊索板 26 相连, 吊索环 25 下部由吊索柱 24 支撑, 该一应用可在大型的横梁型风力发电机中应用 (见图 17、18)。

所述横梁 23 可以是圆柱型、工字型、方柱型等型材 (附图是以圆柱型材为例), 在主轴 1 上以均等夹角安装有 2 组或 2 组以上的所述横梁 23, 为了让结构简单增加强度可以用一根型材穿过所述垂直主轴 1, 使一根型材成为相对应 2 组横梁 23, 在 2 组以上偶数组横梁的设计中在不同的高度上用 1 条型材穿过所述垂直主轴形成 2 组横梁 23, 附图是以 3 条型材以不同高度穿过所述垂直主轴形成 6 组横梁的设计为例 (见图 2、4、5)。

对于小直径圆柱形横梁其风叶可以直接套在横梁上, 其制动柱 8 或制动弹簧 7 也可以直接安装在横梁 23 上 (见图 10、11), 风叶可穿在所述圆柱形横梁上; 而大直径的圆柱形横梁或非圆形横梁须安装风叶支架和辅助支架, 而所述风叶支架根据设计需要可以是单片型风叶支架 11 安装单片型风叶 12 (见图 8、9) 或为两个其为上风叶支架 2 和下风叶支架 3 分别安装上风叶 5 和下风叶 6 (见图 2、3、4、5、6、7), 所述风叶支架为了加固可以增加风叶支架加固器 16 (见图 14、15), 所述辅助支架可以安装(或焊接)制动柱 (见图 16) 或者安装制动弹簧, 辅助支架可以一条安装多个制动弹簧也可以一个支架单独安装一个制动弹簧 (见图 14、15), 在迎风周期时所述风叶会迎风张开, 在迎风面积最大时所述制动柱或制动弹簧将停止所述风叶继续转动 (见图 5), 但是在风速超过额定值时所述制动弹簧会受压过度而弯曲使所述风叶迎风面积变小从而来保护装置 (见图 6), 而在没有台风或飓风的地区则只需用所述制动柱。在逆风周期时所述风叶在风力的推动下摆动使迎风面积减小 (见图 4)。

大型装置中横梁跨度较大为了解决负重问题用缆索 27 来解决 (见图 17、18), 这样可以实现大功率垂直轴风力发电机的设计。

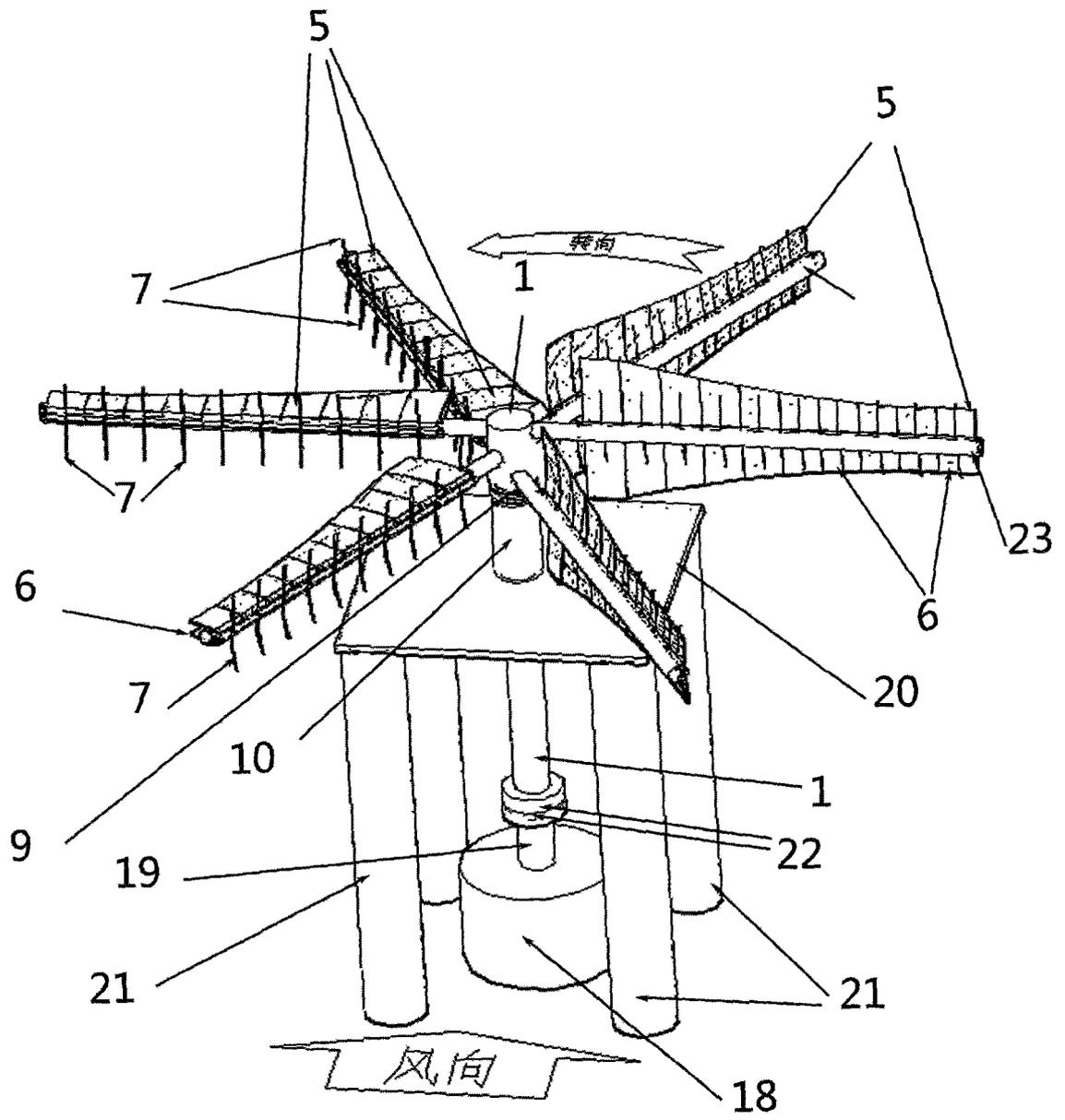


图1

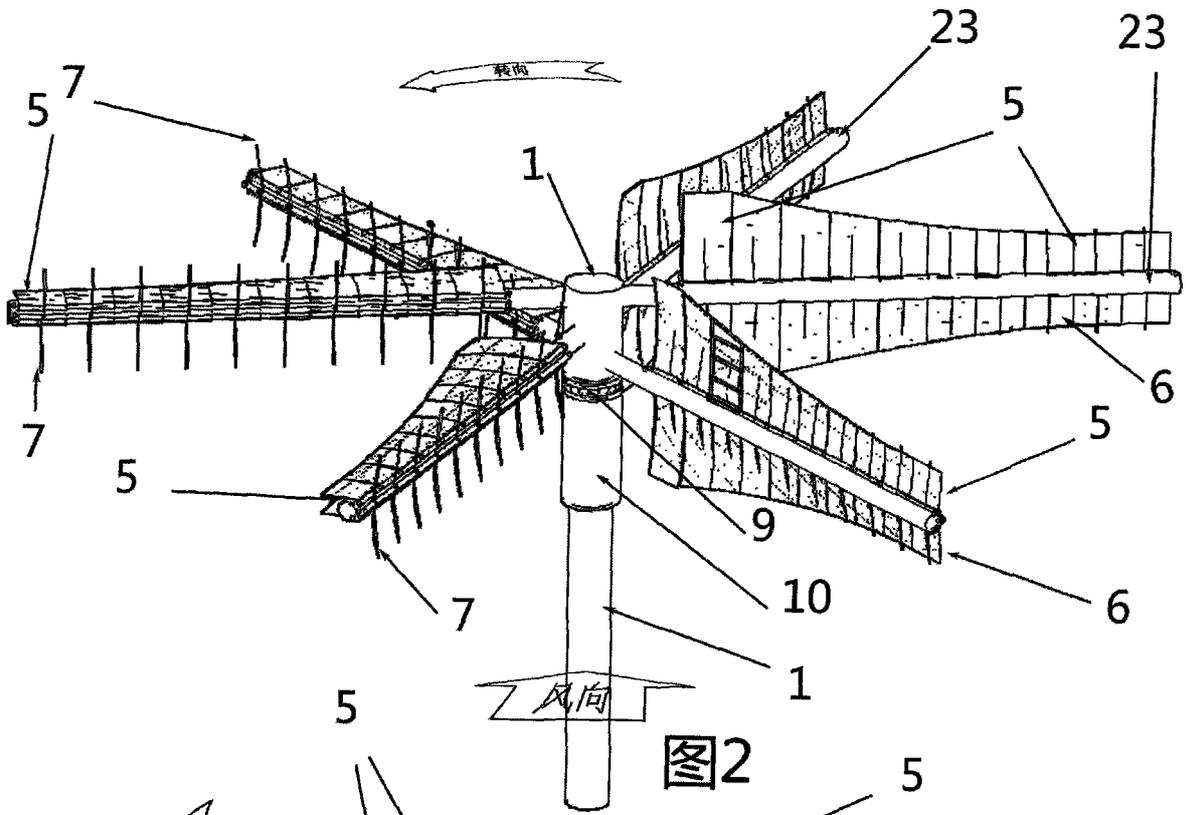


图2

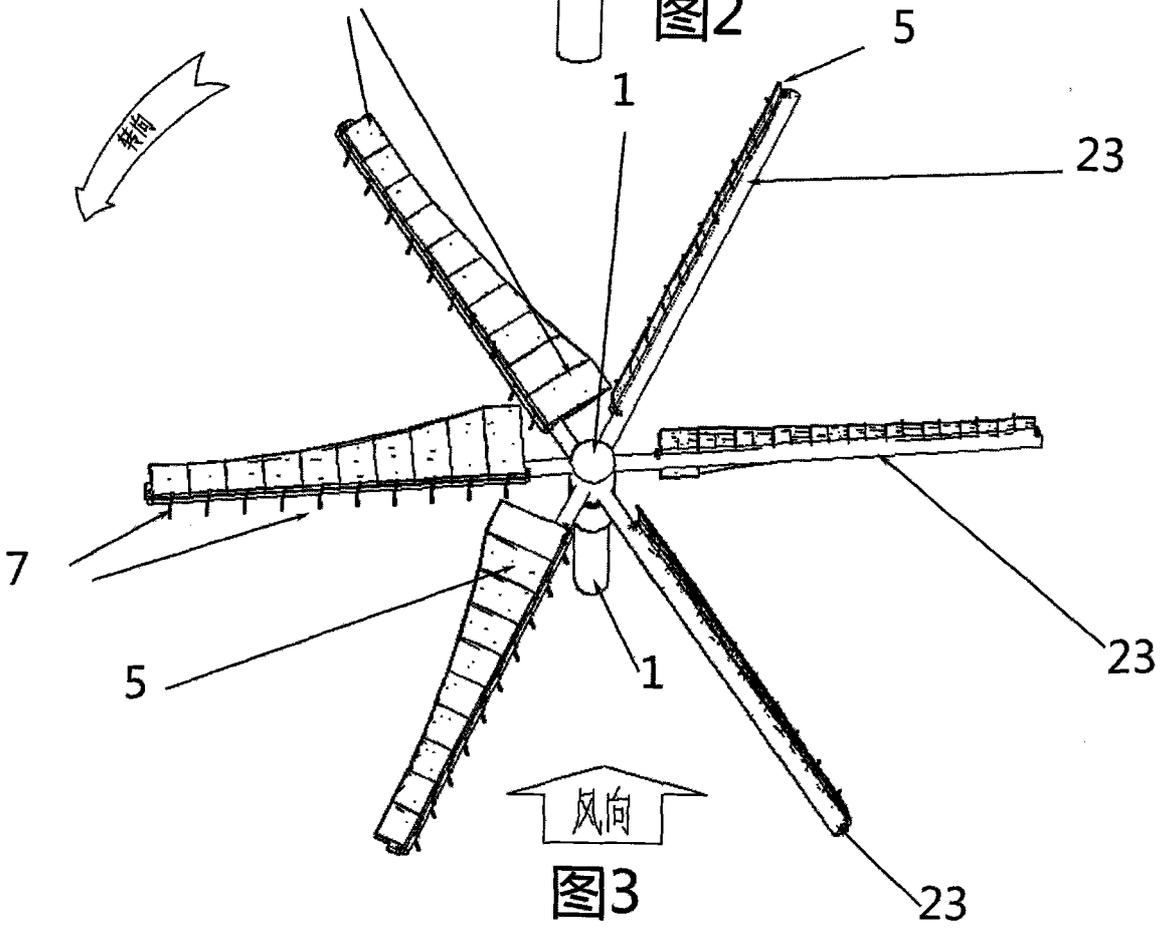
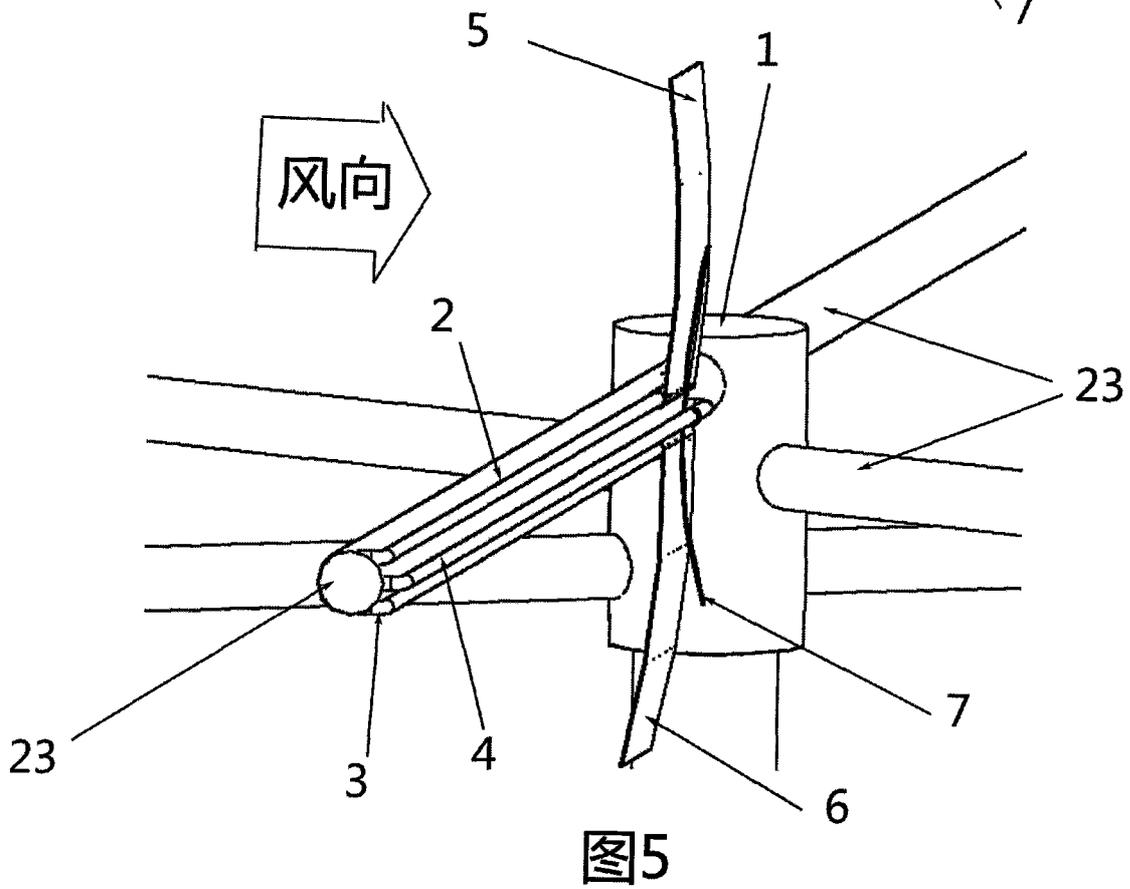
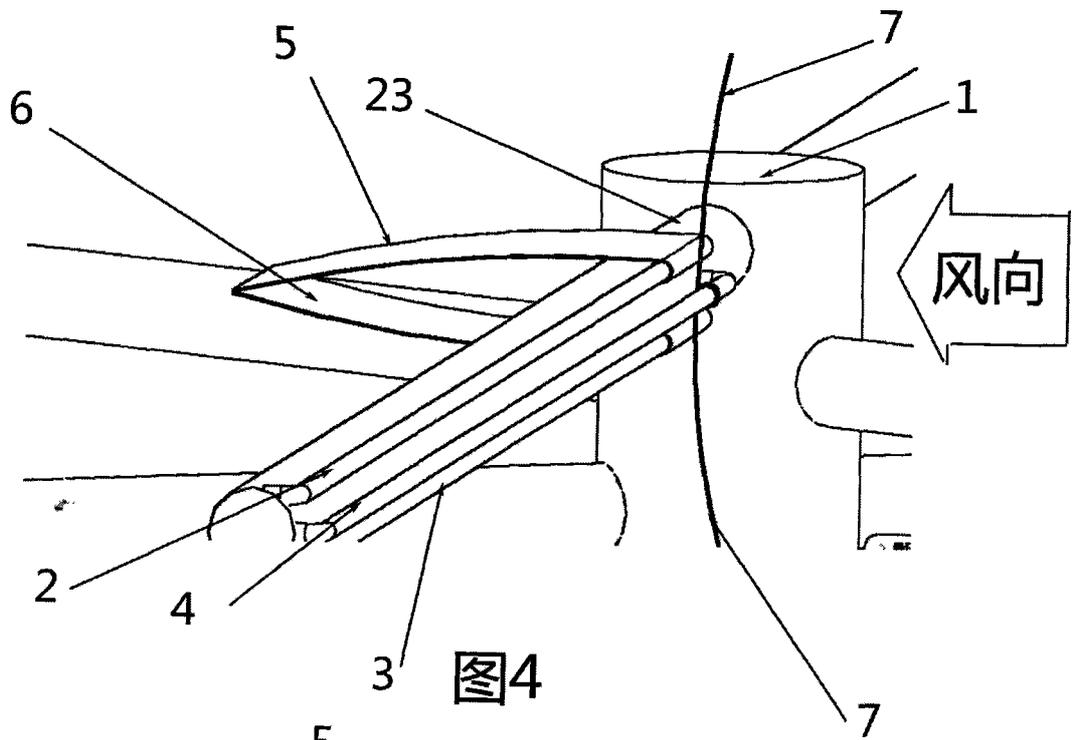


图3



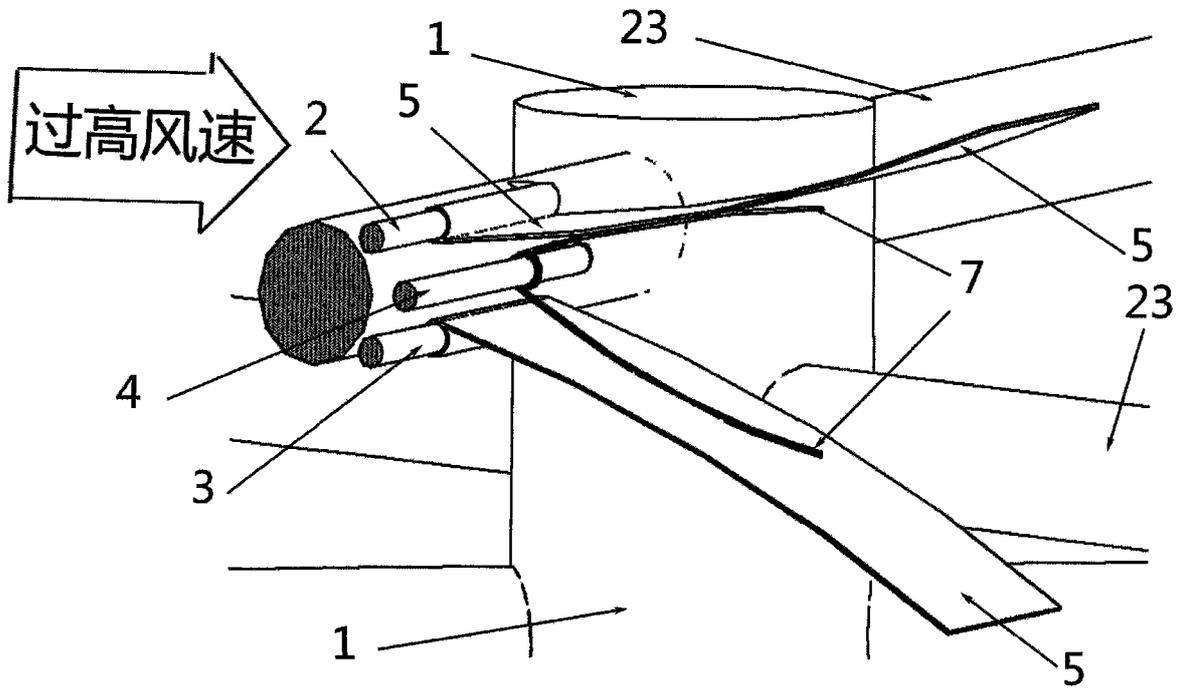


图6

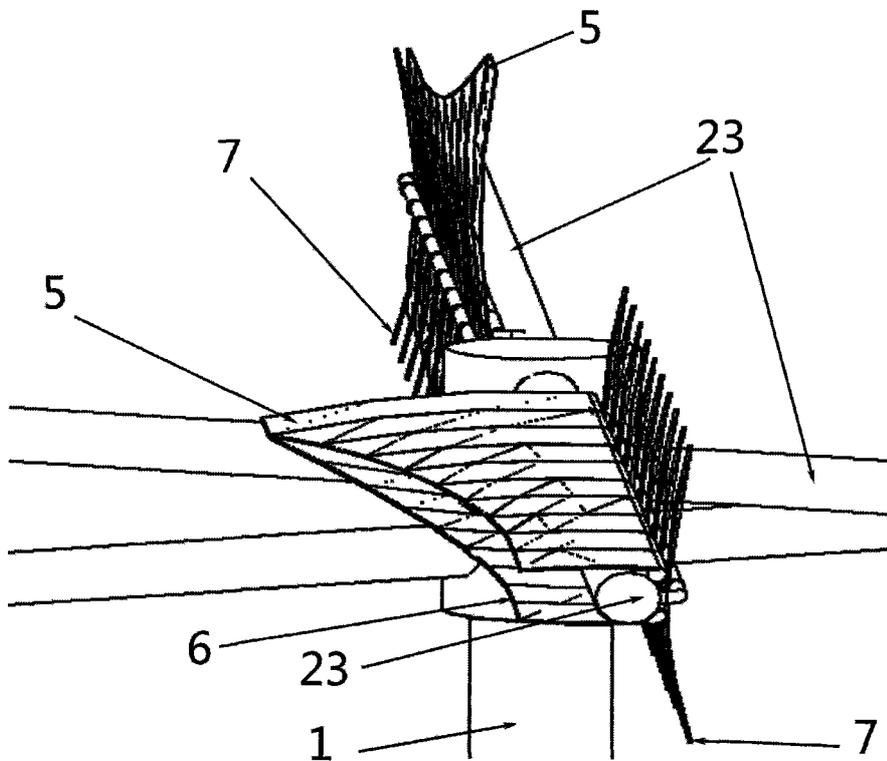


图7

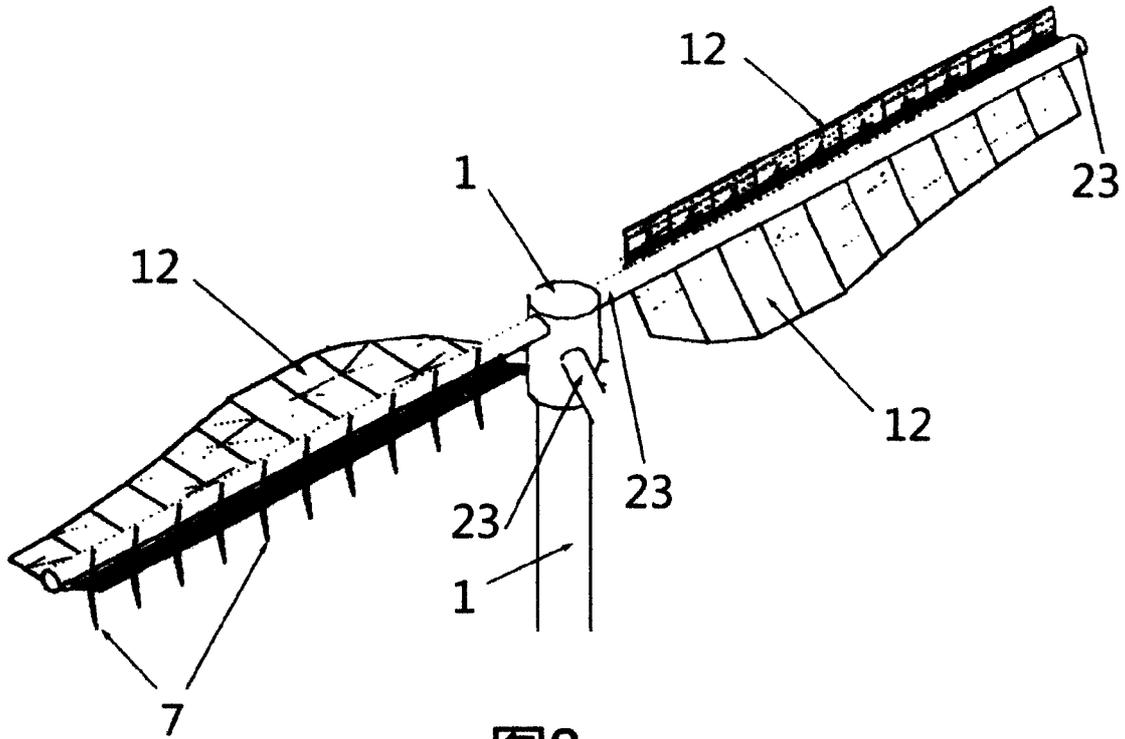


图8

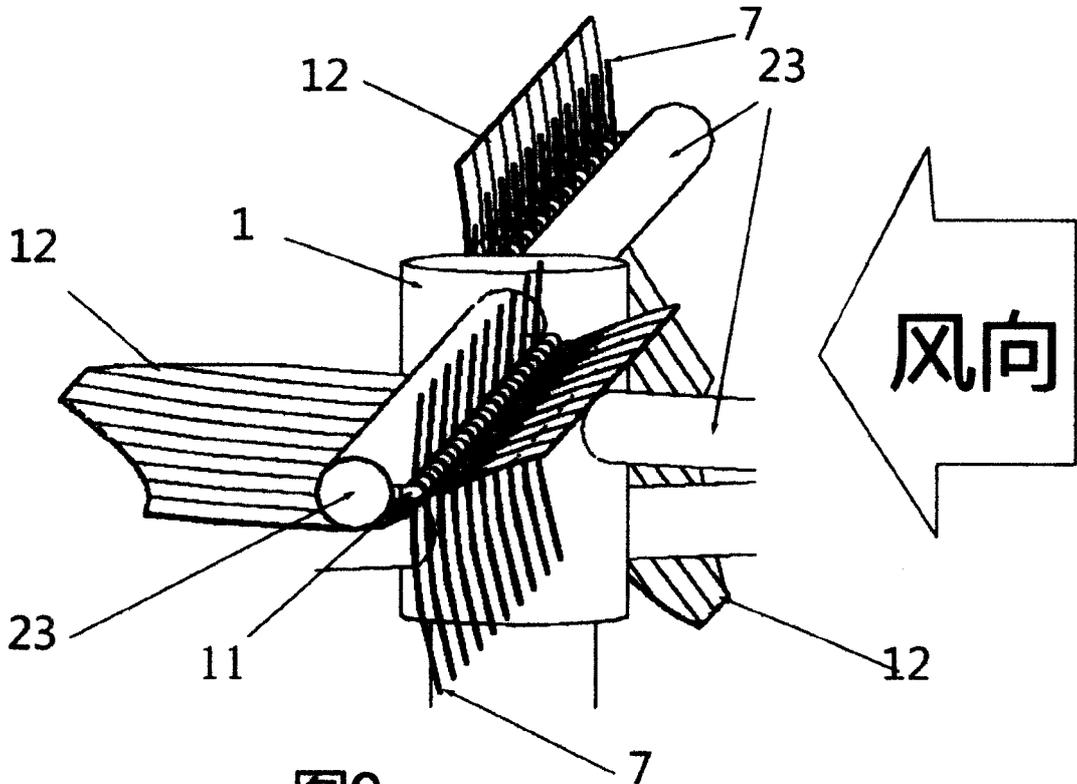


图9

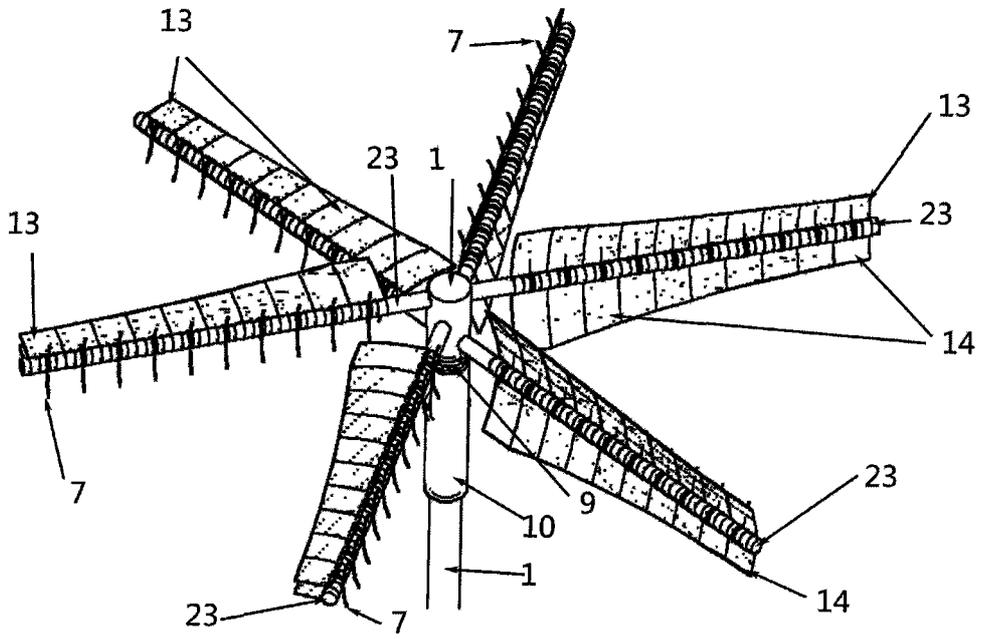


图10

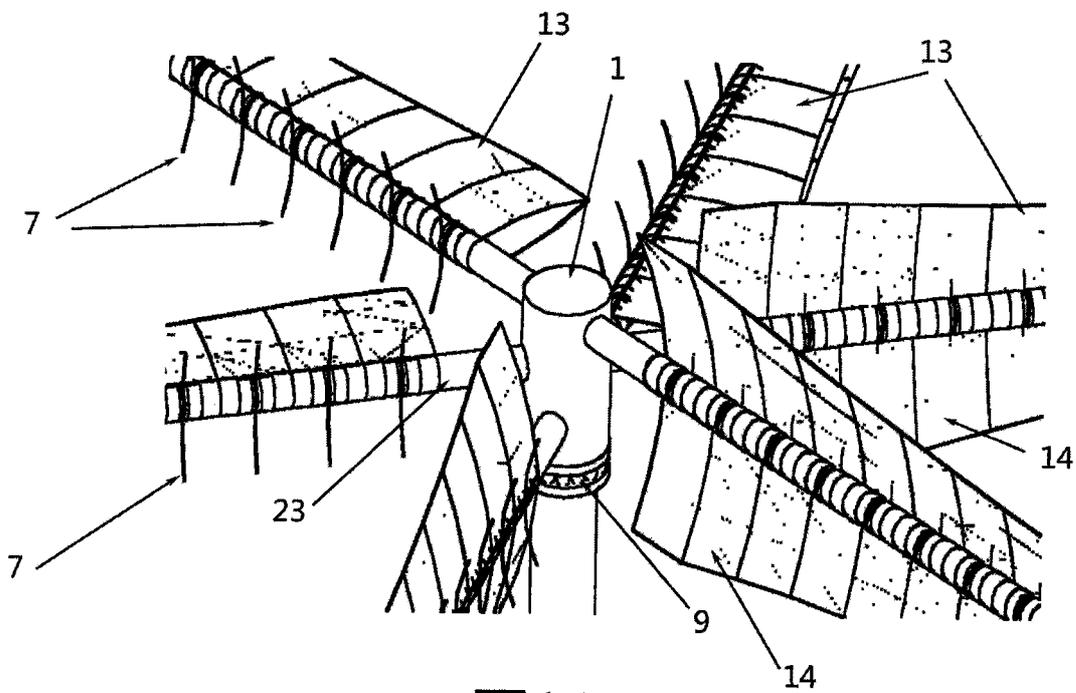


图11

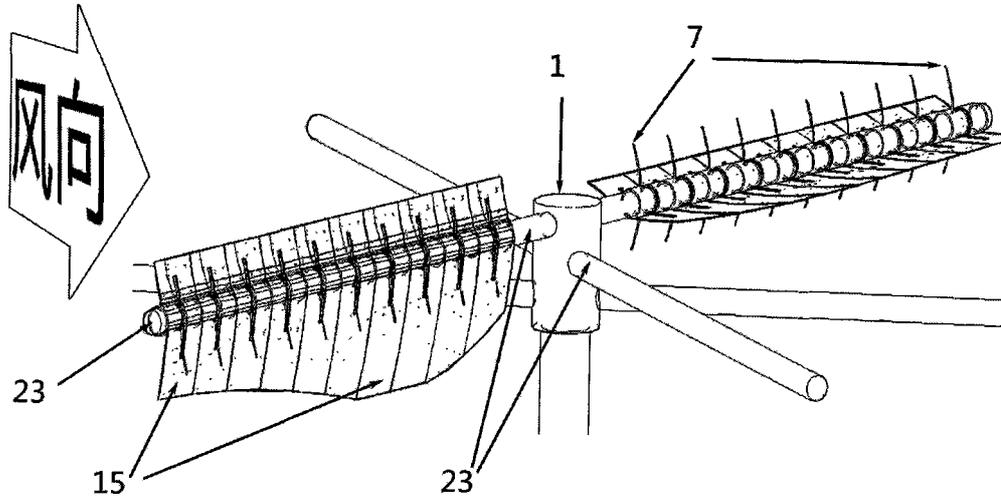


图12

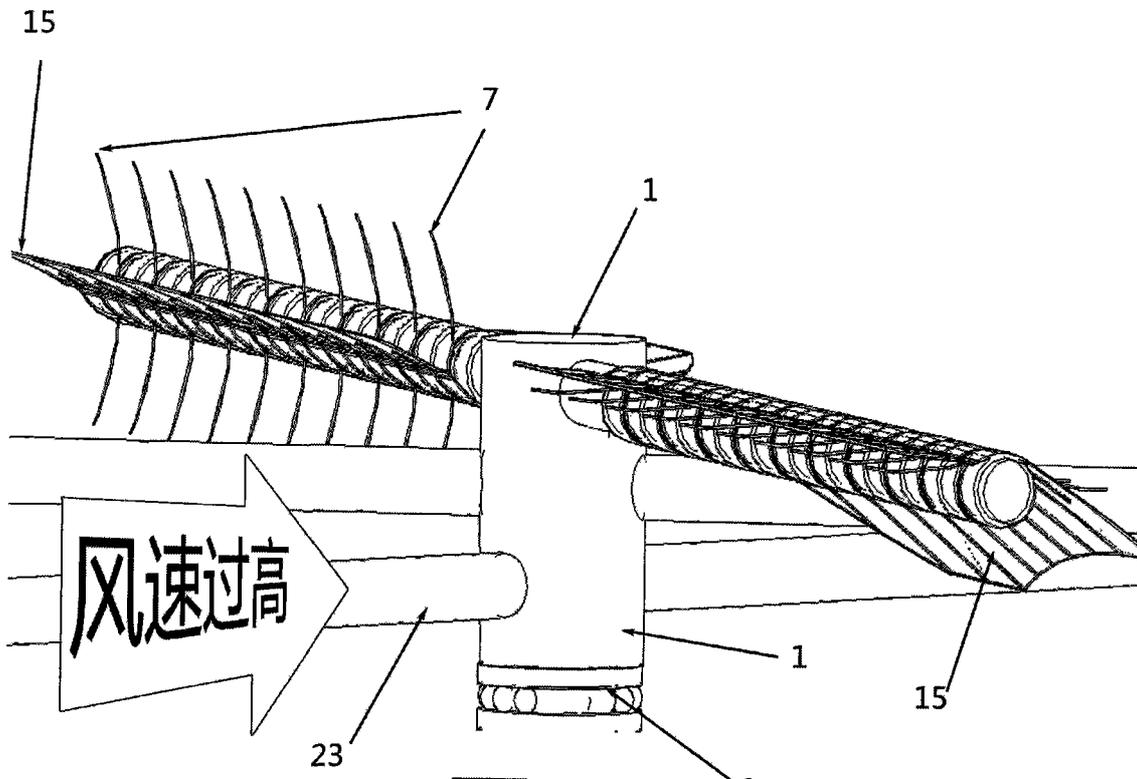


图13

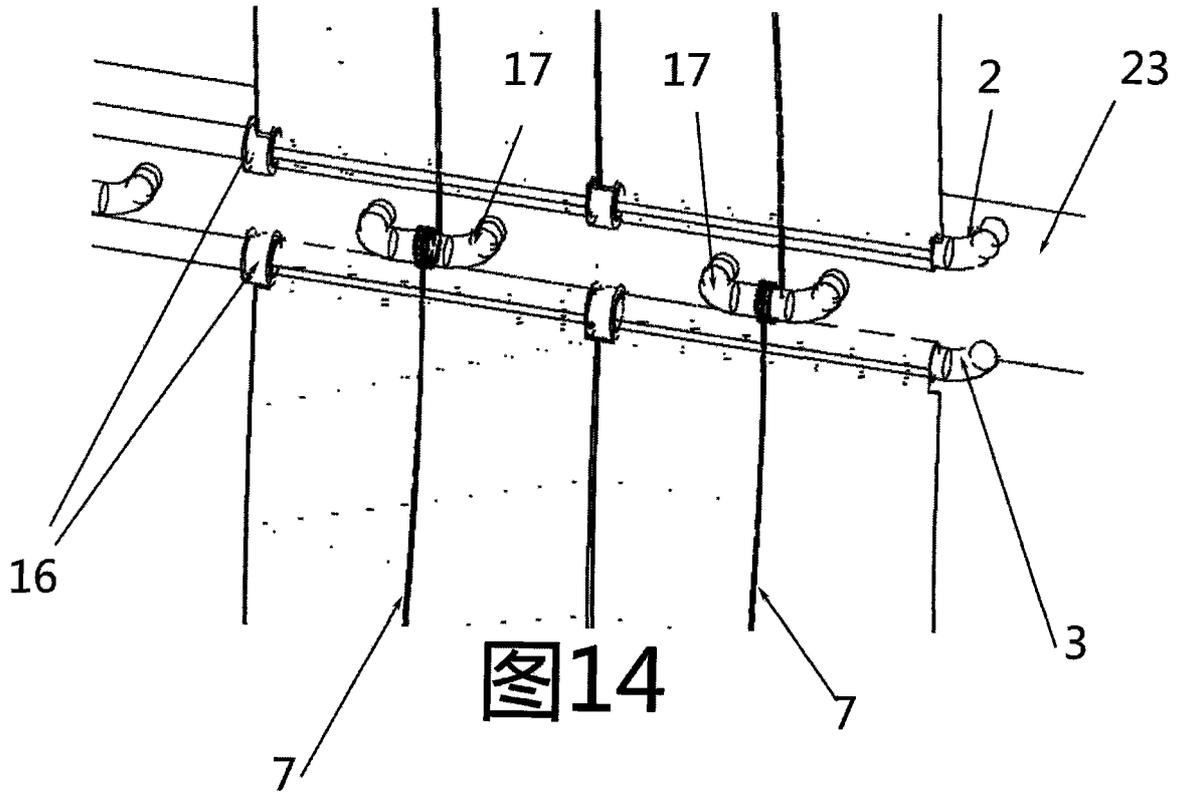


图14

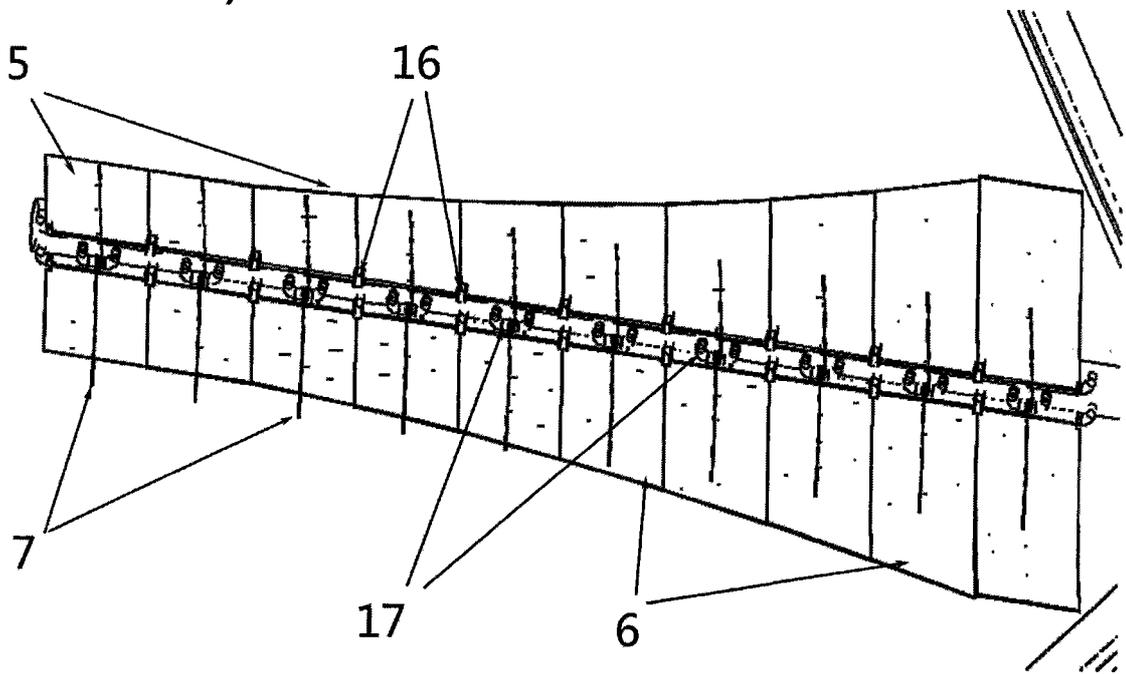
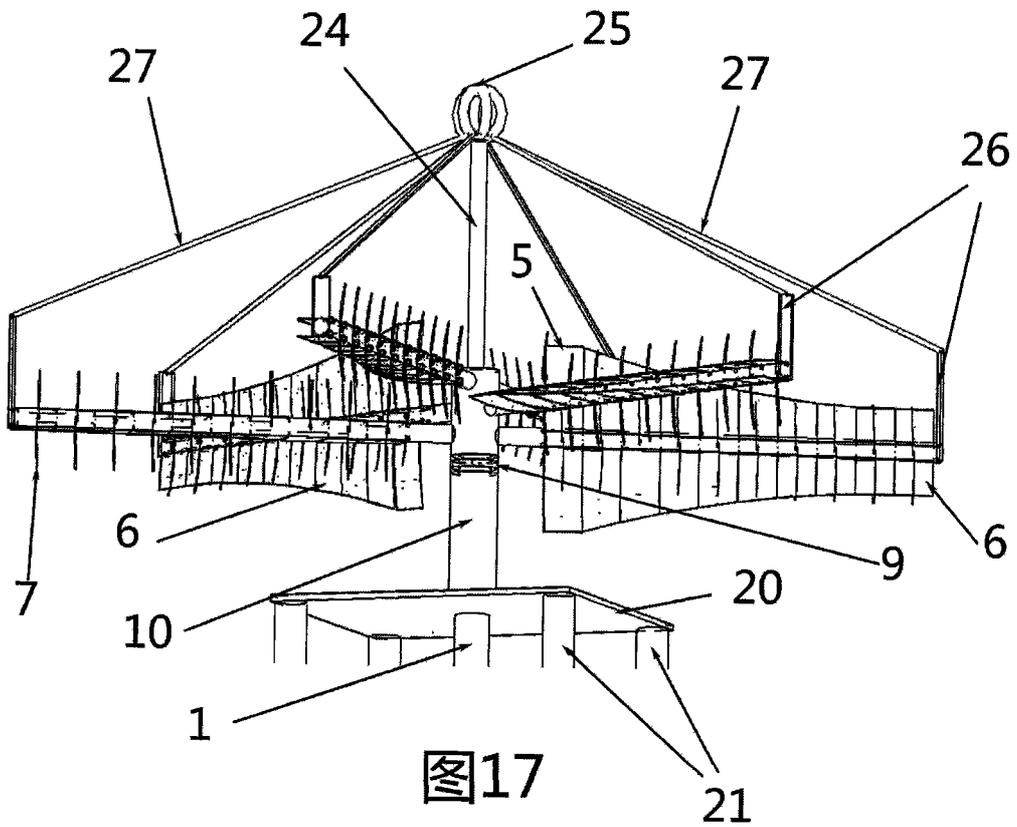
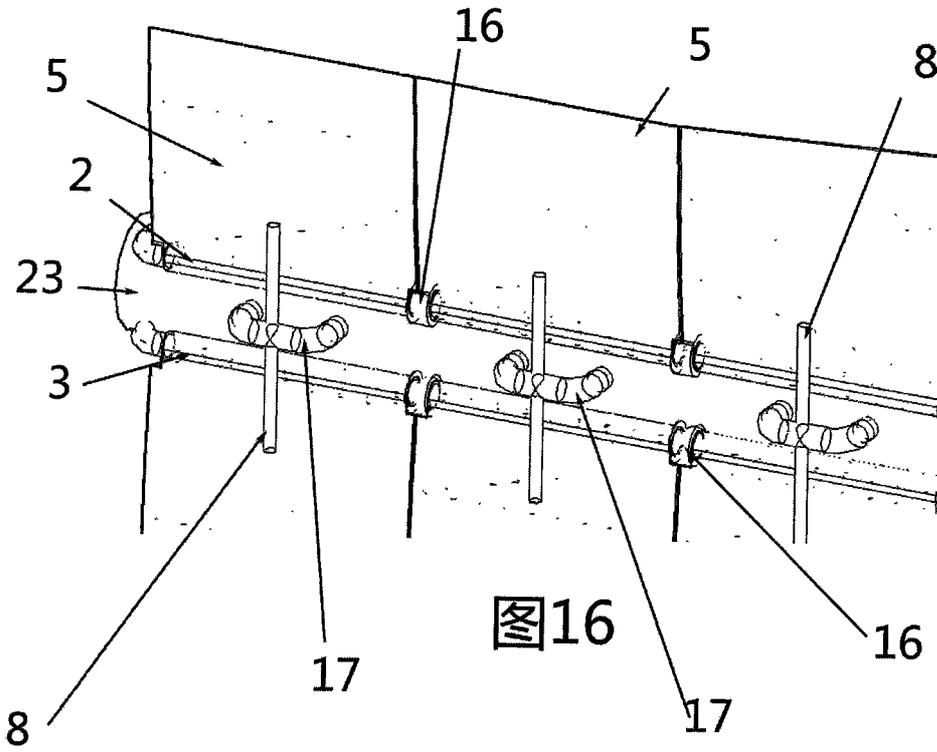


图15



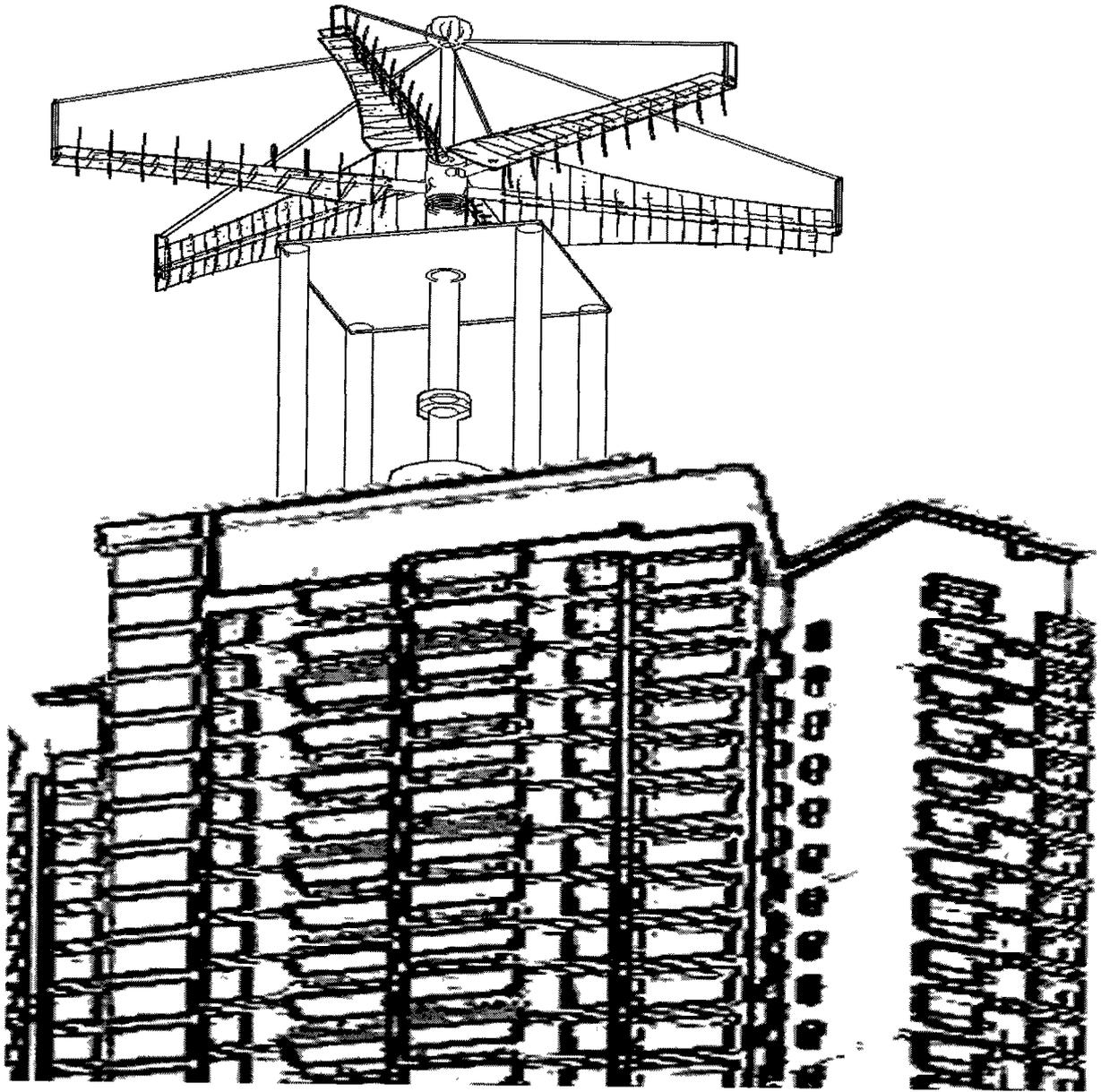


图18