

[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

[21] 申请号 200710126748.6

[51] Int. Cl.

F03D 9/00 (2006.01)

F03D 3/06 (2006.01)

F03D 7/06 (2006.01)

H02J 3/00 (2006.01)

[43] 公开日 2008年6月4日

[11] 公开号 CN 101191463A

[22] 申请日 2007.6.16

[21] 申请号 200710126748.6

[71] 申请人 欧阳厚成

地址 422000 湖南省邵阳市大祥区西湖路结  
核病防治宿舍 502 号

[72] 发明人 欧阳厚成

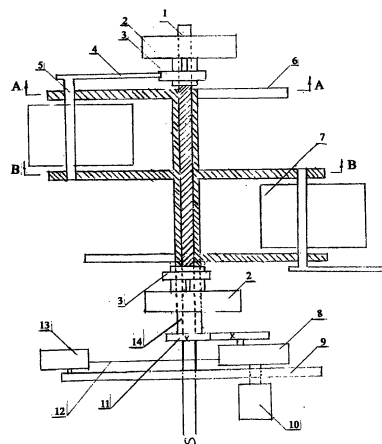
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 5 页

## [54] 发明名称

双层叶片并网垂直轴风力发电机

## [57] 摘要

一种双层叶片并网垂直轴风力发电机，属于可再生能源——风力发电领域。是能够很好地完成风力能源的接收转换。并将的产生电力及时并入电网提供给用户的技术方案。与现有的垂直轴风力发电机相比，使用双层叶片，设置了风力控制器。能在风速的调节下，改变风力的接收面。扩大了风速的适应范围。叶片的运行过程接近理想状态，提高了风力能源的转换率。安装的风力电路调速控制器能够随风速的变化调节转速，保障了电力的供应质量；增加了设备的抗风能力。配置了同步发电机，将风力产生的电力直接并网，不用配置蓄电池、逆变器，降低了生产和发电的成本。



- 1 一种双层叶片并网垂直轴风力发电机。其特征是在于：在固定的垂直轴（1）上依次安装了风力控制器（2）和叶片架（6），可以自由转动。风力控制器的轴上还安装有导向凸轮（3）。将叶片轴（5）在叶片（7）的靠近中心处穿过并固定在叶片内。叶片安装在叶片架上。在叶片架上可以自由转动。在叶片轴的一端安装固定好叶片导向杆（4）。在垂直轴靠近地面处安装一固定杆（9）。在固定杆上安装好同步发电机（10）、变速箱和风力电路转速调控器。变速箱与叶片架传动齿轮（11）相啮合。在风力电路转速控制器和变速箱之间连接好转速控制绳（12）。
- 2 根据权利 1 所述的双层叶片并网垂直轴风力发电机，其特征还在于：在垂直轴上的风力控制器（2）内将活动风板（15）与推杆（18）连接好同弹簧（17）安装定位，再在外安装上导向凸轮（3），导向凸轮的顶杆（17）与推杆（18）相接触。在风力和弹簧的作用下，导向凸轮能沿垂直轴上下移动。能依据风速的大小使叶片导向杆（4）和导向凸轮（3）处于接触和分离状态。达到有效利用风力能源和增加设备搞风能力。
- 3 根据权利 1 所述的双层叶片并网垂直轴风力发电机，其特征还在于：在固定杆安装的风力转速控制器，是在固定杆上固定支架（19），在支架上固定一吊索，连接好风力接收筒（25），在其下端连接上转速控制绳（12）；在转速控制绳中间安装上二个工作块（22）、（24），将转速控制绳穿过导向管（21）；将导向管和二个

---

行程开关(20)、(23)固定在固定杆上的相应位置上。风力接收筒能依据风速的大小,将同步发电机同电网连接或者断开。在接收风力能源的过程中,能依据风速的大小,通过转速控制绳调节变速箱(8)内的无级变速器,稳定转速,使同步发电机工作正常。并向电网提供同电网电压、频率、相位一致的电流供用户使用。

# 双层叶片并网垂直轴风力发电机

## 技术领域

本发明——双层叶片并网垂直轴风力发电机，属于可再生能源——风力发电领域。是能够很好地完成风力能源的接收转换。并将的产生电力及时并入电网提供给用户的技术方案。

## 背景技术

在风力发电的过程中，主是二种方式：一种是水平轴风力发电。就是叶轮在风力的作用下产生旋转，通过水平轴带动发电机发电，将风力能源转换成电力。在结构上，一般的设计是将发电机和叶轮安装在风力发电机塔杆的顶端上。另一种为垂直轴风力发电机，是以数个垂直于风向的叶片在风力的作用下绕垂直轴产生旋转，带动发电机发电；同水平轴风力发电机相比，垂直轴风力发电机占用土地面积少，风力接收效率高一些。由于发电机是安装在靠近地面在垂直轴旁，因此，垂直轴风力发电机的制作，维修与水平轴风力发电机相比较，具有结构简单，容易安装和维修，降低了生产、发电成本。

现有的垂直轴风力发电机，一般的是使用三至五个垂直的长方形叶片完成风力能源的接收。在叶片围绕垂直轴的旋转过程中，叶片的运行轨迹并没有达到理想的状态。对于垂直轴风力发电机的叶片运行过程理想状态应该是叶片在顺风区内，叶片以趋向垂直于风向才能有效地接收风能；在逆风区内，叶片趋向同风向一致，才能达到阻力最小。由于每一叶片是一块整体，因此，当风速超过设计量时，风能

的接收量大于发电机的转换功率时，则此种垂直轴风力发电机不能正常工作。就是说，适应的风速范围不大。在可以电力并网的地区，现有的垂直轴风力发电机是在使用专用的发电机将风力能源转换为电力后，再配用逆变器将电力并入电网供用户使用，这样，就增加了制作，维修和生产成本。

### 发明内容

针对上述不足之处，双层并网垂直轴风力将垂直轴风力发电机的每个叶片由原来的一块整体修改为二块，并在垂直轴上形成二层；将叶片轴穿过并固定在叶片内；叶片安装在叶片架上，可以自由转动。在叶片轴的一端上固定安装有一叶片导向杆。叶片架安装在垂直轴上，能在风力的作用下可以自由转动。在叶片架的二端安装有风力转速控制器和导向凸轮，下端的风力转速控制器和导向凸轮是安装在叶片架轴上；同样可以围绕垂直轴自由转动；风力转速控制器可在一定风力的作用下，使导向凸轮沿垂直轴上下移动。当风速在风力发电机的工作范围内时，导向凸轮与导向杆接触，叶片的运行方向在运行过程中能够达到接收风力能源比较合适状态。叶片架下端的垂直轴上安装一固定杆，在固定杆上安装有变速箱、同步发电机和风力电路转速控制器。变速箱与叶片架传动齿轮相啮合。变速箱与同步发电机连接。风力电路转速控制器通过转速控制绳与变速箱内的无级变速器连接。

当风力达到设定的最小风速时，风力电路转速调控器在风力作用下，启动内部的行程开关，将同步发电机接入电路，在电网的电流作用下，同步发电机成为同步电动机得到启动（同步发电机在输入电流

时能成为电动机使用，输入的机械功率大于电流产生功率时，同步发电机就进入发电功能，向电网输出电流，达到同电网的电压、频率、相位同步)，通过变速箱带动叶片架旋转，叶片架上叶片在风力的作用下，叶片在围绕垂直轴旋转时的运行方向与风力方向趋向于一致；当叶片在旋转过程中，从逆风区转入顺风区时，叶片导向杆与导向凸轮接触，导致叶片在顺风区由逆风区的同风力的同方向转向为同风力方向的垂直方向，达到有效地接收风力能源的目的。当叶片运行到大于垂直风力的方向时，叶片导向杆与导向凸轮处于分离，在风力的作用下，叶片快速由垂直风力的方向转变为同风力方向一致，致使叶片在风中的阻力为最小；并在叶片架的旋转过程中保持这种状态，由顺风区转向逆风区一直到再开始进入顺风区。再进入进行有效的风力能源的接收过程。当接收的风力能量大于电网电流作用同步发电机能量时，同步发电机开始转入发电过程，风力电路转速调控器能依据风速的大小调节变速箱内的无级变速器，稳定转速，使发电机工作平稳，并向电网输入电压、频率、相位一致的电流提供给用户使用。

在风速加大，风力能量大于同步发电机的接收功率时；上端的风力控制器在风力和风力控制器内弹簧的作用下，导向凸轮沿垂直轴向上运动，这样，上端的叶片导向杆在旋转运行的过程中，就不能同导向凸轮接触，叶片在围绕垂直轴旋转时的运行方向与风力方向趋向于一致，即上层叶片不再接收风力能源，只有下层叶片继续正常工作。这样，就扩大了风速的接收范围。当出现特大风速时，下端的风力控制器在风力和风力控制器内弹簧的作用下，导向凸轮沿垂直轴向下运

动，就能使下端的叶片导向杆在旋转运行的过程中，就不能同导向凸轮接触，使叶片停止风力能源的接收。同时风力电路转速调控器作用内部的行程开关，切断同步发电机与电网的连接。达到自动保护设备的目的。

在没有电的地区，在叶片架上应增加安装数片小 U 型叶片，为启动发电机旋转之用。并且，可配置专用的发电机、蓄电池和逆变器提供给用户使用。

#### 附图说明

图 1 双层叶片并网风力发电机的主视图。图中：1 垂直轴 2 风力控制器 3 导向凸轮 4 叶片导向杆 5 叶片轴 6 叶片架 7 叶片 8 变速箱 9 固定杆 10 同步发电机 11 叶片架传动齿轮 12 转速控制绳 13 风力电路转速调控器 14 叶片架轴

图 2 上层叶片架的视图。图中：显示了在风力的作用下，上层叶片的工作状态

图 3 中层叶片架的视图。图中：显示了在风力的作用下，下层叶片的工作状态。U 型叶片是为在无电供应的地区使用此种风力发电机时。在叶片架的端上安装，作为启动叶片架旋转之用。

图 4 风力控制器内部结构图。图中：15 活动风板 16 弹簧 17 顶杆 18 推杆。顶杆与推杆接触处可安装一滚轮减少摩擦

图 5 风力转速控制器内部结构图。图中：19 支架 20 行程开关 A 21 导向管 22 工作块 A 23 行程开关 B 24 工作块 B 25 风力接收筒。如图所示：行程开关 A、B 是串联在同步发电机与电网连接的电

## 路中

### 具体实施方式

在风力控制器（2）内将活动风板（15）与推杆（18）连接好同弹簧（17）安装定位，再在外安装上导向凸轮（3），导向凸轮的顶杆（17）与推杆（18）相接触。再依次将二件风力控制器（2）和叶片架（6）按顺序安装在垂直轴（1）上；再将垂直轴固定在地面或房屋顶上。叶片轴（5）在叶片（7）靠近中心处穿过并固定在叶片内；在叶片架（6）上安装好叶片（7）；在叶片轴的一端上固定好叶片导向杆（4）。

在垂直轴安装上固定杆（9）；在固定杆安装上支架（19），在支架上固定一吊索，连接好风力接收筒（25），在其下端连接上转速控制绳（12）；在转速控制绳中间安装上二个工作块（22）、（24），将转速控制绳穿过导向管（21）；将导向管和二个行程开关（20）、（23）固定在固定杆上的相应位置上。将变速箱（8）和同步发电机（10）固定在固定杆上。变速箱与叶片架传动齿轮（11）相啮合。在风力电路转速控制器和变速箱之间连接好转速控制绳（12）。将二个行程开关连接在同步发电机的电路中。

在风力的作用下，风力控制器（2）在垂直轴上转动并稳定后的方向与风向一致，将导向凸轮（3）的凸处（可在此处安置一滚轮，达到减少摩擦的效果）对准风向。此时，叶片在风力的作用下，叶片的运行方向同风力方向一致。当风速达到设定的最小量时，风力接收筒（25），在风力的作用下，将工作块 A（22）向上移动，作用于行



程开关 A (21), 将同步发电机 (10) 与电网连接。在电网电流的作用下, 同步发电机成为同步电动机得到启动, 通过变速箱 (8) 带动叶片架 (6) 旋转, 使叶片 (7) 依次进入顺风区, 叶片凸轮 (3) 作用于叶片导向杆 (4), 使每一个叶片在旋转过程中叶片运行方向转向为同风力垂直的方向, 达到有效接收风力能源的过程; 当叶片的运行方向大于垂直方向时, 叶片导向杆 (4) 同导向凸轮 (3) 分离, 叶片在风力的作用下, 运行方向快速转向同风向一致。并保持此状态到叶片再旋转进入顺风区, 重新进入风力能源的接收过程。当接收的能量大于同步发电机从电网得到的能量时, 同步发电机由电动机的工作状态转变为发电机工作状态, 在此工作过程中, 风力接收筒 (25) 依据风力的变化通过转速控制绳 (12) 调节变速箱内的无级变速器, 稳定转速, 使同步发电机工作正常。并向电网提供同电网电压、频率、相位一致的电流供用户使用。

当风速加大, 接收的风力能量大于同步发电机的使用功率时; 上端的风力控制器 (2) 在风力和风力控制器内弹簧 (16) 的作用下, 推杆 (18) 顺风向移动, 达到一定位置时, 顶杆 (17) 在弹簧的作用下, 使导向凸轮 (3) 沿垂直轴向上运动, 这样, 上端的叶片导向杆在旋转运行的过程中, 就不能同导向凸轮接触, 叶片在围绕垂直轴旋转时的运行方向与风力方向趋向于一致, 即上层叶片不再接收风力能源, 改变了风力发电机的风力接收的面积, 只有下层叶片继续正常工作。这样, 就扩大了风速的接收范围。

当出现特大风速时, 下端的风力控制器 (2) 在风力和风力控制

器内弹簧（16）的作用下，推杆（18）顺风向移动，达到一定位置时，顶杆（17）在弹簧的作用下，导向凸轮沿垂直轴向下运动，就能使下端的叶片导向杆（3）在旋转运行的过程中，就不能同导向凸轮（3）接触，使下层的叶片（7）停止风力能源的接收。同时，风力接收筒（25）带动工作块 B（24）向上，作用于行程开关 B（23）。切断同步发电机与电网的连接。达到自动保护设备的目的。

在无电供应的地区，在叶片架上广泛应增加安装数片 U 型叶片（26），作为启动叶片架旋转之用，并且配置整流器、蓄电池和逆变器，或者是配置专用的发电机。作为一独立的供应电源为用户提供稳定电力。

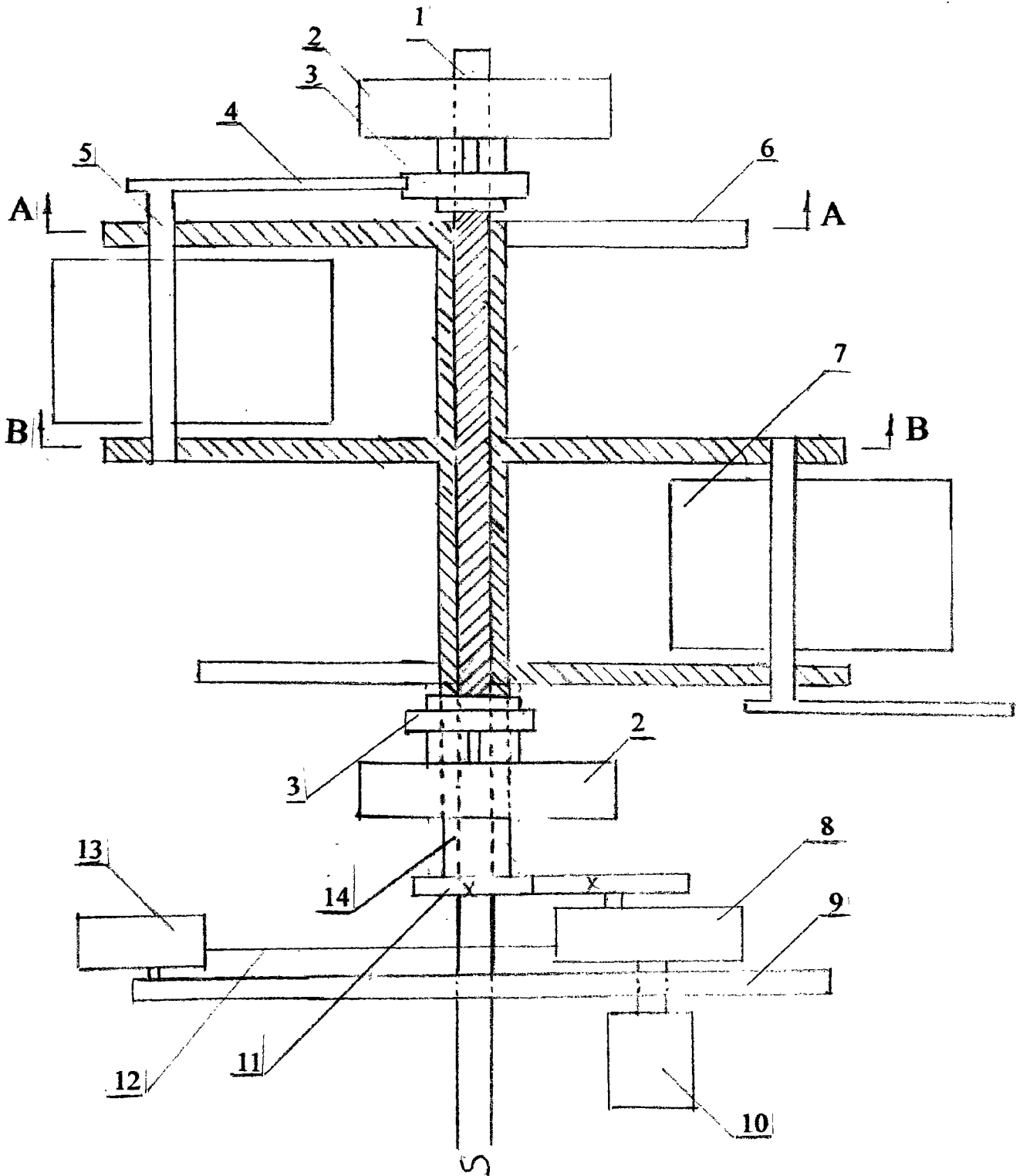


图 1

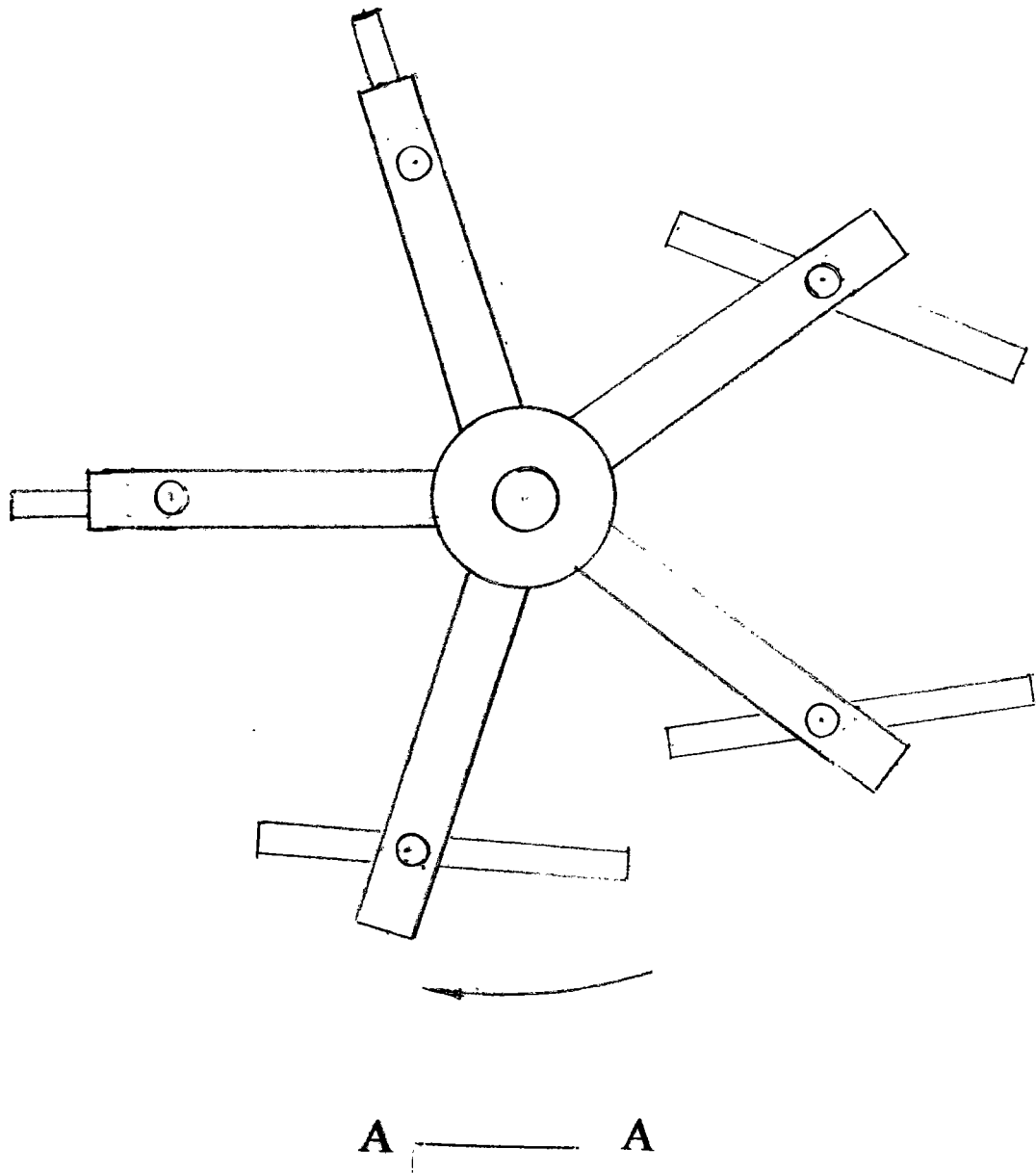
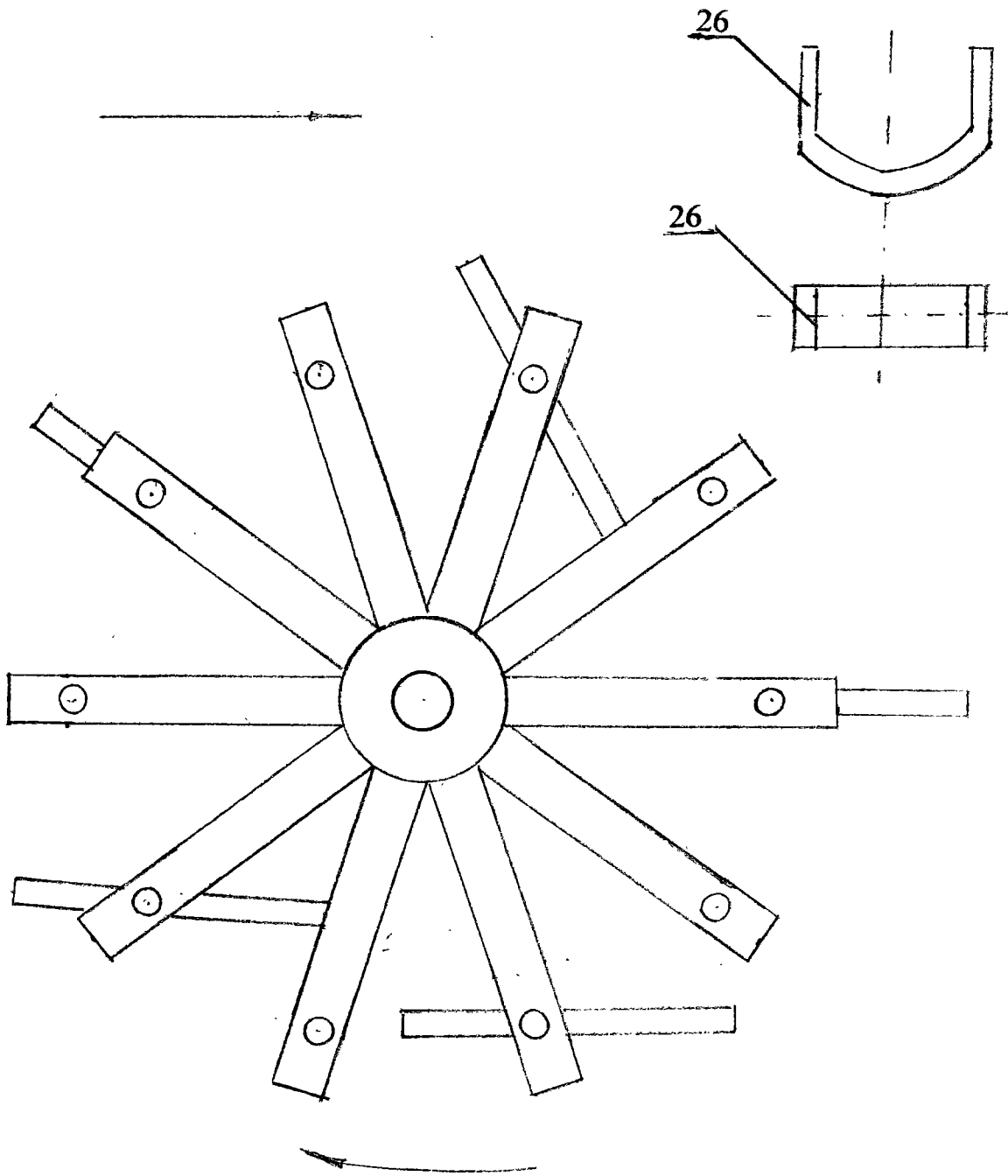


图 2



B B

图 3

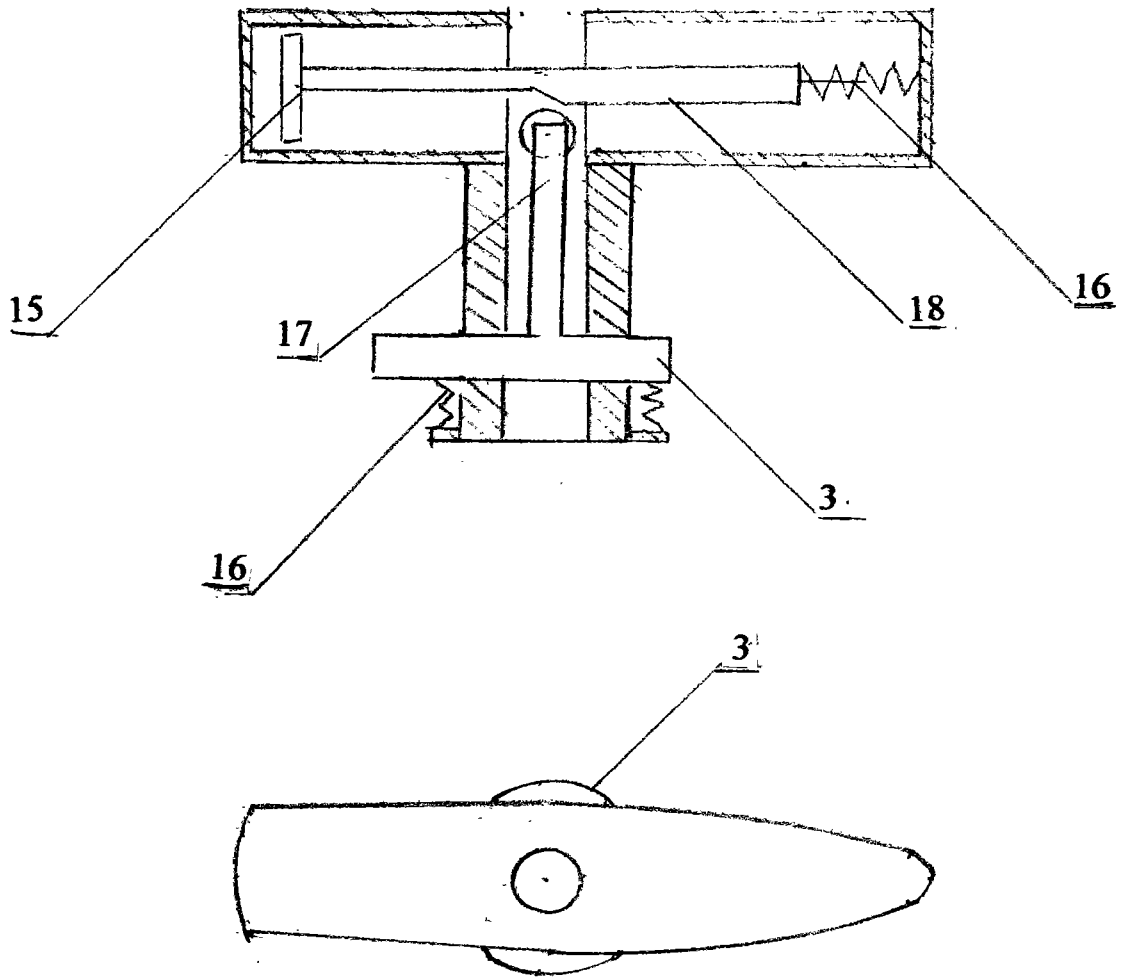


图 4

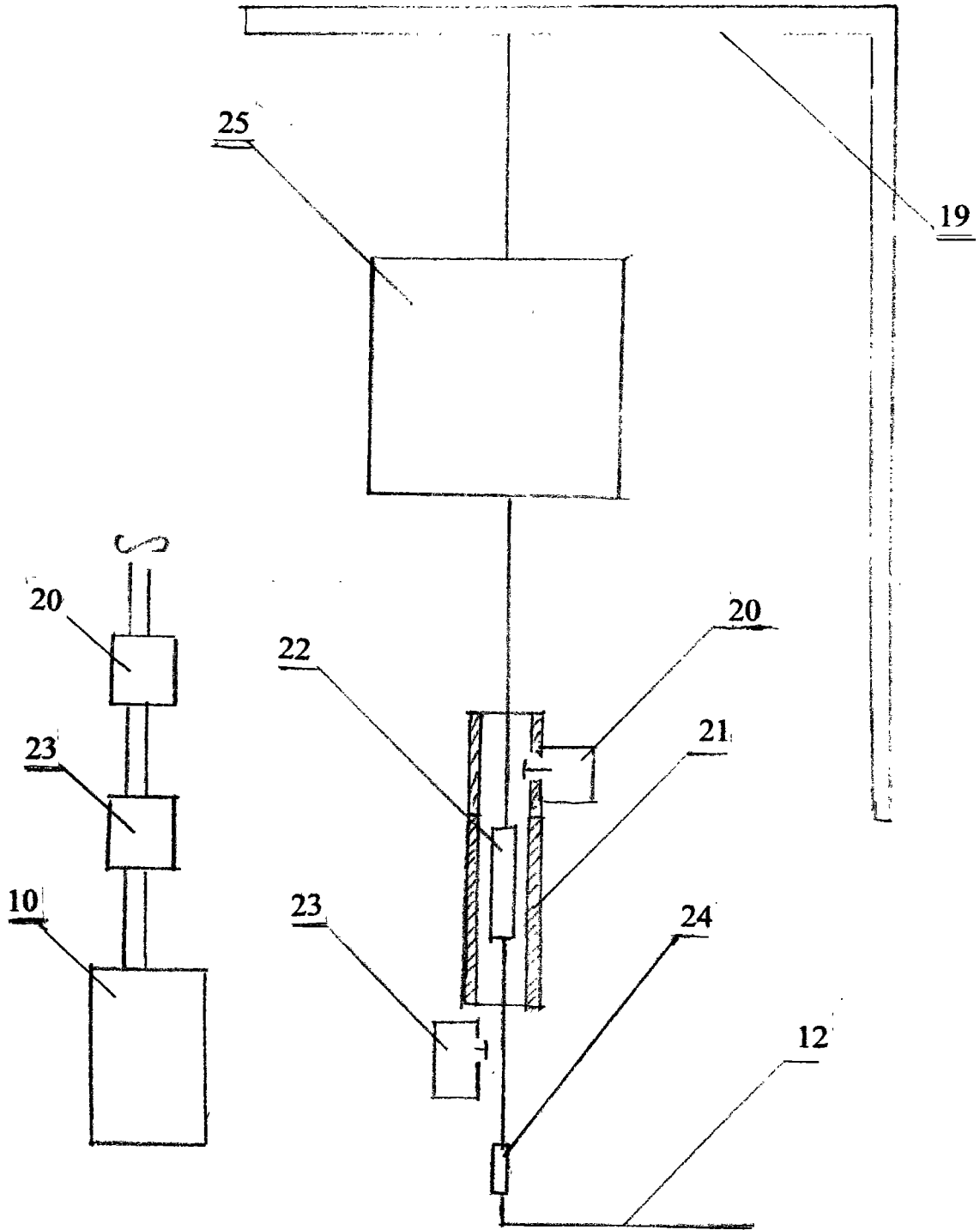


图 5