

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F03D 1/00 (2006.01)

F03D 1/06 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480003525.5

[45] 授权公告日 2008年12月31日

[11] 授权公告号 CN 100447405C

[22] 申请日 2004.1.20

[21] 申请号 200480003525.5

[30] 优先权

[32] 2003.2.10 [33] DE [31] 10305543.6

[86] 国际申请 PCT/EP2004/000368 2004.1.20

[87] 国际公布 WO2004/070203 德 2004.8.19

[85] 进入国家阶段日期 2005.8.4

[73] 专利权人 艾劳埃斯·乌本

地址 德国奥里希

[72] 发明人 艾劳埃斯·乌本

[56] 参考文献

JP1182285A` 1989.7.20

WO03/100249A1 2003.12.4

WO0194249A1 2001.12.13

EP1101936A2 2000.11.17

审查员 慈 蕾

[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

代理人 朱登河 王学强

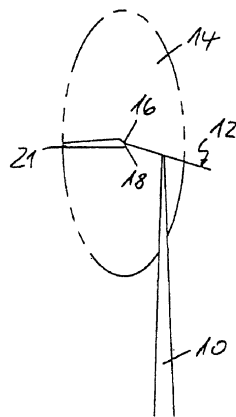
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 5 页

[54] 发明名称

安装转子叶片的方法

[57] 摘要

本发明涉及一种把转子叶片安装至转子毂的方法，其中所述的转子毂与一个吊舱相连接，所述方法包括以下步骤：把所述的转子毂旋转到一个预定的第一位置处；把一个第一转子叶片(21)沿水平方向安装到位于所述第一位置处的毂上；通过所述的第一转子叶片(21)而把所述的转子毂转到一个预定的第二位置处；把一个第二转子叶片(22)沿水平方向安装到位于所述第二位置处的毂上；其中所述转子毂的旋转是沿着所述第一转子叶片(21)重力作用的方向实施的。这样，一个足以安装转子毂自身以及吊舱的起重机也可以被用来把转子叶片安装到一个具有相对较高的毂的风轮机上。



1. 一种把转子叶片安装至风力设备转子毂的方法，其中所述的转子毂与一个安装在所述风力设备的塔架上的吊舱相连接，所述方法包括以下步骤：

a) 把所述的转子毂旋转到一个预定的第一位置处；

b) 把一个第一转子叶片（21）沿水平方向安装到位于所述第一位置处的毂上；

c) 通过所述的第一转子叶片（21）而把所述的转子毂转到一个预定的第二位置处；

d) 把一个第二转子叶片（22）沿水平方向安装到位于所述第二位置处的毂上；

其中所述转子毂的旋转是沿着所述第一转子叶片（21）重力作用的方向实施的。

2. 如权利要求 1 所述的方法，进一步包括：

在安装所述的第二转子叶片（22）之前，所述的吊舱绕塔架轴转过 180 度。

3. 如权利要求 2 所述的方法，进一步包括：

a) 所述的转子毂通过所述的第二转子叶片（22）而旋转至预定的第三位置；

b) 所述的吊舱再次绕塔架轴转过 180 度以安装第三转子叶片（23）；以及

c) 把所述第三转子叶片（23）沿水平方向安装到位于所述第三位置处的毂上。

4. 如权利要求 1 所述的方法，进一步包括：

a) 所述的转子毂通过所述的第二转子叶片（22）而旋转至预定的第三位置以安装第三转子叶片（23）；以及

b) 把所述第三转子叶片（23）沿水平方向安装到位于所述第三位置处的毂上。

5. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法, 进一步包括: 通过一个起重机接合转子叶片 (21、22), 且通过所述起重机协助所述毂的旋转运动。

6. 如权利要求 5 所述的方法, 其中所述通过起重机接合转子叶片 (21、22) 的步骤包括接合一个位于所述转子叶片 (21、22) 上的通孔 (30、32)。

安装转子叶片的方法

技术领域

本发明涉及一种把转子叶片安装到转子毂的方法，所述的转子毂连接至一个风力设备的吊舱（pod）。

背景技术

风力设备的转子叶片是众所周知的。随着风力设备尺寸的增加以及输出功率的增加，转子叶片的尺寸及其自身的重量也随之增加。因此，需要使用起重机来安装组件，起重机可以把具有增大自重的负载运输到更高处。因此，所需要的起重机也变大了。

发明内容

本发明的目的在于简化转子叶片的安装以及提高转子叶片的可操纵性。

通过如下所述的转子叶片的安装方法实现了本发明的目的。

在本发明的把转子叶片安装至一个连接到风力设备吊舱的转子毂的方法中，转子毂与一个安装在所述风力设备的塔架上的吊舱相连接，所述方法包括以下步骤：

- a) 把所述的转子毂旋转到一个预定的第一位置处；
- b) 把一个第一转子叶片沿水平方向安装到位于所述第一位置处的毂上；
- c) 通过所述的第一转子叶片而把所述的转子毂转到一个预定的第二位置处；
- d) 把一个第二转子叶片沿水平方向安装到位于所述第二位置处的毂上；其中所述转子毂的旋转是沿着所述第一转子叶片重力作用的方向实施的。

因此，哪怕把转子叶片安装至具有相对较高的转子毂的风力设备，也

可以利用足以安装转子毂自身或吊舱的一个起重机来进行。

在本发明方法的一个特别有利的发展中，在安装第二转子叶片之前，将吊舱转过 180 度。该步骤使得可以不改变起重机的位置而安装第二转子叶片，因为吊舱的旋转意味着转子叶片的安装位置再次位于风力设备设有起重机的一侧。

在本方法的一个有利的发展中，通过第二转子叶片而把转子毂旋转至另一个预定的位置，吊舱再次转过 180 度，安装第三转子叶片。

该安装第三转子叶片的方法也可以不改变起重机的位置，且因为省却了复杂和昂贵地改变起重机的位置的操作，所以可以省时地安装转子叶片。

为了可以特别简单和有效的方式促进毂的旋转，起重机可与转子叶片相接合、尤其优选地与一位于转子叶片中的通孔相接合，从而通过一个反向力而减慢转子叶片沿重力方向的旋转。由此，可以简单地对旋转进行安全的控制和影响。

本发明还涉及一种风力设备的转子叶片。

为了提高转子叶片的可操纵性，在转子叶片的预定位置处，转子叶片具有至少一个通孔。其特别具有这样的优点：与已知的利用捆扎带和捆扎线缆的操纵方式相比较，可穿过转子叶片而进行接合的操作装置在使用过程中更为紧固且更为安全。

在一个优选实施方式中，转子叶片具有一个大致垂直于转子叶片纵轴方向延伸的通孔。由此，由于转子叶片中通孔的取向，可在大致水平的位置处以及在大致竖直的位置处对转子叶片进行操纵。

在一个特别有利的特征中，通孔在转子叶片的吸力侧和压力侧之间延伸，从而允许在大致水平的位置处对转子叶片进行操纵，所述的大致水平的位置与顺风收拢位置相近。在该情况下，风在转子叶片表面上的作用面积最小，从而，自然地，转子叶片受风影响的程度最小。

在本发明一个特别有利的发展中，在转子叶片纵轴方向的至少一个预定位置处，具有两个相互交叉的通孔，所述的通孔垂直于转子叶片的纵轴延伸，其使得可根据例如现场因素而灵活地对转子叶片进行操纵。

附图说明

以下参照附图对本发明更加详细地进行描述，其中：

图 1 示出了本发明转子叶片第一实施方式的侧视图；

图 2 示出了本发明转子叶片另一实施方式的侧视图；

图 3 示出了一个转子叶片通孔部分的简化剖视图；

图 4 示出了本发明转子叶片的简化剖视图，所述的转子叶片具有另一实施方式的通孔；

图 5 示出了依据本发明而安装转子叶片的方法的开始状态；

图 6 示出了依据本发明的方法的第一步骤；

图 7 示出了依据本发明的方法的第二步骤；

图 8 示出了依据本发明的方法的第三步骤；

图 9 示出了依据本发明的方法的第四步骤；

图 10 示出了依据本发明的方法的第五步骤；

图 11 示出了依据本发明的方法的第六步骤；

图 12 示出了依据本发明的方法的第七步骤；

图 13 示出了依据本发明的方法的第八步骤。

具体实施方式

图 1 中的平面图为转子叶片 21 的简化视图。转子叶片 21 沿纵向方向在转子叶片根部 25 和转子叶片梢部 26 之间具有两个通孔 30、32。通孔 32 设置在转子叶片梢部 26 的区域中，而通孔 30 设置在靠近转子叶片根部的区域中。在此，这些位置如此确定：在把转子叶片安装到风力设备的转子毂时，需保证安全可靠地对转子叶片进行操纵。在确定孔 30、32 的位置时，同时也考虑了与转子叶片 21 的承载结构相关的连接装置。

图 2 示出了转子叶片 21 的另一实施方式，该转子叶片仅具有一个通孔 30。此单个通孔 30 适当地设置在转子叶片的重心处，从而可以通过一操作装置对叶片进行安全的操纵。在此例中，自然地，也考虑到了与承载结构的连接。

具有多于两个通孔的实施方式也是可能的。

图3和4以例示的方式示出了通孔的可选实施方式。

图3示出了一圆柱形的通孔30、32，所述的通孔可通过适合的覆盖件而闭合。

图4示出了通孔30、32，所述的通孔在中部也是圆柱形的，但在邻近转子叶片21表面处的通孔30、32的端部是扩大的。该扩大部使得可以更好地接合闭合通孔30、32的覆盖件，从而，一方面可以防止污物和水分的进入，而在另一方面，通过与该表面齐平地插入的覆盖件而防止了转子叶片上的气流为孔所影响。可以考虑不同的已知可能的方式来固定这样一个覆盖件（未示），例如底切结构、螺纹等等。

图5示出了依据本发明而把转子叶片安装到风力设备转子毂上的方法的开始状态。其优选地使用如图1和2所示的具有通孔的转子叶片。在其中以及在随后的图5-13中，以极其简化的方式示出了用于描述本发明的组件。由此，标号10指风力设备的塔架，12指吊舱的朝向，14指转子的圆形轨道，16、17和18给出了转子叶片连接装置的取向，而21、22和23指装配好了的转子叶片。

为了把转子叶片安装至风力设备吊舱的转子毂，在通孔30、32中固定了操作装置，从而可以通过所述装置以及起重机把转子叶片安全地向上运送到转子毂处。由于通孔在转子叶片的吸力侧和压力侧之间延伸，可以在一个水平的位置上安全地操纵转子叶片。在转子叶片中设置上述的通孔极大地简化了在下文中所描述的安装这些转子叶片的方法。

在图5中，沿观察方向，转子的圆形轨道14位于风力设备塔架10的后方，且转子叶片连接装置16、17、18位于12点钟、4点钟和8点钟处。

现在，在方法的第一步骤中，将转子毂移至一个预定位置处。此于图6中示出。在此，重要的是转子叶片连接装置17现在位于9点钟的位置上。相应的，转子叶片连接装置16现在位于1点钟的位置上而转子叶片连接装置18位于5点钟的位置上。

由此所得到的转子叶片连接装置17的方位使得转子叶片21可以沿水

平方向装配到的转子叶片连接装置上。为此，转子叶片保持在一个需要的位置处。在下文的进一步描述中，预先假定具有该保持操作，且不再对其进一步明确指出。

在图 7 中示出了安装好第一转子叶片 21 之后的情形。在该处，转子叶片 21 位于 9 点钟的位置上，而转子叶片连接装置 16 和 18 分别位于 1 点钟和 5 点钟的位置上。

在图 8 中示出了接下来的方法步骤。在该处，转子叶片 21 下降至 7 点钟的位置。该下降运动可通过重力作用而实现。同时，把转子叶片 21 提升至安装位置的起重机（未示）可反作用于旋转运动，从而实现一个受控的旋转运动。

从这个图中也可以看出，现在，转子叶片连接装置 18 位于 3 点钟的位置上，而转子叶片连接装置 16 位于 11 点钟的位置上。

图 9 清楚地示出：转子毂的位置没有改变，而吊舱绕塔架轴转过 180 度的角度，从而使得转子的圆形轨道 14 沿着观察方向位于塔架 10 的前方。由于该吊舱的旋转运动，转子叶片 21 现在位于 5 点钟的位置上，而转子叶片连接装置 16 位于 1 点钟的位置上，转子叶片连接装置 18 位于 9 点钟的位置上。从而，另一个由起重机提升至水平位置的转子叶片现在可以装配到该转子叶片连接装置 18 上，且起重机不需要改变位置。

然后就导致了如图 10 所示的情形。在该处，转子叶片连接装置 16 仍然位于 1 点钟的位置上，第一转子叶片 21 现在位于 5 点钟的位置上，而第二转子叶片 22 现在位于 9 点钟的位置上。

然后，为了对第三转子叶片的安装进行准备，如图 11 所示，通过起重机使转子叶片 21 枢转离开 5 点钟的位置而到达 7 点钟的位置。因而，第二转子叶片 22 移至 11 点钟的位置，而转子叶片连接装置 16 移至 3 点钟的位置上。然后，吊舱再一次绕塔架轴旋转 180 度。

在图 12 中示出了该旋转运动的结果。从观察者的视角来说，转子的圆形轨道 14 现在又位于塔架 10 的后方。因而，转子毂的位置没有改变，第一转子叶片 21 位于 5 点钟的位置上，第二转子叶片 22 位于 1 点钟的位置

上，而转子叶片连接装置 16 位于 9 点钟的位置上。由此，第三转子叶片可以再一次地装配到该转子叶片连接装置 16 上而起重机不需要改变位置。这显示于图 13 中。第一转子叶片 21 位于 5 点钟的位置上，第二转子叶片 22 位于 1 点钟的位置上，而第三转子叶片 23 位于 9 点钟的位置上。从而，本发明的方法终止，且所有的三个转子叶片都安装到了风力设备上。

图1

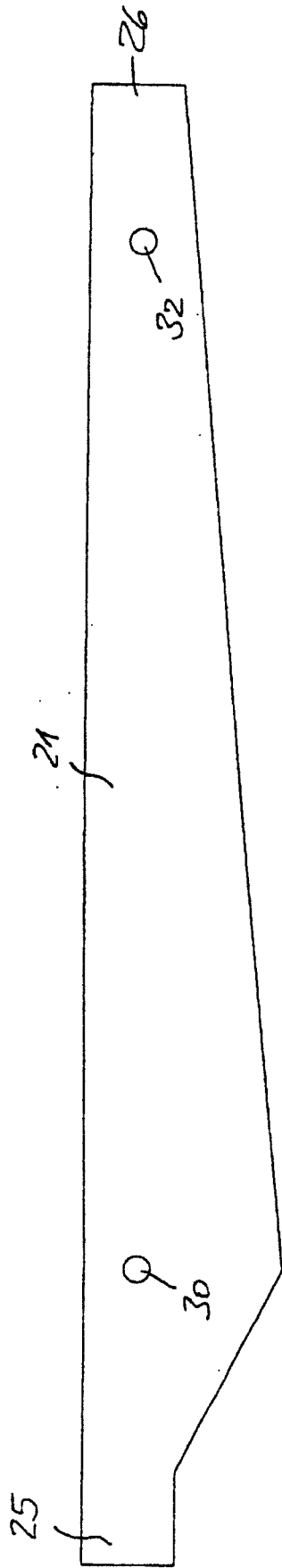


图2

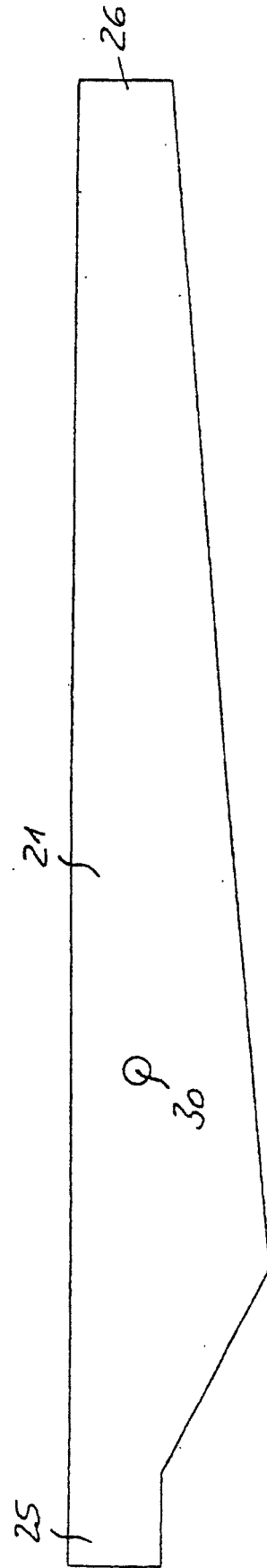


图3

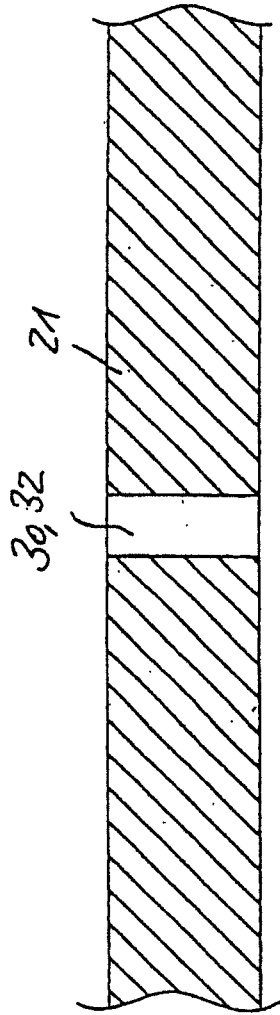
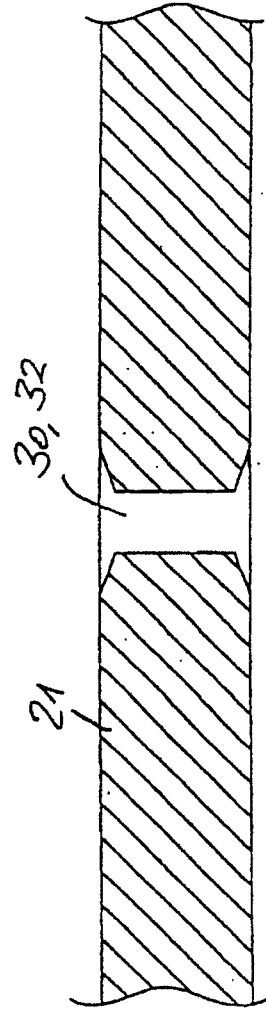


图4



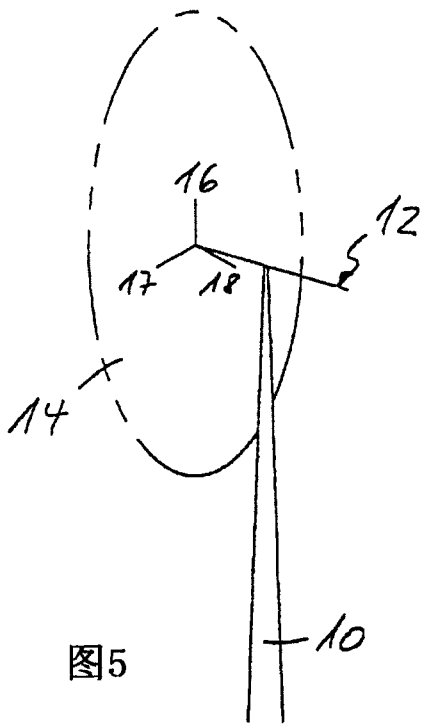


图5

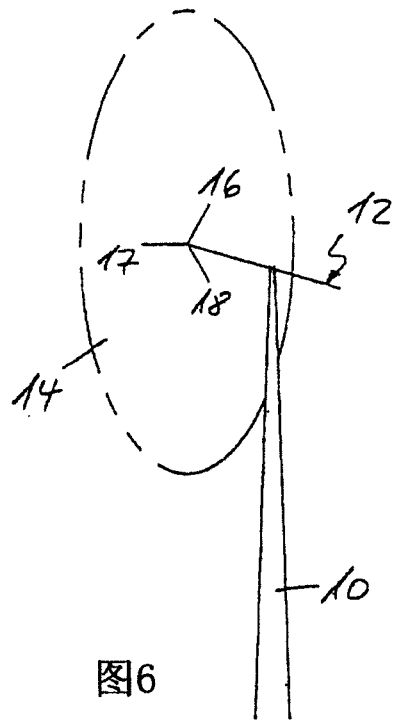


图6

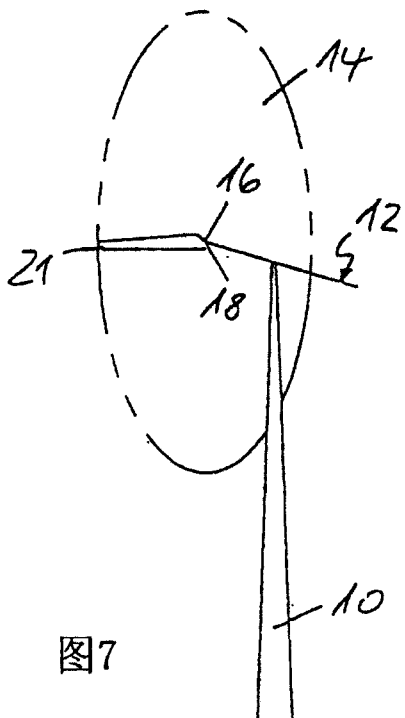


图7

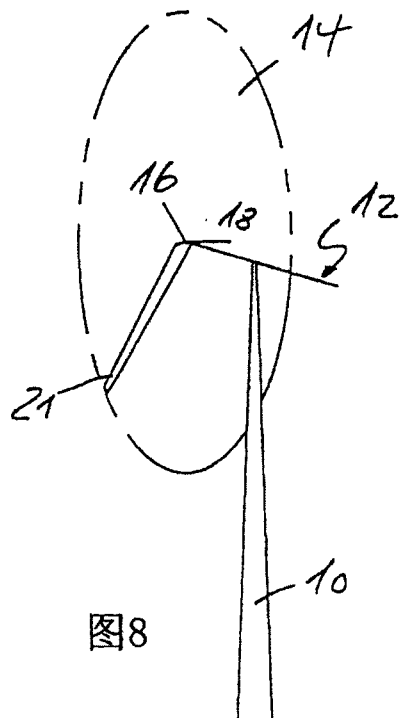
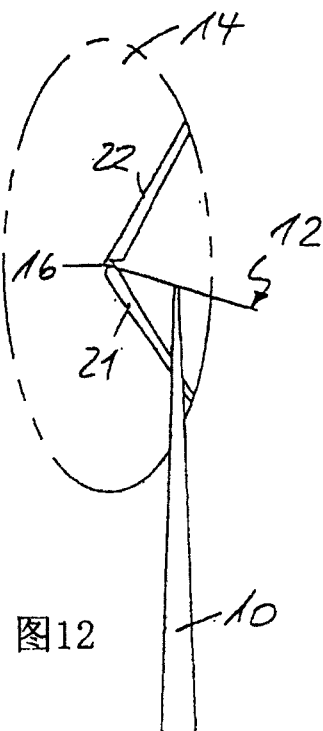
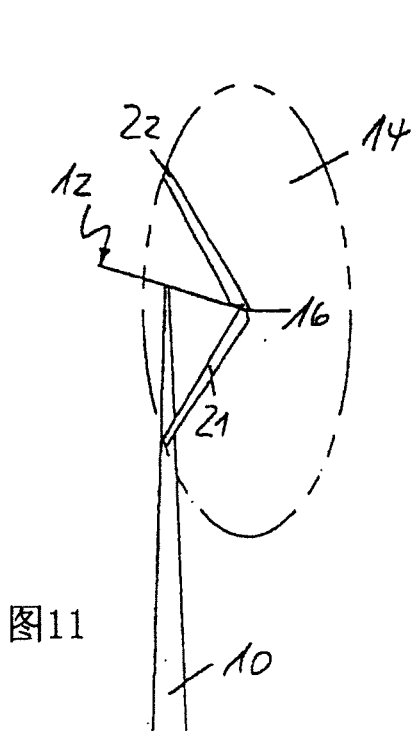
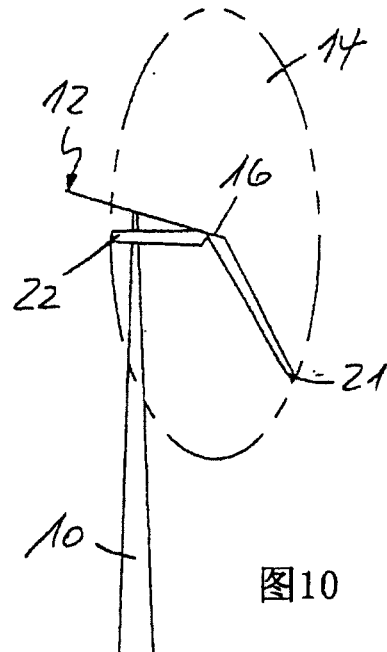
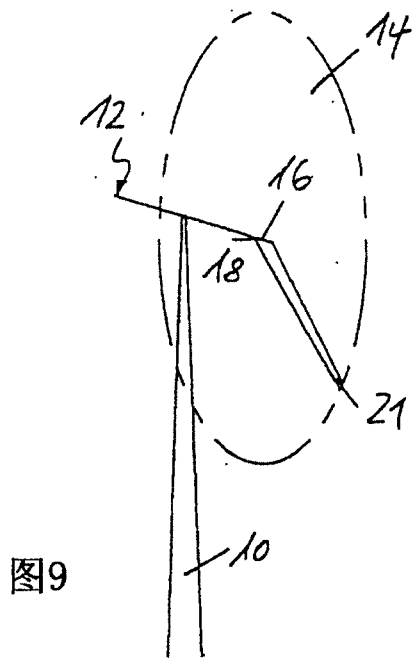


图8



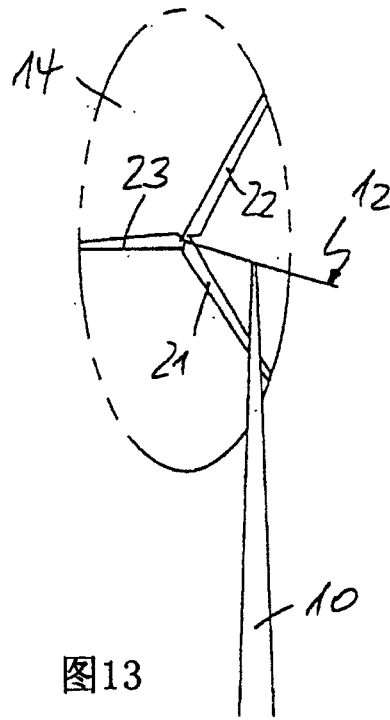


图13