



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102459868 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 17

(21) 申请号 201080025105. 2

(22) 申请日 2010. 04. 08

(30) 优先权数据

0906111. 0 2009. 04. 08 GB

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 12. 07

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/GB2010/000724 2010. 04. 08

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/116149 EN 2010. 10. 14

(73) 专利权人 卡润特 2 卡润特有限公司

地址 英国阿伯丁郡

(72) 发明人 布赖恩·巴纳德 迈克尔·霍伊尔

安德鲁·格里德希尔 大卫·科尔顿

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 汪洋

(51) Int. Cl.

F03B 17/06(2006. 01)

(56) 对比文件

DE 102005033412 A1, 2007. 01. 25,

US 2008/0247860 A1, 2008. 10. 09,

US 4416584 A, 1983. 11. 22,

US 2008/0238105 A1, 2008. 10. 02,

CN 1415851 A, 2003. 05. 07,

审查员 王超

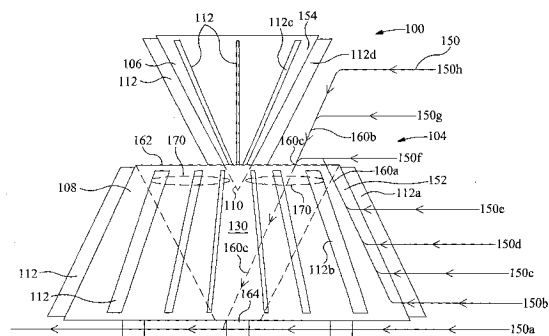
权利要求书3页 说明书10页 附图13页

(54) 发明名称

发电装置

(57) 摘要

描述了一种用于从海底水流发电的发电装置。该发电装置包括壳体、至少一个涡轮、至少一个导向叶片和至少一台发电机，所述涡轮/每个涡轮具有旋转轴线和入口，所述至少一个导向叶片适于将进入流体流导向所述涡轮/每个涡轮入口，在使用中，流体流在大致垂直于至少一个涡轮轴线的方向上接近该发电装置，所述至少一台发电机用于将所述涡轮/每个涡轮的旋转转换成电能。



1. 一种用于从海底水流发电的发电装置,该发电装置包括:
涡轮壳体;
位于所述涡轮壳体内部的至少一个涡轮,所述涡轮 / 每个涡轮具有旋转轴线和入口;
至少一个导向叶片,适于将进入流体流导向所述涡轮的入口,在使用中,所述流体流在大致垂直于至少一个涡轮轴线的方向上接近该发电装置,其中所述至少一个导向叶片适于将从大致垂直于所述至少一个涡轮的轴线的任意方向进入的流体流的方向改变为大致平行于所述至少一个涡轮的轴线;和
至少一台发电机,用于将所述涡轮 / 每个涡轮的旋转转换成电能。
2. 根据权利要求 1 所述的发电装置,其中具有多个导向叶片。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的发电装置,其中所述导向叶片 / 每个导向叶片安装到至少一个壳体表面。
4. 根据权利要求 3 所述的发电装置,其中所述壳体表面 / 每个壳体表面和所述导向叶片 / 每个导向叶片限定流动路径。
5. 根据权利要求 4 所述的发电装置,其中所述流动路径 / 每个流动路径的至少一部分是通道。
6. 根据权利要求 4 或 5 所述的发电装置,其中所述流动路径 / 每个流动路径的至少一部分是封闭管道。
7. 根据权利要求 4 或 5 所述的发电装置,其中所述流动路径 / 每个流动路径的至少一部分适于改变进入的流体流的方向。
8. 根据权利要求 7 所述的发电装置,其中所述流动路径 / 每个流动路径的至少一部分适于改变水平流体流的方向使之变为大致垂直的流体流。
9. 根据权利要求 4 或 5 所述的发电装置,其中所述流动路径 / 每个流动路径的至少一部分适于使进入的流体流加速。
10. 根据权利要求 9 所述的发电装置,其中进入的流体流的加速通过流动路径的横截面面积的减少实现。
11. 根据权利要求 4 所述的发电装置,其中所述流动路径 / 每个流动路径的至少一部分适于在进入的流体流上施加旋转。
12. 根据权利要求 11 所述的发电装置,其中旋转流体围绕轴线旋转。
13. 根据权利要求 12 所述的发电装置,其中旋转轴线与所述至少一个涡轮轴线大致平行。
14. 根据权利要求 11-13 中任一项所述的发电装置,其中旋转流体围绕壳体旋转。
15. 根据权利要求 4 所述的发电装置,其中壳体包括内壳和外壳。
16. 根据权利要求 15 所述的发电装置,其中内壳和外壳至少部分地分开。
17. 根据权利要求 16 所述的发电装置,其中内壳和外壳由所述导向叶片 / 每个导向叶片至少部分地分开。
18. 根据权利要求 4 时的权利要求 17 所述的发电装置,其中在具有多个导向叶片时,内壳、外壳和每对相邻导向叶片限定至少一个流动路径。
19. 根据权利要求 15-18 中任一项所述的发电装置,其中内壳和外壳限定了装置入口、装置出口和涡轮入口。

20. 根据权利要求 19 所述的发电装置,其中所述涡轮 / 每个涡轮布置在装置入口和装置出口之间。

21. 根据权利要求 19 所述的发电装置,其中所述流动路径 / 每个流动路径适于将流体流输送到涡轮入口。

22. 根据权利要求 4 所述的发电装置,其中每个流动路径的横截面面积在流动路径的长度范围减少。

23. 根据权利要求 15-18 中任一项所述的发电装置,其中,内壳和外壳包括锥形或截头圆锥体形区域。

24. 根据权利要求 23 所述的发电装置,其中,内壳和外壳成堆叠关系。

25. 根据权利要求 24 所述的发电装置,其中,所述锥形或截头圆锥体形区域大致平行。

26. 根据权利要求 24 所述的发电装置,其中,所述锥形或截头圆锥体形区域收敛以加速朝向涡轮的流体流。

27. 根据权利要求 15-18 中任一项所述的发电装置,其中外壳是圆环形的,外壳限定通孔。

28. 根据权利要求 26 所述的发电装置,其中外壳通孔限定朝向装置出口收敛的锥形内表面。

29. 根据权利要求 27 所述的发电装置,其中圆环形外壳的截面是三角形的。

30. 根据权利要求 27 所述的发电装置,其中内壳限定延伸进入外壳通孔的锥形表面。

31. 根据权利要求 27 所述的发电装置,其中内壳包括锥形区域。

32. 根据权利要求 31 所述的发电装置,其中内壳布置为倒置锥体,该锥体的一部分延伸进入外壳通孔。

33. 根据权利要求 1 或 2 所述的发电装置,其中所述导向叶片 / 每个导向叶片是柔性材料。

34. 根据权利要求 1 或 2 所述的发电装置,其中所述导向叶片 / 每个导向叶片包括前缘。

35. 根据权利要求 34 所述的发电装置,其中所述前缘 / 每个前缘包括至少一个柔性部。

36. 根据权利要求 35 所述的发电装置,其中所述柔性部 / 每个柔性部适于响应于流体的流动而移动。

37. 根据权利要求 35 或 36 所述的发电装置,其中每个前缘包括第一柔性部和第二柔性部,每个柔性部适于聚集来自相反的方向的流体流,所述相反的方向两者都垂直于叶片的平面。

38. 根据权利要求 4 所述的发电装置,其中所述流动路径 / 每个流动路径包括线性部分和螺旋部分,其中螺旋部分邻近涡轮入口。

39. 根据权利要求 38 所述的发电装置,其中限定螺旋部分的导向叶片用作定子。

40. 一种适于在权利要求 1 的发电装置中使用的设备,该设备包括:

涡轮壳体;

位于所述涡轮壳体内的至少一个涡轮,所述涡轮 / 每个涡轮具有旋转轴线和入口;和

至少一个导向叶片,适于将进入流体流导向所述涡轮的入口,在使用中,所述流体流在大致垂直于至少一个涡轮轴线的方向上接近该发电装置,其中所述至少一个导向叶片适于

将从大致垂直于所述至少一个涡轮的轴线的任意方向进入的流体流的方向改变为大致平行于所述至少一个涡轮的轴线。

41. 一种发电的方法,该方法包括以下步骤:

在流体流中提供发电装置,流体在第一方向上流动,

由该发电装置接收流体流的一部分,

至少一个装置导向叶片将流体流引向至少一个涡轮的入口,所述涡轮 / 每个涡轮具有大致垂直于第一方向的旋转轴线,其中所述至少一个导向叶片适于将从大致垂直于所述至少一个涡轮的轴线的任意方向进入的流体流的方向改变为大致平行于所述至少一个涡轮的轴线。

发电装置

技术领域

[0001] 本发明涉及用于发电的发电装置。特别是,但不排除地,本发明涉及到用于从海底水流发电的发电装置。

背景技术

[0002] 随着化石燃料储量的减少,希望开发从诸如风力或潮汐力之类的可再生能源产生能量的新途径。

[0003] 已经提出用于从风或海/河流发电的许多装置,但是,大多数这类装置是单向的或双向的,在于它们只有在流体从一个方向或相反的方向流动时才能运转。存在例如在风中旋转的全方位装置,然而,这些装置需要复杂的轴承布置才能这样做。

[0004] 在具有暴露的活动部件的一些结构的海底发电装置中出现了其它问题,这些活动部件可以造成对渔船的危害,因为渔网可能陷入装置中,并在某些情况下,渔网可能会被拖到海床。

[0005] 常规发电装置的其它缺点在于,它们运转的窗口可能相当小。也就是说,如果风或水流过低或过高,该装置不能运转。

发明内容

[0006] 根据本发明的第一方面,提供一种用于从海底水流发电的发电装置,该发电装置包括:

[0007] 壳体;

[0008] 至少一个涡轮,所述涡轮/每个涡轮具有旋转轴线和入口;

[0009] 适于将进入流体流导向所述涡轮/每个涡轮入口的至少一个导流叶片,在使用中,所述流体流在大致垂直至少一个涡轮轴线的方向上接近该发电装置;和

[0010] 至少一台发电机,用于将所述涡轮/每个涡轮的旋转转换成电能。

[0011] 在一个实施例中,根据本发明的装置在进入流体的流动方向的平面大致垂直至少一个涡轮或涡轮轴线时可以利用全部方向的流动作为动力,并且利用所述流动以发电。从全部方向发电的装置具有很大的实用性,并且由于不用定向而更容易安装。

[0012] 虽然描述的发电装置适于从海底水流发电,本发明的至少一个实施例可适合于从风力发电。同样地,为免生疑问,可用于发电的水流是不局限于潮流,也可能包括由于高度变化产生的水流,例如,在河中,或由诸如气候条件产生的流,诸如风产生的风流。此外,在本发明实施例中可以利用在技术上可能并不被描述为流(诸如潮汐)的任何液体的流动。

[0013] 在使用中,所述流体流可以在大致垂直所述涡轮轴线/每个涡轮轴线的方向上接近装置。

[0014] 可以具有多个导向叶片。

[0015] 所述导向叶片/每个导向叶片可以适于将进入流体流引向涡轮。

[0016] 所述导向叶片/每个导向叶片可以安装到至少一个壳体表面。

- [0017] 所述壳体表面 / 每个壳体表面和所述导向叶片 / 每个导向叶片可以限定流动路径。
- [0018] 所述流动路径 / 每个流动路径的至少一部分可以是通道。
- [0019] 所述流动路径 / 每个流动路径的至少一部分可以是封闭管道。
- [0020] 所述流动路径 / 每个流动路径的至少一部分可以适于改变进入流体流的方向。方向改变可以是二维或三维的。
- [0021] 所述流动路径 / 每个流动路径的至少一部分可以适于改变水平流体流的方向使之变为大致垂直流体流。
- [0022] 所述流动路径 / 每个流动路径的至少一部分可以适于使进入流体流加速。加快流动通过使发电装置能够从相对缓慢进入流发电而增加发电装置的效用。
- [0023] 进入流体的加速可以通过流动路径的横截面面积的减少而实现。
- [0024] 所述流动路径 / 每个流动路径的至少一部分可以适于在进入流体流上施加旋转。
- [0025] 旋转流体可以围绕轴线旋转。
- [0026] 旋转轴线可以与至少一个涡轮轴线大致平行。
- [0027] 旋转流体可以围绕壳体旋转。这种布置有利于在大于由涡轮叶片扫过的区域的 50% 的范围内将移动流体输送到涡轮。
- [0028] 所述流动路径中至少一个的至少一部分可以是线性的。
- [0029] 所述流动路径中的至少一个的至少一部分可以是螺旋状的。
- [0030] 在一个实施例中,所述流动路径 / 每个流动路径可以包括线性部分和螺旋部分。
- [0031] 螺旋部分可以邻近涡轮入口。
- [0032] 在螺旋部分邻近涡轮入口的情况下,限定螺旋部分的导向叶片可以作为定子。
- [0033] 壳体表面在使用中可以布置成与进入流体流成钝角。在使用中,当与壳体表面接合时,流体流可以改变方向。
- [0034] 壳体可以包括内壳和外壳。
- [0035] 内壳和外壳可以至少部分地分开。
- [0036] 内壳和外壳可以由所述导向叶片 / 每个导向叶片至少部分地分开。
- [0037] 在具有多个导向叶片的情况中,内壳、外壳和每对相邻导向叶片可以限定至少一个流动路径。
- [0038] 内壳和外壳可以限定装置入口。
- [0039] 壳和外壳可以限定涡轮入口。
- [0040] 内壳和外壳可以限定装置出口。
- [0041] 所述涡轮 / 每个涡轮可以布置在装置入口和装置出口的之间。在一个实施例中,使涡轮入口位于装置进口和装置出口之间允许涡轮由壳体隐藏并且减少例如渔网缠在涡轮中的可能性。
- [0042] 所述流动路径 / 每个流动路径可以适于将流体流输送到涡轮入口。
- [0043] 每个流动路径的横截面面积可以在流动路径的长度范围减小。减少的流动路径面积导致流动加速,将更快的流体流输送到涡轮入口。
- [0044] 在一个实施例中,内壳和外壳包括锥形或截头圆锥体形区域。应理解,“锥形”一词不限制具有圆形截面的形状,而是意图包括具有可以是六角形、八角形或任何合适的形状

的多种线性截面的形状。

[0045] 在此实施例中,内壳和外壳成堆叠关系。

[0046] 在此实施例中,所述锥形或截头圆锥体形区域可以大致平行。

[0047] 可替换地,所述锥形或截头圆锥体形区域可以收敛以使朝向涡轮的流体流加速。

[0048] 在可替换实施例中,外壳可以是圆环形的,外壳限定通孔。通过圆环形,其意味着限定通孔的封闭形状,像环形甜甜圈。

[0049] 外壳通孔可以限定朝向装置出口收敛的锥形内表面。

[0050] 在此实施例中,圆环形外壳的截面可以是三角形的。

[0051] 内壳可以限定延伸进入外壳通孔的锥形表面。

[0052] 在此实施例中,内壳可以包括锥形区域。

[0053] 内壳可以布置为倒置锥体,该锥体的一部分延伸进入外壳通孔。

[0054] 装置可以包括基座。

[0055] 基座可以适于提高壳体离开如海底的表面。

[0056] 基座可以限定壳体下面的流动路径。

[0057] 装置出口可以邻近基座流动路径。

[0058] 在至少一个实施例中,在装置出口处由沿着基座流动路径的流体流产生文丘里效应。在产生这种效应时,沿着基座流动路径经过装置出口的流体将来自发电装置内部的流体吸出出口,据信,这将吸引更多流体通过涡轮。

[0059] 在可替换的布置中,装置出口可以远离基座。

[0060] 基座可以包括多个腿。

[0061] 在优选的实施例中,基座包括至少三个腿。

[0062] 发电装置可以适于可释放地连接到所述腿。将壳体到可释放地连接基座允许在某种故障时从基座上移除壳体,并且用替换单元更换。用可运转单元更换缺陷单元最大化特定位置处的能量开采。

[0063] 所述腿可以通过基座框架连接。

[0064] 所述腿的高度可以调节以允许调平。

[0065] 基座可以包括可膨胀模制件。模制件设置为允许混凝土等浇注在基座框架周围以相对海床固定基座。

[0066] 模制件可以包括基底。

[0067] 基底在折叠配置和膨胀配置之间可以是至少部分地可膨胀的。

[0068] 模制件基底可以通过填充混凝土或类似物而膨胀。

[0069] 在一种实施例中,用混凝土使模制件基底膨胀将基座框架封装在混凝土中。

[0070] 模制件可以包括至少一个壁。

[0071] 所述模制件壁 / 每个模制件壁在折叠配和膨胀配置之间是可以至少部分地膨胀的。

[0072] 可以采用海水使所述可膨胀壁 / 每个可膨胀壁膨胀。

[0073] 一旦膨胀,模制件壁就可以从基底向上延伸。

[0074] 一旦膨胀,所述基底和所述壁限定用于接收压舱物的容器。在某些环境中,如在高水流速度区域中,可能希望在基底的顶部增加压舱物以向发电装置添加额外重量。

- [0075] 模制件可以是可生物降解的。
- [0076] 模制件基底可以限定有至少一个狭缝。当在膨胀之前将基底降低到海床上的位置时,狭缝允许水流过基底。
- [0077] 该发电装置可以包括整流罩。
- [0078] 整流罩可以邻近装置出口定位。整流罩可以设置为促进低压区域在排气管附近的发展,以促进排出流的加速。
- [0079] 壳体表面可以是平滑的。
- [0080] 可替换地,壳体表面限定有表面轮廓。
- [0081] 表面轮廓可以包括凹痕和 / 或突起。矩形,例如凹痕和 / 或突起的表面轮廓改善了整个表面上的流体流。
- [0082] 壳体可以包括壳体框架。
- [0083] 所述壳体表面 / 每个壳体表面可以连接到壳体框架。
- [0084] 所述壳体表面 / 每个壳体表面可以是柔性材料。
- [0085] 所述壳体表面 / 每个壳体表面可以是刚性材料。
- [0086] 所述壳体表面 / 每个壳体表面可以包括轻质材料。
- [0087] 所述壳体表面 / 每个壳体表面可以包括织物,如防撕裂尼龙、聚酯、玻璃纤维增强弹性体、聚丙烯、Kevlar 或任何其他合适材料。
- [0088] 所述导向叶片 / 每个导向叶片可以是柔性材料。
- [0089] 所述导向叶片 / 每个导向叶片可以是如钢铁的刚性材料。
- [0090] 所述导向叶片 / 每个导向叶片可以包括轻质材料。
- [0091] 所述导向叶片 / 每个导向叶片可以包括织物,如防撕裂尼龙、聚酯、玻璃纤维增强弹性体、聚丙烯、Kevlar 或任何其他合适材料。
- [0092] 所述导向叶片 / 每个导向叶片可以包括前缘。当流体流平行于导向叶片平面时,前缘是所述导向叶片 / 每个导向叶片的遇到进入流体流的暴露部分的第一部。导向叶片的前缘也可以描述为导流叶片的暴露到流体流的边缘,该边缘在垂直于涡轮轴线的平面中最远离涡轮轴线。
- [0093] 所述前缘 / 每个前缘可以包括至少一个柔性部。
- [0094] 所述柔性部 / 每个柔性部可以适于响应于流体的流动而移动。柔性部的目的是在流体的流动垂直于叶片的情况下增加叶片的表面积,以“聚集”更多的流体流。在流体的流动垂直于叶片的平面时,柔性部可以适于从叶片的前缘径向地向外弯曲,以引导流体流进入发电装置。当流体的流动平行于导向叶片的方向时,柔性部可以适于移动到其与流动方向对齐的位置。
- [0095] 每个前缘可以包括第一柔性部和第二柔性部,每个柔性部适于从相反的方向聚集流动,所述相反的方向两者都垂直于叶片的平面。
- [0096] 发电机 / 每个发电机包括软启动。软启动允许发电机输出在一起时间期间内增大。软启动减轻开关装置和发电机本身上的不适当的压力。
- [0097] 在一种实施例中,该发电装置可以包括在所述涡轮 / 每个涡轮和所述发电机 / 每个发电机之间的变速箱。
- [0098] 所述涡轮 / 每个涡轮可以包括多个叶片。

[0099] 所述叶片可以可移动地安装到涡轮轴。

[0100] 所述叶片可以可旋转地安装到涡轮轴。在一个实施例中,将涡轮叶片可旋转地安装到涡轮轴允许调整叶片的角度,从而在进入流的速度易变或不稳定时,可以保持涡轮轴的恒定旋转速度。

[0101] 所述叶片可以自我调节以旋转到用于给定流动速度的最佳位置。

[0102] 在一个实施例中,在进入流的速度增加时,所述叶片可以适于偏转和 / 或旋转离开进入流的方向。

[0103] 在该实施例中,离开流动方向的偏转和 / 或旋转克服弹簧的偏压。

[0104] 该发电装置可以包括一个或多个管道,所述一个或多个管道适于将尚未由装置入口聚集的流动转向以进入装置流动路径。

[0105] 所述管道可以包括由外壳限定的孔。

[0106] 所述管道可以使流动转向进入邻近涡轮入口的装置流动路径。

[0107] 所述管道可以包括围绕外壳设置的锥形整流罩。

[0108] 根据本发明的第二方面,提供了一种发电的方法,该方法包括以下步骤:在流体流中提供发电装置,流体在第一方向上流动,由该发电装置接收流体流的一部分,至少一个装置导向叶片将流体流引向至少一个涡轮的所述入口 / 每一个入口,所述涡轮 / 每个涡轮具有大致垂直于第一方向的旋转轴线。

[0109] 根据本发明的第三方面,提供了一种用于海底装置的基座,该基座包括:

[0110] 框架,适于支撑海底装置;和

[0111] 可膨胀模制件,该模制件适于使用混凝土而膨胀,从而一旦膨胀,所述框架的一部分嵌入在混凝土中。

[0112] 在一种实施例中,所述模制件可以包括可膨胀壁。

[0113] 根据本发明的第四方面,提供了一种用于从流体流发电的发电装置,该发电装置包括:

[0114] 壳体,具有框架和表面;

[0115] 涡轮;和

[0116] 发电机,用于将所述涡轮 / 每个涡轮的旋转转换成电能;

[0117] 其中壳体表面包括柔性材料。

[0118] 该柔性材料可以为织物。

[0119] 该发电装置还可以包括适于将进入流体流导向涡轮入口的至少一个导向叶片。

[0120] 根据本发明的第五方面,提供了一种用于从流体流发电的发电装置,该发电装置包括:

[0121] 壳体,具有入口和出口;

[0122] 涡轮,位于壳体入口和壳体出口之间,该壳体适于将流动进入壳体入口的流体引导至涡轮;和

[0123] 邻近壳体出口的整流罩,该整流罩设置成使流动通过壳体出口的流体由整流罩转向,从而在壳体出口处产生低压区域,在壳体出口处产生适于吸引流体通过涡轮的吸引力。

[0124] 将会理解,本发明的第一和随后的方面的特征也可以适用于本发明的其他方面

的,但为简便起见,不再重复。

附图说明

- [0125] 现在参照附图描述本发明的实施例,其中:
- [0126] 图 1 是根据本发明的第一实施例的发电装置的侧视图;
- [0127] 图 2 是穿过图 1 的装置的剖视图;
- [0128] 图 3 是根据本发明的第二实施例的发电装置的侧视图;
- [0129] 图 4 是穿过图 3 的装置的剖视图;
- [0130] 图 5 的图 1 的装置的透视图;
- [0131] 图 6 是图 3 的装置的透视图;
- [0132] 图 7 是根据本发明的第三实施例的涡轮入口的示意图;
- [0133] 图 8 是在组装过程中图 1 或图 3 的发电装置的基座框架的透视图;
- [0134] 图 9 是在组装过程中图 1 或图 3 的发电装置的底部模制件的透视图;
- [0135] 图 10 是在组装过程中的图 8 的基座框架和图 9 的底部模制件的顶视图;
- [0136] 图 11 是根据本发明的第四实施例的图 1 或图 3 的装置的应用的示意;
- [0137] 图 12 是根据本发明的第五实施例的图 1 或图 3 的装置的应用的示意;
- [0138] 图 13 是根据本发明的第六实施例的图 1 或图 3 的装置的应用的示意;
- [0139] 图 14 是根据本发明的第七实施例的图 1 或图 3 的装置的应用的示意图;以及
- [0140] 图 15 是根据本发明的第八实施例的发电装置的剖视图。

具体实施方式

[0141] 首先参考图 1 和图 2,其为根据本发明的第一实施例的大致由参考数字 100 表示的发电装置的侧视图和剖视图。

[0142] 装置 100 包括不锈钢壳体 104,壳体 104 进一步包括内壳 106 和外壳 108。装置 100 还包括垂直轴线涡轮 110、多个不锈钢导向叶片 112 和用于将涡轮 110 的旋转转换成电力的发电机 114。最大壳体直径为 6 米,装置 100 的高度为 4m。该发电装置能够生产 0.5MW 的电力。

[0143] 外壳 108 包括具有近似三角形截面的圆环面 116。圆环形外壳 108 具有外表面 118、内表面 120 和下表面 122。连接到下表面 122 的是用于提升壳体 104 离开海床 126 的基座 126。外壳内表面 120 限定通孔 130,内壳 106 延伸进入通孔 130。

[0144] 内壳 106 是锥形的并且限定有外表面 132。内壳 106 和外壳 108 中的每一个都包括覆盖有不锈钢板 134 的框架 132、133,从而内壳 106 和外壳 108 包括多重平面。这种布置提供穿过锥形内壳 106 的横截面,该横截面不是圆形的,在这个示例中是十面体形的,即内壳 106 的外表面 136 包括 10 个钢板 134。

[0145] 内壳 106 通过焊接在壳体框架 132、133 之间的支柱(未显示)由外壳支撑。

[0146] 导向叶片 112 焊接到内壳 106 和外壳 108 的外表面 118、136。可以看出,由于每个壳体 106、108 成锥形,相邻叶片 112 之间的间隙变窄。这样的布置有助于在流动通过发电装置 100 时加速该流动。

[0147] 现在特别地参考图 1 讨论发电装置 100 的操作。

[0148] 参考图 1, 水流 150 在垂直于涡轮 110 的垂直轴线 111 的方向上朝向装置 100 流动。水流 150 由流线 150a-150h 表示。从图 1 可以看出, 由最低的流线 150a 代表的一部分水流在壳体 104 的下面流动。由接下来的四个流线 150b-150e 代表的的不同部分的水流在外壳外表面 118 上流动以形成外壳流 160a。在外壳 108 的暴露到水流 150 的一侧, 外壳流 160a 沿着由外壳表面 118 和相邻一对导向叶片 112 所限定的一系列流动路径 152 向上流动。为了清楚起见, 流入外壳表面 118 的水流 150b-150e 仅显示在两个导向叶片 112a、112b 之间的流动。

[0149] 水流 150 以每秒 2 米的速度接合该发电装置。然而, 在水沿着外壳外表面 118 向上流动时, 水由于由叶片 112a、112b 和外壳外表面 118 所限定的流动路径 152 变窄而加速。流动由于其由进入流动路径 152 的水流 150b-150e 的持续流动推动通过变窄的流动路径 152 而加速。

[0150] 同样地, 由第六至第八流线 150f-150h 表示的其它部分的水流 150 撞击在内壳外表面 136 上, 形成内壳流 160b。内壳流 160b 被朝向涡轮入口 162 向下推动, 涡轮入口 162 的平面在流线 150 结合装置 100 之前大致平行于流线 150。在内壳 106 的情况下, 流动 150f-150h 通过由相邻内壳导向叶片 112 和内壳表面 136 限定的内壳流动路径 154 的变窄而加速。再一次, 通过举例的方式, 水流 150 显示为沿着由两个导向叶片 112c、112d 界定的流动路径 154 流动, 但将会理解, 给定的水流 150 将由暴露到水流 150 的所有流动路径 152、154 聚集而成。在大多数情况下, 在任何特定时刻流动路径 152、154 将掩盖壳体 104 的高达 50% 的暴露表区域。由于发电装置 100 本质上是实际径向的, 装置 100 可以来自任何给定的方向的水流 150 生成电力。

[0151] 当外壳流动路径 152 中的流动 160a 遇到内壳流动路径 154 中的流动 160b 时, 流动 160a 和 160b 混合以形成混合流 160c, 混合流 160c 流过涡轮入口 162 并进入涡轮 110 以使涡轮叶片 170 旋转。

[0152] 在涡轮入口 162 处, 流体压力相对高。相反地, 在壳体出口 164 处, 流体压力相对低, 并且在壳体 104 以下流动的该部分水流 150a 通过壳体出口 164, 在壳体出口 164 处产生文丘里效应 (venturi effect), 吸引混合流 160c 通过外壳通孔 130 并通过壳体出口 164 排出。

[0153] 涡轮叶片 170 的旋转被发电机 114 捕获以产生电力, 然后电力在成为用在各种应用中的输出之前通过电缆 166 将电力输送到电力控制和调整电路 (未显示)。这些应用中的一些将在适当时候讨论。

[0154] 参照图 5, 进入水流 150 撞击在装置 100 的一侧上, 在图中由阴影区域 190 表示。当移动流体由线性导轨叶片导向涡轮叶片 170 时, 移动流体仅进入由涡轮叶片 170 扫掠的大约一半的区域。这个区域在图 5 中有阴影线并且由参考数字 192 表示。然而, 还相信, 在壳体出口 164 处的文丘里吸引作用也可以吸引一些流体, 这些流体已经经过装置 100 的侧面而进入位于没有直接地暴露到进入水流 150 的方向的位置处的涡轮入口 162 (这在图 5 中表示为涡轮入口 162 的非阴影部分)。

[0155] 还将理解, 涡轮 110 被有效地隐蔽并且装置 100 没有可能阻碍例如渔网的活动部件。

[0156] 现在参考图 3 和 4, 其是根据对发明的第二实施例的发电装置 200 的侧视图和剖视

图。在该实施例中,在第一实施例和第二实施例之间是共用的特征和部件通过增加“100”到附图标记中以给出与第一实施例相似的参考数字。

[0157] 在此实施例中,装置 200 包括处于堆叠关系的内壳 206 和外壳 208。内壳 206 和外壳 208 是截头圆锥体形并且共同限定壳体入口 263 和壳体出口 264,垂直通路涡轮 210 位于壳体入口 263 和壳体出口 264 之间,该涡轮具有涡轮入口 262。垂直轴线涡轮 210 连接到发电机 214,发电机产生电力,电力又通过电缆输送到电力控制和调整电路(未显示),并且在将在适当时候讨论的各种应用中使用。

[0158] 壳体 206、208 每个包括覆盖在防撕裂尼龙 234 中的框架 232、233。外壳框架 233 由内壳框架 232 支撑,两个框架 233、232 由支柱(未显示)连接。

[0159] 图 3 和 4 的发电装置 210 还包括多个导向叶片 212(为清楚起见在图 3 中只显示其中一个)。导向叶片 212 包括防撕裂尼龙且是螺旋的,并沿着装置 210 的高度的约三分之二延伸。每个导向叶片 212 具有内部边缘 280 和外部边缘 282,内部边缘 280 缝合到内壳表面 218,外部边缘 282 在导向叶片 212 和外壳 208 之间的重叠区域中连接到外壳内表面 284。

[0160] 进入流 250 遇到内壳 206,并且沿着封闭的流动路径 252 向上并围绕内壳表面 218 流动,流动路径 252 由内壳外表面 218、相邻导向叶片对 212 和外壳内表面 284 限定。

[0161] 与其中撞击在装置 100 的全部高度上的流动可用于发电的第一实施例 100 相比,在第二实施例的装置 200 中,只有撞击在图 6 中阴影区域 290 上的流动可以用于发电。但是使用螺旋形导向叶片 212 使流动 250 旋转,并且在旋转流体已经通过每个叶片 212 的端部 286 以后,流动 250 继续绕着内壳 206 旋转,从而移动流体在它们旋转时被输送由涡轮叶片 270 扫掠的全部区域,在图 6 中由阴影区域 292 表示。这意味着,对于涡轮叶片 270 的全部扫掠区域,叶片 270 由流体移动。这被认为会产生涡轮 210 的更快旋转。这与其中涡轮叶片的扫掠区域中的流体的一部分是静止或停滞的情况相反。如果在涡轮叶片中有静止或停滞流体,涡轮叶片不得不移动流体,这与在扫掠区域的另外一部分处通过移动流体产生的旋转相反,降低了涡轮效率。

[0162] 根据本发明第三实施例的发电机 300 的一部分的示意图如图 7 所示。本图显示与第一实施例的装置 100 类似的装置的涡轮入口 362。这里的区别是不是单个垂直轴线涡轮,而是具有 7 个垂直轴线涡轮 310。多个涡轮 310 将用于大直径机器,并且具有的优势在于,在流动仅被输送到涡轮入口区域 362 的一部分的情况中,只有一些涡轮将被使用。在涡轮入口 362 的其中流动是静止或停滞的区域中,涡轮将不会旋转。在存在由仅扫掠区域的一部分中的流动驱动的单个涡轮的情况中,涡轮叶片不得不移动通过在扫掠区域的其他部分中的停滞流,潜在地降低了装置的效率。

[0163] 现在参考图 8、9 和 10,其是图 1 的发电装置 100 的基座 124 的多种视图。该基座 124 包括基座框架 320 和三个支撑腿 326、328、330。

[0164] 基座 124 还包括模制件 332(图 9 和 10)。模制件 332 包括适合由混凝土膨胀的可膨胀基底 334 和适于由海水膨胀的可膨胀壁 336。

[0165] 参考图 10,在基座 124 降低至海床时,水被允许流过狭缝 340 进入可膨胀基底 334。一旦基座 124 已经位于海床上并变为水平,则将混凝土泵入基底 334。这个过程将基座框架 320 封装在混凝土中,将其固定到海床。如果需要进一步的重量,可膨胀壁 336 用海水膨胀,并且压舱物可以装入基座 124。一旦底部 124 完全压低,装置 100 被降低以将延长

腿 330 与三个壳体孔 344 中的一个接合,延长腿 330 延伸到比其他两个支撑腿 326、328 更大的高度。一旦与延长腿 330 接合,装置 100 旋转以将壳体孔 344(图 8)与剩下的两个支撑腿 326、328 对准,并且随后装置 100 被降低为与每个腿 326、328、330 上的支撑台肩(未显示)接合。然后使用三个销 346 将装置 100 固定到基座 124。模制件 332 是可生物降解的并且随着时间推移而降解。

[0166] 图 11 至 14 显示图 1 的装置 100 的根据本发明的第四、第五、第六和第七实施例的应用的示意图。

[0167] 图 11 显示系统 405,其中装置 100 驱动海底工具 410。涡轮 110 连接到发电机 114,发电机 114 由整流器 412、停止开关 414 和断路器 416 连接到工具 410。图 11 中所示的系统还包括连接到数据记录仪 418 的功率计 420。潮汐速度计 424 也连接到数据记录仪 418。用于测量系统 405 输出的输出计 422 连接到膝上型电脑 426。数据记录仪 418 将功率计 420 和潮汐速度计 424 接收的信息馈送到膝上型电脑 426。膝上型电脑 426 处理该信息并且利用处理过的信息计算系统 405 的效率,并且如果需要可进行调整。由系统 405 提供的电力为工具 410 提供电力。

[0168] 图 12 显示与在图 1 中所示系统 405 类似的系统 505,然而,电力被提供到并网逆变器(grid tie inverter)510,用于回馈到诸如国家电网之类的电网。

[0169] 图 13 显示系统 605,其中,提供可编程逻辑控制器 640 以控制系统 605 的运作。可编程逻辑控制器主要地控制发电机系统 614。发电机系统 614 包括用于控制叶片间距的间距控制器 642、用于控制叶片速度的制动器 644、变速箱 646、异步发电机 648、以及用于测量电压、电流、功率、频率/转速和温度的仪表板 658。变速箱 646 设置为将涡轮输出轴 690 的旋转速度转换成发电机输入轴 692 的所需速度。可编程逻辑控制器 640 还连接到潮汐速度计 660 并且通过调制解调器 662 将信息馈送到岸上装置。可编程逻辑控制器 640 由电源 664 供电。

[0170] 系统还包括软启动接触器 650、电力调整单元 652、断路器 654 和用于分配电力到例如国家电网的配电箱 656。

[0171] 参照图 14,第七实施例的系统 705 的示意图包括加热元件 770,加热元件 770 连接到碳氢化合物管线(未显示),以在碳氢化合物输送通过管道系统(未显示)时保持碳氢化合物的温度。系统 705 在很大程度上与图 13 的系统 605 相同,然而,系统 705 还包括电池组 772,电池组 772 在不能够从涡轮 110 获得电力的情况下为 PLC 740 供电。图 14 的系统 705 还包括用于在需要对电池组进行充电的充电控制器 774。

[0172] 参照图 15,其为根据本发明的第八实施例的发电装置 800 的剖面视图,这个实施例在八个装置导向叶片 812a-h 中的每一个的前缘 893 处结合有第一柔性部 891a-h 和第二柔性部 892a-h。

[0173] 每个导向叶片 812 的前缘 893 是最远离涡轮轴线 811 的导向叶片边缘。

[0174] 在流体 850 朝向装置 800 流动时,柔性部 891、892 移动以最大化流入流动路径 852 的流体。对于其平面平行于流体流动方向 850 定位的第一导向叶片 812a,柔性部 891a、892a 朝向导向叶片 812a 向后折叠。在垂直于流体流动方向 850 定位的第三导向叶片 812c 和第七导向叶片 812g 的情况中,,位于导向叶片 812c、812g 的面对流体流动方向 850 的一侧的柔性部 891c、892g 向外弯曲,以比靠其自身捕获流体流的导向叶片 812c、812g 捕捉更多的

流体流 850。这增加流过装置 800 的流体量。

[0175] 在不偏离本发明的范围的情况下可以对上述介绍的实施例进行各种修改和改进。

[0176] 例如,在第二实施例中,可以在壳体出口 264 上套设整流罩,以促进低压区域在壳体出口 264 附近的发展,从而协助流体通过涡轮 210 的流动的加速。

[0177] 在进一步的替代的实施例中,例如,导向叶片 212 可以在成为螺旋状之前在壳体入口 263 处包括线性部分。

[0178] 在进一步的替代实施例中,图 13 的涡轮叶片的间距控制器可以用自动化系统代替,其中在流动速度增加时,叶片远离通过涡轮入口的流体流偏转。在此实施例中,叶片应是弹簧加载的,以在流动速度降低时朝向流动方向返回。

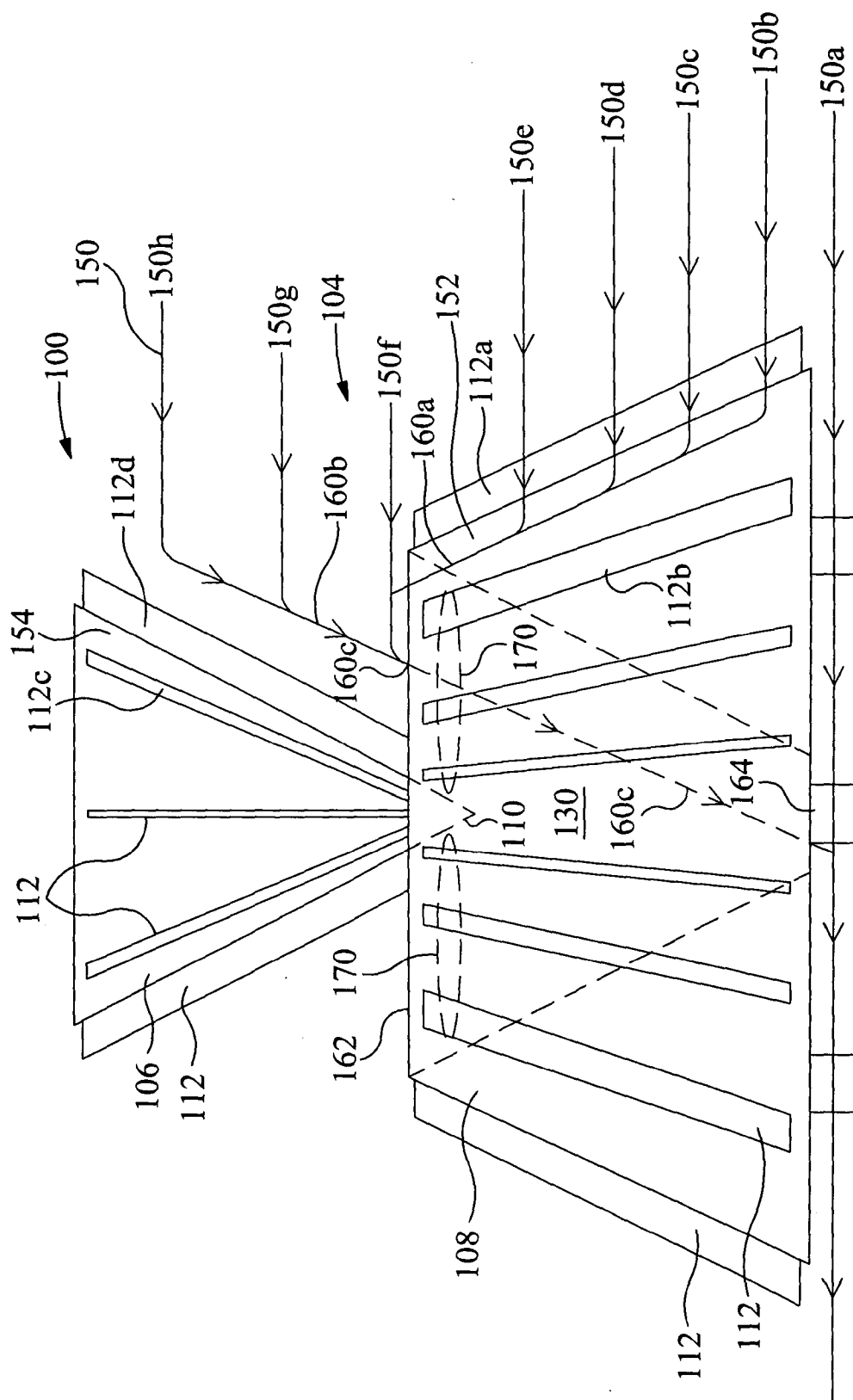


图 1

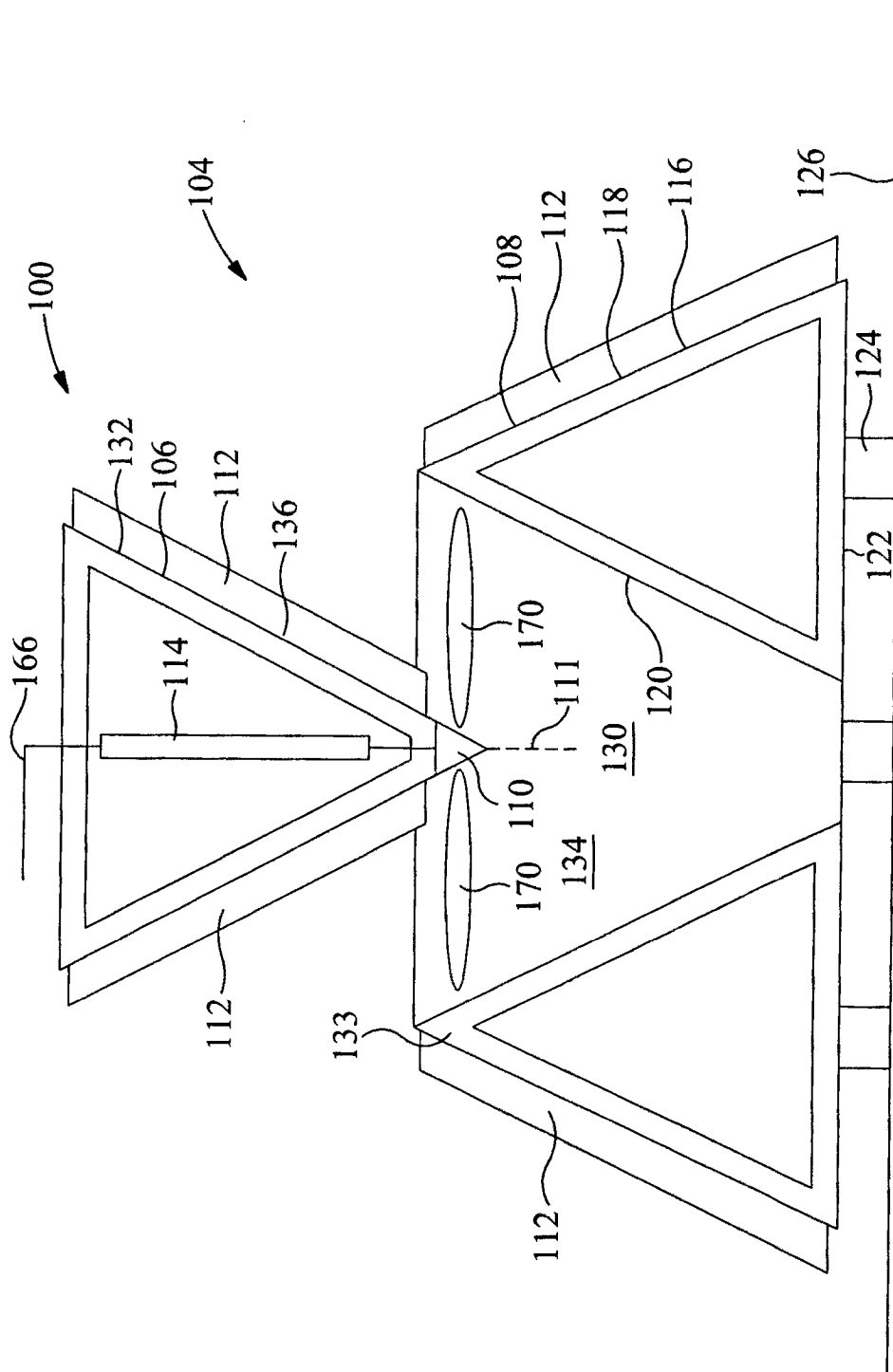


图 2

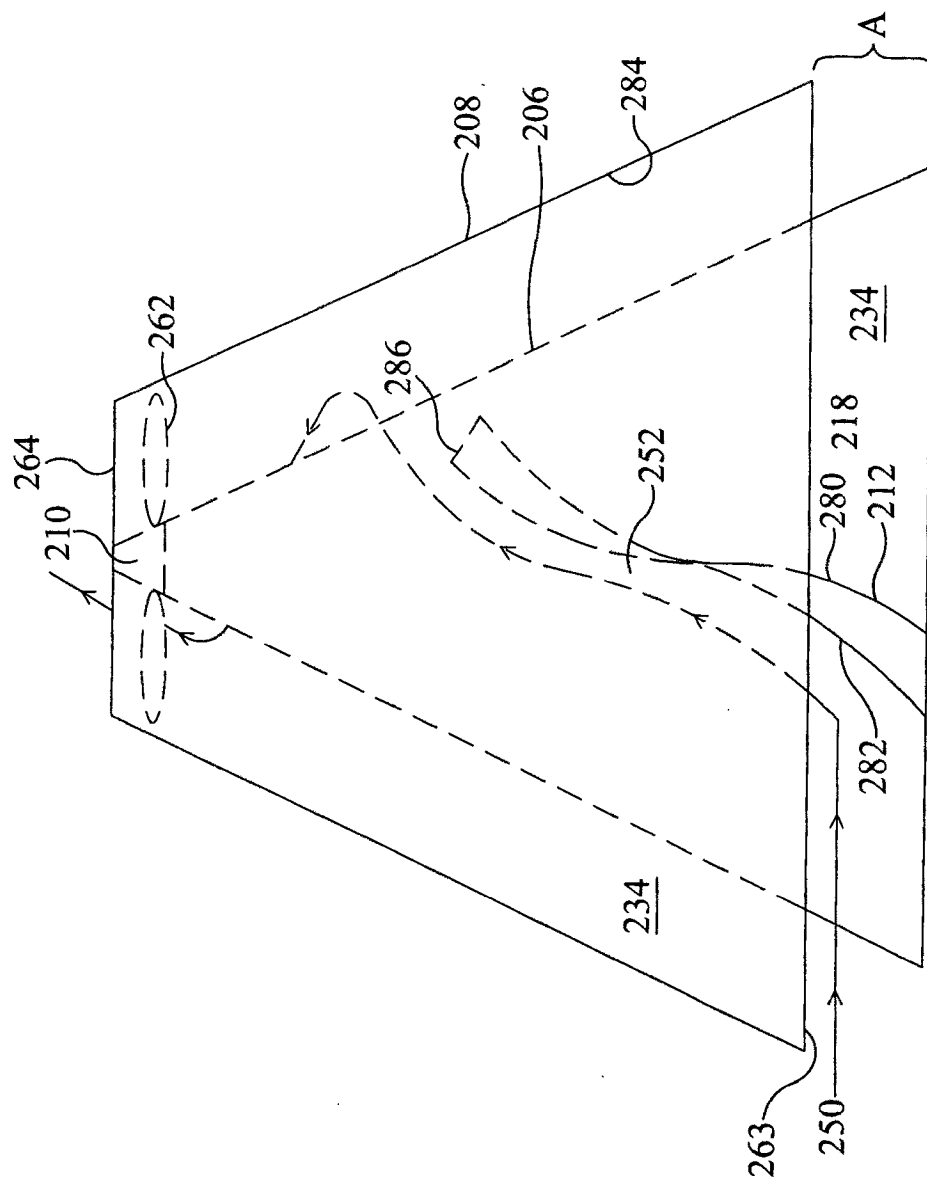


图 3

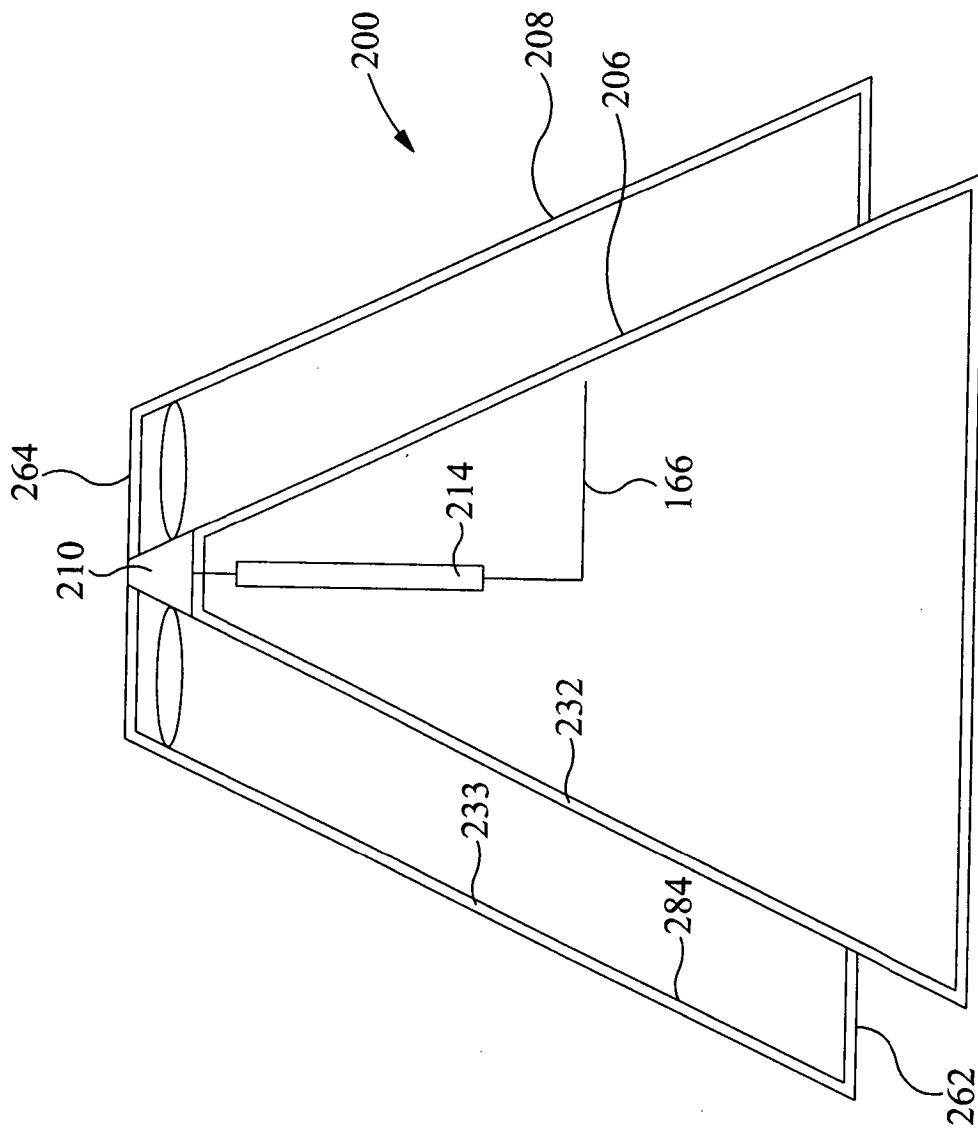


图 4

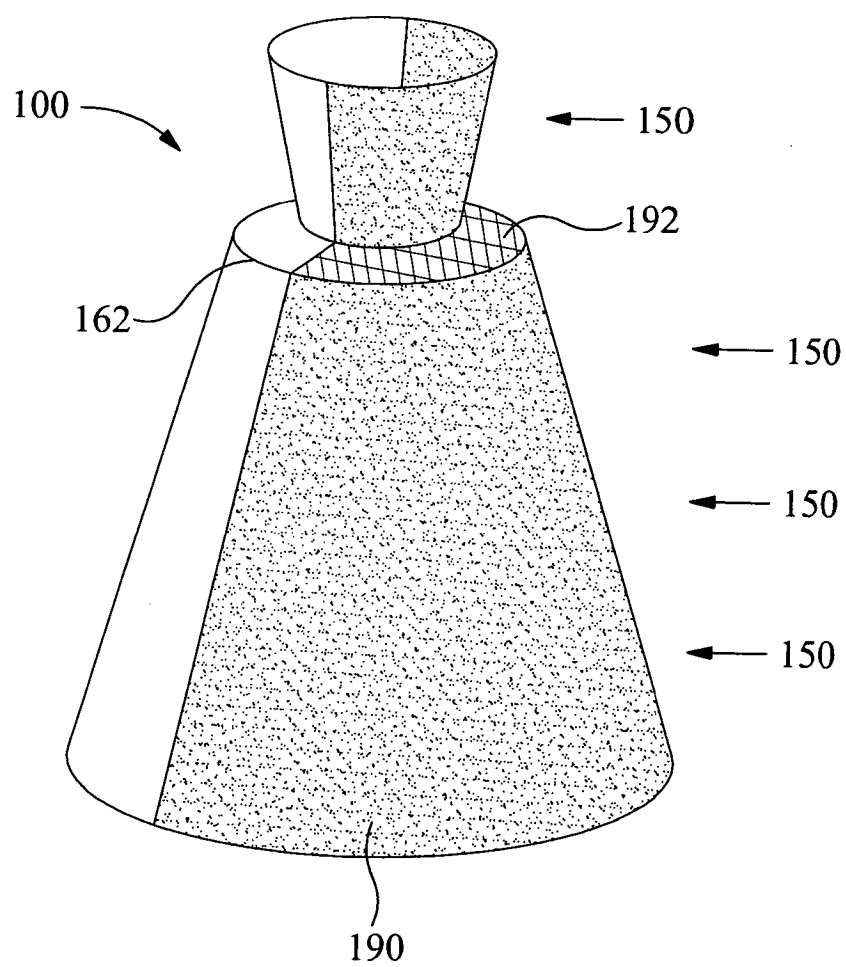


图 5

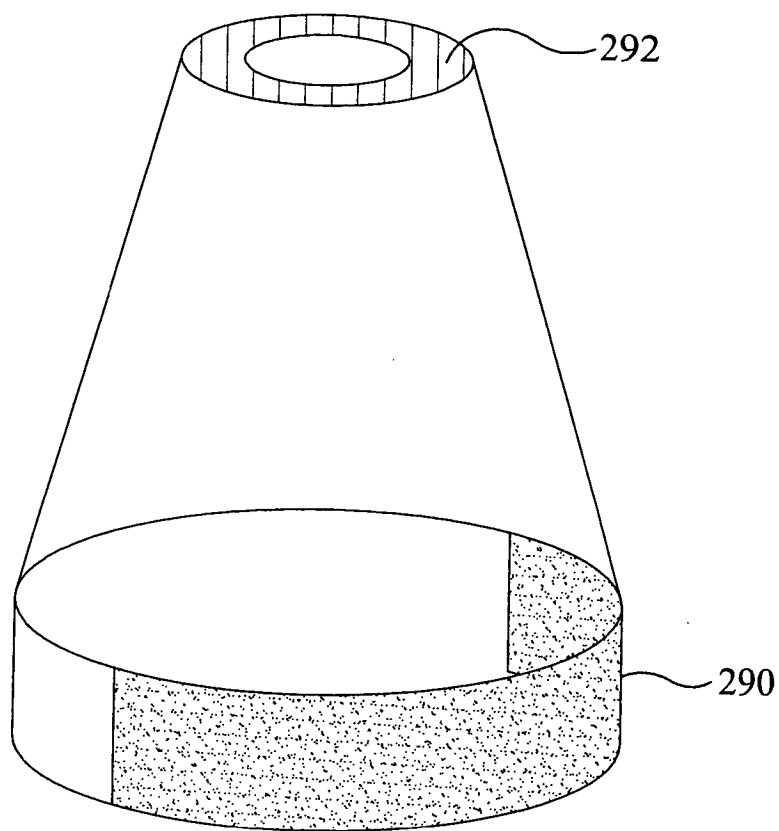


图 6

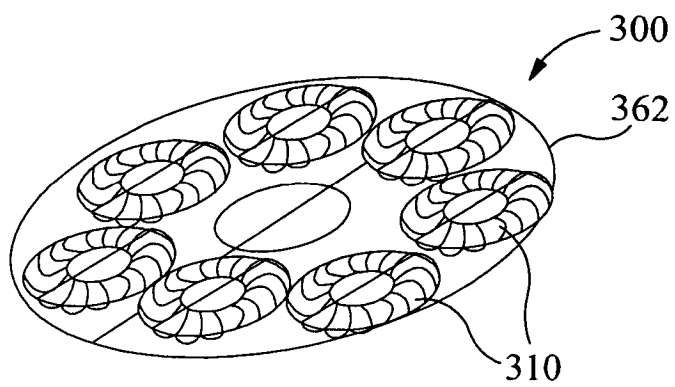


图 7

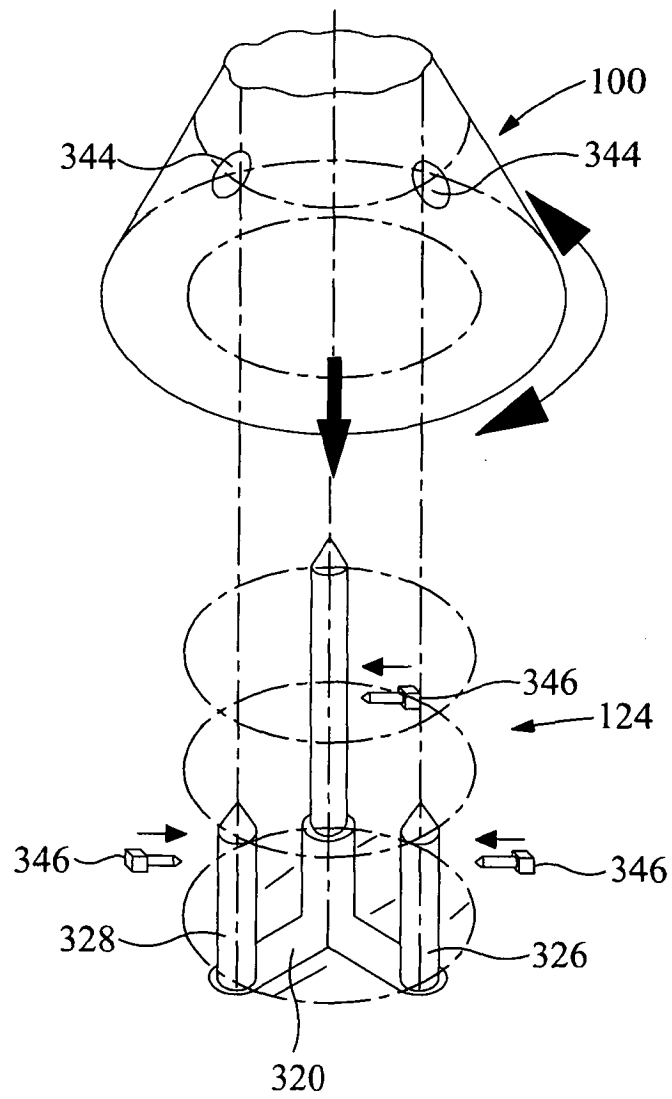


图 8

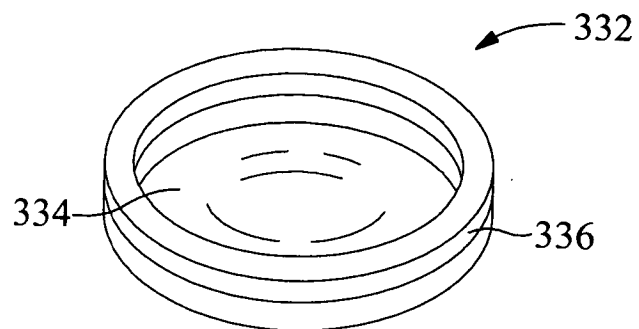


图 9

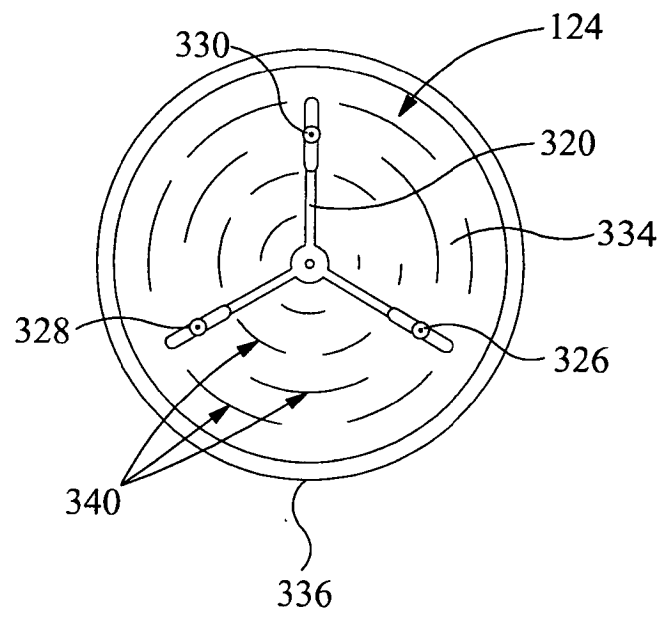


图 10

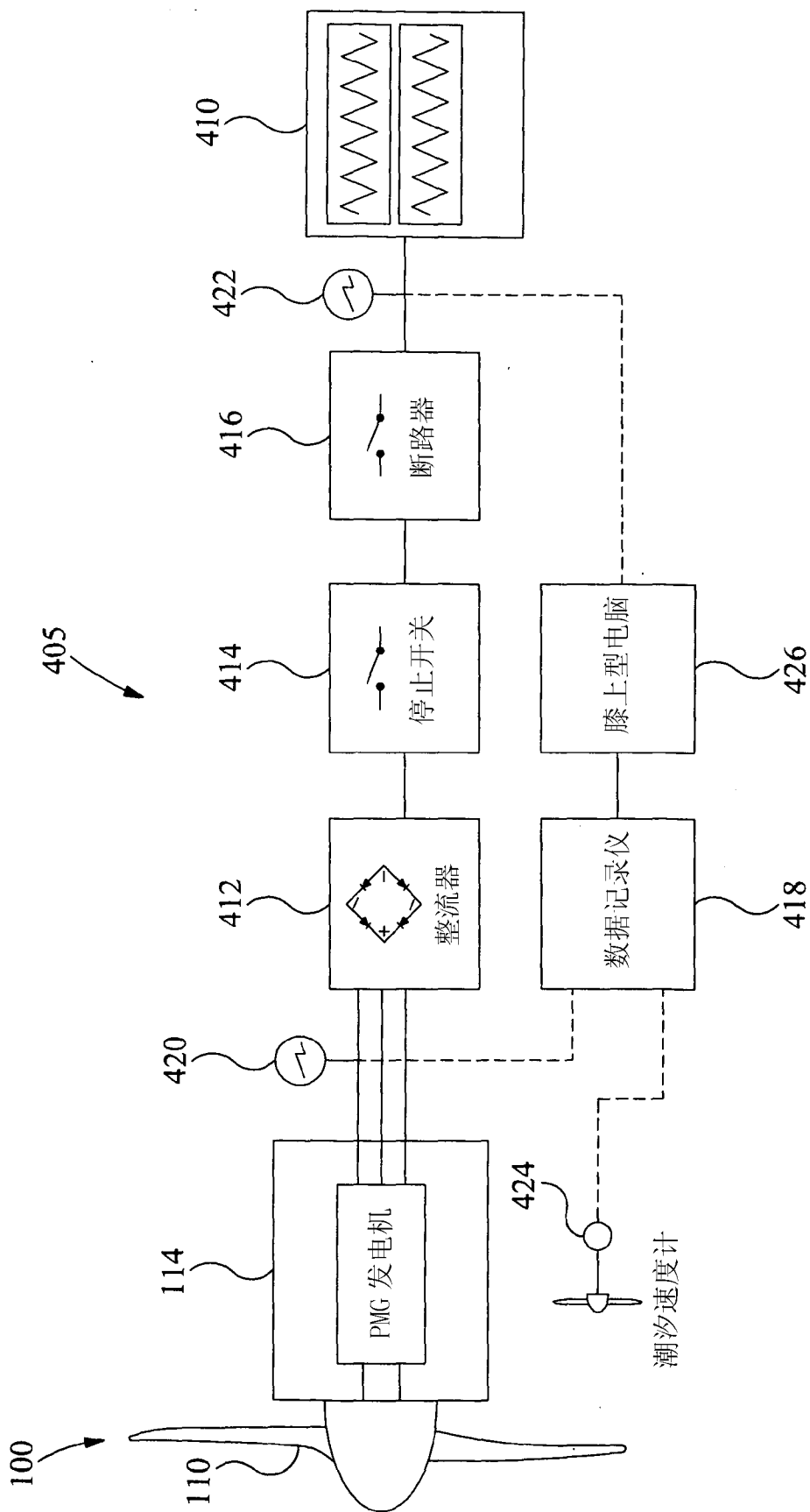


图 11

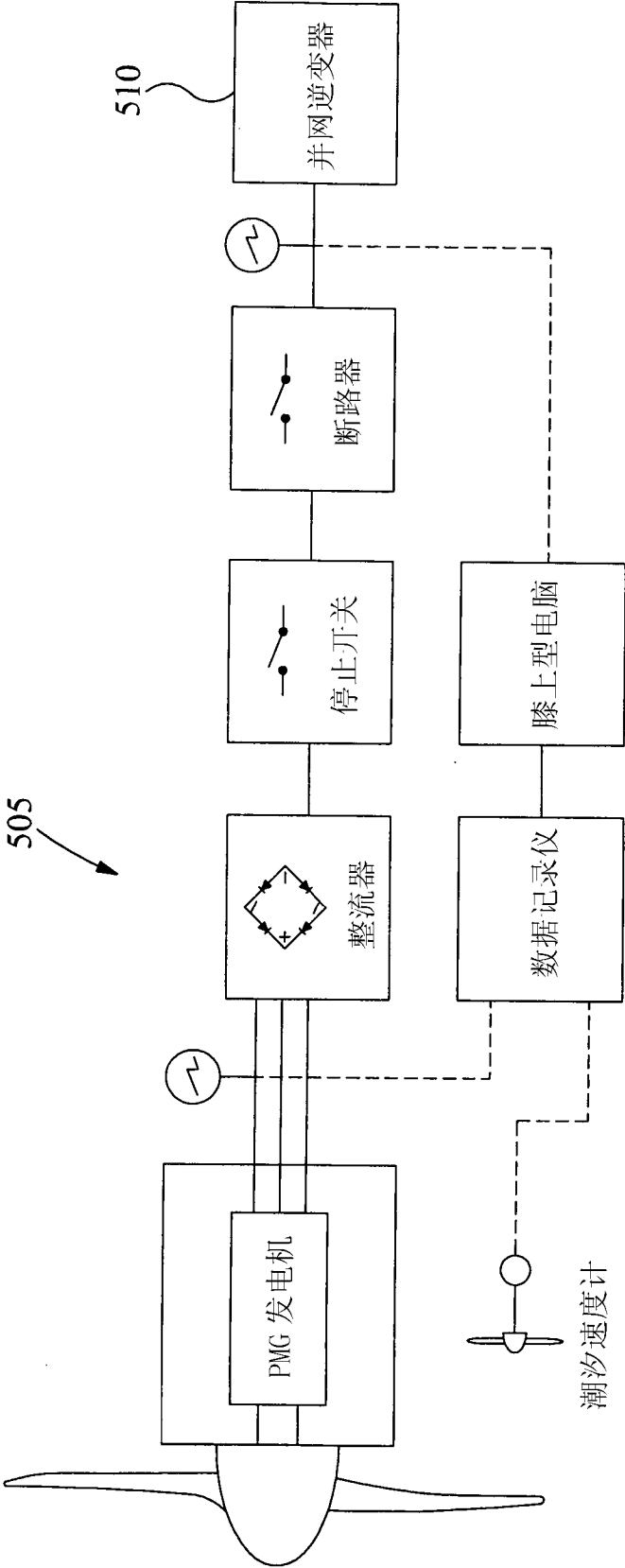


图 12

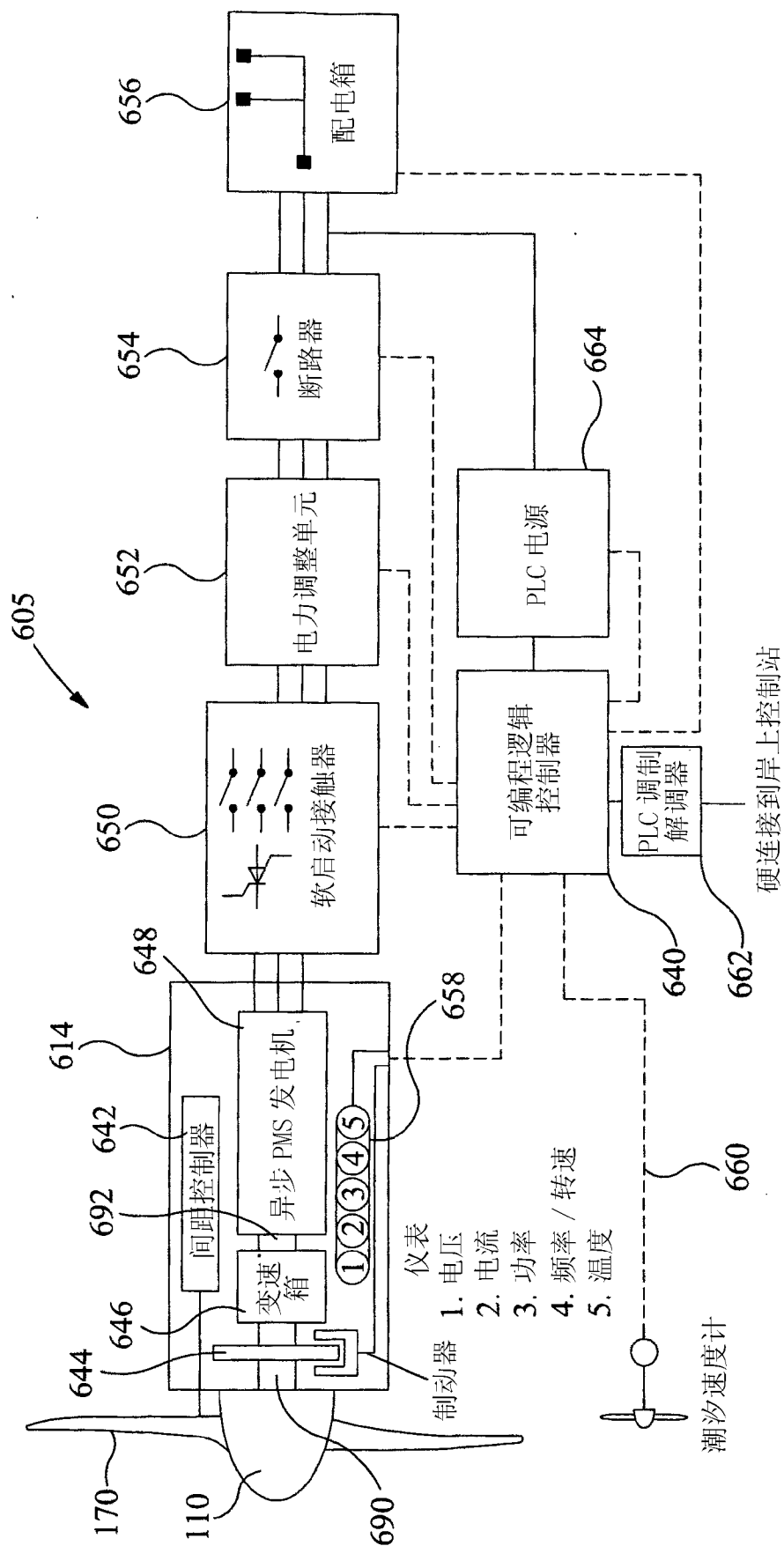


图 13

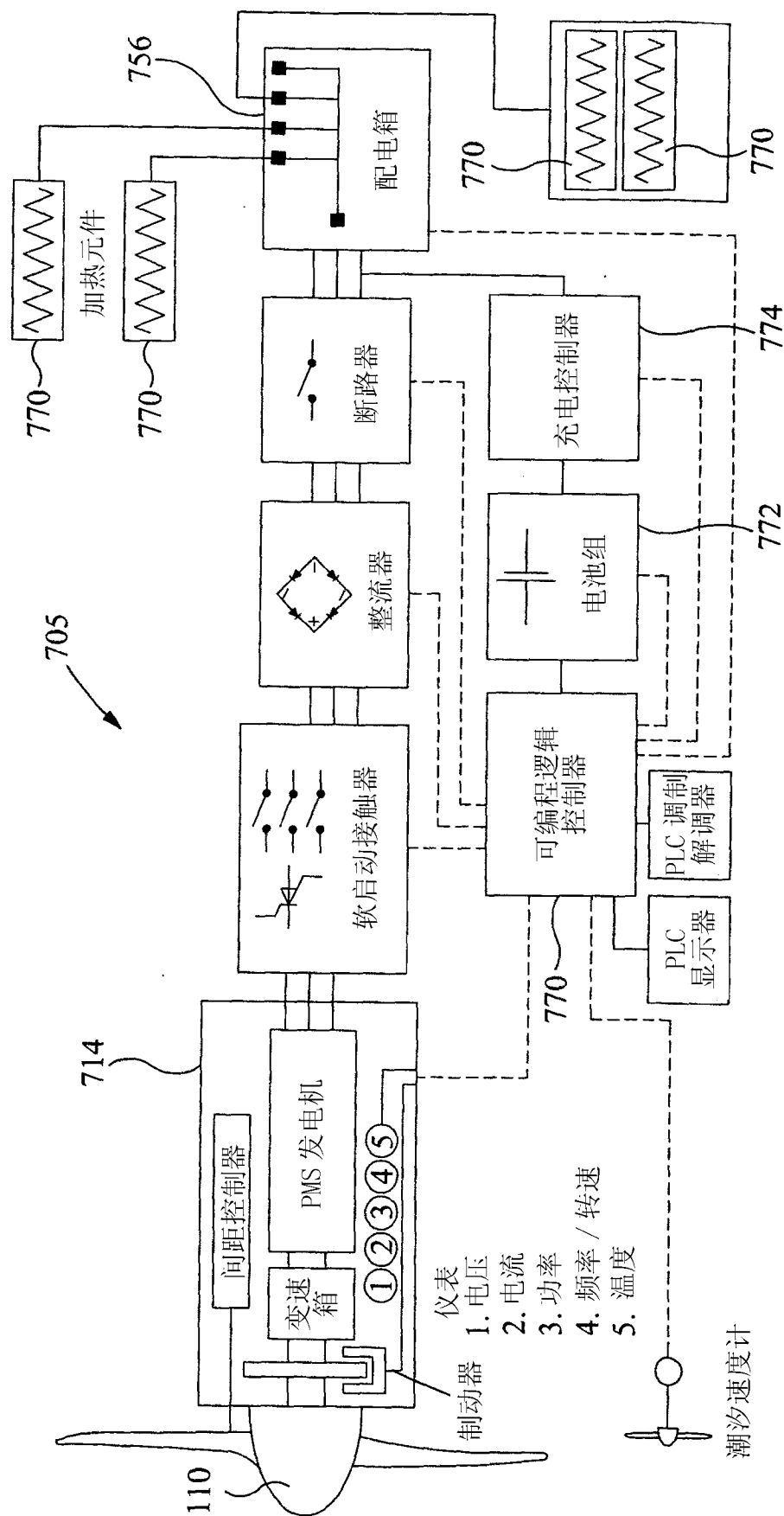


图 14

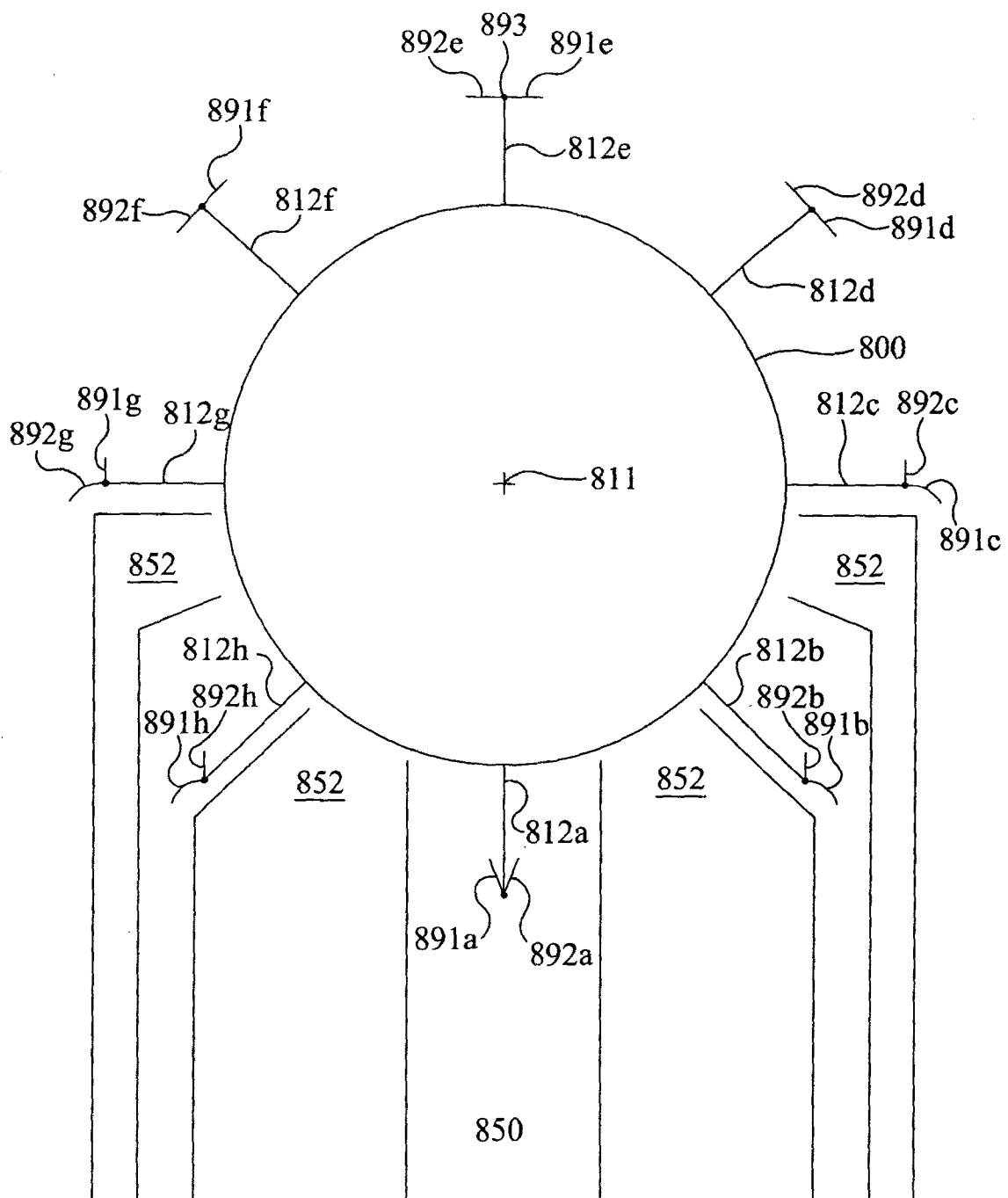


图 15