(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 1982702 B
(45)授权公告日 2012.06.13

(21)申请号 200610063949.1

(22)申请日 2006.12.14

(30)优先权数据
11/302628 2005.12.14 US

(73)专利权人 通用电气公司
地址 美国纽约州

(72)发明人 W·扬森

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 刘华联

(51)Int.Cl.
F03D 9/00(2006.01)
F03D 11/00(2006.01)

(56)对比文件
DE 10352023 A1,2005.06.16,

审查员 韩宇

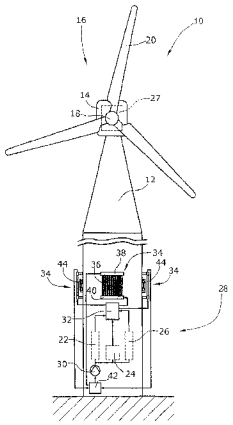
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54)发明名称

风能涡轮机

(57)摘要

一种风能涡轮机(10),包括一个塔架(12)、一个由塔架可旋转地支撑的机舱(14)、一个由机舱可旋转地支撑的转子(16)和至少一个要冷却的并且布置在塔架和/或机舱内的单元。该单元适合于被在从该单元到至少一个换热器(34)的一个冷却回路(28)中流动的冷却介质冷却。该至少一个换热器位于塔架和/或机舱的外部并构造成被外界空气冷却。



CN 1982702 B

1. 一种风能涡轮机 (10)，包括 ：

塔架 (12) ；

由所述塔架可旋转地支撑的机舱 (14) ；

由所述机舱可旋转地支撑的转子 (16) ；

至少一个要冷却的并且布置在所述塔架和所述机舱中的至少一个内的单元 ；

至少一个位于所述塔架和所述机舱中的至少一个之外的换热器 (34)，所述至少一个换热器构造成被外界空气冷却 ；以及

在所述至少一个单元和所述至少一个换热器之间提供流体连通的冷却回路，所述冷却回路容纳有在所述单元和所述至少一个换热器之间流动的冷却介质，以促进对所述单元的冷却。

2. 如权利要求 1 所述的风能涡轮机 (10)，其特征在于，所述冷却回路包括多个换热器 (34)，它们以串行连接和并行连接这两者中的至少一种方式相互连接，并且沿着所述塔架 (12) 和所述机舱 (14) 外侧中的至少一个的外周面布置。

3. 如权利要求 2 所述的风能涡轮机 (10)，其特征在于，所述风能涡轮机还包括歧管 (42)，以便将冷却介质选择性地导向所述多个换热器 (34) 中的至少一个。

4. 如权利要求 1 所述的风能涡轮机 (10)，其特征在于，所述冷却回路是闭合回路。

5. 如权利要求 1 所述的风能涡轮机 (10)，其特征在于，所述冷却回路包括至少一个泵 (30)，以从所述单元向所述至少一个换热器 (34) 泵送冷却介质。

6. 如权利要求 2 所述的风能涡轮机 (10)，其特征在于，所述冷却回路还包括布置在所述多个换热器 (34) 上游的第一歧管 (42) 和布置在所述多个换热器 (34) 下游的第二歧管。

7. 如权利要求 1 所述的风能涡轮机 (10)，其特征在于，所述风能涡轮机还包括与所述至少一个换热器 (34) 流体连通且构造成产生气流以冷却所述至少一个换热器的风扇 (44)。

8. 一种用来冷却风能涡轮机 (10) 的单元的方法，包括步骤 ：

沿着要冷却的单元提供冷却介质给布置在风能涡轮机外侧的至少一个换热器 (34)，所述单元布置在所述风能涡轮机的塔架和机舱中的至少一个内 ；以及

用外界空气冷却换热器中的冷却介质。

9. 如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括步骤 ：将冷却介质导向位于风能涡轮机 (10) 外侧的不同区域内的多个换热器中的至少一个选定的换热器 (34)。

10. 如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，提供冷却介质的步骤包括通过闭合冷却回路 (28) 来泵送冷却介质，该冷却回路包括要冷却的单元和所述至少一个换热器 (34)。

风能涡轮机

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及一种风能涡轮机，该涡轮机具有至少一个要冷却的单元或部件，尤其是涉及使用冷却液来冷却风能涡轮机的至少一个部件或单元。

背景技术

[0002] 风能涡轮机包括数个机械和电气部件，这些部件在运转过程中会产生热能损失。这些部件或单元包括，例如，一个传动箱（如果有的话）和一个发电机。这两者通常都布置在由一个塔架可旋转地支撑的机舱里。这些部件也包括一个变频器和一个变压器，这两者通常都位于塔架内，并且用来把从转子的机械能转换成的电能通过发电机供给高压输电网。另外，这些部件包括控制风能涡轮机运转的控制器。这些控制器通常布置在塔架内。由于现代风能涡轮机性能的提高，上述部件的有效冷却变得越来越难。

[0003] 通常，风能涡轮机的这些要冷却的单元和部件布置在由风扇产生的冷却气流中。然而，尤其是相对于这些要冷却并且布置在风能涡轮机的塔架内的单元而言，很难向塔架中供给足够的空气来充分冷却这些部件。

[0004] 如 WO-A-01/006121 所示，公知的是，风能涡轮机有一个空气冷却回路，以冷却涡轮机的热能生成单元。该冷却空气回路将塔架的壁面用作冷却该空气的换热器和散热面。

发明内容

[0005] 一个方面，提供一种风能涡轮机，包括一个塔架，一个由该塔架可旋转地支撑的机舱，一个由该机舱支撑的转子，以及至少一个要冷却的并且布置在塔架和 / 或机舱里的单元。该单元适合于被在从该单元到至少一个换热器的一个冷却回路中流动的冷却介质冷却，并且该至少一个换热器位于塔架和 / 或机舱的外部并构造成被外界空气冷却。

[0006] 根据本发明的另一个方面，提供一种冷却风能涡轮机的一个单元的方法，包括以下步骤 ：沿着要冷却的单元向布置在风能涡轮机的外部的至少一个换热器提供冷却介质，以及在换热器中由外界空气冷却该介质。

附图说明

[0007] 图 1 是风能涡轮机的示意图，示出冷却液闭合回路 ；和

[0008] 图 2 是冷却液回路的更详细视图。

具体实施方式

[0009] 本发明涉及风能涡轮机的一个冷却回路，该回路可设置为开式回路，部分闭合回路，或完全闭合回路。一种冷却介质（气体或液体）流过该冷却回路，从要冷却的至少一个单元流向冷却该冷却介质的至少一个换热器或冷却元件。根据本发明的一个实施例，该至少一个换热器位于风能涡轮机的外部，并且，尤其是，风能涡轮机的塔架和 / 或机舱的外侧，从而能够被外界空气和风冷却。

[0010] 在一个实施例中，闭环冷却回路中的冷却部件和冷却介质一起使用，该冷却介质是冷却液，例如，水。要冷却的单元或部件，被流过该单元或部件或零件并从该单元或部件向下流过位于塔架和／或机舱外侧的至少一个换热器的冷却液冷却。此后，冷却液流回要冷却的单元或部件。一个泵或类似元件也布置在冷却回路中。

[0011] 在示例性实施例中，用外界空气和风来冷却该冷却液。将至少一个换热器布置在塔架外部大大提高了换热器的冷却过程的效率。因为换热器附设在塔架和／或机舱的外侧并与其间隔开，所以，外界空气完全围绕换热器流动从而有效地冷却它。在一个替换实施例中，由风扇产生的空气流被强制通过和／或沿着该至少一个换热器。在这个实施例中，换热器和风扇装置位于例如通往塔架门的楼梯的下面。另外，风扇布置在塔架或机舱的外侧，该至少一个换热器通常位于这个地方。通常，换热器包括相互平行地布置并且并行或串行连接的多个管道。当串行连接时，所有管道的端部连在两个收集管上，收集管中的一个是为受热了的冷却液流入换热器准备的，另一个是为冷却了的冷却液流出换热器。

[0012] 在一个替换实施例中，为了进一步提高冷却该冷却介质的效率，沿着塔架的外圆周和／或机舱的外侧布置多个换热器。该多个换热器相互之间可以串行连接或并行连接。在这两种情况下，例如，通过在相互之间并行连接时关闭一个或多个换热器，使冷却介质流过选定的几个换热器是有利的，为了这个目的，在歧管或类似物中提供开／关阀。可选地，当串行连接时，换热器中的一个或多个有旁路。换热器的选择使用使得能够例如停用那些例如由于太阳辐射而经受外界热量的换热器。因此，根据太阳的位置、太阳辐射的强度、空气温度和／或风速，可以接通或切断不同的换热器，从而使用那些位于太阳阴影或部分阴影里的换热器。例如，如果外界空气温度很低和／或个别换热器经受由外界风引起的空气流，则启动一个经受太阳辐射的换热器也是有道理的。

[0013] 更详细地，图 1 示出本发明的一个实施例，其中，风能涡轮机 10 包括一个管状塔架 12 和一个可旋转地支撑在塔架 12 的顶部的机舱 14。一个转子 16 由机舱 14 可旋转地支撑并且包括一个毂 18 和至少一个转子叶片 20。在该实施例中，转子 16 包括三个转子叶片 20。然而，转子叶片的数量以及风能涡轮机是竖直旋转转子型还是水平旋转转子型，都不是必要的并且本发明适用于两者。

[0014] 在塔架 12 内，布置一个变频器 22、一个变压器 24 和一个控制器 26，用来转换由机舱 14 的发电机 27 产生的电能并且把电能供给电力网。变频器 22、变压器 24、控制器 26、发电机 27 和机舱 14 的传动箱（未示出）以热的形式产生能量损失。因此，风能涡轮机 10 的这些部件需要被冷却。为了这个目的，风能涡轮机 10 包括一个特有的冷却系统，在图中，该冷却系统表示成用于冷却位于塔架 12 内的这些部件（变频器 22、变压器 24 和控制器 26）中的至少一个。

[0015] 在示例性实施例中，塔架 12 包括一个冷却系统 28，该冷却系统设置成具有不同的管道和元件的完全闭合的冷却回路，这些管道和元件将在下文进行描述。冷却回路是否闭合对本发明而言不具决定性。本发明也可以包括一个开式冷却回路。

[0016] 冷却系统 28 包括一个泵 30，该泵通过如所述的一个管道和歧管系统泵送冷却水。泵 30 提供冷却水通过要冷却的单元和部件（例如，变频器 22、变压器 24 和／或控制器 26，也可以是发电机 27 和／或传动箱），由例如内部的换热器来直接或间接冷却这些单元或部件。要冷却的单元和部件的下游，在冷却系统 28 中配置一个歧管 32，以将由冷却这些要冷

却的单元和部件而受热的冷却水分配给布置在塔架 12 的外部且附设在其外侧上同时沿着塔架 12 的周壁分布的多个换热器 34。该实施例中的每个换热器 34 都包括多个连接上、下收集管 38、40 的管道 36。这些收集管中的一个是与歧管 32 流体连通的，而另一个收集管与另一个歧管 42 流体连通，该歧管 42 又接于泵 30，从而建立冷却系统 28 的闭合冷却回路，如图 1 和 2 所示。应该注意到，在图 1 和 2 中，冷却系统中的流体连通是示意性地表示。竖直定向的线路不是必定反映单个管子的方向。这些管子也可以包括散热片（未示出）。

[0017] 歧管 32 和 42 中的至少一个配置有阀门，以选择性地连接各个歧管到换热器 34 上。这些阀门使得能够选择性地使用换热器 34 中的特定几个来达到冷却目的。这又是有利的，因为一个由例如太阳辐射而受热的换热器 34 可以从冷却回路中切断，由于这样一个换热器不能足够有效地冷却该冷却水，或者更糟地，可能引起冷却水的进一步受热。

[0018] 在该实施例中描述了本发明，谈到换热器 34 的特定类型以及换热器 34 围绕塔架 12 大体在一个共同平面上的特定布置。应当注意到，换热器的类型，换热器相互之间是否为串行或并行连接，以及换热器的数量和在一个或多个不同高度平面的布置，对本发明而言并不重要。本发明为冷却介质（液体或气体）使用换热器或冷却元件，换热器或冷却元件布置在风能涡轮机的外部，例如，机舱 14 和 / 或塔架 12 的外侧。在一个实施例中，如图 2 中的附图标记 44 所示，至少一个风扇与至少一个换热器 34 相结合，以向换热器 34 有效地供应除来自风的气流以外的空气。

[0019] 因此，尽管本发明参照一个特定的示例性实施例进行描述和说明，但是，并不意味着本发明局限于这个示例性实施例。本领域技术人员将认识到，在不背离如权利要求所限定的本发明的真实范围的情况下，可以进行变形和改进。因此意味着本发明包括落入附加权利要求及其等同物的范围内的所有变形和改进。

[0020] 零件列表

[0021] 10 风能涡轮机；12 塔架；14 机舱；16 转子；18 毂；20 转子叶片；22 变频器；24 变压器；26 控制器；27 发电机；28 冷却系统；30 泵；32 歧管；34 换热器；36 收集管；38 下收集管；40 收集管；42 歧管；44 风扇。

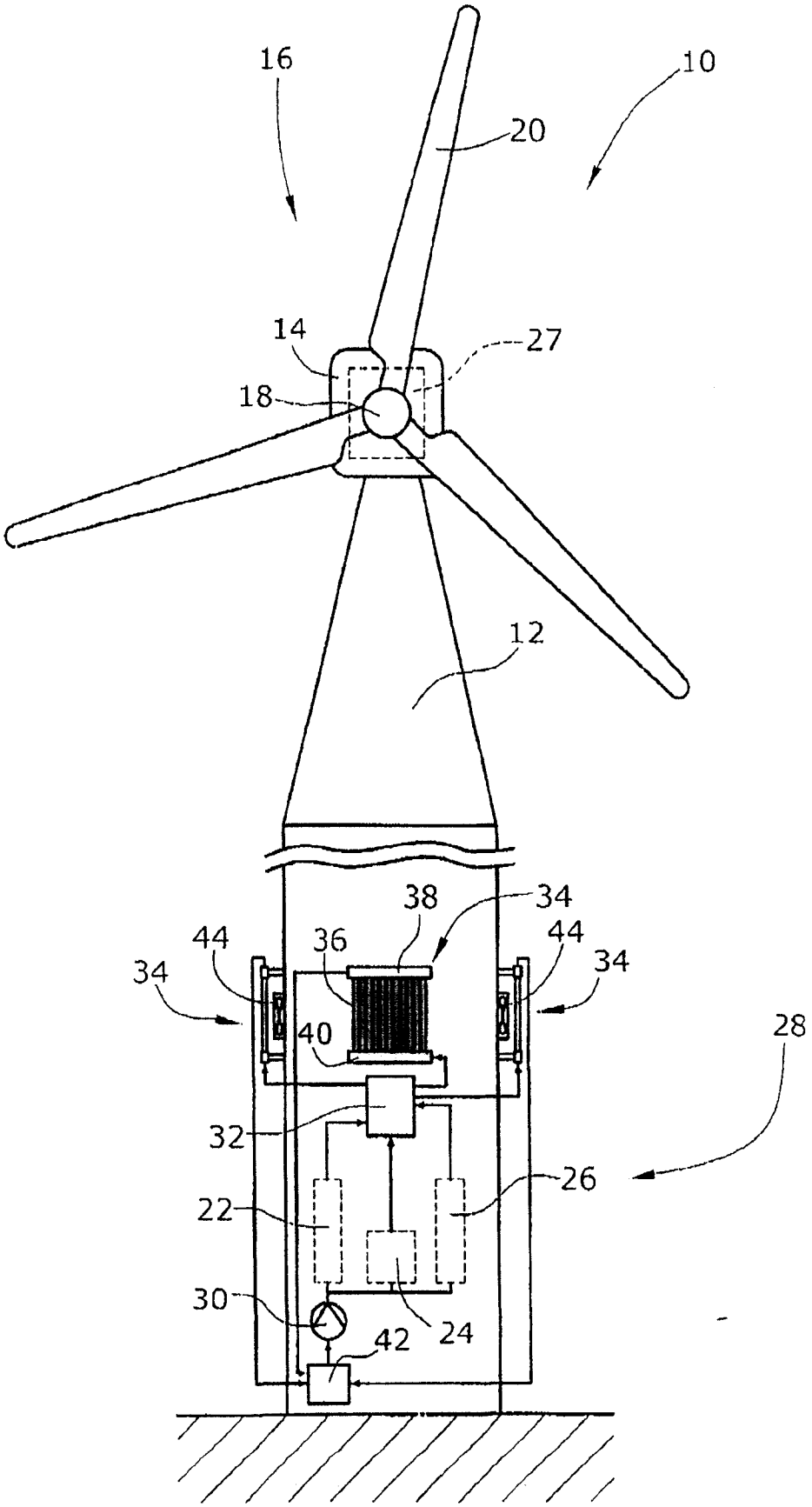


图 1

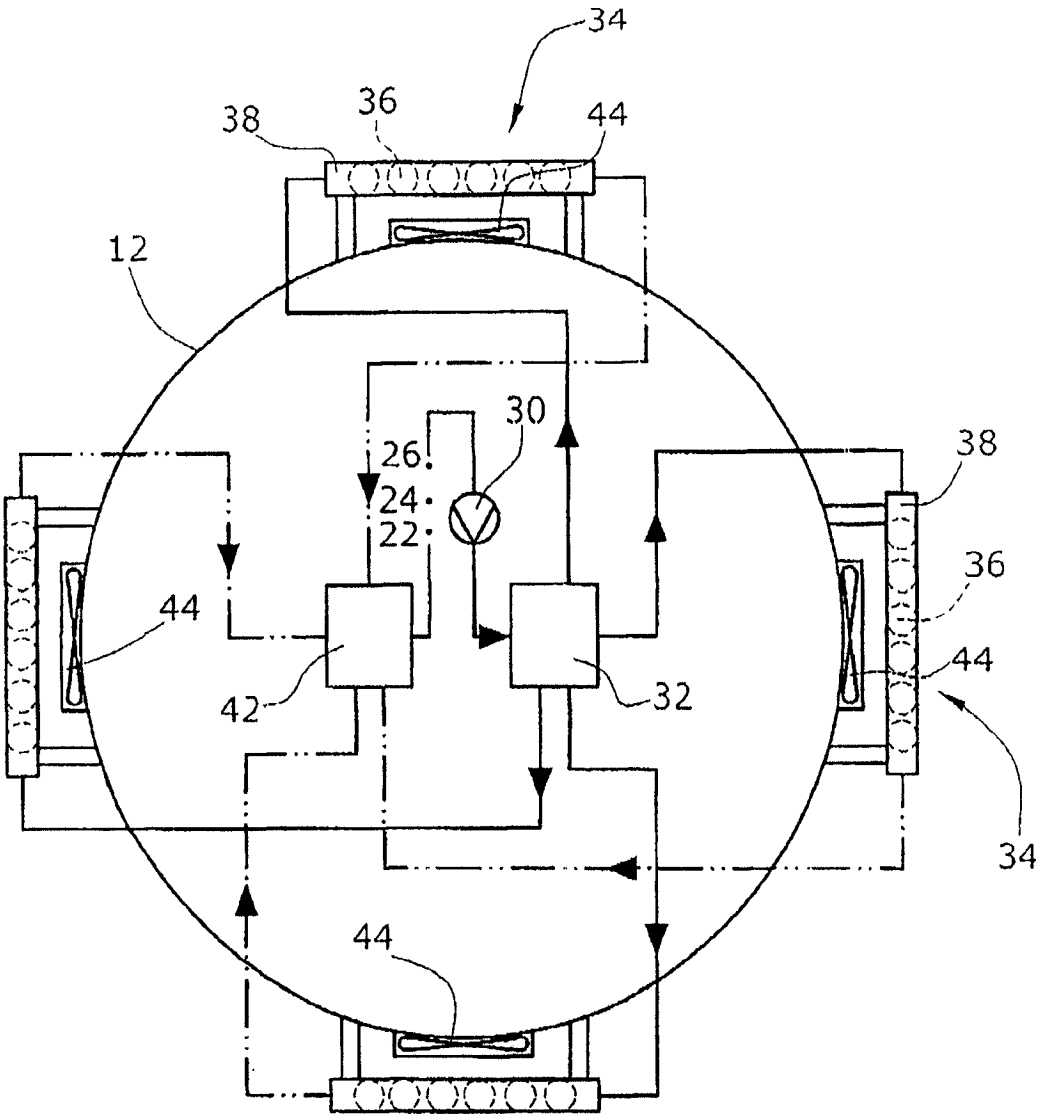


图 2