



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101702928 B

(45) 授权公告日 2013. 06. 26

(21) 申请号 200880008108. 8

F03D 11/02 (2006. 01)

(22) 申请日 2008. 02. 27

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

102007012408. 4 2007. 03. 15 DE

JP 2001304094 A, 2001. 10. 31,

EP 1677005 A1, 2006. 07. 05,

US 4527072 A, 1985. 07. 02,

US 2006052200 A1, 2006. 03. 09,

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 09. 14

审查员 孙中勤

(86) PCT申请的申请数据

PCT/DE2008/000345 2008. 02. 27

(87) PCT申请的公布数据

W02008/113318 DE 2008. 09. 25

(73) 专利权人 爱罗丁工程有限公司

地址 德国伦茨堡

(72) 发明人 S·西格弗里德森

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 朱立鸣

(51) Int. Cl.

F03D 11/00 (2006. 01)

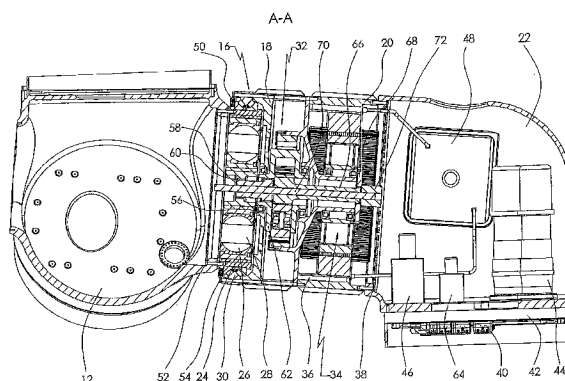
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

包含载荷传递部件的风力涡轮机

(57) 摘要

一种风力涡轮机,其带有至少一个转子叶片(10)、轮毂(12)、容纳齿轮箱(32)的齿轮箱外壳(18)、容纳发电机(34)的发电机外壳(20)、顶支撑(22)、塔架(14)和支承该项支撑以使得其在该塔架(14)上旋转的方位轴承(42)。该风力涡轮机的特征在于,转子轴承(16)、该齿轮箱外壳(18)和该发电机外壳(20)布置在该轮毂(12)与该顶支撑(22)之间,被设计成载荷传递部件,并且经由螺纹接头(54、38)相互连接。



1. 风力涡轮机,其带有至少一个转子叶片(10)、轮毂(12)、容纳齿轮箱(32)的齿轮箱外壳(18)、容纳发电机(34)的发电机外壳(20)、顶支撑(22)、塔架(14)、和将该顶支撑可旋转地支承在该塔架(14)上的方位轴承(42),

其特征在于

用来支承由所述转子叶片(10)和轮毂(12)所组成的转子的转子轴承(16)、该齿轮箱外壳(18)和该发电机外壳(20)布置在该轮毂(12)与该顶支撑(22)之间,被设计成载荷传递部件,并且经由螺纹接头(54、38)相互连接。

2. 如权利要求1所述的风力涡轮机,其特征在于,该齿轮箱外壳(18)和该发电机外壳(20)是独立的外壳。

3. 如权利要求2所述的风力涡轮机,其特征在于,该齿轮箱外壳(18)和该发电机外壳(20)具有大致相同的外径。

4. 如权利要求1-3中任一项所述的风力涡轮机,其特征在于,该转子轴承(16)是直接拧在该齿轮箱外壳(18)前面的推力轴承。

5. 如权利要求1-3中任一项所述的风力涡轮机,其特征在于,该齿轮箱(32)是两级行星齿轮箱。

6. 如权利要求1-3中任一项所述的风力涡轮机,其特征在于,该发电机(34)是恒定场同步发电机。

7. 如权利要求1-3中任一项所述的风力涡轮机,其特征在于,该齿轮箱外壳(18)和/或该发电机外壳(20)配有朝向外侧的冷却肋片。

8. 如权利要求1-3中任一项所述的风力涡轮机,其特征在于,设置有作为迷宫汽封的齿轮箱密封设计。

9. 如权利要求1-3中任一项所述的风力涡轮机,其特征在于,该发电机(34)的冷却水套(36)结合到该发电机外壳(20)中。

10. 如权利要求1-3中任一项所述的风力涡轮机,其特征在于,由方位轴承(42)和伺服传动装置(44)组成的风向跟踪单元、垂直制动装置(40)、齿轮箱油箱(46)、以及用于该齿轮箱(32)和该发电机(34)的冷却器(48)布置在该顶支撑(22)中。

11. 如权利要求1-3中任一项所述的风力涡轮机,其特征在于,管子(70)居中地穿过该齿轮箱(32)和该发电机(34),以转子的速度旋转,并且容纳着用于调整叶片的电源线。

12. 如权利要求1-3中任一项所述的风力涡轮机,其特征在于,该发电机外壳(20)、该齿轮箱外壳(18)和顶支撑(22)是防风雨结构。

包含载荷传递部件的风力涡轮机

技术领域

[0001] 本发明涉及带有紧凑设计传动系统的风力涡轮机。

背景技术

[0002] 在过去数十年中,风力涡轮机的尺寸不断地增大,其趋势是不断地紧凑和变轻的单元。现在,通常所说的推力轴承是相当常用的,其不仅吸收来自转子的推力和剪力,而且只在一个轴承位置传递弯矩。与带有双转子轴承的设想相比,这些推力轴承的使用导致明显更紧凑的传动系统。然而,在已有涡轮机的大多数情况中,齿轮箱以及发电机都作为主托架上的独立部件布置在轴承后面。于是这主托架就有如下的附加功能,即,从转子轴承将转子载荷传给机舱。因为这些推力轴承具有相对较大直径并且需要二维刚性接触面来螺栓紧固在轴承的整个圆周上,所以优选使用铸造结构的主托架。于是,这些载荷就必须从轴承螺栓连接表面经由主托架引入机舱中,而不使主托架的结构与齿轮箱和发电机相冲突。这就引起铸造结构需要在背对转子的区域中有大开口,以用于插装齿轮箱。从强度和变形的角度来看,这些敞开式结构具有很大缺点,因为各部件因此要承受很大的附加应力。而且,这些结构具有太多部件,因为这些部件的功能不同于载荷传递。因此,新型风力涡轮机的发展目标是设计更紧凑、更轻量 and 成本更低的涡轮机。

[0003] W02005/033505A1 公开了一种传动系统的设计,其已经非常紧凑,具有独立的齿轮箱和发电机,其设置了大开口以用于安装齿轮箱。为了紧固发电机,需要另一个支撑结构,需要机舱罩来保护各部件不受天气影响。

[0004] DE10351524A1 同样提出一种紧凑的解决方案,其能够将齿轮箱和轮毂安置成更靠近在一起,主托架的铸造结构的成型就不顺利,所以预期会有高拉力峰值和变形。这里也需要机舱罩。

[0005] W002/079644A1 提出另一种紧凑的解决方案,齿轮箱的部件被结合于转子轴承中。然而,这里也有额外的齿轮箱和需要另一支撑结构的独立发电机。此外,在铸造主托架中可以看到大开口,就结构而言有很大缺点。

[0006] DD268741A1 同样公开了一种紧凑的机舱结构,这种设计只对小型风力涡轮机管用,因为这种涡轮机被设计成顺风型机器并且没有配备风向跟踪单元和垂直制动装置。此外,将齿轮箱与发电机结合到外壳中可具有极其紧凑的结构优点,但也有实施维修会很费力的缺点,因为,进入部件的可能性非常受限制。

发明内容

[0007] 本发明的目的是创造一种传动系统,其能够实现一种非常紧凑、轻量且由此低成本的总体结构,并且将例如转子轴承、齿轮箱、发电机和风向跟踪单元的主要部件嵌入从转子到塔架的力传递装置中。同时应当确保独立部件,特别是齿轮箱和发电机,能够独立安装并且还能在维修作业时被独立处理。

[0008] 根据本发明,通过权利要求 1 的特征实现这个目的,从属权利要求详述了本发明

的优选实施例。

[0009] 本发明获得了功能元件的进一步整合,就部件而言进行了节省。

[0010] 就本发明来说,齿轮箱、发电机和风向跟踪单元等部件都布置在独立的外壳中,这些外壳被螺栓紧固在一起。各个外壳都被设计成用于传递最大静态和动态转子的支撑结构。而且,转子轴承被螺栓紧固在齿轮箱外壳上,并且将转子载荷传入齿轮箱外壳中。齿轮箱外壳将载荷传入发电机外壳中。这个外壳将载荷传入发电机外壳中。发电机外壳再把载荷传入顶支撑,该项支撑又经由方位轴承将载荷传入塔架。作为这种设计的结果,各部件的外壳承担双重功能,即作为载荷传递元件和作为用于各部件的单个零件的安装元件。这种设计使得该机器能够非常轻并由此节约成本,并且还省去了机舱罩,因为,所有部件的设计都是能够经受风吹雨打。为了装配,将齿轮箱外壳和发电机外壳设计成两个独立的外壳是有道理的,然而也可以设计成单件。

[0011] 如果转子轮毂接头、转子轴承、齿轮箱和发电机具有大致相同尺寸的外径,这种布置就特别有利。这种情形会得到非常良好的力传递,而没有任何更大的载荷转移。这会得到的状况是,齿轮箱是带有同轴的主动轴和从动轴的两级行星齿轮箱并且具有大约 15 至 25 的传动比,这是有道理的。发电机被布置在那里的下游并且因而具有大约 200 至 400/ 分的额定转速。这两个部件都安装在同一个或两个独立的外壳中,这外壳是一种这样的设计,它们能够将载荷从转子传递到顶支撑上。该项支撑然后将载荷传入塔架并且还具有容纳风向跟踪单元、垂直制动装置、齿轮箱润滑系统以及用于冷却齿轮箱和发电机的换热器的功能。

附图说明

[0012] 下面将参照附图解释本发明的优选实施例,其中:

[0013] 图 1 示出轮毂、转子轴承、发电机外壳和顶支撑的侧视图,截面中只示出单个转子叶片;和

[0014] 图 2 示出与图 1 相对应的局部截面视图。

具体实施方式

[0015] 由风力涡轮机的转子叶片 10 和轮毂 12 组成的转子被转子轴承 16 支承,并且将力和力矩传给随后的部件。齿轮箱被结合到齿轮箱外壳 18 中。布置在下游的发电机被安装在发电机外壳 20 中。这两个外壳 18、20 大致为相同直径并且用螺栓紧固在一起。然后将发电机外壳 20 螺栓紧固到顶支撑 22 上,该项支撑将载荷经由方位轴承 42 传入塔架 14。所需的所有单元和部件都容纳在这些元件中。不需要用于保护不受天气影响并容纳子单元的额外机舱罩。这两个外壳的外侧都配有冷却肋片,用于将散发的热部分地带给外界空气。

[0016] 轮毂 12 经由螺纹接头 52 连接到第一齿轮级的齿圈 24(图 2)。齿圈 24 被压入转子轴承 16 的内圈中并且永久相连。转子轴承 16 的外圈 30 由螺钉 54 永久地连接到齿轮箱外壳 18 上,并且经由这个齿轮箱外壳 18 连接到发电机外壳 20 上。迷宫汽封 50 朝着外侧的方向密封齿轮箱 36。第一齿轮级的行星齿轮 56 由球形滑动轴承 26 支承。这些滑动轴承 26 经由轴承轴颈 28 而固定到齿轮箱外壳 18 上。行星齿轮 56 将转矩传递到太阳齿轮 58 上。在太阳齿轮的内部居中配有螺旋齿,并且将转矩传递到中间轴 60 上。中间轴 60 又插入第二行星级的行星齿轮架 62 中。第二行星级 32 同样结合于齿轮箱外壳 18 中并且使用传动

轴 66 驱动太阳齿轮。就转矩而言,传动轴 66 使用螺旋齿连接到发电机主动凸缘 68 上。发电机 34 被设计成恒定场同步发电机,其装入发电机外壳 20 中并且配有水冷却套 36。由输送泵 64 操纵冷却回路,通过冷却器 48 将废热带给外界空气。发电机外壳 20 通过螺纹接头 38 连接到顶支撑 22。顶支撑 22 包括用于风向跟踪单元的伺服单元 44、垂直制动装置 40、用于齿轮箱和发电机的冷却器 48、带有滤清器和循环泵的齿轮箱油箱 46、以及用于发电机冷却剂回路的循环泵 64。中央管 70 居中地穿过这两个齿轮级和发电机,并且用于调整转子叶片的电源通过该中央管安装。旋转传动接头或滑环 72 将所需动力从顶支撑 22 的固定部分传递到旋转轮毂 12 上。

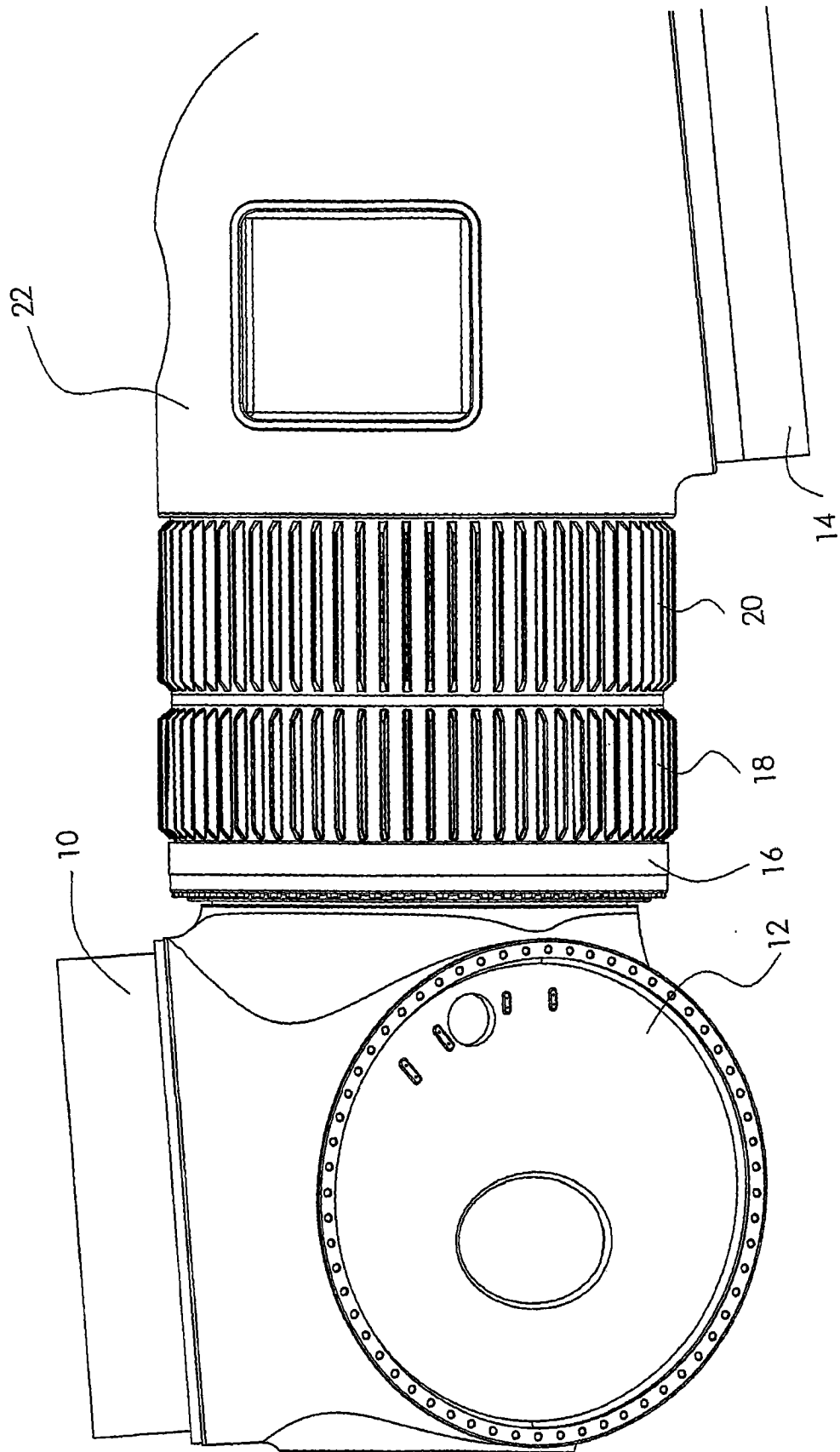


图 1

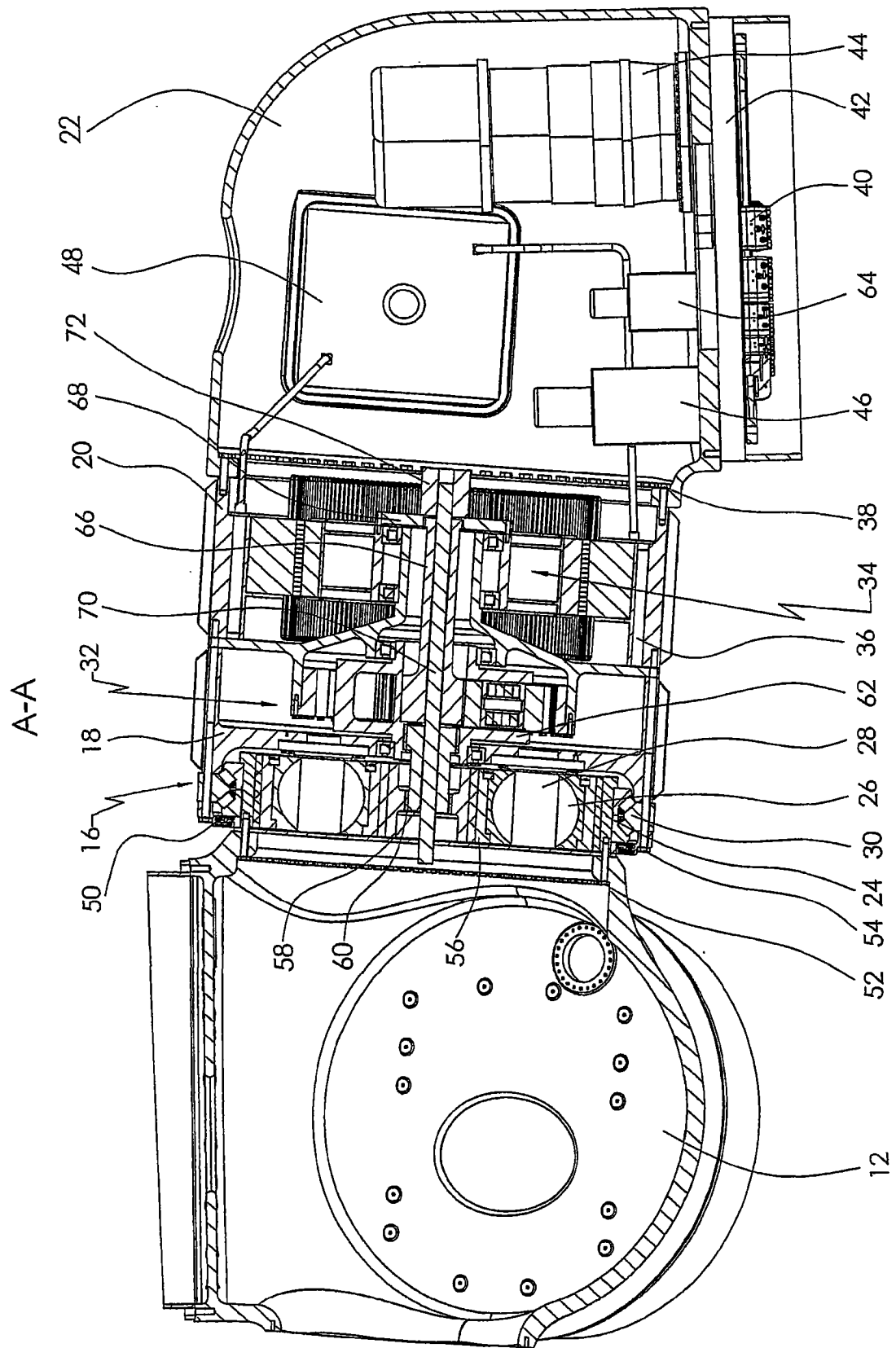


图 2