



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101493080 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 18

(21) 申请号 200910003697. 7

(22) 申请日 2009. 01. 19

(30) 优先权数据

08075047. 4 2008. 01. 17 EP

(73) 专利权人 汉森传动系统国际公司

地址 比利时孔蒂赫

专利权人 加美萨创新科技有限公司

(72) 发明人 萨恩斯·德·乌加特·帕特里克

巴拉尼亚诺·艾特克瑟巴里亚·哈维尔

维姆·德肯德恩 维姆·德·拉埃蒂

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 张建涛 车文

(51) Int. Cl.

F03D 9/00 (2006. 01)

F03D 1/00 (2006. 01)

F03D 7/04 (2006. 01)

(56) 对比文件

EP 1717489 A2, 2006. 11. 02,

US 6176804 B1, 2001. 01. 23,

CN 2661956 Y, 2004. 12. 08,

CN 2303127 Y, 1999. 01. 06,

US 6420808 B1, 2002. 07. 16,

DE 102005011023 A1, 2006. 09. 14,

US 2004/0162181 A1, 2004. 08. 19,

WO 2006/053940 A1, 2006. 05. 26,

WO 2006/053940 A1, 2006. 05. 26,

审查员 刘煜

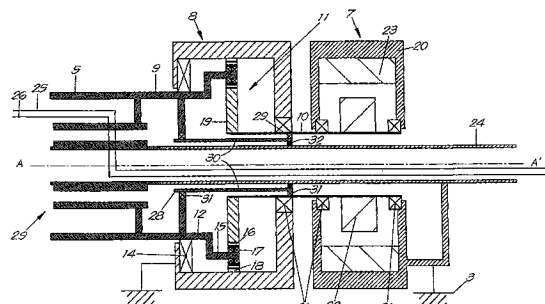
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 5 页

(54) 发明名称

用于风轮机的齿轮单元

(57) 摘要

本发明涉及一种用于风轮机 (1) 的齿轮单元 (8), 该齿轮单元 (8) 具有连接到所述风轮机 (1) 的转子毂 (5) 的输入轴 (9) 和用于连接到发电机 (7) 的输出轴 (10), 所述齿轮单元 (8) 设有中空管 (30), 该中空管 (30) 与主旋转轴线 (AA') 同心, 并且穿过所述齿轮单元 (8) 从所述输入轴 (9) 延伸到所述输出轴 (10) 并且穿过所述发电机 (7), 该中空管 (30) 在存储和 / 或运输中为所述齿轮单元 (8) 提供密封, 并且在所述中空管 (30) 的内部, 提供能量管 (24) 用于容纳电缆线路 (25) 和 / 或管线 (26)。



1. 一种用于风轮机 (1) 的齿轮单元 (8), 该齿轮单元 (8) 具有连接到所述风轮机 (1) 的转子毂 (5) 的输入轴 (9) 和用于连接到发电机 (7) 的输出轴 (10),

其特征在于, 所述齿轮单元 (8) 设有中空管 (30), 该中空管 (30) 与主旋转轴线 (AA') 同心, 并且该中空管 (30) 穿过所述齿轮单元 (8) 从所述输入轴 (9) 延伸到所述输出轴 (10), 由此该中空管 (30) 在存储和 / 或运输中为所述齿轮单元 (8) 提供密封, 所述中空管 (30) 另外地延伸穿过所述发电机 (7), 其中, 在所述中空管 (30) 的内部, 设置能量管 (24) 用于容纳电缆线路 (25) 和 / 或液压管线 (26), 所述电缆线路 (25) 和 / 或液压管线 (26) 用于将电力和 / 或液压动力从所述风轮机 (1) 的静止壳体 (3) 传输到可旋转的转子毂 (5)。

2. 根据权利要求 1 所述的用于风轮机 (1) 的齿轮单元 (8), 其特征在于, 所述中空管 (30) 固定地连接到所述齿轮单元 (8) 的壳体 (13)。

3. 根据权利要求 1 所述的用于风轮机 (1) 的齿轮单元 (8), 其特征在于, 所述中空管 (30) 固定地连接到所述齿轮单元 (8) 的所述输入轴 (9)。

4. 根据权利要求 1-3 中的任一项所述的齿轮单元 (8), 其特征在于, 所述中空管 (30) 由多个部件组成。

5. 根据权利要求 4 所述的齿轮单元 (8), 其特征在于, 所述中空管 (30) 的所述多个部件以转矩能够通过所述中空管 (30) 传递的方式彼此连接。

6. 根据权利要求 1 所述的齿轮单元 (8), 其特征在于, 所述能量管 (24) 通过轴承被可旋转地支承在所述中空管 (30) 中。

7. 根据权利要求 1 所述的齿轮单元 (8), 其特征在于, 所述能量管 (24) 固定地连接到所述中空管 (30)。

8. 根据权利要求 1 所述的齿轮单元 (8), 其特征在于, 所述能量管 (24) 固定地连接到所述齿轮单元 (8) 的壳体 (13) 或所述风轮机 (1) 的舱。

9. 根据权利要求 1 所述的齿轮单元 (8), 其特征在于, 所述能量管 (24) 联接到旋转能量连接器 (29), 用于将能量从所述静止壳体 (3) 实际传递到旋转毂 (5), 所述旋转能量连接器 (29) 在所述齿轮单元 (8) 的所述输入轴 (9) 侧处安装在所述能量管 (24) 上。

10. 根据权利要求 1 所述的齿轮单元 (8), 其特征在于, 所述齿轮单元 (8) 应用在具有节距控制系统的风轮机 (1) 中, 由此能量管 (24) 安装在所述中空管 (30) 中, 用于将电能和 / 或液压能从所述静止壳体 (3) 传递到所述转子毂 (5), 以使所述节距控制系统起作用。

用于风轮机的齿轮单元

技术领域

[0001] 本发明涉及用于风轮机的齿轮单元。

[0002] 更具体而言,本发明涉及用于风轮机的齿轮单元,该齿轮单元具有连接到风轮机转子叶片的输入轴和用于连接到发电机的输出轴。

背景技术

[0003] 根据现有技术状态,这种齿轮单元已经是公知的。因此,齿轮单元通常包含一个或多个行星级,其中第一行星级的行星架履行输入轴的责任且输出轴通常是最后行星齿轮级的太阳轮安装所在的轴。

[0004] 以此方式,转子叶片的缓慢旋转转换成足够快速的旋转,以使发电机适当地发挥作用。

[0005] 然而,例如,所有已知齿轮单元的实际问题是如何控制所谓的转子叶片节距。此节距是相对于转子叶片旋转所在的平面沿着转子叶片的纵向轴线给予转子叶片的旋转量。

[0006] 依靠风速,该节距必须是差不多的,以获得转子叶片的可接受的旋转速度。通常,转子叶片的节距能够通过电动机或液压执行器来设定。

[0007] 为了允许转子叶片的节距被控制和设定,需要将电力和信号电缆穿过齿轮单元以及甚至可能穿过液压管,例如,在通过液压执行器驱动叶片的情形中。

[0008] 因此,问题是动力和/或液压驱动通常从风轮机壳体上的静态点被供给,而当风轮机起作用时转子叶片是旋转的。

[0009] 已知的是,通常使用一些类型的旋转能量连接。

[0010] 例如,为了将电流从固定导体传输进入旋转导体,通常使用具有滑环组件形式的旋转能量连接,也称为集电环组件或旋转电接触组件。

[0011] 典型地,它包括在旋转金属环的外径上进行摩擦的固定石墨或金属触点(电刷)。随着金属环的转动,电流或信号通过固定电刷被传导到金属环以产生连接。

[0012] 存在类似的旋转能量连接器,以将液压动力从静止壳体传递到旋转部件,例如从风轮机的壳体传递到其转子毂。

[0013] 这种系统的困难在于,电缆线路和管线的一侧位于转子叶片上,另一侧位于风轮机壳体上,由此转子叶片和风轮机壳体仅在现场的最后组装期间才集合到一起。

[0014] 所以,不可避免的是,在风轮机现场的最后组装期间,必须至少部分地安装电缆线路和管线,而这是不实用的。

[0015] 因此,需要非常小心以避免电缆线路和管与风轮机齿轮单元的旋转部件相接触。

[0016] 另一问题是,电缆线路所必须穿过的区域必须受到严格润滑并且位于固定基底上,这是由于其自身性质决定的。

[0017] 在一些已知的风轮机设计中,能量管用于此目的,能量管是一种中空管,电缆线路和管线将要安装在其中。

[0018] 通常,此能量管穿过齿轮单元的中心,且通常还穿过发电机的中心。

[0019] 通常,能量管刚性连接到转子毂,并且从静止支架到旋转毂的电力和 / 或液压动力的实际传递由旋转能量连接器来实现。在能量管的发电机侧,该旋转能量连接器安装在风轮机的旋转能量毂和壳体之间。

[0020] 相对于能量管来说,电缆线路和管线是静止的。不过,通常通过能量管的旋转动作以及由于电缆和管在能量管内表面上的不利固定而损坏这些电缆和管。

[0021] 使用能量管的实际问题是,齿轮单元通常由该技术领域的专业人员来制造,而完整风轮机的最终组装是风轮机制造商的职责。

[0022] 所以,需要在制造商之间具体适当协调。通常,在工厂中的齿轮单元的组装期间是由齿轮单元制造商将能量管直接安装在齿轮单元中。

[0023] 因此,能量管同时提供用于齿轮单元的密封件,例如在仓库中的存储期间和在齿轮单元从工厂运输到现场期间,以及齿轮单元在现场安装之后。

[0024] 密封件避免油从齿轮单元中泄漏出或避免污垢从外界进入齿轮单元内。

[0025] 利用此解决方案,能量管实际上履行了两项任务,一方面它提供了用于穿过电缆等的壳体,该壳体能够经受由旋转能量连接器施加的一定的载荷、力以及转矩,且另一方面,它提供了用于齿轮单元的密封。

[0026] 明显的是,在这种情形中,在齿轮单元制造商和风轮机制造商之间没有清晰地限定关于能量管的技术故障的责任。

[0027] 实际上,例如当由于通过能量管的泄漏而使齿轮单元没有正确密封时,原因可能是由齿轮单元制造商负责的劣质组装,以及例如当能量管被正确安装时,原因可能是由风轮机制造商造成的过载的应用。

[0028] 这些具有旋转能量管的已知齿轮单元的另一缺点是,旋转能量连接器消耗大量空间,这阻碍了风轮机的更集成设计的发展。

发明内容

[0029] 本发明目的在于在风轮机中使用的齿轮单元,该齿轮单元不显示上述和其它缺点中的一个或多个。

[0030] 为了达到此目的,本发明涉及一种用于风轮机的齿轮单元,该齿轮单元具有连接到所述风轮机的转子毂的输入轴和用于连接到发电机的输出轴,其中,所述齿轮单元设有中空管,该中空管与主旋转轴线同心,并且该中空管穿过所述齿轮单元从所述输入轴延伸到所述输出轴,由此该中空管在存储和 / 或运输中为所述齿轮单元提供密封,所述中空管另外地延伸穿过所述发电机,其中,在所述中空管的内部,设置能量管用于容纳电缆线路和 / 或管线,所述电缆线路和 / 或管线用于将电力和 / 或液压动力从所述风轮机的静止壳体传输到可旋转的转子毂。

[0031] 根据本发明的这种齿轮单元的一个重要优点是,中空管能够在齿轮单元制造期间例如通过栓接或焊接安装在齿轮单元上,其中,齿轮单元同时被完全密封,在良好限定的环境中以可控制方式提供密封件,这在工厂或车间里容易实现。

[0032] 因此,密封齿轮单元的功能完全由中空管来履行,中空管提供良好分界面,以便在齿轮单元制造商和风轮机制造商之间划分责任。

[0033] 依照根据本发明的齿轮单元的优选实施例,例如通过能量管在中空管上的收缩配

合连接或焊接连接,使得能量管设置在中空管或模拟管(dummy tube)的内部,以容纳电缆线路和/或管线,该电缆线路和/或管线用于将电力和/或液压动力从风轮机的静止支架传递到可旋转转子毂。

[0034] 根据本发明的齿轮单元的优点是,能够通过中空管而容易地安装能量管,其中不再需要专门地关注有关齿轮单元的密封。

[0035] 因此,解决了在风轮机的组装期间遭遇的传统问题。

[0036] 依照根据本发明的齿轮单元的优选实施例,能量管固定地连接到齿轮单元的壳体或连接到风轮机的舱。

[0037] 根据本发明的齿轮单元的此实施例的优点是,包含电缆和管线的能量管是静止的,从而这些部件被损坏的风险较小。

[0038] 用于从静止壳体到旋转毂的能量的实际传递,能量管根据本发明优选地联接到旋转能量连接器,该旋转能量连接器在齿轮单元的输入轴侧处安装在能量管上。

[0039] 根据本发明的此实施例的优点是,旋转能量连接器定位在齿轮单元的前面,从而在风轮机的发电机侧处能够获得更多空间,并且能够实现风轮机尺寸的进一步减小。

附图说明

[0040] 为了更好地示出本发明的特征,在下文中,参考附图描述根据本发明的齿轮单元的实施例的优选形式,作为没有任何限制性质的实例,附图中:

[0041] 图1显示了具有齿轮单元的典型风轮机的横截面;

[0042] 图2示意性地且以更大比例显示了用于具有已知齿轮单元的风轮机的由图1中F2指示的风轮机的一部分;

[0043] 图3显示了在风轮机中组装之前图2的已知齿轮单元;以及

[0044] 图4和图5与图2和图3相似地分别显示了在风轮机中组装之后和之前的根据本发明的齿轮单元。

具体实施方式

[0045] 在图1中显示的风轮机1主要包括支承结构2,舱3以可旋转方式安装在该支承结构2上。

[0046] 这允许风轮机1相对于风的方向而定位。

[0047] 舱3包括风轮机1的转子4,该转子4具有转子毂5和转子叶片6,转子4通过齿轮单元8连接到发电机7。

[0048] 这种齿轮单元8是本发明的主题并且更详细地示意性示出在图2和图3中,用于根据现有技术状态的已知实施例,附图分别表示风轮机组装之后和之前的状态。

[0049] 已知的是,这种齿轮单元8的目的是将连接到齿轮单元8的输入轴9的转子毂5和转子叶片6的缓慢旋转转换成连接到发电机7的齿轮单元8的输出轴10处的快速旋转,以在发电机7处具有足够的旋转速度,用于其正确发挥作用。

[0050] 通常,由如在图2和图3情形中的一个行星齿轮级11或更多个行星齿轮级提供齿轮单元8的良好传动比。

[0051] 在图示情形中通过行星架轴承14相对于齿轮单元8的壳体13可旋转地安装行星

齿轮级 11 的行星架 12。

[0052] 因此,行星架 12 用作齿轮单元 8 的输入轴 9,该输入轴 9 连接到风轮机 1 的转子毂 5。

[0053] 此外,行星架 12 设有行星轴 15,行星轮 16 通过行星轴承 17 可旋转地安装在该行星轴 15 上。

[0054] 行星轮 16 一方面与固定连接到齿轮单元 8 的壳体 13 的环形轮 18 相互作用,另一方面与安装在齿轮单元 8 的输出轴 10 上的太阳齿轮 19 相互作用,齿轮单元 8 的这个输出轴 10 用作发电机 7 的输入轴。

[0055] 相对于舱 3、齿轮单元壳体 13 和发电机壳体 20,可旋转地安装输出轴 10。

[0056] 在图 2 图示的情形中,这由输出轴轴承 21 来实现,该输出轴轴承 21 例如安装在齿轮单元壳体 13 中或发电机壳体 20 中,但是很多其它的安装也是可能的。

[0057] 典型地,在发电机 7 中,旋转轴 10 支承与定子线圈 23 相互作用以产生电力的转子 22。

[0058] 如在引言中解释的,例如为了提供用于设定转子叶片 6 的节距的控制装置,通常需要将电力和信号电缆线路以及(或可替换地)液压管线从输出轴 10 侧穿至输入轴 9 侧。

[0059] 可以理解的是,如果不采取特别的措施,则提供用于这些电缆线路和管线的足够空间是相当困难的,大量的齿轮和轴使得这成为巨大的挑战。

[0060] 此外,所示齿轮单元 8 通常设置有润滑系统,润滑油遍布整个齿轮箱。这种形势对于电线布线、节距控制系统的维修等都是不利的。

[0061] 在图 2 和图 3 中显示了对此问题的已知解决方案。

[0062] 因此,所谓的能量管 24 插入穿过齿轮单元 8,在此具体情形中是穿过输入轴 9 和输出轴 10 插入,其中在将齿轮单元安装在舱 3 中期间,电力和信号电缆线路 25 以及液压管线 26 能够安装在此能量管 24 中。

[0063] 在齿轮单元 8 的输入轴 9 侧处,例如通过收缩配合或通过焊接连接 27,此能量管 24 被连接到转子毂 5,结果是,能量管 24 与转子毂 5 一起旋转。

[0064] 通常,在齿轮单元的组装期间,还设置一个或多个密封件 28,以密封齿轮单元 8,从而例如在齿轮单元 8 的存储和运输期间,以及在齿轮单元 8 被安装在风轮机舱中之后,没有油泄漏出齿轮单元壳体 13,并且来自外界的杂质也不能进入齿轮单元 8。

[0065] 在齿轮单元 8 的输出轴侧 10 处,能量管 24 连接到旋转能量连接器 29,该旋转能量连接器 29 例如作为滑环组件等,其中能量从旋转转子毂 5 被传递到静止的风轮机壳体 3。

[0066] 如在引言中提到的,这种已知齿轮单元 8 具有若干缺点,该已知齿轮单元具有的典型已知解决方案是,将电缆线路 25 和/或液压管线 26 穿过齿轮单元 8 和/或发电机 7 传输。

[0067] 例如,明显的是,电缆线路 25 和管线 26 与转子毂 5 一起旋转,并且因此电缆线路 25 和管线 26 接受转子毂 5 的旋转动作,这是对于电缆 25 和管 26 造成损坏的可能原因。

[0068] 而且,能量管 24 通常是由风轮机制造商提供的部件,由此能量管 24 一方面提供用于电缆线路 25 和管线 26 的壳体,但另一方面还提供用于齿轮单元 8 本身的密封件。这意味着,由旋转能量连接器 29 施加在能量管 24 上的载荷影响密封件,但是另一方面密封件的质量限制能量管 24 能够接受的载荷。

[0069] 而且,明显的是,旋转能量连接器 29 在发电机 7 侧需要大量空间,从而它限制减小风轮机 1 的尺寸的可能性。

[0070] 利用根据本发明的齿轮单元 8 能够解决这些问题,如在图 4 和图 5 中所示。

[0071] 这种齿轮单元 8 设置有中空管或模拟管 30,该管 30 与主旋转轴线 AA' 同心并且通过齿轮单元 8 从输入轴 9 延伸到输出轴 10。

[0072] 因此,此中空管 30 在存储和运输期间提供用于齿轮单元 8 的密封,这从图 5 中变得更清楚,图 5 示出处于安装在风轮机舱 3 中之前的情形中的齿轮单元 8。

[0073] 在此具体情况中,例如,通过相对于齿轮单元 8 的旋转部件(即输入轴 9 和输出轴 10)以可旋转方式支承中空管的轴承 31 来实现齿轮单元 8 的密封,其中轴承 31 例如设置有密封齿轮单元 8 的轴承盖。

[0074] 当然,根据本发明也不排除其它实施例。

[0075] 以此方式,实现了本发明的第一目的,因为具有这种中空管 30 的齿轮单元 8 是完全密封的,因此在运输、存储和 / 或安装期间油从齿轮单元 8 中泄漏出是不可能的。

[0076] 在齿轮单元 8 的组装期间,可以在例如工厂或车间中安装中空管 30,因此齿轮单元 8 被密封的条件是可控制的且可适合于所要求。

[0077] 相对于没有中空管 30 的已知齿轮单元 8 来说,具有这种中空管 30 的根据本发明的这种齿轮单元 8 的优点是,中空管 30 完全取得密封齿轮单元 8 的功能,因此获得了适当的分界面,根据该分界面能够在齿轮单元制造商和风轮机制造商之间清晰地分开责任。

[0078] 根据本发明的齿轮单元 8 的另一优点是,能量管 24 容易安装在中空管 30 的内部,以用于容纳电缆线路 25 和 / 或管线 26,该电缆线路 25 和 / 或管线 26 用于将电力和 / 或液压动力从风轮机 1 的静止壳体 3 传输到可旋转转子毂 5。

[0079] 明显的是,在根据本发明的齿轮单元 8 的情况中,能量管 24 的安装显著易于具有已知齿轮单元 8 的情况。

[0080] 实际上,因为此密封件已由中空管 30 提供,所以为了密封齿轮单元 8 不需要专门的措施。

[0081] 优选地,能量管 24 固定连接到齿轮单元 8 的壳体 13 或风轮机 1 的舱 3。

[0082] 这意味着,能量管 24 相对于风轮机 1 的舱 3 是静止的,因此对由于能量管 24 的旋转动作而损坏电缆 25 和管 26 来说存在更小的风险。

[0083] 能量管 24 的此静止连接是唯一可能的,因为能量管 24 联接到旋转能量连接器 29 以将能量从旋转毂 5 实际传输到静止壳体 3,旋转能量连接器 29 在齿轮单元 8 的输入轴 9 侧处安装在能量管 24 上。

[0084] 以此方式,实现了本发明的另一目的,即,在发电机 7 侧处不需要用于旋转能量连接器 29 的空间,从而风轮机 1 的更小尺寸成为可能。

[0085] 在图 4 和图 5 的实施例中,中空管 30 例如通过收缩配合类型连接或通过焊接连接 32 而固定连接到能量管 24,从而中空管 30 也固定连接到齿轮单元 8 的壳体 13。

[0086] 在另一实施例中,中空管 28 固定连接到可旋转输入轴 9,并且能量管连接到静止舱 3。

[0087] 结果,在根据本发明的这种实施例中,能量管 24 和中空管 30 之间的旋转速度没有差异,从而优选地例如通过轴承将能量管 24 可旋转地支承在中空管 30 中。

[0088] 明显的是,根据本发明的齿轮单元 8 的这种实施例特别有利于具有节距控制系统的风轮机 1 的应用中,由此安装在中空管 30 中的能量管 24 用于将电能和 / 或液压能从静止壳体 3 传递至转子毂 5,以使所述节距控制系统起作用。

[0089] 在一些情况中,它能够具有中空管 30 或能量管 24 的齿轮单元 8,该中空管 30 或能量管 24 另外地穿过发电机 7 延伸。

[0090] 可以理解的是,根据此实施例的中空管 30 或能量管 24 特别引起注意,因为它允许将电缆线路和管线穿过组装的齿轮单元 8 和发电机 7 的整个中心轴线 AA'。

[0091] 在一些其它情况中,有利的是将中空管实施为由多个部件组成的管。

[0092] 例如在齿轮单元 8 的组装期间,这可以有利的。

[0093] 然而,在中空管 30 由多个部件组成的情况中,根据本发明优选地是,中空管 30 的这些多个部件以转矩可以通过管 30 传递的方式彼此连接。

[0094] 其原因在于,中空管 30 例如通过相对于齿轮单元 8 的其它旋转部件旋转的轴承来支承,因此必须避免由于摩擦而松开中空管 30 的多个部件。

[0095] 除在图 3 中示出的解决方案外,大量其它的实际解决方案也是可能的。

[0096] 例如,本发明不排除具有两个或甚至更多个行星齿轮级 11 的齿轮单元 8。

[0097] 使用安置在其它位置等处的轴承来支承不同轴的其它方式也是可能的。

[0098] 还可以实现输出轴 10 和中空管 30 之间的固定连接,同时通过轴承相对于输入轴 9 以可旋转方式支承中空管 30 的另一端。

[0099] 本发明绝不限于上述以及附图中显示的实施例,而是这种齿轮单元 8 可以以不同形状和尺寸实现,而不偏离本发明的范围。

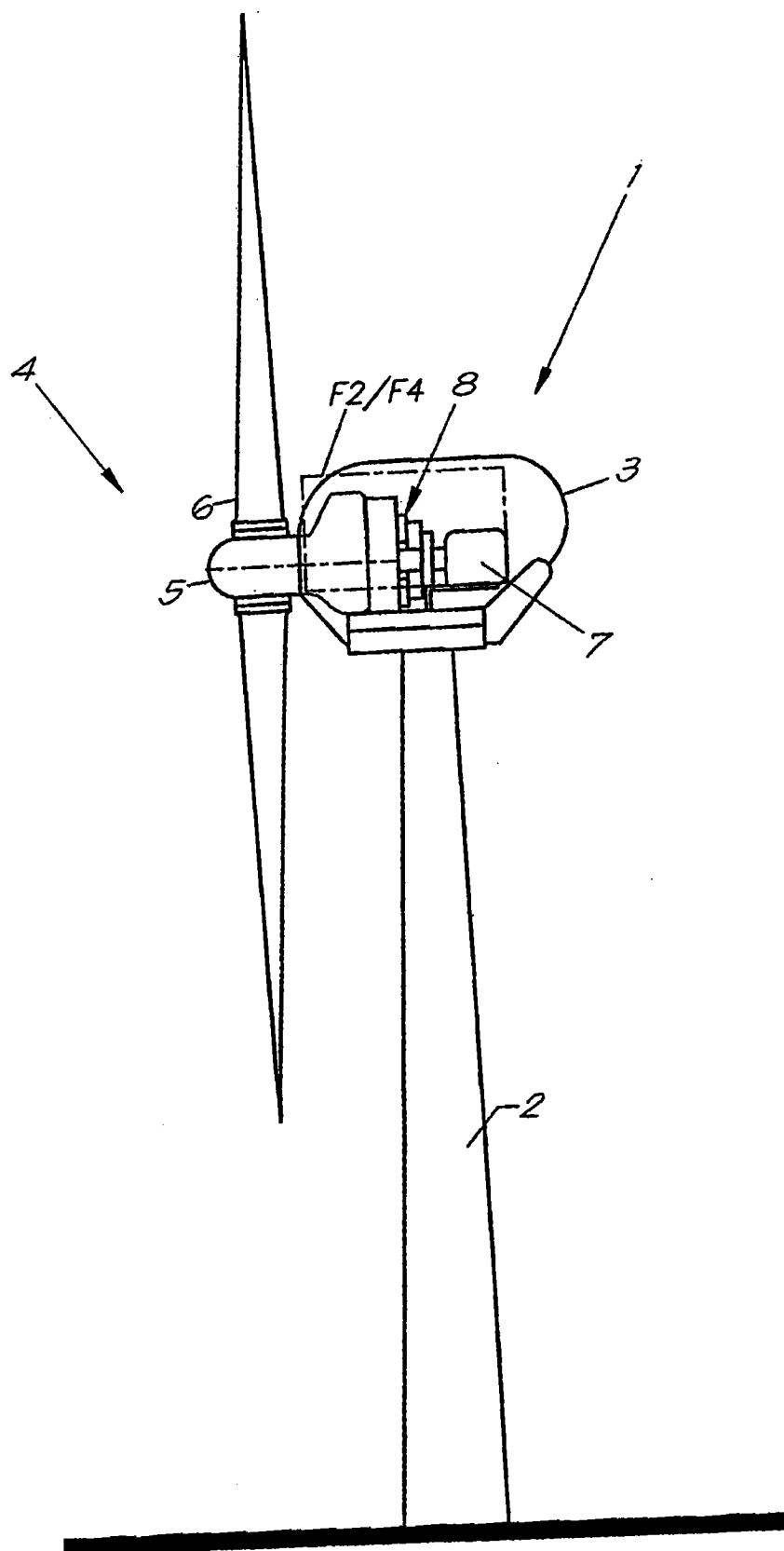


图 1

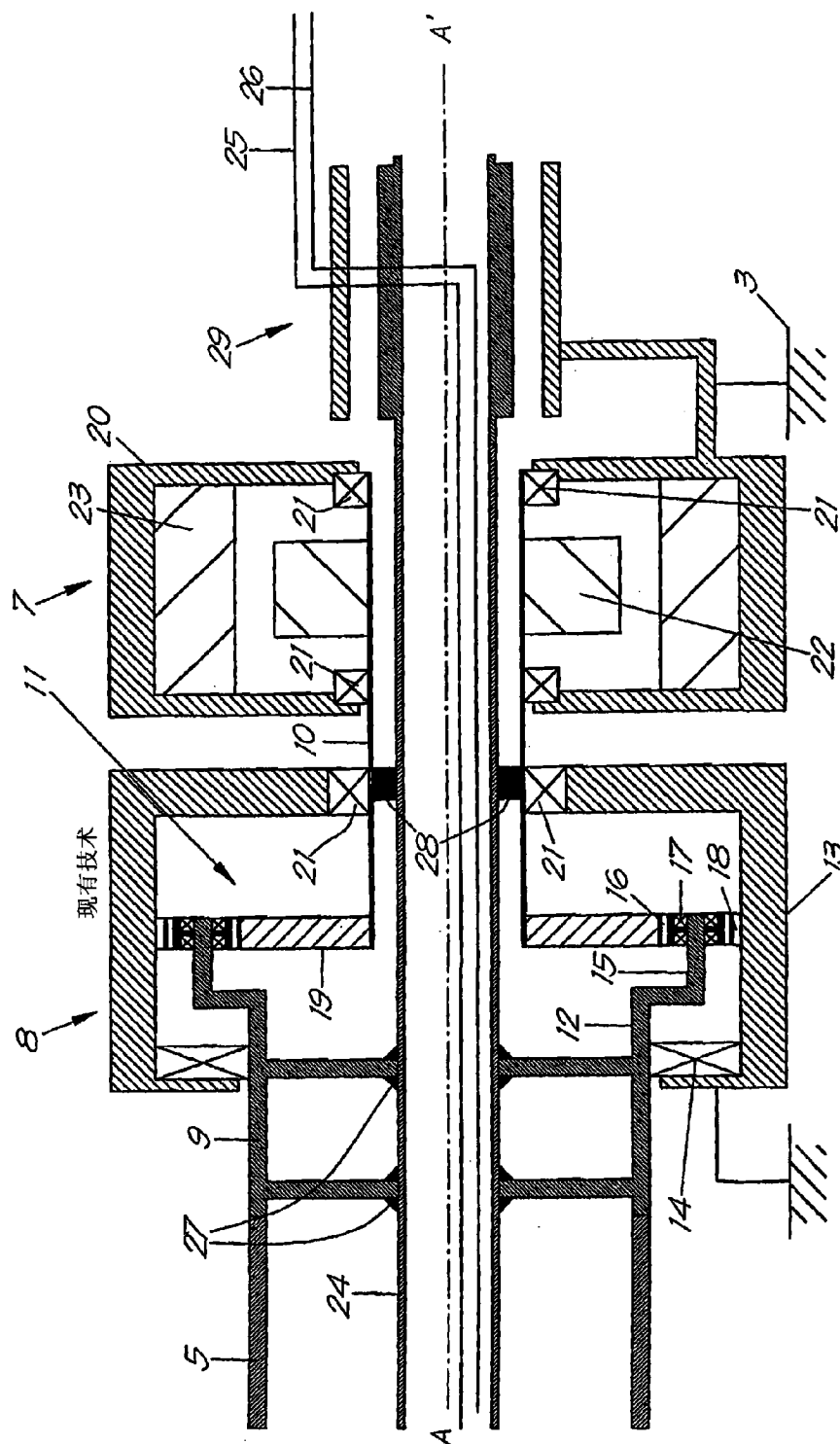


图2

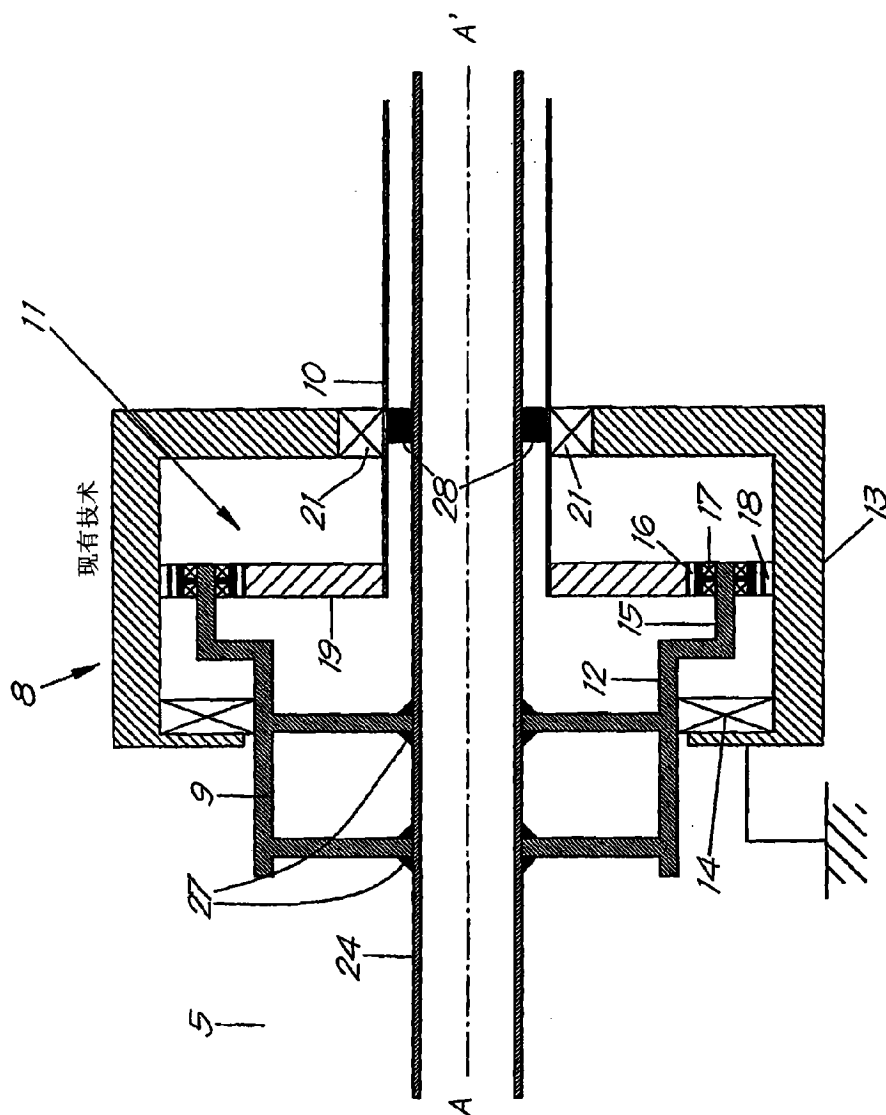


图3

