

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F03D 1/00 (2006.01)

F03D 11/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810179490.0

[43] 公开日 2009年6月17日

[11] 公开号 CN 101457735A

[22] 申请日 2008.12.8

[21] 申请号 200810179490.0

[30] 优先权

[32] 2007.12.6 [33] BE [31] 2007/0582

[71] 申请人 汉森传动系统国际公司

地址 比利时埃德海姆

[72] 发明人 沃伦·格雷戈里·斯穆克

安娜伊克·万·伯格尔特

里克·维布艾斯特

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

代理人 车文 张建涛

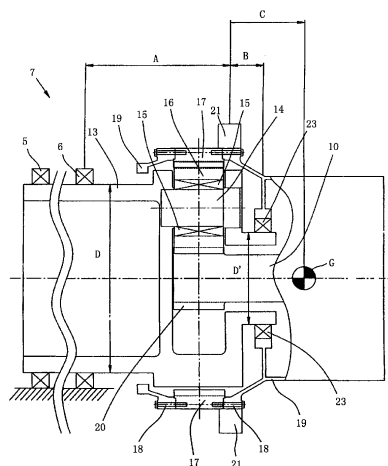
权利要求书3页 说明书15页 附图7页

[54] 发明名称

风轮机驱动装置

[57] 摘要

风轮机驱动装置，由具有转子轴的转子和具有行星齿轮单元的变速箱形成，该行星齿轮单元连接到转子轴，此风轮机驱动装置是如下类型的：变速箱通过转子轴的远端支撑并设有反作用臂；转子轴利用至少一个直接固定到机舱的轴承以及第二轴承来轴承安装，该第二轴承或者固定到机舱，或者作为变速箱的一部分；以及行星齿轮单元的行星架至多通过一个轴承来轴承安装在齿轮箱中。该风轮机驱动装置能在不超尺寸的情况下抵抗它所承受的负载，且由于仅利用一个轴承而极大地节省了成本。



1. 风轮机驱动装置(1), 所述风轮机驱动装置由具有转子轴(3)的转子(2)和具有行星齿轮单元(12)的变速箱(8)形成, 所述行星齿轮单元连接到所述转子轴(3), 所述风轮机驱动装置(1)是如下类型的: 所述变速箱(8)由所述转子轴(3)的远端支撑并设有反作用臂(21), 在所述行星齿轮单元(12)工作的同时, 所述反作用臂把绕所述转子轴(3)的反作用扭矩从所述变速箱(8)传递到机舱(4), 以防止所述变速箱(8)与所述转子轴(3)一起旋转; 用至少一个轴承(5)和第二轴承(6、22)来轴承安装所述转子轴(3), 所述至少一个轴承(5)直接固定到所述机舱(4), 所述第二轴承在直接转子轴承的情况下固定到所述机舱(4)或者在间接转子轴承的情况下作为所述变速箱(8)的一部分; 其特征在于所述行星齿轮单元(12)的行星架(13)至多通过一个轴承(22、23)来轴承安装在所述变速箱(8)中。

2. 根据权利要求 1 所述的风轮机驱动装置(1), 其特征在于: 所述行星架(13)的上述轴承(23)布置为输出轴承, 由此特别使所述行星齿轮单元(12)的行星轮(16)在轴向上位于所述行星架(13)的上述轴承(23)与所述转子轴(3)之间。

3. 根据权利要求 1 所述的风轮机驱动装置(1), 其特征在于: 所述行星架(13)的上述轴承(22)布置为输入轴承, 由此特别使所述行星架(13)的所述轴承(22)在轴向上位于所述行星齿轮单元(12)的行星轮(16)与所述转子轴(3)之间。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的风轮机驱动装置(1), 其特征在于: 所述变速箱(8)的所述行星架(13)设有附加支撑件(24、26)。

5. 根据权利要求 4 所述的风轮机驱动装置(1), 其特征在于: 所述附加支撑件是轴承滚柱、支撑滚柱或凸轮滚柱(24), 所述轴承滚柱、支撑滚柱或凸轮滚柱相对于所述变速箱(8)以旋转方式附加地支撑所述行

星架(13)。

6. 根据权利要求 5 所述的风轮机驱动装置(1), 其特征在于: 所述轴承滚柱、支撑滚柱或凸轮滚柱(24)设有弹性元件(25)。

7. 根据权利要求 4 所述的风轮机驱动装置(1), 其特征在于: 所述附加支撑件是弹性系统(26), 所述弹性系统相对于所述机舱(4)附加地支撑所述变速箱(8)。

8. 根据权利要求 4 到 7 中任一项所述的风轮机驱动装置(1), 其特征在于: 所述附加支撑件(24、26)是出口支撑件, 由此所述行星轮(16)在轴向上位于所述附加支撑件的施加点与所述转子轴(3)之间。

9. 根据权利要求 4 到 7 中任一项所述的风轮机驱动装置(1), 其特征在于: 所述附加支撑件是入口支撑件, 由此所述附加支撑件(24、26)的施加点在轴向上位于所述行星齿轮单元(12)的所述行星轮(16)与所述转子轴(3)之间。

10. 根据权利要求 4 所述的风轮机驱动装置(1), 其特征在于: 所述反作用臂布置在轴承附近, 由此特别使所述行星架(13)的所述轴承(22、23)相对于所述反作用臂(21)的力矩臂(A、B)小于所述附加支撑件(24、26)相对于所述反作用臂(21)的力矩臂(B、A)。

11. 根据权利要求 2、9 和 10 中任一项所述的风轮机驱动装置(1), 其特征在于: 所述转子轴(3)按照直接转子轴承来轴承安装。

12. 根据权利要求 3、8 和 10 中任一项所述的风轮机驱动装置(1), 其特征在于: 所述转子轴(3)按照间接转子轴承来轴承安装。

13. 根据前述权利要求中任一项所述的风轮机驱动装置(1), 其特

征在于：所述行星架(13)的上述轴承(23)能吸收力矩载荷。

14. 根据前述权利要求中任一项所述的风轮机驱动装置(1)，其特征在于：所述行星架(13)的所述轴承(23)是双排式的。

15. 根据权利要求 14 所述的风轮机驱动装置(1)，其特征在于：上述轴承(23)的外轴承环或内轴承环整体形成且设有用于所述轴承(23)的两排滚柱元件的两个轴承面。

16. 根据前述权利要求中任一项所述的风轮机驱动装置(1)，其特征在于：所述行星架(13)的所述轴承(23)是锥形轴承。

17. 根据前述权利要求中任一项所述的风轮机驱动装置(1)，其特征在于：在轴向方向和/或径向方向上对所述行星架(13)的所述轴承(23)进行预加载，以防止所述行星架(13)由于所述轴承(23)中的任何游隙而相对于所述变速箱(8)的任何移动。

风轮机驱动装置

技术领域

本发明涉及一种风轮机驱动装置。

具体地，本发明涉及一种风轮机驱动装置，该风轮机驱动装置由具有转子轴的转子和具有行星齿轮单元的变速箱形成，该行星齿轮单元连接到所述转子轴。

更具体地，本发明涉及一种如下类型的风轮机驱动装置：变速箱通过转子轴的远端支撑并设有反作用臂，该反作用臂在行星齿轮单元工作的同时，将环绕旋转轴的反作用扭矩从变速箱传递到机舱，由此以防止变速箱与转子轴一起旋转；以及转子轴利用至少一个直接连接到机舱的轴承以及第二轴承来安装，该第二轴承或者在直接转子轴承的情形下固定到机舱，或者在间接转子轴承的情况下作为变速箱的一部分。

背景技术

根据现有的技术状态，这种风轮机驱动装置已经是已知的。

这种已知的风轮机驱动装置的行星齿轮单元的行星架总是通过两个滚柱轴承安装在机架中，所述两个滚柱轴承通常以这样的方式轴向布置，即行星齿轮系统的行星轮设置在该对轴承之间。

这种风轮机驱动装置的特点在于转子负载的大部分直接传递到机舱。

当然，在直接转子轴承的第一情形中，转子轴利用两个直接固定

到机舱的轴承进行轴承安装，理论上除了扭矩之外，应没有任何负载经由变速箱的反作用臂从转子轴传递到机架。

然而，由于风轮机驱动装置中的弹性变形，以及由于在反作用臂与机舱的多个接触点处的构造的刚度差，实际上除了扭矩之外，部分的转子负载仍将经由轴承从行星架的轴承和变速箱的反作用臂传递到机舱。

在间接转子轴承的第二情形中，变速箱的行星架的轴承中的一个还用于支撑转子轴，转子负载经由反作用臂到机舱的传递自然更大，但与已知的更集成的风轮机驱动装置设计相比仍相对小，由此转子轴的负载完全被变速箱的一个或若干个轴承吸收。

与本发明有关的这种类型的风轮机驱动装置的优点在于，由于变速箱上的小转子负载，对于所涉及的变速箱的使用材料、尺寸、设计等将具有更小的要求。

然而，本设计经常是超尺寸的。

例如，用于在变速箱的传动轴处支撑变速箱中的行星架的轴承通常能吸收比实际负载大很多倍的负载。

由于所使用的轴承必须足够大以能够将它们安装在行星架的传动轴上的事实，所以这是简单的。

自然，这对于这种风轮机驱动装置的成本价格及其安装是不利的。

此外，大轴承难以得到，它们具有很长的交货时间。

发明内容

本发明旨在消除一个或若干个上述和其它缺点。

具体地，本发明旨在提供一种风轮机驱动装置，该风轮机驱动装置能在不超尺寸的情况下抵抗它所承受的负载。

为此，本发明涉及一种风轮机驱动装置，该风轮机驱动装置由具有转子轴的转子和具有行星齿轮单元的变速箱形成，该行星齿轮单元连接到所述转子轴。这种风轮机驱动装置是如下类型的：变速箱通过转子轴的远端支撑并设有反作用臂，该反作用臂在行星齿轮单元工作的同时，将环绕旋转轴的反作用扭矩从变速箱传递到机舱，由此以防止变速箱与转子轴一起旋转；转子轴利用至少一个直接连接到机舱的轴承以及第二轴承来轴承安装，该第二轴承或者在直接转子轴承的情形下固定到机舱，或者在间接转子轴承的情况下作为变速箱的一部分；以及行星齿轮单元的行星架另外至多通过一个轴承来轴承安装在齿轮箱中。

根据本发明的这种风轮机驱动装置的优点在于仅利用一个轴承，而不是如在已知设计中的情形那样利用两个轴承来轴承安装行星齿轮单元的行星架。

自然，这能够极大地节省成本。

按照根据本发明的风轮机驱动装置的优选实施例，行星架的上述轴承设置为输出轴承，由此特别地，行星齿轮单元的行星轮在轴向上位于行星架的上述轴承与转子轴或传动轴之间。

本实施例在直接转子轴承的情形中是特别有利的，由于行星架的轴承轴向远离已存在于转子轴的轴承处的支撑布置，从而不会获得不必要的双重支撑，本设计中的情形正是如此。

而且，行星齿轮单元的行星架的直径通常在行星轮的发电机侧比在转子轴侧更小，从而此处能选择具有较小直径的轴承，这种轴承通常更容易得到且更便宜。

按照根据本发明的风轮机驱动装置的另一优选实施例，行星架的上述轴承设置为输出轴承，由此特别地，行星架的轴承在轴向上位于行星齿轮单元的行星轮与转子轴之间。

根据本发明的风轮机驱动装置的此实施例在间接转子轴承的情形中是特别有用的，因为在该情形中，行星架的轴承必须将转子负载的大部分经由机架从变速箱传递到机舱。

当然，行星轮和行星齿轮以及太阳齿轮应优选承受尽可能小的所述转子负载，行星架的轴承在轴向上位于行星齿轮单元的行星轮与转子轴之间的情形正是如此。

与已知的具有间接转子轴承的风轮机驱动装置相比，根据本发明的这种风轮机驱动装置的优点在于在变速箱中仅应用一个轴承。

按照根据本发明的风轮机驱动装置的优选实施例，变速箱的行星架设有附加支撑件。

此附加支撑件可以是例如相对于变速箱以旋转方式附加地支撑行星架的轴承滚柱、支撑滚柱或凸轮滚柱，或者可以是例如相对于机舱附加地支撑变速箱的弹性系统。

当行星架的轴承上的负载太大而不能通过单一轴承支撑时，此附加支撑件有时可能是必要的。

然而，上述的附加支撑件形式的优点在于：它们易于得到、制造

和安装简单，并且它们比将另外的轴承设置为支撑(如现有风轮机驱动装置的情形)更便宜。

因而，在没有任何超尺寸的情况下，此附加支撑件为该问题提供了一种更经济和更适当的解决方案。

按照根据本发明的风轮机驱动装置的优选实施例，附加支撑件是输出支撑，由此特别地，行星轮在轴向上位于该附加支撑件的施加点与转子轴之间。

如果将行星架的轴承设置为输入轴承，则此实施例是特别有利的，对于间接转子轴承这是优选的情形。

实际上，在这种情形下，必须附加地支撑没有被转子轴支撑的变速箱的重量，这最好通过行星架的轴承距在变速箱的入口处已设置的支撑尽可能远地执行，换言之最好在变速箱的出口处执行。

按照根据本发明的风轮机驱动装置的另一优选实施例，附加支撑件是入口支撑件，由此特别地，该附加支撑件的施加点在轴向上位于行星齿轮单元的行星轮与转子轴之间。

以类似的方式，我们可推断此实施例在直接转子轴承的情形中是特别有利的，由此将行星架的轴承设置为输出轴承，从而自然地，行星架优选设有位于变速箱入口处的附加支撑件。

按照根据本发明的具有附加支撑件的上述风轮机驱动装置的又一优选实施例，在一种配置中，反作用臂设置在轴承附近，由此特别地，行星架的轴承相对于反作用臂的力矩臂小于附加支撑件相对于反作用臂的力矩臂。

反作用臂设置在轴承附近的此实施例的优点在于：必须从变速箱的行星架传递到机舱的负载的大部分经过行星架的轴承，从而当反作用臂设置在轴承附近时，此部分负载直接传递到机舱或者至少以受限的弯曲应变传递到变速箱上。

总之，具有两个根据本发明的风轮机驱动装置的实施例，根据本发明，这两个实施例是非常优选的。

第一情形是根据本发明的具有直接转子轴承的风轮机驱动装置的实施例，其中将行星架的轴承设置为输出轴承，反作用臂设置在轴承附近，并且还可设置附加支撑件，该附加支撑件是入口支撑件。

第二情形是根据本发明的具有间接转子轴承的风轮机驱动装置的实施例，其中将行星架的轴承设置为输入轴承，反作用臂设置在轴承附近，并且还可设置附加支撑件，该附加支撑件是出口支撑件。

利用这些实施例，所有上述的优点能同时获得，即行星架的负载的大部分仅通过一个相对于转子轴的现有支撑有效定位的轴承传递到机舱，然而由于反作用臂在轴承附近的定位，所以该轴承能在对变速箱没有太大弯矩的情况下，将其负载传递到机舱，并且附加支撑件可设置在最需要它的地方，而没有任何超尺寸。

按照根据本发明的风轮机驱动装置的另一优选实施例，行星架的轴承能吸收力矩载荷。

这种轴承的一个良好示例例如是双排式的锥形轴承，由此例如内或外轴承环整体形成并为轴承的两排滚柱元件设有两个轴承面。

根据本发明的风轮机驱动装置的此实施例为转子轴和变速箱提供充足的稳定性，同时仍能简单紧凑地制造该驱动。

附图说明

为更好地说明本发明的特征，将参照附图来描述根据本发明的风轮机驱动装置的如下优选实施例，其中：

图 1 和图 2 以透视图显示了已知的分别具有直接转子轴承和间接转子轴承的风轮机驱动装置的两个实施例；

图 3 显示了根据用图 1 中 III-III 指示的截面的具有直接转子轴承的风轮机驱动装置的横截面；

图 4 以类似方式显示了根据图 1 中的截面 III-III 的横截面，但用于根据本发明的风轮机驱动装置的最普遍的实施例；

图 5 与图 4 相似地显示了根据本发明的风轮机驱动装置的另一实施例，在该实施例中，提供了附加支撑件；

图 6 更详细地示出了通过图 5 中的 F6 指示的部分；以及

图 7 与图 4 和图 5 相似地显示了根据本发明的风轮机驱动装置的另一实施例，在该实施例中，提供了可替代的附加支撑件。

具体实施方式

图 1 和图 3 示出了已知的风轮机驱动装置 1 的实施例。

此风轮机驱动装置 1 由具有转子叶片(图中未示出)的转子 2 形成，并且该转子 2 通过转子轴 3 支撑。

转子轴 3 相对于机舱 4 通过两个轴承 5 和 6 轴承安装，转子轴 3 的轴承的这种布置将在下文中称为直接转子轴承。

另外，转子轴 3 通过联轴器 9 连接到变速箱 8 的传动轴 7。

在此变速箱 8 中，转子轴 3 的缓慢旋转在变速箱 8 的第一级的传动轴 10 处转换成较快的旋转，以便获得足够快速的旋转来经由变速箱 8 的从动轴 11 恰当地驱动发电机(图中未示出)。

如在图 3 的截面中更详细显示的，行星齿轮单元 12 经常用于此目的。

此行星齿轮单元 12 的传动轴 7 由行星架 13 形成，该行星架 13 设有行星轮轴 14，行星轮 16 以旋转方式通过行星轴承 15 安装在行星轮轴 14 上。

一方面，所述行星轮 16 与行星齿轮 17 协同工作，行星齿轮 17 通过螺栓 18 固定到变速箱 8 的机架 19，而另一方面，行星轮 16 与太阳齿轮 20 协同工作，太阳齿轮 20 设置在由所述齿轮单元 12 形成的第一级的从动轴 10 上。

除了如下的特征，即转子轴 3 相对于机舱 4 仅通过一个轴承 5，而不是如在第一示例中通过两个轴承 5 和 6 轴承安装，由此转子轴 3 另外通过变速箱 8 中的轴承支撑之外，如图 2 中所示的已知风轮机驱动装置 1 的实施例与图 1 和图 3 的完全相似。

转子轴 3 的这种轴承将在下文中称为间接转子轴承。应当注意的是正如例如在图 1 到图 3 中示出的，与本发明有关的已知风轮机驱动装置 1 是这样的类型的，即变速箱 8 相对于机舱 4 几乎仅通过反作用臂 21 支撑，以便跨接需要使行星齿轮单元 12 起作用的反作用力，以及防止变速箱 8 与转子轴 3 一起旋转。

如在引言中阐述的，在上述类型的已知风轮机驱动装置 1 中，行星架 13 通过两个轴承 22 和 23 轴承安装在变速箱 8 的机架 19 中。

两个轴承 22 和 23 通常以这样的方式轴向布置，即它们轴向围绕行星轮 16。

如进一步在图 3 中显示的，行星轮 16 的转子侧上的轴承 22 通常具有直径 D ，该直径 D 大于行星轮 16 的发电机侧上的轴承 23 的直径 D' 。

此外，明显的是在直接转子轴承的情况下，由此转子轴 3 相对于机舱 4 利用两个轴承 5 和 6 轴承安装，在相当程度上限制了轴承 22 和 23 上的来自转子 2 的负载。

特别是，在这种情况下，由于风轮机驱动装置 1 中的弹性变形，以及由于反作用臂 21 与机舱 4 的多个接触点 21' 的刚度差，轴承 22 和 23 仅承受一部分转子负载。

通过为反作用臂 21 与机舱 4 之间的连接提供低刚度能限制源于转子 2 并且必须通过变速箱 8 经由反作用臂 21 传递到机舱 4 的这些负载。

明显的是，在间接转子轴承的情况下，由此转子轴 3 相对于机舱 4 仅利用一个轴承 5 轴承安装，正如在图 2 的配置中，较大部分的转子负载将通过轴承 22 和 23 传递。

除了源于转子 2 的负载之外，轴承 22 和 23 还经由反作用臂 21 将没有被转子轴 3 支撑的变速箱 8 的重量 G 产生的负载的一部分传递到机舱 4。

不同负载在轴承 22 与 23 之间的分布取决于力矩臂 A、B 和 C，这些力矩臂定义如下：

A 是反作用臂 21 的施加点与行星轮 16 的转子侧上的轴向最靠近的支撑点之间的轴向距离，并且转子轴 3 或变速箱 8 的负载经由该支撑点传递到反作用臂 21；

B 是反作用臂 21 的施加点与行星轮 16 的发电机侧上的轴向最靠近的支撑点之间的轴向距离，并且转子轴 3 或变速箱 8 的负载经由该

支撑点传递到反作用臂 21；以及

C 是没有被转子轴 2 支撑的变速箱 8 的重量 G 的重力中心与反作用臂 21 的施加点之间的轴向距离。

在图 3 的情形中，这意味着：

A 是轴承 22 与反作用臂 21 的施加点之间的轴向距离；

B 是反作用臂 21 的施加点与轴承 23 之间的轴向距离；以及

C 是如上面定义的。

在具有直接转子轴承的典型设计中，如在图 1 和图 3 中，由于转子轴 3 相对于机舱 4 通过两个轴承 5 和 6 支撑，轴承 22 和 23 上的负载将主要通过上述没有被转子轴 3 支撑的变速箱 8 的重量 G 确定。

应注意的是支撑行星架 13 的轴承 22 非常靠近转子轴 3 的轴承 6 设置，从而轴承 22 仅承受非常有限的负载。

然而，由于行星架 13 的大直径 D ，所以也必须选择具有此大直径 D 的轴承 22，使得轴承 22 能抵抗的最大负载比它应能吸收的实际负载大很多倍。

而且，在已知的具有直接转子轴承的风轮机驱动装置 1 中，此轴承 22 是超尺寸的。

在具有间接转子轴承的典型设计中，如在图 2 中，在相对于机舱 4 直接支撑转子轴 3 的仅一个轴承 5 的情况下，反作用臂与行星轮 16 的转子侧上的支撑点之间的力矩臂 A 在轴承 22 的高度处通常小，由此，轴承 22 将大部分通过转子轴 3 加载。

在这种情况下，没有被转子轴 3 支撑的变速箱 8 的重量 G 将在相当程度上通过轴承 23 吸收。

当然，这具有如下的结果，即轴承 22 上的负载大于图 1 和图 3 的情形。

然而，根据本发明，即使在此间接转子轴承的情形中，也能引入一些简化，由此在没有任何超尺寸的情况下，将负载从变速箱 8 传递到机舱 4。

图 4 显示了根据本发明的风轮机驱动装置 1 的第一实施例，由此为具有直接转子轴承的已知情形(如在图 1 和图 3 中示出的)提供一种解决方案，由此，转子轴相对于机舱 4 通过两个轴承 5 和 6 支撑。

本发明在于通过仅一个轴承 23 将行星齿轮单元 12 的行星架 13 轴承安装在齿轮箱 8 中。

由于如前所述轴承 22 是明显超尺寸的，所以省去了图 3 中的已知情形的此轴承 22。

这里仅选择保持距转子轴 3 轴向最远的轴承 23，由此自然导致与相对于机舱 4 支撑转子轴 3 的轴承 5 和 6 的较少重叠。

另一优点在于这里直径 D' 小于直径 D 。

行星架 13 的轴承 23 进一步设置使得行星齿轮单元 12 的行星轮 16 轴向位于轴承 23 与转子轴 3 之间。

在下文中，将在本专利的正文中提出的是将轴承 23 以这样的构造设置为输出轴承，即将指出轴承 23 放置在变速箱 8 的出口处。

因而，在不在轴承 23 上放置任何额外负载的情况下，转子 2 的负

载的一部分也能通过行星轮 16 传递到反作用臂 21。

优选地，根据本发明的行星架 13 的轴承 23 能吸收通过转子轴 3 的几何轴线的平面中的力矩载荷。

为此能选择双排式轴承，例如双排锥形轴承。

更优选地，根据本发明将使用双排轴承 23，轴承 23 的外轴承环或内轴承环整体形成，由此此轴承环为轴承的两排滚柱元件设有两个轴承面。

在某些情形中，可能令人感兴趣的是沿轴向和/或径向方向对行星架 13 的轴承 23 进行预加载，由此以避免行星架 13 由于轴承 23 的游隙而相对于变速箱 8 的任何移动。

图 5 和图 6 显示了根据本发明的风轮机驱动装置 1 的另一实施例，除了行星架 13 设有附加支撑件外，该实施例与图 4 的实施例完全相似。

此附加支撑件必须为转子轴 3 提供足够的支撑，并且在给定的示例中，它不是如已知的风轮机驱动装置中的轴承 22，而是一个或若干个轴承滚柱 24 的形式的附加支撑件，轴承滚柱 24 的细节在图 6 中示出。

可替代地，也能使用支撑滚柱 24 或凸轮滚柱 24。

在给定的示例中，此附加支撑件 24 轴向设置在转子轴 3 与行星轮 16 之间，在省去的轴承 22 的高度处。

在下文中将这种附加支撑件 24 位于变速箱 8 的入口处的布置称为入口支撑件。

明显的是在直接转子轴承的情形中，其中将行星架 13 的轴承 23 设置为输出轴承，它可适于附加地支撑位于变速箱 8 的入口处的转子轴 3。

与现有风轮机驱动装置 15 的差别在于这种支撑滚柱、凸轮滚柱或轴承滚柱 24 比如普遍用于已知风轮机驱动装置中的环绕传动轴 7 的完整轴承 22 更便宜。

此外，这种滚柱 24 能相对容易地安装，特别是与完整轴承 22 相比。

根据本发明的优选实施例，支撑滚柱、凸轮滚柱或轴承滚柱 24 设有至少一个径向弹性元件 25，如在图 6 中更详细地示出。

反作用臂 21 优选设置在轴承，即行星架 13 的轴承 23 附近。

这意味着从轴向的观察点，反作用臂 21 最好尽可能靠近轴承 23 设置，从而轴承 23 相对于反作用臂 21 的力矩臂 B 小于附加支撑件 24 相对于所述反作用臂 21 的力矩臂 A。因此，吸收要传递负载的大部分轴承 23 上的负载尽可能直接地传递到机舱 4，而不在变速箱 8 中产生任何所有太大的弯矩。

根据本发明的风轮机驱动装置 1 的又一实施例在图 7 中示出，此次为具有间接转子轴承(如图 2 中的)的情形提供了一种解决方案，即仅利用一个轴承 5 将转子轴 3 直接轴承安装在机舱 4 上，而转子负载 3 的剩余部分在齿轮箱 8 中被吸收。

然而，根据本发明，与已知风轮机驱动装置中的惯例相比，行星架 13 也仅利用一个轴承 23 轴承安装在变速箱 8 中。

正如已经在引言中说明的，在此具有间接转子轴承的情形中，可行的是将行星架 13 的轴承 22 设置为输入轴承，意味着行星架 13 的轴承 22 位于变速箱 8 的入口处，或者换言之在轴向上位于行星齿轮单元 12 的行星轮 16 与转子轴 3 之间。

当然，在间接转子轴承的情形下，轴承 22 必须吸收转子轴 3 上的大部分负载。

通过将轴承 22 设置为输入轴承，将使行星轮 16、行星齿轮 17 和太阳齿轮 20 基本防护所述大负载。

为了部分地减缓轴承 22，决定此时通过弹性系统 26 来相对于机舱 4 附加地支撑变速箱 8。

在这种情形下，所述弹性系统 26 相对于机舱 4 直接(而不是经由轴承 22)支撑没有通过转子轴 3 承受的变速箱 8 的重量 G。

在此间接转子轴承的情形中，将轴承 22 设置为已部分支撑变速箱 8 的输入轴承，当然最好在变速箱 8 的出口处，即通过出口支撑件来附加地支撑变速箱 8。

此外，在根据本发明的风轮机驱动装置 1 的此实施例中，有利的是将反作用臂 21 设置在轴承附近，由此这次轴承 22 相对于反作用臂 21 的力矩臂 A 小于附加支撑件 26 相对于反作用臂 21 的力矩臂 B。

这样，此次通过轴承 22 吸收的要传递负载的大部分再次尽可能直接地传递到机舱 4，而不在变速箱 8 中产生太大的弯矩。

明显的是，在根据本发明的风轮机驱动装置 1 的所有给定示例中，

通过使用更小的部件或更便宜的部件避免了超尺寸，得到了达到它所承受负载的合适设计，但该设计比已知的风轮机驱动装置更便宜并且更易于安装。

当然，很多其它的实施例也是可能的。

本发明决不限于作为示例描述的以及在附图中示出的根据本发明的风轮机驱动装置 1 的实施例；相反，这种风轮机驱动装置 1 能以很多其它的方式制造，同时仍保持在本发明的范围内。

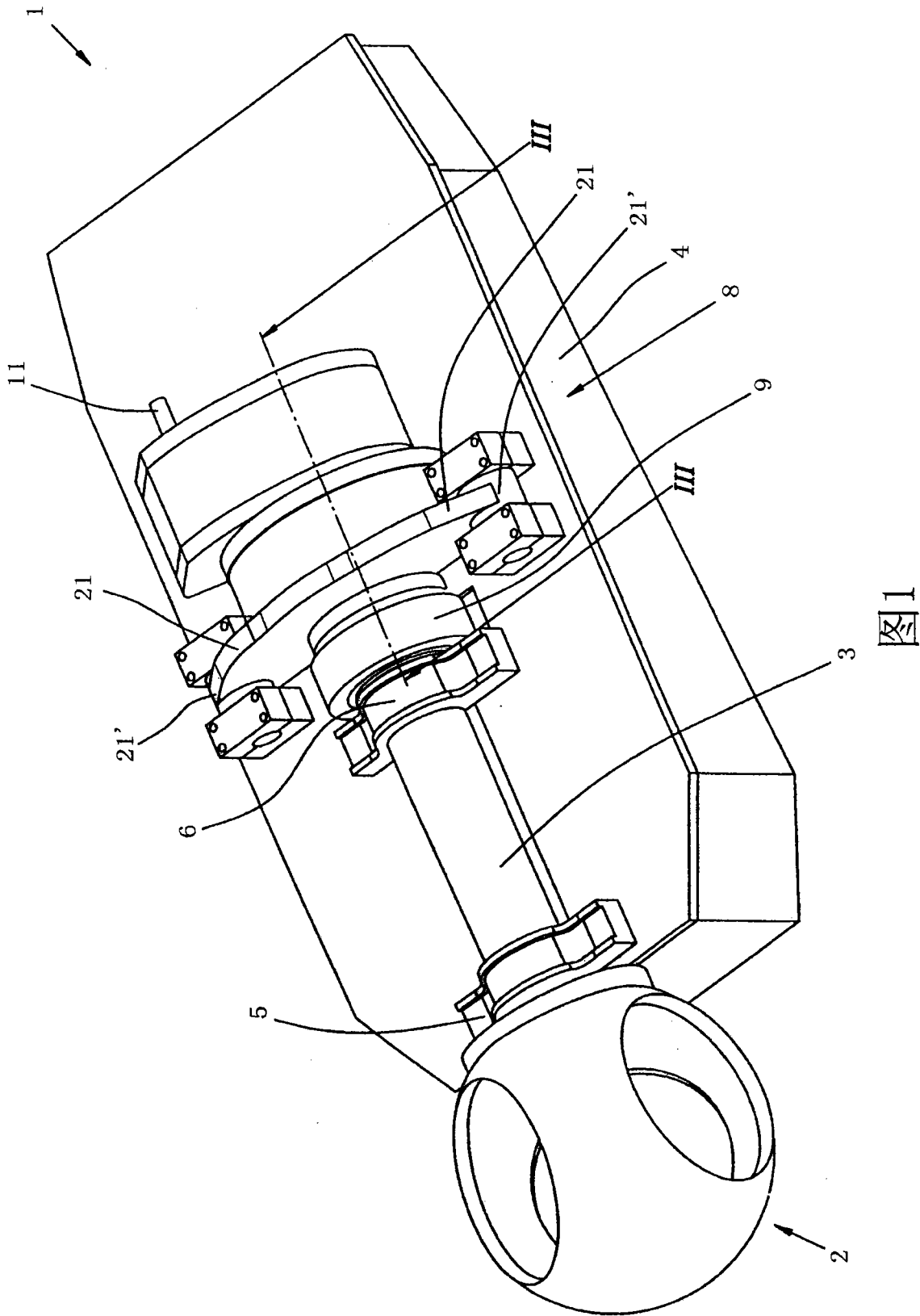


图1

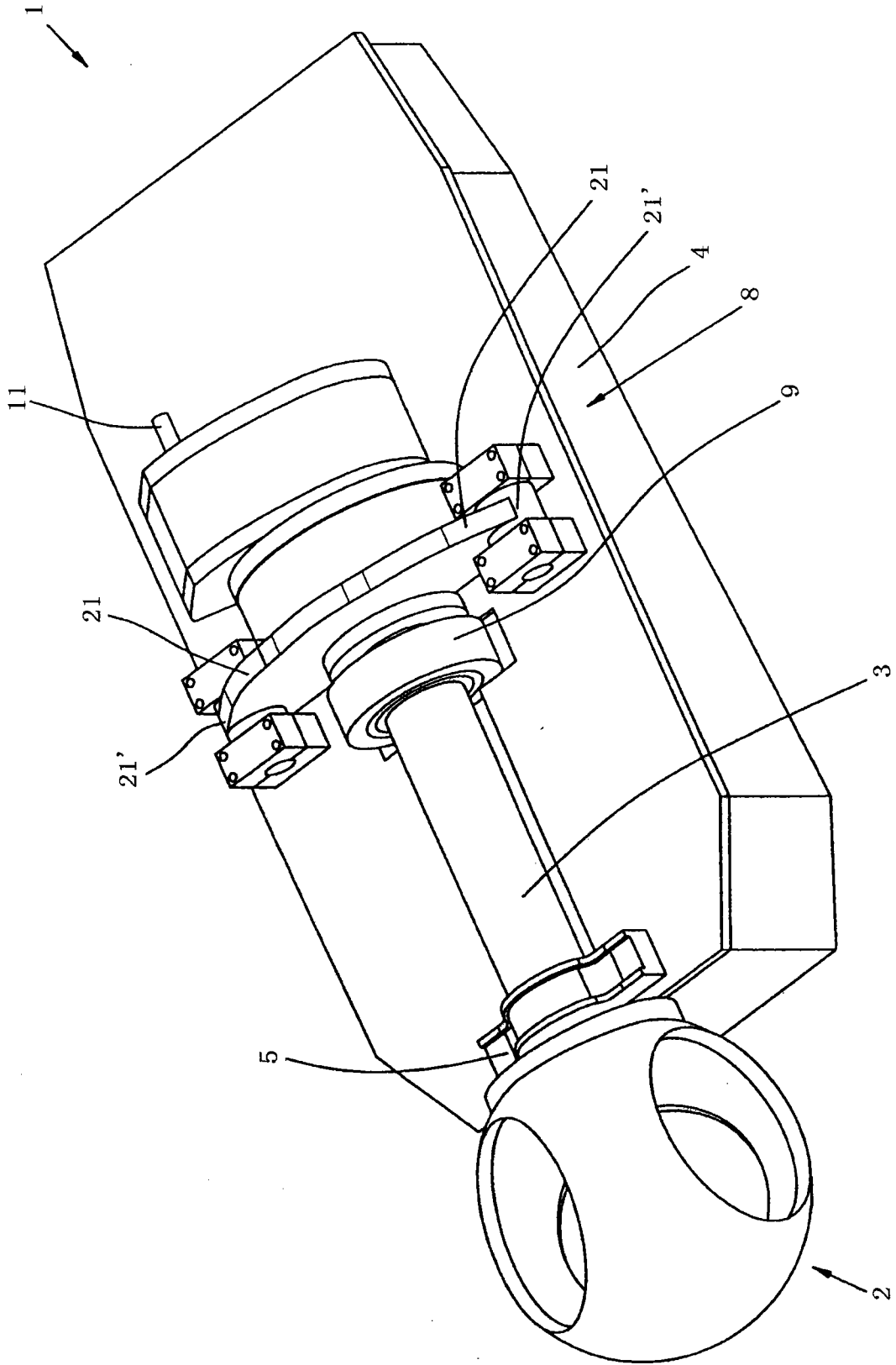


图2

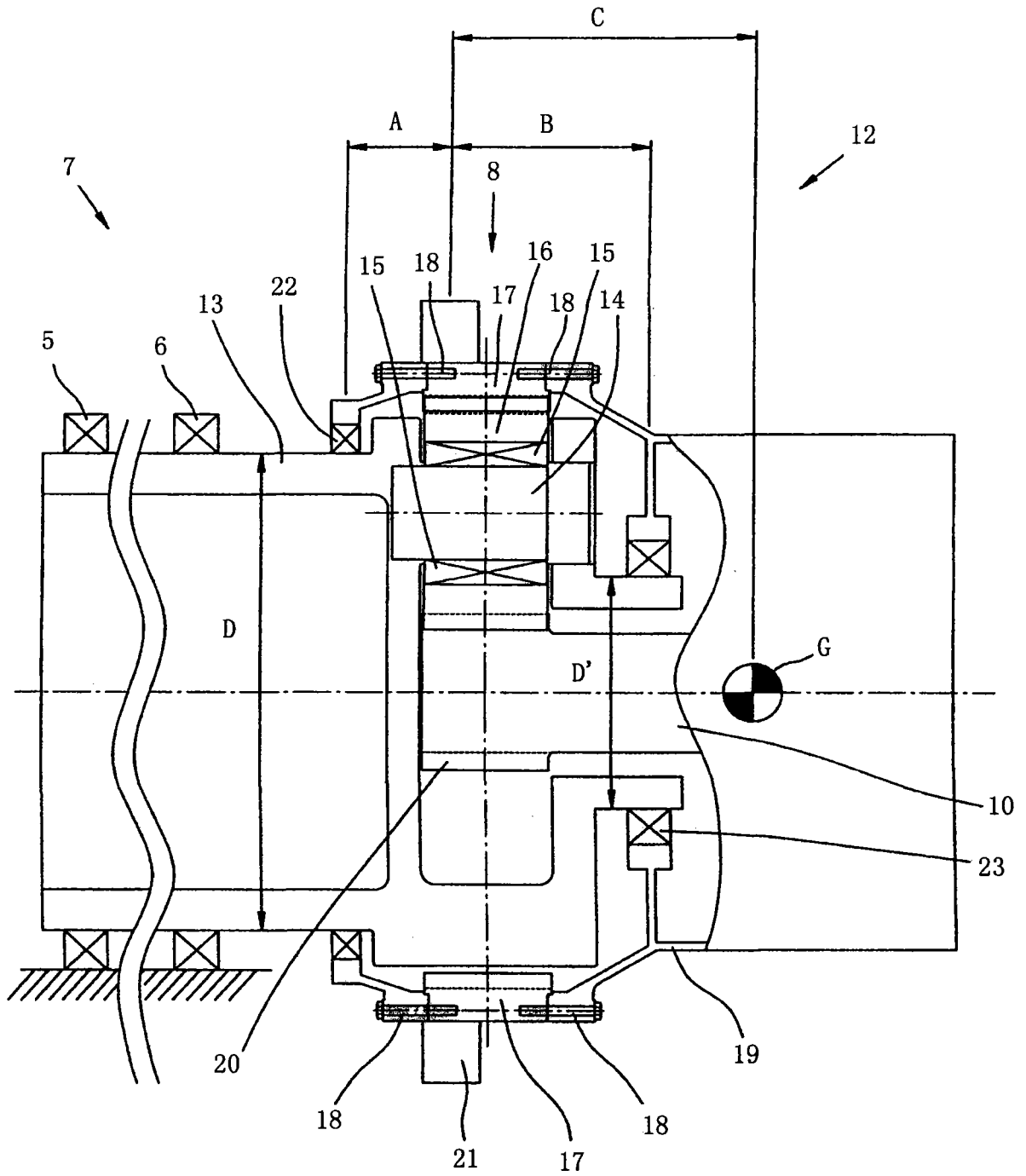


图3

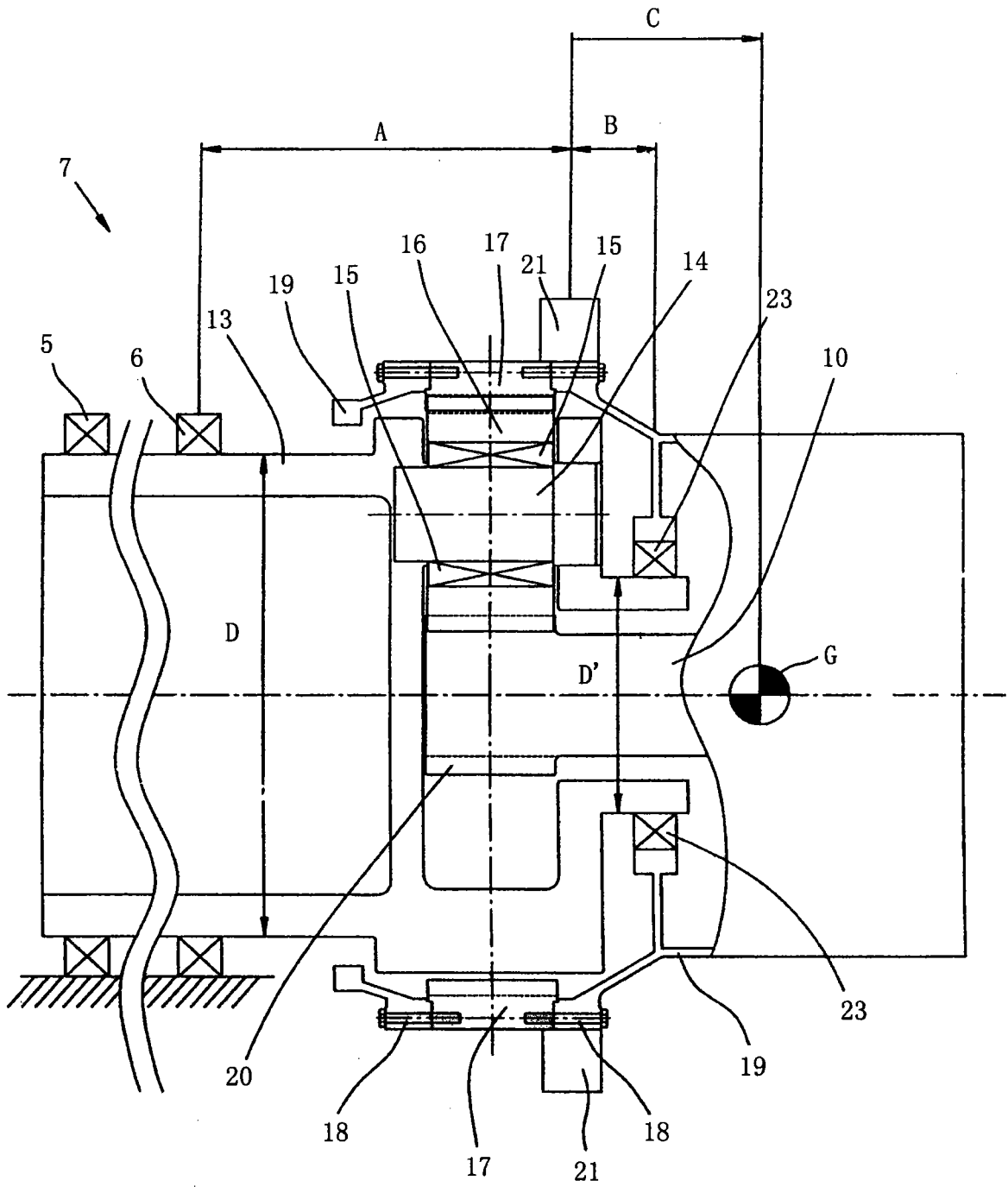


图4

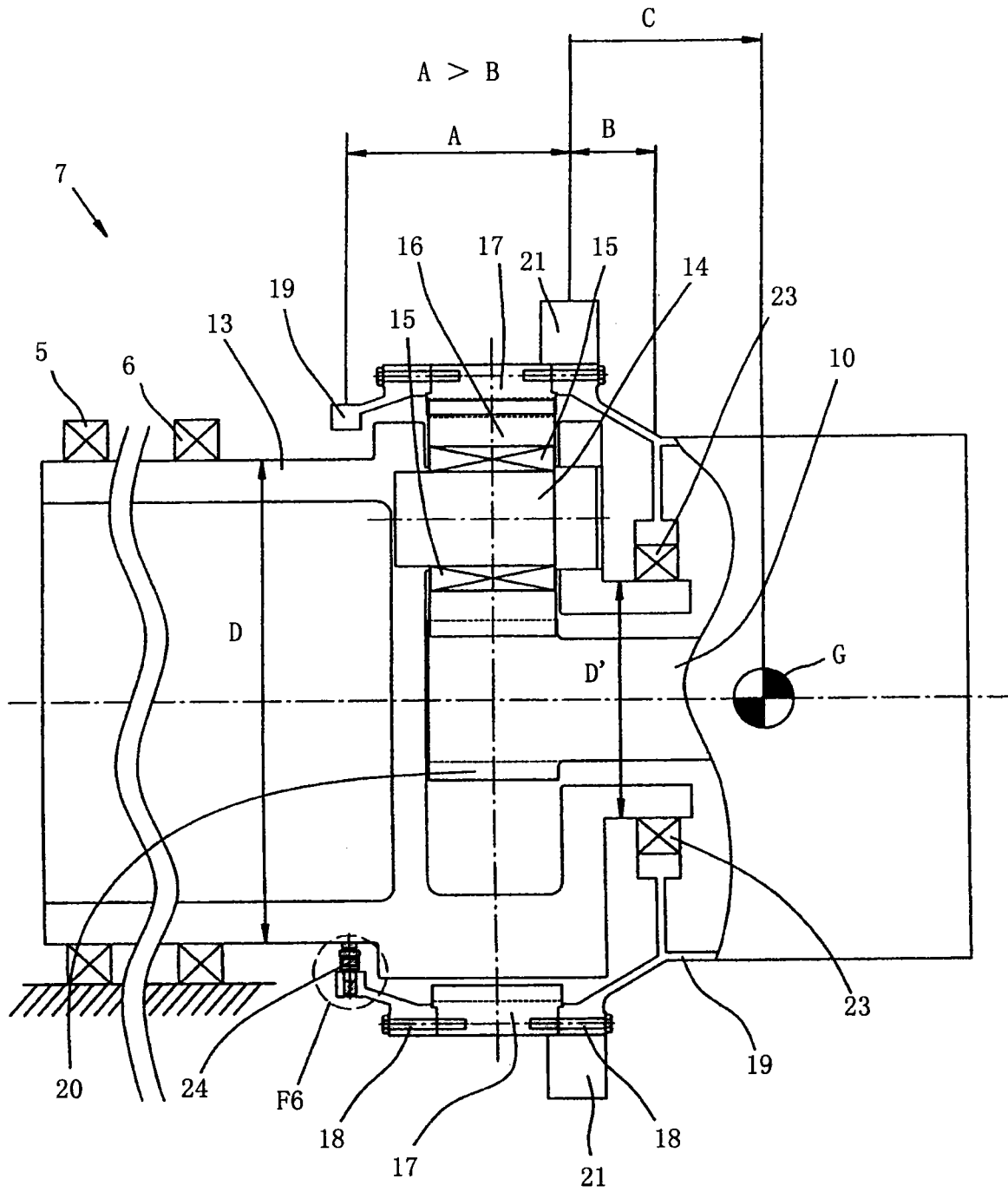


图5

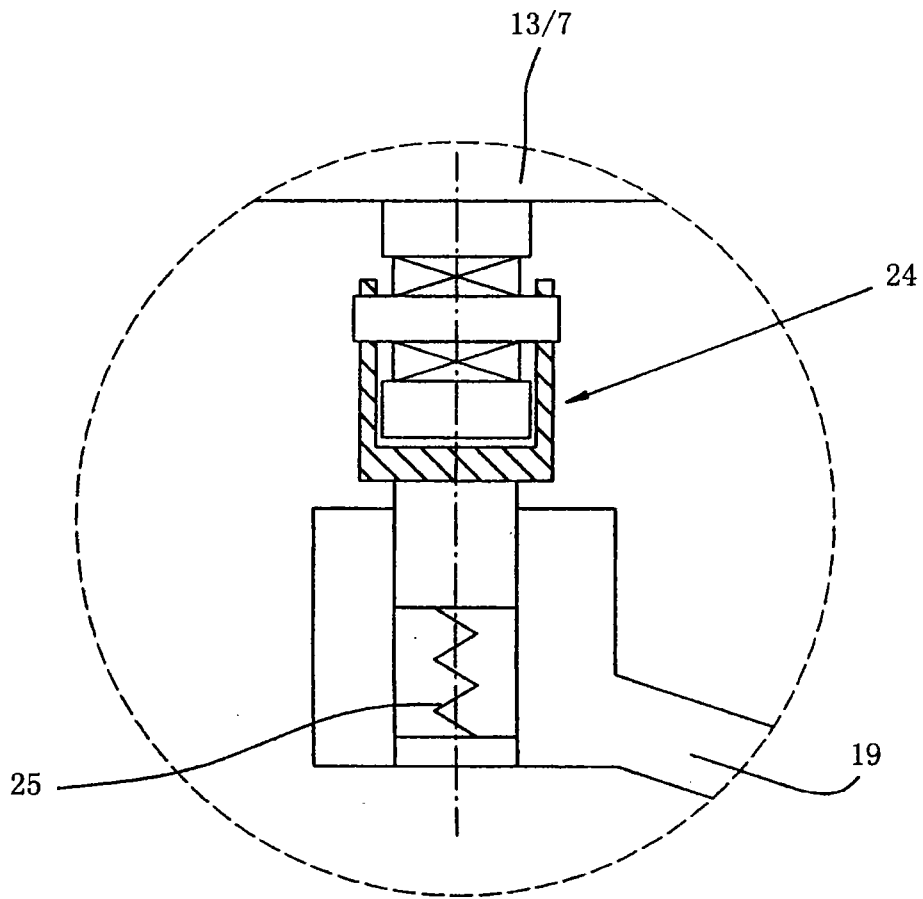


图6

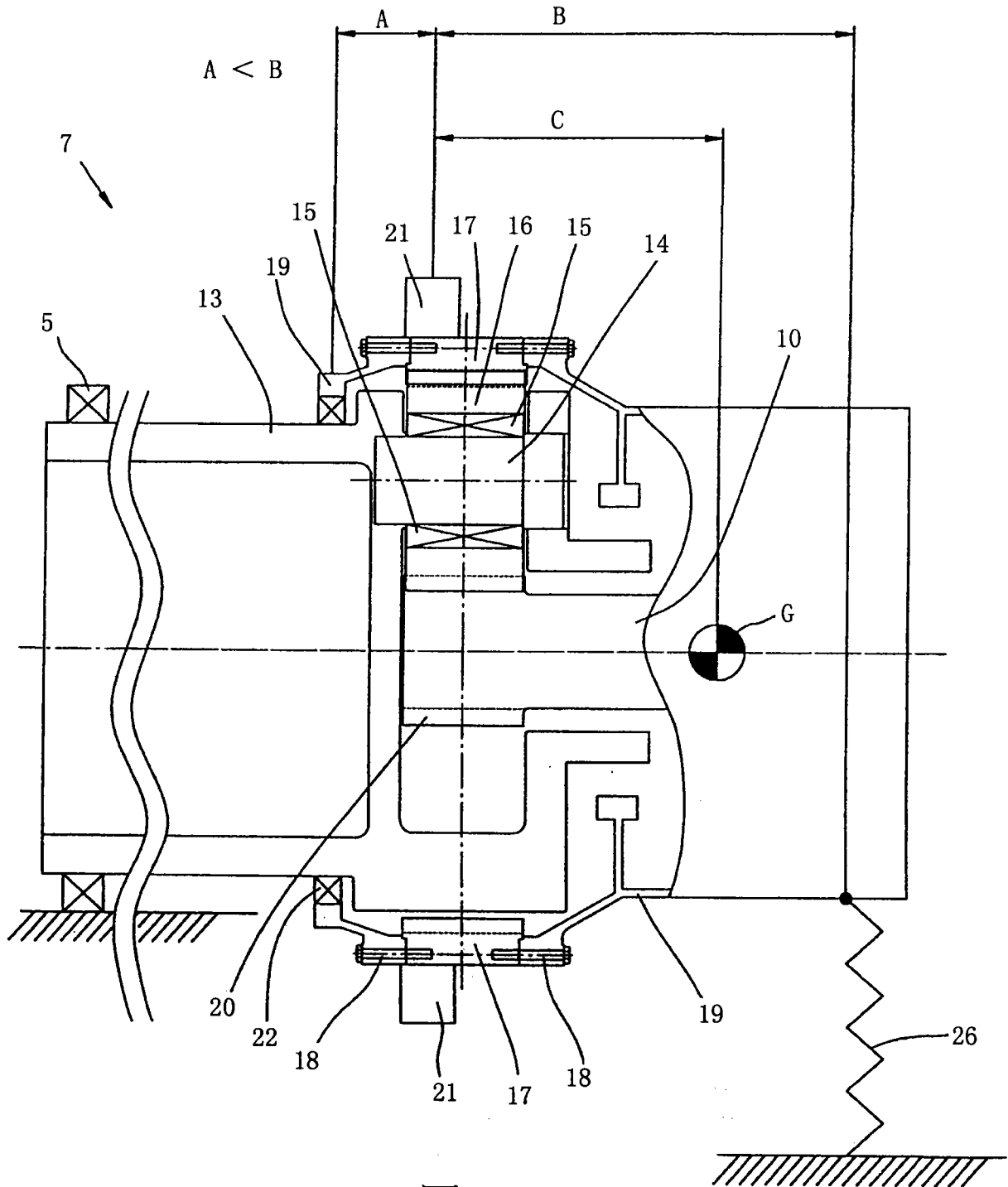


图7