



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102386830 A

(43) 申请公布日 2012. 03. 21

(21) 申请号 201010274856. X

(22) 申请日 2010. 09. 06

(71) 申请人 高则行

地址 100045 北京市西城区南礼士路 3 条南里 1 号楼 2 门 903 室

(72) 发明人 高则行

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 苏娟 李瑞海

(51) Int. Cl.

H02P 9/48 (2006. 01)

H02J 3/38 (2006. 01)

F03D 9/00 (2006. 01)

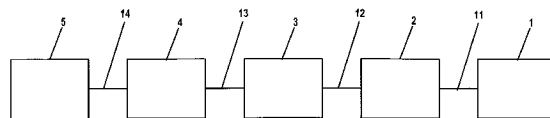
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

机械式转速控制装置和风力发电设备

(57) 摘要

本发明提供了一种机械式转速控制装置和风力发电设备。风力发电设备包括：风轮，能够接收风能而转动；发电机，具有能够在来自风轮的动能下转动的输入转轴；储能装置，位于所述风轮和所述发电机之间使得所述发电机输入转轴获得稳定的转速输入。在所述发电机和所述储能装置之间设有转速控制装置，所述转速控制装置包括：第一转动构件，能够与电动机相连以在电动机驱动下按预定转速转动；第二转动构件，与所述第一转动构件啮合并与所述发电机输入转轴相连。与传统的利用电力电子设备实现恒速恒频的风力发电设备相比，本发明能够以更少的成本实现恒速恒频输出。



1. 一种机械式转速控制装置,其特征在于,包括:

第一转动构件,所述第一转动构件能够与电动机相连以在电动机驱动下按预定转速转动;和

第二转动构件,所述第二转动构件与所述第一转动构件啮合并能够固定在拟进行转速控制的转轴上。

2. 如权利要求 1 所述的转速控制装置,其特征在于,所述第一转动构件是蜗杆,所述第二转动构件是蜗轮。

3. 如权利要求 1 所述的转速控制装置,其特征在于,所述第一转动构件和所述第二转动构件是相互啮合的齿轮。

4. 一种风力发电设备,包括:

风轮,能够接收风能而转动;

发电机,具有能够在来自风轮的动能下转动的输入转轴;

储能装置,位于所述风轮和所述发电机之间使得所述发电机输入转轴获得稳定的转速输入,

其特征在于,在所述发电机和所述储能装置之间设有转速控制装置,所述转速控制装置包括:

第一转动构件,所述第一转动构件能够与电动机相连以在电动机驱动下按预定转速转动,

第二转动构件,所述第二转动构件与所述第一转动构件啮合并与所述发电机输入转轴相连。

5. 如权利要求 4 所述的转速控制装置,其特征在于,所述第一转动构件是蜗杆,所述第二转动构件是蜗轮。

6. 如权利要求 4 所述的转速控制装置,其特征在于,所述第一转动构件和所述第二转动构件是相互啮合的齿轮。

机械式转速控制装置和风力发电设备

技术领域

[0001] 本发明涉及机械式转速控制装置和具有这种机械式转速控制装置的风力发电设备。

背景技术

[0002] 由于化石能源日趋匮乏以及对环境产生的影响日益显著,世界各国都在积极开发各种清洁能源。风能作为最重要的清洁能源之一,受到了人们越来越强烈的关注,在人类能源利用领域中所占的份额越来越大。

[0003] 对风能的利用方式主要是利用风力发电设备将风能转换为电能。随着大功率风力发电机的出现以及大规模风力发电场的建设,风能的利用正逐步商业化。风能商业化的一种基本途径是将风电并入市政电网中。由于风场的风是不稳定的,时有时无,忽大忽小,这样所产生的电能是无法进网的,因此,现有的风力发电设备安装有储能装置等,以得到稳定的转动输出。目前,普遍采用的一种恒速恒频并网运行方式,即风力发电机的转速不随风速的波动而变化,始终维持恒转速运转,从而输出恒定额定频率的交流电。

[0004] 然而在实践中,所获得的电能质量仍然不能令人满意。例如,市政电网要求入网交流电的频率在 49.8 ~ 50Hz,而目前风力发电设备输出的电力频率是 48 ~ 52Hz,并不能很好地与电网匹配。而且,现有风力发电设备为实现恒速恒频而配备的电力电子设备结构负载、价格昂贵,增加了风力发电机的成本以及风场运营的成本。

发明内容

[0005] 相应地,本发明的目的是提供一种转速控制装置,其能够以简单的结构获得恒定的转速输出,无需复杂、昂贵的电力电子设备。

[0006] 根据本发明的一个方面,本发明提供了一种转速控制装置,包括:第一转动构件,能够与电动机相连以在电动机驱动下按预定转速转动;第二转动构件,与所述第一转动构件啮合并能够固定在拟进行转速控制的转轴上。

[0007] 所述第一转动构件可以是蜗杆,所述第二转动构件可以是蜗轮。

[0008] 所述第一转动构件和所述第二装置是相互啮合的齿轮。

[0009] 根据本发明的另一个方面,本发明提供了一种风力发电设备,包括:风轮,能够接收风能而转动;发电机,具有能够在来自风轮的动能下转动的输入转轴;储能装置,位于所述风轮和所述发电机之间使得所述发电机输入转轴获得稳定的转速输入,其特征在于,在所述发电机和所述储能装置之间设有转速控制装置,所述转速控制装置包括:第一转动构件,能够与电动机相连以在电动机驱动下按预定转速转动;第二转动构件,与所述第一转动构件啮合并与所述发电机输入转轴相连。

附图说明

[0010] 图 1 是根据本发明一种实施方式的风力发电设备的示意性框图。

[0011] 图 2 是根据本发明一种实施方式的储能装置的示意性剖视图。

[0012] 图 3 是根据本发明一种实施方式的转速控制装置的示意性剖视图。

具体实施方式

[0013] 下面参照附图描述本发明的具体实施方式。

[0014] 图 1 是根据本发明一个优选实施方式的发电设备的框图。风力发电设备包括风轮 1, 风轮 1 在风力的作用下转动, 而将风力转换为风轮转轴 11 的转动。风轮转轴 11 的转动经传动系统例如减速装置 2 经输出端 12 传给发电机 5, 发电机 5 将风能转换为电能。因为风力是不稳定的, 所以, 在风轮 1 和发电机 5 之间需要设置储能装置 3, 储能装置 3 的输出转轴 13 与发电机 5 的输入转轴 14 相联, 为发电机 5 提供稳定后的转速输入。

[0015] 风轮、减速装置、储能装置和发电机都是本领域已经公知的, 本领域技术人员可以根据具体设计要求采用合适的公知技术。

[0016] 图 2 示出了一种结合了差速传动功能的储能装置, 包括第一半轴 31、第二半轴 33 和壳体 37。第一半轴 31 与减速装置 2 的输出端 12 相连, 用于从减速装置 2 接收来自风轮 1 的动力。第二半轴 33 作为输出转轴 13 或者输出转轴 13 的一部分。输出转轴 13 与发电机 5 的输入轴 14 相连, 用于向发电机 5 传送动力。储能装置 3 还包括与第一半轴 31 一体形成的第一锥形齿轮 32、与第二半轴 33 一体形成的第二锥形齿轮 34、位于第一、第二锥形齿轮 32、34 之间并同时与这两个锥形齿轮啮合的多个行星齿轮 35 以及支撑这些行星齿轮 35 的行星齿轮架 36。其中, 壳体 37 包围着上述构件并与行星齿轮架 36 一体形成。其中, 壳体 37 构成了一个卷筒, 一根可以例如用钢丝绳或者任何其他合适材料形成的长索 62, 其一端固定在壳体 37 上, 另一端固定在重物 61 上。当长索 62 随着壳体 37 的转动而缠绕在壳体 37 外表面上时, 重物 61 被升高, 从而将壳体 37 的动能转化为重物 61 的势能。当然, 本领域技术人员可以理解, 重物 61 还可以通过各种形式的滑轮组悬吊在壳体上。滑轮组可以固定在风力发电设备的塔架上, 或者, 固定在另外装设的例如龙门架上。重物的质量和长索的长度, 可以根据具体的设计要求以及当地风场的情况, 进行具体的设计。作为替换方式, 壳体 37 可以驱动飞轮、扭力弹簧或者空气压缩机等各种形式的储能构件, 还可以想到用来驱动抽水机进行蓄水。这种储能和差速传动结合为一体的结构, 在 2010 年 8 月 4 日授予高则行的中国实用新型专利第 200920179109.0 号中, 进行了详细描述。该文献中的这部分相关内容以引用的方式包括在本申请中。

[0017] 本领域技术可以理解, 也可以省略上述与差速传动有关的结构, 而使重物、飞轮、扭簧、空气压缩机以及水泵等传统储能功能结构与减速装置 2 的输出端 12 相结合, 从而在输出端 12 处提供稳定的转速输出。

[0018] 为了在发电机 5 的输入转轴 14 处获得能够准确地匹配市政电网入网要求所需要的恒定转速, 本发明在发电机 5 和储能装置 3 之间设置了一种机械式转速控制装置 4。

[0019] 图 3 示出了根据本发明一个实施方式的机械式转速控制装置 4。机械式转速控制装置 4 包括蜗轮 42 和蜗杆 41。蜗杆 41 能够与一个电动机 (未示出) 相连, 在电动机的驱动下, 以预定的转速转动, 是本发明的第一转动构件。蜗轮 42 与蜗杆 41 啮合, 并能够固定到发电机的输入转轴 14 上, 输入转轴 14 与储能装置 3 的输出转轴 13 相连, 接收稳定后的转速, 是本发明的第二转动构件。

[0020] 根据拟并入电网的具体要求和两个转动构件之间的传动比,蜗杆 41 可以在电动机的驱动下有不同的预定转速。

[0021] 在图 3 所示的实施方式中,蜗轮 42 是通过键 43 与发电机输入轴 14 结合在一起的。按照另一种实施方式,蜗轮 42 可以和发电机输入轴 14 是一体的。

[0022] 根据本发明的另一实施方式,蜗轮蜗杆可以用一对啮合的齿轮来替代。根据本发明的又一种实施方式,第二转动构件(蜗轮或者齿轮)可以固定到储能装置 3 的输出转轴 13 上。因此,在本发明中,第二转动构件与发电机的输入转轴相连,包括直接或者间接地固定到发电机的输入转轴上。

[0023] 下面,结合附图 1-3 描述本发明的工作过程。在风场中,当风力达到预定级别时,例如每秒 3 米的微风,风轮 1 开始转动,风轮转轴 11 的转动通过减速装置 2 的输出端 12 传递给储能装置 3 的第一半轴 31,第一半轴 31 带动与之一体形成的第一锥形齿轮 32 转动,然后经第二半轴 33 将稳定后的转速传给发电机 5 的输入转轴 14。

[0024] 当蜗杆 41 的预定转速与储能装置 3 输入的稳定后的转速匹配(即符合蜗轮蜗杆传动比)时,蜗杆 41 近乎空转。

[0025] 当蜗杆 41 的预定转速所对应的蜗轮 42 的转速比储能装置 3 输入的稳定后的转速大时,储能装置 3 的输出转轴 13 所得到的多余动能传递给储能装置 3,由其中的储能构件吸收。

[0026] 当蜗杆 41 的预定转速所对应的蜗轮 42 的转速比储能装置 3 输入的稳定后的转速小时,蜗轮蜗杆对储能装置 3 的输出转轴 13 产生制动力,这种制动力造成储能装置 3 在输入端(或者减速装置 2 的输出端)处所得到的多余动能传递给储能装置 3,由其中的储能构件吸收。

[0027] 以图 2 所示的具有差速功能的储能装置 3 为例。无论是第一半轴 31(输入端)还是第二半轴 33(输出端)上的转矩增加,都会使行星齿轮 35 发生公转,重物 61 被提升,而实现储能。作用在减速装置 2 的输出端 12 上的储能构件直接吸收来自转速控制装置 14 和减速装置 2 的多余能量。

[0028] 如上所述,通过在储能装置和发电机之间设置根据本发明的机械式转速控制装置,发电机的输入转轴能够获得并入所需的精确的转速。而且,根据本发明的机械式转速控制装置是由蜗轮蜗杆或者齿轮等转动构件构成的,与目前使用的用来实现恒速恒频的电力电子设备相比,其成本小得多。

[0029] 上面参照附图对本发明进行了具体的描述。但是,本领域技术人员应该理解,上面的具体描述仅仅是举例性质的,用于说明性的目的,并非是用来限制本发明的保护范围。得益于本发明的教导,本领域技术人员在不超出本发明保护范围的情况下可以根据具体情况对上述具体描述的实施方式做出各种变型、修改或者替换,这些变型、修改或者替换落入本发明的保护范围。

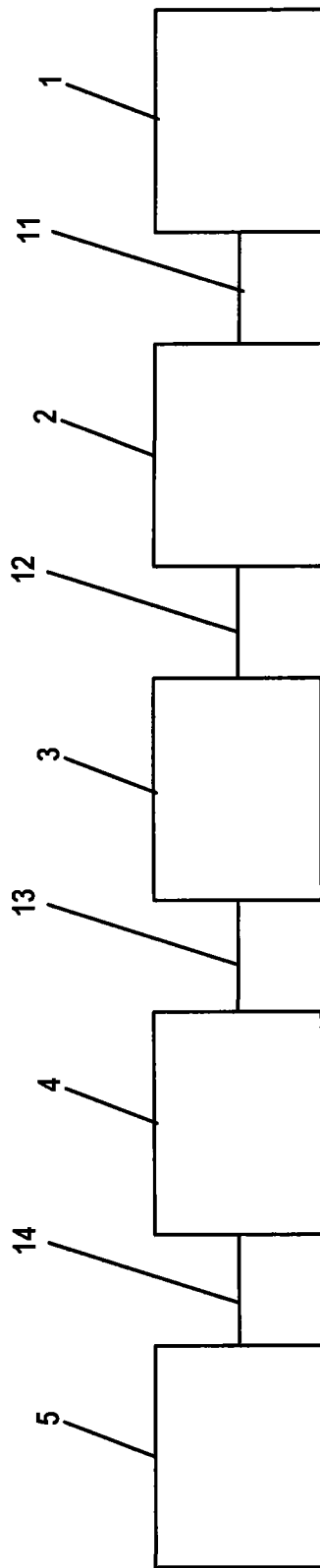


图 1

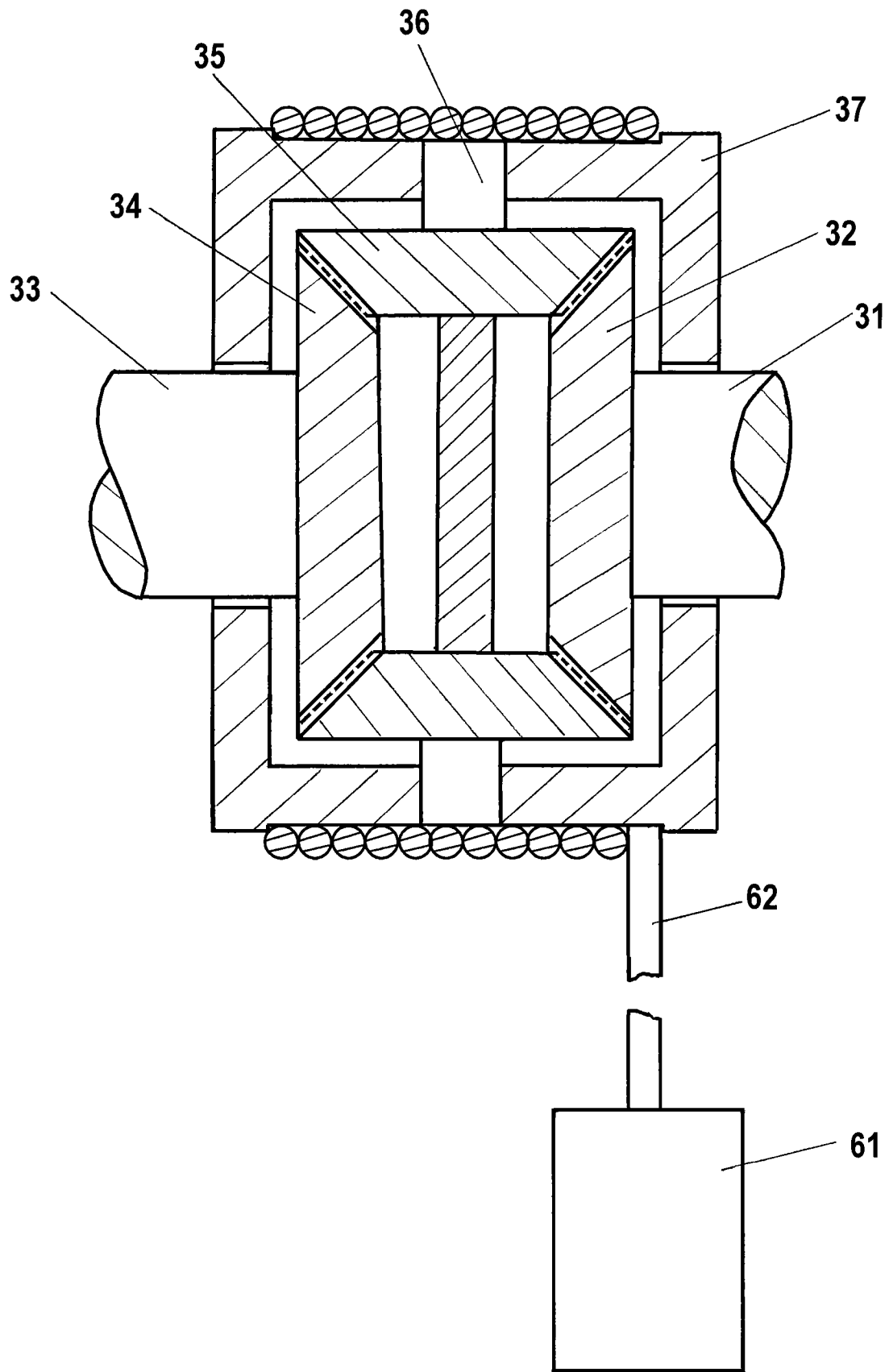


图 2

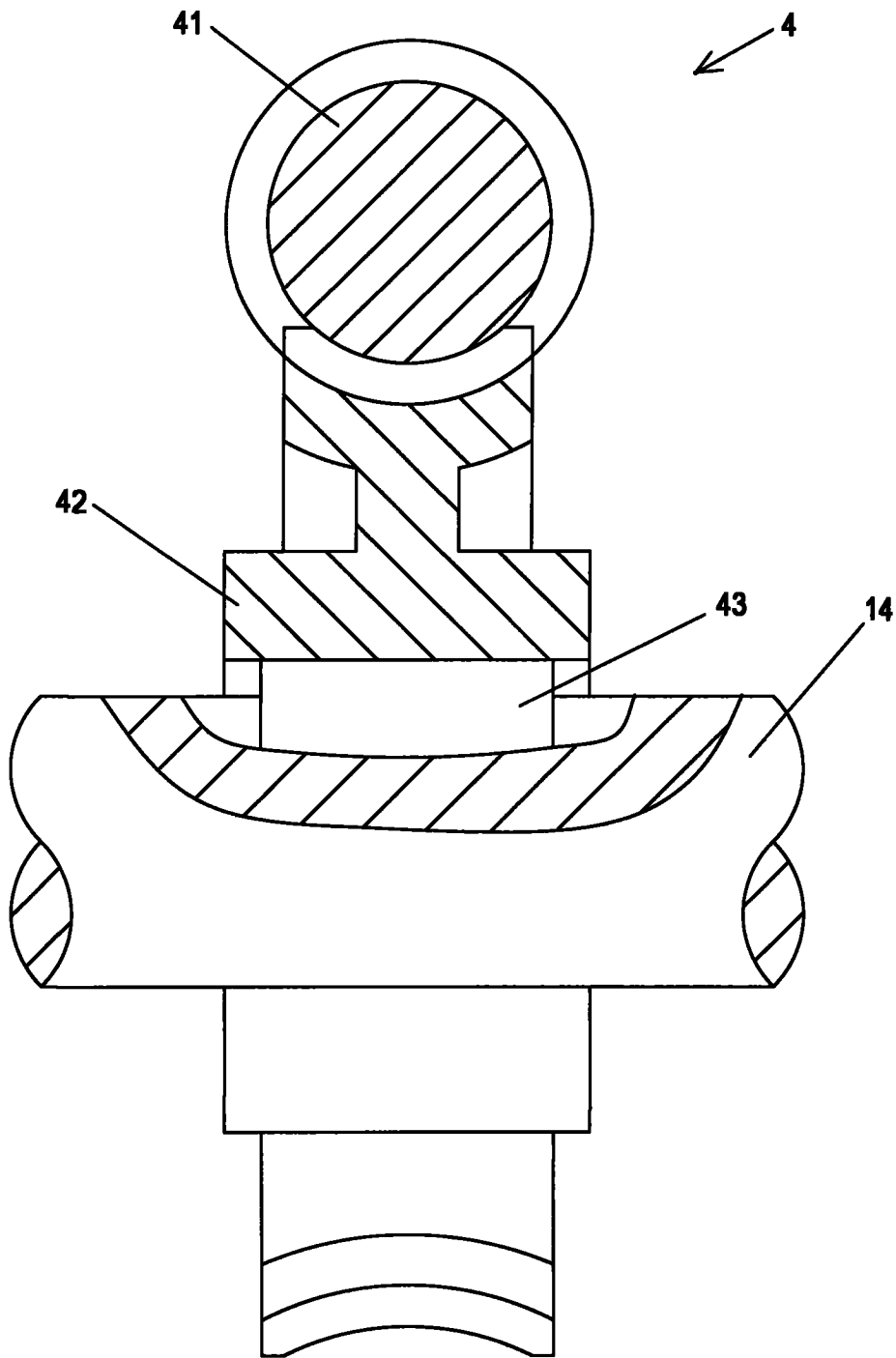


图 3