(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 202990984 U
(45)授权公告日 2013.06.12

(21)申请号 201220696001.0

(22)申请日 2012.12.17

(73)专利权人 邱永安
地址 313000 浙江省湖州市长兴县雉城镇长广一区长广一中 12-1-101 室

(72)发明人 邱永安

(74)专利代理机构 湖州金卫知识产权代理事务所（普通合伙） 33232
代理人 赵卫康

(51)Int.Cl.
E21B 43/00(2006.01)
F03D 9/00(2006.01)
F03D 11/02(2006.01)
H02K 7/10(2006.01)
F16H 1/20(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

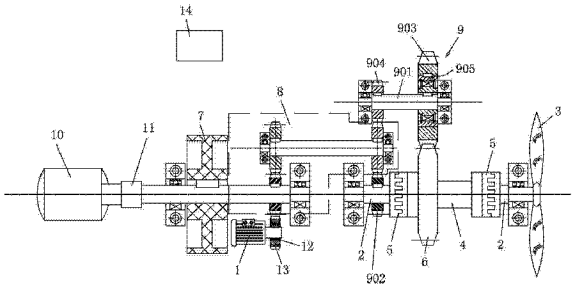
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)实用新型名称

风力直驱抽油机

(57)摘要

本实用新型公开了一种风力直驱抽油机，包括电动机、控制装置，还包括旋转主轴、风叶、提升滚筒、滚筒传动轮、能量调节飞轮、发电机、变速器、能量反馈装置，所述风叶和所述旋转主轴固定连接；所述提升滚筒用于升降抽油杆，所述提升滚筒套装在所述旋转主轴上，所述旋转主轴与所述提升滚筒之间设有离合器，所述离合器用于实现所述旋转主轴和所述提升滚筒之间的分离或接合；所述滚筒传动轮和所述提升滚筒固定连接成一整体。本实用新型的风力直驱抽油机，结构简单、成本低廉，能耗低、效率高、运行平稳、故障率低，对电网没有污染，实现了对风能的高效利用，并提高了抽油机的主要性能指标。



CN 202990984 U

1. 风力直驱抽油机，包括电动机（1）、控制装置（14），其特征在于：还包括旋转主轴（2）；

风叶（3）；所述风叶（3）和所述旋转主轴（2）固定连接；

提升滚筒（4），用于升降抽油杆，所述提升滚筒（4）套装在所述旋转主轴（2）上，所述旋转主轴（2）与所述提升滚筒（4）通过离合器（5）实现离合；

滚筒传动轮（6），所述滚筒传动轮（6）和所述提升滚筒（4）固定连接成一整体；

能量调节飞轮（7）；

变速器（8），所述变速器（8）的低速端和所述旋转主轴（2）相连接，高速端和所述能量调节飞轮（7）相连接；

能量反馈装置（9），用于将所述抽油杆下降时的能量通过变速器（8）传递给所述能量调节飞轮（7），以实现所述能量调节飞轮（7）的增速旋转而储能，所述能量调节飞轮（7）的能量能在所述提升滚筒（4）提升所述抽油杆时传递给所述提升滚筒（4），用于提升抽油杆；

发电机（10），所述发电机（10）和所述变速器（8）的高速端连接。

2. 根据权利要求 1 所述的风力直驱抽油机，其特征在于：所述能量反馈装置（9）包括传动轴（901）及设置在所述传动轴（901）上的第一传动轮（903）和第二传动轮（904），所述第一传动轮（903）或所述第二传动轮（904）通过能量反馈离合器（905）和所述传动轴（901）相连接，所述第一传动轮（903）和所述滚筒传动轮（6）为一对相啮合的齿轮；所述第二传动轮（904）和所述变速器（8）相连接。

3. 根据权利要求 1 所述的风力直驱抽油机，其特征在于：所述能量反馈装置（9）包括转轴（907）、第一传动轮（903）和第二传动轮（904），所述转轴（907）通过能量反馈离合器（905）和第二传动轮（904）相连接，所述第一传动轮（903）、第二传动轮（904）及所述滚筒传动轮（6）均为齿轮，所述第一传动轮（903）位于所述滚筒传动轮（6）和所述第二传动轮（904）之间，并同时和所述滚筒传动轮（6）及所述第二传动轮（904）相啮合，所述第二传动轮（904）和所述变速器（8）相连接。

4. 根据权利要求 1 所述的风力直驱抽油机，其特征在于：所述能量反馈装置（9）包括传动轴（901）和第一传动轮（903），所述传动轴（901）通过能量反馈离合器（905）和第一传动轮（903）相连接，所述第一传动轮（903）通过传动带（906）和所述滚筒传动轮（6）相连接。

5. 根据权利要求 1 所述的风力直驱抽油机，其特征在于：所述能量反馈装置（9）包括传动轴（901）、和所述旋转主轴（2）固定连接的过渡轮（902）及设置在所述传动轴（901）上的第一传动轮（903）和第二传动轮（904），所述第一传动轮（903）或所述第二传动轮（904）通过能量反馈离合器（905）和所述传动轴（901）相连接，所述第一传动轮（903）和所述滚筒传动轮（6）为一对相啮合的齿轮；所述第二传动轮（904）通过传动带（906）和所述过渡轮（902）连接。

6. 根据权利要求 1 所述的风力直驱抽油机，其特征在于：所述能量反馈装置（9）包括传动轴（901）、和所述旋转主轴（2）固定连接的过渡轮（902）及设置在所述传动轴（901）上的第一传动轮（903）和第二传动轮（904），所述第一传动轮（903）或所述第二传动轮（904）通过能量反馈离合器（905）和所述传动轴（901）相连接，所述第二传动轮（904）和所述过渡轮（902）为一对相啮合的齿轮；所述第一传动轮（903）通过传动带（906）和所述滚筒传动轮（6）连接。

7. 根据权利要求 1 所述的风力直驱抽油机，其特征在于：所述能量反馈装置（9）包括传动轴（901）、和所述旋转主轴（2）固定连接的过渡轮（902）及设置在所述传动轴（901）上的第一传动轮（903）和第二传动轮（904），所述第一传动轮（903）或所述第二传动轮（904）通过能量反馈离合器（905）和所述传动轴（901）相连接，所述第一传动轮（903）、第二传动轮（904）及所述滚筒传动轮（6）均为齿轮，所述第一传动轮（903）和所述滚筒传动轮（6）相啮合，所述过渡轮（902）设有内齿（902a），所述第二传动轮（904）和所述内齿（902a）相啮合。

8. 根据权利要求 7 所述的风力直驱抽油机，其特征在于：所述电动机（1）输出轴通过电动机离合器（12）安装有电动机齿轮（13），所述电动机齿轮（13）和所述内齿（902a）相啮合；或，所述电动机（1）输出轴通过电动机离合器（12）和所述变速器（8）连接。

9. 根据权利要求 2 或 3 或 4 或 5 或 6 或 7 所述的风力直驱抽油机，其特征在于：所述能量反馈离合器（905）为超越离合器。

10. 根据权利要求 1 或 2 或 3 或 4 或 5 或 6 或 7 所述的风力直驱抽油机，其特征在于：所述抽油杆下降时的能量通过所述能量反馈装置（9）经过变速器（8）传递给所述能量调节飞轮（7），实现所述能量调节飞轮（7）的增速旋转；或，所述抽油杆下降时的能量通过所述能量反馈装置（9）经过旋转主轴（2）后再经过变速器（8）传递给所述能量调节飞轮（7），以实现所述能量调节飞轮（7）的增速旋转。

风力直驱抽油机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及油田采油设备技术领域，更具体的说涉及一种风力直驱抽油机。

背景技术

[0002] 有杆抽油机的工作原理，是利用抽油杆上下垂直运动将石油从油井中抽出来，现有的有杆抽油机，一般都包括减速器、平衡系统、换向装置及各种机械传动装置，其能量传递途径是：电动机－皮带轮－减速器－平衡系统－换向装置－各种机械传动装置等，传递环节多，能耗高，浪费严重。这些抽油机在工作的时候，由于其结构特点使得其作功是不均匀的，抽油机上下冲程过程中，抽油杆需要的能量变化巨大，而电动机的输出功率必须与抽油杆运动所需功率对应，具体的说，电动机的功率必须满足上下冲程过程中的最大功率，因此，其装机容量大，一般均超过实际需要的平均功率数倍以上，有的达到七倍以上，同时，由于电动机启动的特性，对电网冲击很大，造成电网的严重污染。授权公告号为CN200982182Y、公告日为2007年11月28日的中国实用新型专利就公开了一种此类的抽油机。

[0003] 现有风力发电系统的能量传递途径，在并网型风电的条件下是：风能－变速器－发电机－控制器－变流器－电网－负载，在离网型风电的条件下是：风能－变速器－发电机－控制器－蓄电池－逆变器－负载。已经捕获的风能，在多环节传递过程中被自身消耗掉相当大一部分，设备效率偏低；由于电流只能从高电压向低电压流动，现有风电在风速3-4m/s时，其发电机输出电压低于电网或蓄电池电压，虽然发电却不能利用，对风能的利用偏低；由于风力的不稳定性，使其输出电流和电压不稳定，对风电设备自身产生很大冲击，增加了技术难度和故障率，降低了可靠性。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是针对现有技术的不足之处，提供一种风力直驱抽油机，其结构简单、成本低廉、体积小、重量轻，电动机装机容量小、能耗低、效率高、运行平稳、故障率低，对电网几乎没有污染，同时实现了对风能的高效利用。

[0005] 为了解决上述技术问题，本实用新型的技术方案如下：风力直驱抽油机，包括电动机、控制装置，还包括旋转主轴；

[0006] 风叶；所述风叶和所述旋转主轴固定连接；

[0007] 提升滚筒，用于升降抽油杆，所述提升滚筒套装在所述旋转主轴上，所述旋转主轴与所述提升滚筒通过离合器实现离合；

[0008] 滚筒传动轮，所述滚筒传动轮和所述提升滚筒固定连接成一整体；

[0009] 能量调节飞轮；

[0010] 变速器，所述变速器的低速端和所述旋转主轴相连接，高速端和所述能量调节飞轮相连接；

[0011] 能量反馈装置，用于将所述抽油杆下降时的能量通过变速器传递给所述能量调节

飞轮，以实现所述能量调节飞轮的增速旋转而储能，所述能量调节飞轮的能量能在所述提升滚筒提升所述抽油杆时传递给所述提升滚筒，用于提升抽油杆；

[0012] 发电机，所述发电机和所述变速器的高速端连接。

[0013] 在节能、环保的理念深入社会的各个角落的时候，如何节能、环保，对于抽油机来说十分重要，而风能作为一种无污染、可再生、取之不尽用之不竭的能源，完全可以用在抽油机上，本实用新型的风力直驱抽油机，通过风叶带动旋转主轴旋转，因为旋转主轴和变速器的低速端连接，能量调节飞轮和变速器的高速端连接，能够在风速 3-4m/s，甚至更低时候，对风能进行利用，在抽油机工作的时候，其下冲程时抽油杆的势能，通过能量反馈装置传递给能量调节飞轮，能量调节飞轮将这些能量转化为能量调节飞轮的转速增加，从而将能量储存起来，同时，能量反馈装置还可以控制抽油杆下冲程时候的速度，使得其下冲程十分平稳、减小冲击；在抽油杆进行上冲程的时候，则利用能量调节飞轮的转动能量带动抽油杆上升，实现能量释放，这样，电动机的输出功率就不必和抽油杆上升时的即时消耗功率对应，因此，电动机的功率几乎可以接近理论最小值，从而使电动机装机容量大幅度降低，功率输出更加平稳，减小了对电网的冲击、大幅减低对电网的污染。此外，本实用新型的抽油机没有现有抽油机必不可少的平衡系统、四连杆等构件，其结构简单，体积及重量都大幅度减小，可靠性大幅度提高。同时，本实用新型的抽油机，首先，实现了对风能的高效利用，不但在风速较高时可以正常工作，而且在风速 3-4m/s，甚至更低的时候，也可以对风能进行利用，不会造成浪费；其次，从风能到负载之间的中间环节少，消耗少；当风速较高，超过抽油机自身需要的时候，还可以通过发电机将富裕的风能转变为电能。

[0014] 作为本实用新型的一种优选技术方案，所述能量反馈装置包括传动轴及设置在所述传动轴上的第一传动轮和第二传动轮，所述第一传动轮或所述第二传动轮通过能量反馈离合器和所述传动轴相连接，所述第一传动轮和所述滚筒传动轮为一对相啮合的齿轮；所述第二传动轮和所述变速器相连接。

[0015] 作为本实用新型的一种优选技术方案，所述能量反馈装置包括转轴、第一传动轮和第二传动轮，所述转轴通过能量反馈离合器和第二传动轮相连接，所述第一传动轮、第二传动轮及所述滚筒传动轮均为齿轮，所述第一传动轮位于所述滚筒传动轮和所述第二传动轮之间，并同时和所述滚筒传动轮及所述第二传动轮相啮合，所述第二传动轮和所述变速器相连接。

[0016] 作为本实用新型的一种优选技术方案，所述能量反馈装置包括传动轴和第一传动轮，所述传动轴通过能量反馈离合器和第一传动轮相连接，所述第一传动轮通过传动带和所述滚筒传动轮相连接。

[0017] 作为本实用新型的一种优选技术方案，所述能量反馈装置包括传动轴、和所述旋转主轴固定连接的过渡轮及设置在所述传动轴上的第一传动轮和第二传动轮，所述第一传动轮或所述第二传动轮通过能量反馈离合器和所述传动轴相连接，所述第一传动轮和所述滚筒传动轮为一对相啮合的齿轮；所述第二传动轮通过传动带和所述过渡轮连接。

[0018] 作为本实用新型的一种优选技术方案，所述能量反馈装置包括传动轴、和所述旋转主轴固定连接的过渡轮及设置在所述传动轴上的第一传动轮和第二传动轮，所述第一传动轮或所述第二传动轮通过能量反馈离合器和所述传动轴相连接，所述第二传动轮和所述过渡轮为一对相啮合的齿轮；所述第一传动轮通过传动带和所述滚筒传动轮连接。

[0019] 作为本实用新型的一种优选技术方案，所述能量反馈装置包括传动轴、和所述旋转主轴固定连接的过渡轮及设置在所述传动轴上的第一传动轮和第二传动轮，所述第一传动轮或所述第二传动轮通过能量反馈离合器和所述传动轴相连接，所述第一传动轮、第二传动轮及所述滚筒传动轮均为齿轮，所述第一传动轮和所述滚筒传动轮相啮合，所述过渡轮设有内齿，所述第二传动轮和所述内齿相啮合。

[0020] 作为本实用新型的一种优选技术方案，所述电动机输出轴通过电动机离合器安装有电动机齿轮，所述电动机齿轮和所述内齿相啮合；或，所述电动机输出轴通过电动机离合器和所述变速器连接。

[0021] 作为本实用新型的一种优选技术方案，所述能量反馈离合器为超越离合器。

[0022] 能量反馈离合器的选择，可以采用机械方式的离合器，例如，将整个离合器分成固定部和滑动部，相互之间能够卡合，利用油缸或气缸等推动滑动部，使得滑动部和固定部相接合；而采用超越离合器，使得整个能量反馈装置结构更加简单，可以直接采购标准件。

[0023] 作为本实用新型的一种优选技术方案，所述抽油杆下降时的能量通过所述能量反馈装置经过变速器传递给所述能量调节飞轮，实现所述能量调节飞轮的增速旋转；或，所述抽油杆下降时的能量通过所述能量反馈装置经过旋转主轴后再经过变速器传递给所述能量调节飞轮，以实现所述能量调节飞轮的增速旋转。

[0024] 能量反馈装置作为本实用新型中的重要部件，其能够将抽油杆下降时候的能量传递给能量调节飞轮，转化为能量调节飞轮的增速旋转，实现能量存储，因此就要尽可能少的减少传递环节，提高效率，降低故障率，上述的两种传递方式，其中间环节少，效率高。

[0025] 本实用新型有益效果在于：

[0026] 1、结构简单、效率高，电动机装机容量小，对电网无污染，故障率低，可靠性高；

[0027] 2、实现了对风能的高效利用，中间传递环节少，运行平稳，无冲击，而且，即使是在风速较低的时候，也能够实现对风能的利用，在风速较高的时候，可以将超出需要的风能用于发电机发电，并克服了风能不稳定特性所造成的缺陷，不会因为风速的变化而影响抽油机的平稳运行；

[0028] 3、整个抽油机结构大幅度简化，节省了大量的钢材，降低了成本，增加了竞争力，其体积小，便于运输、安装，可以采用外壳将整个抽油机防护起来，提高了其防护等级；

[0029] 4、适应性强，不仅可用于常规油井，也可用于稠油开采；可用于陆地采油，还可用于海上采油；

[0030] 5、实现了节能减排和风能高效利用的良好结合，既高效地利用了风能，又能够减少了抽油机工作时候所用的能量。

附图说明

[0031] 下面结合附图对本实用新型做进一步的说明：

[0032] 图 1 为本实用新型实施例 1 的结构示意图；

[0033] 图 2 为本实用新型实施例 2 的结构示意图；

[0034] 图 3 为本实用新型实施例 3 的结构示意图；

[0035] 图 4 为本实用新型实施例 4 的结构示意图；

[0036] 图 5 为本实用新型实施例 5 的结构示意图；

[0037] 图 6 为本实用新型实施例 6 的结构示意图；

[0038] 图 7 为本实用新型实施例 7 的结构示意图。

[0039] 图中：

[0040] 1- 电动机；2- 旋转主轴；3- 风叶；4- 提升滚筒；5- 离合器； 6- 滚筒传动轮；7- 能量调节飞轮，8- 变速器； 9- 能量反馈装置；901- 传动轴，902- 过渡轮，902a- 内齿，903- 第一传动轮，904- 第二传动轮，905- 能量反馈离合器，906- 传动带；10- 发电机； 11- 发电机离合器；12- 电动机离合器；13- 电动机齿轮，14- 控制装置。

具体实施方式

[0041] 以下所述仅为本发明的较佳实施例，并非对本发明的范围进行限定。

[0042] 实施例 1，见附图 1，风力直驱抽油机，包括电动机 1、控制装置 14，还包括旋转主轴 2；风叶 3；提升滚筒 4，滚筒传动轮 6；能量调节飞轮 7；变速器 8；能量反馈装置 9；发电机 10；控制装置 14 包括 PLC 控制器、位置开关、连接线缆等，用于对整个抽油机的动作进行控制，电动机 1 可以采用普通的电动机，也可以采用变频电动机，旋转主轴 2 为一根整体轴，当然，也可以是多个分轴通过联轴器、焊接等方式固定成一体的。

[0043] 风叶 3 和旋转主轴 2 固定连接，还可以通过超越离合器连接，利用风力通过风叶 3 带动旋转主轴 2 旋转；而提升滚筒 4 通过软连接物和抽油杆（图中未画出）连接，通过提升滚筒 4 的正向旋转带动抽油杆上升，而抽油杆下降时，抽油杆带动提升滚筒 4 反向旋转，完成整个抽油机的上冲程和下冲程动作，进而完成抽油工作，提升滚筒 4 套装在旋转主轴 2 上，使得提升滚筒 4 和旋转主轴 2 能够产生相对旋转；旋转主轴 2 与提升滚筒 4 通过离合器 5 实现离合，离合器 5 可以采用电磁离合器、摩擦离合器、液压离合器等各种公知的离合器，在本实施方式中，采用机械式离合器，离合器 5 数量为两个，设置在提升滚筒 4 的两端，当然也可以采用一个。每个离合器 5 包括两个部分，一部分是固定部，直接固定在提升滚筒 4 上，另一部分是滑动部，以花键的形式和旋转主轴 2 相连接，两个部分设有相互卡合的卡槽和卡齿，通过气缸、油缸或其他装置推动，使滑动部沿轴向左右滑动，从而实现提升滚筒 4 和旋转主轴 2 的结合与分离；滚筒传动轮 6 和提升滚筒 4 固定连接，可以焊接、螺接等公知的固定方式进行固定连接；变速器 8 可以有多种形式，可以是两级、三级、四级、五级等的有极变速器，也可以是无级变速器、综合变速器，但，不管何种形式的变速器，其都具有低速端和高速端，变速器 8 的低速端和旋转主轴 2 相连接，旋转主轴 2 的转速相对较低，一般每分钟几十转；高速端和能量调节飞轮 7 相连接，能量调节飞轮 7 和高速端连接后，转速很高，每分钟可以达到几百转、几千转；能量调节飞轮 7 可以直接固定在变速器 8 高速端的轴上，也可以专门设置在轴上，然后再和变速器 8 高速端的轴连接，发电机 10 通过发电机离合器 11 和变速器 8 的高速端连接。

[0044] 能量反馈装置 9，用于将抽油杆下降时的能量传递给能量调节飞轮 7，以实现能量调节飞轮 7 的增速旋转，能量调节飞轮 7 的能量在提升滚筒 4 提升抽油杆时传递给提升滚筒 4，用于提升抽油杆；能量反馈装置 9 至少包括传动轴 901 和能量反馈离合器 905；能量反馈离合器 905 一般选择超越离合器；抽油杆下降时的能量通过能量反馈装置 9 有多种途径，其中，较佳的，抽油杆下降时的能量通过能量反馈装置 9 经过变速器 8 传递给能量调节飞轮 7，实现能量调节飞轮 7 的增速旋转；或者，抽油杆下降时的能量通过能量反馈装置 9 经过旋

转主轴 2 后再经过变速器 8 传递给能量调节飞轮 7，以实现能量调节飞轮 7 的增速旋转；在本实施方式中，抽油杆下降时的能量通过能量反馈装置 9 经过变速器 8 传递给能量调节飞轮 7，实现能量调节飞轮 7 的增速旋转，在抽油杆完成上冲程和下冲程过程中，旋转主轴 2 的旋转方向始终不变，能量调节飞轮的旋转方向始终不变。

[0045] 在本实施方式中，能量反馈装置 9 包括传动轴 901 及设置在传动轴 901 上的第一传动轮 903 和第二传动轮 904，第一传动轮 903 通过能量反馈离合器 905 和传动轴 901 相连接，也就是说，第一传动轮 903 和第二传动轮 904 之中，有一个通过能量反馈离合器 905 和传动轴 901 相连接，另外一个和传动轴固定连接，在本实施方式中，第一传动轮 903 和滚筒传动轮 6 为一对相啮合的齿轮；且，第一传动轮 903 通过能量反馈离合器 905 和传动轴 901 相连接，能量反馈离合器 905 采用的是楔块式超越离合器，第二传动轮 904 和变速器 8 相连接，第二传动轮 904 和变速器 8 的连接，可以和变速器 8 的低速端连接，也可以和除了变速器高速端以外的其他端连接，尤其是，变速器 8 采用多级变速的时候。在本实施方式中，第二传动轮 904 是齿轮，其和变速器 8 低速端的齿轮相啮合，在旋转主轴 2 上固定有过渡轮 902，过渡轮 902 可以采用齿轮，和变速器 8 的低速端的齿轮相啮合。电动机 1 输出轴通过电动机离合器 12 安装有电动机齿轮 13，电动机齿轮 13 和变速器 8 的高速端的齿轮相啮合，当然，也可以通过电动机离合器 12 使得电动机 1 和变速器 8 的高速端的轴相连接。

[0046] 下面，结合本实施方式，简述风力直驱抽油机的工作原理：将本实施方式的抽油机安装在可 360° 旋转的底座上，在开始提升抽油杆之前，能量调节飞轮 7 开始积蓄能量，风叶 3 带动旋转主轴 2 旋转，旋转主轴 2 上固定有过渡轮，过渡轮可以采用齿轮，和变速器 8 的低速端的齿轮相啮合，通过过渡轮的旋转经过变速器 8 带动能量调节飞轮 7 旋转，也可以开启电动机 1 进行辅助，当能量调节飞轮 7 的转速达到设定值的时候，在控制装置 14 的控制下，离合器 5 开始动作，由分离状态变为结合状态，从而使得旋转主轴 2 和提升滚筒 4 接合，提升滚筒 4 带动抽油杆提升，进行上冲程，在此过程中，能量调节飞轮 7 的部分能量被消耗，转速降低，当抽油杆被提升到预定高度的时候，控制装置 14 按预设程序指令离合器 5 分离，旋转主轴 2 和提升滚筒 4 脱离，在抽油杆重力的作用下，抽油杆下落，进行下冲程，拖动提升滚筒 4 带动滚筒传动轮 6 作反向旋转，滚筒传动轮 6 带动第一传动轮 903 旋转，且转速随着抽油杆下落速度的增加而加大，当第二传动轮 904 和第一传动轮 903 转速相同时，由于超越离合器的作用，第二传动轮 904 和第一传动轮 905 同轴同速旋转，进而通过变速器 8 带动能量调节飞轮 7 加快旋转，能量得以储存；同时使得抽油杆的自由下落速度得到控制，使之平稳下落，将其冲击力降低到最小。

[0047] 由于风速的不稳定性，控制装置 14 的编程逻辑中，根据对能量调节飞轮 7 转速的监控，随能量调节飞轮 7 转速由小到大的程序，分别设置电动机 1 开启点、关闭点，发电机 10 开启点，刹车开启点；能量调节飞轮 7 转速由大到小时则设置刹车关闭点，发电机 10 关闭点，由于风速的大小最终会反映在能量调节飞轮 7 的转速上，从而可以做到在不稳定的风速下确保抽油机的稳定、安全运行。本发明的风力直驱抽油机，由于其结构特点，使它的冲程长度不受结构制约，因而不仅适用于普通冲程长度的油井，而且适用于冲程在 10m 以上的油井。

[0048] 实施例 2，见附图 2，在本实施方式中，能量反馈装置 9 为另一种结构，而且，随着能量反馈装置 9 的结构变化，变速器 8 也会进行结构变化，能量反馈装置 9 包括转轴 907 和第

一传动轮 903、第二传动轮 904，变速器 8 为多级变速器，变速器 8 中除了高速端、低速端外，还具有多个连接端，其中的一个连接端的连接轴和转轴 907 固定连接，当然，转轴 907 也可以就是该连接轴延伸出来的一部分，转轴 907 通过能量反馈离合器 905 和第二传动轮 904 相连接，其中，能量反馈离合器 905 为楔块式超越离合器，第一传动轮 903、第二传动轮 904 及滚筒传动轮 6 均为齿轮，第一传动轮 903 位于滚筒传动轮 6 和第二传动轮 904 之间，并同时和滚筒传动轮 6 及第二传动轮 904 相啮合，第一传动轮 903 固定在一根传动轴上，能够进行旋转，电动机 1 通过电动机离合器 12 和变速器 8 的高速端的轴相连接，其余同实施例 1。

[0049] 实施例 3，见附图 3，能量反馈装置 9 包括传动轴 901，传动轴 901 通过能量反馈离合器 905 和第一传动轮 903 相连接，变速器 8 中除了高速端、低速端外，还可以具有多个连接端，其中的一个连接端的连接轴和传动轴 901 固定连接，当然，传动轴 901 也可以就是该连接轴延伸出来的一部分，能量反馈离合器 905 为超越离合器，第一传动轮 903 通过传动带 906 和滚筒传动轮 6 相连接，其余同实施例 2。

[0050] 实施例 4，见附图 4，能量反馈装置 9 包括传动轴 901、和旋转主轴 2 固定连接的过渡轮 902 及设置在传动轴 901 上的第一传动轮 903 和第二传动轮 904，第一传动轮 903 通过能量反馈离合器 905 和传动轴 901 相连接，第二传动轮 904 直接固定在传动轴 901 上，第一传动轮 903 和滚筒传动轮 6 为一对相啮合的齿轮；第二传动轮 904 通过传动带 906 和过渡轮 902 连接，电动机 1 通过电动机离合器 12 和变速器 8 的高速端的轴相连接，抽油杆下降时的能量通过能量反馈装置 9 经过旋转主轴 2 后再经过变速器 8 传递给能量调节飞轮 7，以实现能量调节飞轮 7 的增速旋转，其余同实施例 1。

[0051] 实施例 5，见附图 5，能量反馈装置 9 包括传动轴 901、和旋转主轴 2 固定连接的过渡轮 902 及设置在传动轴 901 上的第一传动轮 903 和第二传动轮 904，第一传动轮 903 通过能量反馈离合器 905 和传动轴 901 相连接，第二传动轮 904 和过渡轮 902 为一对相啮合的齿轮；第一传动轮 903 通过传动带 906 和滚筒传动轮 6 连接，其余同实施例 4。

[0052] 实施例 6，见附图 6，能量反馈装置 9 包括传动轴 901、和旋转主轴 2 固定连接的过渡轮 902 及设置在传动轴 901 上的第一传动轮 903 和第二传动轮 904，第一传动轮 903 通过能量反馈离合器 905 和传动轴 901 相连接，第二传动轮 904 直接固定在传动轴 901 上，第一传动轮 903、第二传动轮 904 及滚筒传动轮 6 均为齿轮，第一传动轮 903 和滚筒传动轮 6 相啮合，过渡轮 902 设有内齿 902a，第二传动轮 904 和内齿 902a 相啮合，电动机 1 输出轴通过电动机离合器 12 安装有电动机齿轮 13，电动机齿轮 13 和内齿 902 相啮合，其余同实施例 4。

[0053] 实施例 7，见附图 7，滚筒传动轮 6 为齿轮，能量反馈装置 9 包括传动轴 901 和设置在所述传动轴上的能量反馈离合器 905，变速器 8 至少具有低速端和高速端，变速器 8 的高速端的连接轴和传动轴 901 固定连接；变速器 8 中除了高速端、低速端外，还可以具有多个连接端，传动轴 901 也可以和其中的一个连接端的连接轴固定连接，当然，传动轴 901 也可以就是该连接轴延伸出来的一部分，能量反馈离合器 905 首选超越离合器，当能量反馈离合器 905 为超越离合器时，其上安装和滚筒传动轮相啮合的第一传动轮，其余同实施例 3。

[0054] 以上说明仅仅是对本发明的解释，使得本领域普通技术人员能完整的实施本方案，但并不是对本发明的限制，本领域技术人员在阅读完本说明书后可以根据需要对本实施例做出没有创造性贡献的修改，这些都是不具有创造性的修改。但只要在本发明的权利要求范围内都受到专利法的保护。

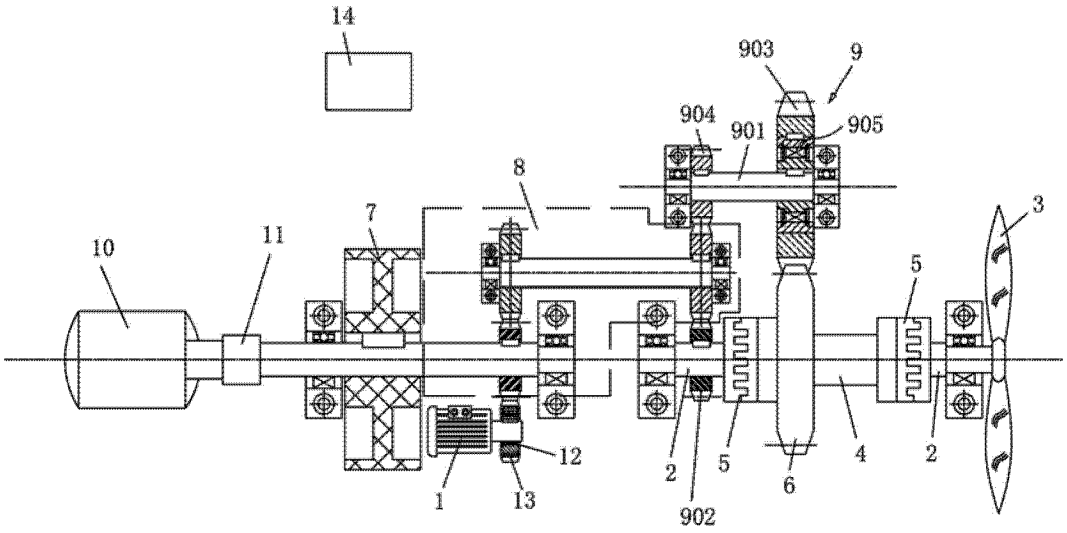

14
903
9
904
901
905
8
7
3
10
11
5
12
1
13
2
902
5
6
4
2

图 1

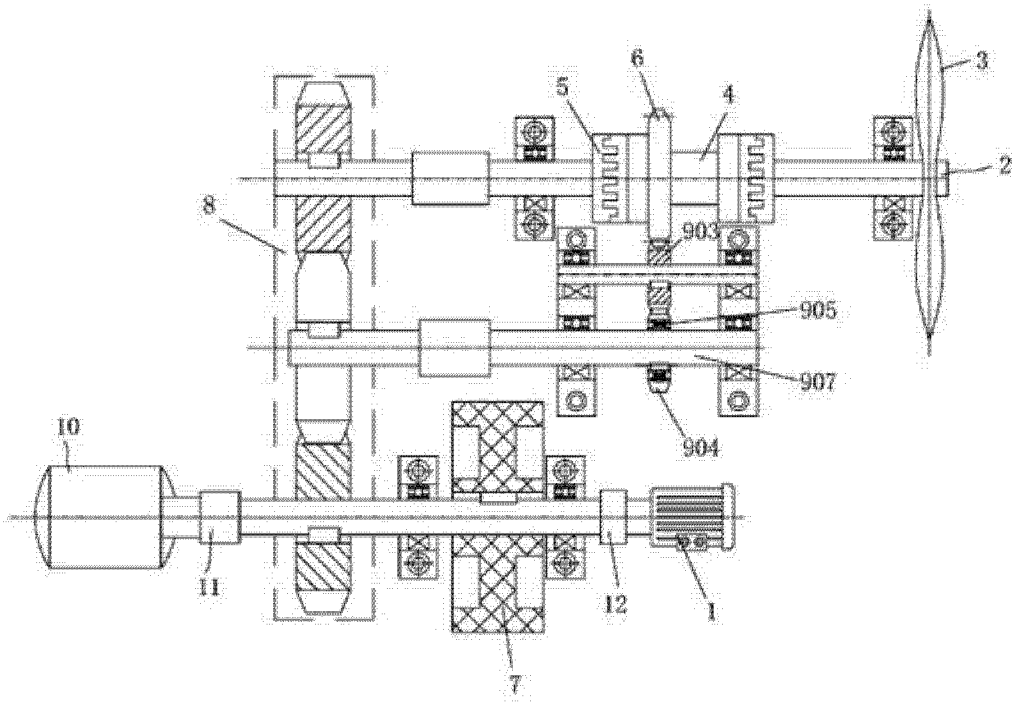

6
5
4
3
2
8
903
905
907
904
10
11
12
1
7

图 2

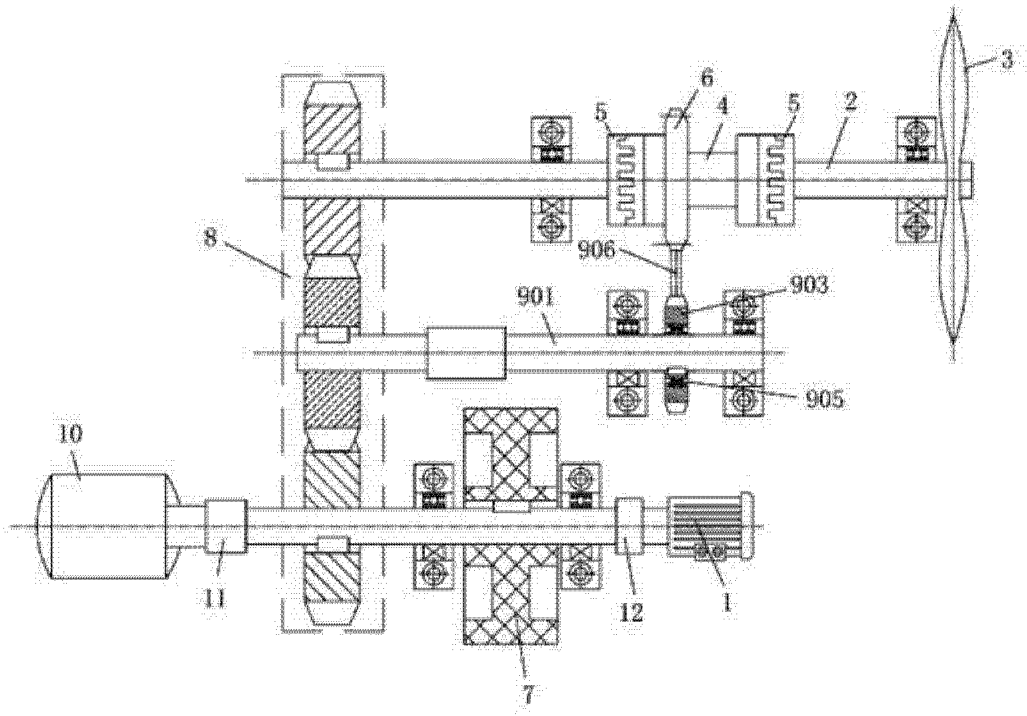

3
6
5
4
5
2
8
906
903
901
905
10
11
12
1
7

图 3

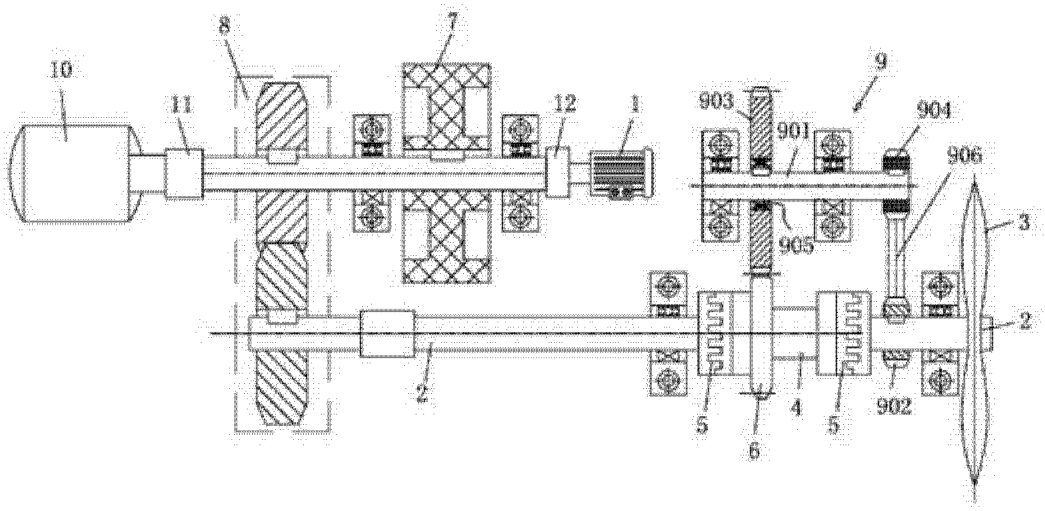

8
7
10
11
12
1
9
903
904
901
906
3
905
2
2
5
4
5
902
6

图 4

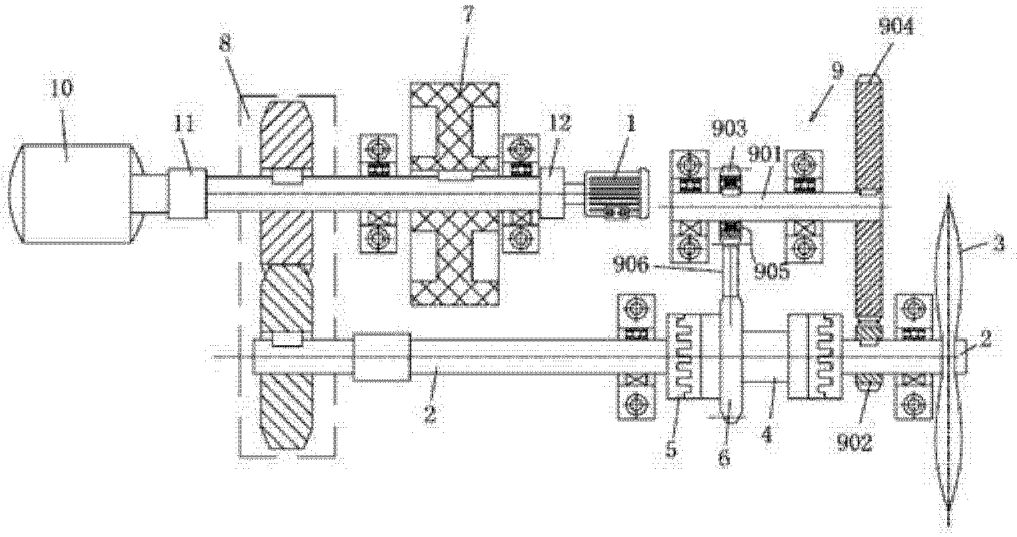

7
8
904
9
10
11
12
1
903
901
3
906
905
2
2
5
6
4
902

图 5

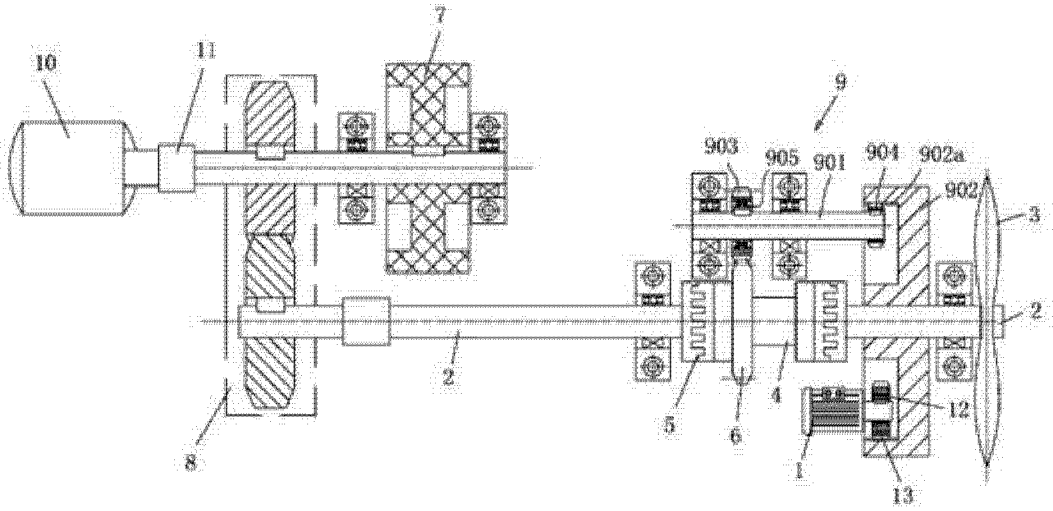

7
10
11
9
903
905
901
904
902a
902
3
2
2
4
12
5
6
8
1
13

图 6

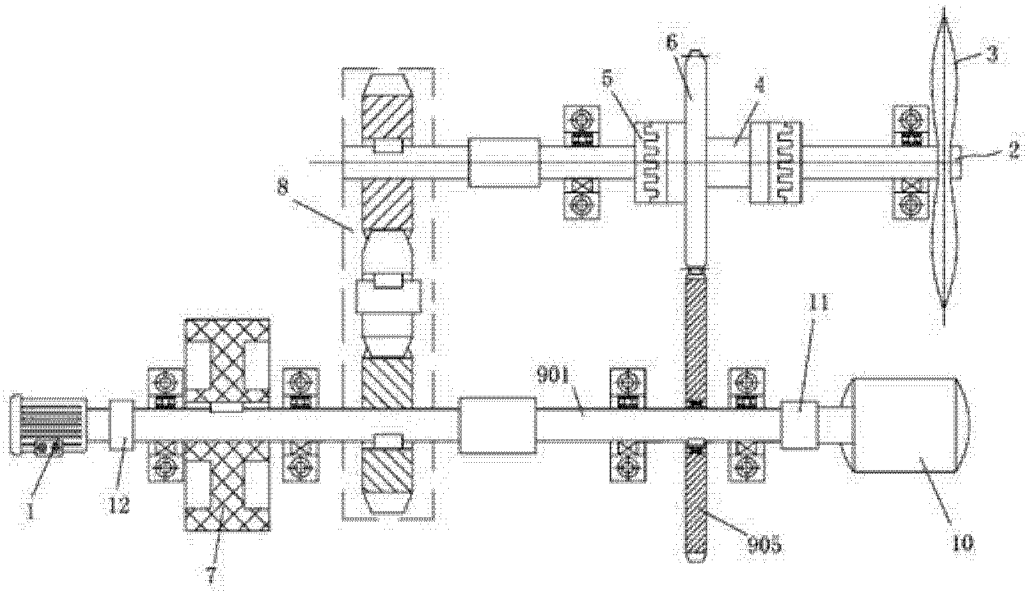


图 7