

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201824125 U

(45) 授权公告日 2011. 05. 11

(21) 申请号 201020586227. 6

(22) 申请日 2010. 10. 27

(73) 专利权人 三一电气有限责任公司

地址 102206 北京市昌平区沙河镇北清路
三一产业园

(72) 发明人 魏振山 彭建军 陈海澜 王凤云

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 李鹏 逯长明

(51) Int. Cl.

B23P 19/06 (2006. 01)

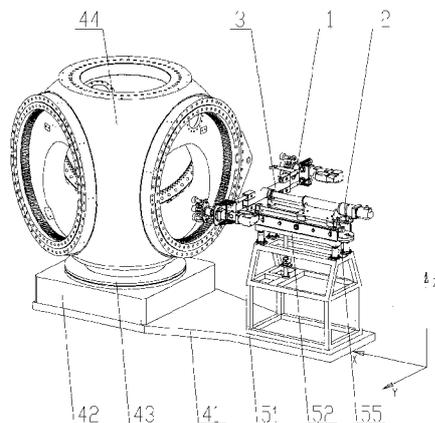
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 8 页

(54) 实用新型名称

一种螺栓拧紧机

(57) 摘要

本实用新型公开了一种螺栓拧紧机,包括拧紧轴(1);所述螺栓拧紧机还包括床身,所述床身支撑有周向旋转驱动装置(2),所述周向旋转驱动装置(2)连接有随其旋转的拧紧轴支架(3),所述拧紧轴(1)设于所述拧紧轴支架(3)上;所述螺栓拧紧机还包括均与所述周向旋转驱动装置(2)和所述拧紧轴(1)连接的控制装置,以便所述控制装置控制所述拧紧轴(1)在螺栓拧紧工作平面内移动至每一个需拧紧螺栓的位置并完成螺栓的拧紧动作。该螺栓拧紧机一方面能够提高螺栓拧紧的效率,另一方面能够提高螺栓拧紧的质量。



1. 一种螺栓拧紧机,包括拧紧轴(1);其特征在于,所述螺栓拧紧机还包括床身,所述床身支撑有周向旋转驱动装置(2),所述周向旋转驱动装置(2)连接有随其旋转的拧紧轴支架(3),所述拧紧轴(1)设于所述拧紧轴支架(3)上并随所述拧紧轴支架(3)在螺栓拧紧工作平面内移动;所述螺栓拧紧机还包括均与所述周向旋转驱动装置(2)和所述拧紧轴(1)连接的控制装置。

2. 如权利要求1所述的螺栓拧紧机,其特征在于,所述螺栓拧紧机还包括安装基座(41),需拧紧螺栓的工件和所述床身支撑于所述安装基座(41)上。

3. 如权利要求2所述的螺栓拧紧机,其特征在于,所述安装基座(41)上设有转位台(42);所述需拧紧螺栓的工件设于所述转位台上(42),以便在所述转位台(42)的驱动下发生旋转。

4. 如权利要求3所述的螺栓拧紧机,其特征在于,所述转位台(42)上设有转接盘(43),所述需拧紧螺栓的工件设于所述转接盘(43)上,所述转位台(42)通过所述转接盘(43)驱动所述需拧紧螺栓的工件发生旋转。

5. 如权利要求1所述的螺栓拧紧机,其特征在于,所述床身包括基础床身(51)及设于所述基础床身(51)上方的升降床身(52),所述升降床身(52)支撑所述周向旋转驱动装置(2)。

6. 如权利要求5所述的螺栓拧紧机,其特征在于,所述基础床身(51)的顶面与所述升降床身(52)的底面之间设有多个可伸缩的导向柱(53);所述螺栓拧紧机还包括升降机(54),所述升降机(54)的一端支撑于所述基础床身(51)上,其另一端支撑所述升降床身(52)的底面。

7. 如权利要求5所述的螺栓拧紧机,其特征在于,所述升降床身(52)进一步旋转支撑有可在垂直于所述螺栓拧紧工作平面的竖直面内发生旋转的旋转床身(55),所述周向旋转驱动装置(2)设于所述旋转床身(55)上。

8. 如权利要求7所述的螺栓拧紧机,其特征在于,所述升降床身(52)和所述旋转床身(55)均为U型件,所述旋转床身(55)设于所述升降床身(52)的U型槽内,且所述旋转床身(55)和所述升降床身(52)的U型槽的开口方向相同;所述旋转床身(55)的侧壁与相对应的所述升降床身(52)的侧壁之间通过铰接轴(56)铰接。

9. 如权利要求8所述的螺栓拧紧机,其特征在于,所述旋转床身(55)底壁的一端与相对应的所述升降床身(52)底壁的一端之间连接有调节螺栓(57)。

10. 如权利要求8所述的螺栓拧紧机,其特征在于,所述旋转床身(55)的侧壁与所述升降床身(52)的侧壁均设有多个位置对应的长通孔,且各个长通孔对称分布于所述铰接轴(56)的两侧,并处于所述铰接轴(56)两侧的各个长通孔随着距离所述铰接轴(56)越远其长轴的长度越长;所述旋转床身(55)的侧壁上的长通孔与位置对应的所述升降床身(52)的侧壁上的长通孔穿过有锁紧螺栓(58)。

11. 如权利要求7至10任一项所述的螺栓拧紧机,其特征在于,所述拧紧轴支架(3)连接有拧紧轴安装座(11),所述拧紧轴(1)设于所述拧紧轴安装座(11)上;所述拧紧轴安装座(11)上进一步设有测量所述旋转床身(55)旋转角度的调节杆(6)。

12. 如权利要求11所述的螺栓拧紧机,其特征在于,所述调节杆(6)包括与所述拧紧轴安装座(11)连接的安装支架(61)、与所述安装支架(61)连接的滑套(62)及设于所述滑

套 (62) 中的滑杆 (63), 且所述滑杆 (63) 的轴线平行于所述拧紧轴 (1) 的轴线; 所述滑杆 (63) 的末端设有对正板 (64), 所述对正板 (64) 设有垂直于所述滑杆 (63) 轴线并与所述螺栓拧紧工作平面相对第一定位面 (641)。

13. 如权利要求 12 所述的螺栓拧紧机, 其特征在于, 所述调节杆 (6) 的数量为两个, 且二者分别设于所述拧紧轴支架 (3) 两端的拧紧轴安装座 (11) 上; 所述对正板 (64) 为 L 型板, 所述第一定位面 (641) 设于所述 L 型板的立板上, 且所述 L 型板的横板上进一步设有与所述第一定位面 (641) 垂直并与回转支承的内圈相对的第二定位面 (642)。

14. 如权利要求 8 至 10 所述的螺栓拧紧机, 其特征在于, 所述旋转床身 (55) 的两个侧壁均支撑有横梁 (59), 两个所述横梁 (59) 上均设有导杆 (71), 所述周向驱动装置 (2) 可移动地支撑于两个所述导杆 (71) 上。

15. 如权利要求 14 所述的螺栓拧紧机, 其特征在于, 所述周向驱动装置 (2) 包括转位电机 (21) 及由所述转位电机 (21) 驱动的转轴 (22), 所述转轴 (22) 与所述拧紧轴支架 (3) 连接; 所述转轴 (22) 的外部可旋转套装有轴套 (23), 所述轴套 (23) 可移动地支撑于所述导杆 (71) 上。

16. 如权利要求 15 所述的螺栓拧紧机, 其特征在于, 所述导杆 (71) 上设有滑块 (72), 所述轴套 (23) 连接有安装板 (24), 所述安装板 (24) 与所述滑块 (72) 固定连接。

17. 如权利要求 16 所述的螺栓拧紧机, 其特征在于, 所述旋转床身 (55) 的 U 型槽内进一步设有丝杆螺母装置, 所述丝杆螺母装置的丝杆 (73) 与驱动电机的输出轴连接, 所述丝杆螺母装置的螺母 (74) 与所述安装板 (24) 固定连接。

18. 如权利要求 1 至 10 任一项所述的螺栓拧紧机, 其特征在于, 所述拧紧轴支架 (3) 进一步连接有径向调节装置, 所述拧紧轴支架 (3) 通过所述径向调节装置与所述拧紧轴 (1) 连接。

19. 如权利要求 18 所述的螺栓拧紧机, 其特征在于, 所述径向调节装置包括径向移动杆 (31), 所述径向移动杆 (31) 的外部套装有可移动的径向轴套 (32), 所述拧紧轴支架 (3) 与所述径向轴套 (32) 连接, 所述拧紧轴 (1) 与所述径向移动杆 (31) 连接。

一种螺栓拧紧机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及螺栓拧紧技术领域,特别涉及一种螺栓拧紧机。

背景技术

[0002] 螺栓连接是一种广泛使用的可拆卸固定连接,具有结构简单、连接可靠、装拆方便等优点,在各种大型、重型的机电设备中,螺栓连接得到了广泛地应用。

[0003] 在水平轴式风力发电机中,其必不可少的部件是用于连接叶片和轮毂的变桨回转支承,而变桨回转支承与叶片和轮毂的连接均为螺栓连接,并且用于连接的螺栓的数量非常多,因而需要按照特定的拧紧顺序分多次拧紧。此外,由于变桨回转支承存在负载大、载荷复杂的特点,因而对螺栓连接的质量也要求很高,要求全部螺栓的拧紧力矩均控制在终拧力矩的 $\pm 5\%$ 以内。

[0004] 目前业界通用做法是采用人工手持液压扳手的方法拧紧螺栓,用记号笔对螺栓进行编号并通过依次画标记的方法标示螺栓的拧紧状态。这种方法存在如下缺点:

[0005] 第一,采用人工拧紧的方式效率低,并且由于人工介入过多易引起失误进而造成质量问题。为控制螺栓拧紧质量,需要在全部螺栓拧完后逐个对每个螺栓进行检测,因而也浪费人工物力。

[0006] 第二,液压扳手无法实时反馈拧紧力矩值,因而螺栓拧紧的力矩值不易控制,造成螺栓拧紧的质量低、误差较高。

[0007] 综上所述,如何提高螺栓拧紧的效率,并进而在提高效率的基础上提高螺栓拧紧的质量,是本领域技术人员亟需解决的问题。

实用新型内容

[0008] 本实用新型要解决的技术问题为提供一种螺栓拧紧机,该螺栓拧紧机一方面能够提高螺栓拧紧的效率,另一方面能够提高螺栓拧紧的质量。

[0009] 为解决上述技术问题,本实用新型提供一种螺栓拧紧机,包括拧紧轴;所述螺栓拧紧机还包括床身,所述床身支撑有周向旋转驱动装置,所述周向旋转驱动装置连接有随其旋转的拧紧轴支架,所述拧紧轴设于所述拧紧轴支架上并随所述拧紧轴支架在螺栓拧紧工作平面内移动;所述螺栓拧紧机还包括均与所述周向旋转驱动装置和所述拧紧轴连接的控制装置。

[0010] 优选地,所述螺栓拧紧机还包括安装基座,需拧紧螺栓的工件和所述床身支撑于所述安装基座上。

[0011] 优选地,所述安装基座上设有转位台;所述需拧紧螺栓的工件设于所述转位台上,以便在所述转位台的驱动下发生旋转。

[0012] 优选地,所述转位台上设有转接盘,所述需拧紧螺栓的工件设于所述转接盘上,所述转位台通过所述转接盘驱动所述需拧紧螺栓的工件发生旋转。

[0013] 优选地,所述床身包括基础床身及设于所述基础床身上方的升降床身,所述升降

床身支撑所述周向旋转驱动装置。

[0014] 优选地,所述基础床身的顶面与所述升降床身的底面之间设有多个可伸缩的导向柱;所述螺栓拧紧机还包括升降机,所述升降机的一端支撑于所述基础床身上,其另一端支撑所述升降床身的底面。

[0015] 优选地,所述升降床身进一步旋转支撑有可在垂直于所述螺栓拧紧工作平面的竖直面内发生旋转的旋转床身,所述周向旋转驱动装置设于所述旋转床身上。

[0016] 优选地,所述升降床身和所述旋转床身均为 U 型件,所述旋转床身设于所述升降床身的 U 型槽内,且所述旋转床身和所述升降床身的 U 型槽的开口方向相同;所述旋转床身的侧壁与相对应的所述升降床身的侧壁之间通过铰接轴铰接。

[0017] 优选地,所述旋转床身底壁的一端与相对应的所述升降床身底壁的一端之间连接有调节螺栓。

[0018] 优选地,所述旋转床身的侧壁与所述升降床身的侧壁均设有多个位置对应的长通孔,且各个长通孔对称分布于所述铰接轴的两侧,并处于所述铰接轴两侧的各个长通孔随着距离所述铰接轴越远其长轴的长度越长;所述旋转床身的侧壁上的长通孔与位置对应的所述升降床身的侧壁上的长通孔穿过有锁紧螺栓。

[0019] 优选地,所述拧紧轴支架连接有拧紧轴安装座,所述拧紧轴设于所述拧紧轴安装座上;所述拧紧轴安装座上进一步设有测量所述旋转床身旋转角度的调节杆。

[0020] 优选地,所述调节杆包括与所述拧紧轴安装座连接的安装支架、与所述安装支架连接的滑套及设于所述滑套中的滑杆,且所述滑杆的轴线平行于所述拧紧轴的轴线;所述滑杆的末端设有对正板,所述对正板设有垂直于所述滑杆轴线并与所述螺栓拧紧工作平面相对第一定位面。

[0021] 优选地,所述调节杆的数量为两个,且二者分别设于所述拧紧轴支架两端的拧紧轴安装座上;所述对正板为 L 型板,所述第一定位面设于所述 L 型板的立板上,且所述 L 型板的横板上进一步设有与所述第一定位面垂直并与回转支承的内圈相对的第二定位面。

[0022] 优选地,所述旋转床身的两个侧壁均支撑有横梁,两个所述横梁上均设有导杆,所述周向驱动装置可移动地支撑于两个所述导杆上。

[0023] 优选地,所述周向驱动装置包括转位电机及由所述转位电机驱动的转轴,所述转轴与所述拧紧轴支架连接;所述转轴的外部可旋转套装有轴套,所述轴套可移动地支撑于所述导杆上。

[0024] 优选地,所述导杆上设有滑块,所述轴套连接有安装板,所述安装板与所述滑块固定连接。

[0025] 优选地,所述旋转床身的 U 型槽内进一步设有丝杆螺母装置,所述丝杆螺母装置的丝杆与驱动电机的输出轴连接,所述丝杆螺母装置的螺母与所述安装板固定连接。

[0026] 优选地,所述拧紧轴支架进一步连接有径向调节装置,所述拧紧轴支架通过所述径向调节装置与所述拧紧轴连接。

[0027] 优选地,所述径向调节装置包括径向移动杆,所述径向移动杆的外部套装有可移动的径向轴套,所述拧紧轴支架与所述径向轴套连接,所述拧紧轴与所述径向移动杆连接。

[0028] 在现有技术的基础上,本实用新型所提供的螺栓拧紧机还包括床身,所述床身支撑有周向旋转驱动装置,所述周向旋转驱动装置连接有随其旋转的拧紧轴支架,所述拧紧

轴设于所述拧紧轴支架上；所述螺栓拧紧机还包括均与所述周向旋转驱动装置和所述拧紧轴连接的控制装置，以便所述控制装置控制所述拧紧轴在螺栓拧紧工作平面内移动至每一个需拧紧螺栓的位置并完成螺栓的拧紧动作。以下将以通过多个螺栓将变桨回转支承安装到风力风电机的轮毂上为例说明本发明的技术效果。

[0029] 将本发明所提供的螺栓拧紧机置于轮毂的一侧，并调整床身的位置，使得拧紧轴与螺栓拧紧工作平面上的螺栓对正。在此基础上，控制装置向拧紧轴发出拧紧螺栓的指令，完成拧紧后，根据预定程序，控制装置向周向旋转驱动装置发出指令，从而驱动拧紧轴移动到下一个需拧紧螺栓的位置，然后控制装置再向拧紧轴发出拧紧螺栓的指令，如此循环往复，从而完成该螺栓拧紧工作平面上所有螺栓的拧紧工作。

[0030] 在上述工作过程中，本实用新型实现了多个螺栓的自动化拧紧，相对现有技术中采用手持液压扳手拧紧的方式，本发明显然提高了螺栓拧紧的效率。此外，在现有技术中，人工拧紧的方式容易造成拧紧错误而引起质量问题，而本发明是由控制装置驱动拧紧轴自动完成螺栓的拧紧动作，因而可以显著减少由于人工操作造成的失误，进而可以有效地提高螺栓的拧紧质量。

[0031] 综上所述，本实用新型所提供的螺栓拧紧机既能够提高螺栓拧紧的效率，又能够提高螺栓拧紧的质量，且具有较高的智能化水平。

附图说明

[0032] 图 1 为本实用新型一种实施例中螺栓拧紧机和轮毂的结构示意图；

[0033] 图 2 为图 1 中螺栓拧紧机和轮毂的主视图；

[0034] 图 3 为图 1 中螺栓拧紧机和轮毂的俯视图；

[0035] 图 4 为图 1 中螺栓拧紧机和轮毂的左视图；

[0036] 图 5 为图 1 中螺栓拧紧机的床身的结构示意图；

[0037] 图 6 为图 5 中床身的主视图；

[0038] 图 7 为图 5 中床身的俯视图；

[0039] 图 8 为图 5 中床身的左视图；

[0040] 图 9 为图 5 中床身的旋转床身在竖直面内旋转调整示意图；

[0041] 图 10 为图 9 中的旋转床身调整后，拧紧轴和拧紧轴支架与轮毂的螺栓拧紧工作平面相对位置示意图；

[0042] 图 11 为图 1 中的螺栓拧紧机的周向旋转驱动装置、拧紧轴及拧紧轴支架的结构示意图；

[0043] 图 12 为图 1 中安装于拧紧轴安装座上的调节杆的结构示意图。

[0044] 其中图 1 至图 12 中附图标记与部件名称之间的对应关系为：

[0045] 1 拧紧轴；11 拧紧轴安装座；

[0046] 2 周向驱动装置；21 转位电机；22 转轴；23 轴套；24 安装板；

[0047] 3 拧紧轴支架；31 径向移动杆；32 径向轴套；

[0048] 41 安装基座；42 转位台；43 转接盘；44 轮毂；

[0049] 51 基础床身；52 升降床身；53 导向柱；54 升降机；55 旋转床身；56 铰接轴；57 调节螺栓；58 锁紧螺栓；59 横梁；

[0050] 6 调节杆 ;61 安装支架 ;62 滑套 ;63 滑杆 ;64 对正板 ;641 第一定位面 ;642 第二定位面 ;

[0051] 71 导杆 ;72 滑块 ;73 丝杆 ;74 螺母。

具体实施方式

[0052] 本实用新型的核心为提供一种螺栓拧紧机,该螺栓拧紧机一方面能够提高螺栓拧紧的效率,另一方面能够提高螺栓拧紧的质量。

[0053] 为了使本领域的技术人员更好地理解本实用新型的技术方案,下面结合附图和具体实施例对本实用新型作进一步的详细说明。

[0054] 首先,需要说明的是,本实用新型将以通过多个螺栓将变桨回转支承安装到风力风电机的轮毂上为例说明本实用新型的技术效果,显然本实用新型所提供的螺栓拧紧机还可以在其他需拧紧螺栓的工件上使用。

[0055] 请参考图 1、图 2、图 3 和图 4,图 1 为本实用新型一种实施例中螺栓拧紧机和轮毂的结构示意图;图 2 为图 1 中螺栓拧紧机和轮毂的主视图;图 3 为图 1 中螺栓拧紧机和轮毂的俯视图;图 4 为图 1 中螺栓拧紧机和轮毂的左视图。

[0056] 如图 1 至图 4 所示,轮毂 44 沿周向分布有三个螺栓拧紧工作平面。在一种实施例中,本实用新型所提供的螺栓拧紧机包括拧紧轴 1;在此基础上,还包括床身(该床身包括下文所述的基础床身 51、升降床身 52 和旋转床身 55),所述床身支撑有周向旋转驱动装置 2,周向旋转驱动装置 2 连接有随其旋转的拧紧轴支架 3,拧紧轴 1 设于拧紧轴支架 3 上;所述螺栓拧紧机还包括均与周向旋转驱动装置 2 和拧紧轴 1 连接的控制装置,以便所述控制装置控制拧紧轴 1 在螺栓拧紧工作平面内移动至每一个需拧紧螺栓的位置并完成螺栓的拧紧动作。

[0057] 将本发明所提供的螺栓拧紧机置于轮毂 44 的一侧,并调整床身的位置,使得拧紧轴 1 与螺栓拧紧工作平面上的螺栓对正。在此基础上,控制装置向拧紧轴 1 发出拧紧螺栓的指令,完成拧紧后,根据预定程序,控制装置向周向旋转驱动装置 2 发出指令,从而驱动拧紧轴 1 移动到下一个需拧紧螺栓的位置,然后控制装置再向拧紧轴 1 发出拧紧螺栓的指令,如此循环往复,从而完成该螺栓拧紧工作平面上所有螺栓的拧紧工作。

[0058] 在上述工作过程中,本实用新型实现了多个螺栓的自动化拧紧,相对现有技术中采用手持液压扳手拧紧的方式,本发明显然提高了螺栓拧紧的效率。此外,在现有技术中,人工拧紧的方式容易造成拧紧错误从而引起质量问题,而本发明是由控制装置驱动拧紧轴 1 自动完成螺栓的拧紧动作,因而可以显著减少由于人工操作造成的失误,进而可以有效地提高螺栓的拧紧质量。

[0059] 进一步地,如图 1 所示,所述螺栓拧紧机还包括安装基座 41,轮毂 44 或者其他需拧紧螺栓的工件和所述床身支撑于安装基座 41 上。安装基座 41 的结构设计给所述床身和轮毂 44 提供了一个公共的安装基础,保证床身和轮毂 44 在 Z 轴方向具有相同的基准,而不必考虑安装地面的平整度。

[0060] 进一步地,如图 1、图 2 和图 4 所示,安装基座 41 上设有转位台 42;所述需拧紧螺栓的工件设于转位台 42 上,以便在转位台 42 的驱动下发生旋转。转位台 42 具有承载和转位的功能,其基本结构包含基础结构件、供转动的回转支承和回转动力源,回转支承与轮毂

44 连接,从而在回转动动力源的作用下,驱动轮毂 44 在 X 轴和 Y 轴确定的平面内发生旋转。该种结构设计实现了轮毂 44 三个螺栓拧紧工作平面的转换,当完成一个螺栓拧紧工作平面内所有螺栓的拧紧工作后,在转位台 42 的作用下,轮毂 44 转换到下一个螺栓拧紧工作平面。

[0061] 由于不同型号的轮毂 44 的高度尺寸不一样,因而此时需要调整螺栓拧紧机的拧紧轴 1 的高度,因而比较麻烦。有鉴于此,如图 1 所示,转位台 42 上设有转接盘 43,所述需拧紧螺栓的工件设于转接盘 43 上,转位台 42 通过转接盘 43 驱动所述需拧紧螺栓的工件发生旋转。亦即,为不同型号的轮毂 44 配备不同高度的转接盘 43,使得各种型号的轮毂 44 安装到转位台 42 上时,其在 Z 轴方向上的高度尺寸是一致的,因而也就无需调整螺栓拧紧机的拧紧轴 1 的高度。

[0062] 请参考图 5、图 6、图 7 和图 8,图 5 为图 1 中螺栓拧紧机的床身的结构示意图;图 6 为图 5 中床身的主视图;图 7 为图 5 中床身的俯视图;图 8 为图 5 中床身的左视图。

[0063] 在上述任一种实施例中,还可以对所述床身的结构作出改进。比如,如图 5 所示,所述床身包括基础床身 51 及设于基础床身 51 上方的升降床身 52,升降床身 52 支撑周向旋转驱动装置 2。对此,我们可以具体设计升降床身 52 高度升降实现方式。

[0064] 如图 5、图 6 和图 8 所示,基础床身 51 的顶面与升降床身 52 的底面之间设有多个可伸缩的导向柱 53;所述螺栓拧紧机还包括升降机 54,升降机 54 的一端支撑于基础床身 51 上,其另一端支撑升降床身 52 的底面。基础床身 51 提供支撑作用,固定在安装基座 41 上。如图 5 所示,基础床身 51 通过四根导向柱 53 与升降床身 52 相连。通过调节升降机 54,可调整升降床身 52 沿 Z 轴方向的高度,从而使得拧紧轴支架 3 的中心与螺栓拧紧工作平面的中心重合。导向柱 53 可以包括轴套及可移动套装于管套内的导杆,轴套与基础床身 51 连接,导杆与升降床身 52 连接。

[0065] 请同时参考图 5、图 6、图 7、图 8、图 9 和图 10,图 9 为图 5 中床身的旋转床身在竖直面内旋转调整示意图;图 10 为图 9 中的旋转床身调整后,拧紧轴和拧紧轴支架与轮毂的螺栓拧紧工作平面相对位置示意图。

[0066] 如图 5 所示,升降床身 52 进一步旋转支撑有可在垂直于所述螺栓拧紧工作平面的竖直面(亦即 X 轴和 Z 轴决定的平面)内发生旋转的旋转床身 55,周向旋转驱动装置 2 设于旋转床身 55 上。如图 10 所示,轮毂 44 的螺栓拧紧工作平面与 Z 轴方向之间的夹角为 α ,在此基础上,为了便于拧紧轴 1 进行螺栓拧紧操作,如图 10 所示,旋转床身 55 可以在 X 轴和 Z 轴决定的平面发生 α 角度的旋转,从而使得拧紧轴 1 的轴线垂直于轮毂 44 的螺栓拧紧工作平面,以便进行螺栓拧紧工作。

[0067] 对此,可以具体设计一种实现旋转床身 55 旋转的结构。比如,如图 5、图 6 和图 7 所示,升降床身 52 和旋转床身 55 均为 U 型件,旋转床身 55 设于升降床身 52 的 U 型槽内,且旋转床身 55 和升降床身 52 的 U 型槽的开口方向相同;在此基础上,旋转床身 55 的侧壁与相对应的升降床身 52 的侧壁之间通过铰接轴 56 铰接。

[0068] 进一步地,旋转床身 55 底壁的一端与相对应的升降床身 52 底壁的一端之间连接有调节螺栓 57,该调节螺栓 57 配合有调节螺母,通过旋紧或者放松调节螺母,可以调节旋转床身 55 底壁的一端与相对应的升降床身 52 底壁的一端之间的距离,从而在铰接轴 56 的作用下,使得旋转床身 55 发生旋转。

[0069] 为了使得旋转床身 55 旋转适当角度后,能够更好地定位,如图 5 和图 6 所示,旋转床身 55 的侧壁与升降床身 52 侧壁均设有多个位置对应的长通孔,且各个长通孔对称分布于铰接轴 56 的两侧,并处于铰接轴 56 两侧的各个长通孔随着距离铰接轴 56 越远其长轴的长度越长;旋转床身 55 的侧壁上的长通孔与位置对应的升降床身 52 的侧壁上的长通孔穿过有锁紧螺栓 58。当旋转床身 55 需要旋转角度后,将各个长圆孔中的锁紧螺栓 58 松开,当旋转床身 55 旋转适当角度后,然后再将各个锁紧螺栓 58 锁紧。

[0070] 请参考图 11 和图 12,图 11 为图 1 中的螺栓拧紧机的周向旋转驱动装置、拧紧轴及拧紧轴支架的结构示意图;图 12 为图 1 中安装于拧紧轴安装座上的调节杆的结构示意图。

[0071] 如图 11 所示,拧紧轴支架 3 连接有拧紧轴安装座 11,拧紧轴 1 设于拧紧轴安装座 11 上;在此基础上,拧紧轴安装座 11 上进一步设有测量旋转床身 55 旋转角度的调节杆 6,该调节杆 6 的作用是用来定性确定旋转床身 55 是否已经旋转了合适的角度。

[0072] 具体地,如图 12 所示,调节杆 6 包括与拧紧轴安装座 11 连接的安装支架 61、与安装支架 61 连接的滑套 62 及设于滑套 62 中的滑杆 63,且滑杆 63 的轴线平行于拧紧轴 1 的轴线;滑杆 63 的末端设有对正板 64,对正板 64 设有垂直于滑杆 63 轴线并与所述螺栓拧紧工作平面相对第一定位面 641。工作时,将滑杆 63 从滑套 62 中滑出,如图 1 和图 11 所示,使得对正板 64 的第一定位面 641 与螺栓拧紧工作平面接触,此时旋转床身 55 开始旋转,直到第一定位面 641 与螺栓拧紧工作平面完全贴合为止,此时恰好拧紧轴 1 的轴线垂直于螺栓拧紧工作平面,从而进行螺栓拧紧工作。显然,该调节杆 6 的结构设计非常方便地实现了对旋转床身 55 旋转角度的控制,并且结构简单、制造成本低。

[0073] 如图 11 所示,调节杆 6 的数量为两个,且二者分别设于拧紧轴支架 3 两端的拧紧轴安装座 11 上;如图 12 所示,对正板 64 为 L 型板,第一定位面 641 设于所述 L 型板的立板上,且所述 L 型板的横板上进一步设有与第一定位面 641 垂直并与回转支承的内圈相对的第二定位面 642。工作时,将拧紧轴支架 3 旋转至 Z 轴方向,调节升降机 54 使拧紧轴 1 沿 Z 轴上升或下降。同时,测量调整杆 6 上的对正板 64 的第二定位面 642 与轮毂 44 上回转支承内圈之间距离,若两个第二定位面 642 与相对应的内圈环面之间距离相同,即可认为拧紧机高度调节到达正确位置。

[0074] 需要说明的是,先进行旋转床身 55 的角度调节,等调节到位后,再进行拧紧轴 1 的高度调节。

[0075] 在上述实施例中,还可以作进一步改进。比如,如图 5 所示,旋转床身 55 的两个侧壁均支撑有横梁 59,两个横梁 59 上均设有导杆 71,周向驱动装置 2 可移动地支撑于两个导杆 71 上。该种结构设计可以比较方便地实现拧紧轴 1 靠近或者远离螺栓拧紧工作平面。

[0076] 具体地,如图 11 所示,周向驱动装置 2 包括转位电机 21 及由转位电机 21 驱动的转轴 22,转轴 22 与拧紧轴支架 3 连接;转轴 22 的外部可旋转套装有轴套 23,且轴套 23 与转轴 22 沿轴向固定,轴套 23 可移动地支撑于导杆 71 上。该种结构设计在实现拧紧轴 1 靠近或者远离螺栓拧紧工作平面的基础上,还比较方便地实现了拧紧轴支架 3 的旋转,从而便于拧紧轴 1 移动至任何一个需拧紧螺栓的位置。

[0077] 进一步地,如图 5 所示,导杆 71 上设有滑块 72;如图 11 所示,轴套 23 连接有安装板 24,安装板 24 与滑块 72 固定连接。此外,旋转床身 55 的 U 型槽内进一步设有丝杆螺母装置,所述丝杆螺母装置的丝杆 73 与驱动电机的输出轴连接,所述丝杆螺母装置的螺母 74

与安装板 24 固定连接。显然,该种结构设计进一步具体实现了拧紧轴 1 靠近或者远离螺栓拧紧工作平面。

[0078] 此外,为了便于拧紧轴 1 能够在不同半径的圆周面内进行螺栓拧紧操作,拧紧轴支架 3 进一步连接有径向调节装置,拧紧轴支架 3 通过所述径向调节装置与拧紧轴 1 连接。具体地,如图 11 所示,所述径向调节装置包括径向移动杆 31,径向移动杆 31 的外部套装有可移动的径向轴套 32,拧紧轴支架 3 与径向轴套 32 连接,拧紧轴 1 与径向移动杆 31 连接。

[0079] 以上对本实用新型所提供的一种螺栓拧紧机进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本实用新型的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本实用新型的方法及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型原理的前提下,还可以对本实用新型进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本实用新型权利要求的保护范围内。

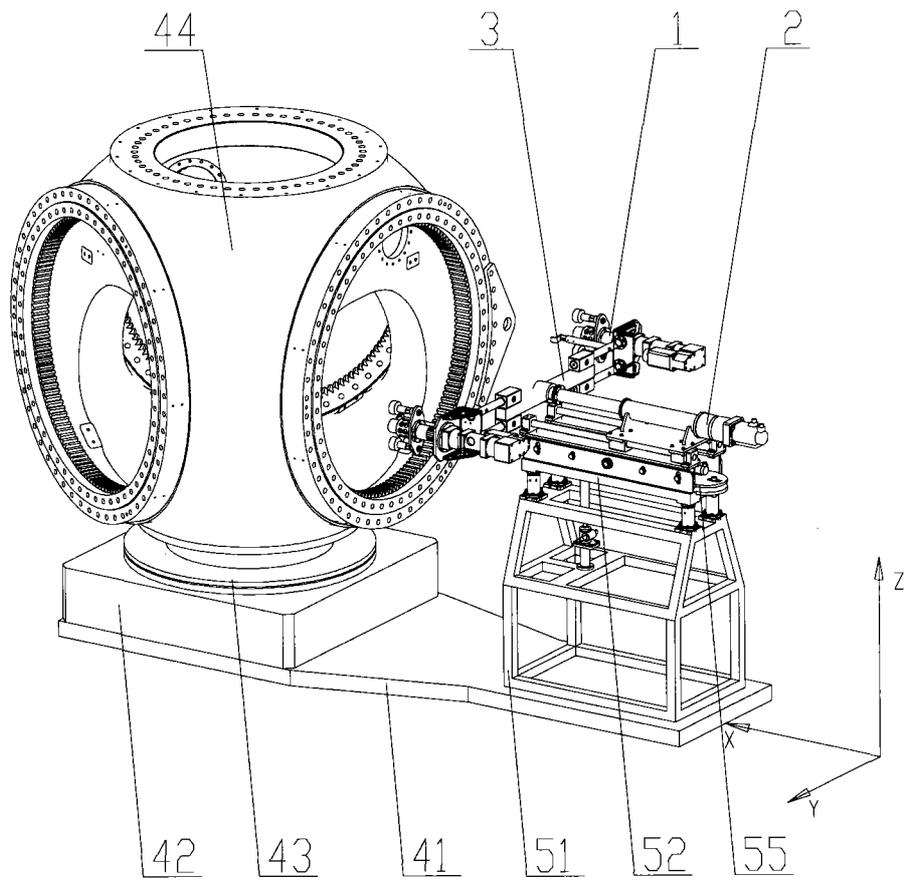


图 1

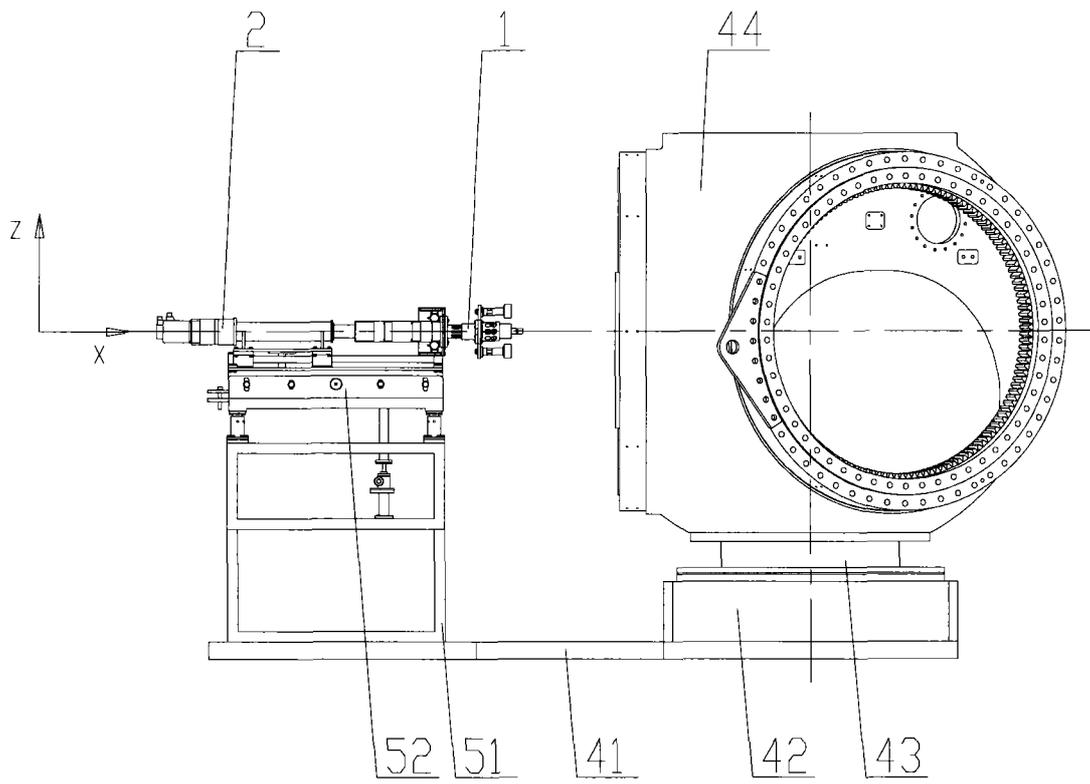


图 2

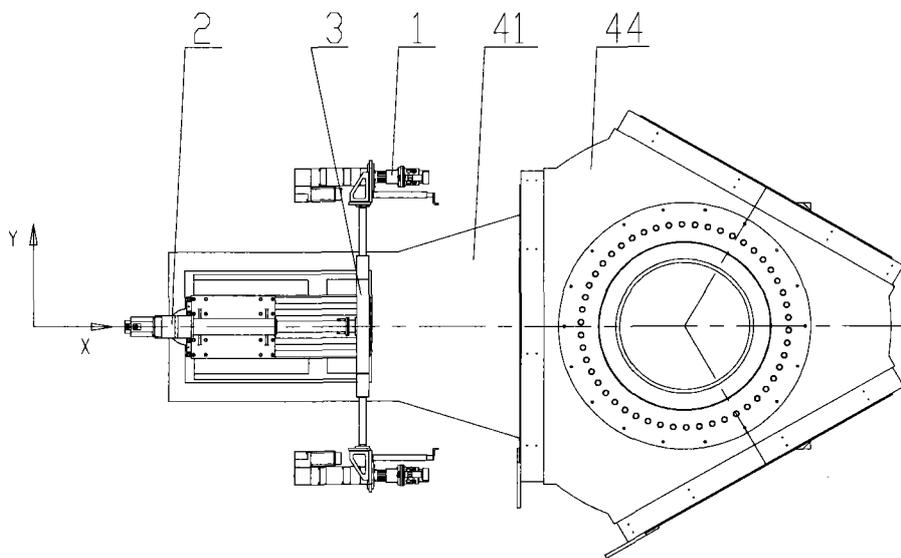


图 3

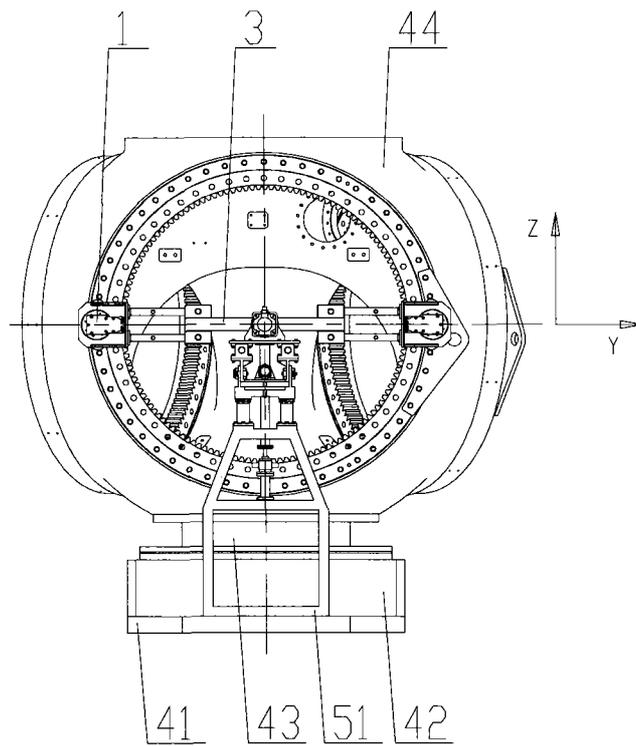


图 4

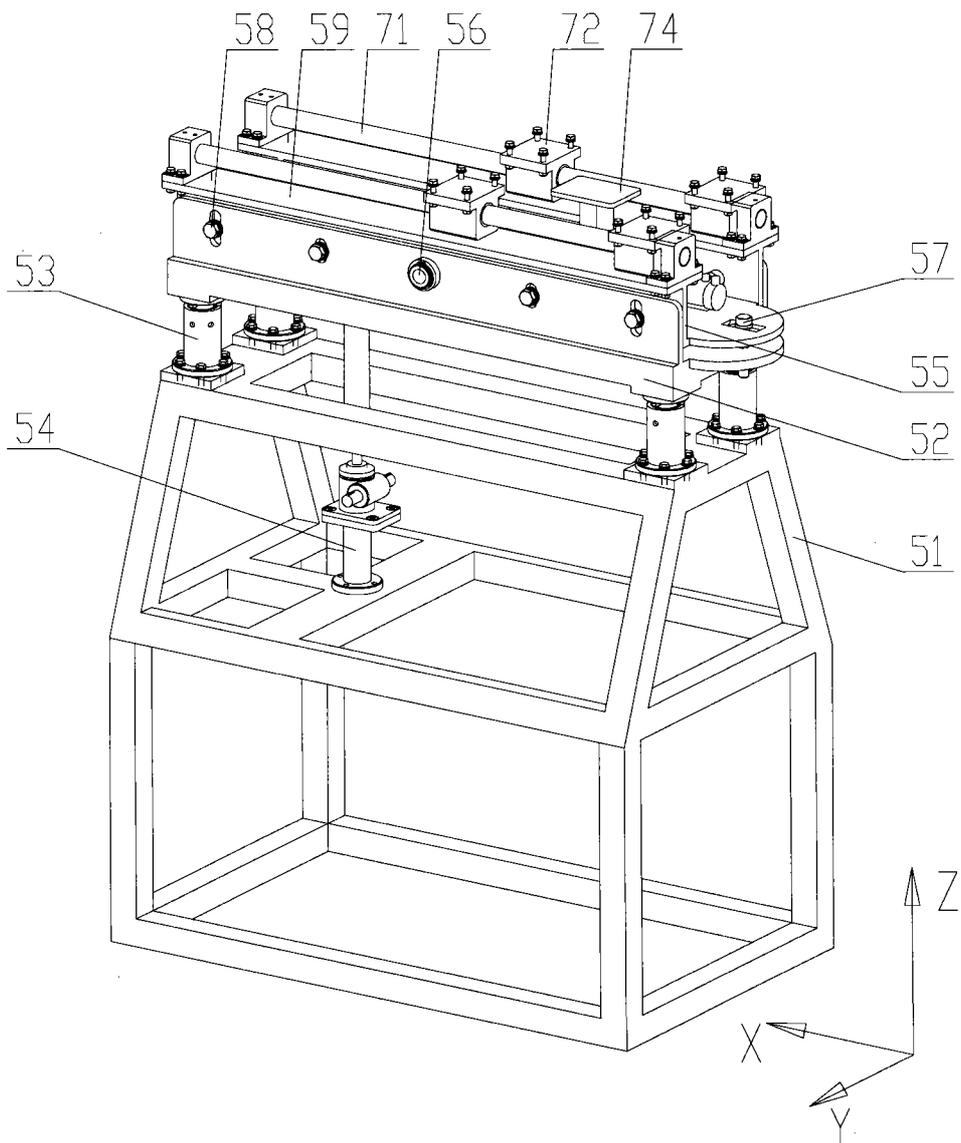


图 5

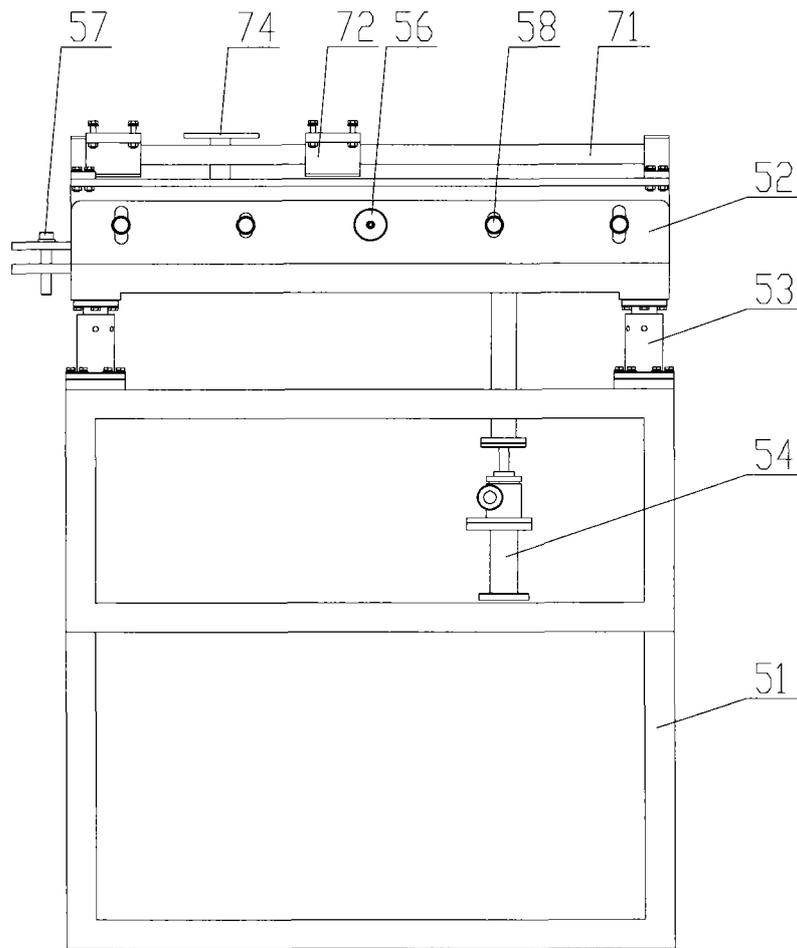


图 6

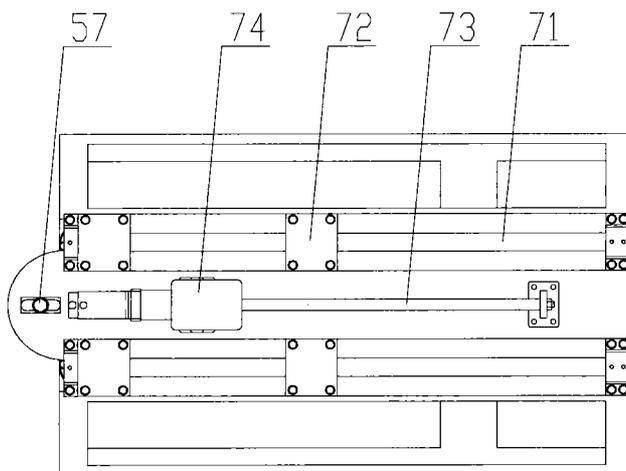


图 7

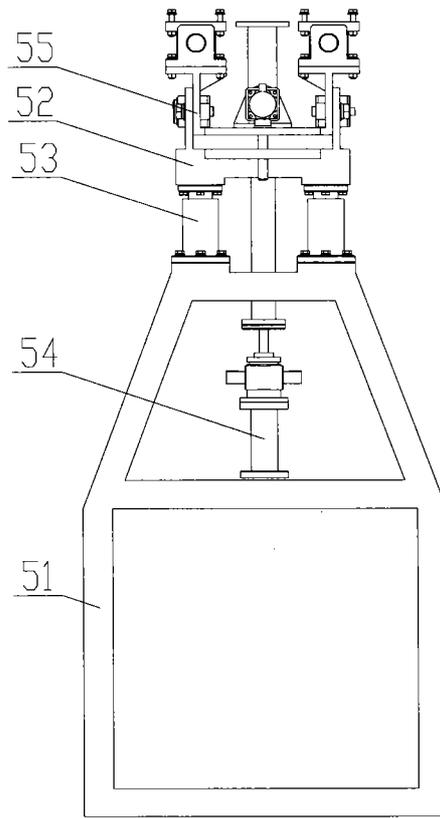


图 8

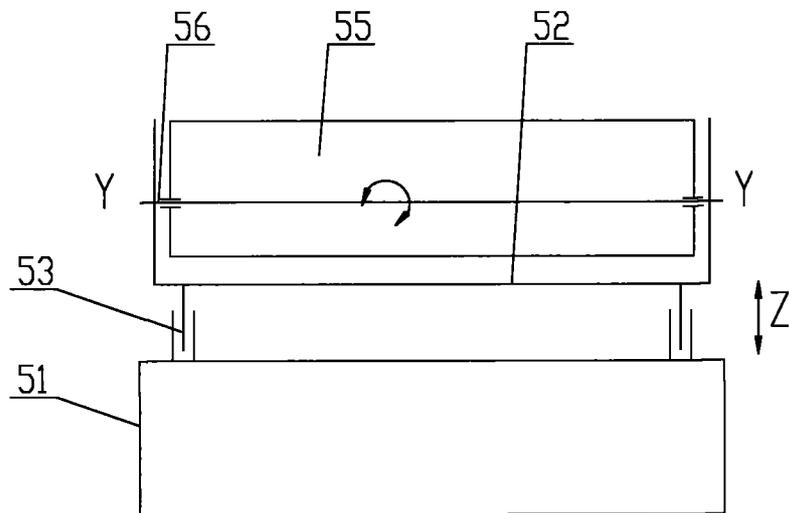


图 9

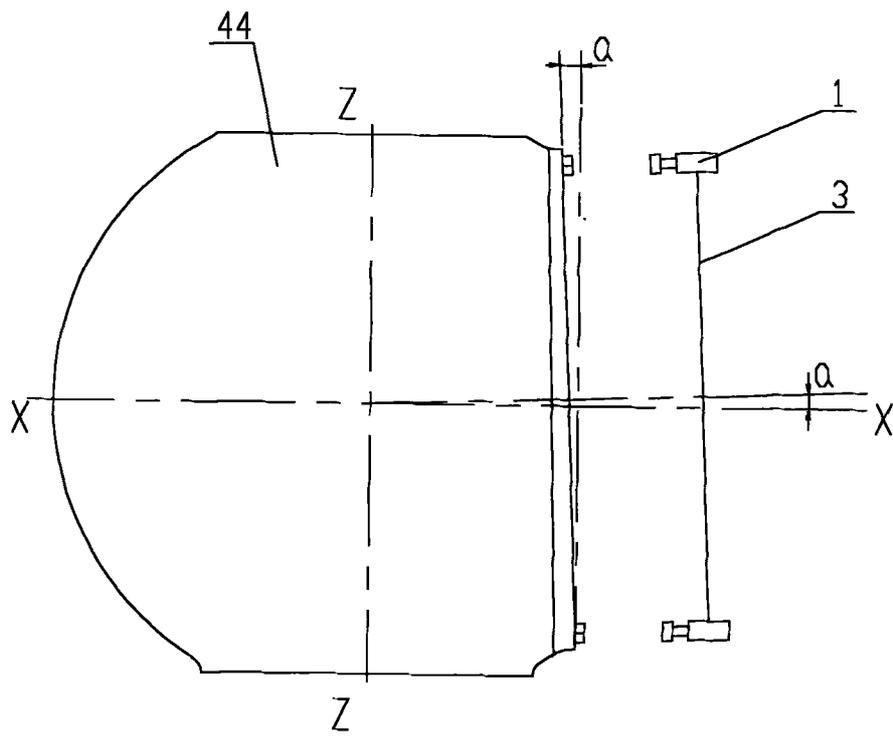


图 10

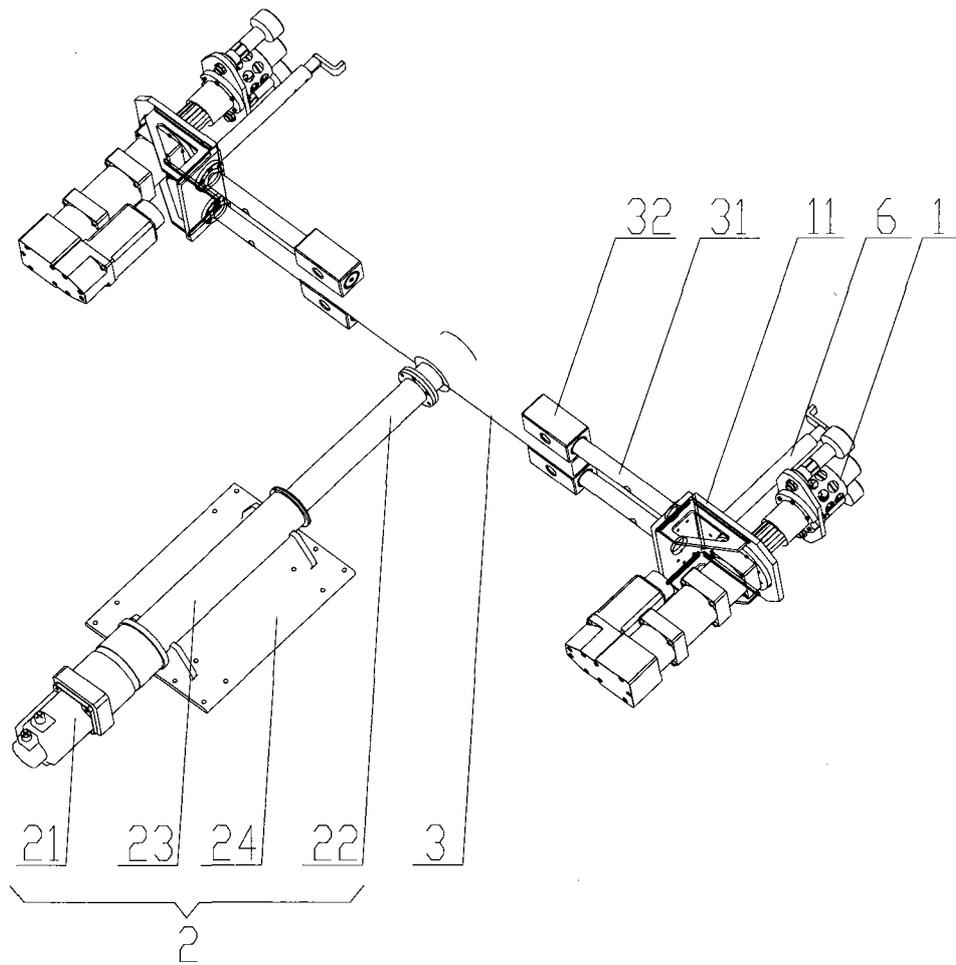


图 11

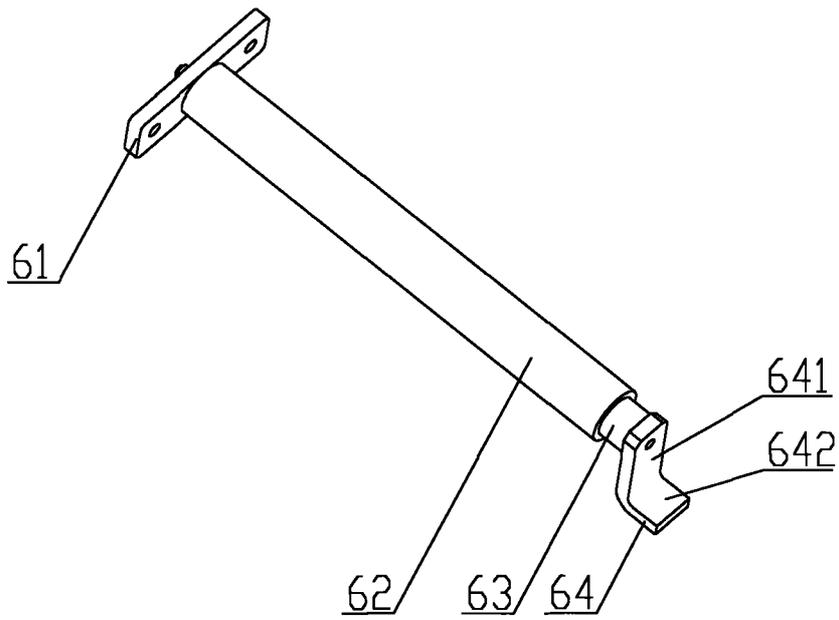


图 12