

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B25B 21/00

B23P 19/06



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02132924.9

[45] 授权公告日 2005 年 12 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 1232384C

[22] 申请日 2002.9.13 [21] 申请号 02132924.9

[71] 专利权人 中国科学院沈阳自动化研究所

地址 110004 辽宁省沈阳市和平区三好街 90 号

[72] 发明人 房立金 陈书宏 陈平 王洪光

徐志刚 李燕

审查员 于立彪

[74] 专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限公司

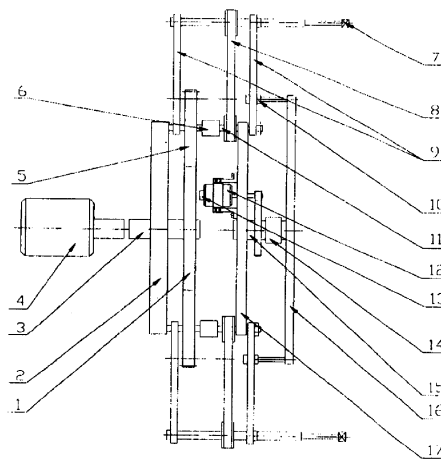
代理人 许宗富 周秀梅

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 发明名称 一种多轴螺栓拧紧机

[57] 摘要

本发明公开一种多轴螺栓拧紧机。它具有多个螺栓拧紧头、电机，其中：机座通过小齿轮轴与支撑圆盘装在一起，小齿轮轴上有小齿轮，拧紧电机装在机座中心，通过拧紧主轴和与小齿轮啮合大齿轮相连；分度圆调整电机安装在支撑圆盘上，通过回转轴与星型爪相连，回转轴上安装一制动离合器，在每个小齿轮轴上装连杆滑块机构和同步带轮机构，连杆滑块机构及同步带轮机构末端为螺栓拧紧头，在小齿轮轴上亦安装一离合器，分度圆调整电机上还设有角度传感器。它由一个动力装置驱动并可改变拧紧头分布位置，结构简单，使用方便，具有正转、反转、力矩、速度调节等多种功能，应用范围广泛，如可运用于不同吨位车轮的螺栓拧紧。



ISSN 1008-4274

1. 一种多轴螺栓拧紧机，具有多个螺栓拧紧头（7）、电机，其特征在于：还包括大齿轮（1）、机座（2）、小齿轮（5）、离合器（6）、同步带轮机构（8）、连杆滑块机构、角度传感器（13）、制动离合器（14）、回转轴（15）、星形爪（16）、支撑圆盘（17），其中：机座（2）通过小齿轮轴（11）与支撑圆盘（17）安装在一起，所述小齿轮轴（11）上有小齿轮（5），拧紧电机（4）安装在机座（2）中心，通过用于驱动拧紧头（7）转动的拧紧主轴（3）与大齿轮（1）相连，所述大齿轮（1）与每个小齿轮（5）啮合；分度圆调整电机（12）安装在支撑圆盘（17）上，通过回转轴（15）与星形爪（16）相连，回转轴（15）上安装一用于锁紧星形爪（16）的制动离合器（14），在所述每个小齿轮轴（11）上分别安装连杆滑块机构和一套同步带轮机构（8），连杆滑块机构及同步带轮机构（8）的末端为螺栓拧紧头（7），在每个小齿轮（5）的轴（11）上亦安装一用于锁定小齿轮（5）和同步带轮机构（8）的离合器（6），分度圆调整电机（12）上还设有角度传感器（13）。

2. 按照权利要求1所述多轴螺栓拧紧机，其特征在于：所述回转轴（15）与拧紧主轴（3）轴心重合。

3. 按照权利要求1所述多轴螺栓拧紧机，其特征在于：所述连杆滑块机构由连杆（9）、滑块（10）组成，两个连杆（9）安装在每个小齿轮轴（11）与螺栓拧紧头（7）的臂之间，同步带轮机构（8）位于两个连杆（9）之间，一个连杆（9）上的滑块（10）固定在星形爪（16）的端部。

4. 按照权利要求1所述多轴螺栓拧紧机，其特征在于：所述螺栓拧紧头（7）数量与小齿轮轴（11）个数相等，星形爪（16）的爪数与螺栓拧紧头（7）的个数对应，可以为至少2个。

一种多轴螺栓拧紧机

技术领域

本发明涉及一种多轴回转工具，具体是一种多轴螺栓拧紧机。

背景技术

螺纹联结是机器零部件之间结合的最常用的方式之一，具有精度高、方便装配、易于维护、标准化程度高等优点，所以在现代机器制造中是最经济、应用最广的制造手段之一。但螺纹联结的失效也是机器常发性故障之一，所以世界各国均对螺纹联结机理、失效原因的研究给予高度重视，在此基础上不断发展螺纹拧紧技术和控制方法，应用先进的微电子技术及计算机技术，产生了新一代数控螺栓拧紧机。

目前工业生产中应用的螺栓拧紧机械大多仍为气动的，其次为电动的，少数为液压驱动机械。随着近二、三十年来微电子技术及计算机技术的发展，电动螺栓拧紧机及数控螺纹拧紧机也应运而生，并逐步走向成熟。由于电动工具控制方便、噪声小、力矩控制精度高、调整方便等优点而逐渐受到人们的青睐，并已成为拧紧工具中的一支生力军。单轴电动拧紧机械在生产装配和各种维修部门得到普及。相对来说，研制多轴电动螺纹拧紧机的技术难度较大，目前世界上只有少数国家开发出此类机器，并在汽车、轻工、压缩机等行业的装配工序中得到应用。如美国英格索兰（Ingersoll-Rand）公司、德国 DGD 公司、瑞典阿特拉斯·科普柯装配自动化有限公司都已开发电动多轴螺栓拧紧机，并在汽车行业中得到应用。但是，上述使用的多轴螺栓拧紧机只能用在一种位置分布的同型号螺栓上使用，对于不同型号或/和螺栓位置不同的多组螺栓不能同时进行作业。美国专利 US 4542576 公开了一种通过拧紧头分别绕一固定轴线转动来改变分布直径的拧紧机，所提出的前后伸缩拧紧头能改变可拧紧的螺栓数量，和改变拧紧头的圆周分布没有关系，从整体上看是用一组拧紧头实现两种径向切换效果；因受分别绕一固定轴线转动的机构原理限制，其拧紧头分布直径只有在一定范围内变换，即只能拧紧在一定分布直径范围内的螺栓，分布在不同圆周上的螺栓的分布角度相对固定，即拧紧机构与能伸缩装置的

分布关系是固定的，前后伸缩的拧紧头不能改变分布。

中国专利（专利号 ZL97115734.0）公开一种多轴螺栓拧紧机，是在拧紧机的基座上设置两组多根扳手轴，并在一组多轴扳手轴上附设一切换装置，通过操作切换装置改变扳手轴伸出的长度，使两组多根扳手轴分别进行作业，可对两种不同（或相同）型的螺栓和/或不同分布的螺栓进行拧紧操作。这种有切换功能的螺栓拧紧机虽然可以同时作业于不同型号螺栓，解决了一机多用问题，提高了装配效率，但由于在结构上是每两个不同圆周拧紧头配备一个电机、一个减速机、一个扭矩传感器，结构比较复杂；另外拧紧头的分度圆直径是固定的，从而使其应用受到了一定的限制。

发明内容

为了克服上述不足，本发明的目的是提供一种由一个动力装置驱动并可改变拧紧头分布位置的多轴螺栓拧紧机。

为了实现上述目的，本发明的技术方案是：具有多个螺栓拧紧头、电机，还包括大齿轮、机座、小齿轮、离合器、同步带轮机构、连杆滑块机构、角度传感器、制动离合器、回转轴、星形爪、支撑圆盘，其中：机座通过小齿轮轴与支撑圆盘安装在一起，所述小齿轮轴上有小齿轮，拧紧电机安装在机座中心，通过用于驱动拧紧头转动的拧紧主轴与大齿轮相连，所述大齿轮与每个小齿轮啮合；分度圆调整电机安装在支撑圆盘上，通过回转轴与星型爪相连，回转轴上安装一用于锁紧星型爪的制动离合器，在所述每个小齿轮轴上分别安装连杆滑块机构和一套同步带轮机构，连杆滑块机构及同步带轮机构的末端为螺栓拧紧头，在每个小齿轮的轴上亦安装一用于锁定小齿轮和同步带轮机构的离合器，分度圆调整电机上还设有角度传感器；

所述回转轴与拧紧主轴轴心重合；所述连杆滑块机构由连杆、滑块组成，两个连杆安装在每个小齿轮轴与螺栓拧紧头的臂之间，同步带轮机构位于两个连杆之间，一个连杆上的滑块固定在星形爪的端部；所述螺栓拧紧头数量与小齿轮轴个数相等，星型爪的爪数与螺栓拧紧头的个数对应，可以为至少2个。

与现有技术相比，本发明具有如下有益效果：

1. 结构简单，使用方便。由于本发明螺栓拧紧机由一个动力装置驱动，即仅有一个用于拧紧的电机，结构相对简单，容易加工；而且其输出为分布在圆周上的可组合的多个拧紧轴，可以组成2、3、4、5或6轴

或更多，增加了操作的灵活性，另本发明具有正转、反转、力矩、速度调节等多种功能。

2. 适用性强。本发明采用连杆滑块机构，在所述每个小齿轮 5 的轴上分别安装连杆滑块机构和一套同步带轮机构，连杆滑块机构及同步带轮机构的末端为螺栓拧紧头，本结构与现有技术中拧紧机相比，使本发明可以改变拧紧头的分布位置，即其拧紧头的分度圆直径可以调节和设定，且调节可在允许范围内连续变化，所以本发明应用范围广泛，如可运用于不同吨位车轮的螺栓拧紧。由于本发明末端工具可更换，当在输出端装上丝锥或钻头时，还可用于进行攻丝或钻孔等作业。

附图说明

图 1 为本发明结构主视图。

图 2 为图 1 的右视图。

具体实施方式

下面结合附图对本发明作进一步详细说明。

实施例

如图 1、2 所示，本发明具有多个螺栓拧紧头 7、一个拧紧电机 4，还包括大齿轮 1、机座 2、小齿轮 5、离合器 6、同步带轮机构 8、连杆滑块机构、角度传感器 13、制动离合器 14、回转轴 15、星形爪 16、支撑圆盘 17，其中：机座 2 通过小齿轮轴 11 与支撑圆盘 17 安装在一起，所述小齿轮轴 11 上有小齿轮 5，拧紧电机 4 安装在机座 2 中心，通过用于驱动拧紧头 7 转动的拧紧主轴 3 与大齿轮 1 相连，所述大齿轮 1 与每个小齿轮 5 啮合；分度圆调整电机 12 安装在支撑圆盘 17 上，通过回转轴 15 与星型爪 16 相连，回转轴 15 上安装一用于锁紧星型爪 16 的制动离合器 14，在所述每个小齿轮轴 11 上分别安装连杆滑块机构和一套同步带轮机构 8，连杆滑块机构及同步带轮机构 8 的末端为螺栓拧紧头 7，在每个小齿轮 5 的轴 11 上亦安装一用于锁定小齿轮 5 和同步带轮机构 8 的离合器 6，离合器 6 可以控制拧紧电机 4 的拧紧扭矩输出或停止输出到拧紧头 7 上；分度圆调整电机 12 上还设有角度传感器 13；

所述连杆滑块机构由连杆 9、滑块 10、星型爪 16 组成，两个连杆 9 安装在每个小齿轮轴 11 与螺栓拧紧头 7 的臂之间，同步带轮机构 8 位于两个连杆 9 之间，一个连杆 9 上的滑块 10 固定在星形爪 16 的端部；

所述回转轴 15 与拧紧主轴 3 轴心重合；用于多个螺栓同时拧紧的驱动电

机只有一个，即拧紧电机4；所述螺栓拧紧头7数量与小齿轮轴11个数相等，星型爪16的爪数与螺栓拧紧头7的个数对应，可以为至少2个。

本发明的过程及原理如下：

在支撑圆盘17上安装有6个小齿轮5（小齿轮5的数量根据螺栓拧紧头7的数量而定，如可以是2、3、4或5个，本实施例为6个），这些小齿轮5分别与大齿轮1啮合转动，每个小齿轮轴11上分别安装连杆滑块机构和一套同步带轮机构8，滑块10沿连杆9滑动，连杆滑块机构的末端为螺栓拧紧头7；拧紧电机4输出力矩驱动拧紧主轴3和大齿轮1转动，带动小齿轮5驱动同步带轮机构8的同步带转动，最后带动螺栓拧紧头7拧紧螺栓，实现了多个螺栓拧紧头7由一个拧紧电机4驱动完成多个螺栓拧紧的要求。

在支撑圆盘17的另一侧安装一个回转轴15，该回转轴15与拧紧主轴3轴心重合。在回转轴15上安装一个星型爪16，以及一个用于锁紧星型爪16的制动离合器14，星型爪16绕回转轴15转动；星型爪16的末端分别与相应连杆9上的滑块10连接；星型爪16的爪数与螺栓拧紧头7的个数对应，本实施例是6爪（也可以是2、3、4、或5爪或更多，只要分布条件允许）。在支撑圆盘17上安装一可驱动星型爪16转动的调整电机12，以及可以测量星型爪16转动角度的角度传感器13；在每个小齿轮轴11上所安装的用于锁定小齿轮5和同步带轮机构8的离合器6，在离合器6松开时，同步带轮机构8空转；转动调整电机12调节星型爪16转动一个角度，星型爪16带动滑块10沿连杆9滑动，滑块10带动连杆9摆动，连杆9摆动的结果改变了连杆9末端点（即螺栓拧紧头7中心）的位置，运动的结果改变了螺栓拧紧头7分度圆直径的大小；当调整到所要求的直径大小后，使用制动离合器14将其锁紧，从而实现了同一台拧紧机可对不同直径大小的轮胎螺栓进行拧紧的要求。

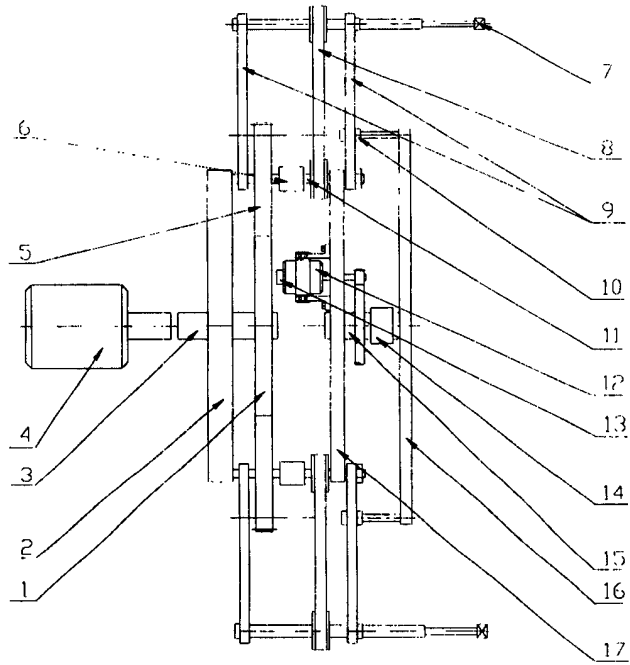


图1

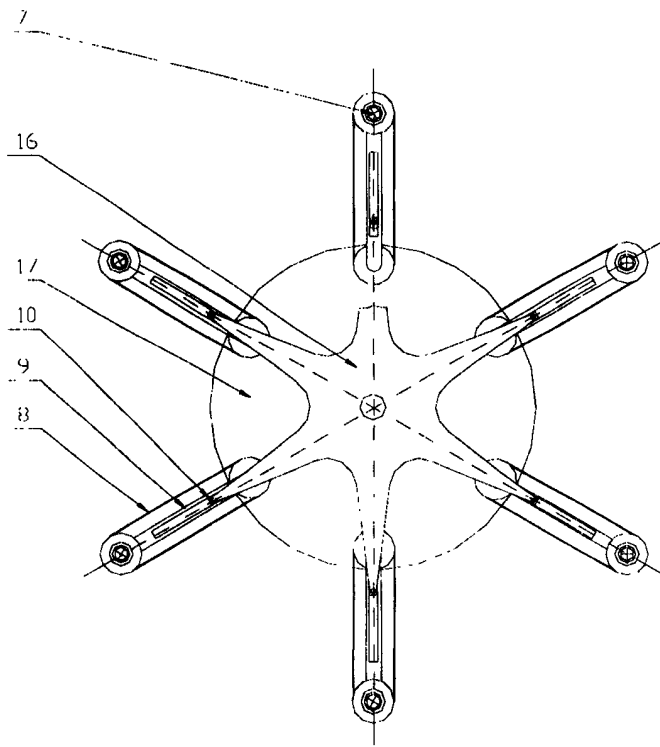


图2