



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102728900 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 17

(21) 申请号 201210209791. X

(22) 申请日 2012. 06. 20

(71) 申请人 王小椿

地址 100044 北京市西城区西直门外上园路
3号北京交通大学主校区家属院塔5楼
1106号

(72) 发明人 王小椿

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 何春兰

(51) Int. Cl.

B23F 9/08 (2006. 01)

B23F 23/00 (2006. 01)

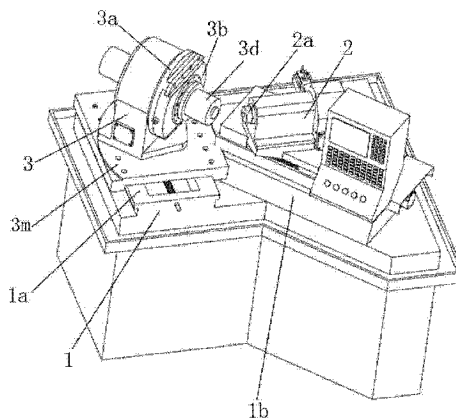
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

小模数螺旋锥齿轮铣齿机

(57) 摘要

一种小模数螺旋锥齿轮铣齿机,其包括:床身,其上设有横向导轨和位于横向导轨一侧的斜导轨;工件主轴箱,其设置在斜导轨上,工件主轴箱包括有纵向的工件主轴;摇台模块,其可横向移动地设置在横向导轨上,摇台模块包括能绕着垂直轴线回转的摇台,以调整摇台的台面相对于工件主轴的夹角,摇台的轴线与工件主轴的轴线等高;摇台上设有偏心距调整机构,刀转机构和刀具主轴,刀转机构设置在偏心距调整机构上,刀转机构的轴线与摇台的轴线平行,刀具主轴设置在刀转机构内,刀具主轴相对于摇台的轴线具有固定的倾斜角,刀具主轴的倾斜方向能通过刀转机构进行调整,刀转机构通过偏心距调整机构能沿摇台的径向移动。



1. 一种小模数螺旋锥齿轮铣齿机,其特征在于,所述铣齿机包括:
床身,其上设有横向导轨和斜导轨,斜导轨位于横向导轨的一侧;
工件主轴箱,其可斜向移动地设置在斜导轨上,所述工件主轴箱包括有工件主轴,所述工件主轴为纵向设置;
摇台模块,其可横向调整地设置在横向导轨上,所述摇台模块包括可沿自身轴线摆动的摇台,摇台能绕着垂直轴线回转,以调整摇台的台面相对于工件主轴的夹角,摇台的轴线与工件主轴的轴线等高;摇台上设有偏心距调整机构,刀转机构和刀具主轴,刀转机构偏心设置在偏心距调整机构上,刀转机构的轴线与摇台的轴线平行,刀具主轴设置在刀转机构内,所述刀具主轴相对于摇台的轴线具有一个固定的倾斜角,所述刀具主轴的倾斜方向能通过刀转机构进行调整,所述刀转机构通过偏心距调整机构能沿摇台的径向移动,以调整刀具主轴的轴线与摇台的轴线之间的距离。
2. 根据权利要求1所述的小模数螺旋锥齿轮铣齿机,其特征在于,所述摇台模块还包括导轨卡座,所述导轨卡座可横向移动地连接在所述横向导轨上,所述摇台连接在导轨卡座上,并可在导轨卡座上绕垂直轴线回转。
3. 根据权利要求1所述的小模数螺旋锥齿轮铣齿机,其特征在于,所述刀具主轴的轴向上具有贯穿的通孔,所述刀具主轴上设有夹持刀具的强力夹头,所述强力夹头与刀具主轴一体成型。
4. 根据权利要求3所述的小模数螺旋锥齿轮铣齿机,其特征在于,所述刀具主轴上的通孔的直径大于所述强力夹头的最大夹持直径。
5. 根据权利要求4所述的小模数螺旋锥齿轮铣齿机,其特征在于,所述强力夹头夹持的铣刀盘是直接超细晶粒整根空心硬质合金棒料的端面上磨制而成。
6. 根据权利要求1至5任意一项所述的小模数螺旋锥齿轮铣齿机,其特征在于,所述偏心距调整机构包括偏心滑座,偏心滑座的中心平面包含摇台轴线,所述摇台对应偏心滑座的两侧的分别设有径向导轨,所述偏心滑座可径向移动地连接在径向导轨上,所述偏心滑座的上、下侧分别设有导轨压板和多个压紧螺栓,每个压紧螺栓的一端连接在导轨压板上,另一端连接在摇台上,所述偏心滑座的一侧设有调整螺杆,所述调整螺栓位于偏心滑座的两侧之间,所述刀转机构设置在偏心滑座上。
7. 根据权利要求1至5任意一项所述的小模数螺旋锥齿轮铣齿机,其特征在于,所述偏心距调整机构包括偏心盘,所述偏心盘连接在所述摇台上,所述刀转机构设置在偏心盘上。
8. 根据权利要求1所述的小模数螺旋锥齿轮铣齿机,其特征在于,所述斜导轨与所述床身的纵向之间的夹角为30-60度。
9. 根据权利要求1所述的小模数螺旋锥齿轮铣齿机,其特征在于,所述刀具主轴的轴线与摇台的轴线之间的夹角为2-7度。

小模数螺旋锥齿轮铣齿机

技术领域

[0001] 本发明是有关于一种齿轮加工机床,特别是有关于一种小模数螺旋锥齿轮铣齿机。

背景技术

[0002] 小模数螺旋锥齿轮在电动工具、工业缝纫机和轻工机械中有着广泛的应用。目前的小模数螺旋锥齿轮都是按 Gleason 的双重双面法原理进行设计,并在小模数螺旋锥齿轮铣齿机上,采用 Gleason 刀盘,按双重双面法来完成切齿工序的。

[0003] 相对于汽车工业中常用的固定调整法, Gleason 的双重双面法虽然可以提高加工效率,但加工的齿轮不能正确啮合,尽管齿轮的模数很小,在高速下运转时的噪声和振动却很大,是电动工具和很多轻工机械噪声和振动的主要来源。

[0004] 同时由于传统的刀盘多采用高速钢制造,金属切除率较低,加工小模数螺旋锥齿轮时加工效率不够理想;刀盘多为整体结构,除了要磨削刀盘的切削部分外,还需要投入很多工时来加工刀盘在机床主轴上的安装面,而刀盘的可重磨次数又不多,相对刀具成本也较高。

[0005] 由于存在上述问题,因此有必要提供一种更好的小模数螺旋锥齿轮的设计和加工方法。

发明内容

[0006] 本发明的目的是,提供一种小模数螺旋锥齿轮铣齿机,其减少了机床的调整环节和误差来源,同时还提高了机床的刚性,降低了机床的制造成本。

[0007] 本发明的上述目的可采用下列技术方案来实现:

[0008] 一种小模数螺旋锥齿轮铣齿机,所述铣齿机包括:床身,其上设有横向导轨和斜导轨,斜导轨位于横向导轨的一侧;工件主轴箱,其可斜向移动地设置在斜导轨上,所述工件主轴箱包括有工件主轴,所述工件主轴为纵向设置;摇台模块,其可横向调整地设置在横向导轨上,所述摇台模块包括可沿自身轴线摆动的摇台,摇台能绕着垂直轴线回转,以调整摇台的台面相对于工件主轴的夹角,摇台的轴线与工件主轴的轴线等高;摇台上设有偏心距调整机构,刀转机构和刀具主轴,刀转机构偏心设置在偏心距调整机构上,刀转机构的轴线与摇台的轴线平行,刀具主轴设置在刀转机构内,所述刀具主轴相对于摇台的轴线具有一个固定的倾斜角,所述刀具主轴的倾斜方向能通过刀转机构进行调整,所述刀转机构通过偏心距调整机构能沿摇台的径向移动,以调整刀具主轴的轴线与摇台的轴线之间的距离。

[0009] 如上所述的小模数螺旋锥齿轮铣齿机,所述摇台模块还包括导轨卡座,所述导轨卡座可横向移动地连接在所述横向导轨上,所述摇台连接在导轨卡座上,并可在导轨卡座上绕垂直轴线回转。

[0010] 如上所述的小模数螺旋锥齿轮铣齿机,所述刀具主轴的轴向上具有贯穿的通孔,所述刀具主轴上设有夹持刀具的强力夹头,所述强力夹头与刀具主轴一体成型。

[0011] 如上所述的小模数螺旋锥齿轮铣齿机,所述刀具主轴上的通孔的直径大于所述强力夹头的最大夹持直径。

[0012] 如上所述的小模数螺旋锥齿轮铣齿机,所述强力夹头夹持的铣刀盘是直接超细晶粒整根空心硬质合金棒料的端面上磨制而成。

[0013] 如上所述的小模数螺旋锥齿轮铣齿机,所述偏心距调整机构包括偏心滑座,偏心滑座的中心平面包含摇台轴线,所述摇台对应偏心滑座的两侧的分别设有径向导轨,所述偏心滑座可径向移动地连接在径向导轨上,所述偏心滑座的上、下侧分别设有导轨压板和多个压紧螺栓,每个压紧螺栓的一端连接在导轨压板上,另一端连接在摇台上,所述偏心滑座的一侧设有调整螺杆,所述调整螺栓位于偏心滑座的两侧之间,所述刀转机构设置在偏心滑座上。

[0014] 如上所述的小模数螺旋锥齿轮铣齿机,所述偏心距调整机构包括偏心盘,所述偏心盘连接在所述摇台上,所述刀转机构设置在偏心盘上。

[0015] 如上所述的小模数螺旋锥齿轮铣齿机,所述斜导轨与所述床身的纵向之间的夹角为 30-60 度。

[0016] 如上所述的小模数螺旋锥齿轮铣齿机,所述刀具主轴的轴线与摇台的轴线之间的夹角为 2-7 度。

[0017] 本发明实施例的小模数螺旋锥齿轮铣齿机的特点和优点是:

[0018] 1、由于设置在刀转机构内的刀具主轴相对于摇台的轴线具有一个固定的倾斜角,也就是说,刀具主轴的轴线与刀转机构的轴线之间具有一个固定的夹角,即采用了一个固定的刀倾角,从而大大简化了机床的刀倾刀转机构,减少了机床的调整环节和误差来源,同时还提高了机床的刚性,降低了机床的制造成本。

[0019] 2、其能高效率低成本地加工小模数螺旋锥齿轮,并具有结构紧凑,使用方便,没有冗余功能,不过分依赖熟练调整工和维护方便的特点。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图 1 是本发明实施例的小模数螺旋锥齿轮铣齿机的立体示意图;

[0022] 图 2 是本发明实施例的小模数螺旋锥齿轮铣齿机的俯视示意图;

[0023] 图 3 是本发明实施例的小模数螺旋锥齿轮铣齿机的摇台局部的立体示意图;

[0024] 图 4 是本发明实施例的小模数螺旋锥齿轮铣齿机的面向摇台方向的局部的视图。

具体实施方式

[0025] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0026] 本文中的小模数螺旋锥齿轮一般指的是模数小于等于 3 的螺旋锥齿轮。

[0027] 如图 1 至图 4 所示,本发明实施例提出的小模数螺旋锥齿轮铣齿机,其包括床身 1,工件主轴箱 2 和摇台模块 3。所述床身 1 上设有横向导轨 1a 和斜导轨 1b,斜导轨 1b 位于横向导轨 1a 的一侧。工件主轴箱 2 可斜向移动地设置在斜导轨 1b 上,所述工件主轴箱 2 包括有工件主轴 2a,所述工件主轴 2a 为纵向设置。摇台模块 3 可横向调整地设置在横向导轨 1a 上,摇台模块 3 包括可沿自身轴线摆动的摇台 3a,摇台 3a 能绕着垂直轴线回转,以调整摇台 3a 的台面相对于工件主轴 2a 的夹角,摇台 3a 的轴线与工件主轴 2a 的轴线等高。摇台 3a 上设有偏心距调整机构 3b,刀转机构 3c 和刀具主轴 3d,刀转机构 3c 偏心设置在偏心距调整机构 3b 上,刀转机构 3c 的轴线与摇台 3a 的轴线平行,刀具主轴 3d 设置在刀转机构 3c 内,所述刀具主轴 3d 相对于摇台 3a 的轴线具有一个固定的倾斜角,所述刀具主轴 3d 的倾斜方向能通过刀转机构 3c 进行调整,所述刀转机构 3c 通过偏心距调整机构 3b 能沿摇台的径向移动,以调整刀具主轴 3d 的轴线与摇台 3a 的轴线之间的距离。

[0028] 本实施例中,由于刀转机构 3c 的轴线与摇台 3a 的轴线平行,设置在刀转机构 3c 内的刀具主轴 3d 相对于摇台 3a 的轴线具有一个固定的倾斜角,也就是说,刀具主轴 3d 的轴线与刀转机构 3c 的轴线之间具有一个固定的夹角,即采用了一个固定的刀倾角,从而大大简化了机床的刀倾刀转机构,减少了机床的调整环节和误差来源,同时还提高了机床的刚性,降低了机床的制造成本。

[0029] 刀转机构 3c 可以调整刀具主轴 3d 的倾斜方向,但是刀具主轴 3d 相对于摇台 3a 的轴线的固定的倾斜角一直保持不变。刀具主轴的轴线与刀转机构的轴线是相交的,调整刀转机构的时候,刀具主轴 3d 的轴线即在与偏心机构固联的坐标系中构成一个圆锥形的轨迹面。对于任何一个确定的刀转角,刀具主轴的轴线就对应于上述圆锥面上的一条母线。

[0030] 刀具主轴 3d 设置在刀转机构 3c 内,刀具主轴 3d 和刀转机构 3c 偏心地设置在偏心距调整机构 3b 上,偏心距调整机构 3b 可径向移动刀转机构 3c,由于刀具主轴 3d 相对于刀转机构 3c 具有固定的倾斜角,因此,刀转机构 3c 通过偏心距调整机构 3b 只是在平移运动,刀转机构 3c 在平移时使得刀具主轴 3d 的轴线与摇台 3a 的轴线之间的偏心距离得以调整,而刀具主轴 3d 的轴线与刀转机构 3c 的轴线之间的倾斜角并没有改变。

[0031] 其中,所述斜导轨 1b 与所述床身 1 的纵向之间的夹度可为 30-60 度。在此处,斜导轨 1b 与床身 1 的纵向之间的夹度为 45 度。

[0032] 所述刀具主轴 3d 的轴线与摇台 3a 的轴线之间的夹角可为 2-7 度。即,刀具主轴 3d 相对于摇台 3a 的轴线的固定的倾斜角可为 2-7 度。

[0033] 根据本发明的一个实施方式,如图 1 和图 2 所示,所述摇台模块 3 还包括导轨卡座 3m,所述导轨卡座 3m 可横向移动地连接在所述横向导轨 1a 上,所述摇台 3a 连接在导轨卡座 3m 上,并可在导轨卡座 3m 上绕垂直轴线回转。

[0034] 其中,在导轨卡座 3m 上设有圆弧导轨,摇台 3a 的底部与圆弧导轨配合,摇台 3a 通过例如螺栓之类的紧固件而连接在导轨卡座 3m 上。当需要使摇台 3a 绕垂直轴线回转时,旋松紧固件,使摇台 3a 在导轨卡座 3m 上的圆弧形导轨上转动,待摇台绕垂直轴线转到合适的位置后,旋紧紧固件,将摇台 3a 固定在导轨卡座 3m 上。

[0035] 本实施例中,摇台 3a 具有两个位置调整自由度,一个是随着导轨卡座 3m 沿着横向导轨 1a 滑动,另一个是在导轨卡座 3m 上绕垂直轴线回转,以此调整摇台的台面相对于工件

轴线的夹角。

[0036] 根据本发明的一个实施方式,所述刀具主轴 3d 的轴向上具有贯穿的通孔,所述刀具主轴 3d 上设有夹持刀具的强力夹头 3k,所述强力夹头与刀具主轴 3d 一体成型。也就是说,刀具主轴 3d 的通孔贯穿了整根主轴,强力夹头 3k 可直接在刀具主轴 3d 上制造成型。

[0037] 所述刀具主轴 3d 上的通孔的直径可大于强力夹头的最大夹持直径。

[0038] 所述强力夹头夹持的铣刀盘是直接超细晶粒整根空心硬质合金棒料的端面上磨制而成。

[0039] 本实施例中,由于刀具主轴 3d 上的通孔直径大于强力夹头 3k 的最大夹持直径,因此无论刀具的长度有多长,都可以插入刀具主轴 3d 的通孔,利用对刀规保持刀具的伸出长度不变。

[0040] 由于采用了具有通孔的刀具主轴结构,用于加工小模数螺旋锥齿轮的铣刀盘可以直接在整根超细晶粒空心硬质合金棒料的端面上磨制出来,利用硬质合金棒料的外圆面作为刀盘的定位和夹持面,大大简化了刀盘结构,并允许刀盘数十次乃至上百次地重磨,大幅度降低刀具使用成本。而传统的铣齿刀盘是通过刀盘上的内锥孔、后端面和端面键槽安装在刀具主轴上的,这些定位面的尺寸精度和相对位置精度都要求很高,而整体刀盘的可重磨次数也并不多,加工每一个工件的刀具使用成本会比较高。同时由于本实施例采用了超细晶粒硬质合金作为刀具材料,与传统的高速钢刀具相比,可以将切削速度和金属切除率都提高 3 倍左右。

[0041] 所述工件主轴箱 2 在沿着所述斜导轨 1b 设有若干个滑座,这些滑座支承并引导工件主轴箱 2 在斜导轨上移动,使工件主轴箱 2 可以沿着该斜导轨 1b 进给或退出。

[0042] 根据本发明的一个实施方式,如图 3 和图 4 所示,所述偏心距调整机构 3b 包括偏心滑座 3e,滑座 3e 的中心平面包含所述摇台 3a 的轴线,所示摇台对应偏心滑座 3e 的两侧的位置分别设有径向导轨 3f,所述偏心滑座 3e 可径向移动地连接在径向导轨 3f 上,所述偏心滑座 3e 的两侧分别设有导轨压板 3g 和多个压紧螺栓 3h,每个压紧螺栓 3h 的一端连接在导轨压板 3g 上,另一端连接在摇台 3a 上,所述偏心滑座 3e 的一侧设有调整螺杆 3i,所述刀转机构 3c 设置在偏心滑座 3e 上。

[0043] 本实施例中,需要调整刀具主轴 3d 偏心距的时候,首先松开导轨压板 3g 上的压紧螺栓 3h,用专用扳手转动调整螺杆 3i,使得偏心滑座 3e 径向移动,待刀具主轴 3d 偏心距达到设定值后,旋紧压紧螺栓 3h,将偏心距调整机构 3b 锁定在摇台 3a 的设定位置上。

[0044] 在另一个实施例中,所述偏心距调整机构可包括偏心盘(图中未示),所述偏心盘连接在摇台 3a 上,所述刀转机构 3c 设置在偏心盘上。

[0045] 如图 3 和图 4 所示,刀转机构 3c 设置在偏心距调整机构 3b 上,例如刀转机构 3c

[0046] 可通过锁紧螺栓 3j 连接在偏心距调整机构 3b 上,以用于调整刀具主轴 2f 的倾斜方向。在调整刀具主轴 3d 倾斜法向的时候,首先放松刀转机构 3c 的锁紧螺栓 3j,将刀具主轴 3d 的倾斜方向调整到设定角度后,旋紧锁紧螺栓 3j,将刀转机构 3c 锁定在设定角度上。

[0047] 在本发明中,所述各位置调整环节都设置了绝对式位置读数装置,用于精密监测调整环节的位置调整精度。当特制的数控系统处于机床调整状态时,数控系统的面板上将动态显示各调整环节的实际位置与设定的位置之间的误差,指导操作人员快速完成机床的精确调整。只有当所有的调整误差都达到设定好的允许误差之后,数控系统才允许操作者

切换到自动运行状态。该措施可以有效地避免因调整误差超差导致的废品率和次品率,保持产品质量的一致性,免去冗长的齿面接触区调整过程和对操作工过高的技能要求。

[0048] 以上所述仅为本发明的几个实施例,本领域的技术人员依据申请文件公开的可以对本发明实施例进行各种改动或变型而不脱离本发明的精神和范围。

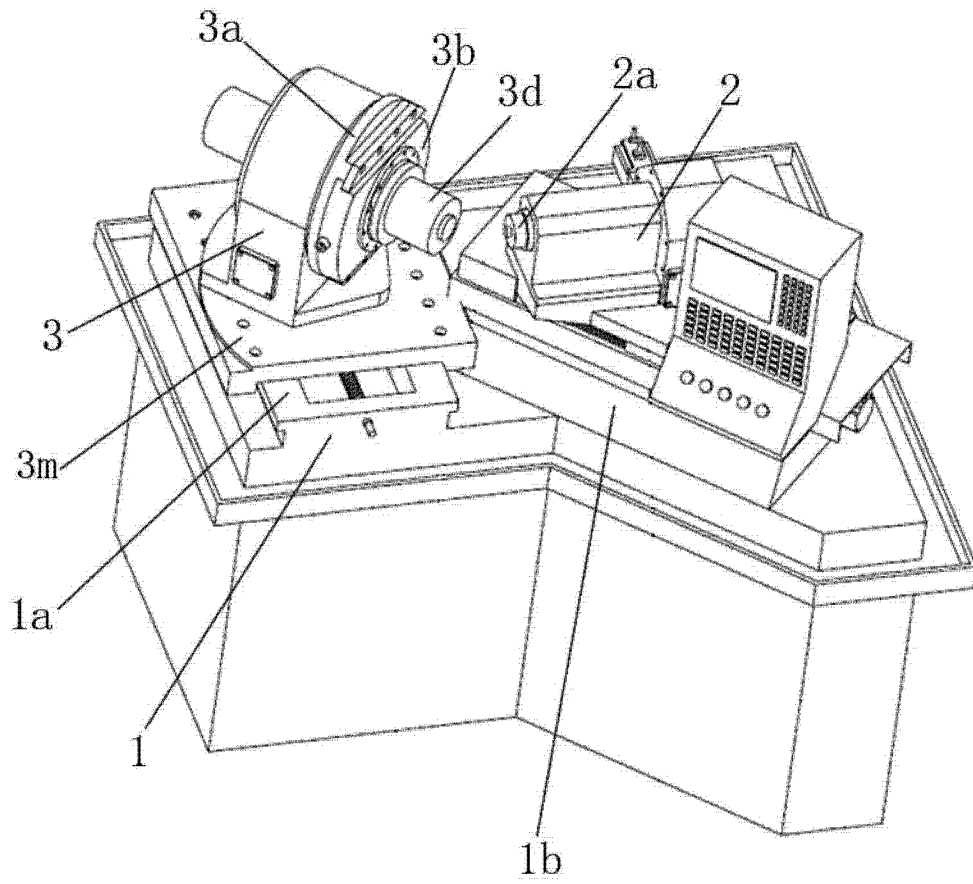


图 1

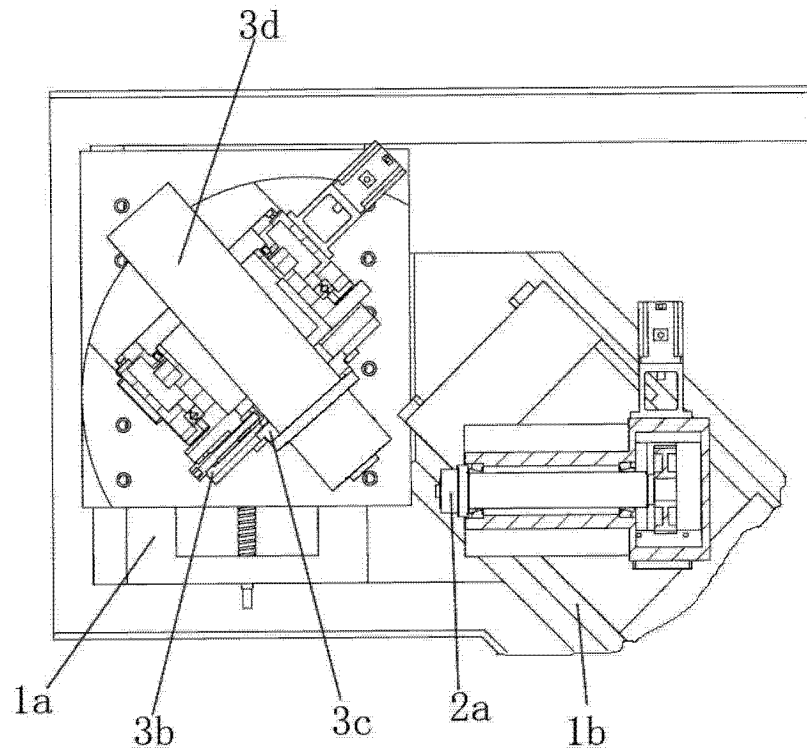


图 2

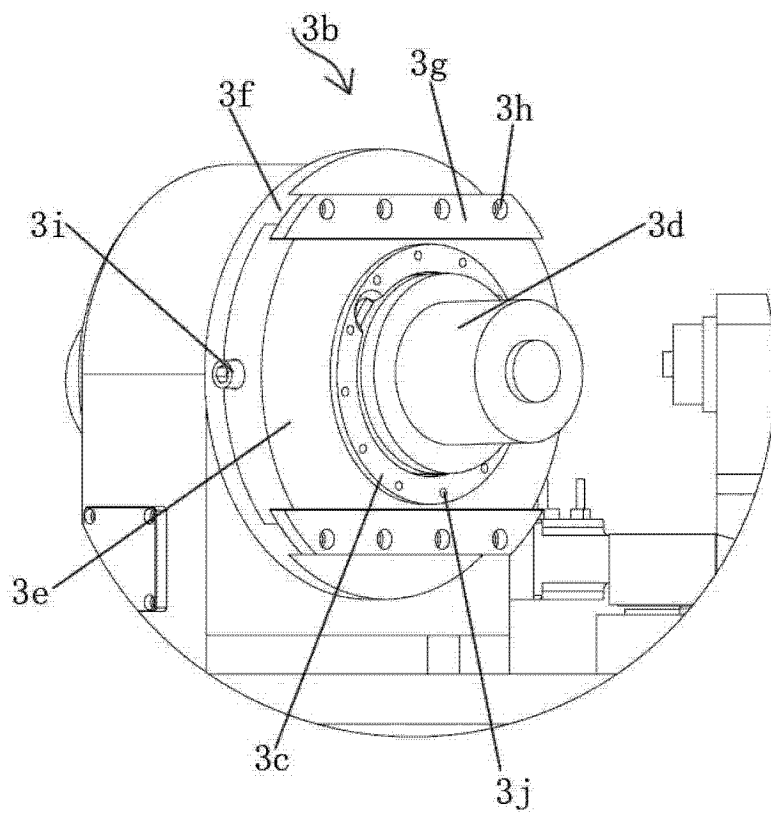


图 3

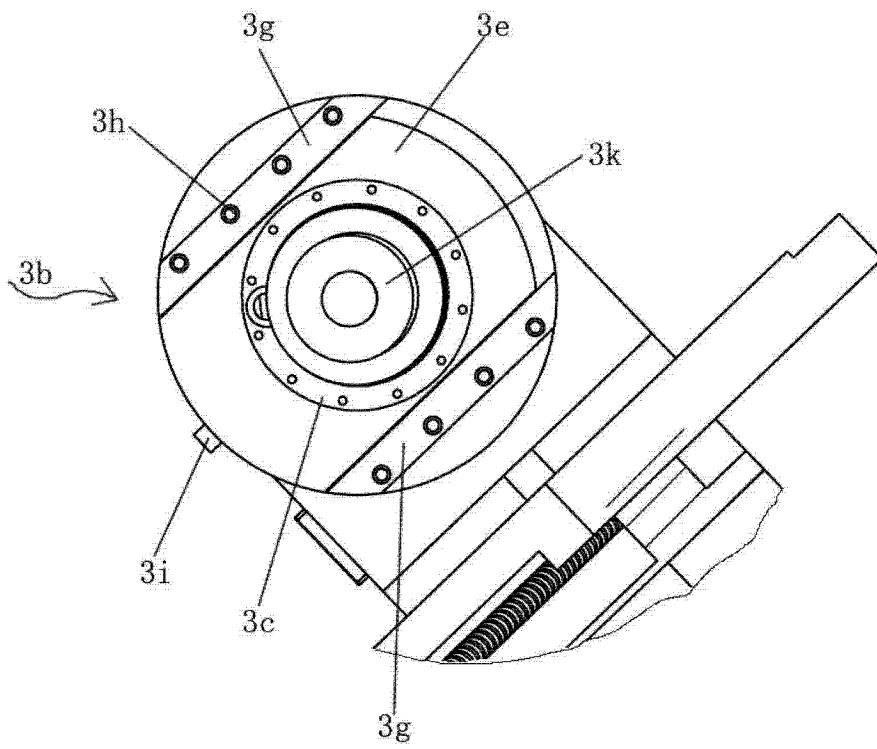


图 4