



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103111646 A

(43) 申请公布日 2013. 05. 22

(21) 申请号 201310052534. 4

(22) 申请日 2013. 02. 13

(71) 申请人 嘉兴学院

地址 314001 浙江省嘉兴市越秀南路 56 号

(72) 发明人 赵云 黄凤立 沈剑英 李华杰
周世鹏

(51) Int. Cl.

B23B 29/32 (2006. 01)

B23Q 5/40 (2006. 01)

B23B 11/00 (2006. 01)

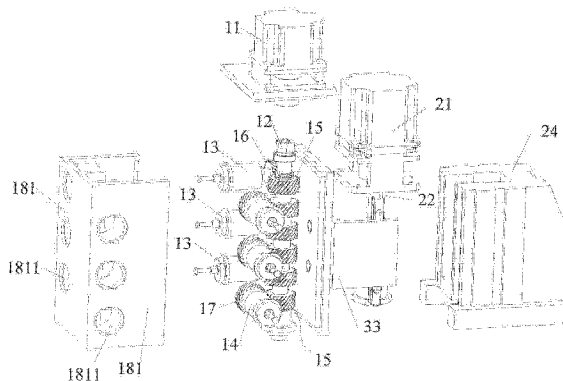
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

复合数控车床及其动力刀塔

(57) 摘要

本发明公开复合数控车床及其动力刀塔。该动力刀塔通过将动力输入轴连接伺服电机,将动力输入轴通过从动螺旋斜齿轮啮合有相互垂直的第一从动轴和第二从动轴,这样,通过伺服电机驱动动力输入轴转动并通过从动螺旋斜齿轮之间的啮合作用带动第一从动轴和第二从动轴转动,可以使得本发明的动力刀塔完成车、铣和钻的功能,而确保加工工序不分散,特别在加工小型复杂零件时,加工精度高。



1. 复合数控车床的动力刀塔,其特征是:该刀塔包括刀头单元,该刀头单元包括伺服电机、动力输入轴、三根第一从动轴和三根第二从动轴,其中,

所述伺服电机的转轴连接动力输入轴;

该动力输入轴上连接有六个第一从动螺旋斜齿轮,该六个第一从动螺旋斜齿轮间隔设置;

所述三根第一从动轴相互平行,每一根第一从动轴通过一个第二从动螺旋斜齿轮与动力输入轴上的一个所述第一从动螺旋斜齿轮啮合而与动力输入轴连接;

所述三根第二从动轴相互平行,每一根第二从动轴垂直于第一从动轴,通过一个第三从动螺旋斜齿轮与动力输入轴上的一个所述第一从动螺旋斜齿轮啮合而与动力输入轴连接。

2. 根据权利要求1所述的复合数控车床的动力刀塔,其特征是:所述第一从动轴和第二从动轴交错设置于动力输入轴上,且所有的第一从动轴位于动力输入轴的同一侧,所有的第二从动轴位于动力输入轴的同一侧。

3. 根据权利要求1或2所述的复合数控车床的动力刀塔,其特征是:所述动力刀塔还包括立柱单元,该立柱单元具有驱动电机、与驱动电机连接的滚珠丝杠、与滚珠丝杠连接的丝杠螺母,所述丝杠螺母连接刀头单元;

所述驱动电机驱动滚珠丝杠转动而带动丝杠螺母在竖直方向运动,所述刀头单元由丝杠螺母的运动而在竖直方向运动。

4. 根据权利要求3所述的复合数控车床的动力刀塔,其特征是:所述刀头单元包括刀头箱体,所述立柱单元包括立柱箱体,所述动力刀塔还包括连接板、二根直线导轨和二块滑块,其中,所述丝杠螺母连接刀头单元具体是丝杠螺母与连接板连接,该连接板连接刀头箱体;所述直线导轨分别设置于立柱箱体;所述二块滑块固定于连接板上且每一块滑块设置有与一根直线导轨配合的导槽。

5. 根据权利要求4所述的复合数控车床的动力刀塔,其特征是:所述连接板由第一连接板、第二连接板和第三连接板构成,第一连接板和第三连接板垂直连接于第二连接板且位于第二连接板的两侧,所述第一连接板和第二连接板连接刀头箱体,所述二块滑块分别设置于第二连接板和第三连接板。

6. 根据权利要求5所述的复合数控车床的动力刀塔,其特征是:所述第一从动轴垂直于第二连接板所在的平面,所述第二从动轴垂直于第三连接板所在的平面。

7. 根据权利要求1所述的复合数控车床的动力刀塔,其特征是:每一个所述第一从动螺旋斜齿轮、第二从动螺旋斜齿轮和第三从动螺旋斜齿轮是变齿厚齿轮。

8. 数控车床,其特征是:包括权利要求1至7中任何一项所述的动力刀塔。

复合数控车床及其动力刀塔

技术领域

[0001] 本发明涉及数控车床的动力刀塔,尤其涉及实现对复杂回转体零件的车、铣、钻复合加工进行加工的动力刀塔。

背景技术

[0002] 为了面对产品品种多样化和生产规模小型化,数控机床功能的复合化已成为机床制造业所面对的重点问题。近年来复合加工机床发展迅速,把不同加工技术集中在同一台机床上,实现完整加工是机床技术发展的重点之一,也是近年来发展最活跃的技术。复合加工机床的最突出的优点是可以大大缩短零件的生产周期、提高零件的加工精度。从国内外最近举办的几届机床展展出的数控机床来看,数控机床的品种和数量正在逐年增多,精度也在不断的提高,有的可以用车削或者铣削代替磨削,展现了车铣复合加工数控机床的高性能和智能化、柔性化及模块化发展方向。但是,除了车削加工中心以外,大部分车铣复合多功能车床都是“走心式”即纵切车床。从上海机床展览会上众多国内外产品的情况来看,纵切自动车床无论是其结构性能,还是精度均已达到相当完美的程度。

[0003] 一般的普通数控车床刀架部分只能完成车的功能,铣和钻的功能要由其它的机床来完成,这样导致加工工序分散,特别在加工小型复杂零件时,加工精度不能保证。

发明内容

[0004] 本发明解决的问题是现有数控车床加工精度不能保证且不能完成铣和钻的功能的问题。

[0005] 为解决上述问题,本发明提供一种复合数控车床的动力刀塔,该刀塔包括刀头单元,该刀头单元包括伺服电机、动力输入轴、三根第一从动轴和三根第二从动轴,其中,所述伺服电机的转轴连接动力输入轴;该动力输入轴上连接有六个第一从动螺旋斜齿轮,该六个第一从动螺旋斜齿轮间隔设置;所述三根第一从动轴相互平行,每一根第一从动轴通过一个第二从动螺旋斜齿轮与动力输入轴上的一个所述第一从动螺旋斜齿轮啮合而与动力输入轴连接;所述三根第二从动轴相互平行,每一根第二从动轴垂直于第一从动轴,通过一个第三从动螺旋斜齿轮与动力输入轴上的一个所述第一从动螺旋斜齿轮啮合而与动力输入轴连接。

[0006] 可选地,所述第一从动轴和第二从动轴交错设置于动力输入轴上,且所有的第一从动轴位于动力输入轴的同一侧,所有的第二从动轴位于动力输入轴的同一侧。

[0007] 可选地,所述动力刀塔还包括立柱单元,该立柱单元具有驱动电机、与驱动电机连接的滚珠丝杠、与滚珠丝杠连接的丝杠螺母,所述丝杠螺母连接刀头单元;

[0008] 所述驱动电机驱动滚珠丝杠转动而带动丝杠螺母在竖直方向运动,所述刀头单元由丝杠螺母的运动而在竖直方向运动。

[0009] 可选地,所述刀头单元包括刀头箱体,所述立柱单元包括立柱箱体,所述动力刀塔还包括连接板、二根直线导轨和二块滑块,其中,所述丝杠螺母连接刀头单元具体是丝杠螺

母与连接板连接,该连接板连接刀头箱体;所述直线导轨分别设置于立柱箱体;所述二块滑块固定于连接板上且每一块滑块设置有与一根直线导轨配合的导槽。

[0010] 可选地,所述连接板由第一连接板、第二连接板和第三连接板构成,第一连接板和第三连接板垂直连接于第二连接板且位于第二连接板的两侧,所述第一连接板和第二连接板连接刀头箱体,所述二块滑块分别设置于第二连接板和第三连接板。

[0011] 可选地,所述第一从动轴垂直于第二连接板所在的平面,所述第二从动轴垂直于第三连接板所在的平面。

[0012] 可选地,每一个所述第一从动螺旋斜齿轮、第二从动螺旋斜齿轮和第三从动螺旋斜齿轮是变齿厚齿轮。

[0013] 本发明还公开一种数控车床,该数控车床包括前述任何一项所述的动力刀塔。

[0014] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:

[0015] 1、由于本发明在动力输入轴通过(间隔分布的交叉轴螺旋斜齿轮)从动螺旋斜齿轮啮合有相互垂直的第一从动轴和第二从动轴,这样,通过伺服电机驱动动力输入轴转动并通过从动螺旋斜齿轮之间的啮合作用带动第一从动轴和第二从动轴转动,可以使得本发明的动力刀塔完成车、铣和钻的功能,而确保加工工序不分散,特别在加工小型复杂零件时,加工精度高。

[0016] 2、通过设置包括驱动电机、与驱动电机连接的滚珠丝杠的立柱单元,通过驱动电机驱动滚珠丝杠转动,由滚珠丝杠转动而带动丝杠螺母平动,进而,使得刀头单元完成空行程运动、铣加工进给运动、或钻加工的进给运动,从而,增加了本发明的动力刀塔的加工范围,提高了加工效率。

[0017] 3、通过将两块滑块设置于第二连接板和第三连接板且第二连接板垂直第三连接板,并由滑块和直线导轨配合且所述第一从动轴垂直于第二连接板所在的平面,所述第二从动轴垂直于第三连接板所在的平面,能够针对不同的加工工况,增加直线导轨的承载能力,从而,可以使得刀头单元的运动准确,进而,保证加工零件的精度。

[0018] 4、由于每一个所述第一从动螺旋斜齿轮、第二从动螺旋斜齿轮和第三从动螺旋斜齿轮是变齿厚齿轮,且所述第一从动轴和第二从动轴相互垂直,这样,使得所设计的动力刀塔在有限的空间内布置了6把加工刀具,空间利用率高,结构紧凑,并且实现了同平面上布置的刀具具有相同的旋向;另外,采用变厚度的螺旋斜齿轮且使得第一从动轴和第二从动轴垂直的结构,还具有能够实现任意轴交角间的定比传动,而且制造工艺简单,对安装误差不敏感,凑配中心距方便的优点。

附图说明

[0019] 图1是本发明复合数控车床的动力刀塔的立体组合图;

[0020] 图2是图1所示的复合数控车床的动力刀塔一个角度的立体分解图;

[0021] 图3是图1所示的复合数控车床的动力刀塔另一个角度的立体分解图。

具体实施方式

[0022] 为详细说明本发明的技术内容、构造特征、所达成目的及功效,下面将结合实施例并配合附图予以详细说明。

[0023] 请参阅图 1 至图 3, 本发明的技术人员在研发数控车床的过程中, 发现现有的数控车床刀架部分只能完成车的功能, 铣和钻的功能要由其他机床来完成, 这样, 导致加工工序分散, 特别是在加工小型复杂零件时, 加工精度不能保证。为了解决这个问题, 技术人员研发出一种动力刀塔。这种动力刀塔适用于现有的普通走刀式数控车床配套。现有的数控车床配置本发明动力刀塔后, 将数控装置从二维升级到三维, 即可使该机床具备车、铣和钻复合加工的功能。结合图 1 至图 3 详细说明为了实现这个目的动力刀塔的构成如下: 该动力刀塔包括刀头单元 1。该刀头单元 1 包括伺服电机 11、动力输入轴 12、三根第一从动轴 13、三根第二从动轴 14、六个第一从动螺旋斜齿轮 15、三个第二从动螺旋斜齿轮 16、三个第三从动螺旋斜齿轮 17 和刀头箱体 18。所述刀头箱体 18 是由侧壁 181、顶壁 182 和底壁 183 围成的箱体。所述伺服电机 11 位于刀头箱体 18 的顶壁 182 上, 伺服电机 11 的转轴连接动力输入轴 12, 比如, 可以通过联轴器使得伺服电机 11 的转轴连接动力输入轴 12。动力输入轴 12 下端位于刀头箱体 18 的底壁 183, 连接有六个第一从动螺旋斜齿轮 15, 该六个第一从动螺旋斜齿轮 15 间隔设置。所述三根第一从动轴 13 相互平行并从刀头箱体 18 的一个侧壁伸出 (侧壁 181 开设有贯穿侧壁 181 的穿孔 1811, 从该穿孔 1811 伸出), 每一根第一从动轴 13 的前端是刀具弹簧卡头, 后端通过一个第二从动螺旋斜齿轮 16 与动力输入轴 12 上的一个所述第一从动螺旋斜齿轮 15 啮合而与动力输入轴 12 连接。所述三根第二从动轴 14 相互平行, 每一个第二从动轴 14 垂直于第一从动轴 13, 具体的, 第一从动轴 13 伸出的侧壁 181 垂直于第二从动轴 14 伸出的侧壁 181, 也可以这样理解, 第一从动轴 13 平行于数控车床坐标系的 X 轴, 第二从动轴 14 平行于数控车床坐标系的 Z 轴。每一根第二从动轴 14 的前端是刀具弹簧卡头, 后端通过一个第三从动螺旋斜齿轮 17 与动力输入轴 12 上的一个所述第一从动螺旋斜齿轮 15 啮合而与动力输入轴 12 连接。通过上述方式, 三根第一从动轴 13 和三根第二从动轴 14 通过齿轮啮合而连接于动力输入轴 12, 在本实施方式中, 且所有的第一从动轴 13 位于动力输入轴 12 的同侧, 所有的第二从动轴 14 位于动力输入轴 12 的同侧, 所述第一从动轴 13 和第二从动轴 14 交错设置于动力输入轴 12 上, 也就是说, 按照动力输入轴 12 上端至下端的方向分别是: 第一从动轴 13、第二从动轴 14、第一从动轴 13、第二从动轴 14、第一从动轴 13、第二从动轴 14。

[0024] 请继续参阅图 1 至图 3, 伺服电机 11 转动而带动动力输入轴 12 转动。动力输入轴 12 带动第一从动螺旋斜齿轮 15 转动, 由于六个第一从动螺旋斜齿轮 15 与三个第二从动螺旋斜齿轮 16 啮合和三个第三从动螺旋斜齿轮 17 啮合, 这样, 动力输入轴 12 转动将通过从动螺旋斜齿轮之间的啮合将动力输出给第一从动轴 13 和第二从动轴 14, 由此, 伺服电机 11 转动将使得第一从动轴 13 和第二从动轴 14 转动, 第一从动轴 13 和第二从动轴 14 的前端通过弹簧卡头装配刀柄, 刀柄带动刀具完成相应的工作。在加工过程中, 三根第一从动轴 13 的转动方向相同, 三根第二从动轴 14 的转动方向相同。所以, 通过伺服电机 11 驱动动力输入轴 12 转动并通过从动螺旋斜齿轮之间的啮合作用带动第一从动轴 13 和第二从动轴 14 转动, 可以使得本发明的动力刀塔完成车、铣和钻的功能, 而确保加工工序不分散, 特别在加工小型复杂零件时, 加工精度高。

[0025] 请继续参阅图 1 至图 3, 为了使得本发明的动力刀塔的刀头单元 1 完成空行程运动、铣加工进给运动、或钻加工的进给运动, 所述动力刀塔还包括立柱单元 2。该立柱单元 2 具有驱动电机 21、与驱动电机 21 连接的滚珠丝杠 22、与滚珠丝杠 22 连接的丝杠螺母 23 和

立柱箱体 24, 所述丝杠螺母 23 连接刀头单元 1。在具体的实施方式中, 所述驱动电机 21 安装于立柱箱体 24 的顶端。所述滚珠丝杠 22 位于立柱箱体 24 内。所述驱动电机 21 驱动滚珠丝杠 22 转动而带动丝杠螺母 23 在竖直方向运动。由于丝杠螺母 23 连接刀头单元 1, 所以, 所述刀头单元 1 由丝杠螺母 23 的运动而在竖直方向运动 (也就是数控车床坐标系的 Y 方向), 从而, 完成空行程运动、铣加工进给运动、或钻加工的进给运动。

[0026] 请继续参阅图 2 和图 3, 为了对刀头单元 1 的运动进行导向, 所述动力刀塔还包括连接板 3、二根直线导轨 4 和二块滑块 5。所述连接板 3 由第一连接板 31、第二连接板 32 和第三连接板 33 构成。第一连接板 31 和第三连接板 33 垂直连接于第二连接板 32 且位于第二连接板 32 的两侧。所述第一连接板 31 和第二连接板 32 连接刀头箱体 18。所述二根直线导轨 4 设置于立柱箱体 24 上且平行于车床坐标系的 Y 轴。所述二块滑块 5 分别设置于第二连接板 32 和第三连接板 33, 每一块滑块 5 设置有导槽。在此种情况下, 所述丝杠螺母 23 连接刀头单元 1 具体是丝杠螺母 23 与连接板 3 连接, 更具体的是, 丝杠螺母 23 固定连接于第二连接板 32。设置有直线导轨 4 和滑块 5 后, 驱动电机 21 驱动滚珠丝杠 22 转动的过程中, 直线导轨 4 和滑块 5 的导槽配合使得刀头单元 1 在车床坐标系的 Y 方向运动, 可以使得刀头单元的运动准确, 进而, 保证加工零件的精度。在本发明中, 所述第一从动轴 13 垂直于第二连接板 32 所在的平面, 第二从动轴 14 垂直于第三连接板 33 所在的平面, 再配合滑块 5 和直线导轨 4 的导向作用, 可以使得能够针对不同的加工工况, 增加直线导轨 4 的承载能力, 进一步使得刀头单元 1 的运动准确, 进而, 保证加工零件的精度。

[0027] 请继续参阅图 1 至图 3, 在本实施方式中, 每一个所述第一从动螺旋斜齿轮 15、第二从动螺旋斜齿轮 16 和第三从动螺旋斜齿轮 17 是变齿厚齿轮, 且第一从动轴 13 和第二从动轴 14 相互垂直以及所有的第一从动轴位于动力输入轴的同一侧, 所有的第二从动轴位于动力输入轴的同一侧, 这样, 使得本发明动力刀塔在有限的空间内可以设置 6 把加工刀具, 从而, 具有空间利用率高, 结构紧凑, 并且实现了同平面上布置的刀具具有相同的旋向的优点; 另外, 采用变齿厚齿轮且使得第一从动轴 13 和第二从动轴 14 垂直的结构, 还具有能够实现任意轴交角间的定比传动, 而且制造工艺简单, 对安装误差不敏感, 凑配中心距方便的优点。

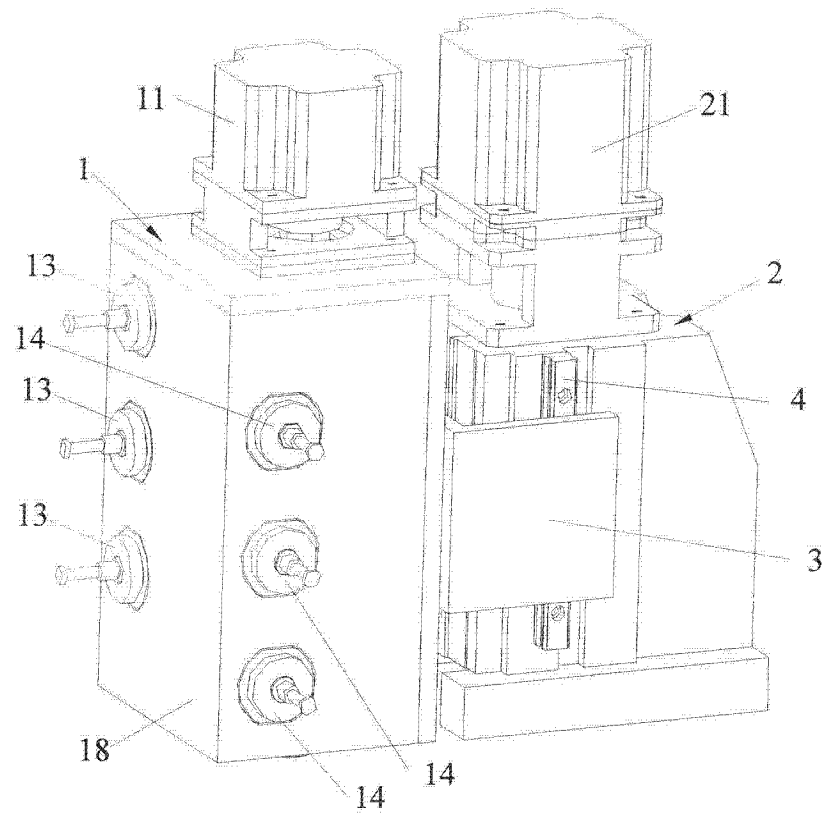


图 1

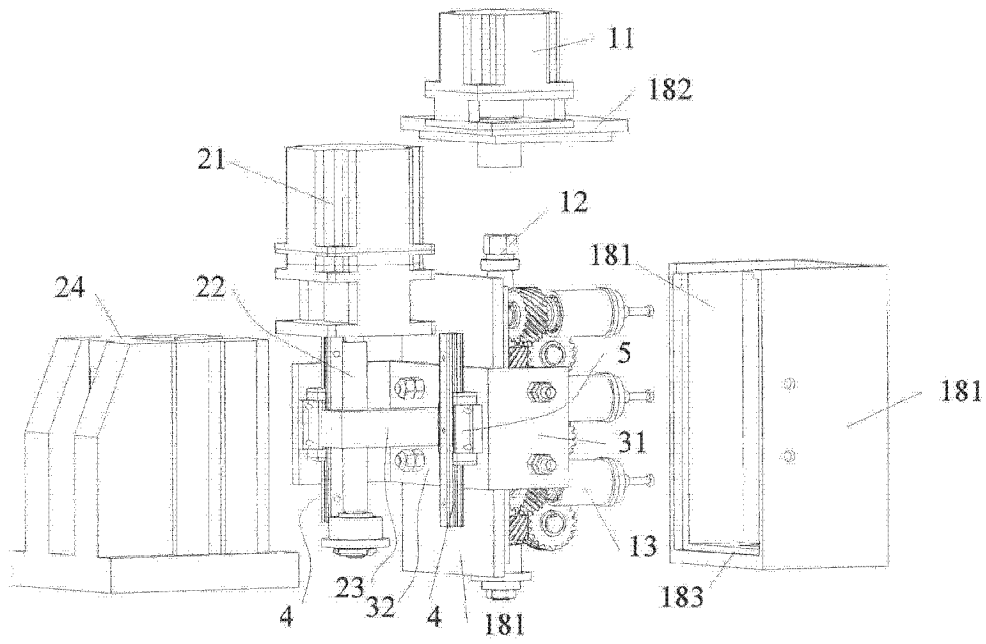


图 2

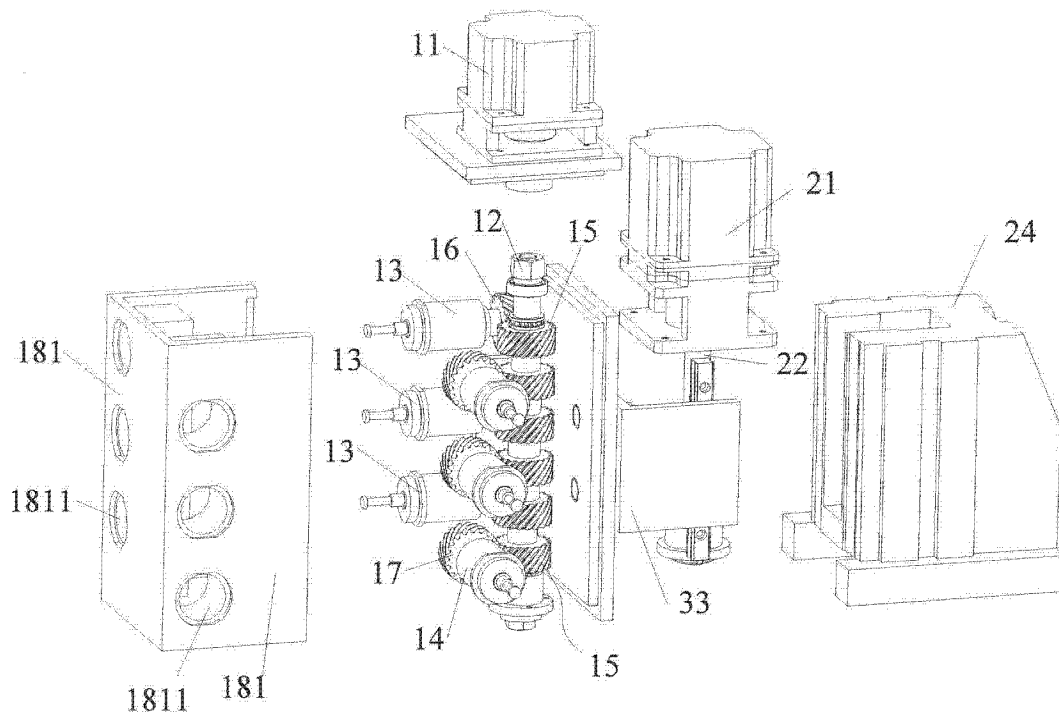


图 3