(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115533533 A
(43)申请公布日 2022.12.30

(21)申请号 202211292503.1

(22)申请日 2022.10.21

(71)申请人 南京建克机械有限公司
地址 211300 江苏省南京市高淳区经济开发区凤山路72号

(72)发明人 王愉克 王建飞 王彬克 魏雯慧 霍烨桐

(74)专利代理机构 南京天翼专利代理有限责任公司 32112
专利代理师 周建武

(51)Int.Cl.
B23P 23/02(2006.01)
B23Q 5/02(2006.01)

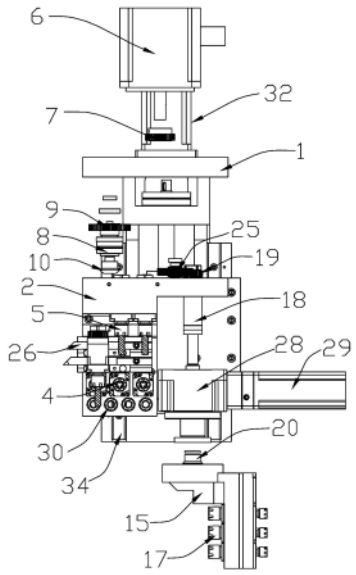
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

副轴结构

(57)摘要

本发明公开了一种副轴结构，包括基座、刀具驱动伺服电机、齿轮轴A、齿轮轴B和齿轮D；基座包括基座单元A和基座单元B；刀具驱动伺服电机安装于基座单元A上，刀具驱动伺服电机的输出轴穿过基座单元A伸入齿轮腔A内并安装有齿轮A；齿轮轴A竖直设置在齿轮腔A内，其上安装有齿轮B和伞齿轮A，齿轮B与齿轮A相啮合；齿轮轴B水平设置在齿轮腔A内，其上安装有齿轮C和伞齿轮B，伞齿轮A和伞齿轮B相啮合；齿轮D转动设置在齿轮腔A内，并且齿轮D由齿轮C驱动旋转。本发明采用齿轮传动方式，由刀具驱动伺服电机驱动端铣动力头和侧铣动力头，传动精度高，本发明一台刀具驱动伺服电机即可驱动所有的侧铣动力头和端铣动力头转动。



CN 115533533 A

1.副轴结构,其特征在于:包括

基座,基座包括基座单元A(1)和基座单元B(2),基座单元B(2)上开设有用于齿轮腔A(3),基座单元A(1)安装在基座单元B(2)上用于封闭齿轮腔A(3),基座单元B(2)呈倒L形,在基座单元B(2)的竖直部分开设有一个以上的安装孔A,安装孔A用于在使用状态下安装第一端铣动力头(4),基座单元B(2)的水平部分开设有一个以上的安装孔B,安装孔B用于在使用状态下安装侧铣动力头(5),其中安装孔A和安装孔B均与齿轮腔A(3)相通;

刀具驱动伺服电机(6),刀具驱动伺服电机(6)安装于基座单元A(1)上,刀具驱动伺服电机(6)的输出轴穿过基座单元A(1)伸入齿轮腔A(3)内并安装有齿轮A(7);

齿轮轴A(8),齿轮轴A(8)竖直设置在齿轮腔A(3)内,其上安装有齿轮B(9)和伞齿轮A(10),齿轮B(9)与齿轮A(7)相啮合,在使用状态下,齿轮B(9)用于驱动插在安装孔B中的侧铣动力头(5)上的齿轮转动,用于驱动侧铣动力头(5)转动;

齿轮轴B(11),齿轮轴B(11)水平设置在齿轮腔A(3)内,其上安装有齿轮C(12)和伞齿轮B(13),伞齿轮A(10)和伞齿轮B(13)相啮合;

齿轮D(14),齿轮D(14)转动设置在齿轮腔A(3)内,并且齿轮D(14)由齿轮C(12)驱动旋转,在使用状态下,齿轮D(14)与插在安装孔A内的第一端铣动力头(4)上的齿轮相啮合,用于驱动第一端铣动力头(4)转动;

安装座(15),安装座(15)的顶端转动设置在基座单元B(2)的水平部分上,安装座(15)上开设有齿轮腔B,安装座(15)上自上而下开设有一个以上的安装孔C(16),用于在使用时安装第二端铣动力头(17),相邻两个第二端铣动力头(17)上的齿轮相啮合;

齿轮轴C(18),齿轮轴C(18)的顶端伸入齿轮腔A(3)内并安装有齿轮E(19),齿轮轴C(18)的底端伸入齿轮腔B内,并且在齿轮轴C(18)的底端设置有伞齿轮C(20),齿轮E(19)由齿轮A(7)驱动旋转;

齿轮轴D(21),齿轮轴D(21)水平设置在齿轮腔B内,齿轮轴D(21)的一端安装有伞齿轮D(22),另一端安装有齿轮F(23),其中伞齿轮D(22)与伞齿轮C(20)相啮合,齿轮F(23)在使用状态下与最上方一个第二端铣动力头(17)上的齿轮相啮合,用于驱动第二端铣动力头(17)转动。

2.根据权利要求1所述的副轴结构,其特征在于:还包括

齿轮G(24),齿轮G(24)转动设置在齿轮腔A(3)内,齿轮G(24)与齿轮B(9)分别位于齿轮A(7)的两侧,并且齿轮G(24)与齿轮A(7)相啮合,在侧铣动力头(5)的数量大于两个时,至少有一个侧铣动力头(5)上的齿轮与齿轮G(24)相啮合;

齿轮H(25),齿轮H(25)转动设置于齿轮腔A(3)内,齿轮H(25)位于齿轮G(24)和齿轮E(19)之间,齿轮G(24)和齿轮E(19)均与齿轮H(25)相啮合。

3.根据权利要求1所述的副轴结构,其特征在于:还包括

刀排(26),刀排(26)可拆卸的安装在基座单元B(2)的竖直部分上,并且刀排(26)位于第一端铣动力头(4)的上方,刀排(26)上的刀具水平设置,用于对待加工工件车削加工;

齿轮I(27),齿轮I(27)转动设置在齿轮腔A(3)内,齿轮I(27)位于齿轮C(12)的下方并且与齿轮C(12)相啮合,齿轮D(14)的数量为两个,两个齿轮D(14)均位于齿轮I(27)的下方,并且两具齿轮D(14)均与齿轮I(27)相啮合。

4.根据权利要求1或2所述的副轴结构,其特征在于:还包括

中空减速机(28)，中空减速机(28)的壳体顶端安装在基座单元B(2)的水平部分上，安装座(15)设置在中空减速机(28)的底部并且安装在中空减速机(28)的旋转平台，齿轮轴C(18)的底端穿过中空减速机(28)的旋转平台伸入安装座(15)的齿轮腔B内；

旋转驱动电机(29)，旋转驱动电机(29)安装在中空减速机(28)壳体上，用于驱动中空减速机(28)的旋转平台转动，安装座(15)随中空减速机(28)的旋转平台的转动而同步转动，用于调整第二端铣动力头(17)与待加工工件间的夹角。

5.根据权利要求4所述的副轴结构，其特征在于：齿轮轴C(18)与中空减速机(28)的旋转平台采用上下两个轴承转动连接。

6.根据权利要求1至5任一项所述的副轴结构，其特征在于：

还包括一个以上的镗刀柄(30)，基座单元B(2)的底部开设有数量与镗刀柄(30)的数量相等的安装孔D，镗刀柄(30)插入安装孔D内，用于对待加工工件进行镗削加工。

7.根据权利要求1至5任一项所述的副轴结构，其特征在于：还包括

支撑座(31)，支撑座(31)用于安装在机床床身上，基座滑动安装在支撑座(31)上；

升降驱动电机(32)，升降驱动电机(32)安装在支撑座(31)上，用于驱动基座在支撑座(31)上垂直移动。

8.根据权利要求7所述的副轴结构，其特征在于：

还包括滑板(33)，滑板(33)安装在支撑座(31)上并且与支撑座(31)构成垂直移动副，升降驱动电机(32)驱动滑板(33)在支撑座(31)上垂直移动，基座安装在滑板(33)上并随滑板(33)的移动而同步移动。

9.根据权利要求8所述的副轴结构，其特征在于：还包括

导轨(34)，导轨(34)数量为两根，两根导轨(34)竖直安装在支撑座(31)上；

滑块(35)，滑块(35)安装在滑板(33)上，并且滑块(35)与导轨(34)滑动配合；

丝杆(36)，丝杆(36)与升降驱动电机(32)的输出轴连接并且由升降驱动电机(32)驱动旋转，滑板(33)上靠近支撑座(31)的一侧设置有固定块(37)，丝杆(36)穿过固定块(37)并且与固定块(37)螺纹配合，丝杆(36)转动驱动滑板(33)垂直移动。

副轴结构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种副轴结构，属于机床技术领域。

背景技术

[0002] 副轴结构是机床副轴的组成部分，其主要用于安装各种对工件进行加工的动力头及刀具等；授权公告号是CN202479814U的中国实用新型专利公开了一种车铣复合动力头装置，其实际系一种副轴结构，包括有端铣伺服电机、端铣动力头、侧铣伺服电机和侧铣动力头，端铣伺服电机与端铣动力头采用同步带轮组件连接，侧铣伺服电机与侧铣动力头采用同步带轮组件连接，该种皮带传送的方式，一方面不能保证精确的传动比，长时间使用同步带与带轮可能会发生打滑，影响动力头等对工件的加工精度，另一方面，驱动不同的动力头，需设置较多的驱动电机，如上述专利为了驱动端铣动力头和侧铣动力头，就需要分别设置端铣伺服电机和侧铣伺服电机，并且同一机床对同一工件，不可能同时进行端铣和侧铣加工，因此没有必要单独控制端铣动力头和侧铣动力头转动，上述专利采用两个伺服电机的方式，增加了动力装置的数量，增大了整体的体积。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种副轴结构，解决现有技术中副轴结构的伺服电机驱动动力头转动的传动精度差、驱动电机数量多的技术缺陷。

[0004] 为解决上述问题，本发明所采取的技术方案是：副轴结构，包括基座、刀具驱动伺服电机、齿轮轴A、齿轮轴B和齿轮D；基座包括基座单元A和基座单元B，基座单元B上开设有用于齿轮腔A，基座单元A安装在基座单元B上用于封闭齿轮腔A，基座单元B呈倒L形，在基座单元B的竖直部分开设有一个以上的安装孔A，安装孔A用于在使用状态下安装第一端铣动力头，基座单元B的水平部分开设有一个以上的安装孔B，安装孔B用于在使用状态下安装侧铣动力头，其中安装孔A和安装孔B均与齿轮腔A相通；刀具驱动伺服电机安装于基座单元A上，刀具驱动伺服电机的输出轴穿过基座单元A伸入齿轮腔A内并安装有齿轮A；齿轮轴A竖直设置在齿轮腔A内，其上安装有齿轮B和伞齿轮A，齿轮B与齿轮A相啮合，在使用状态下，齿轮B用于驱动插在安装孔B中的侧铣动力头上的齿轮转动，用于驱动侧铣动力头转动；齿轮轴B水平设置在齿轮腔A内，其上安装有齿轮C和伞齿轮B，伞齿轮A和伞齿轮B相啮合；齿轮D转动设置在齿轮腔A内，并且齿轮D由齿轮C驱动旋转，在使用状态下，齿轮D与插在安装孔A内的第一端铣动力头上的齿轮相啮合，用于驱动第一端铣动力头转动。本发明中的刀具驱动伺服电机与第一端铣动力头和侧铣动力头通过齿轮啮合传动，相较于现有技术的同步带传动，传动比恒定，平稳性高，传动的运动准确可靠，提高待加工工件的加工精度，本发明通过伞齿轮啮合的方式，可由一台刀具驱动伺服电机驱动第一端铣动力头和侧铣动力头转动，相较于现有技术，减少了伺服电机的安装数量，减少了电机占用的空间，从而整体上减少了本发明占用的空间。

[0005] 作为本发明的进一步改进，还包括安装座、齿轮轴C和齿轮轴D；安装座的顶端转动

设置在基座单元B的水平部分上，安装座上开设有齿轮腔B，安装座上自上而下开设有一个以上的安装孔C，用于在使用时安装第二端铣动力头，相邻两个第二端铣动力头上的齿轮相啮合；齿轮轴C的顶端伸入齿轮腔A内并安装有齿轮E，齿轮轴C的底端伸入齿轮腔B内，并且在齿轮轴C的底端设置有伞齿轮C，齿轮E由齿轮A驱动旋转；齿轮轴D水平设置在齿轮腔B内，齿轮轴D的一端安装有伞齿轮D，另一端安装有齿轮F，其中伞齿轮D与伞齿轮C相啮合，齿轮F在使用状态下与最上方一个第二端铣动力头上的齿轮相啮合，用于驱动第二端铣动力头转动。本发明设置安装座，在安装座上安装第二端铣动力头，可通过安装座的转动调整第二端铣动力头与待加工工件间的夹角，从而对待加工工件不同部位进行加工，如在第二端铣动力头与待加工工件平行时，可对工件进行端铣加工，在第二端铣动力头与待加工工件垂直时，可对待加工工件进行侧铣加工，而在第二端铣动力头与待加工工件间夹角为任一锐角时，可配合主轴的移动而在待加工工件上钻斜孔，增加本发明的功能。

[0006] 作为本发明的进一步改进，还包括齿轮G和齿轮H；齿轮G转动设置在齿轮腔A内，齿轮G与齿轮B分别位于齿轮A的两侧，并且齿轮G与齿轮A相啮合，在侧铣动力头的数量大于两个时，至少有一个侧铣动力头上的齿轮与齿轮G相啮合；齿轮H转动设置于齿轮腔A内，齿轮H位于齿轮G和齿轮E之间，齿轮G和齿轮E均与齿轮H相啮合。本发明设置齿轮G和齿轮H，增大齿轮E与齿轮A之间的距离，即增大齿轮A与安装座之间的距离，使安装座位于基座的一侧，为侧铣动力头和第一端铣动力头的安装留出充足的空间。

[0007] 作为本发明的进一步改进，还包括刀排和齿轮I；刀排可拆卸的安装在基座单元B的竖直部分上，并且刀排位于第一端铣动力头的上方，刀排上的刀具水平设置，用于对待加工工件车削加工；齿轮I转动设置在齿轮腔A内，齿轮I位于齿轮C的下方并且与齿轮C相啮合，齿轮D的数量为两个，两个齿轮D均位于齿轮I的下方，并且两具齿轮D均与齿轮I相啮合。本发明设置刀排，进一步的增加本发明的功能，本发明通过设置齿轮I过渡，增大齿轮C与齿轮D间的距离，使齿轮D的安装位置下移，即第一端铣动力头的安装位置向下移，为刀排的安装留出充足的空间，本发明可根据对工件铡铣加工的长度，适时的安装和拆卸刀排。

[0008] 作为本发明的进一步改进，还包括中空减速机和旋转驱动电机；中空减速机的壳体顶端安装在基座单元B的水平部分上，安装座设置在中空减速机的底部并且安装在中空减速机的旋转平台，齿轮轴C的底端穿过中空减速机的旋转平台伸入安装座的齿轮腔B内；旋转驱动电机安装在中空减速机壳体上，用于驱动中空减速机的旋转平台转动，安装座随中空减速机的旋转平台的转动而同步转动，用于调整第二端铣动力头与待加工工件间的夹角。本发明通过中空减速机与旋转驱动电机，驱动安装座转动，实现第二端铣动力头角度调整的自动化，同时也方便安装座的安装。

[0009] 作为本发明的进一步改进，齿轮轴C与中空减速机的旋转平台采用上下两个轴承转动连接。本发明中齿轮轴C与中空减速机转动连接，增加对齿轮轴C的支撑，进一步的提高对第二端铣动力头的传动精度。

[0010] 作为本发明的进一步改进，还包括一个以上的镗刀柄，基座单元B的底部开设有数量与镗刀柄的数量相等的安装孔D，镗刀柄插入安装孔D内，用于对待加工工件进行镗削加工。本发明设置镗刀柄，可对工件进行镗削加工。

[0011] 作为本发明的进一步改进，还包括支撑座和升降驱动电机；支撑座用于安装在机床床身上，基座滑动安装在支撑座上；升降驱动电机安装在支撑座上，用于驱动基座在支撑

座上垂直移动。本发明中升降驱动电机驱动基座在支撑座上垂直移动，由此调整各刀具的垂直高度。

[0012] 作为本发明的进一步改进，还包括滑板，滑板安装在支撑座上并且与支撑座构成垂直移动副，升降驱动电机驱动滑板在支撑座上垂直移动，基座安装在滑板上并随滑板的移动而同步移动。本发明设置滑板，方便基座与支撑座的滑动安装。

[0013] 作为本发明的进一步改进，还包括导轨、滑块和丝杆；导轨数量为两根，两根导轨竖直安装在支撑座上；滑块安装在滑板上，并且滑块与导轨滑动配合；丝杆与升降驱动电机的输出轴连接并且由升降驱动电机驱动旋转，滑板上靠近支撑座的一侧设置有固定块，丝杆穿过固定块并且与固定块螺纹配合，丝杆转动驱动滑板垂直移动。本发明通过滑块与导轨的配合，方便滑板与支撑座的相对滑动，丝杆与固定块的螺纹配合，将丝杆的转动转换为滑块的垂直移动，带动滑板垂直移动。

[0014] 综上所述，本发明的有益效果是：本发明采用齿轮传动方式，由刀具驱动伺服电机驱动端铣动力头和侧铣动力头，传动精度高，所加工出的工件的精度高、质量好，同时本发明通过齿轮传动的方式，采用一台刀具驱动伺服电机即可驱动所有的侧铣动力头和端铣动力头转动，减少伺服电机的安装数量，从而减小本发明的体积。

附图说明

[0015] 图1是本发明分解状态的主视图。

[0016] 图2是本发明的第一立体分解示意图。

[0017] 图3是本发明的第二立体分解示意图。

[0018] 图4是本发明的第三立体分解示意图。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本发明的具体实施方式做进一步的说明。

[0020] 如图1至图4所示的副轴结构，包括基座、刀具驱动伺服电机6、齿轮轴A8、齿轮轴B11和齿轮D14；基座包括基座单元A1和基座单元B2，基座单元B2上开设有用于齿轮腔A3，基座单元A1采用多根螺栓可拆卸的安装在基座单元B2上，用于在使用状态下从顶部封闭齿轮腔A3，基座单元B2呈倒L形，在基座单元B2的竖直部分开设有一个以上的安装孔A(图中未示出)，安装孔A的开口朝向待加工的工件处，安装孔A用于在使用状态下安装第一端铣动力头4，第一端铣动力头4用于对待加工工件的端部进行铣削加工，在基座单元B2的水平部分开设有一个以上的安装孔B，安装孔B的开口方向朝下，安装孔B用于在使用状态下安装侧铣动力头5，侧铣动力头5用于对待加工工件进行侧铣加工，其中安装孔A和安装孔B均与齿轮腔A3相通，在将第一端铣动力头4安装在安装孔A内时，第一端铣动力头4上的齿轮位于齿轮腔A3内，在将侧铣动力头5安装在安装孔B内时，侧铣动力头5上的齿轮也位于齿轮腔A3内；本发明中的刀具驱动伺服电机6采用螺栓可拆卸的安装于基座单元A1上，刀具驱动伺服电机6的输出轴穿过基座单元A1伸入齿轮腔A3内并安装有齿轮A7；齿轮轴A8竖直设置在齿轮腔A3内，齿轮轴A8的的中部安装有一个以上的轴承，如本发明在齿轮轴A8的中部并列安装有上下两个齿轮，用于与基座单元B2转动连接，在齿轮轴A8的顶端和底端分别安装有齿轮B9和伞齿轮A10，齿轮B9和伞齿轮A10与齿轮轴A8同步转动，其中齿轮B9与齿轮A7相啮合，在使用

状态下，齿轮B9用于驱动插在安装孔B中的侧铣动力头5上的齿轮转动，用于驱动侧铣动力头5转动；齿轮轴B11水平设置在齿轮腔A3内，在齿轮轴B11上安装有轴承，用于与基座单元B2转动连接，在齿轮轴B11上安装有齿轮C12和伞齿轮B13，其中伞齿轮A10和伞齿轮B13相啮合；齿轮D14转动设置在齿轮腔A3内，齿轮D14转轴的两端各设置一个轴承用于与基座单元B2转动连接，并且齿轮D14由齿轮C12驱动旋转，在使用状态下，齿轮D14与插在安装孔A内的第一端铣动力头4上的齿轮相啮合，用于驱动第一端铣动力头4转动，由此本发明实现对待加工工件的端铣加工和侧铣加工。

[0021] 本发明优选的还设置有安装座15、齿轮轴C18和齿轮轴D21；安装座15的顶端转动设置在基座单元B2水平部分的一端上，在安装座15上开设有齿轮腔B，安装座15上自上而下开设有一个以上的安装孔C16，安装孔C16的中心线与水平线平行，并且安装孔C16等间隔的开设，用于在使用时安装第二端铣动力头17，在安装孔C16的数量为两个或者大于两个时，相邻两个第二端铣动力头17上的齿轮相啮合；齿轮轴C18的顶端伸入齿轮腔A3内并安装有齿轮E19，齿轮轴C18的底端向下伸入齿轮腔B内，并且在齿轮轴C18的底端设置有伞齿轮C20，齿轮E19由齿轮A7驱动旋转，由此驱动齿轮轴C18和伞齿轮C20同步转动；齿轮轴D21水平设置在齿轮腔B内的上部，并且齿轮轴D21呈水平状，齿轮轴D21的一端安装有伞齿轮D22，另一端安装有齿轮F23，其中伞齿轮D22与伞齿轮C20相啮合，使齿轮轴D21和齿轮F23由齿轮轴C18驱动旋转，齿轮F23在使用状态下与最上方一个第二端铣动力头17上的齿轮相啮合，用于驱动第二端铣动力头17转动，本发明中所有的第二端铣动力头17同步转动。本发明中的安装座15在转动至第二端铣动力头17与第一端铣动头4平行且朝向待加工工件的一侧时，可对待加工工件的端面进行铣削加工，而安装座15转动至第二端铣动力头17与待加工的工件垂直时且朝向待加工的工件时，可对待加工的工件进行侧铣加工，在安装座15转动至第二端铣动力头17与待加工的工件呈一夹角且朝向待加工的工件时，可在待加工的工件上钻斜孔，应当理解的是，本发明中第二端铣动力头17对待加工的工件进行加工时，需由主轴夹持待加工的工件配合做出相应进给动作。

[0022] 为了对安装座15的转动进行自动调整，本发明设置有中空减速机28和旋转驱动电机29；该中空减速机28的壳体顶端采用多根螺栓可拆卸的安装在基座单元B2的水平部分下表面上，安装座15设置在中空减速机28的底部并且采用螺栓可拆卸的安装在中空减速机28的旋转平台上，齿轮轴C18的底端向下穿过中空减速机28的旋转平台伸入安装座15的齿轮腔B内，本发明最优的将齿轮轴C18与中空减速机28的旋转平台采用上下两个轴承转动连接；本发明中的旋转驱动电机29安装在中空减速机28壳体上远离第一端铣动力头4的一侧，用于驱动中空减速机28的旋转平台转动，安装座15随中空减速机28的旋转平台的转动而同步转动，用于调整第二端铣动力头17与待加工工件间的夹角，本发明中的中空减速机28以及旋转驱动电机29与中空减速机28的连接方式均系现有技术，本发明不予详述。

[0023] 本发明为了给第一端铣动力头4的安装留出足够的空间，还设置有齿轮G24和齿轮H25；齿轮G24转动设置在齿轮腔A3内，其中齿轮G24转轴的顶端和底端安装一个轴承，用于与基座单元B2转动安装，齿轮G24与齿轮B9分别位于齿轮A7的两侧，并且齿轮G24与齿轮A7相啮合，在侧铣动力头5的数量大于两个时，至少有一个侧铣动力头5上的齿轮与齿轮G24相啮合，本发明设置三个侧铣动力头5，其中两个侧铣动力头5上的齿轮与齿轮B9相啮合，另一个侧铣动力头5上的齿轮与齿轮G24相啮合；齿轮H25转动设置于齿轮腔A3内，齿轮H25转轴

的顶端和底端各设置有一个轴承，用于与基座单元B2转动安装，齿轮H25位于齿轮G24和齿轮E19之间，齿轮G24和齿轮E19均与齿轮H25相啮合，齿轮A7通过齿轮G24和齿轮H25驱动齿轮E19转动，增大齿轮E19与齿轮A7之间的距离，即增大安装座15与齿轮A7之间的距离，在基座单元B2上留出足够多的空间以安装第一端铣动力头4。

[0024] 本发明还设置有刀排26和齿轮I27；其中刀排26采用螺栓可拆卸的安装在基座单元B2的竖直部分上，并且刀排26位于第一端铣动力头4的上方，刀排26上的刀具水平设置，刀具的刀头朝向远离安装座15的一侧，用于对待加工工件车削加工；本发明中的齿轮I27转动设置在齿轮腔A3内，其中齿轮I27转轴的两端各安装有一个轴承，用于与基座单元B转动安装，该齿轮I27位于齿轮C12的下方并且与齿轮C12相啮合，本发明中齿轮D14的数量为两个，两个齿轮D14均位于齿轮I27的下方，并且两具齿轮D14均与齿轮I27相啮合，本发明采用齿轮I27过渡，增大齿轮C12与齿轮D14之间的距离，由此第一端铣动力头4在基座单元B2上的安装位置尽可能的靠下，为刀排26的安装留出足够多的空间，本发明中的刀排26与基座单元B2可拆卸的安装，因此在使用时可根据待加工工件要侧铣加工的长度，决定是否拆卸下刀排26，如对工件侧铣加工的长度小，则可直接由侧铣动力头5直接对工件铣削加工，如需对工件侧铣加工的长度大，则可拆卸下刀排26，使待加工的工件可进给的长度更大，以增加侧铣动力头5对待加工工件的侧铣长度。

[0025] 本发明还设置有一个以上的镗刀柄30，为安装镗刀柄30，本发明戚城基座单元B2的底部开设有数量与镗刀柄30的数量相等的安装孔D，其中安装孔D的中心线方向与待加工工件的轴线方向平行，即与第一端铣动力头4的中心线方向平行，镗刀柄30插入安装孔D内，用于对待加工工件进行镗削加工，提高本发明的功能。

[0026] 本发明还设置有支撑座31和升降驱动电机32；该支撑座31用于采用螺栓可拆卸的安装在机床床身上，并与机床上夹持工件并驱动工件转动的主轴相向设置，基座滑动安装在支撑座31上朝向机床主轴的一侧，该升降驱动电机32采用螺栓可拆卸的安装在支撑座31的顶部，用于驱动基座在支撑座31上垂直移动。为了实现基座在支撑座31上的垂直滑动，本发明设置有滑板33，滑板33安装在支撑座31上并且与支撑座31构成垂直移动副，升降驱动电机32驱动滑板33在支撑座31上垂直移动，基座安装在滑板33上并随滑板33的移动而同步移动。本发明实现滑板33与支撑座31相对滑动的具体结构是：设置有导轨34、滑块35和丝杆36，导轨34数量为两根，两根导轨34竖直设置并采用多根螺栓可拆卸的安装在支撑座31上朝向机床主轴的一侧，滑块35采用螺栓可拆卸的安装在滑板33上，并且滑块35与导轨34滑动配合，本发明通过滑块35与导轨34的相对滑动，达到滑板33在支撑座31上垂直移动的目的；本发明中的丝杆36与升降驱动电机32的输出轴连接并且由升降驱动电机32驱动旋转，滑板33上靠近支撑座31的一侧固定设置有固定块37，丝杆36穿过固定块37并且与固定块37螺纹配合，丝杆36转动驱动滑板33垂直移动。

[0027] 以上说明书中未做特别说明的部分均为现有技术，或者通过现有技术既能实现。而且本发明中所述具体实施案例仅为本发明的较佳实施案例而已，并非用来限定本发明的实施范围。即凡依本发明申请专利范围的内容所作的等效变化与修饰，都应作为本发明的技术范畴。

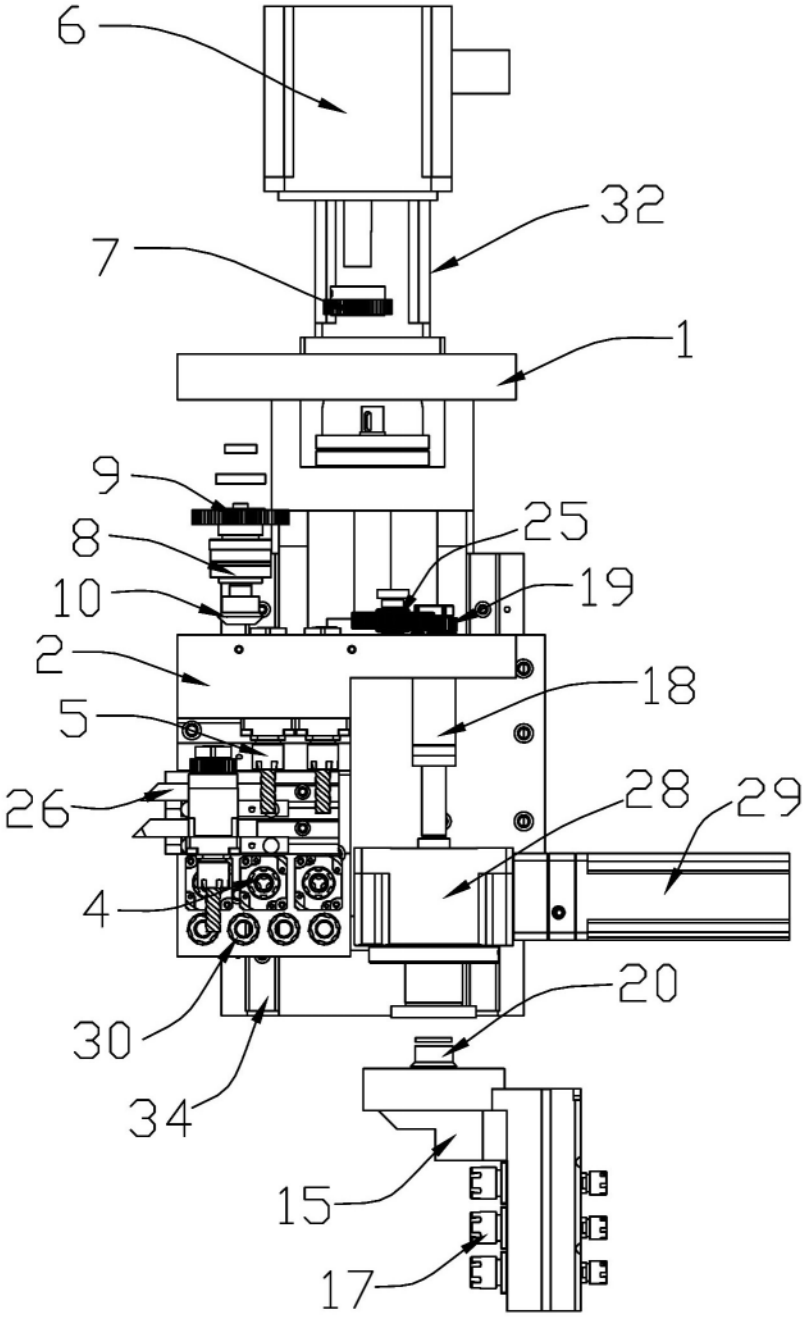


图1

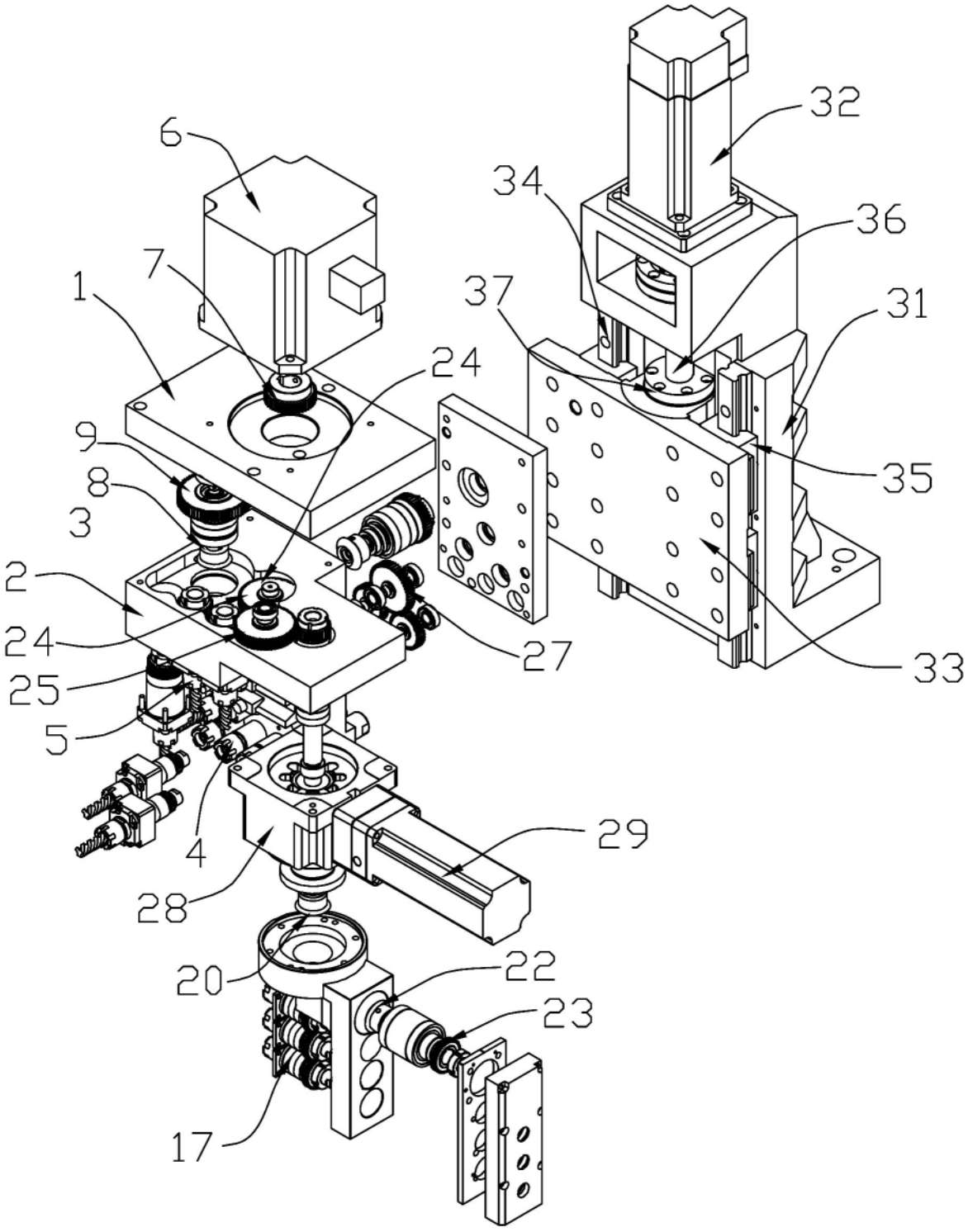


图2

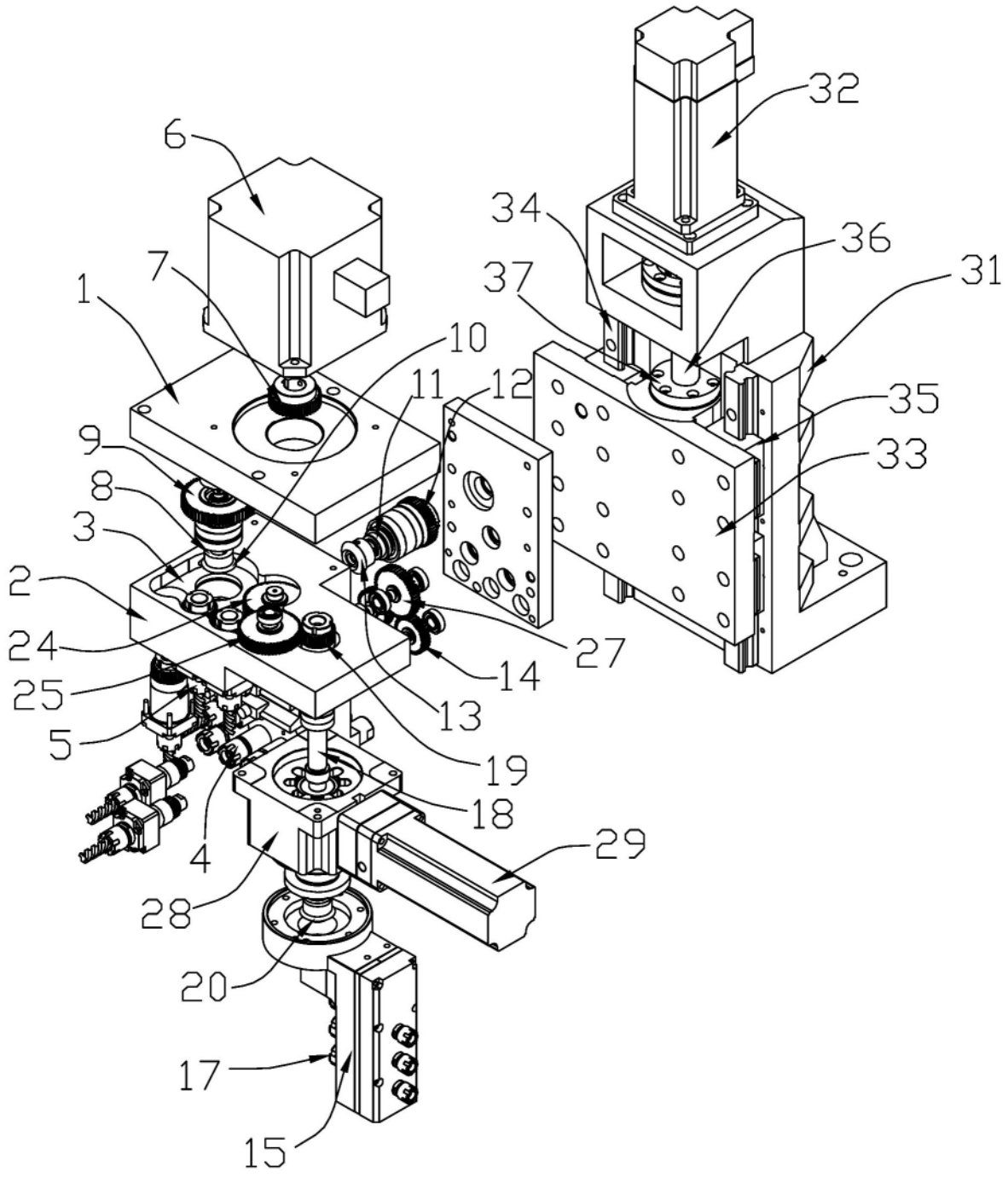

6
7
1
10
11
12
9
8
3
2
24
25
5
4
28
20
17
15
19
18
29
14
27
13
32
34
36
37
31
35
33

图3

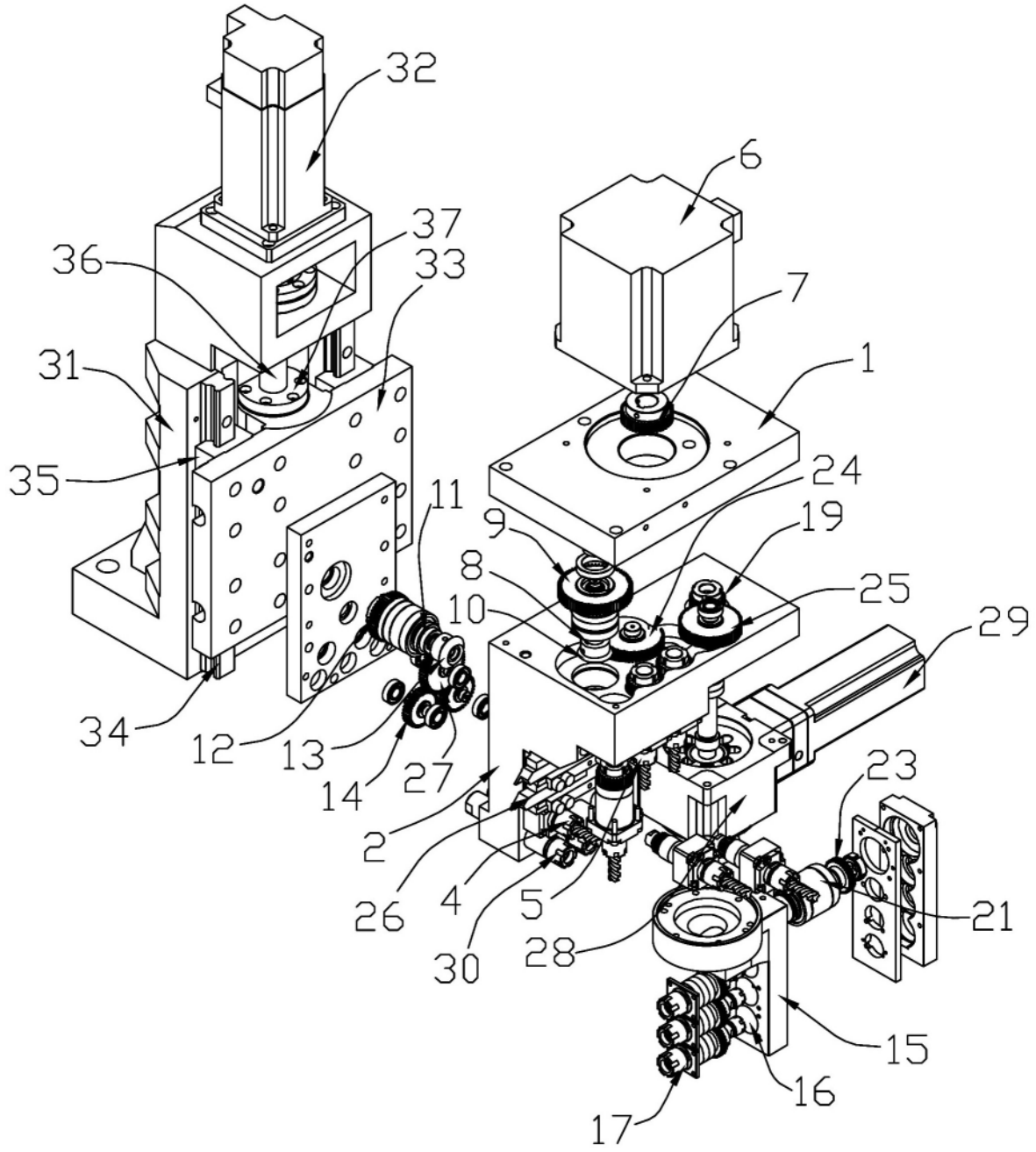

32
6
37
36
33
7
31
1
35
24
11
9
19
8
25
10
29
34
12
13
14
27
2
23
26
4
5
21
30
28
15
16
17

图4