(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 216758918 U
(45)授权公告日 2022.06.17

(21)申请号 202220166953.5

(22)申请日 2022.01.21

(73)专利权人 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

(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)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

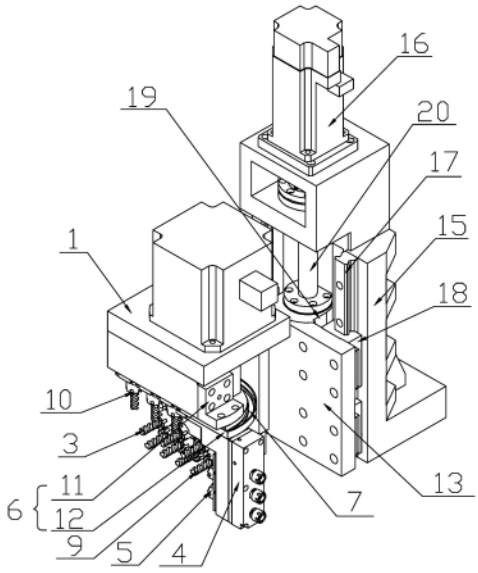
权利要求书1页 说明书6页 附图15页

(54)实用新型名称

副轴动力结构

(57)摘要

本实用新型公开了一种副轴动力结构，包括基座，基座用于在使用状态下安装于机床床身上，基座上安装有驱动电机，基座上设置有一个以上的第一端铣动力头，第一端铣动力头水平设置，用于在使用状态下铣工件的端面，基座上部竖直设置有一个以上的侧铣动力头，用于对工件进行侧铣加工，侧铣动力头与第一端铣动力头位于基座的同一侧，驱动电机通过齿轮传动机构与第一端铣动力头和侧铣动力头连接，用于驱动第一端铣动力头和侧铣动力头转动。本实用新型可在不换刀的情形下对工件进行端铣、侧铣、车削、钻斜孔和镗削加工，相较于现有技术，本实用新型的功能更多，可对工件进行更多的加工，由于对工件做不同加工时不需要频繁的换刀，由此提高工件的加工效率。



CN 216758918 U

1.副轴动力结构，包括基座(1)，基座(1)用于在使用状态下安装于机床床身上，基座(1)上安装有驱动电机(2)，其特征在于：基座(1)上设置有一个以上的第一端铣动力头(3)，第一端铣动力头(3)水平设置，用于在使用状态下铣工件的端面，基座(1)上部竖直设置有一个以上的侧铣动力头(10)，用于对工件进行侧铣加工，侧铣动力头(10)与第一端铣动力头(3)位于基座(1)的同一侧，驱动电机(2)通过齿轮传动机构与第一端铣动力头(3)和侧铣动力头(10)连接，用于驱动第一端铣动力头(3)和侧铣动力头(10)转动。

2.根据权利要求1所述的副轴动力结构，其特征在于：还包括刀排(8)，刀排(8)安装在基座(1)上并且刀排(8)位于第一端铣动力头(3)的上方或下方，刀排(8)的刀头朝向基座(1)的一侧设置。

3.根据权利要求2所述的副轴动力结构，其特征在于：刀排(8)可拆卸的安装在基座(1)上。

4.根据权利要求1所述的副轴动力结构，其特征在于：还包括一个以上的镗刀柄(9)，镗刀柄(9)设置在第一端铣动力头(3)的上方或下方，并且镗刀柄(9)的长度方向与第一端铣动力头(3)的长度方向相同。

5.根据权利要求1所述的副轴动力结构，其特征在于：还包括安装座(4)，安装座(4)转动设置于基座(1)的一侧，安装座(4)上安装有一个以上的第二端铣动力头(5)，第二端铣动力头(5)水平设置，可用于对工件端面进行铣削加工，第二端铣动力头(5)通过齿轮传动机构与驱动电机(2)连接，并且在使用状态下由驱动电机(2)驱动在安装座(4)上转动。

6.根据权利要求5所述的副轴动力结构，其特征在于：基座(1)上部的一侧安装有连接座(6)，安装座(4)的顶部转动设置在连接座(6)上，安装座(4)可朝向第一端铣动力头(3)的一侧在0～90°的范围内旋转，连接座(6)上设置有固定件，用于安装座(4)在转动至设定角度后位置的固定，安装座(4)转动至与第二端铣动力头(5)与第一端铣动力头(3)垂直的状态下可用于对工件进行侧铣加工，安装座(4)转动至与第二端铣动力头(5)与第一端铣动力头(3)的夹角介于0～90°之间的任意角度时可用于在工件上打斜孔。

7.根据权利要求6所述的副轴动力结构，其特征在于：连接座(6)上开设有贯穿其上下的弧形槽(7)，弧形槽(7)为圆心角为90°，固定件设置于弧形槽(7)内并随安装座(4)的转动而在弧形槽(7)内移动。

8.根据权利要求7所述的副轴动力结构，其特征在于：固定件是设置在一根以上的螺栓，螺栓穿过弧形槽(7)与安装座(4)螺纹配合，螺栓的头部位于弧形槽(7)的上方，拧紧螺栓使螺栓的头部压紧连接座(6)用于安装座(4)与连接座(6)位置的固定。

9.根据权利要求8所述的副轴动力结构，其特征在于：连接座(6)上设置有用于测量安装座(4)转动角度的刻度。

10.根据权利要求1至9任一项所述的副轴动力结构，其特征在于：基座(1)设置在机床床身上的立柱(15)上并且与立柱(15)构成垂直移动副，立柱(15)上设置有驱动装置(16)用于驱动基座(1)在立柱(15)上垂直滑动。

副轴动力结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种副轴动力结构，属于机械加工设备技术领域。

背景技术

[0002] 副轴动力结构是机床副轴的组成部分，在副轴动力结构上安装有用于对工件进行加工的刀具，并且副轴动力结构上刀具的种类单一，不能同时安装不同的刀具，通常在副轴动力结构上安装一把刀具，在对工件进行不同加工时，需更换不同的刀具，如对工件进行车削加工，则在副轴动力结构上安装车刀，通常安装刀排，而对工件进行铣削加工，则要在副轴动力结构上将刀排更换成铣刀，并且现有的副轴动力结构通常不具有在工件上钻斜孔的功能，整体上来说，现有的副轴动力结构的功能较为单一，并且由于在进行不同加工时需更换刀具，由此导致工件的加工效率低，变相的增加了工件的加工难度。

发明内容

[0003] 本实用新型的目的是提供一种副轴动力结构，解决现有技术中由于副轴动力结构上只装一把刀而致机床的功能少，在对工件进行不同加工时需更换不同的刀具，工件加工难度大的技术缺陷。

[0004] 为解决上述问题，本实用新型所采取的技术方案是：副轴动力结构，包括基座，基座用于在使用状态下安装于机床床身上，基座上安装有驱动电机，基座上设置有一个以上的第一端铣动力头，第一端铣动力头水平设置，用于在使用状态下铣工件的端面，基座上部竖直设置有一个以上的侧铣动力头，用于对工件进行侧铣加工，侧铣动力头与第一端铣动力头位于基座的同一侧，驱动电机通过齿轮传动机构与第一端铣动力头和侧铣动力头连接，用于驱动第一端铣动力头和侧铣动力头转动。本实用新型在副轴动力结构上同时安装有第一端铣动力头和侧铣动力头，第一端铣动力头可对工件进行端铣加工，而侧铣动力头可对工件进行侧铣加工，本实用新型在不更换刀具的前提下，可实现工件的端铣和侧铣加工，降低工件的加工难度，提高工件的加工效率。

[0005] 作为本实用新型的进一步改进，还包括刀排，刀排安装在基座上并且刀排位于第一端铣动力头的上方或下方，刀排的刀头朝向基座的一侧设置。本实用新型在基座上安装刀排，可对工件进行车削加工，更进一步的增多本实用新型的功能数量。

[0006] 作为本实用新型的进一步改进，刀排可拆卸的安装在基座上。本实用新型中刀排可拆卸安装方式，在拆除刀排时，工件可朝向基座方向移动的距离更大，由此可将工件侧铣加工的长度增加，侧铣长度可增加的最大量为刀排的厚度，因此本实用新型在使用时可根据要侧铣加工的长度选择拆除刀排。

[0007] 作为本实用新型的进一步改进，还包括一个以上的镗刀柄，镗刀柄设置在第一端铣动力头的上方或下方，并且镗刀柄的长度方向与第一端铣动力头的长度方向相同。本实用新型在基座上设置镗刀柄，增加镗削功能，镗刀柄对工件进行镗孔加工时不需要对镗刀柄提供动力，降低本实用新型的成本，提高经济性。

[0008] 作为本实用新型的进一步改进，还包括安装座，安装座转动设置于基座的一侧，安装座上安装有一个以上的第二端铣动力头，第二端铣动力头水平设置，可用于对工件端面进行铣削加工，第二动力头通过齿轮传动机构与驱动电机连接，并且在使用状态下由驱动电机驱动在安装座上转动。本实用新型通过安装座，在基座的一侧设置第二端铣动力头，整体上增加端铣动力头的数量，进一步的避免由于频繁更换端铣动力头而使工件的铣削加工时间延长，更大程度的提高工件的加工效率。

[0009] 作为本实用新型的进一步改进，基座上部的一侧安装有连接座，安装座的顶部转动设置在连接座上，安装座可朝向第一端铣动力头的一侧在0～90°的范围内旋转，连接座上设置有固定件，用于安装座在转动至设定角度后位置的固定，安装座转动至与第二端铣动力头与第一端铣动力头垂直的状态下可用于对工件进行侧铣加工，安装座转动至与第二端铣动力头与第一端铣动力头的夹角介于0～90°之间的任意角度时可用于在工件上打斜孔。本实用新型设置连接座，通过安装座与连接座的相对转动，使第二端铣动力头与被加工的工件之间的角度可调，在第二端铣动力头与被加工的工件间的夹角为0°时，可对工件进行端铣加工，在第二端铣动力头与待加工的工件垂直时，可对待加工的工件进行侧铣加工，而第二端铣动力头与待加工的工件夹角在0°到90°之间时，第二端铣动力头可用于在工件上钻出斜孔，本实用新型中第二端铣动力头通过角度的调整即可实现工件的端铣、侧铣和钻斜孔的功能，相较于现有技术，本实用新型的功能更多。

[0010] 作为本实用新型的进一步改进，连接座上开设有贯穿其上下的弧形槽，弧形槽为圆心角为90°，固定件设置于弧形槽内并随安装座的转动而在弧形槽内移动。本实用新型通过在连接座上开设弧形槽，通过弧形槽圆心角的大小，控制安装座相对连接座转动的角度范围，由于固定件设置于弧形槽内，可通过固定件与弧形槽的配合对安装座的转动进行定位与导向。

[0011] 作为本实用新型的进一步改进，固定件是设置在一根以上的螺栓，螺栓穿过弧形槽与安装座螺纹配合，螺栓的头部位于弧形槽的上方，拧紧螺栓使螺栓的头部压紧连接座用于安装座与连接座位置的固定。本实用新型通过拧动螺栓，使螺栓头部与连接座的配合，将安装座压紧在连接座上，达到固定安装座的目的，在需转动安装座时，松动螺栓即可。

[0012] 作为本实用新型的进一步改进，连接座上设置有用于测量安装座转动角度的刻度。本实用新型在连接座上设置刻度，可直接观察案安装座转动的角度，便于安装座转动角度的确定。

[0013] 作为本实用新型的更进一步改进，基座设置在机床床身上的立柱上并且与立柱构成垂直移动副，立柱上设置有驱动装置用于驱动基座在立柱上垂直滑动。本实用新型通过驱动装置驱动基座在立柱上垂直移动，调整安装在基座上加工设备的垂直移动，使其与待加工的工件位置相配合。

[0014] 综上所述，本实用新型的有益效果是：本实用新型可在不换刀的情形下对工件进行端铣、侧铣、车削、钻斜孔和镗削加工，相较于现有技术，本实用新型的功能更多，可对工件进行更多的加工，由于对工件做不同加工时不需要频繁的换刀，由此提高了工件的加工效率。

附图说明

[0015] 图1是本实用新型不含第二端铣动力头的立体结构示意图。

[0016] 图2是本实用新型不含第二端铣动力头的主视图。

[0017] 图3是本实用新型不含第二端铣动力头另一角度的立体结构示意图。

[0018] 图4是本实用新型中第二端铣动力头用于端铣时的立体结构示意图。

[0019] 图5是本实用新型中第二端铣动力头用于端铣时的主视图。

[0020] 图6是本实用新型中第二端铣动力头用于端铣时另一角度的立体结构示意图。

[0021] 图7是本实用新型中第二端铣动力头用于侧铣时的立体结构示意图。

[0022] 图8是本实用新型中第二端铣动力头用于侧铣时的主视图。

[0023] 图9是本实用新型中第二端铣动力头用于侧铣时另一角度的立体结构示意图。

[0024] 图10是本实用新型中第二端铣动力头用于侧铣时第三角度的立体结构示意图。

[0025] 图11是本实用新型中第二端铣动力头用于侧铣时的立体分解示意图。

[0026] 图12是本实用新型中第二端铣动力头用于侧铣时分解状态的主视图。

[0027] 图13是本实用新型中第二端铣动力头用于侧铣时另一角度的立体分解示意图。

[0028] 图14是本实用新型中第二端铣动力头用于侧铣时第三角度的立体分解示意图。

[0029] 图15是本实用新型的立体结构示意图。

[0030] 其中：1、基座；2、驱动电机；3、第一端铣动力头；4、安装座；5、第二端铣动力头；6、连接座；7、弧形槽；8、刀排；9、镗刀柄；10、侧铣刀动力头；11、上连接单元；12、下连接单元；13、滑板；14、电机座；15、立柱；16、驱动装置；17、线轨；18、滑块；19、连接块；20、丝杠。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式做进一步的说明。

[0032] 实施例1

[0033] 如图1至图15所示的副轴动力结构，包括基座1，基座1用于在使用状态下安装于机床床身(图中未示出)上，本实施例在机床床身上采用多根螺栓可拆卸的安装有立柱15，基座1安装在立柱15上并且与立柱15构成垂直移动副，立柱15上设置有驱动装置16(图中未示出)用于驱动基座1在立柱15上垂直滑动，本实施例优选的在立柱15上沿竖直方向采用多根螺栓可拆卸的安装有两根线轨17，在基座1上安装有滑块18，本实施例在基座1上采用螺栓可拆卸的安装有滑板13，其中滑块18再采用螺栓可拆卸的安装在滑板13上，滑块18与线轨17配合，通过线轨17与滑块18的滑动配合实现基座1与立柱15的滑动安装，本实施例中的驱动装置16优选的采用安装在立柱15顶部的电机，在基座1上位于两根线轨17之间设置有连接块19，本实施例中的连接块19具体的安装在滑板13上，电机的输出轴连接有丝杠20，丝杠20的上端和下端各设置有一个轴承座，轴承座安装在立柱15上，丝杠20与线轨17平行，丝杠20穿过连接块19并且与连接块19螺纹配合，电机驱动丝杠20转动，将丝杠20的转动转换成连接块19的垂直移动，以驱动基座1在立柱15上垂直滑动。

[0034] 本实施例中的基座1顶部采用电机座14可拆卸的安装有驱动电机2，基座1上设置有一个以上的第一端铣动力头3，本实施例优选的第一端铣动力头3的数量为三个，在基座1上开设有三个水平插槽(图中未示出)，将第一端铣动力头3插入水平插槽内完成第一端铣动力头3的安装，相邻两个第一端铣动力头3之间的距离相等，第一端铣动力头3水平设置，

用于在使用状态下铣工件的端面，三个第一端铣动力头3的中心线位于同一水平面上。

[0035] 本实施例在基座1上部竖直设置有一个以上的侧铣动力头10，本实施例中的侧铣动力头10的数量为四个，四个侧铣动力头10等间隔的设置，并且四个侧铣动力头10的中心线位于同一竖直平面上，用于对工件进行侧铣加工，侧铣动力头10与第一端铣动力头3位于基座1的同一侧，即位于远离立柱15的一侧，本实施例中基座1为中空结构，在基座内设置有齿轮传动机构(图中未示出)，驱动电机2通过齿轮传动机构与第一端铣动力头3和侧铣动力头10连接，用于驱动第一端铣动力头3和侧铣动力头10转动。

[0036] 本实施例优选的将基座1上部朝向远离线轨17的方向凸出形成凸起，在凸起的下表面向上开设有四个竖直插槽，将侧铣动力头10插入竖直插槽实现侧铣动力头10的安装，侧铣动力头10从凸起的底部向上插入凸起内以安装在基座1上，本实施例中第一端铣动力头3和侧铣动力头10均采用螺栓可拆卸的安装在基座1上，方便使用时的拆卸与更换，本实施例中的齿轮传动机构包括相互啮合的直齿轮和相互啮合的锥齿轮等，在每个水平插槽和竖直插槽处各有一个直齿轮，在将第一端铣动力头3插入水平插槽内和侧铣动力头10插入竖直插槽内时，第一端铣动力头3和侧铣动力头10与直齿轮相啮合，以驱动第一端铣动力头3和侧铣动力头10的转动。

[0037] 本实施例用于机床上，其中基座1位于立柱15上靠近副主轴的一侧，机床的副主轴夹持工件，工件随机床的副主轴在水平方向上移动，配合第一端铣动力头3或侧铣动力头10完成对工件的端铣或侧铣加工，本实施例采用在基座上开插槽的方式安装第一端铣动力头3和侧铣动力头10，将第一端铣动力头3和侧铣动力头10分别插入水平插槽和竖直插槽内，再用螺栓对第一端铣动力头3和侧铣动力头10进行固定即可，安装中不需其它定位、调整等，方便第一端铣动力头3和侧铣动力头10的安装。

[0038] 实施例2

[0039] 本实施例是对实施例1的进一步改进，与实施例1相比，本实施例设置有安装座4，如图4至图6所示，安装座4设置于基座1的一侧，安装座4上安装有一个以上的第二端铣动力头5，本实施例优选的在安装座4上自上而下等间隔的安装三个第二端铣动力头5，其中第二端铣动力头5与安装座4采用螺栓可拆卸安装，第二端铣动力头5在安装座4内通过齿轮啮合的方式连接，本实施例在安装座4上自上而下等间隔的开有三个动力头插槽，在使用时将第二端铣动力头5插入动力头插槽内并采用螺栓锁紧在安装座4上，第二端铣动力头5水平设置，可用于对工件端面进行铣削加工，最上方一个第二端铣动力头5与基座1内的齿轮传动机构连接，并且在使用状态下由驱动电机2驱动在安装座4上转动。本实施例中安装座4的顶部设置有与侧铣动力头10相同的齿轮连接结构，安装座4的上部安装有相互啮合的锥齿轮以及与锥齿轮同轴的直齿轮，直齿轮与安装座4顶部的齿轮连接结构相啮合，在安装座4内安装有相互啮合的直齿轮，用于在使用时与第二端铣动力头5相啮合，在使用时，将最靠近安装座4一侧的侧铣动力头10拆除，将安装座4顶部的齿轮连接结构插入基座1内并与基座1内的齿轮传动机构啮合传动，以驱动安装于安装座4上第二端铣动力头5转动，机床副主轴夹持工件在第二端铣动力头5处移动，由第二端铣动力头5对工件进行端铣加工。本实施例中其余部分的结构与实施例1相同，具体可参考实施例1，本实施例不予赘述。

[0040] 实施例3

[0041] 本实施例是在实施例2的基础上所做的进一步的改进，相较于实施例2，本实施例

中的安装座4可相对基座1转动，如图7至图15所示，本实施例基座1上部的一侧安装有连接座6，安装座4的顶部转动设置在连接座6上，安装座4可朝以竖直的中心线向第一端铣动力头3的一侧在0～90°的范围内旋转，连接座6上设置有固定件(图中未示出)，用于安装座4在转动至设定角度后位置的固定，安装座4转动至与第二端铣动力头5与第一端铣动力头3垂直的状态下可用于对工件进行侧铣加工，安装座4转动至与第二端铣动力头5与第一端铣动力头3的夹角介于0～90°之间的任意角度时可用于在工件上打斜孔。本实施例中安装座4相对基座1转动的中心轴与其上齿轮连接结构的中心线重合，如此在调整安装座4的角度时，可确保第二端铣动力头5与基座1内的齿轮传动机构的啮合连接。在用于对工件进行端铣加工时，转动安装座4至第二端铣动力头5与第一端铣动力头3平行的状态，用固定件将安装座4固定在连接座6上，由机床的副主轴夹持并带动工件水平移动，配合第二端铣动力头5完成工件的端铣加工；在用于对工件进行侧铣加工时，先松动固定件，再将安装座4转动90°至第二端铣动力头4与第一端铣动力头3垂直，用固定件将安装座4固定在连接座6上，由机床的副主轴夹持并带动工件水平移动，配合第二端铣动力头5完成工件的侧铣加工；在工件上钻斜孔时，先松动固定件，再将安装座4转动适宜的角度，用固定件将安装座4固定在连接座6上，由机床的副主轴夹持并带动工件水平移动，配合第二端铣动力头5完成在工件上钻斜孔。

[0042] 本实施例中的连接座6包括上连接单元11和下连接单元12，上连接单元11为L形，上连接单元11的竖直部分采用两根以上的螺栓可拆卸的安装在基座1上凸起的一侧，上连接单元11水平部分的下表面与凸起的下表面位于同一水平面上，下连接单元12为板状，下连接单元12的上表面与上连接单元11的下表面相贴合，并且下连接单元12采用两根以上的螺栓可拆卸的安装在上连接单元11上，下连接单元12远离第一端铣动力头3的一端靠近线轨17一侧为圆弧状。

[0043] 在下连接单元12上开设有贯穿其上下的弧形槽7，弧形槽7为圆心角为90°，固定件设置于弧形槽7内并随安装座4的转动而在弧形槽7内移动。本实施例中的固定件是设置在一根以上的螺栓，本实施例优选的采用一根或两根螺栓作固定件，在安装座4的顶部开设有两个螺纹孔，螺栓的螺杆向下穿过弧形槽7并伸入螺纹孔内与安装座4螺纹配合，螺栓的头部位于弧形槽7的上方，拧紧螺栓使螺栓的头部压紧连接座6用于安装座4与连接座6位置的固定；本实施例最优先的将弧形槽7设置为纵截面为“T”字形，固定件采用内六角螺栓，内六角螺栓的头部位于弧形槽7的上部，以避免上连接单元11对其转动产生干扰。为了便于观察和安装座4转动的角度，本实施例在连接座6上的圆弧状的部分设置有用于测量安装座4转动角度的刻度，本实施例中上连接单元11的长度以不会从上部遮蔽弧形槽7且为用作固定件的螺栓头部留出压紧下连接单元12的空间为宜。本实施例中其余部分的结构与实施例2相同，具体可参考实施例2，本实施例不予赘述。

[0044] 实施例4

[0045] 本实施例是对实施例1或实施例2或实施例3的进一步改进，相较于实施例1或实施例2或实施例3，本实施例增设有刀排8，如图1至图15所示，其中刀排8安装在基座1上并且刀排8位于第一端铣动力头3的上方，刀排8的刀头朝向基座1的一侧设置，用于在使用时对工件进行车削加工，在本实施例中设置有第二端铣动力头5时，刀排8的刀头朝向远离第二端铣动力头5的方向设置，在对工件进行车削加工时，机床的副主轴夹持工件在朝向刀排8的

方向移动时，由刀排对工件的外圆面进行刀削加工。本实施例中其余部分的结构与实施例1或实施例2或实施例3相同，具体可参考实施例1或实施例2或实施例3，本实施例不予赘述。

[0046] 实施例5

[0047] 本实施例是在实施例4的基础上所做的进一步的改进，与实施例4相比，本实施例中的刀排8采用两个以上的螺栓可拆卸的安装在基座1上，以方便刀排8的更换，在侧铣动力头10对工件侧铣加工的长度需要增大时，可拆卸掉刀排8，增大待侧铣加工的工件可移动的位移，以增加工件被侧铣加工的长度，对工件的侧铣长度不大时，可在不拆卸刀排8的情形下直接加工。本实施例中其余部分的结构与实施例4相同，具体可参考实施例4，本实施例不予赘述。

[0048] 实旋例6

[0049] 本实施例是在实施例1至实施例5任意一个的基础上所做的进一步的改进，与前述实施例相比，本实施例设置有一个以上的镗刀柄9，如图1至图15所示，镗刀柄9设置在第一端铣动力头3的下方，并且镗刀柄9的长度方向与第一端铣动力头3的长度方向相同，本实施例优选的镗刀柄9的数量为四个，在基座1的下部开设有四个插孔，在使用时将镗刀柄9插入插孔中即可使用。本实施例其余部分的结构与上述实施例1至实施例5任意一个相同，具体可参考上述实施例，本实施例不予赘述。

[0050] 以上说明书中未做特别说明的部分均为现有技术，或者通过现有技术即能实现。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。

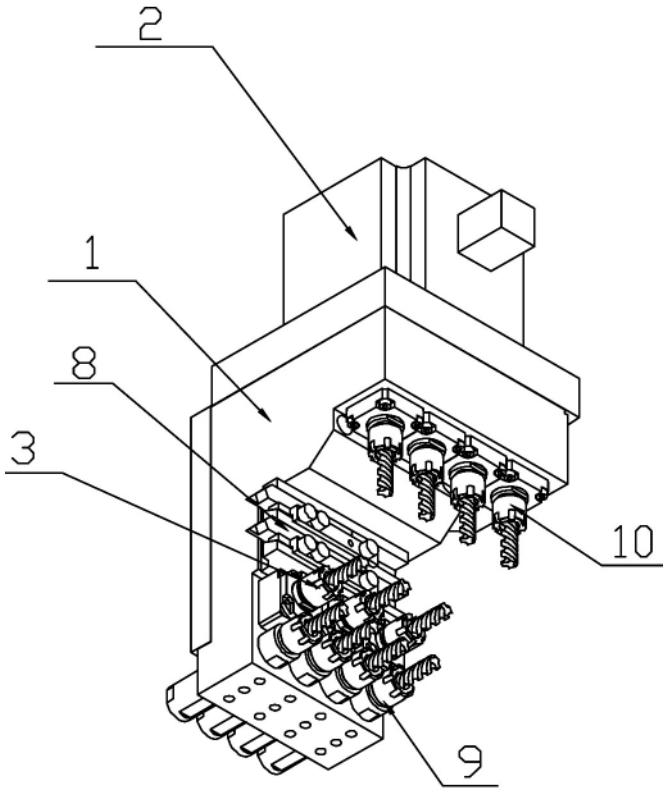


图1

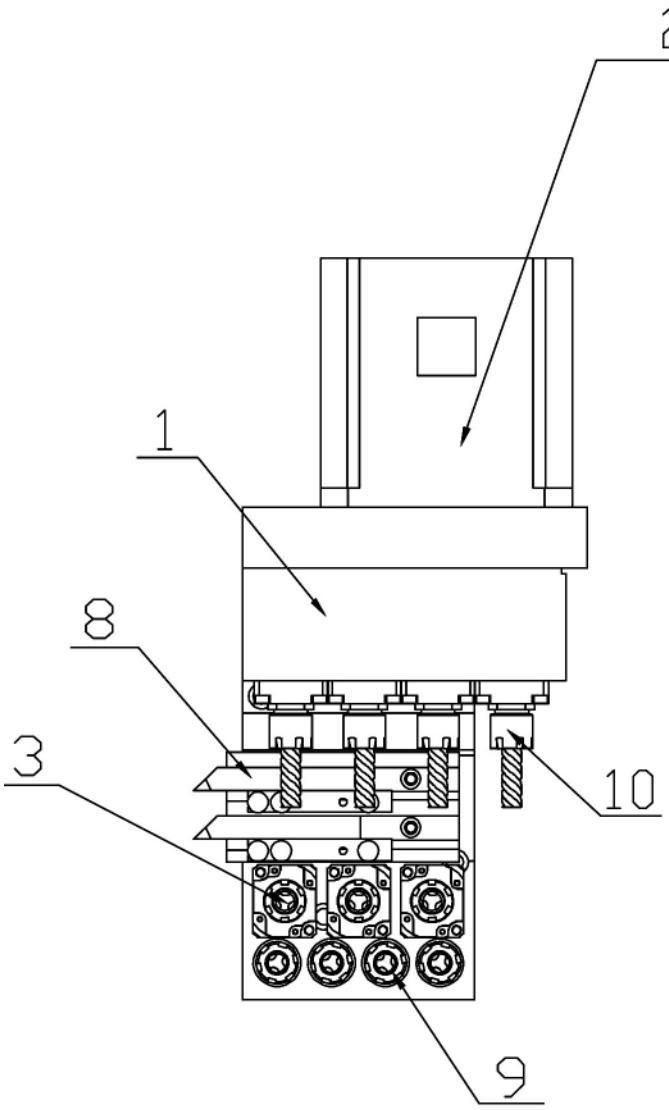


图2

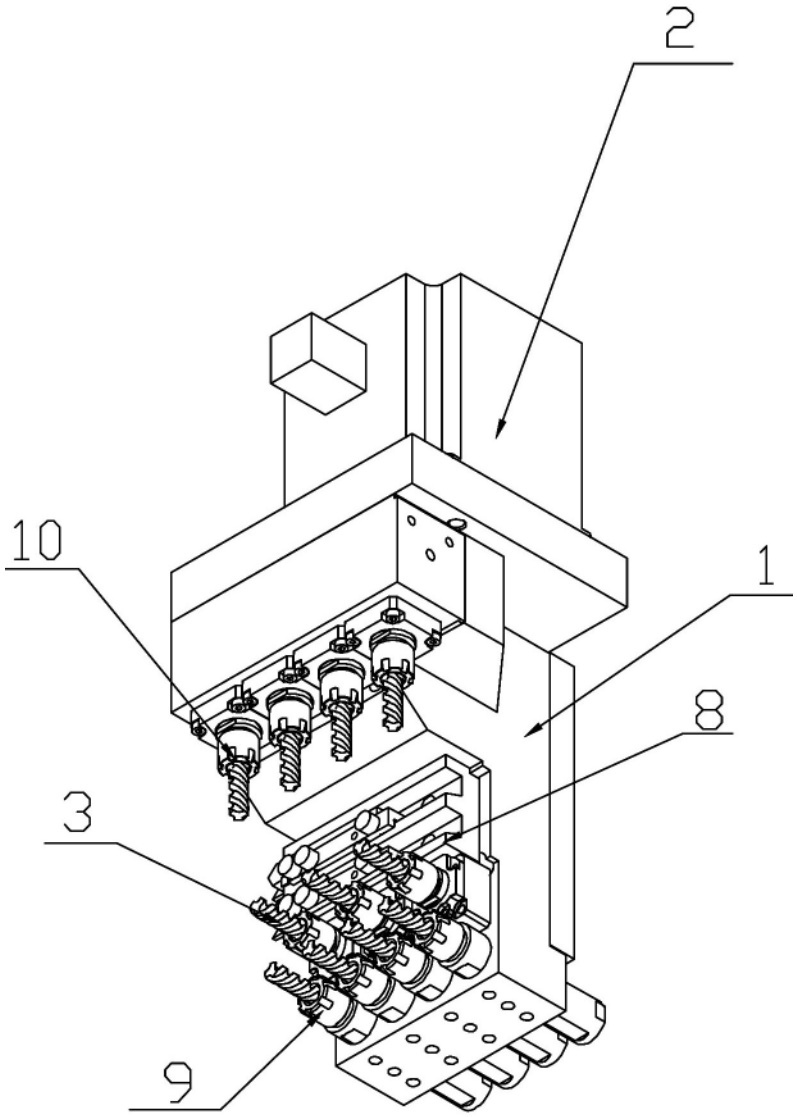


图3

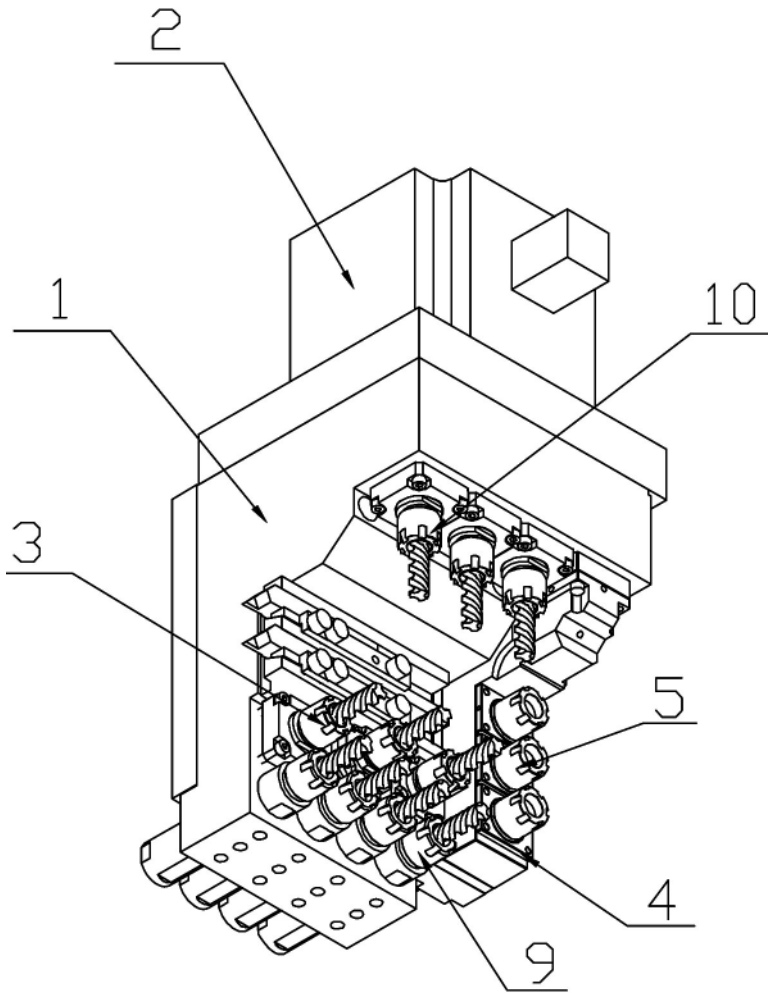


图4

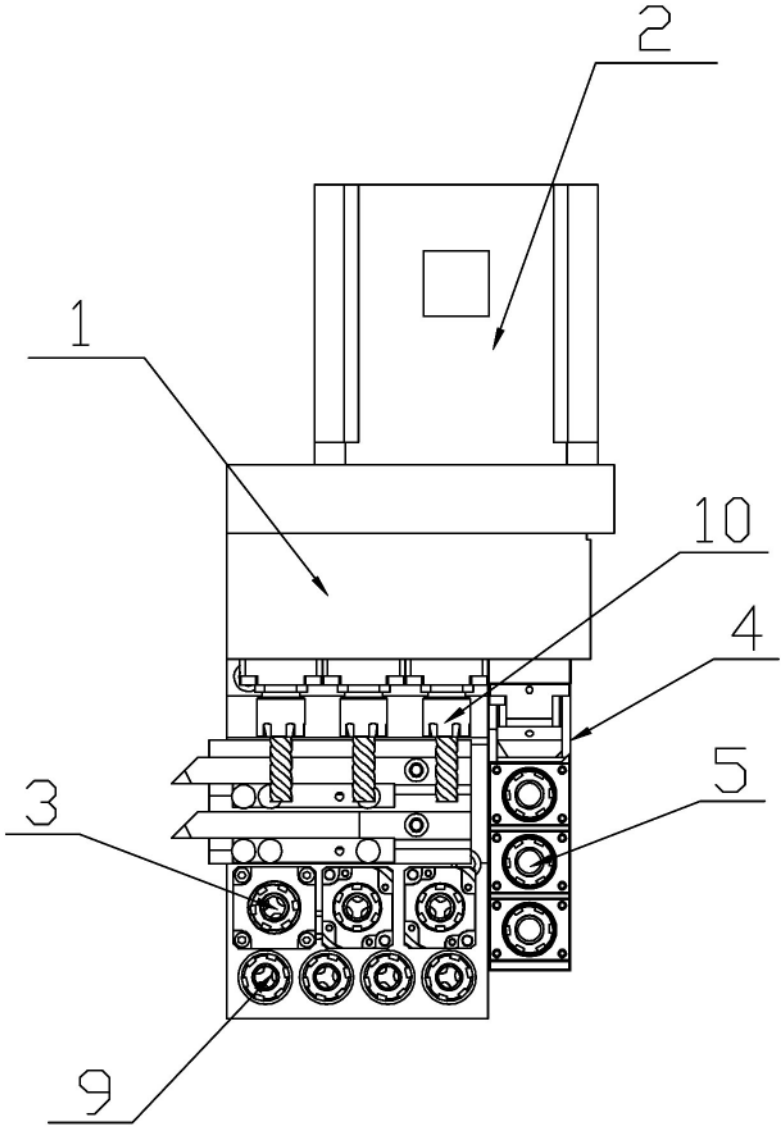


图5

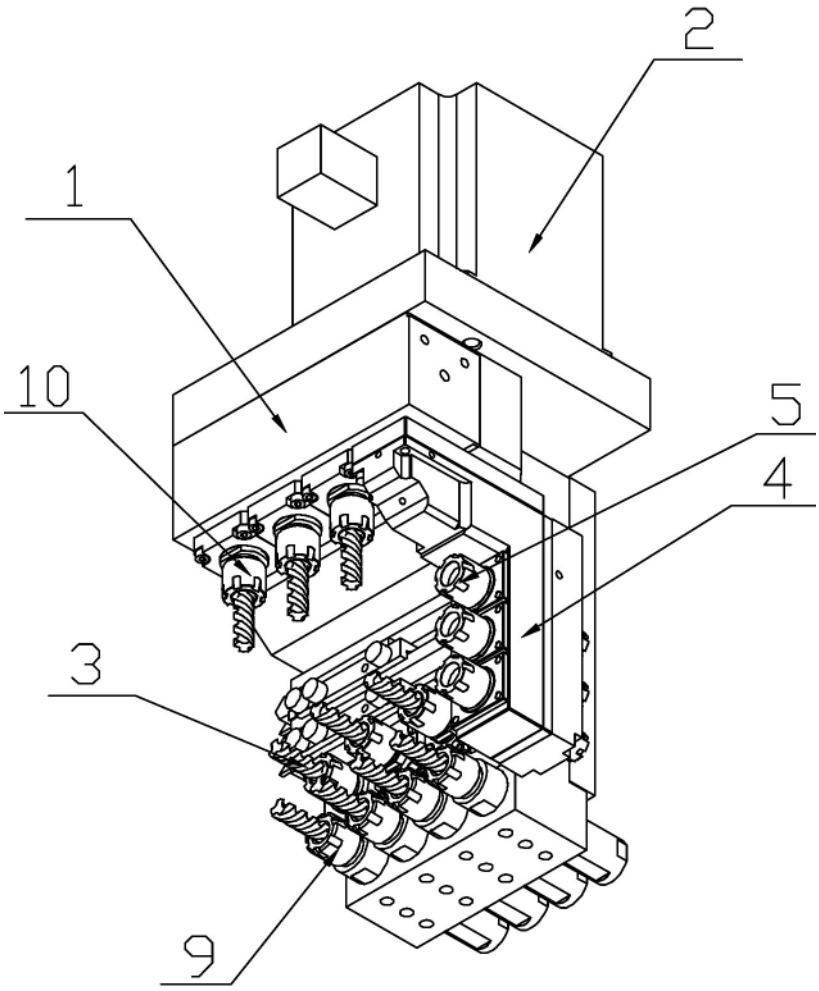


图6

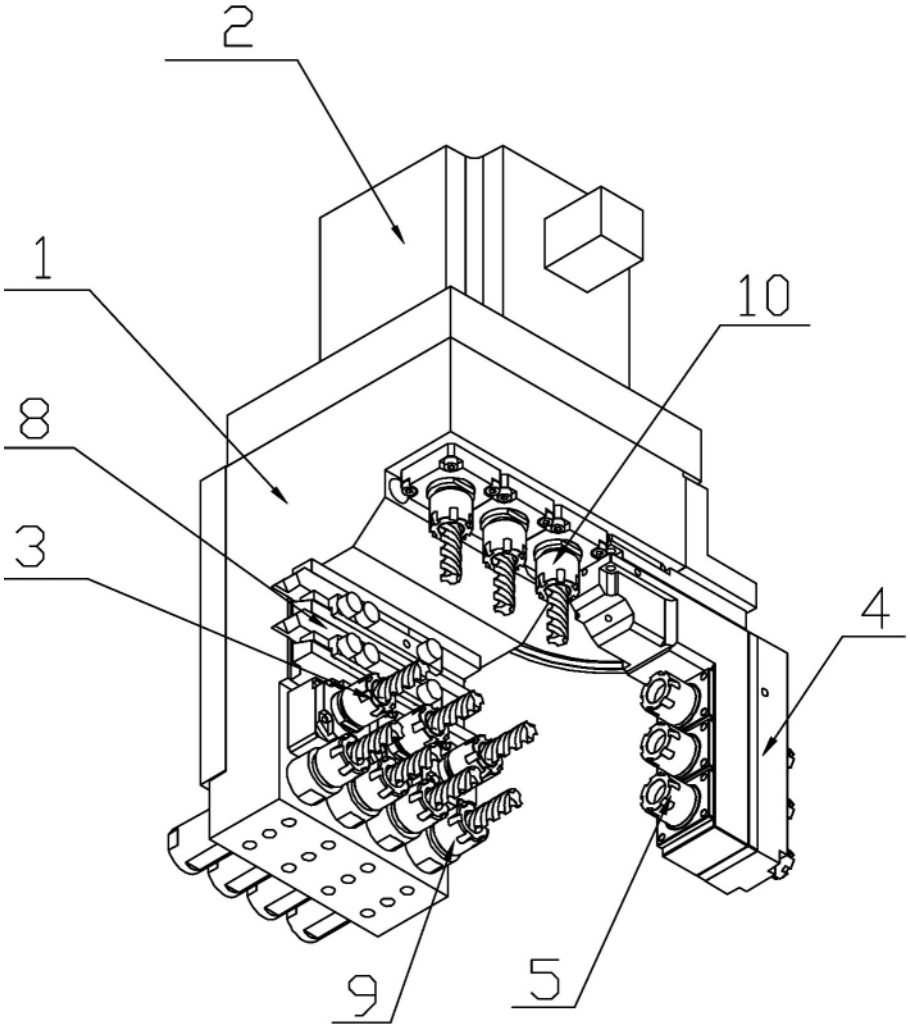


图7

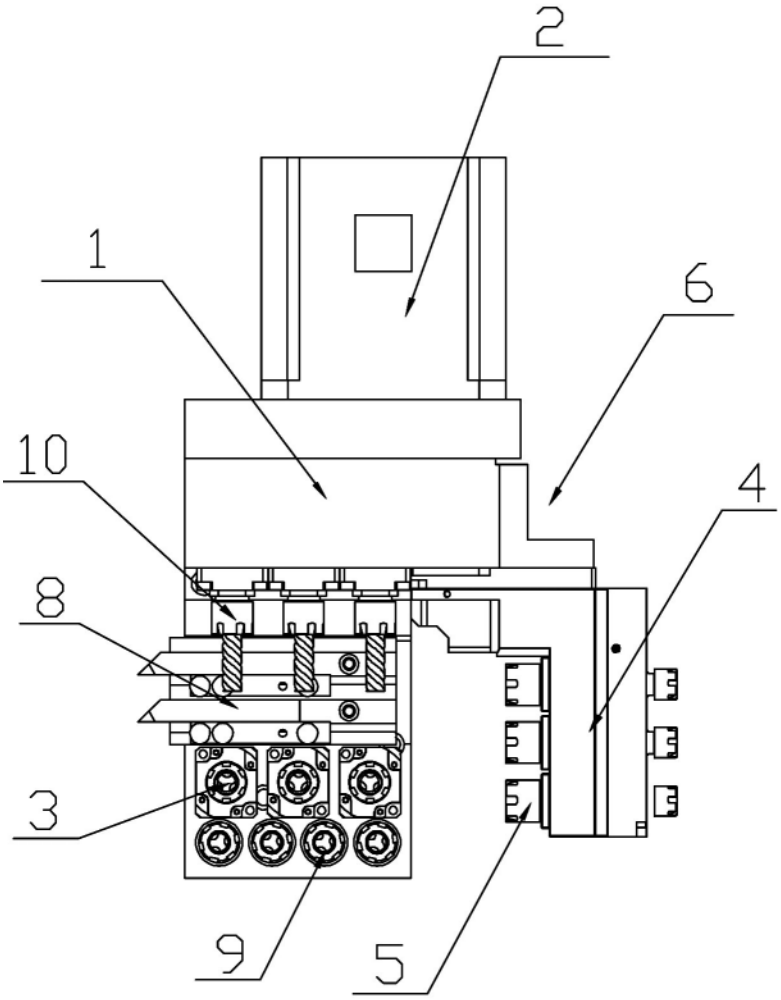


图8

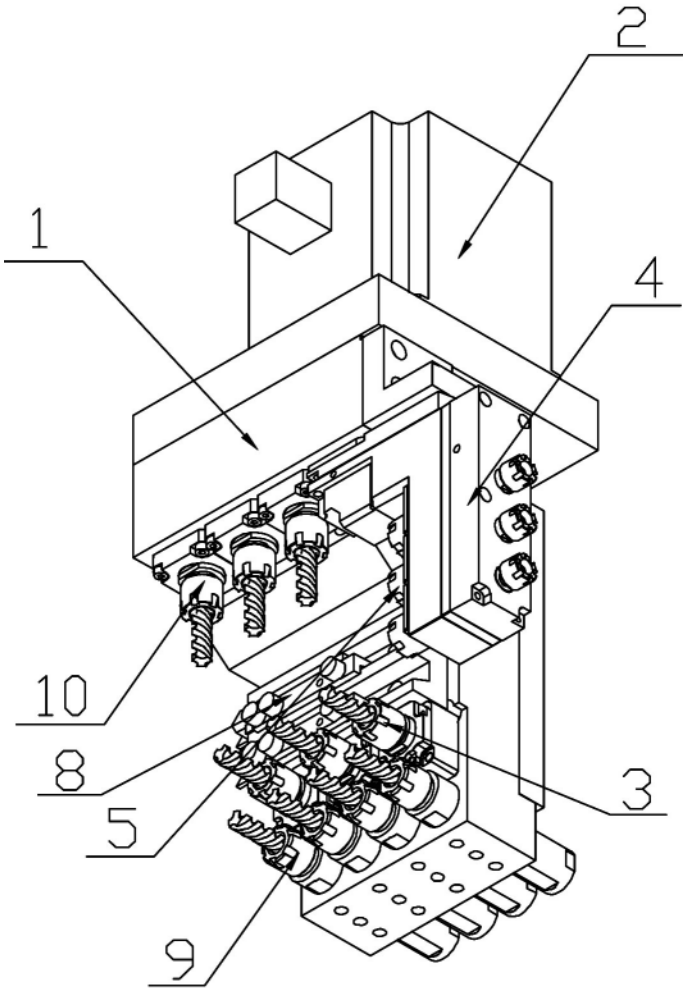


图9

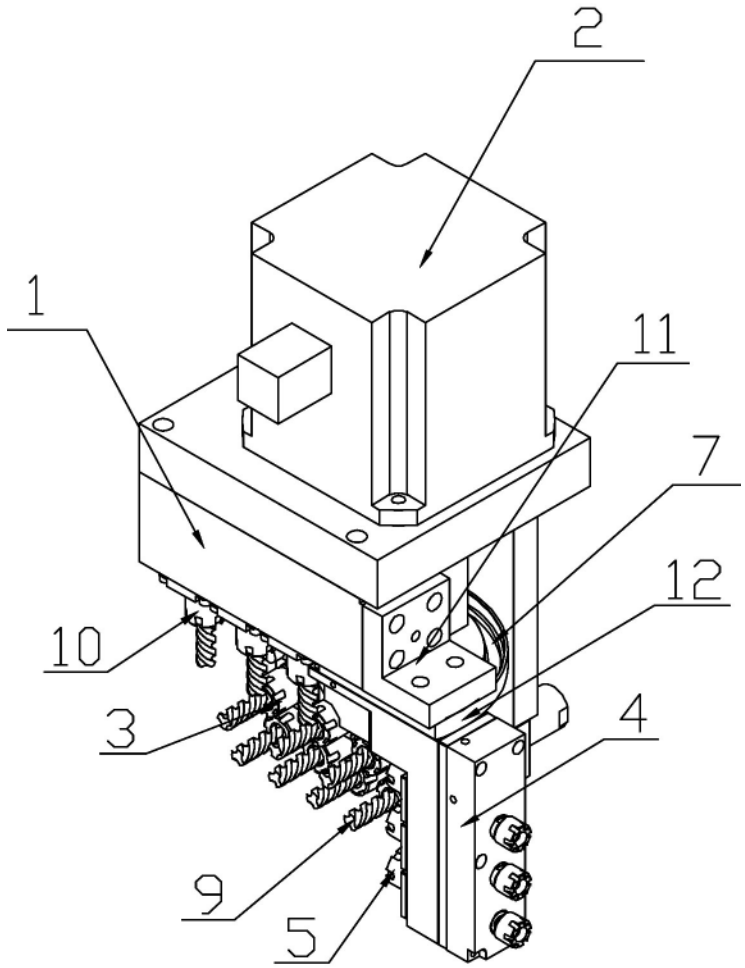


图10

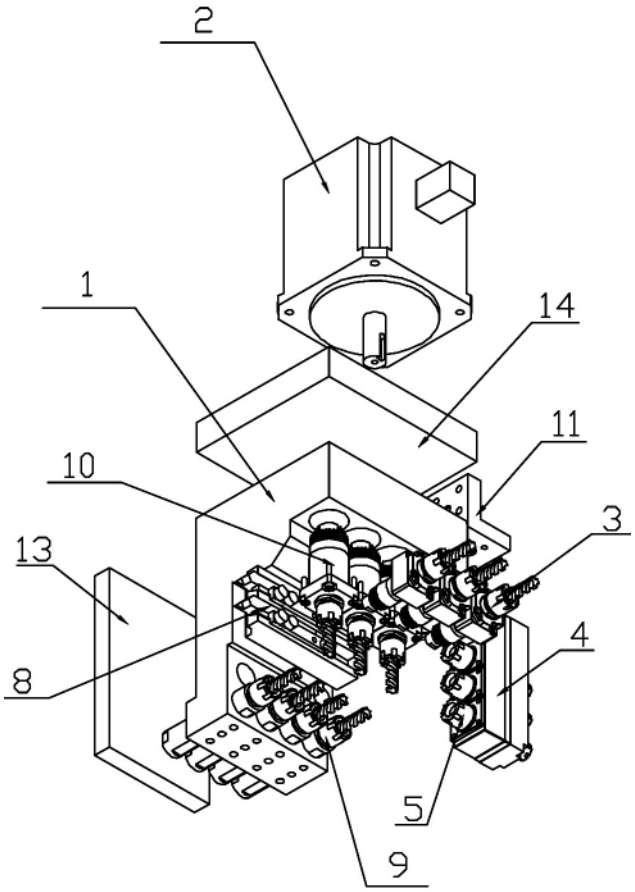


图11

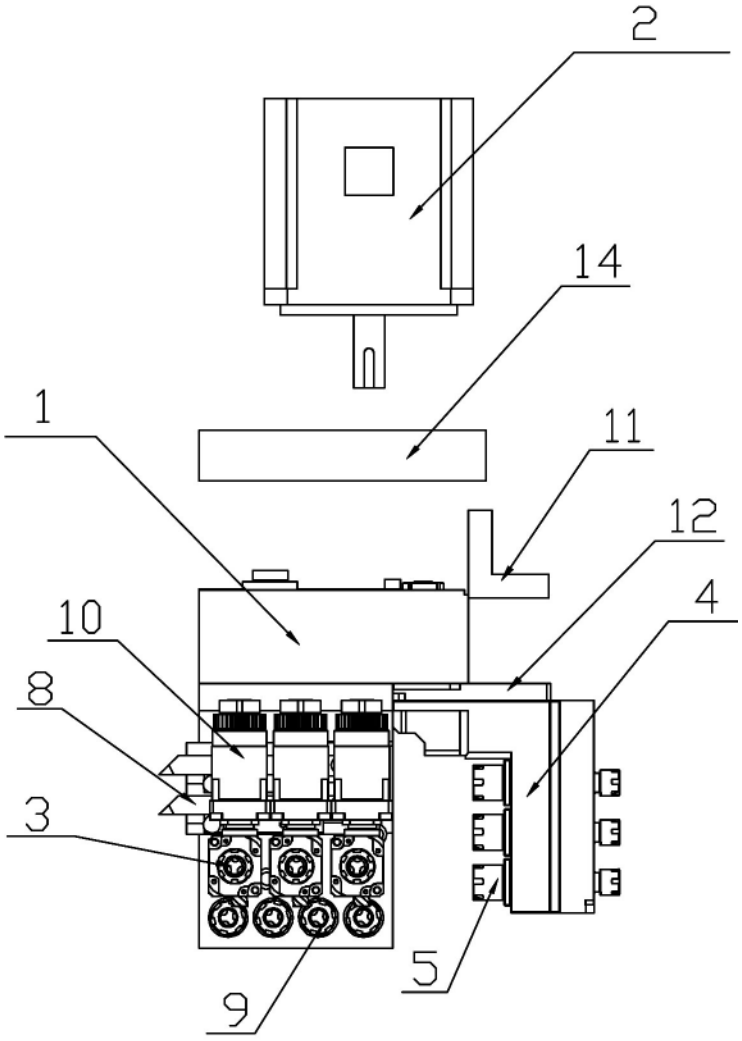


图12

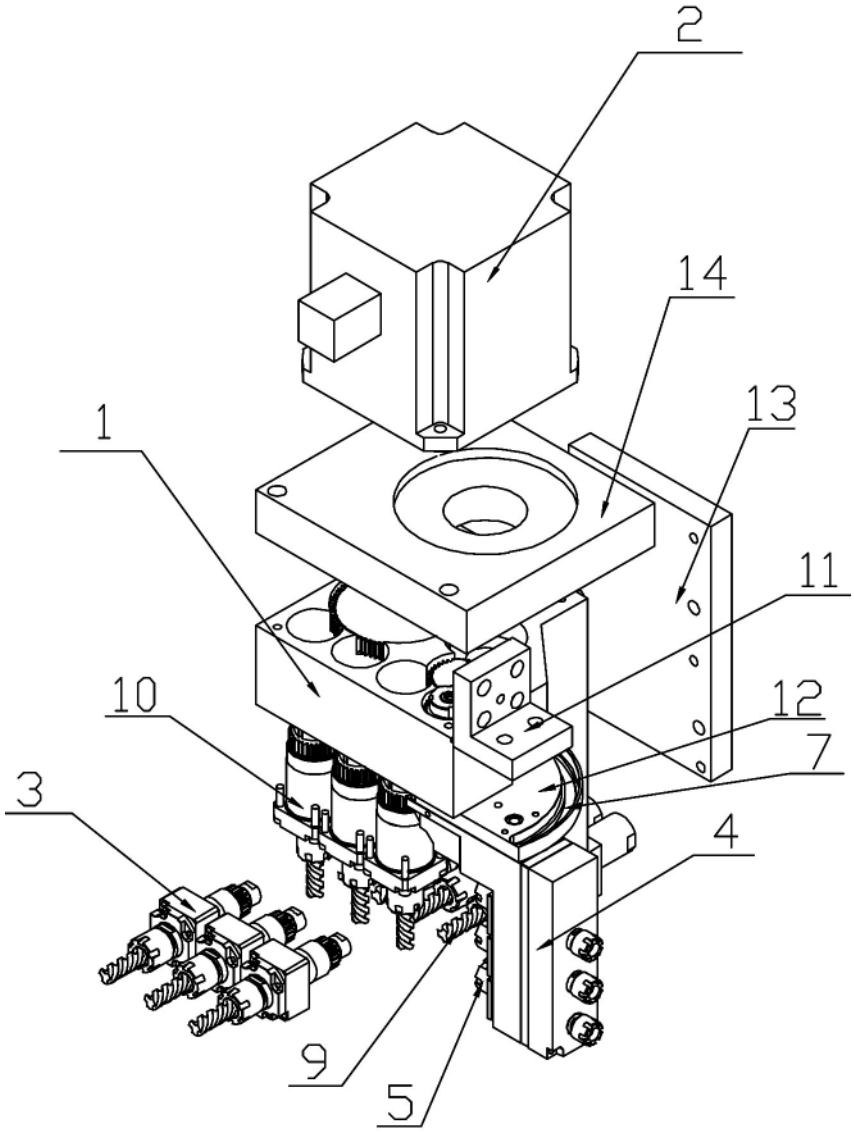


图13

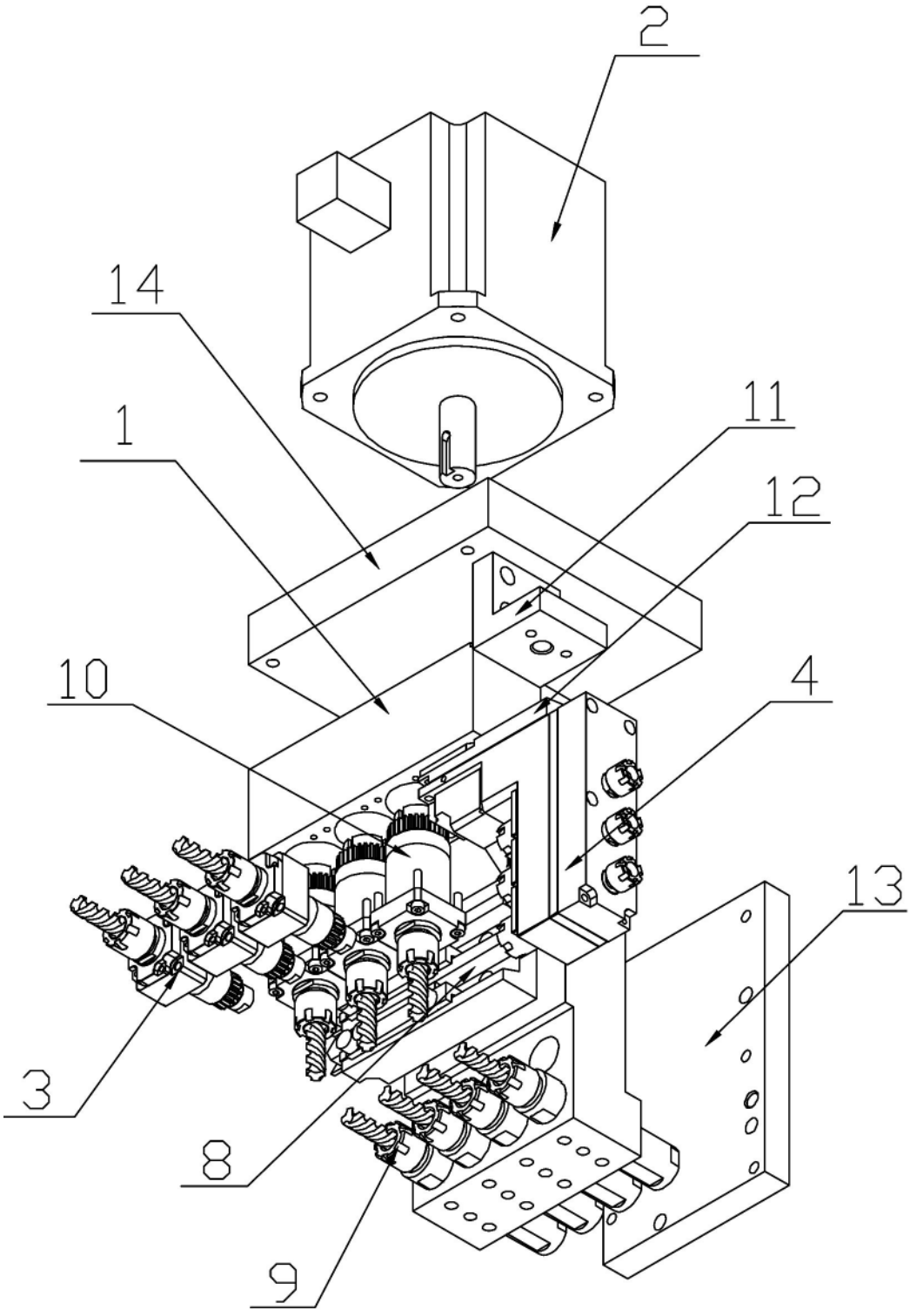


图14

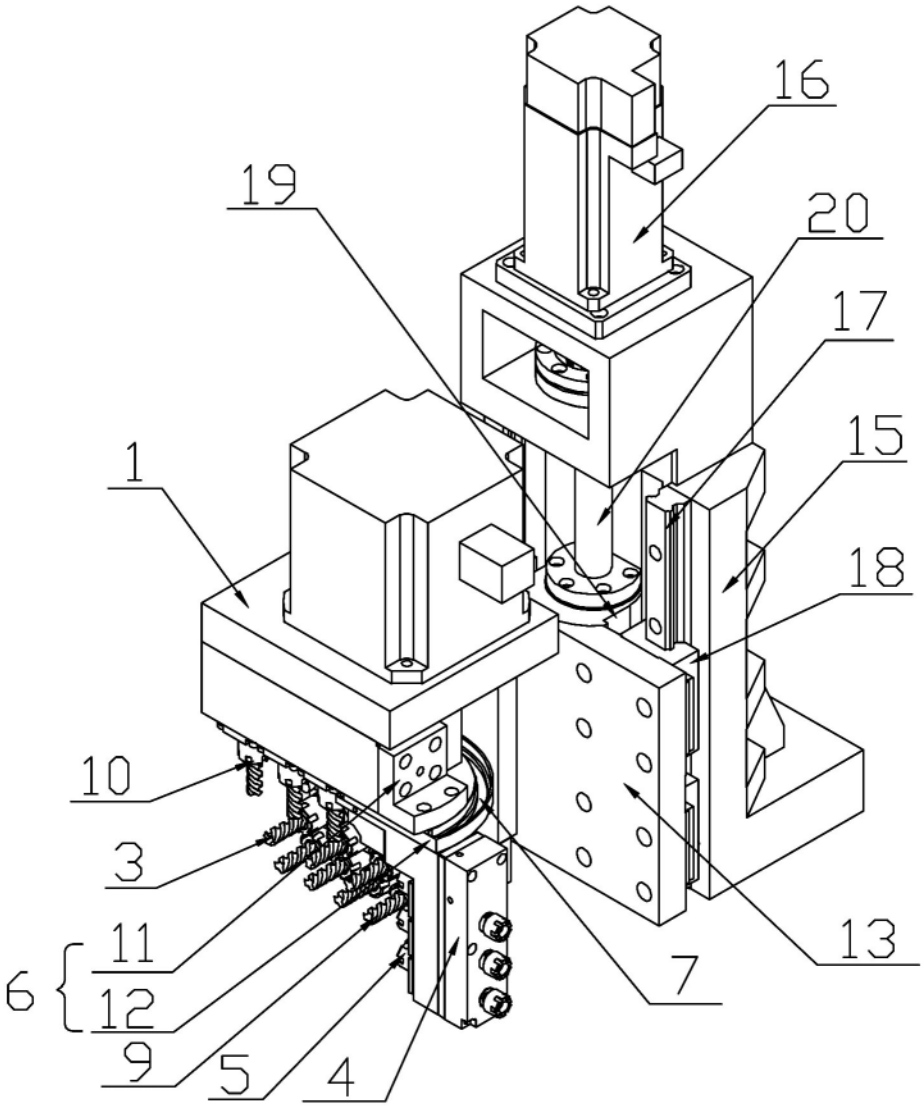


图15