(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110270609 A
(43)申请公布日 2019.09.24

(21)申请号 201910641987.8

(22)申请日 2019.07.16

(71)申请人 中国计量大学
地址 310000 浙江省杭州市江干区下沙高教园区学源街258号

(72)发明人 曹松晓 王浩 徐志鹏 蒋庆

(74)专利代理机构 北京沁优知识产权代理事务所(普通合伙) 11684
代理人 陈李青

(51)Int.Cl.
B21D 7/022(2006.01)
B21D 7/16(2006.01)
B21D 43/00(2006.01)

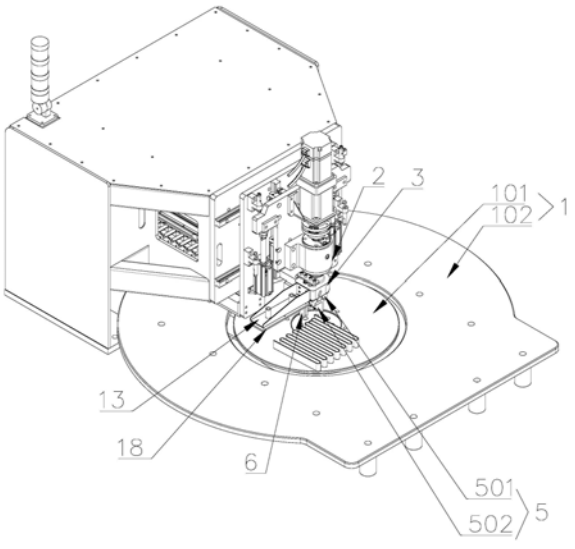
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

蛇形管弯管机

(57)摘要

本发明涉及管材加工设备技术领域，具体涉及一种蛇形管弯管机。本发明提供的一种蛇形管弯管机，旨在克服背景技术中存在的现有弯管机弯折精度低的问题。本发明公开了一种蛇形管弯管机，包括设置在工作台上方用于对管件进行夹紧和弯曲的弯管机头，弯管机头包括一个由伺服电机控制旋转的机头座，机头座的下端竖直设置有定位柱和与定位柱配合对管件进行夹紧的夹紧块，弯折时机头座向工作台靠近到定位柱与夹紧块将管件的待弯折部位夹紧，伺服电机控制机头座旋转，使定位柱与夹紧块对管件进行弯折。



CN 110270609 A

1.蛇形管弯管机,包括工作台(1)和设置在工作台(1)上方用于对管件进行夹紧和弯曲的弯管机头(2),其特征在于:所述弯管机头(2)包括一个由伺服电机控制旋转的机头座(3),所述机头座(3)的上端与伺服电机的输出轴连接,所述机头座(3)的下端竖直设置有与伺服电机的输出轴同轴的定位柱(4),所述机头座(3)上还设置有与所述定位柱(4)配合对管件进行夹紧的夹紧块(5),所述夹紧块(5)滑动连接在所述机头座(3)上,所述夹紧块(5)在所述机头座(3)上的滑动方向向所述定位柱(4)倾斜,所述夹紧块(5)与所述定位柱(4)之间具有供管件待弯折部位进入的间隙,所述夹紧块(5)朝向所述定位柱(4)的一面为一个与所述定位柱(4)的轴线方向平行的平面;

所述机头座(3)向工作台(1)运动到所述夹紧块(5)下端与所述工作台(1)抵接后,所述夹紧块(5)在所述工作台(1)的挤压下逐渐靠近所述定位柱(4);

所述机头座(3)远离工作台(1)运动时,所述夹紧块(5)在自身重力作用逐渐远离所述定位柱(4);

在管件向工作台(1)输送的路径上还设置有辅助夹紧机构(6),所述弯管机头(2)对管件进行弯折时,所述辅助夹紧机构(6)对管件进行夹紧;所述工作台(1)包括设置在所述弯管机头(2)正下方的移动工作板(101),所述移动工作板(101)上设置有供所述定位柱(4)伸入的定位孔(7),所述移动工作板(101)的外侧设置有固定台板(102),所述移动工作板(101)滑动连接在所述固定台板(102)上,所述弯管机头(2)在水平方向上始终与所述移动工作板(101)同步移动,所述定位孔(7)始终位于所述定位柱(4)的正下方;管件从辅助夹紧机构(6)穿过使管件的待弯折部位位于所述机头座(3)的正下方,完成进料后所述辅助夹紧机构(6)对管件进行夹紧限位,夹紧完成后所述机头座(3)向所述工作台(1)靠近到所述定位柱(4)与所述夹紧块(5)将管件的待弯折部位夹紧,伺服电机控制机头座(3)旋转,使所述定位柱(4)与所述夹紧块(5)对管件进行弯折。

2.根据权利要求1所述的蛇形管弯管机,其特征在于:所述夹紧块(5)包括与所述机头座(3)滑动连接的滑动底座(501)和对管件的待弯折部位进行夹紧弯折的夹片模具(502),所述滑动底座(501)与所述夹片模具(502)之间为可拆卸连接。

3.根据权利要求2所述的蛇形管弯管机,其特征在于:所述滑动底座(501)侧面倾斜设置有腰型孔(8),所述腰型孔(8)靠近所述机头座(3)的一端向所述定位柱(4)倾斜,所述腰型孔(8)内滑动连接有柱形斜导向凸块(9),所述斜导向凸块(9)与所述机头座(3)固定连接。

4.根据权利要求1所述的蛇形管弯管机,其特征在于:所述夹片模具(502)的下端水平设置有第一滚针(10),所述第一滚针(10)与所述夹片模具(502)转动连接,所述夹片模具(502)上还设置有第二滚针(11),所述第二滚针(11)转动连接在所述夹片模具(502)中且所述第二滚针(11)的轴线方向与所述定位柱(4)的轴线方向相同,所述第二滚针(11)的侧面与所述夹片模具(502)朝向所述定位柱(4)的一面相切。

5.根据权利要求1所述的蛇形管弯管机,其特征在于:所述机头座(3)上还设置有使所述夹紧块(5)向下滑动的复位弹性件(12)。

6.根据权利要求1所述的蛇形管弯管机,其特征在于:所述固定台板(102)上位于所述移动工作板(101)的下方水平设置有横向滑轨(14),所述横向滑轨(14)的长度方向与所述机头座(3)的水平移动方向相同,所述移动工作板(101)下方设置有滑动块(15),所述移动

工作板(101)通过所述滑动块(15)与所述横向滑轨(14)滑动连接,所述移动工作板(101)与所述滑动块(15)转动连接,所述移动工作板(101)以所述定位孔(7)的轴线为转动中心转动。

7.根据权利要求1所述的蛇形管弯管机,其特征在于:所述移动工作板(101)与所述弯管机头(2)之间还设置有横向移动板(16)和竖向移动板(17),所述横向移动板(16)和竖向移动板(17)使所述移动工作板(101)与所述弯管机头(2)在水平方向上同步横向移动,所述横向移动板(16)与所述移动工作板(101)固定连接,所述弯管机头(2)设置有伺服电机的一端固定连接在所述竖向移动板(17)上,所述竖向移动板(17)滑动连接在所述横向移动板(16)上且所述竖向移动板(17)沿竖直方向移动。

8.根据权利要求1所述的蛇形管弯管机,其特征在于:所述弯管机头(2)上还固定连接有压板(13),所述弯管机头(2)对管件进行弯折时,所述弯管机头(2)带动所述压板(13)将管件已弯曲成蛇形的部分压在所述移动工作板(101)上。

9.根据权利要求8所述的蛇形管弯管机,其特征在于:所述压板(13)与管件接触的一面还设置有柔性缓冲件(18)。

蛇形管弯管机

技术领域

[0001] 本发明涉及管材加工设备技术领域，尤其是涉及一种蛇形管弯管机。

背景技术

[0002] 近年来，随着我国环保建设事业的不断发展及各种新技术，对散热、循环冷却要求的蛇形管需求量日益增大，现有蛇形管弯管机由于弯折机构当中的模具和压板的结构设置不合理，从而导致了加工出来的管件的弯折部位的弧度不够圆，精度较低等问题，并且现有弯管机在管件的一个弯折部位中无法弯折出多个不同半径的弧度。

发明内容

[0003] 针对现有技术的不足，本发明的目的在于提供了一种蛇形管弯管机，以解决背景技术中存在的现有弯管机弯折精度低的问题。

[0004] 实现上述目的本发明的技术方案为，蛇形管弯管机。

[0005] 利用本发明的技术方案制作的蛇形管弯管机，包括工作台和设置在工作台上方用于对管件进行夹紧和弯曲的弯管机头，所述弯管机头包括一个由伺服电机控制旋转的机头座，所述机头座的上端与伺服电机的输出轴连接，所述机头座的下端竖直设置有与伺服电机的输出轴同轴的定位柱，所述机头座上还设置有与所述定位柱配合对管件进行夹紧的夹紧块，所述夹紧块滑动连接在所述机头座上，所述夹紧块在所述机头座上的滑动方向向所述定位柱倾斜，所述夹紧块与所述定位柱之间具有供管件待弯折部位进入的间隙，所述夹紧块朝向所述定位柱的一面为一个与所述定位柱的轴线方向平行的平面；

[0006] 所述机头座向工作台运动到所述夹紧块下端与所述工作台抵接后，所述夹紧块在所述工作台的挤压下逐渐靠近所述定位柱；

[0007] 所述机头座远离工作台运动时，所述夹紧块在自身重力作用逐渐远离所述定位柱；

[0008] 在管件向工作台输送的路径上还设置有辅助夹紧机构，所述弯管机头对管件进行弯折时，所述辅助夹紧机构对管件进行夹紧；所述工作台包括设置在所述弯管机头正下方的移动工作板，所述移动工作板上设置有供所述定位柱伸入的定位孔，所述移动工作板的外侧设置有固定台板，所述移动工作板滑动连接在所述固定台板上，所述弯管机头在水平方向上始终与所述移动工作板同步移动，所述定位孔始终位于所述定位柱的正下方；管件从辅助夹紧机构穿过使管件的待弯折部位位于所述机头座的正下方，完成进料后所述辅助夹紧机构对管件进行夹紧限位，夹紧完成后所述机头座向所述工作台靠近到所述定位柱与所述夹紧块将管件的待弯折部位夹紧，伺服电机控制机头座旋转，使所述定位柱与所述夹紧块对管件进行弯折。

[0009] 所述夹紧块包括与所述机头座滑动连接的滑动底座和对管件的待弯折部位进行夹紧弯折的夹片模具，所述滑动底座与所述夹片模具之间为可拆卸连接。

[0010] 所述滑动底座侧面倾斜设置有腰型孔，所述腰型孔靠近所述机头座的一端向所述

定位柱倾斜，所述腰型孔内滑动连接有柱形斜导向凸块，所述斜导向凸块与所述机头座固定连接。

[0011] 所述夹片模具的下端水平设置有第一滚针，所述第一滚针与所述夹片模具转动连接，所述夹片模具上还设置有第二滚针，所述第二滚针转动连接在所述夹片模具中且所述第二滚针的轴线方向与所述定位柱的轴线方向相同，所述第二滚针的侧面与所述夹片模具朝向所述定位柱的一面相切。

[0012] 所述机头座上还设置有使所述夹紧块向下滑动的复位弹性件。

[0013] 所述固定台板上位于所述移动工作板的下方水平设置有横向滑轨，所述横向滑轨的长度方向与所述机头座的水平移动方向相同，所述移动工作板下方设置有滑动块，所述移动工作板通过所述滑动块与所述横向滑轨滑动连接，所述移动工作板与所述滑动块转动连接，所述移动工作板以所述定位孔的轴线为转动中心转动。

[0014] 所述移动工作板与所述弯管机头之间还设置有横向移动板和竖向移动板，所述横向移动板和竖向移动板使所述移动工作板与所述弯管机头在水平方向上同步横向移动，所述横向移动板与所述移动工作板固定连接，所述弯管机头设置有伺服电机的一端固定连接在所述竖向移动板上，所述竖向移动板滑动连接在所述横向移动板上且所述竖向移动板沿竖直方向移动。

[0015] 所述弯管机头上还固定连接有压板，所述弯管机头对管件进行弯折时，所述弯管机头带动所述压板将管件已弯曲成蛇形的部分压在所述移动工作板上。

[0016] 所述压板与管件接触的一面还设置有柔性缓冲件。

[0017] 采用了上述技术方案，本发明具有以下的有益效果：

[0018] (1)本方案中通过伺服电机带动机头座旋转使夹紧块通关将管件在定位柱表面进行辊压的形式对管件进行弯折，并在各个接触面上都采用了滚动摩擦的形式，使得弯折出的管件质量更好、精度更高；同时在机头座上通过滑动块与斜导向凸块的设置实现了对管件待弯折部位的自动夹紧限位，无需在工作台上额外设置定位机构，大大简化了设备的结构；夹紧块中设置了可拆卸替换的结构，当工作人员需要对不同管径的管件进行弯折时，可通过替换不同尺寸的夹片模具调整夹片模具与定位柱之间的间隙，以此来适应不同管径的管件。

[0019] (2)本方案中压板的设置使得当管件已弯折成型的部分较多时，所述压板能在弯管机头对管件进行弯折时对管件已弯折部分进行固定，将该部分管件按压在移动工作板上，这样的设置能减少由于管件已弯折成型部分的惯性导致管件弯折部位被二次拉伸，并影响管件的成型效果降低了成型精度，同时在压板与管件的接触面上设置有柔性缓冲件，能减少压板与管件接触时产生的冲击和磨损，保障了管件的加工质量。

附图说明

[0020] 图1是本发明所述蛇形管弯管机的结构示意图；

[0021] 图2是本发明所述蛇形管弯管机的主视图；

[0022] 图3是本发明所述蛇形管弯管机的侧视图；

[0023] 图4是本发明所述弯管机头的结构示意图；

[0024] 图5是本发明所述弯管机头的剖视图。

[0025] 图中，1、工作台；101、移动工作板；102、固定台板；2、弯管机头；3、机头座；4、定位柱；5、夹紧块；501、滑动底座；502、夹片模具；6、辅助夹紧机构；7、定位孔；8、腰型孔；9、斜导向凸块；10、第一滚针；11、第二滚针；12、复位弹性件；13、压板；14、横向滑轨；15、滑动块；16、横向移动板；17、竖向移动板；18、柔性缓冲件。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图对本发明进行具体描述，如图1至5所示，蛇形管弯管机，包括工作台1和设置在工作台1上方用于对管件进行夹紧和弯曲的弯管机头2。

[0027] 参照附图1至附图5所示，弯管机头2包括一个由伺服电机控制旋转的机头座3，机头座3的上端与伺服电机的输出轴连接，机头座3的下端竖直设置有与伺服电机的输出轴同轴的定位柱4，机头座3上还设置有与定位柱4配合对管件进行夹紧的夹紧块5，夹紧块5滑动连接在机头座3上，夹紧块5在机头座3上的滑动方向向定位柱4倾斜，夹紧块5与定位柱4之间具有供管件待弯折部位进入的间隙，夹紧块5朝向定位柱4的一面为一个与定位柱4的轴线方向平行的平面；机头座3向工作台1运动到夹紧块5下端与工作台1抵接后，夹紧块5在工作台1的挤压下逐渐靠近定位柱4，机头座3远离工作台1运动时，夹紧块5在自身重力作用逐渐远离定位柱4，在管件向工作台1输送的路径上还设置有辅助夹紧机构6，弯管机头2对管件进行弯折时，辅助夹紧机构6对管件进行夹紧；工作台1包括设置在弯管机头2正下方的移动工作板101，移动工作板101上设置有供定位柱4伸入的定位孔7，移动工作板101的外侧设置有固定台板102，移动工作板101滑动连接在固定台板102上，弯管机头2在水平方向上始终与移动工作板101同步移动，定位孔7始终位于定位柱4的正下方；管件从辅助夹紧机构6穿过使管件的待弯折部位位于机头座3的正下方，完成进料后辅助夹紧机构6对管件进行夹紧限位，夹紧完成后所述机头座3向所述工作台1靠近到所述定位柱4与所述夹紧块5将管件的待弯折部位夹紧，伺服电机控制机头座3旋转，使所述定位柱4与所述夹紧块5对管件进行弯折。弯折时，先由上料机构进行上料，使管件经过辅助夹紧机构6到达工作台1，管件的待弯折部位位于夹紧块5与定位柱4之间的间隙的正下方；上料完成后，辅助夹紧机构6对管件进行夹紧同时弯管机头2向工作台1移动，定位柱4向工作台1上的定位孔7伸入，当夹紧块5下端与工作台1抵接后，夹紧块5在工作台1的挤压下相对机头座3滑动并逐渐靠近定位柱4，当弯管机头2移动到旋转位置时，夹紧块5与定位柱4完成对管件待弯折部位的夹紧，此时伺服电机带动机头座3旋转，夹紧块5以定位柱4为基准将管件绕定位柱4弯折180°；弯折完成后，弯管机头2远离工作台1移动，夹紧块5在自身重力的作用下相对机头座3滑动并逐渐远离定位柱4，将经过一次弯折的管件松开，当弯管机头2移动到夹紧块5和定位柱4都位于管件的上方后即完成一次弯折动作，此时定位柱4与夹紧块5之间的间隙位于管件最近一次被弯折过的一段的正上方当弯管机头2对管件完成一次弯折后，辅助夹紧机构6松开管件，上料机构再次对该管件进行上料，使管件沿管件的长度方向向工作台1移动一段长度，辅助夹紧机构6再次夹紧管件，夹紧完成后，弯管机头2与移动工作板101同步横向移动，使定位柱4与夹紧块5之间的间隙再次移动到管件待弯折部位的正上方，然后弯管机头2向工作台1移动到夹紧块5下端与工作台1抵接后，夹紧块5在工作台1的挤压下相对机头座3滑动并逐渐靠近定位柱4，当弯管机头2移动到旋转位置时，夹紧块5与定位柱4完成对管件待弯折部位的夹紧，此时伺服电机带动机头座3向与前一次弯折时旋转方向的相反方向旋转，夹紧块5

以定位柱4为基准将管件绕定位柱4弯折180°；弯折完成后，弯管机头2远离工作台1移动，夹紧块5在自身重力的作用下相对机头座3滑动并逐渐远离定位柱4，将经过一次弯折的管件松开，当弯管机头2移动到夹紧块5和定位柱4都位于管件的上方后弯管机头2完成复位，此时完成与前一次弯折方向相反的弯折动作，然后不断重复上述步骤即可对管件进行连续的蛇形弯管动作。

[0028] 参照附图1至附图5所示，夹紧块5包括与机头座3滑动连接的滑动底座501和对管件的待弯折部位进行夹紧弯折的夹片模具502，滑动底座501与夹片模具502之间为可拆卸连接。可拆卸连接形式采用螺栓连接，滑动底座501与夹片模具502之间采用螺栓连接，当对不同管径的管件进行弯折时，方便工作人员通过替换不同的夹片模具502调整夹片模具502与定位柱4之间的间隙，以此来适应不同管径的管件。

[0029] 参照附图5所示，滑动底座501侧面倾斜设置有腰型孔8，腰型孔8靠近机头的一端向定位柱4倾斜，腰型孔8内滑动连接有柱形斜导向凸块9，斜导向凸块9与机头座3固定连接。腰型孔8与斜导向凸块9的结构简单，且配合工作稳定不易故障。

[0030] 参照附图4所示，夹片模具502的下端水平设置有第一滚针10，第一滚针10与夹片模具502转动连接，夹片模具502上还设置有第二滚针11，第二滚针11转动连接在夹片模具502中且第二滚针11的轴线方向与定位柱4的轴线方向相同，第二滚针11的侧面与夹片模具502朝向定位柱4的一面相切。当夹片模具502对管件进行弯折时，由于夹片模具502的下端与工作台1抵接，两者之间存在干摩擦，同时夹片模具502与管件接触的一面在对管件进行弯折的过程中，由于管件弯折产生的形变也会使该面与管壁之间产生干摩擦，第一滚针10的设置将夹片模具502与工作台1之间的干摩擦转化为滚动摩擦，减小了夹片模具502与工作台1之间的磨损，第二滚针11的设置将夹片模具502与管件之间的干摩擦转化成滚动摩擦，降低了管件外壁的磨损，提高了管件弯折处的精度。

[0031] 参照附图3和附图5所示，机头座3上还设置有使夹紧块5向下滑动的复位弹性件12。复位弹性件12可采用弹簧，当机头座3远离工作台1移动时，复位弹性件12的设置保证了夹紧块5能相对机头座3向下滑动，防止了夹紧块5在下滑过程中出现卡住，从而当机头座3再次靠近管件时可以防止由于夹紧块5与定位柱4之间间隙小于管件直径导致夹紧块5与管件碰撞的情况。

[0032] 参照附图2和附图3所示，固定台板102上位于移动工作板101的下方水平设置有横向滑轨14，横向滑轨14的长度方向与机头座3的水平移动方向相同，移动工作板101下方设置有滑动块15，移动工作板101通过滑动块15与横向滑轨14滑动连接，移动工作板101与滑动块15转动连接，移动工作板101以定位孔7的轴线为转动中心转动。横向滑轨14的设置结构简单，在对移动工作板101起到水平方向上的导向的同时还能在竖直方向对移动工作板101起到一个支撑的作用，转动连接的形式使得在进行折弯时，移动工作板101能与管件被弯折的部分一同旋转，减少了管件与移动工作板101之间的干摩擦，降低了管件表面的磨损。

[0033] 参照附图1至附图3所示，移动工作板101与弯管机头2之间还设置有横向移动板16和竖向移动板17，横向移动板16和竖向移动板17使移动工作板101与弯管机头2在水平方向上同步横向移动，横向移动板16与移动工作板101固定连接，弯管机头2设置有伺服电机的一端固定连接在竖向移动板17上，竖向移动板17滑动连接在横向移动板16上且竖向移动板

17沿竖直方向移动。横向移动板16和竖向移动板17的设置确保了弯管机头2与移动工作板101在水平方向上的同步横向运动，竖向移动板17对弯管机头2起到竖直方向的导向作用，并且结构简单易于后期的维修。

[0034] 参照附图1和附图2所示，弯管机头2上还固定连接有压板13，弯管机头2对管件进行弯折时，弯管机头2带动所述压板13将管件已弯曲成蛇形的部分压在移动工作板101上。当管件已弯折成蛇形的部分较多时，压板13能在弯管机头2对管件进行弯折时对管件已弯折成蛇形的部分进行固定，将该部分管件按压在移动工作板101上，这样的设置能减少由于管件已弯折成蛇形的部分的惯性导致管件弯折部位被二次拉伸，并影响管件的成型效果降低了成型精度。

[0035] 参照附图1和附图2所示，压板13与管件接触的一面还设置有柔性缓冲件18。柔性缓冲件18的设置能减少压板13与管径接触时产生的冲击，保障了管件的加工质量。

[0036] 工作原理：

[0037] 弯折时，先由上料机构进行上料，使管件经过辅助夹紧机构6到达工作台1，管件的待弯折部位位于夹紧块5与定位柱4之间的间隙的正下方；上料完成后，辅助夹紧机构6对管件进行夹紧同时与竖向移动板17连接的弯管机头2向工作台1移动，此时定位柱4向工作台1上的定位孔7伸入，当夹紧块5下端与工作台1抵接后，夹紧块5在工作台1的挤压下压缩复位弹性件12并沿着腰型孔8的倾斜方向逐渐靠近定位柱4，直到定位柱4与夹紧块5将管件的待弯折部位夹紧，压板13通过柔性缓冲件18与管件已弯折成蛇形的部分接触并将该部分管件固定在移动工作板101上，然后伺服电机带动机头座3旋转，夹紧块5以定位柱4为基准将管件绕定位柱4弯折180°，此时移动工作板101也以定位柱4的轴线为旋转轴跟随机头座3一起旋转，第一滚针10和第二滚针11的设置将管件与弯管机之间的干摩擦转化为滚动摩擦；弯折完成后，弯管机头2远离工作台1移动，夹紧块5在自身重力或复位弹性件12的弹性作用下相对机头座3滑动并逐渐远离定位柱4，将经过一次弯折的管件松开，当弯管机头2移动到夹紧块5和定位柱4都位于管件的上方后即完成一次弯折动作，此时定位柱4与夹紧块5之间的间隙位于管件最近一次被弯折过的一段的正上方。当弯管机头2对管件完成一次弯折后，辅助夹紧机构6松开管件，上料机构再次对该管件进行上料，使管件沿管件的长度方向向工作台1移动一段长度，辅助夹紧机构6再次夹紧管件，夹紧完成后，弯管机头2与移动工作板101通过横向移动板16、竖向移动板17及横向滑轨14的作用同步横向移动，使定位柱4与夹紧块5之间的间隙再次移动到管件待弯折部位的正上方，然后弯管机头2向工作台1移动到夹紧块5下端与工作台1抵接后，夹紧块5在工作台1的挤压下相对机头座3滑动并逐渐靠近定位柱4，当弯管机头2移动到旋转位置时，夹紧块5与定位柱4完成对管件待弯折部位的夹紧，此时伺服电机带动机头座3向与前一次弯折时旋转方向的相反方向旋转，夹紧块5以定位柱4为基准将管件绕定位柱4弯折180°；弯折完成后，弯管机头2远离工作台1移动，夹紧块5在自身重力的作用下相对机头座3滑动并逐渐远离定位柱4，将经过一次弯折的管件松开，当弯管机头2移动到夹紧块5和定位柱4都位于管件的上方后弯管机头2完成复位，此时完成与前一次弯折方向相反的弯折动作，然后不断重复上述步骤即可对管件进行连续的将管件弯折成蛇形的弯管动作。

[0038] 上述技术方案仅体现了本发明技术方案的优选技术方案，本技术领域的技术人员对其中某些部分所可能做出的一些变动均体现了本发明的原理，属于本发明的保护范围之内。

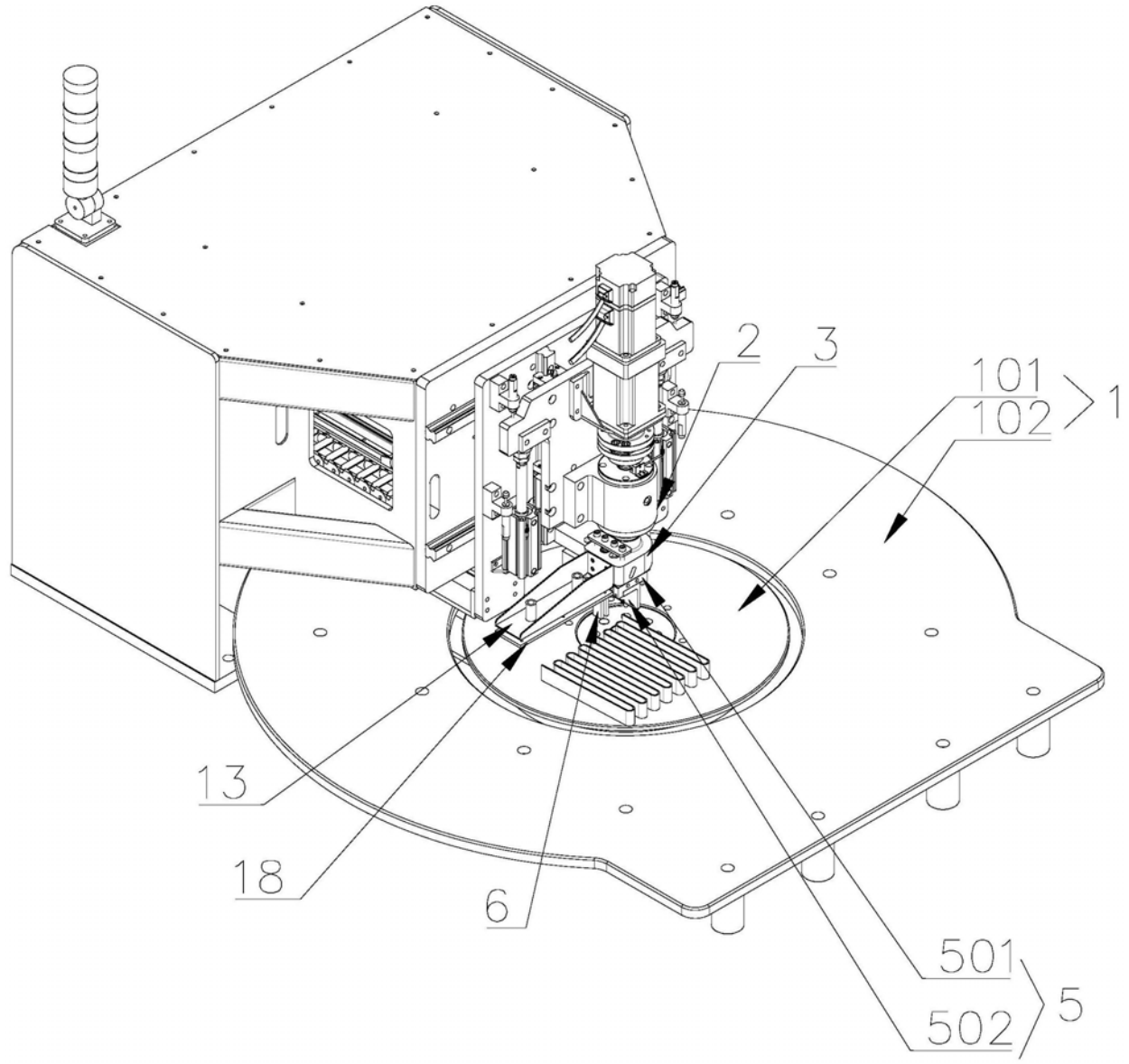


图1

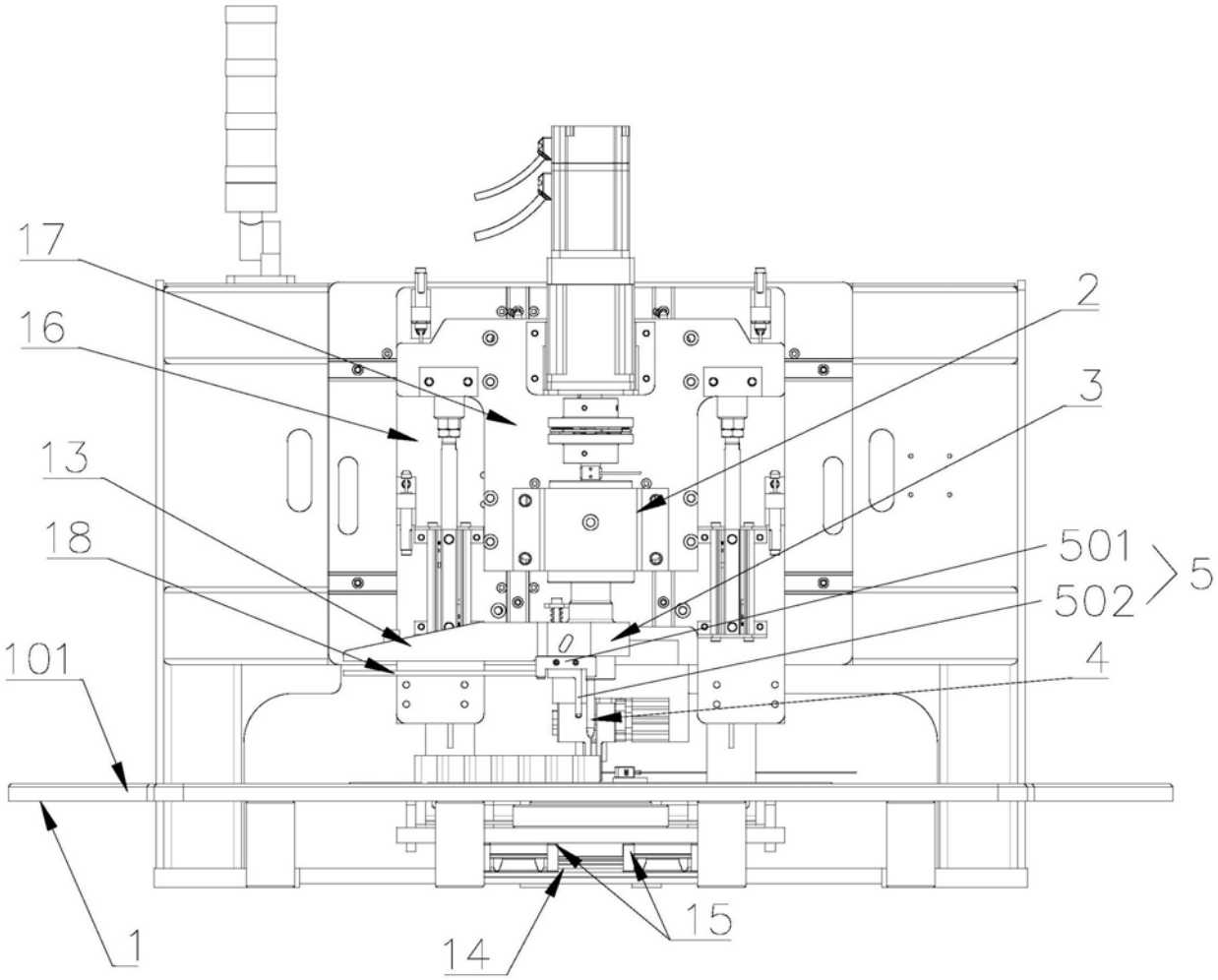


图2

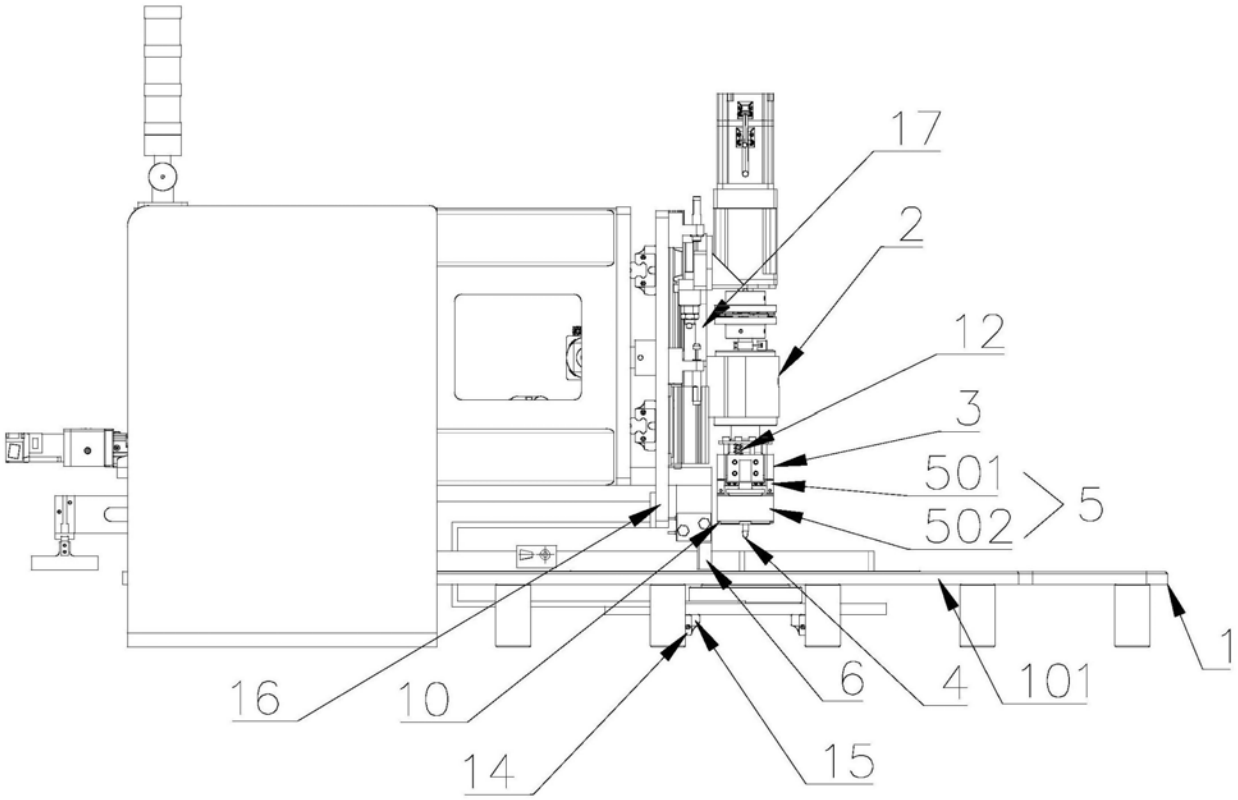


图3

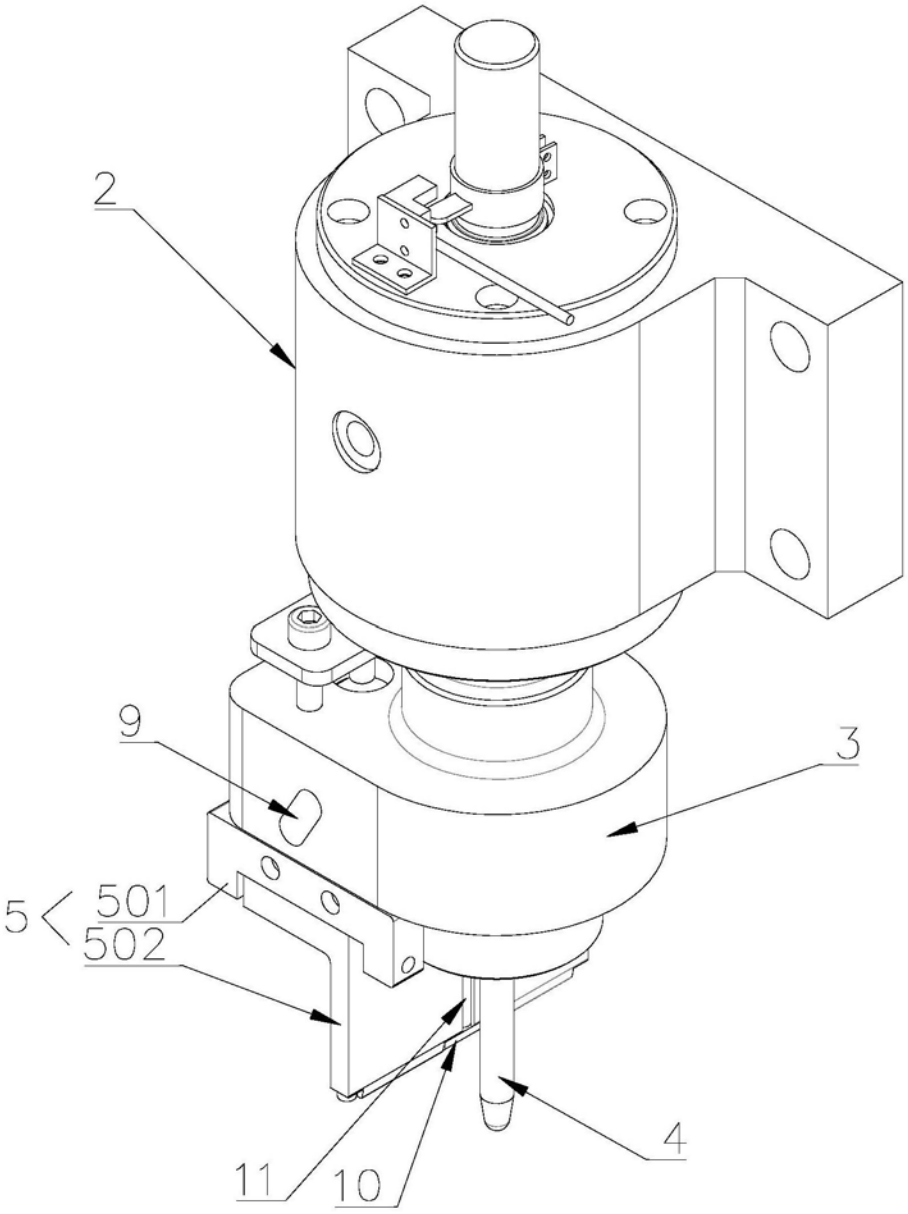


图4

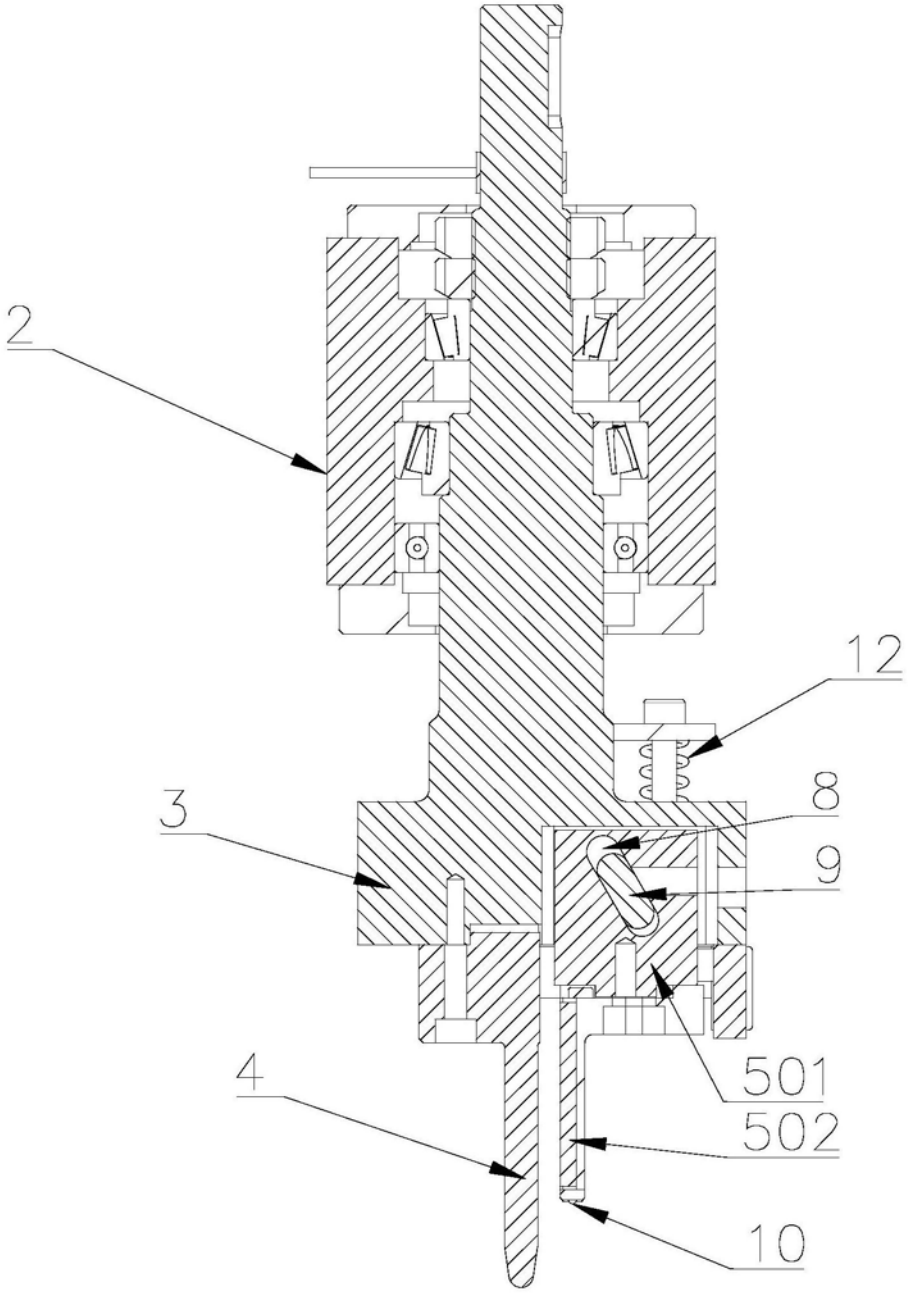


图5