(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 105729246 A
(43)申请公布日 2016.07.06

(21)申请号 201610127729.4

(22)申请日 2016.03.04

(71)申请人 深圳磨霸智能科技有限公司
地址 518000 广东省深圳市龙华新区观澜街道樟坑径下围工业区茂源工业园B1栋一楼

(72)发明人 车江洪 郑建中 林昌达

(74)专利代理机构 东莞市神州众达专利商标事务所(普通合伙) 44251
代理人 刘汉民

(51)Int.Cl.
B23Q 37/00(2006.01)
B23Q 1/48(2006.01)
B23Q 1/62(2006.01)

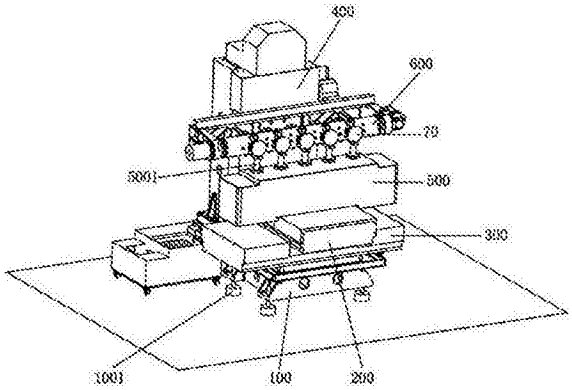
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54)发明名称

一种多功能五轴机床

(57)摘要

本发明公开了一种多功能五轴机床，涉及机床技术领域；包括机架、X轴滑台、Y轴滑台、Z轴升降台、A轴转台以及C轴摆臂；A轴转台安装在X轴滑台上，A轴转台在X轴方向平移；X轴滑台安装在Y轴滑台上，X轴滑台通过Y轴滑台的作用在Y轴方向上平移，Y轴滑台固定安装在机架上；C轴摆臂安装在Z轴升降台上，C轴摆臂通过Z轴升降台的作用在Z轴方向上下运动；A轴转台包括多个同时转动的转动主轴，且每一个转动主轴的顶端均固定着用于吸附工件的工件放置台；所述C轴摆臂包括摆臂固定架、摆臂本体以及至少与转动主轴数量相同的加工装置；本发明的有益效果是：同时解决了五个工件两道工序的连续加工，大大提高了生产效率。



CN 105729246 A

1.一种多功能五轴机床，其特征在于：包括机架、X轴滑台、Y轴滑台、Z轴升降台、A轴转台以及C轴摆臂；

所述A轴转台安装在X轴滑台上，A轴转台通过X轴滑台的作用在X轴方向平移；所述X轴滑台安装在Y轴滑台上，X轴滑台通过Y轴滑台的作用在Y轴方向上平移，所述Y轴滑台固定安装在所述的机架上；所述C轴摆臂安装在Z轴升降台上，C轴摆臂通过Z轴升降台的作用在Z轴方向上下运动；

所述A轴转台包括多个同时转动的转动主轴，且每一个转动主轴的顶端均固定着用于吸附工件的工件放置台；

所述C轴摆臂包括摆臂固定架、摆臂本体以及至少与转动主轴数量相同的加工装置，所述摆臂本体的两端转动安装于所述的摆臂固定架上，所述加工装置安装于摆臂本体上，多个加工装置用于同时对多个工件进行加工。

2.根据权利要求1所述的一种多功能五轴机床，其特征在于：所述C轴摆臂包括驱动装置，所述驱动装置安装在摆臂本体的一端；

所述摆臂本体包括转轴、所述摆臂本体包括转轴、凸轮机构以及导杆，所述驱动装置用于驱动所述的转轴旋转；

所述多个磨片滑动设置在所述的导杆上，所述凸轮机构用于驱动所述的多个磨片在所述的导杆上来回运动，通过多个磨片同时对多个工件进行加工。

3.根据权利要求2所述的一种多功能五轴机床，其特征在于：所述凸轮机构包括转动轮和凸轮；所述转动轮安装于转轴的一端上，所述转动轮上设置有与所述凸轮相适配的轮槽，所述凸轮与所述的磨片固定连接，所述转轴与转动轮的转动，驱动所述的凸轮和多个磨片来回运动；

所述摆臂本体还包括多个滑块和立柱，所述滑块滑动设置在所述的导杆上，且每一个滑块上固定着多个磨片；

所述立柱的一端固定在凸轮上，立柱的另一端固定在所述的滑块上。

4.根据权利要求3所述的一种多功能五轴机床，其特征在于：所述滑块呈方形，且方形的滑块的四个侧面上分别固定安装着一磨片；所述摆臂本体包括四根导杆，且四根导杆分别位于方形的滑块的四个顶角处。

5.根据权利要求2所述的一种多功能五轴机床，其特征在于：所述驱动装置为电机；所述C轴摆臂还包括一连轴器，所述连轴器用于连接所述的电机和转轴。

6.根据权利要求4所述的一种多功能五轴机床，其特征在于：所述C轴摆臂还包括第一伺服电机和减速机；所述减速机连接于第一伺服电机的输出轴上，所述减速机连接于摆臂本体的另一端上，所述第一伺服电机用于驱动所述的摆臂本体转动。

7.根据权利要求1所述的一种多功能五轴机床，其特征在于：所述C轴摆臂的加工装置包括第二伺服电机以及与所述转动主轴数量相同的加工主轴，所述伺服电机固定在摆臂固定架上，第二伺服电机用于驱动所述的摆臂本体转动，所述多个加工主轴排列安装在摆臂本体上，所述多个加工主轴用于同时对多个工件进行加工。

8.根据权利要求7所述的一种多功能五轴机床，其特征在于：所述加工主轴由高速电机和通过高速电机驱动而转动的刀具构成；或者，

所述加工主轴由钻头和驱动钻头转动的驱动装置构成；或者，

所述加工主轴为气动磨头。

9.根据权利要求1所述的一种多功能五轴机床，其特征在于：所述A轴转台还包括外壳，所述外壳内部设置有伺服电机、丝杆、丝杆螺母、导轨、导轨滑块、齿条以及多个齿轮；

所述伺服电机用于驱动所述的丝杆转动，所述丝杆螺母设置在丝杆上；所述齿条与所述导轨固定连接，且所述导轨滑动设置于导轨滑块上，所述导轨还固定连接在所述的丝杆螺母上；

所述每一个主轴分别对应的固定在一个齿轮中，所述的齿轮均与所述的齿条相啮合，通过齿条带动所述的齿轮和主轴转动。

10.根据权利要求9所述的一种多功能五轴机床，其特征在于：所述A轴转台还包括滑块固定板，外壳内部设置的多个导轨滑块均固定安装在所述的滑块固定板上；所述A轴转台还包括第一丝杆固定座，所述丝杆的一端连接于伺服电机的输出端上，丝杆的另一端转动安装在第一丝杆固定座上；所述A轴转台还包括第二丝杆固定座和丝杆固定板，所述丝杆转动安装在第二丝杆固定座中，所述的第一丝杆固定座和第二丝杆固定座均固定安装在所述的丝杆固定板上。

一种多功能五轴机床

技术领域

[0001] 本发明涉及涉及机床技术领域，更具体的说，本发明涉及一种多功能五轴机床。

背景技术

[0002] 五轴加工机床越来越广泛应用于机械制造领域。其精度高、编程灵活、可加工各种复杂曲面、一次装夹可加工五个面等诸多优点，大大提升了工业制造水平。

[0003] 然而，五轴机床价格昂贵，尤其是进口的五轴机床，往往令中国很多中小企业望而却步。目前中国也研发出很多国产五轴机床，价格较进口的要便宜很多，但这些五轴机床不管是进口的还是国产的，基本上都是只有一个转台和一个主轴，也就是一次只能加工一个零件，所以生产效率相对不高。

[0004] 但是很多工业产品的加工，如金属或非金属的雕刻、直径小于3mm的钻孔、金属手机壳表面的打磨抛光等等，其加工量小，也就是负载小，且产品批量单一，虽然可以直接从市场上采购价格昂贵的相对标准的五轴机床进行加工，但投入和产出比不合理，所以没有得到市场的广泛应用。

[0005] 另外，尽管六轴机器人平均价格低于五轴机床，工业化普及率越来越高，大大加强了现代企业的生产力，但六轴机器人存在刚性差、出力小等缺点，仍然无法满足上述加工工艺的生产要求。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于克服上述技术的不足，提供一种多功能五轴机床，该多功能五轴机床能够同时对多个零件进行加工，大大的提高生产效率。

[0007] 本发明的技术方案是这样实现的：一种多功能五轴机床，其改进之处在于：包括机架、X轴滑台、Y轴滑台、Z轴升降台、A轴转台以及C轴摆臂；

所述A轴转台安装在X轴滑台上，A轴转台通过X轴滑台的作用在X轴方向平移；所述X轴滑台安装在Y轴滑台上，X轴滑台通过Y轴滑台的作用在Y轴方向上平移，所述Y轴滑台固定安装在所述的机架上；所述C轴摆臂安装在Z轴升降台上，C轴摆臂通过Z轴升降台的作用在Z轴方向上下运动；

所述A轴转台包括多个同时转动的转动主轴，且每一个转动主轴的顶端均固定着用于吸附工件的工件放置台；

所述C轴摆臂包括摆臂固定架、摆臂本体以及至少与转动主轴数量相同的加工装置，所述摆臂本体的两端转动安装于所述的摆臂固定架上，所述加工装置安装于摆臂本体上，多个加工装置用于同时对多个工件进行加工。

[0008] 在上述的结构中，所述C轴摆臂包括驱动装置，所述驱动装置安装在摆臂本体的一端；

所述摆臂本体包括转轴、所述摆臂本体包括转轴、凸轮机构以及导杆，所述驱动装置用于驱动所述的转轴旋转；

所述多个磨片滑动设置在所述的导杆上，所述凸轮机构用于驱动所述的多个磨片在所述的导杆上来回运动，通过多个磨片同时对多个工件进行加工。

[0009] 在上述的结构中，所述凸轮机构包括转动轮和凸轮；所述转动轮安装于转轴的一端上，所述转动轮上设置有与所述凸轮相适配的轮槽，所述凸轮与所述的磨片固定连接，所述转轴与转动轮的转动，驱动所述的凸轮和多个磨片来回运动；

所述摆臂本体还包括多个滑块和立柱，所述滑块滑动设置在所述的导杆上，且每一个滑块上固定着多个磨片；

所述立柱的一端固定在凸轮上，立柱的另一端固定在所述的滑块上。

[0010] 在上述的结构中，所述滑块呈方形，且方形的滑块的四个侧面上分别固定安装着一磨片；所述摆臂本体包括四根导杆，且四根导杆分别位于方形的滑块的四个顶角处。

[0011] 在上述的结构中，所述驱动装置为电机；所述C轴摆臂还包括一连轴器，所述连轴器用于连接所述的电机和转轴。

[0012] 在上述的结构中，所述C轴摆臂还包括第一伺服电机和减速机；所述减速机连接于第一伺服电机的输出轴上，所述减速机连接于摆臂本体的另一端上，所述第一伺服电机用于驱动所述的摆臂本体转动。

[0013] 在上述的结构中，所述C轴摆臂的加工装置包括第二伺服电机以及与所述转动主轴数量相同的加工主轴，所述伺服电机固定在摆臂固定架上，第二伺服电机用于驱动所述的摆臂本体转动，所述多个加工主轴排列安装在摆臂本体上，所述多个加工主轴用于同时对多个工件进行加工。

[0014] 在上述的结构中，所述加工主轴由高速电机和通过高速电机驱动而转动的刀具构成；或者，

所述加工主轴由钻头和驱动钻头转动的驱动装置构成；或者，

所述加工主轴为气动磨头。

[0015] 在上述的结构中，所述A轴转台还包括外壳，所述外壳内部设置有伺服电机、丝杆、丝杆螺母、导轨、导轨滑块、齿条以及多个齿轮；

所述伺服电机用于驱动所述的丝杆转动，所述丝杆螺母设置在丝杆上；所述齿条与所述导轨固定连接，且所述导轨滑动设置于导轨滑块上，所述导轨还固定连接在所述的丝杆螺母上；

所述每一个主轴分别对应的固定在一个齿轮中，所述的齿轮均与所述的齿条相啮合，通过齿条带动所述的齿轮和主轴转动。

[0016] 在上述的结构中，所述A轴转台还包括滑块固定板，外壳内部设置的多个导轨滑块均固定安装在所述的滑块固定板上；所述A轴转台还包括第一丝杆固定座，所述丝杆的一端连接于伺服电机的输出端上，丝杆的另一端转动安装在第一丝杆固定座上；所述A轴转台还包括第二丝杆固定座和丝杆固定板，所述丝杆转动安装在第二丝杆固定座中，所述的第一丝杆固定座和第二丝杆固定座均固定安装在所述的丝杆固定板上。

[0017] 本发明的有益效果是：可同时对多个工件进行加工，并且在完成第一道工序后，还可以进行第二道工序，解决了五个主轴同步工作一次性加工五个工件的问题，同时解决了五个工件两道工序的连续加工，大大提高了生产效率；对于加工负载小，加工精度要求高，多平面以及圆弧和复杂曲面上的雕刻、钻孔、打磨抛光等工艺，无法直接用市场上标准的五

轴机床和六轴机器人来完成，而且生产效率低；本发明针对市场需求，本发明的一种五个同步转台和五个独立运动主轴的五轴机床，不仅具备五轴机床的功能，大大提高了生产效率，而且覆盖了市场上标准五轴机床和六轴机器人不适宜加工的加工工艺范畴，是对制造业生产力全面加强的有力补充。

附图说明

[0018] 图1为本发明的一种多功能五轴机床的立体结构示意图。

[0019] 图2为本发明的一种多功能五轴机床的内部结构示意图。

[0020] 图3为本发明的一种多功能五轴机床的工作原理图。

[0021] 图4为本发明的一种多功能五轴机床的A轴转台立体结构示意图。

[0022] 图5为本发明的一种多功能五轴机床的A轴转台的俯视图。

[0023] 图6为图5中A-A处剖视图。

[0024] 图7为图6中B-B处剖视图。

[0025] 图8为图6中C-C处剖视图。

[0026] 图9为本发明的C轴摆臂的立体结构示意图。

[0027] 图10为本发明的C轴摆臂的俯视图。

[0028] 图11为图10中A-A处的剖面示意图。

[0029] 图12为图11中B-B处的剖面示意图。

[0030] 图13为本发明的C轴摆臂的另一实施例的立体结构示意图。

[0031] 图14为本发明的C轴摆臂的另一实施例的内部结构示意图。

[0032] 图15为为本发明的C轴摆臂的另一实施例的凸轮机构的结构示意图。

[0033] 图16为本发明的一种多功能五轴机床的打磨头的剖面示意图。

[0034] 图17为本发明的一种多功能五轴机床的打磨头的壳体结构示意图。

[0035] 图18为本发明的一种多功能五轴机床的打磨头的旋转片结构示意图。

[0036] 图19为本发明的一种多功能五轴机床的Z轴升降台立体结构示意图。

[0037] 图20为本发明的一种多功能五轴机床的剖面示意图。

[0038] 图21为本发明的一种多功能五轴机床的X轴滑台俯视图。

[0039] 图22为图21中A-A处剖面示意图。

[0040] 图23本发明的一种多功能五轴机床的Y轴滑台俯视图。

[0041] 图24为图23中A-A处剖面示意图。

具体实施方式

[0042] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明，并不用于限定本发明。

[0043] 参照图1、图2以及图3所示，本发明揭示了一种多功能五轴机床，所述的五轴机床包括机架100、X轴滑台200、Y轴滑台300、Z轴升降台400、A轴转台500以及C轴摆臂600；所述A轴转台500安装在X轴滑台200上，A轴转台500通过X轴滑台200的作用在X轴方向平移；所述X轴滑台200安装在Y轴滑台300上，X轴滑台200通过Y轴滑台300的作用在Y轴方向上平移，所

述Y轴滑台300固定安装在所述的机架100上，机架100下方设置有固定脚杯1001；所述C轴摆臂600安装在Z轴升降台400上，C轴摆臂600通过Z轴升降台400的作用在Z轴方向上下运动。因此，通过这种结构实现A轴转台500在X轴、Y轴方向的任意移动，以及实现C轴摆臂600在Z轴方向上的上下移动。对于所述的X轴滑台200、Y轴滑台300以及Z轴升降台400本发明将在后续进行进一步的说明。

[0044] 进一步的，所述A轴转台500包括多个同时转动的转动主轴5001，且每一个转动主轴5001的顶端均固定着用于吸附工件的工件放置台；在本实施例中，所述C轴摆臂600包括摆臂固定架、摆臂本体以及至少与转动主轴数量相同的加工装置，所述摆臂本体的两端转动安装于所述的摆臂固定架上，所述加工装置安装于摆臂本体上，多个加工装置用于同时对多个工件进行加工。

[0045] 通过上述的结构，结合图3所示，A轴转台500在所述X轴滑台200和Y轴滑台300的作用下在X轴、Y轴方向移动，并且A轴转台500上的转动主轴5001可以实现180°的转动；C轴摆臂600在Z轴升降台400的作用下在Z轴方向上下运动，同时C轴摆臂600的摆臂本体在伺服电机的作用下可以实现360°的转动，加工庄主随摆臂本体50一同转动，加工装置则用于对转动主轴5001顶端的工件放置台上的工件进行加工。可同时对多个工件进行加工，并且在完成第一道工序后，还可以进行第二道工序，解决了五个主轴同步工作一次性加工五个工件的问题，同时解决了五个工件两道工序的连续加工，大大提高了生产效率。对于加工负载小，加工精度要求高，多平面以及圆弧和复杂曲面上的雕刻、钻孔、打磨抛光等工艺，无法直接用市场上标准的五轴机床和六轴机器人来完成，而且生产效率低。本发明针对市场需求，本发明的一种五个同步转台和五个独立运动主轴的五轴机床，不仅具备五轴机床的功能，大大提高了生产效率，而且覆盖了市场上标准五轴机床和六轴机器人不适宜加工的加工工艺范畴，是对制造业生产力全面加强的有力补充。

[0046] 具体的，我们逐一的对本发明的A轴转台500、C轴摆臂600、X轴滑台200、Y轴滑台300以及Z轴升降台400的结构进行详细的说明。

[0047] 参照图4至图8所示，我们对本发明多功能五轴机床的A轴转台500的结构进行详细的说明，在本实施例中，所述A轴转台500包括外壳10、工件放置台20以及多个转动主轴30，每一个转动主轴30的顶端均固定着一工件放置台20；所述外壳10内部设置有伺服电机101、丝杆102、丝杆螺母103、导轨104、导轨滑块105、齿条106以及多个齿轮107；所述伺服电机101用于驱动所述的丝杆102转动，所述丝杆螺母103设置在丝杆102上；所述齿条106与所述导轨104固定连接，且所述导轨104滑动设置于导轨滑块105上，所述导轨104还固定连接在所述的丝杆螺母103上；所述每一个转动主轴30分别对应的固定在一个齿轮107中，所述的齿轮107均与所述的齿条106相啮合，通过齿条106带动所述的齿轮107和转动主轴30转动。

[0048] 作为较佳的实施例，所述A轴转台包括五个转动主轴30以及五个齿轮107。所述A轴转台还包括滑块固定板108，外壳内部设置的多个导轨滑块105均固定安装在所述的滑块固定板108上。所述A轴转台还包括第一丝杆固定座109，所述丝杆102的一端连接于伺服电机的输出端上，丝杆102的另一端转动安装在第一丝杆固定座109上；所述A轴转台还包括第二丝杆固定座110和丝杆固定板111，所述丝杆102转动安装在第二丝杆固定座110中，所述的第一丝杆固定座109和第二丝杆固定座110均固定安装在所述的丝杆固定板111上。

[0049] 通过上述的结构，我们对A轴转台工作过程进行详细的说明，本发明的五轴机床在

工作时，工件真空吸附在工件放置台20上，由伺服电机驱动丝杆102带着丝杆螺母103作直线往复运动，丝杆螺母103带着齿条106往复直线运动，齿条106的往复直线运动驱动齿轮±180度转动；伺服电机由五轴机床的控制器控制，实现五轴联动控制。因此，本发明解决了五个转台同步的一致性的问题，同时解决了转台往复旋转的背隙问题；五个转台的绝对同步，是保证五个工件加工一致性的重要保证。需要说明的是，本方案中仅对五轴机床转台具有五个转动主轴的情况进行了说明，在本方案的前提下，可以做出多种技术方案的变形，例如，将本发明具有五个主轴的转台安装在具有四轴机床上，或者增减转动主轴的数量，这些均应属于在本发明的范畴内所作出的进一步改进。

[0050] 参照图9至图12所示，所述C轴摆臂600包括摆臂固定架40、摆臂本体50、第二伺服电机60以及多个加工主轴70；所述摆臂本体50的两端转动安装于所述的摆臂固定架40上，所述第二伺服电机60用于驱动所述的摆臂本体50转动，所述摆臂本体的一端与所述第二伺服电机60连接，通过第二伺服电机60的驱动而转动。另外，多功能五轴机床的摆臂还包括连接器601，所述连接器601用于连接伺服电机和所述摆臂本体50。所述多个加工主轴70排列安装在摆臂本体50上，所述多个加工主轴70用于同时对多个工件进行加工。

[0051] 作为较佳的实施例，所述多功能五轴机床的摆臂包括有十个加工主轴70，每五个加工主轴70为一组，两组加工主轴70相对的设置在摆臂本体50的两侧上。所述摆臂固定架40为U型的摆臂固定架，摆臂固定架40的两端向外凸起形成固定端401，所述摆臂本体50的两端转动安装在所述固定端401上。

[0052] 通过上述的结构，本发明的五轴机床在工作时，五个工件分别真空吸附在五个工件放置台20上，由伺服电机驱动摆臂本体360°连续转动，五个加工主轴70作为一组，完成一道工序，需要完成第二道工序时，第二伺服电机60驱动摆臂本体50旋转，切换另一组的五个加工主轴70进行工作，因此可以实现多个工件的同时加工，并且还可以实现工序的切换。第二伺服电机60由五轴机床的控制器控制，实现五轴联动控制。

[0053] 需要进一步说明的是，在本实施例中，所述加工主轴70由高速电机和通过高速电机驱动而转动的磨头构成。但是，加工主轴70可以根据实际需要进行调整，例如，所述加工主轴70由钻头和驱动钻头转动的驱动装置构成，通过钻头实现钻孔等工序；所述加工主轴70为气动磨头，通过气动磨头对金属表面进行打磨抛光。另外，在本实施例中，所述摆臂本体50沿径向的截面为圆形，但所述摆臂本体50沿径向的截面的形状可以根据需要进行设置，例如，摆臂本体沿径向的截面还可以为正方形或矩形中的任意一种。进一步的，在本实施例中，两组加工主轴70相对的设置在摆臂本体50的两侧上，相邻的加工主轴70的间距相等，本发明的此方案并不对相邻加工主轴70的间距进行限定，相邻的加工主轴70的间距可以根据需要进行设定，或者将加工主轴70的设计为间距可调的结构。

[0054] 通过上述对于C轴摆臂的方案，在五轴机床机床上，将原来的一个主轴，设计成五个一组，两组共十个加工主轴70；工作时一组运行，与五个转台联动，完成一道工序后，摆臂本体50旋转，另一组加工主轴70完成第二道工序，实现多轴机床一次装夹五个相同工件连续完成两道工序的效果。本发明解决了五个主轴同步工作一次性加工五个工件的问题，同时解决了五个工件两道工序的连续加工，大大提高了生产效率。

[0055] 参照图13至图15所示，对于所述的C轴摆臂，本发明提供了一实施例，C轴摆臂包括摆臂固定架40、摆臂本体50、驱动装置以及多个磨片80，所述驱动装置安装在摆臂本体50的

一端；在本实施例中，所述驱动装置为变频电机501，所述摆臂本体50包括转轴502、凸轮机构503以及导杆504，所述驱动装置501用于驱动所述的转轴502旋转。所述摆臂本体50的两端转动安装于所述的摆臂固定架40上，在本实施例中，所述摆臂固定架40为U形臂。所述多个磨片80滑动设置在所述的导杆504上，所述凸轮机构503用于驱动所述的多个磨片80在所述的导杆504上来回运动，通过多个磨片80同时对多个工件进行加工。

[0056] 在本实施例中，所述的凸轮机构503包括转动轮5031和凸轮5032；所述转动轮5031安装于转轴502的一端上，所述转动轮5031上设置有与所述凸轮5032相适配的轮槽，所述凸轮5032上设置有滚轮，该滚轮设置在转动轮5031的轮槽内；所述凸轮5032与所述的磨片80固定连接，所述转轴502与转动轮5031的转动，驱动所述的凸轮5032和多个磨片80来回运动。

[0057] 进一步的，C轴摆臂还包括多个滑块505和立柱506，所述滑块505滑动设置在所述的导杆504上，且每一个滑块505上固定着多个磨片80；所述立柱506的一端固定在凸轮5032上，立柱506的另一端固定在所述的滑块505上。更进一步的，所述滑块505呈方形，且方形的滑块505的四个侧面上分别固定安装着一磨片80；所述摆臂本体50包括四根导杆504，且四根导杆504分别位于方形的滑块505的四个顶角处；在本实施例中，更为的详细的是，包括有五个滑块505，所述的摆臂本体50呈方形，参照图13所示，所述的摆臂总共包括有二十个磨片80。因此，通过上述的结构，所述的摆臂固定架40作为摆臂本体50的支架，驱动装置驱动凸轮机构，将转动轮5031的转动转化为凸轮5032的来回运动，并通过立柱506的作用传递至滑块505上，相邻的滑块505之间固定连接，五个滑块刚性连接成为一个运动体，因此实现了五个滑块505同时的来回运动，磨片装在五个滑块的四个表面上，实现高频直线往复运动，对工件进行物理打磨。

[0058] 对于所述的驱动装置30，本发明提出了一实施例，所述驱动装置30为电机，进一步的，所述的电机为变频电机，但需要说明的是，所述驱动装置还可以为其他的结构，例如伺服电机、直线电机等，均可以驱动所述的转动轮5031旋转；C轴摆臂还包括还包括一连轴器507，所述连轴器507用于连接所述的电机和转轴502。

[0059] 另外，所述C轴摆臂还包括第一伺服电机508和减速机509；所述减速机509连接于第一伺服电机508的输出轴上，所述减速机509连接于摆臂本体50的另一端上，所述第一伺服电机508用于驱动所述的摆臂本体50转动。

[0060] 通过上述的结构，磨片高频直线往复运动对工件进行机械物理打磨，摆臂可以0至360度旋转，任意角度连续加工，改变了传统的气动或电动旋转磨片对工件进行机械物理打磨的打磨方式；所述的摆臂本体为长方体结构，每个面上装有一组共五个磨片，可同时对五个同样的工件进行打磨抛光和拉丝，并且最多可以四道工序的连续完成，生产效率和产品品质都大大提升；另外，本发明的结构紧凑，容易做防水，润滑也容易实现，可靠耐用；由此处打磨工艺负载小，与其它直线往复运动机构相比，具有明显的优势，振动小，速度快，噪声小，使用寿命长；采用高频往复直线运动的磨片对手机金属表面进行物理做功打磨、出力大、效果极佳。

[0061] 参照图16至图18所示，在图9至图12所述的实施例中，而对于所述的加工主轴，本发明提出了一具体实施例，当所述加工主轴70为气动磨头时，通过气动磨头对金属表面进行打磨抛光。所述气动磨头包括壳体701、芯体702以及旋转片703；所述芯体702设置在所述

壳体701内，所述芯体702具有一输出转轴，所述壳体上至少设置有与壳体内部连通的进气孔7020和排气孔7021，气体从所述进气孔7020进入壳体701内并驱动芯体702的输出转轴转动，所述旋转片703固定安装在芯体702的输出转轴上；所述壳体701和旋转片703的材质均为金属，其中所述旋转片703的材质为铝。

[0062] 进一步的，在本实施例中，所述壳体701具有一开口，所述芯体702从所述开口处装入壳体701内；所述壳体701开口处的外表面上设置有外螺纹704，通过所述外螺纹704将壳体701进行固定。另外，结合图3所示，所述旋转片703具有固定端7030，该固定端7030具有内凹的固定孔，所述固定孔的中心轴线与所述旋转片703的中心轴线相重合。本发明的气动打磨头壳体改成金属铝材，旋转片设计成铝质结构，刚性好，在使用过程中不变形不移位，稳定可靠。将芯体与壳体装配连接，壳体上的进气孔和排气孔的气体流量通过排气孔内的绵球进行匹配调整，使转速达到要求的范围；打磨头安装一致性好，在五轴机床的摆臂上可以共面安装，而打磨头使用寿命也增加了3倍以上。

[0063] 对于所述的Z轴升降台，结合图2、图19、以及图20所示，所述Z轴升降台400包括固定架4001、Z轴滑台4002、Z轴电机4003、Z轴丝杆4004、Z轴滑轨4005以及Z轴丝杆螺母4006，其中Z轴电机4003固定于固定架4001上，Z轴电机4003用于带动Z轴丝杆4004转动，所述Z轴丝杆螺母4006与Z轴丝杆4003相适配，所述Z轴滑台4002与Z轴丝杆螺母4006固定连接，并且所述Z轴滑台4002滑动设置于Z轴滑轨4005上，因此，Z轴电机4003带动Z轴丝杆4004转动，驱动Z轴丝杆螺母4006上下运动，从而使Z轴滑台4002在Z轴滑轨上上下运动，C轴摆臂600的摆臂固定架40固定安装于Z轴滑台4002上，因此C轴摆臂600则可以上下运动。

[0064] 另外，所述Z轴升降台400还设置有皮带4007、转轮4008和配重块4009，皮带4007的一端固定连接在配重块4009上，皮带4007的另一端固定连接在Z轴滑台4002上，并且皮带4007设置在转轮4008上，在本实施例中，配重块4009的重量同Z轴滑台4002和C轴摆臂600的总重量相当，通过这种结构的设计减小Z轴电机4003的负载，Z轴电机4003的使用寿命更长。

[0065] 对于所述的X轴滑台200，结合图2、图21以及图22所示，所述X轴滑台200包括X轴底座2001、X轴电机2002、X轴丝杆2003、X轴滑轨2004、X轴螺母2005以及X轴滑动板2006，所述X轴电机2002固定在X轴底座2001上，X轴电机2002用于带动所述的X轴丝杆2003旋转，所述X轴螺母2005与X轴丝杆2003相适配，所述X轴滑动板2006固定在X轴螺母2005上，并且X轴滑动板2006滑动设置在X轴滑轨2004上，参照图2，所述A轴转台500设置在X轴滑动板2006上，因此，通过X轴电机2002的转动，驱动X轴滑动板2006在X轴滑轨2004上滑动，实现了A轴转台500在X轴方向的调节。

[0066] 对于所述的Y轴滑台300，结合图2、图23以及图24所示，所述Y轴滑台300的结构与X轴滑台200的结构类似，X轴滑台200设置在Y轴滑台300，通过Y轴滑台的作用，实现X轴滑台200在Y轴方向的运动。所述Y轴滑300台包括Y轴底座3001、Y轴电机3002、Y轴丝杆3003、Y轴滑轨3004、Y轴螺母3005以及Y轴滑动板3006，所述Y轴电机3002固定在Y轴底座3001上，Y轴底座3001固定在机架100上；Y轴电机3002用于带动所述的Y轴丝杆3003旋转，所述Y轴螺母3005与Y轴丝杆3003相适配，所述Y轴滑动板3006固定在Y轴螺母3005上，并且Y轴滑动板3006滑动设置在Y轴滑轨3004上，参照图2，所述X轴底座2001设置在Y轴滑动板3006上，因此，通过Y轴电机3002的转动，驱动Y轴滑动板3006在Y轴滑轨3004上滑动，实现了X轴滑台200在Y轴方向上的调节，从而实现A轴转台500在Y轴方向的调节。

[0067] 对于加工负载小，加工精度要求高，多平面以及圆弧和复杂曲面上的雕刻、钻孔、打磨抛光等工艺，无法直接用市场上标准的五轴机床和六轴机器人来完成，而且生产效率低。本发明针对市场需求，发明的一种五个同步转台和五个独立运动主轴的五轴机床，不仅具备五轴机床的功能，大大提高了生产效率，而且覆盖了市场上标准五轴机床和六轴机器人不适宜加工的加工工艺范畴，是对制造业生产力全面加强的有力补充。

[0068] 以上所描述的仅为本发明的较佳实施例，上述具体实施例不是对本发明的限制。在本发明的技术思想范畴内，可以出现各种变形及修改，凡本领域的普通技术人员根据以上描述所做的润饰、修改或等同替换，均属于本发明所保护的范围。

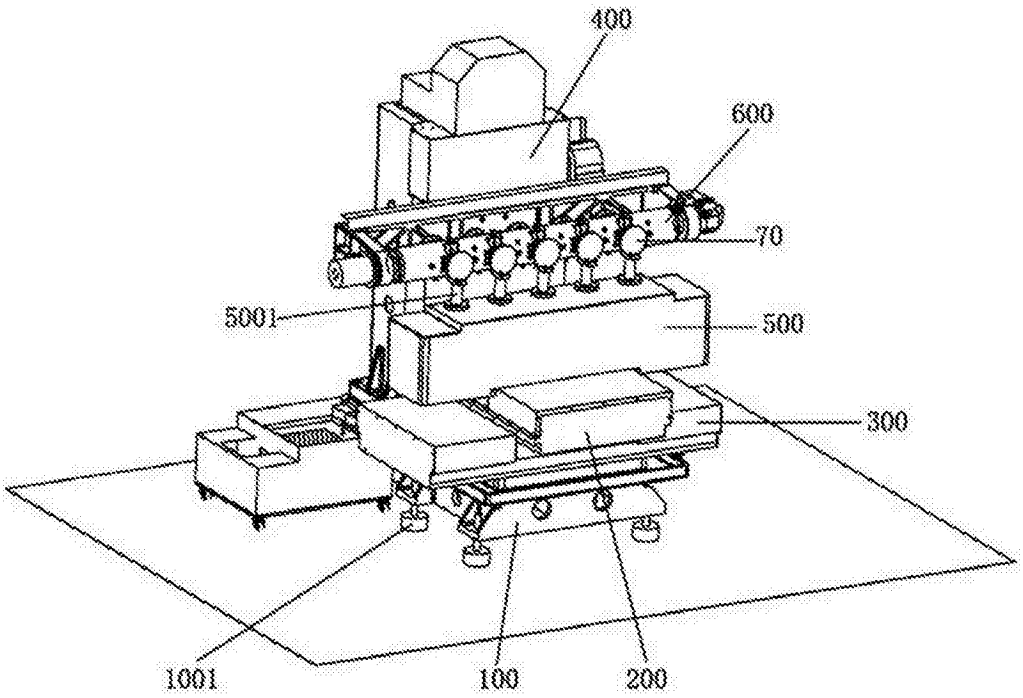

400
600
70
5001
500
300
1001
100
200

图1

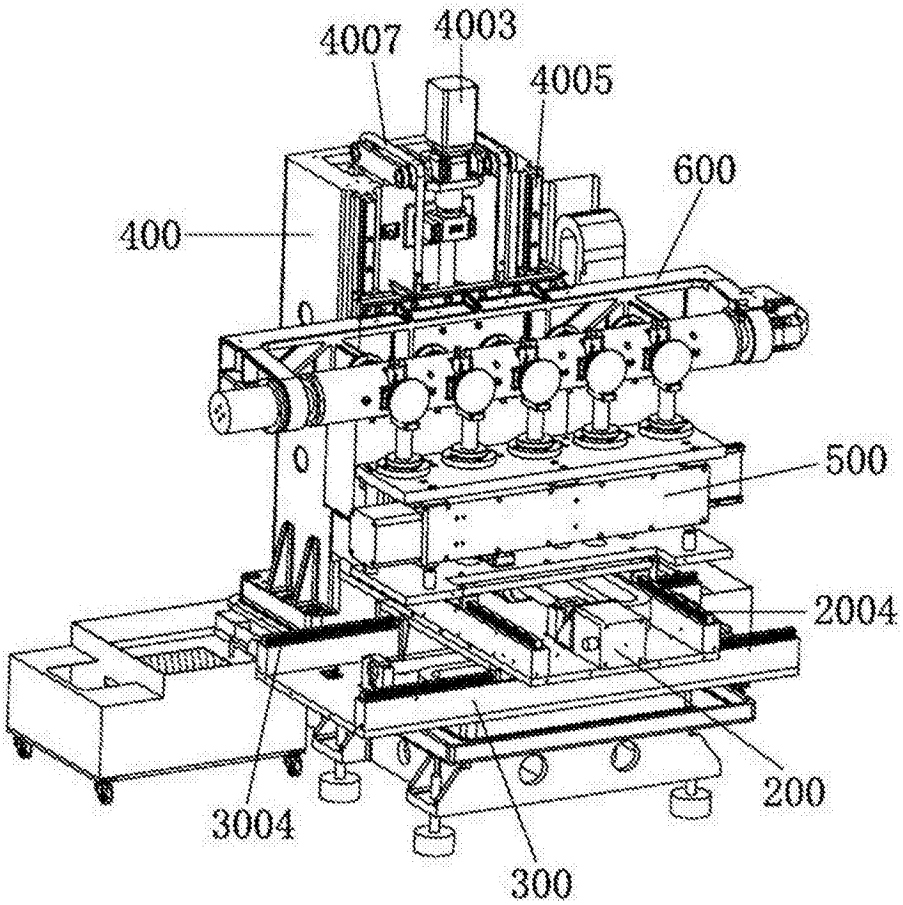

4007
4003
4005
600
400
500
2004
200
3004
300

图2

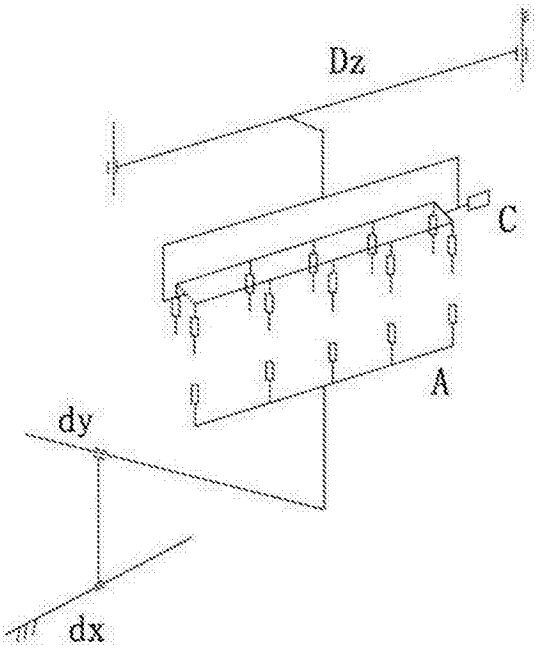


图3

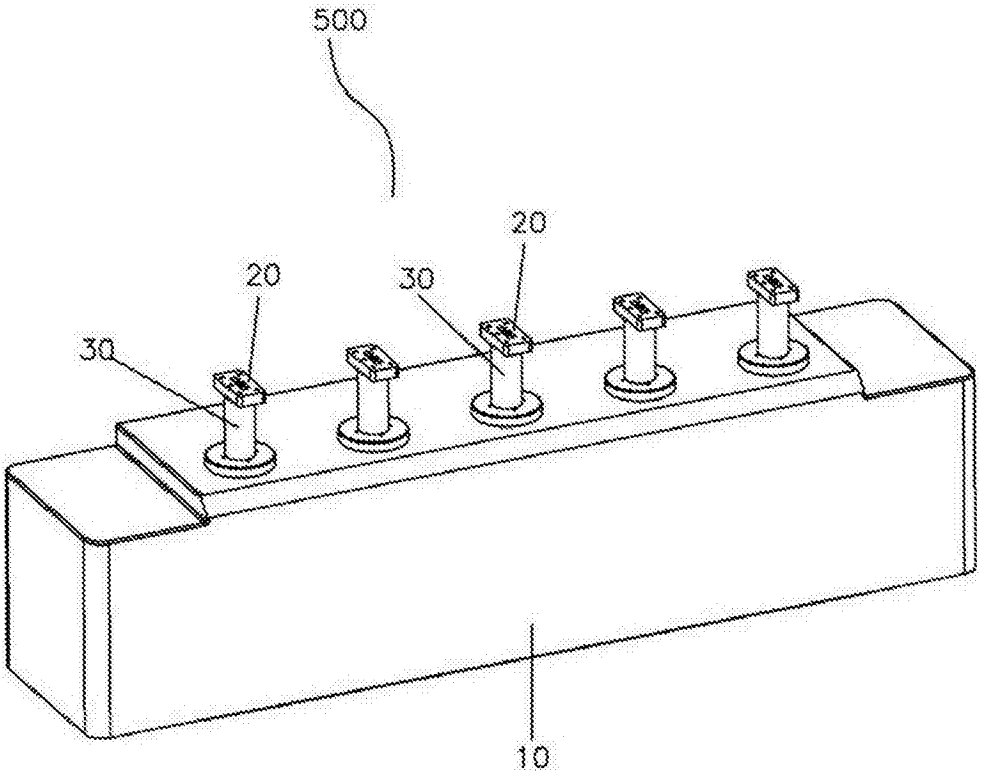


图4

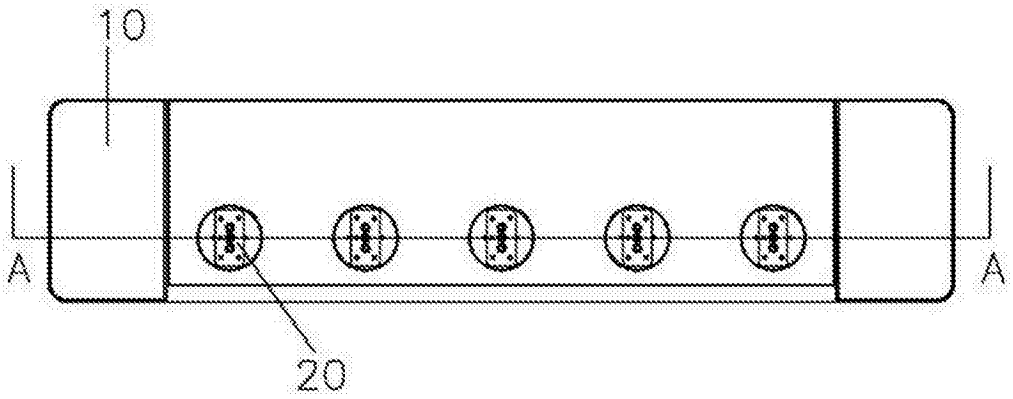


图5

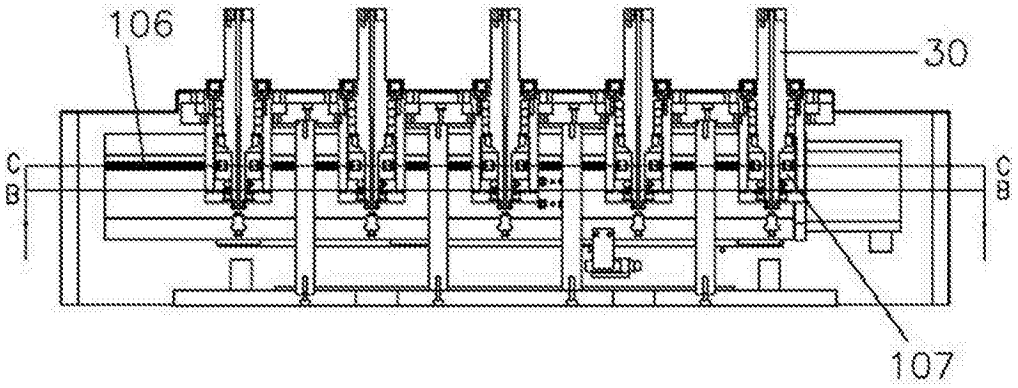


图6

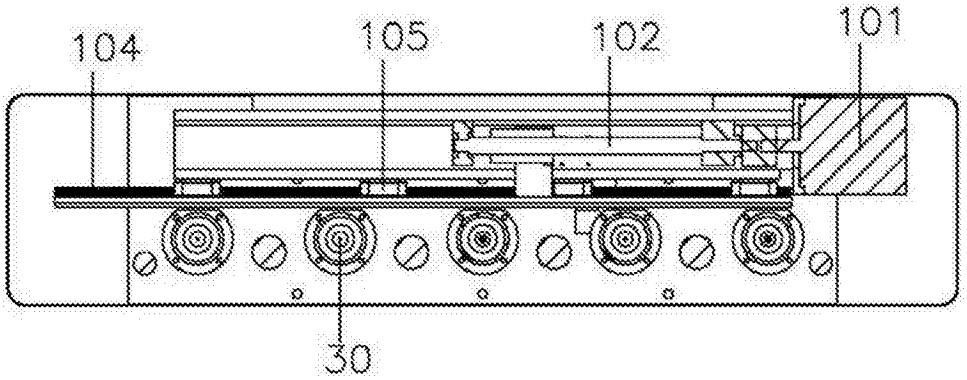


图7

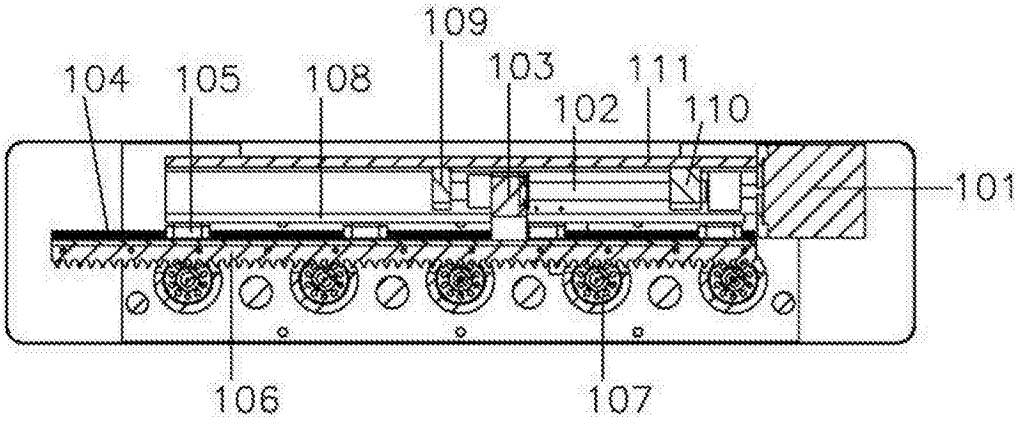

109
104
105
108
103
111
102
110
101
106
107

图8

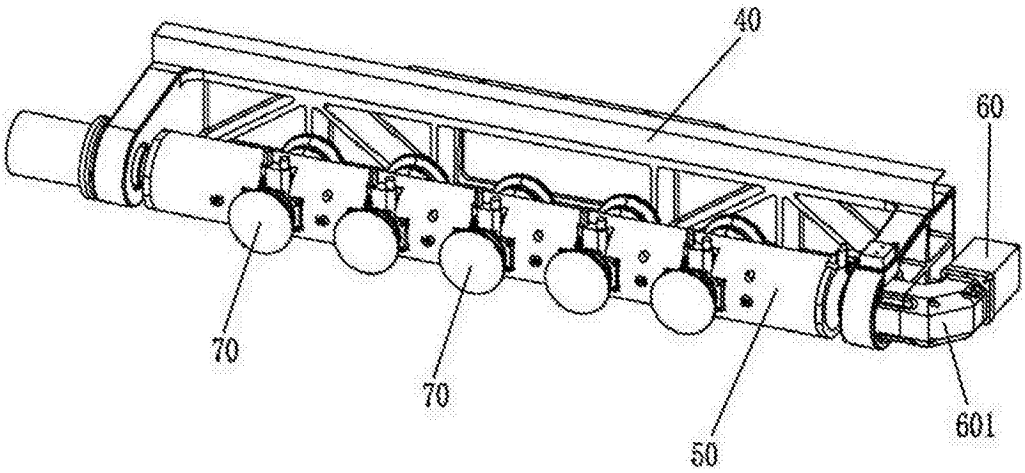

40
60
70
70
50
601

图9

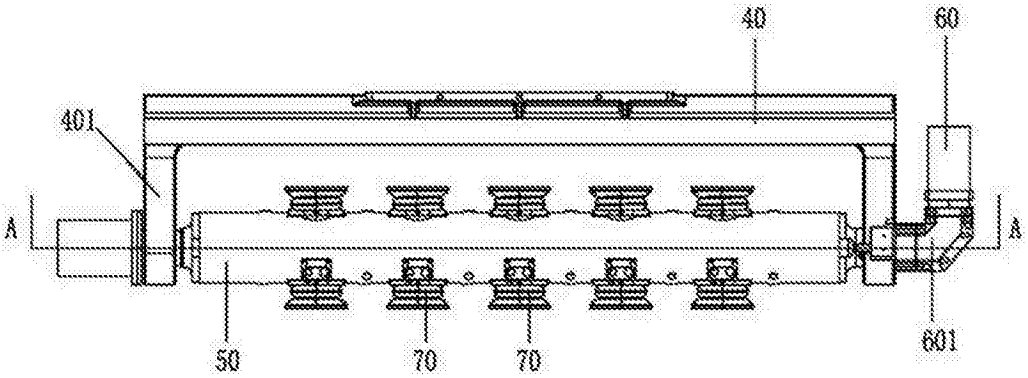

40
60
401
A
A
50
70
70
601

图10

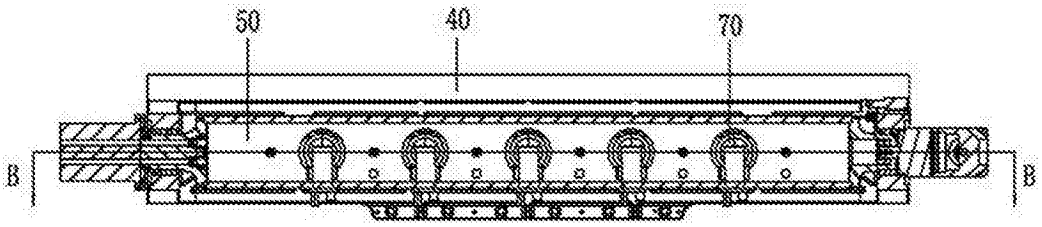


图11

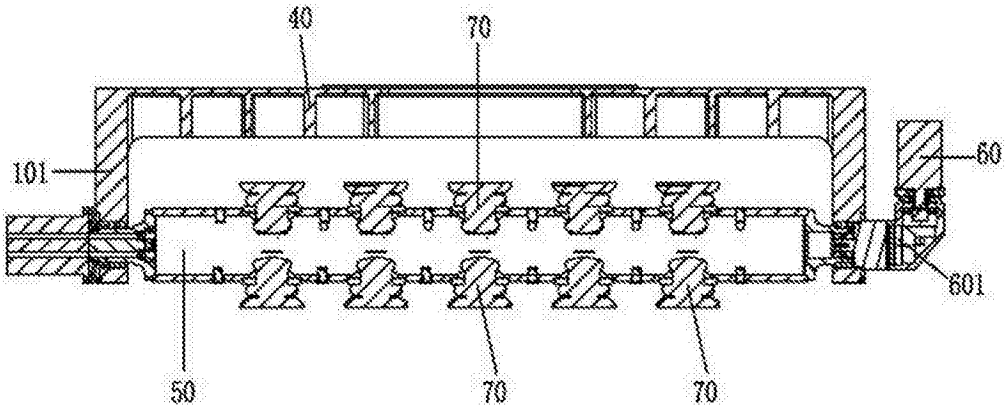


图12

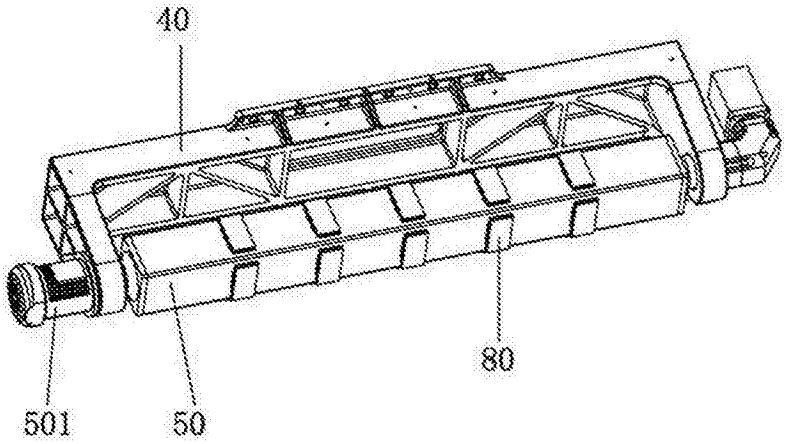


图13

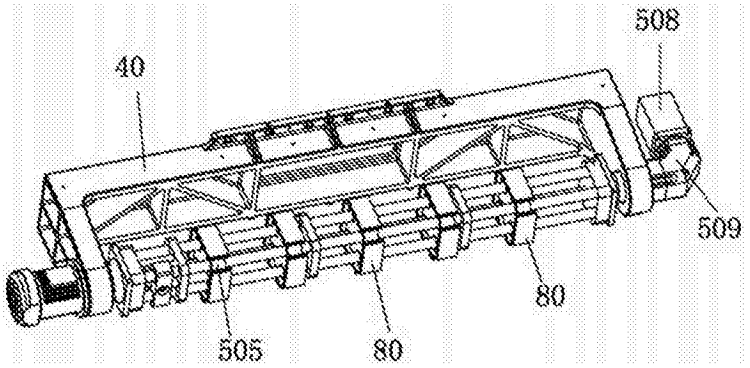


图14

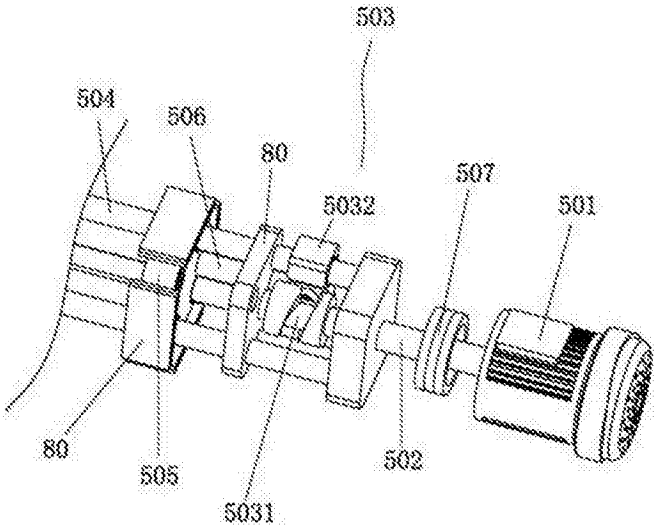


图15

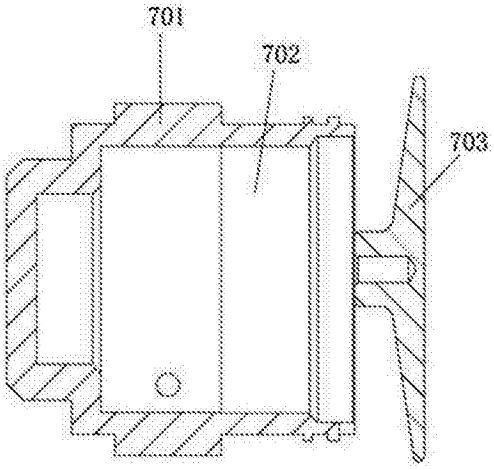


图16

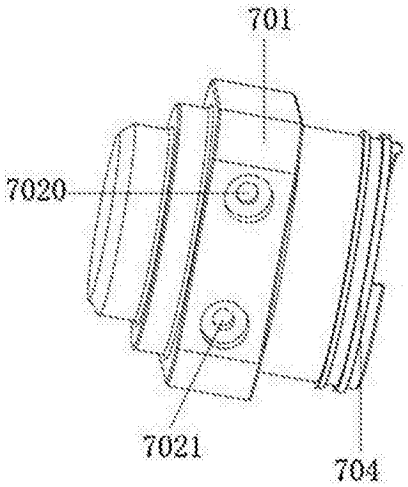


图17

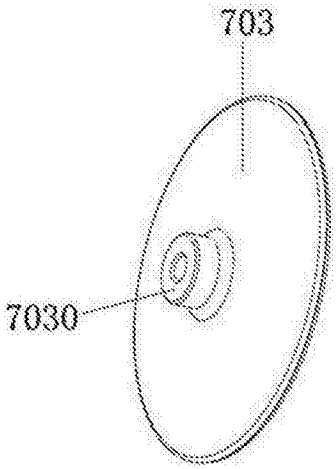


图18

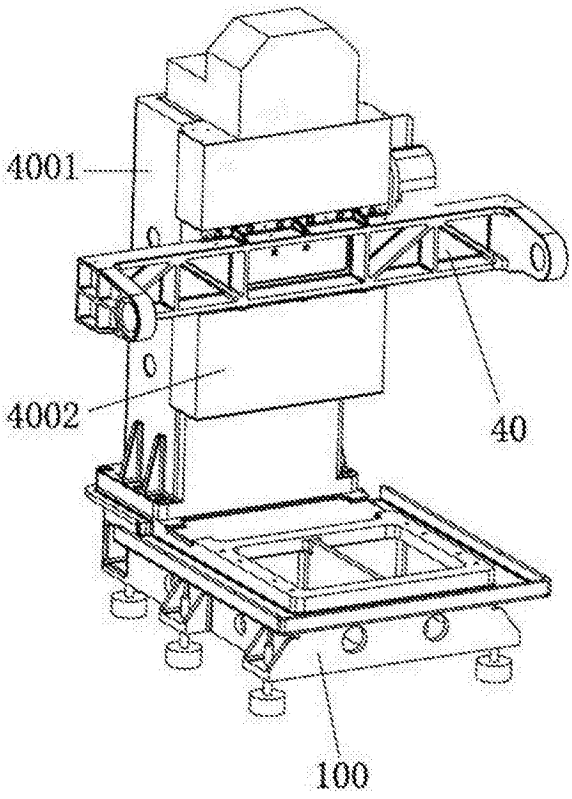


图19

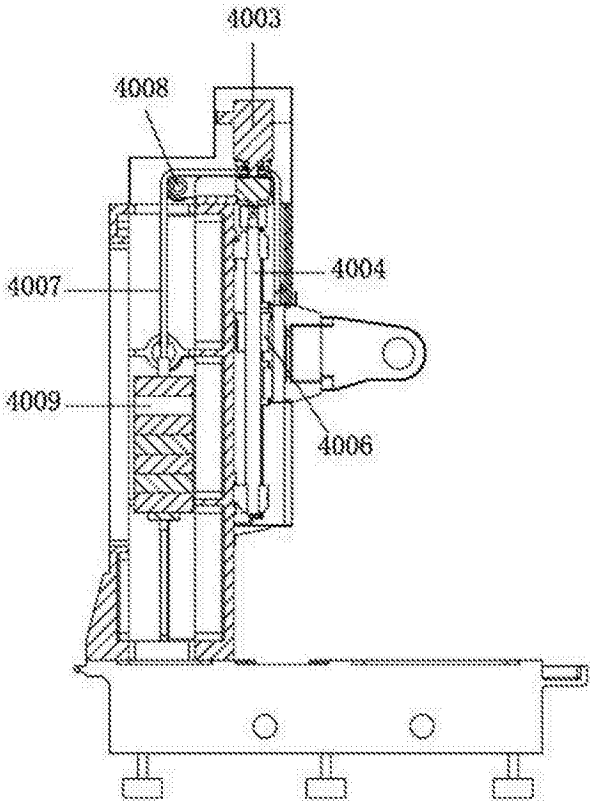


图20

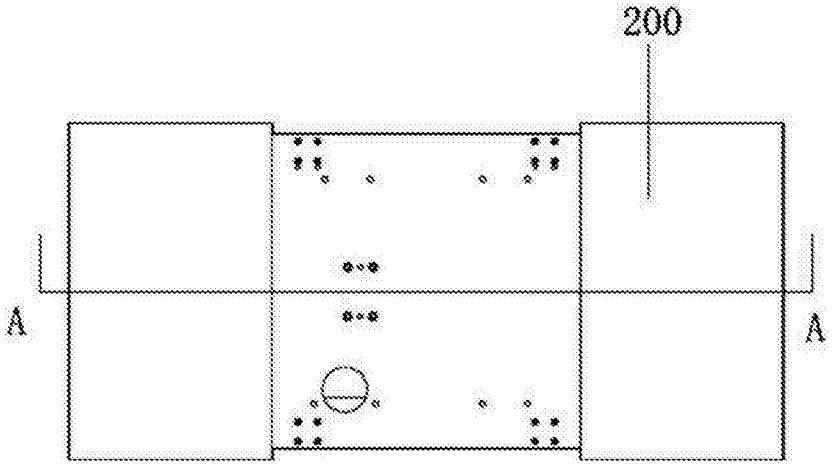


图21

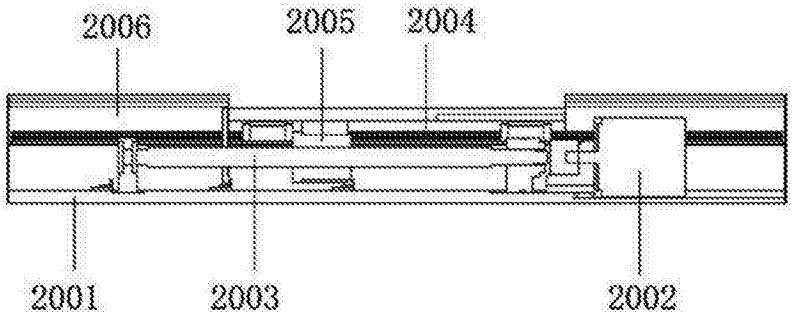

2006
2005
2004
2001
2003
2002

图22

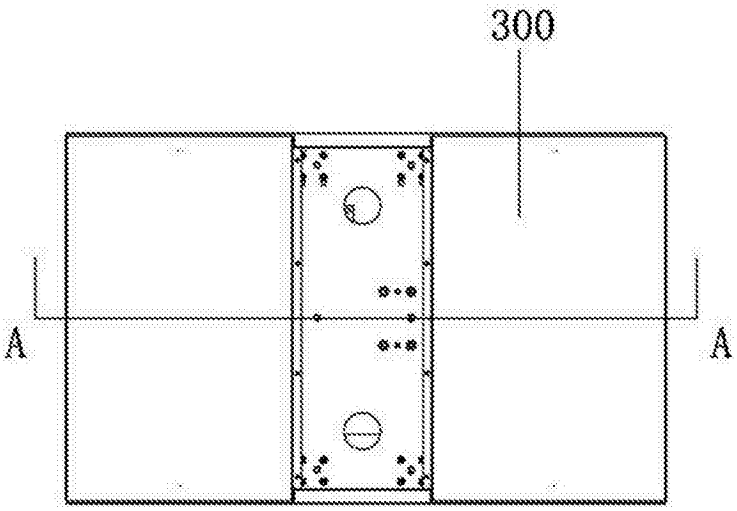

300
A
A

图23

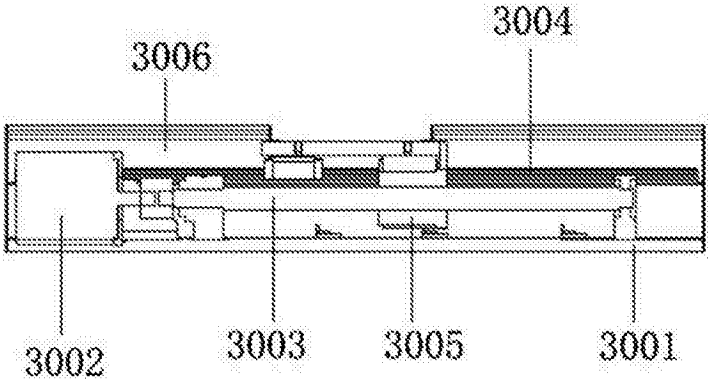

3004
3006
3002
3003
3005
3001

图24