



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109129021 A

(43)申请公布日 2019.01.04

(21)申请号 201810994400.7

(22)申请日 2018.08.29

(71)申请人 杭州职业技术学院

地址 310000 浙江省杭州市江干区经济技术  
开发区下沙高教园区学源街68号

(72)发明人 吴晓苏 张中明

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11371

代理人 梁香美

(51)Int.Cl.

B23Q 17/22(2006.01)

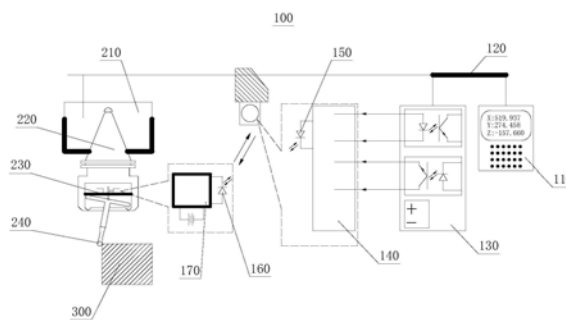
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

用于加工中心工件坐标测量的装置和方法

(57)摘要

本发明提供一种用于加工中心工件坐标测量的装置及方法,属于数控加工装置领域。本装置包括数控设备、无线传输模块以及对刀机构。在本发明提供的方法中,操作人员将编写好的对刀程序输入到加工中心的数控设备中,数控设备将对刀程序转换为一系列数控单元信号,并经过无线传输模块传输至对刀机构并控制其对刀过程。对刀机构在对刀定位点确定后,将定位点信号反馈给数控设备,数控设备将接收到的定位点信号记录下来,并自动计算出工件的加工基准点。上述过程中,对刀机构在接触到工件时能够自动地向数控设备发送暂停指令,确保对刀机构的探测头不会因为与工件的碰撞而受损。本发明中,整个对刀过程受对刀程序控制,全程无需人工参与。



1. 一种用于加工中心工件坐标测量的装置,其特征在于,包括:

对刀机构,包括:三轴联动机构、主轴、信号处理电路板、压敏元件及探测头,所述主轴连接在所述三轴联动机构上,所述压敏元件、所述信号处理电路板与所述探测头安装在所述主轴中,所述探测头与所述压敏元件柔性连接,所述压敏元件与所述信号处理电路板电连接;所述压敏元件被配置成受到挤压后向所述信号处理电路板发送暂停指令;所述信号处理电路板用于向数控设备反馈对刀定位点信号和所述暂停指令,或用于接收所述数控设备发送的对刀程序;

数控设备,用于接收所述对刀机构发送的所述暂停指令和所述对刀定位点信号,用于接收用户输入的对刀程序并以所述对刀程序控制所述对刀机构的运动;

无线传输模块,用于在所述数控设备与所述对刀机构之间传输数据和信号。

2. 根据权利要求1所述的用于加工中心工件坐标测量的装置,其特征在于,所述探测头包括:红宝石和连杆,所述红宝石固定在所述连杆的一端,所述连杆的另一端与所述压敏元件柔性连接。

3. 根据权利要求2所述的用于加工中心工件坐标测量的装置,其特征在于,所述压敏元件为MOV压敏电阻。

4. 根据权利要求1所述的用于加工中心工件坐标测量的装置,其特征在于,所述主轴通过连轴器安装在所述三轴联动机构上,所述三轴联动机构包括三个运动轴:X轴、Y轴和Z轴,所述X轴与所述Y轴垂直且处于同一平面,所述Z轴垂直于所述X轴与所述Y轴所处的平面,所述主轴与所述Z轴连接在一起。

5. 根据权利要求1所述的用于加工中心工件坐标测量的装置,其特征在于,所述数控设备包括:

处理器,用于将对刀程序代码转换为数控单元信号;

显示器,用于显示所述对刀机构的实时运动参数和对刀定位点;

存储器,用于存储所述对刀定位点。

6. 根据权利要求5所述的用于加工中心工件坐标测量的装置,其特征在于,所述无线传输模块包括:I/O信号板、二次仪表、第一红外装置以及第二红外装置,所述I/O信号板用于接收所述数控设备发送的所述数控单元信号并将其发送至所述二次仪表,以此控制所述第一红外装置向所述第二红外装置发送脉冲信号;所述第二红外装置用于接收所述对刀机构反馈的所述对刀定位点信号并将其发送给所述第一红外装置。

7. 根据权利要求6所述的用于加工中心工件坐标测量的装置,其特征在于,所述I/O信号板包括相互独立的正向光电隔离器与反向光电隔离器,所述正向光电隔离器用于传输所述数控单元信号,所述反向光电隔离器用于传输所述对刀定位点信号。

8. 根据权利要求6所述的用于加工中心工件坐标测量的装置,其特征在于,所述第一红外装置与所述第二红外装置中均集成了红外发射管与红外接收器。

9. 一种用于加工中心工件坐标测量的方法,包括以下步骤:

S1:用户在数控设备中输入对刀程序,所述数控设备将所述对刀程序转换为数控单元信号并发送给无线传输模块;

S2:所述无线传输模块将所述数控单元信号传递给信号处理电路板;

S3:所述信号处理电路板通过所述数控单元信号控制所述对刀机构的运动;

S4:所述对刀机构根据所述数控单元信号的命令沿X轴、Y轴和Z轴向工件进给,在接触到所述工件时,所述对刀机构的探测头会触碰压敏元件,并触发暂停指令;

S5:所述对刀机构的运动暂停,所述对刀机构将对刀定位点信号发送给所述信号处理电路板;

S6:所述信号处理电路板将所述对刀定位点信号发送给所述无线传输模块;

S7:所述无线传输模块将所述对刀定位点信号反馈给所述数控设备,所述数控设备记录此定位点;

S8:所述数控设备继续运行对刀程序,重复步骤S4至S7,完成对第二个对刀定位点的测量和记录;

S9:重复步骤S8,完成对工件上所有定位点的测量和记录。

10.根据权利要求9所述的用于加工中心工件坐标测量的方法,其特征在于,在步骤S9之后,还包括:所述数控设备以各个所述对刀定位点作为输入,按照用户输入的公式计算出工件的加工基准点。

## 用于加工中心工件坐标测量的装置和方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于数控加工装置领域,具体而言,涉及一种用于加工中心工件坐标测量的装置和方法。

### 背景技术

[0002] 对于现代数控加工中心来说,加工之前对工件坐标进行测量是非常重要的环节,人们也称这个过程为对刀,而这个过程通常是手动操作的。为了测量工件上的对刀定位点,技术工人需要操控刀具向工件缓慢地进给,并时刻观察刀具与工件之间的接触情况。在刀具与工件接触的瞬間切屑飞出,技术工人手动停止进给刀具,并记录下此时刀头的位置作为对刀定位点。可以看到,传统的对刀方式中,全程都需要技术人员的参与,劳动强度大;不同技术工人观测出的对刀点在定位精度上有一定差异;并且,传统的对刀方式中,需要对工件进行细微地切削,会一定程度地破坏工件的完整性。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的之一在于提供一种用于加工中心工件坐标测量的装置,该测量装置能够在不破坏工件完整性的情况下,全自动地测量工件坐标。

[0004] 本发明的另一目的在于提供一种用于加工中心工件坐标测量的方法,该方法基于上述用于加工中心工件坐标测量的装置,具有其技术特征。

[0005] 为了解决上述技术问题中的至少一个,本发明提供了以下技术方案:

[0006] 一种用于加工中心工件坐标测量的装置,包括:

[0007] 对刀机构,包括:三轴联动机构、主轴、信号处理电路板、压敏元件及探测头,主轴连接在三轴联动机构上,压敏元件、信号处理电路板与探测头安装在主轴中,探测头与压敏元件柔性连接,压敏元件与信号处理电路板电连接;压敏元件被配置成受到挤压后向信号处理电路板发送暂停指令;信号处理电路板用于向数控设备反馈对刀定位点信号和暂停指令,或用于接收数控设备发送的对刀程序,。

[0008] 数控设备,用于接收对刀机构发送的暂停指令和对刀定位点信号,或者用于接收用户输入的对刀程序并以对刀程序控制对刀机构的运动;

[0009] 无线传输模块,用于在数控设备与对刀机构之间传输数据和信号。

[0010] 进一步的,在本发明的可选实施例中,探测头包括:红宝石和连杆,红宝石固定在连杆的一端,连杆的另一端与压敏元件柔性连接。

[0011] 进一步的,在本发明的可选实施例中,压敏元件为MOV压敏电阻。

[0012] 进一步的,在本发明的可选实施例中,主轴通过连轴器安装在三轴联动机构上,三轴联动机构包括三个运动轴:X轴、Y轴和Z轴,X轴与Y轴垂直且处于同一平面,Z轴垂直于X轴与Y轴所处的平面,主轴与Z轴连接在一起。

[0013] 进一步的,在本发明的可选实施例中,数控设备包括:

[0014] 处理器,用于将对刀程序代码转换为数控单元信号;

- [0015] 显示器,用于显示对刀机构的实时运动参数和对刀定位点;
- [0016] 存储器,用于存储对刀定位点。
- [0017] 进一步的,在本发明的可选实施例中,无线传输模块包括:I/O信号板、二次仪表、第一红外装置以及第二红外装置,I/O信号板用于接收数控设备发送的数控单元信号并将其发送至二次仪表,以此控制第一红外装置向第二红外装置发送脉冲信号;第二红外装置用于接收对刀机构反馈的对刀定位点信号并将其发送给第一红外装置。
- [0018] 进一步的,在本发明的可选实施例中,I/O信号板包括相互独立的正向光电隔离器与反向光电隔离器,正向光电隔离器用于传输数控单元信号,反向光电隔离器用于传输对刀定位点信号。
- [0019] 进一步的,在本发明的可选实施例中,第一红外装置与第二红外装置均集成了红外发射管与红外接收管。
- [0020] 一种用于加工中心工件坐标测量的方法,包括以下步骤:
- [0021] S1:用户在数控设备中输入对刀程序,数控设备将对刀程序转换为数控单元信号并发送给无线传输模块;
- [0022] S2:无线传输模块将数控单元信号传递给信号处理电路板;
- [0023] S3:信号处理电路板通过数控单元信号控制对刀机构的运动;
- [0024] S4:对刀机构根据数控单元信号的命令沿X轴、Y轴和Z轴向工件进给,在接触到工件时,对刀机构的探测头会触碰压敏元件,并触发暂停指令;
- [0025] S5:对刀机构的运动暂停,对刀机构将对刀定位点信号发送给信号处理电路板;
- [0026] S6:信号处理电路板将对刀定位点信号发送给无线传输模块;
- [0027] S7:无线传输模块将对刀定位点信号反馈给数控设备,数控设备记录此定位点;
- [0028] S8:数控设备继续运行对刀程序,重复步骤S4至S7,完成对第二个对刀定位点的测量和记录;
- [0029] S9:重复步骤S8,完成对工件上所有对刀定位点的测量和记录。
- [0030] 进一步的,在本发明的可选实施例中,在步骤S9之后,还包括:数控设备以各个对刀定位点作为输入,按照用户输入的公式计算出工件的加工基准点。
- [0031] 本发明的有益效果包括:本发明所提出的用于加工中心工件坐标测量的装置通过设置数控设备,使技术人员可以向数控设备中输入对刀程序,对刀机构会按照程序中设计的路径和进给速率向工件进给,整个对刀过程完全由程序控制而无需人为参与,节省了大量的劳动力。进一步的,在对刀机构与数控设备之间搭建了无线传输装置,相关的对刀程序以及对刀定位点信号均可通过无线传输的方式在对刀机构与数控设备间传递,摆脱了传统的有线传输方式中线缆带来的束缚,进一步的,在对刀机构的探测头上安装了压敏元件,在探测头与工件接触时,压敏元件能立即向数控设备发送暂停信号使对刀机构停止运动,保证探测头不会因撞击工件而受损。

## 附图说明

[0032] 为了更清楚地说明本发明实施方式的技术方案,下面将对实施方式中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根

据这些附图获得其他相关的附图。

[0033] 图1是本发明实施方式提供的用于加工中心工件坐标测量的装置的示意图；

[0034] 图2是图1所示用于加工中心工件坐标测量的装置中I/O信号板的示意图；

[0035] 图3是本发明实施方式提供的安装工件的三爪卡盘的示意图；

[0036] 图4是本发明实施方式提供的对刀顺序的示意图。

[0037] 图标：100-工件坐标测量装置；110-数控设备；120-I/O总线；130-I/O信号板；131-正向光电隔离器；132-反向光电隔离器；133-电源；140-二次仪表；150-第一红外装置；160-第二红外装置；170-信号处理电路板；200-对刀机构；210-主轴；220-夹具；230-压敏元件；240-探测头；300-工件；400-三爪卡盘。

### 具体实施方式

[0038] 为使本发明实施方式的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施方式中的附图，对本发明实施方式中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施方式是本发明一部分实施方式，而不是全部的实施方式。基于本发明中的实施方式，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式，都属于本发明保护的范围。因此，以下对在附图中提供的本发明的实施方式的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围，而是仅仅表示本发明的选定实施方式。基于本发明中的实施方式，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式，都属于本发明保护的范围。

[0039] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“上”、“下”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的设备或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0040] 此外，术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”等的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

[0041] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0042] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触，也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0043] 参照图1所示，在运行本发明提出的工件坐标测量装置100前，需要操作人员将编写好的对刀程序输入数控设备110中，对刀程序中包含了探测头240的运动轨迹、探测头240

的进给速率等控制命令。数控设备110将对刀程序转换为数控单元信号并通过I/O总线120传输给无线传输模块,无线传输模块中包含了第一红外装置150与第二红外装置160,其通过第一红外装置150与第二红外装置160收发红外信号实现了信号的无线传递,摆脱了传统的有线传输中对于线缆的依赖。接着,无线传输模块会将接收到的数控单元信号传输给信号处理电路板170处理,并交由对刀机构200执行。对刀机构200在数控单元信号的控制下移动其主轴210以逐渐靠近第一个对刀点,在接触到第一对刀点后,对刀机构200中的压敏元件230受到挤压,其立即向数控设备110发送暂停指令;对刀机构200暂停运动,并将此时的对刀定位点信号反馈给数控设备110。数控设备110记录下第一对刀点的位置信息并开始下一轮对刀。

[0044] 进一步的,前述的对刀机构200包括三轴联动机构、主轴210、夹具220、压敏元件230以及探测头240,其中压敏元件230和探测头240柔性连接在一起并安置在夹具220中,夹具220固定在主轴210中,而主轴210与三轴联动机构固定连接,三轴联动机构能够带动主轴210同时沿X轴、Y轴和Z轴高精度地向工件300进给,使得测量得到的对刀定位点非常精确。

[0045] 进一步的,压敏元件230和探测头240是柔性连接在一起的。当主轴210带动探测头240与工件300接触时,探测头240被工件300阻挡而停止进给,主轴210继续进给导致连接在探测头240与主轴210之间的压敏元件230被挤压,压敏元件230向信号处理电路板170发送暂停信号,信号处理电路板170将暂停处理后反馈给数控设备110并控制主轴210停止进给。这样的设置使探测头240与工件300之间不会产生强烈地冲击而导致探测头240受损。

[0046] 进一步的,本实施例中压敏元件230采用的是MOV压敏电阻,在本发明的可选实施例中,压敏元件230还可以采用压敏胶、压敏电容等元器件。

[0047] 参照图2所示,本发明中的无线模块包括了:I/O信号板130、二次仪表140、第一红外装置150以及第二红外装置160。其中,I/O信号板130包括相互独立的正向光电隔离器131与反向光电隔离器132。在传输前述的数控单元信号时,I/O信号板130将数控单元信号发送至二次仪表140并控制第一红外装置150向第二红外装置160发送控制脉冲。在传输对刀定位点信号时,第二红外装置160向第一红外装置150发送对刀定位点信号,再由二次仪表140将对刀定位点信号发送至I/O信号板130。第一红外装置150与第二红外装置160通过发送和接收红外信号的方式实现了信号的无线传输,I/O信号板130通过设置光电隔离器实现了信号的无线传输。

[0048] 进一步的,第一红外装置150与第二红外装置160中均集成了红外发射管与红外接收器。

[0049] 进一步的,参照图3所示,对刀机构200按照对刀程序的指令依次测量工件300上的第一对刀定位点、第二对刀定位点、第三对刀定位点以及第四对刀定位点。并将所有对刀定位点的信息反馈给数控设备110,数控设备110将所有对刀定位点记录在其存储器中,并以所有的对刀定位点作为输入,按照对刀程序中给定的计算方法计算出工件300的加工基准点。

[0050] 以图4所示的工件300为例,对刀机构200的探测头240依次与定位点1、2、3、4进行接触,测量得到各定位点的位置信息,各定位点均包含有X、Y两个坐标值,数控设备110计算定位点1与定位点2在X轴向上的均值并将其作为工件300加工基准点的X坐标值;数控设备110计算定位点3与定位点4在Y轴向上的均值并将其作为工件300加工基准点的Y坐标值。由

此,即获得了加工工件300的全部基准坐标值。

[0051] 本发明所提出的用于加工中心工件坐标测量的装置依照编写好的对刀程序,自动地进给与测量工件300的坐标,节省了大量的劳动力。进一步的,在对刀机构200与数控设备110之间搭建了无线传输装置,摆脱了传统的有线传输方式中线缆带来的束缚,进一步的,在数控设备110中设置了处理器与存储器,可以将测量的对刀定位点数据记录下来,并自动地计算出工件300的加工基准点。

[0052] 以上所述仅为本发明的优选实施方式而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。



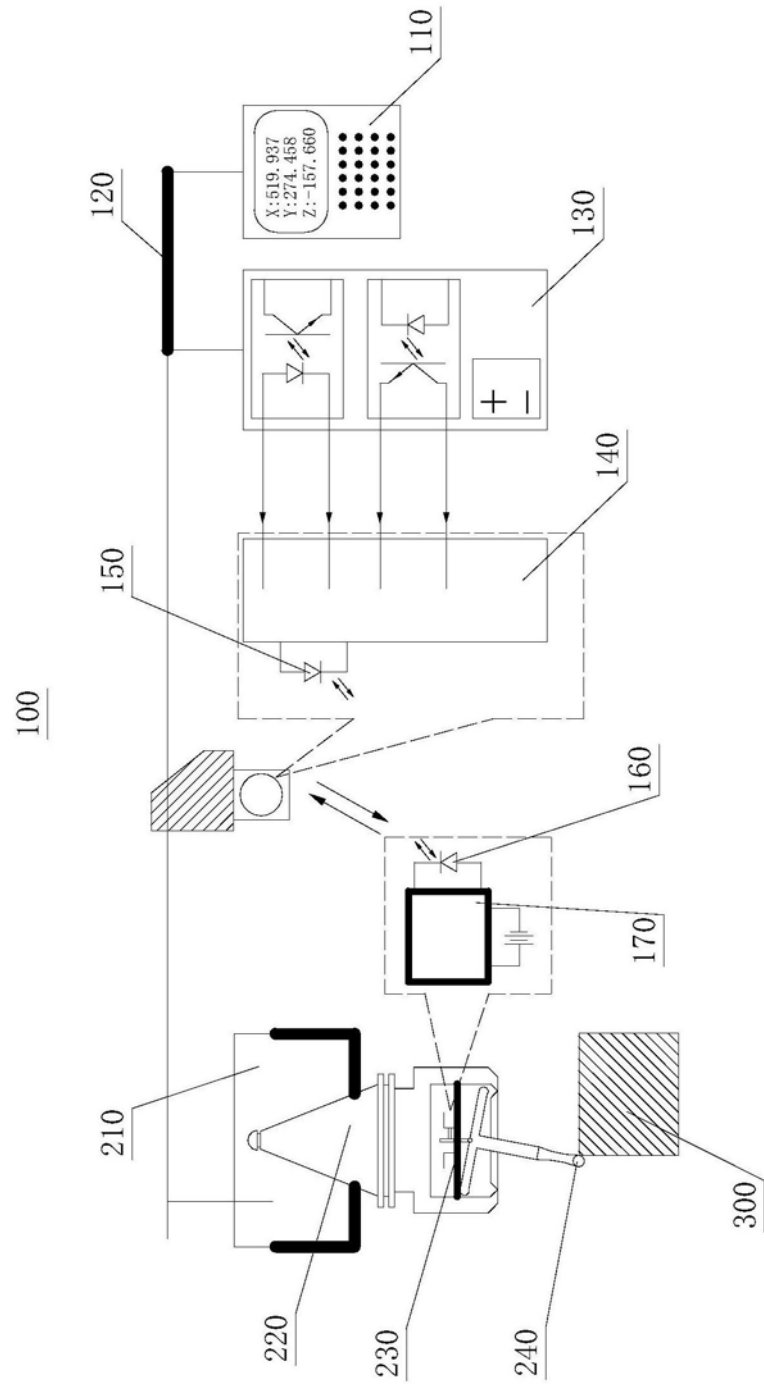


图1

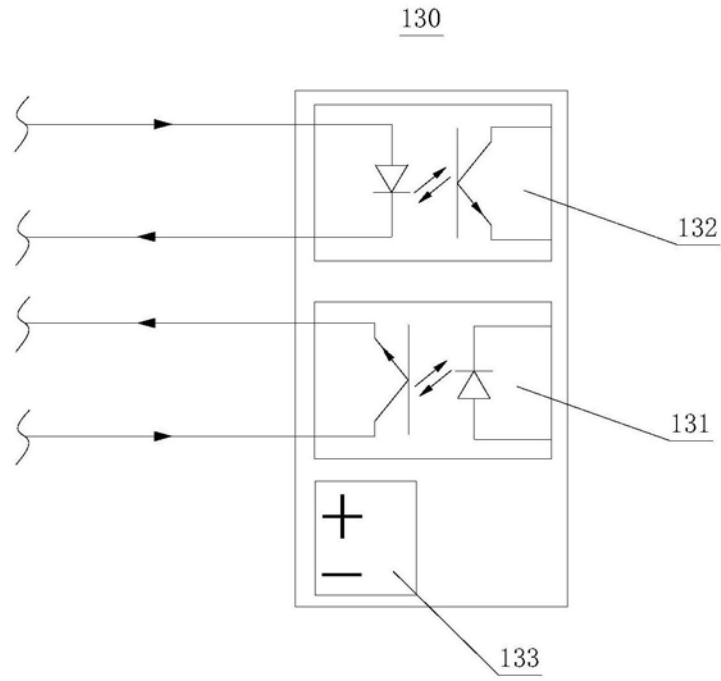


图2

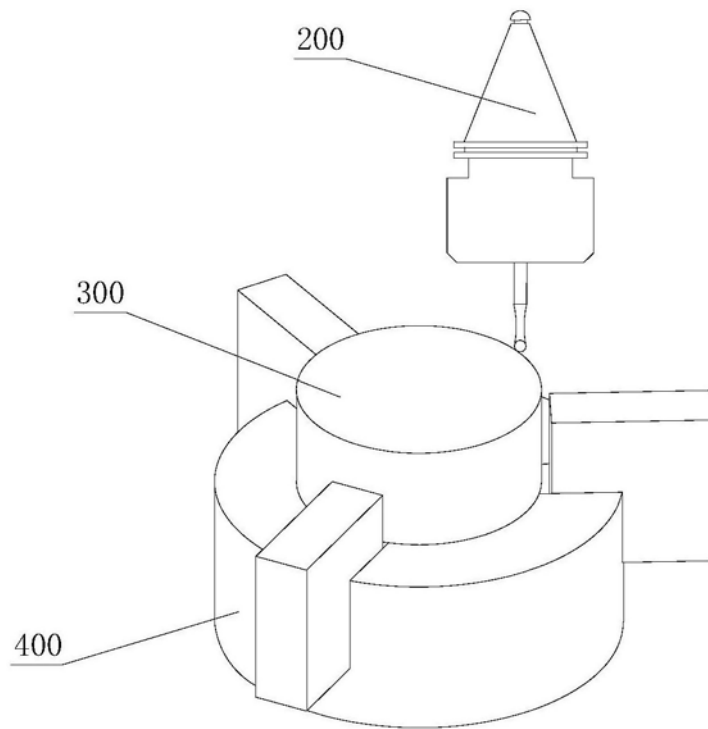


图3

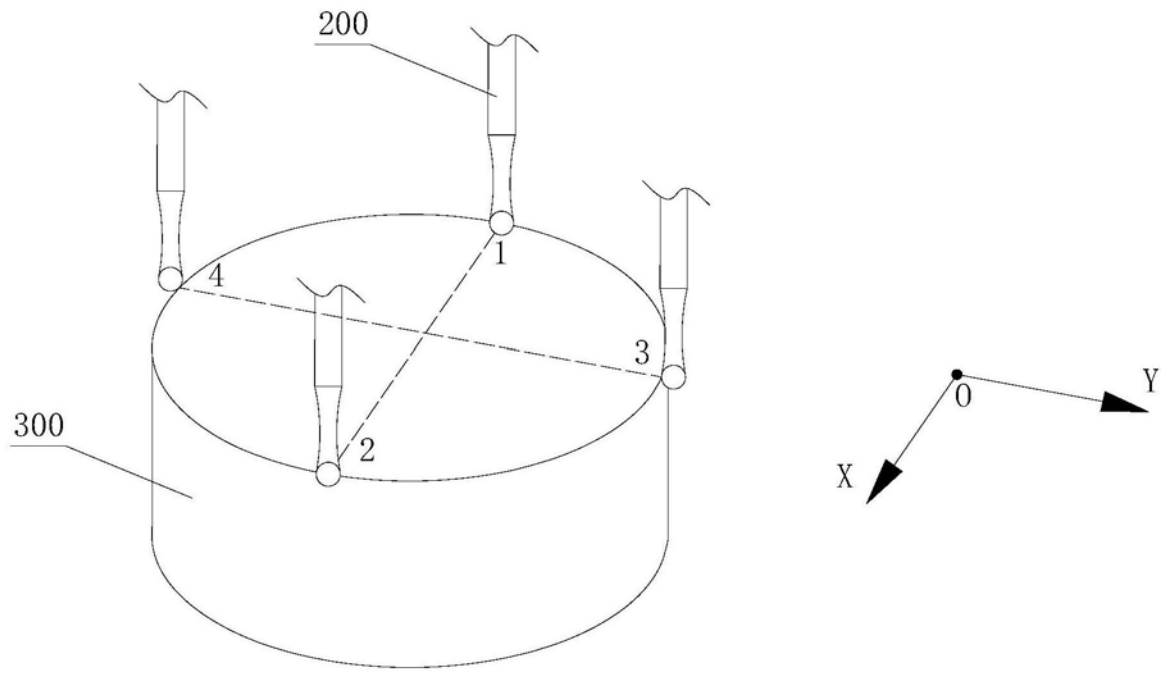


图4