

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B23P 19/04 B23P 21/00

B25H 1/00

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99123319.0

[45] 授权公告日 2002 年 11 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 1093787C

[22] 申请日 1999. 10. 22 [21] 申请号 99123319.0

[30] 优先权

[32] 1998. 10. 23 [33] IT [31] 002279A/98

[73] 专利权人 法塔自动化股份公司

地址 意大利都灵

[72] 发明人 塞尔焦·卡帕 毛里齐奥·埃尔克莱

[56] 参考文献

GB2308680 1997. 7. 2 B23P19/00

US5005277 1991. 4. 9 B62D5/00

审查员 张永林

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

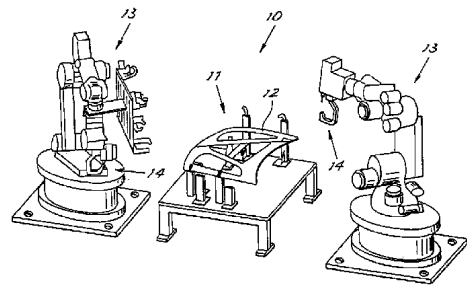
代理人 刘志平

权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 2 页

[54] 发明名称 装配工作台及其操作方法

[57] 摘要

自动装配工作台,包括定位和装配装置,定位装置具有确定各零件间理想定位状态的定位面,装配装置将零件装配在一起。在定位面间设置了用于测量定位面和工件上的正对定位面间间隙的检测装置。在工作台上进行装配公差检测的操作方法,包括:用定位装置对零件进行定位;操作装配装置将零件连接在一起;松开定位装置使工件处于放松的定位状态;用测量装置测量工件和定位面间的间隙;将该间隙与可接受的最大间隙值进行比较;根据所测间隙是否大于或小于可接受的检测间隙而产生一个接受或拒绝信号。



ISSN 1008-4274

1. 一种零件自动装配工作台，该工作台包括定位装置（11）和装配装置（13），其中定位装置具有确定要安装的各个零件间理想相互定位状态的定位面（15、16），而装配装置（13）则将这些零件连接在一起，所说工作台的特征在于：在至少某些所说的定位面（15a、16b）上设置了用于测量所说的至少某些定位面和所装配工件朝向定位面之间间隙的检测装置（18）。

2. 根据权利要求1所述的工作台，其特征不在于：所说的定位装置包括基准卡爪，每个卡爪由一个固定元件（15）和相对的移动元件（16）组成，移动元件可按照指令接近于固定元件，从而闭夹所要装配的工件。

3. 根据权利要求2所述的工作台，其特征不在于：所说的测量装置（18）被安装在固定元件（15）内并露出其定位面。

4. 根据权利要求1所述的工作台，其特征不在于：所说的测量装置包括一个实际与定位装置的定位面垂直安装的线性偏差检测传感器（18）。

5. 根据权利要求4所述的工作台，其特征不在于：所说的偏差检测传感器有一根可在指令控制下滑出所说定位面外的测量杆（19），即从非工作位置运动到工作位置或测量位置。

6. 根据权利要求4所述的工作台，其特征不在于：所说的装配装置是焊接机械手（13）。

7. 一种在一个零件自动装配工作台上进行装配公差实时检测的操作方法，所说的零件自动装配工作台包括定位装置（11）和装配装置（13），其中定位装置具有有限定要安装的各个零件间理想相互定位状态的定位面（15a、16b），而装配装置（13）则将这些零件连接在一起，在至少某些所说的定位面间设置了用于测量所说的至少某些定位面和所装配工件朝向定位面之间间隙的检测装置（18），该方法包括以下几个步骤：用定位装置对所要装配的各个零件进行永久性的定

位；操作装配装置将零件连接在一起；松开定位装置使工件处于一种放松的定位状态；用测量装置测量所装配工件和所说的至少某些定位面间的间隙；将所测得的间隙与可接受的最大间隙值进行比较；根据所测得的间隙是否大于或小于相关的可接受的最大检测间隙而产生一个接受或拒绝信号。

8. 根据权利要求7所述的方法，该方法还包括另外的步骤：在装配装置工作之前，先将所要装配的工件相对于定位装置置于放松的定位状态；而后由测量装置完成被定位的工件和所说的至少某些定位面之间的间隙的测量；以及对所测得的间隙与最大允许间隙进行比较，并根据测得的间隙是否大于或小于相关的最大允许间隙来产生一个接受或拒绝信号；且只有在存在接受信号的情况下才启动装配装置的操作。

9. 根据权利要求7所述的方法，该方法还包括另外的步骤：在对工件进行永久定位装卡的过程中，由测量装置对被定位的工件和至少某些定位面间的间隙进行测量；并将所测得的间隙与最大允许间隙进行比较，然后根据测得的间隙是否大于或小于相关的最大允许间隙来为工作台产生一个符合或不符合信号。

10. 一种在如权利要求7所述工作台上的操作方法，所说的工作台包括定位装置，定位装置包括基准卡爪，其各构成一固定件和一相对的移动件，移动件可根据指令接近固定件，闭合在要装配的零件上，该方法还包括以下几个步骤：在所要装配的各配件被放置到工作台上之前，用测量装置对所说的至少某些定位面和定位装置所具有的正对运动钳夹定位面间的间隙进行测量；将所测得的间隙与事先存储的最优确定间隙值进行比较；如果比较的结果表明所测得的间隙偏离存储间隙值的程度超出了事先确定的可接受的公差范围，则对工作台发出一个不符合的信号。

11. 根据权利要求10所述的方法，该方法还包括另外的步骤：将定位装置的位置调整到它的多个定位面恰好确定了所要装配的工件试样的最佳定位；然后将所有的运动部件均转换到各自的闭合位置；之后

由测量装置对固定部件定位面和相对的运动部件定位面间的间隙进行测量；将所测得的间隙值作为最优间隙值进行存储。

装配工作台及其操作方法

本发明涉及一种机械零件的自动装配工作台及其操作方法。

如本领域人员所熟知的那样，高精度自动装配工作台包括一个安装了多个锁止卡爪的构件，该多个锁止卡爪用于对要装配的零件进行相互定位。装配设备将由卡爪定位的各个零件永久地固定在一起，该装配设备例如是关节式的机械手，之后制得的成品被从工作台上移走。

装配工艺根据具体的要求可以采用焊接、粘接、铆接、钳接等多种形式。这些装配工作台例如可以是汽车或其零件的装配流水线上的焊接工作台。通常当包括各个工作台的装配线在工作时，要对卡爪的定位进行一个精确的标定，由卡爪的位置来代表所要进行装配构件的理想关键基准点，也就是说，要对构件必须通过的点进行最优确定。为了实现这一目的，在卡爪上形成了适于钳夹的定位面（通常包括一个固定部件和相对的互补运动部件），由这些夹紧定位面代表了在这些点进行装配的物体的最佳布置。卡爪定位面的形状确定一般是由所要固定零件表面的数学解析着手，并由代表零件的CAD制图获得的。

但很多因素的发生使得实际制造的对象并不能达到理想的最佳布置，在实际零件上的几何误差将使得其偏离最佳配置状况。某些致劣因素与所使用的装配工艺和工作台初始标定之后几何尺寸改变的不良干预有关。例如在焊接装配的情况下，诸如电极消耗、电流改变或焊接时间改变、各焊点性能排列状态改变等焊接参数的漂移或变动都能产生干扰作用。其它的装配工艺也存在导致干扰的类似因素。

几何尺寸的变动例如可由对工作台的维护或调整操作、运动部件的磨损、甚至是所装配零件的物理参数改变等引起，所装配零件的物理参数包括组成、厚度、形状等。典型的情况如在批量生产过程中受压金属板状零件的厚度随批次的变化。因而，对每个基准点都确定了

一个公差容限范围，所制造的产品只有落入该公差范围内，才能被认为满足合格产品的基本要求。

通常在生产线的末端都设置专门的测量工作台，由它们来对工件进行取样检测，并在必要的时候发出代表拒绝接受的警告信号，提示需要剔除在生产中的不合格产品并沿生产线查找导致不良变动的某个或某几个原因。当然在生产线上的一系列工作台确定出是那个工作台导致了不合格产品的难度是显而易见的。

此外，由于检测是在采样的基础上进行的，在故障信号被发出之前，已经有一定数量的缺陷工件被制造出来了。

由于在得到最后的工件之前，顺次的装配操作通常是在多个工作台上完成的，而对最终工件的检测又是在采样的基础上进行的，从而在生产线上游的工作台上产生的误差将影响到随后工作台上装配的工件，如果这一错误能被及早发现，则是可以进行修正的，即使错误是不可挽救的其波及范围也将是有限的。但这都导致工时、资金和材料的浪费。本发明的主要目的就是通过提供一种革新的装配工作台及相应的操作方法来实现对偏离理想状态的不良误差进行实时而精确的检测，以克服上述的缺陷。本发明的另一个目的是实时地指出由于对工作台的不完善维护和磨损而导致的工作台基准几何尺寸的改变。此外，本发明进一步的目的是在工作台进行维护操作和/或替换磨损部件后方便工作台基准元件的重新标定。考虑到这些发明目的，根据本发明应力求提供这样一种自动零件装配工作台，该工作台应包括定位装置和装配装置，其中定位装置具有确定要安装的各个零件间理想相互定位状态的定位面，而装配装置则将这些零件装配在一起，所述工作台的特征在于：在所述定位面中相对的至少某些定位面间设置了用于测量所述的至少某些定位面和所装配工件上的正对表面间间隙的检测装置。在这样的工作台上对装配公差进行实时检测的方法包括以下几步：用定位装置对所装配的各个零件进行永久性的定位、装配装置的工作使零件连接在一起、松开定位装置使工件处于一种放松的定位状态、用测量装置测量所装配工件和所述的至少某些定位面间的间

隙、将所测得的间隙与可接受的最大间隙进行比较、根据所测得的间隙是否大于或小于可接受的最大检测间隙而产生一个接受或拒绝信号。

为了对本发明的革新原理及其相对于现有技术优点的说明进行阐明，下文参照附图对一个可能的实施方式进行了描述，在该实施方式中应用了一个采用所述的原理但不具有限定作用的实施例，在附图中：

图1根据本发明的装配工作台的立体示意图；

图2是安装在图1中的工作台上的定位卡爪的立体示意图；

图3是图2的卡爪类型其中之一的一部分剖面详细示意图；以及

图4是卡爪接触区域的断面视图。

参照附图，图1表示了一个零件自动装配工作台，该工作台整体由数字标识10指代，工作台包括基准定位装置11和装配装置13，由定位装置11确定要安装的各个零件12间的理想相互定位状态，而装配装置13则将由基准定位装置定位后的这些零件装配在一起。所要装配的工件例如可以是汽车的车体部件。

所述的装配装置可采用现有任何形式的零件装配系统，例如铆接、焊接或粘接等等。在图中作为示例表示了用焊接电极14进行焊接的机械手。

如图2所示，定位装置包括卡爪15、16，它们确定了定位面15a、16b，定位面的形状是按照所要生产的工件的数学解析模型确定的。这些定位面确定了所要装配构件必须恰好通过的位置点，以确定构件是否为最佳。

卡爪由固定元件15和相对移动元件16组成。移动元件可根据指令由执行元件17驱动接近于固定元件，从而闭夹所要装配的零件。

在工作台操作的过程中，所要装配的各个零件被夹持在一起，并由移动卡爪或锁止元件16所施加的载荷抵靠在由固定卡爪15组成的定位面上。如果在装配工艺之后即使在锁止元件被松开的条件下所装配

的工件仍能精确地贴合在定位面上，则所装配的工件就在所希望的公差范围内。

如图3所示意性地表示的那样，根据本发明，在至少部分定位支承面上设置了测量装置18，用于测量在这些定位面及所装配工件的相对表面间的间隙。具体地讲，该测量装置被安装在固定元件15内并露出其定位面，测量装置包括一个实际与固定元件定位面垂直安装的线性偏差检测传感器18。

如图4所示，在最佳实施例中，传感器18是设置了一根测量杆19的偏差检测元件，该测量杆在指令控制下通过供应管21的压缩空气驱动伸出固定元件的定位面，并以测量触球20顶靠在相对的定位面上。图4表示了一个具有复杂外形的定位定位面并设置了两个传感器的情形，而在图3中表示了两个相互分开的定位面各自设置了一个传感器的情形。

自然地，传感器的数目和它们确切的布置关系将取决于支承定位面的配置状况和希望检测到那几个定位误差。

在使用该工作台时，首先用基准参照装置11来对所要装配的工件进行稳定的定位。然后用于将各零件装配起来的装配装置开始工作。之后定位元件松开使工件处于一种放松的定位状态，也就是说，工件搁置在固定卡爪的基准面上但不受移动卡爪的约束作用。从而整个装配体可以处于其自身的自由结构形态。此时测量装置被启动以开始测量基准定位面和所装配工件相对定位面间的间隙。对确定的基准定位面而言，如果所装配的工件接触到了所有基准定位面，则所获得的产品将恰好位于公差带的中央，测量出的间隙误差将为零。

由一个比较元件22对所测得的间隙与存储在储存器23中的最大允许间隙进行比较。该比较元件22根据测得的间隙是否大于或小于最大允许间隙来产生一个接受或拒绝信号24。

这样，以这样的方式凡是不满足技术规范要求的装配单元就能被立即检测出来并被剔出。此外，发生不合格产品的工作台也可以立即被检测出来。

应用根据本发明的工作台，除了可以对组合起来的物体进行检验之外，在装配之前对各个零件进行检测也是可能的。

当使用这种工作台时，在装配装置工作之前将所要装配的零件相对于定位元件实施放松定位也是可能的。也就是说，将零件置于定位面上而无须闭合锁止卡爪16，并由测量装置完成被定位的工件和定位定位面间的间隙的测量。然后由比较元件22对所测得的间隙与存储在储存器23中的最大允许间隙进行比较，并根据测得的间隙是否大于或小于相关的最大允许间隙来产生一个接受或拒绝信号24。只有在接受信号的情况下才闭合卡爪来实现各零件间永久的定位并启动装配装置的操作。

这就避免了可能产生不可接受的产品的装配操作。此外，在其中只有一部分零件有几何尺寸缺陷的情况下，这样也可以重新利用其它的零件。

根据本发明的工作台的另一个优点在于在工作台的定位装置上检测缺陷成为了可能。为了做到这一点，在使用该工作台的过程中，可以在对工件进行永久定位装卡的过程中，由测量装置对被定位的工件和相应的定位定位面间的间隙进行测量，并将所测得的间隙与存储在储存器23中的最大允许间隙进行比较。然后比较元件22根据测得的间隙是否大于或小于相关的最大允许间隙来为工作台产生一个符合或不符合信号24。

如果定位装置的固定定位面和移动定位面处于正对位置，本发明还可作为定位装置准确度的实时校验措施，在所要装配的各配件被放置到工作台上之前，可以用测量装置对固定定位面和相对的运动钳夹定位面间的间隙进行测量，并将所测得的间隙与事先存储在储存器23中的间隙值进行比较，其中存储间隙值确定了对应于状态精确调整后的工作台的最优间隙设置。如果比较的结果表明所测得的间隙偏离存储间隙值的程度超出了事先确定的可接受的公差范围，则比较元件22对工作台发出一个不符合的信号24。这样，例如由不良维护和工作磨损间隙而导致的运动部件相对于固定部件的标定错误就可以被尽早鉴

别出来。在涉及卡爪运动部件的维护保养情形下，同样可以通过信号24来不断地对运动部件相对于固定部件的定位进行调整。这就使得对工作台上运动部件的任何维修都变得轻松快捷。

还可以使用工作台上的同一测量装置来确定用来进行比较操作的存储在储存器23中的间隙值。要完成这一工作，只要将定位装置的状态调整到它的多个支撑定位面恰好确定了所要装配的工件样品的最佳定位就足够了。这一工作通常是在工作台的安装和初始标定的过程中进行的。然后控制工作台使其所有运动部件均运动到各自的闭合位置。之后控制测量装置对固定部件定位面和相对的运动部件定位面间的间隙进行测量，由于这一测量是在一台确定为合格有效的工作台上进行的，那些所测得的间隙值就作为最优间隙值被存储在储存器23中。

这样很显然，前述提出的发明目的通过应用一种工作台及相应的操作方法得以实现，这种工作台及其操作方法允许对装配缺陷进行实时地检测，从而不但获得了符合精确尺寸技术要求的装配构件，而且在装配工作台自身的修理及维护操作中进行误差检测，提供指导作用。

自然，上文对应用了本发明革新原理的实施方式的描述是通过给出该发明原理的非限制性实施例来进行的，该发明原理思路在所附的排它性的权利要求书的范围内。

例如，根据具体的要求，无论是定位装置和装配装置的形式和排列设置还是工作台的操作流程都可以进行改变。此外，间隙测量传感器也可以是任何合适的类型，如光学型、电感型、电容型等等。对工作台的标定过程中，也可以在卡爪的固定部件和运动部件间放置一些专用垫片来确定一个正对或跟随锁止卡爪上传感器安装面的基准定位面。

在根据本发明的工作台上，可以仅通过在该工作台上放置一个工件试样，并检查由工作台上的传感器产生的偏差信号是否等于一台合

格工作台对这一试样的检查信号，以此来确定工作台自身的合格与否，除非这个偏差是可接受的。

除了用来检验工作台合格与否之外，试样工件还可以被用来在初始安装及维护操作中对其进行标定。

所述的工件试样既可以是一个确定精确的工件，即它相对于理想工件具有一个预先确定出的可接受公差，也可以是一个工件，虽然它是合格的，但它相对于理想工件有一个已知大小的偏差存在。换句话说，试样工件即可以是一个证明可以接受的样品，即所谓的“黄金工件”，也可以是一个在已在现有测量工作台上测量过，且相对于理想或“黄金工件”的偏差大小确定的工件。已经发现，第二种试样的情况更加有利，因为这样可以不必使用特别昂贵的试样，而甚至可以使用由于超出公差带的合格工件。

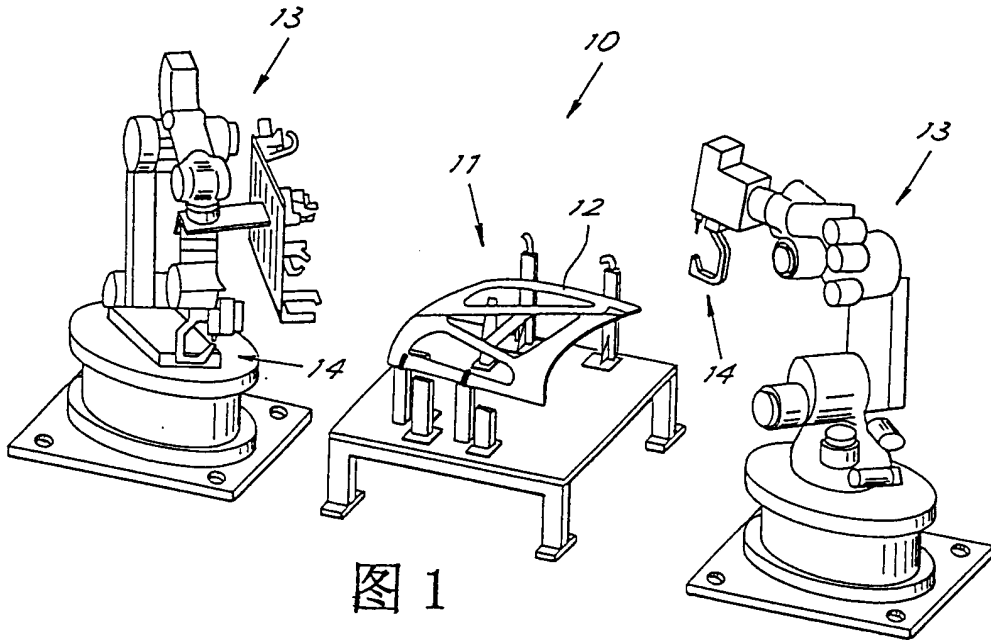


图 1

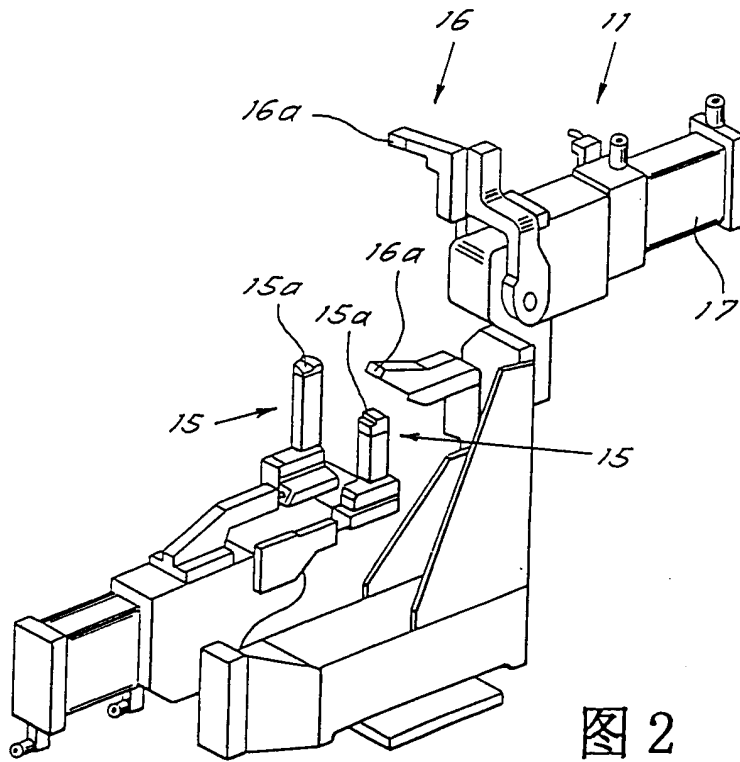


图 2

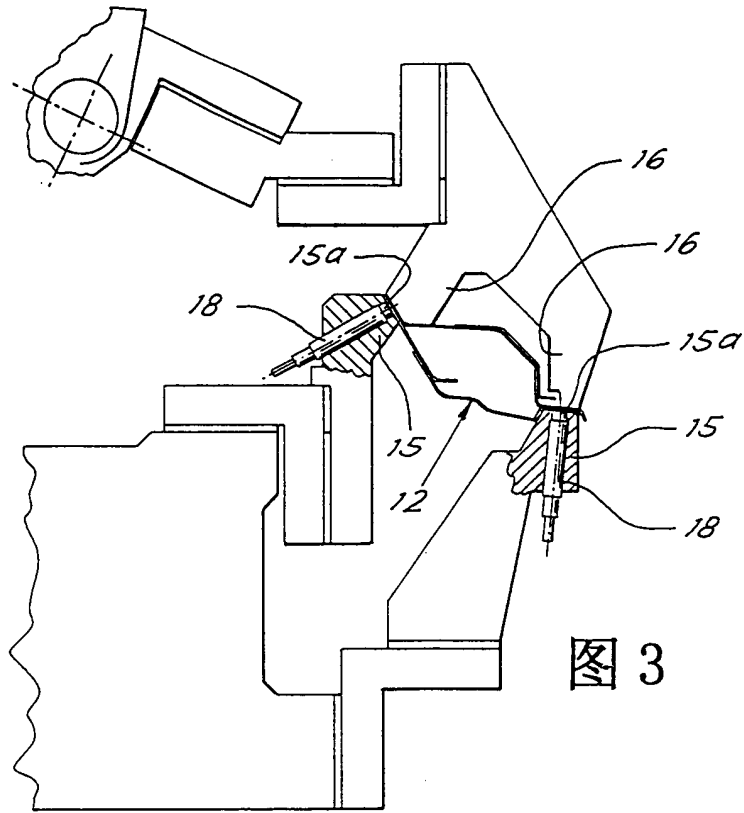


图 3

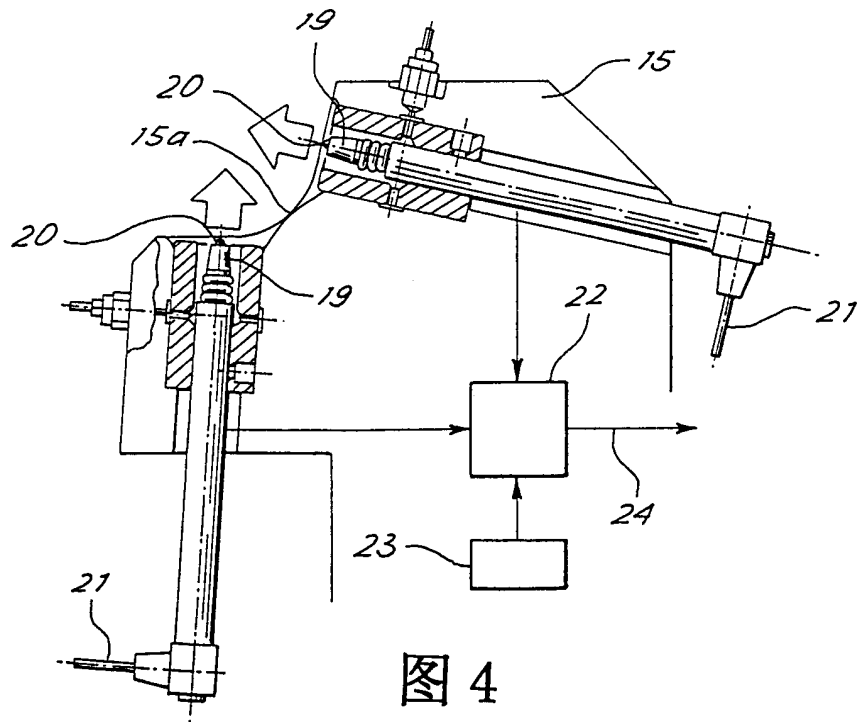


图 4