

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>7</sup>

B23Q 3/18

B23Q 7/18

B23Q 16/00 G01B 21/02

# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94109089.2

[45]授权公告日 2000年9月20日

[11]授权公告号 CN 1056552C

[22]申请日 1994.8.5 [24]颁证日 2000.6.24

[21]申请号 94109089.2

[30]优先权

[32]1993.8.5 [33]DE [31]P4326275.9

[73]专利权人 厄罗瓦公司

地址 瑞士赖纳奇

[72]发明人 B·奥布里斯特

[56]参考文献

|             |            |                                      |
|-------------|------------|--------------------------------------|
| CN1023087C  | 1993.12.15 | B23Q16/00                            |
| JP02232143  | 1990.9.14  | B23Q/15/00                           |
| JP51-201134 | 1982.12.9  | B23P1/12                             |
| JP59-64256  | 1984.4.12  | B23Q/41/00                           |
| JP59-96629  | 1984.6.4   | H01J9/227                            |
| JP62-226308 | 1987.10.5  | G05B19/18,<br>B25J9/10,<br>G05B19/42 |

审查员 22 55

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

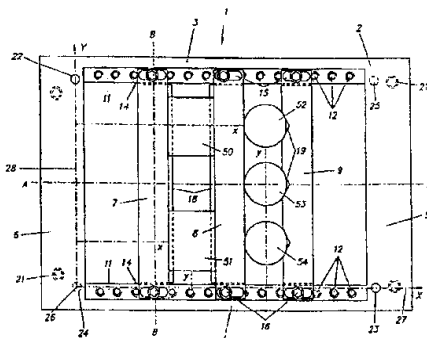
代理人 王兆先 杨松龄

权利要求书 5 页 说明书 18 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 工件运载件及其和其上工件定位在机械  
设备内的方法

[57]摘要

一种将工件运载件相对于机械加工设备定位的方法,其步骤为:先将运载件插入该设备中并将其固定到至少大约对应于希望的标定位置处。接着通过检测设在运载件上的两个参照标记确定运载件的实际位置。安放在运载件上的工件的准确位置是在一个独立的测量及对正工位中确定的。将所确定的位置数据转送到该设备中。设在运载件中的工件的实际位置可以根据参照标记的位置计算出来。还提供了一种包括至少两个参照标记的工件运载件。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4



## 权 利 要 求 书

---

1. 一种将一个工件运载件和多个安放在所述工件运载件上的工件定位在一个机械加工设备内的方法，包括下列步骤：

首先，通过检测设置在所述工件运载件上的至少两个参照标记相互之间水平距离的方式，把安放在所述工件运载件上的每个工件相对于一个假想坐标系的坐标值在一个测量及对正工位中确定并记录下来；

第二，将工件运载件在一个至少大致地对应于一个预选的标定位置的位置处插入并固定在机械加工设备中，然后，通过检测相对于所述机械加工设备的至少一个标定参照轴线的所述至少两个参照标记来确定工件运载件的实际位置；存储所述实际位置的坐标值；

第三，由所述至少两个参照标记限定的假想坐标系，与安放在所述工件运载件上的工件坐标值一起以算术的方式加在所述机械加工设备的坐标系上。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于：所述至少两个参照标记间的距离另外确定并记录。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于：所述工件运载件在 Z 方向上的位置是以机械方式确定的。

4. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于：所述工件运载件在 Z 方向上的位置是通过检测设置在所述工件运载件上的至少两个标记相互之间垂直距离的方式确定的。

5. 如权利要求 4 所述的方法，其特征在于：所述参照标记的位置是在所述测量及对正工位中以机械方式或光学方式检测的。

6. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于：安放在所述工件运载件上的工件的位置是在所述测量及对正工位中借助一个测量



卡规通过在至少两个相互偏离  $90^\circ$  的点上碰触每个所述工件的方式加以确定的。

7. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于：安放在所述工件运载件上的工件的位置是在所述测量及对正工位处用光学装置加以确定的，借此，每个工件都是在至少两个相互偏差  $90^\circ$  的点处检测的。

8. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于：所述机械加工设备是一个金属丝蚀刻设备，所述参照标记是由设置在所述工件运载件上的连续参照孔构成的，由此，所述参照孔的位置是借助所述金属丝蚀刻设备的蚀刻金属丝检测到的。

9. 如权利要求 8 所述的方法，其特征在于：为了确定每个所述参照孔的中心的位置，每个所述参照孔的孔壁由所述蚀刻金属丝在三个彼此偏离  $90 \sim 150^\circ$  的不同点处进行碰触，由此，在每个情况下，一旦蚀刻金属丝碰触到所述参照孔的孔壁，就记录下所述蚀刻金属丝的位置，由此，根据所述三个碰触点的位置以数学方式计算出所述参照孔的中心的位置。

10. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于：在将所述工件运载件固定在所述机械加工设备中之后，此外测量所述参照标记相互间的距离并将所测距离与在所述测量及对正工位上测得的参照标记相互间距离作比较，由此，在测量值处于预定偏差的情况下，在所述机械加工设备中根据所测量的偏差对安放在所述工件运载件上的每个工件的坐标值相对于所述假想的坐标系或参照格栅在数学上加以校正。

11. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于：所述假想的坐标系或参照格栅的原点被选择成近似地处于一条通过所述两个参照标记延伸的直线的中心处。

12. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于: 借助于一个界面元件, 将在所述测量及对正工位中测得的数值转送给所述机械加工设备。

13. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于: 将在所述测量及对正工位中测得的数值存储在一个数据存储装置中并在所述机械加工设备中借助一个适合于读取存储在所述数据记录装置中的数据的读取装置读取出来。

14. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于: 将在所述测量及对正工位中测得的数值记录在一个安排在或连接在所述工件运载件上的数据存储装置中。

15. 如权利要求 14 所述的方法, 其特征在于: 在所述测量及对正工位中测得并记录于安置在或连接到所述工件运载件上的数据存储装置中的数值是借助一个分给所述机械加工设备的读取装置以无接触的方法读取并存储在一个设置在所述机械加工设备上的存储装置中。

16. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于: 所述工件运载件是用机械装置定位地固定在所述测量及对正工位中和/或所述机械加工设备中, 并用气动装置松开。

17. 如权利要求 7 所述的方法, 其特征在于: 所述光学装置是一个激光装置。

18. 如权利要求 12 所述的方法, 其特征在于: 所述界面元件是一个网络。

19. 如权利要求 16 所述的方法, 其特征在于: 所述机械装置是弹簧装置。

20. 一种用于实施如权利要求 1 所述方法的工件运载件, 适合于夹紧地接纳一个工件或多个工件, 所述工件运载件适合于定位地固定在一个机械加工设备的工作台装置上用于对分别安放在所

述工件运载件上的该工件或所述多个工件进行机械加工，所述工件运载件配置有至少两个位于所述工件运载件上并且相互间有一水平距离的参照标记，以便确定所述工件运载件在 X 和 Y 方向上以及相对于绕 X 和 Y 轴的交点，即 Z 轴，角度方位的实际位置。

21. 如权利要求 20 所述的工件运载件，其特征在于：其包括两个位于对角位置的参照标记，它们彼此相对。

22. 如权利要求 20 所述的工件运载件，其特征在于：所述工件运载件具有一个至少近似矩形的形状，由此，其至少两个对角线上的相对角部上各设置有所述参照标记中的一个。

23. 如权利要求 22 所述的工件运载件，其特征在于：所述工件运载件配置有三个设置在其三个角部区域上的参照标记。

24. 如权利要求 20 所述的工件运载件，其特征在于：所述参照标记是由设置在所述工件运载件上的连续孔构成的。

25. 如权利要求 20 所述的工件运载件，其特征在于：所述工件运载件包括一个夹紧框架构件，该夹紧框架构件上设置有用将所述工件运载件在 Z 方向定位的止动装置。

26. 如权利要求 20 所述的工件运载件，其特征在于：所述工件运载件和所述夹紧框架构件分别在其下表面设置有一个确定其在 Z 方向上的位置的支承面，该支承面分别与设置在所述测量及对正设备和所述机械加工设备上的支承面配合。

27. 如权利要求 25 所述的工件运载件，其特征在于：所述夹紧框架构件是单块材料制成的。

28. 如权利要求 20 所述的工件运载件，其特征在于：所述工件运载件配置有一个数据存储装置，该数据存储装置用于存储安放在所述工件运载件上的工件的位置和坐标值。

29. 如权利要求 20 所述的工件运载件，其特征在于：所述工件运载件配置有夹紧装置，该夹紧装置适合于将所述工件运载件

分别夹紧地固定在所述测量及对正工位上和机械加工设备上。

30. 如权利要求 29 所述的工件运载件, 其特征在于: 所述夹紧装置同时设计为定心元件, 用于至少粗略地将所述工件运载件在所述机械加工设备中定心并且明确地将其对正。

31. 如权利要求 20 所述的工件运载件, 其特征在于: 此外, 所述工件运载件设置有至少另外两个其相互位置之间具有一定垂直距离的参照标记, 以便确定所述工件运载件在 Z 方向上的位置。

32. 如权利要求 20-31 中任一项所设计的工件运载件的用途, 其可设计成为一种工件夹紧构件, 适合于被固定在一个机械加工设备中对安放在工件运载件上的工件进行机械加工。

33. 如权利要求 28 所述的工件运载件, 其特征在于: 所述数据存储装置还可用于存储其他数据。

34. 如权利要求 32 所述的工件运载件, 其特征在于: 所述机械加工设备是一个金属丝蚀刻机械加工设备。

# 说明书

---

## 工件运载件及其和其上工件定位在机械设备内的方法

本发明涉及一种用于将工件运载件定位在机械加工设备内的方法，以及一种适合于完成这种方法的工作运载件。此外，本发明还涉及这种工件运载件用于将工件精确地定位在机械加工设备的工作区内的用途。

为了操作一个机械加工设备对一个工件进行机械加工而没有明显的中断，要在将一个工件运载件固定在前述机械加工设备中之前将欲加工工件夹固到该工件运载件上并安放在其内。这个操作最好是在一个特别适合于测量及对正的工位中进行，工件在该工位中被固定到该工件运载件上；然后确定该工件相对于该工件运载件的准确位置并将其存储起来。通常，工件运载件设置有夹紧装置，该夹紧装置不仅可在测量及对正工位中调整工件运载件的位置，而且也可在机械加工设备中对其位置进行调整。换句话说，上述还起定位装置作用的夹紧装置，或至少一个这样的夹紧装置是这样的参照系，安放在工件运载件上的工件相对于其的位置被确定和存储起来。

在多数情况下，这些定位和夹紧装置是由从工件运载件上伸出的夹紧销构件构成的，该夹紧销构件在将工件运载件夹紧在一个机械加工设备的工作台上的过程中与设置在该工作台内或该工作台处的相应安置的夹紧和定位孔相啮合；这样，工件运载件及安放在该工件运载件上的工件以相对于一个坐标系或配给一个机械加工设备的参照格栅的完全确定的位置固定在该机械加工设备的工作台上。不言而喻，可以在工件运载件上设置定位孔及在该机械加工设备的工作台上设置定

位销或定位柱。

每个工件相对于工件运载件的准确位置通常是由两条在X和Y方向相互垂直延伸的轴及绕Z轴，即过X和Y轴的交点与该两轴垂直的轴，的角度方位确定的。即使工件运载件和安放在其上的工件在Z轴方向上的位置在对工件进行机械加工期间是重要的，但就位置的定位及准确确定来说，则其重要性要较后者稍小些。

已知定位确定地夹紧接纳欲加工的一个或多个工件的工件运载件的方法在现有技术中有许多种。对这类方法的要求严格地取决于希望达到的工件加工精度。另一个准则是：如果工件必须在若干步骤中借助多个相互可以完全不同的机械加工设备进行机械加工，则必须能将工件运载件分别夹紧在各个机械加工设备上并从其上取下。因此，除了绝对定位精度外，工件相对于机械加工设备的坐标系或参照格栅的重新定位的精度是最重要的。

关于下面就将一个工件运载件定位在一个机械加工设备中和/或一个测量及对正工位上的方法而论，以及就工件运载件自身的设计和构造而论的意见，特别假定放置在工件运载件上的工件要求并且应该实现在几千分之一毫米限制范围内的加工精度。

在德国专利3115586中，公开了一种两件式工件夹紧系统，该系统适合于夹得特别紧地接纳尺寸较小的工件。该夹紧系统包括一个夹盘件及一个工件运载件，该工件运载件适合于在一个非常确定的位置连接到该夹盘件上。因此，该夹盘件配置有多个突伸出的定位柱或销，该定位柱或销与相应那么多个设置在工件运载件上相应位置处的定位孔相啮合。借助于这些一对对的柱或销和孔两者之间的配合，就可确保安放在工件运载件上的工件相对于夹盘件的准确确定的位置。借助于第一对销或柱/孔，就可确定工件在X和Y方向的准确位置，而其他各对销或柱/孔则确定该工件绕Z轴的角度方位。



为了用这种夹紧系统获得较高的定位精度，绝对有必要不仅使定心销或柱，而且使与该些定心销或柱配合的定心孔相互之间的相对位置具有较高的精确度。只有采用这种措施，才能确保定心销或柱与定心孔有可靠的配合。不过，在这种方法中，加工精度要求非常高。

这种定心系统存在的另一个问题是定心销或柱通常是圆锥形设计形式，这是因为X和Y方向的位置是由彼此独立的各对定心柱或销/孔确定的，其结果是工件运载件相对于夹盘件的几何位置就完全被确定下来了。

采用这种具有较大尺寸的夹紧系统，例如框架设计形式的工件运载件，这种问题会更加突出。为了使定位尽可能地稳定和精确，各对销/孔的位置要离其他销/孔尽可能的远。这样，在这种设计形式中会出现这样的缺点，即可获得定位精度例如会受温度影响而降低，从而导致在具有例如其长度和/或宽度为50厘米的框架式工件运载件的夹紧系统中，安放在工件运载件上的工件会出现几分之一毫米范围内的定位误差。

为了使这些问题的程度减至最小，本申请人已在EP-A2 0403428中提出和公开了一种夹紧系统，借助这种系统，上述缺陷大体上可以避免。这种设计结构包括一个其形式为配置有定心孔的框架式运载单元的工件运载件。定心孔与安置在机械加工设备的工作台的表面上相应位置处的定心销相配合。由此，所提供的第一组定心孔和定心销确定了工件运载件相对于机械加工设备在X和Y方向上的位置，并且由此设定了参照坐标系或格栅的原点。为了确定工件运载件绕上述原点，即绕Z轴的角度方位，提供了第二组定心孔和定心销，该组定心孔和定心销在X方向上设置在离上述第一组定心孔和定心销一定距离的位置处。为了另外确定Z轴的角度方位，特别是在工件运载件特别大的情况下，还提供了另一组定心孔和定心销，该组定心孔和定心销在Y

方向上设置在离上述第一组定心孔和定心销一定距离的位置处。利用这种夹紧系统的设计，工件运载件相对于机械加工设备的定位可以达到很高的定位精度，其中因温度引起的长度变化不会在该系统的原点的不确定的移动中反映出来。

此前给出的所有说明和解释都是涉及在夹紧过程中定心元件的精确的及非常确定的配合，即工件运载件相对于机械加工设备的位置确定的定位。这个假说是基于这样的事实：通过定心元件在夹紧过程中确定的配合，即工件运载件相对于机械加工设备的位置确定的定位，工件运载件和安放在其上的工件的相应的精确定位就可以自动地获得。

不过，实际情况表明，在某些情况下，甚至在工件运载件具有稳定且非常确定的原点的情况下，安放在这种工件运载件上的工件分别相对于定心元件和由这些定心元件确定的原点的定位会在几百分之一毫米的限制范围之内变化。

首先，或许能在工件运载件和/或机械加工设备的工作台的由温度引起的尺寸变化中找到这种现象的原因。如果工件运载件的尺寸在热的影响下发生变化，安放在工件运载件上的工件的位置就会相对于其原点移动。安放在工件运载件上的工件和该工件运载件的原点之间的距离越大，绝对定位误差就越大，而且，在工件运载件的尺寸由温度引起变化的情况下，设置在工件运载件上的定心元件之间的距离会发生变化。机械加工设备的工作台的尺寸因温度而引起的变化是通过设置在所述工作台上的定心孔或定心销之间的距离的变化而反映出来的。甚至由设置在机械加工设备的工作台上的定心元件所确定的机械机器原点在温度的影响下也会相对于理论上的正确原点移动。

所有这些问题在例如于德国专利3115586中公开的几何上非常确定的夹紧系统中甚至更严重。而且，工件运载件和机械加工设备的工

工作台之间热膨胀系数的不同会进一步导致精度下降。如果在这些问题中加进其他因素的影响，例如待夹紧的工件的重量较重和/或较大的夹紧力，则工件运载件的材料会发生弹性变形，以而导致工件运载件相对于机械加工设备的定位精度进一步降低。没有必要特别强调的是：结合有较大工件运载件的较大的夹紧系统与较小的夹紧系统相比在这些负面因素上有更强的反应。

此外，必须考虑到如何制造这种通常由多个单独的元件构成的且用绝对一样的钢材制成的工件运载件，这是因为就热膨胀和/或弹性而言，源于不同制造批料的钢材会呈现不同的性能。

而且，还必须考虑现有技术中众所周知的其它误差源，在最坏的情况下，所有这些误差可以归纳为：工件运载件及安放在其上的工件分别相对于机械加工设备的最终定位精度不再处于要求的限制范围内。某些引起这种进一步误差的可能原因是：

- ◆定心销的制造公差；

- ◆定心孔的制造公差；

- ◆将定心销连接在工件运载件上和/或相对于机械加工设备的工作台确定定心孔的位置的过程中的公差。

为了将所有这些公差减到最小，在制造这种高精度的夹紧系统的过程中，必然要花费非常高的费用；其结果是定心元件（各对相配合的销和孔）以及整个工件运载件的成本相对应也很高。

为了避免上述所有的缺点，最好是使工件运载件的定位参照系与要求将工件运载件连接在机械加工设备的工作台上的夹紧及固定装置完全脱离并与其无关。在这种情况下，换句话说，这意味着在将工件运载件夹紧到机械加工设备的工作台上的过程中不可避免要出现的误差以及在机械加工设备的理论坐标原点和通过定位及夹紧元件的定位和配合以机械方式固定的机械工件运载件坐标原点之间的偏差已不再

对工件运载件的定位精度和/或安装在该工件运载件上的工件的加工精度有任何影响。而且，最好是用较简单的定心元件替换掉现有技术中已知的制造成本非常昂贵的定心元件或完全将它们去掉。所要达到的最终目标是确定工件运载件相对于机械加工设备的理论坐标原点可以发生的尺寸偏差和安放在工件运载件上的工件的位置相对于该理论坐标原点的偏差，并且以算术方式校正安放在工件运载件上的工件相对于工件运载件的这些尺寸偏差及安放在工件运载件上的工件的位置偏差的坐标值。

本发明的目的是提供一种将工件运载件在机械加工设备中定位的方法，借助这种方法，工件运载件以及安放在其上的工件相对于机械加工设备的位置可以设定在较过去尽可能高的精度范围内。

本发明的另一个目的是提供一种适合于夹紧地接纳一个工件或多个工件的工件运载件，工件相对于机械加工设备的位置可以很容易和很准确地确定。

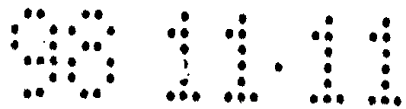
为获得这些和其他的目的，本发明提供了一种将一个工件运载件和多个安放在所述工件运载件上的工件定位在一个机械加工设备内的方法，包括下列步骤：

首先，通过检测设置在所述工件运载件上的至少两个参照标记相互之间水平距离的方式，把安放在所述工件运载件上的每个工件相对于一个假想坐标系的坐标值在一个测量及对正工位中确定并记录下来；

第二，将工件运载件在一个至少大致地对应于一个预选的标定位置的位置处插入并固定在机械加工设备中，然后，通过检测相对于所述机械加工设备的至少一个标定参照轴线的所述至少两个参照标记来确定工件运载件的实际位置；存储所述实际位置的坐标值；

第三，由所述至少两个参照标记限定的假想坐标系，与安放在所述工件运载件上的工件坐标值一起以算术的方式加在所述所述机械加工设备的坐标系上。

本发明还提供了一种工件运载件，其适合于夹紧地接纳一个工件或多个工件。该工件运载件适合于定位地固定在机械加工设备的工作台上用于对安放在工件运载件上的该工件或多个工件分别进行加工。该工件运载件配置有至少两个设置在工件运载件上面且彼此相距一水平距离的参照标记，以便确定工件运载件在 X 和 Y 方向中以及相对于其绕 X 和 Y 轴交点，即 Z 轴的角度方位的实际位置。



用此方法及借助这种工件运载件，就能够准确地确定和设定待加工的工件的位置，该位置与工件运载件的公差，其夹紧和定位元件的公差以及温度影响无关。

在本发明的一个较佳实施例中，此外还假定，在将工件运载件固定在机械加工设备上之后及对安放在该工件运载件上的工件进行加工之前，要测定上述两个参照标记之间的距离，并将其与在测量和对正工位处确定的参照标记之间的距离相比较。如果这两个数值之间的差值超出一定的限制范围，安放在工件运载件上的工件的坐标值就要根据测量的距离差值以算术方式进行校正。这样，工件运载件由温度引起的长度变化可以在很大程度上得到补偿。

由于提供了两个设置在工件运载上是彼此相距一定的水平距离的参照标记，故不仅可以准确地确定工件运载件在X和Y方向上的实际位置，而且也可以确定其相对于绕Z轴的角度方位的实际位置。其结果是工件运载件的定心和固定元件可以以一种相当简单的设计形式加以制造加工；因此，整个工件运载件的成本要比现有技术中已知的高精度的工件运载件的成本低得多，而且不存在工件运载件的定位精度会受到损害的缺点。

工件运载件上也可设置至少两个相互位置之间有一定垂直距离的参照标记，工件运载件在Z方向上位置是通过这些标记之间垂直距离的方式确定的。

在工件运载件的一个较佳实施例中，假定其夹紧框架构件是由单块材料制成的。因此，这种设计就具有这样的优点，即工件运载件的整个基本部分是用同样的材料制成的；换句话说，也就是不必使用具有不同性质的不同的材料。而且在装配工件运载件中不会出现公差。

以下结合附图对本发明的实施例作进一步说明，其中：

图1是示意性画出的工件运载件的顶视图；

图2是沿图1中A-A截面截取的图1所示工件运载件的纵向剖视图，



但其内没有夹有工件；

图3是沿图1中B-B截面截取的图1所示工件运载件的横截面剖视图，但其内没有夹有工件；

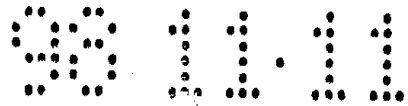
图4是测量及对正工位以及配备有一个装有工件的工件运载件的金属丝蚀刻设备和一个计算机的严格示意性视图。

图1以顶面剖视的形式示出了一个工件运载件1的实例。工件运载件1主要是由一个刚性夹紧框架构件2或一般是矩形的构件构成的，该夹紧框架构件可以用单块材料制成，其包括两个侧向框架构件3和4，两个横向框架构件5和6以及多个夹紧横杆构件7、8和9。在第一夹紧横杆构件7和第二夹紧横杆构件8之间夹有两个长方体形的工件50和51，而在第二夹紧横杆构件8和第三夹紧横杆构件9之间夹有三个圆柱形工件52、53和54。

两个侧向框架构件3、4各配置有一个台阶形的凹座11，该凹座沿着其面朝夹紧框架的内侧的边缘延伸并设置有螺孔12。为了使三个夹紧横杆构件7、8和9能固定到夹紧框架构件2上，夹紧横杆构件7、8和9的两端各配置有一个其上结合有一个纵向缝口15的短的支承臂构件14。夹紧横杆构件7、8和9座靠在侧向框架构件3和4的凹座11上的上述支承臂构件14上并借助螺钉16固定到该支承臂构件上，螺钉16穿过所对应的纵向缝口15并拧入侧向框架构件3和4的螺纹孔12内。

三个夹紧横杆构件，即构件7、8和9中的两个上各配置有一个突伸出的肋条构件18，该肋条构件沿其下部边缘中的一个延伸并起一个止动构件的作用，待夹紧的工件50和51在夹紧过程中可以座靠在该止动构件上。第三夹紧横杆构件9配置有V型凹口19，圆柱形工件52、53和54可以容纳在其中。应该理解，三个夹紧横杆构件7、8和9只不过是示范性的实施例，并且在本发明的范围内还可以使用许多其他设计形式的夹紧横杆构件。

在此处所述实施例中，工件运载件1配置有四个从夹紧框架构件



2的下表面上突伸出的夹紧构件21，这些夹紧构件21起将工件运载件1固定在测量及对正工位上和固定在机械加工设备上的作用。四个夹紧构件21一般安排在夹紧框架构件2的四个边缘的区域上，而且设置在左侧的侧向框架构件6上的两个夹紧构件21之间的距离要稍小于设置在右侧的侧向框架构件5上的两个夹紧构件21之间的距离，以便使工件运载件1在测量及对正工位中以及在机械加工设备中具有明确的方位。夹紧构件21起到粗略地对工件运载件1进行分别相对于测量及对正工位以及相对机械加工设备的定心及定位的作用。

这种工件运载件1在现有技术中基本上是众所周知的。例如，这咱类型的工件运载件公开在美国专利5201502中。因此，就没有必要对这种工件运载件进行详细说明。只对附图中所示夹紧构件21的结构安排及原理进行图示说明；应该理解，也可以使用许多其他设计形式的夹紧构件。例如，也有可能完全不给工件运载件1提供夹紧和/或定心构件，而是给测量及对正工件以及机械加工设备提供经适当设计的夹紧和/或定心元件。

不过本发明的基本特征是工件运载件1配备有两个参照标记。在本实施例中，夹紧框架构件2的两个横向框架构件5和6各设置有一个其形式分别为连续孔22和23的参照标记。这两个参照孔22和23是相互相对地位于夹紧框架构件2的对角位置的两个角部区域上。连续孔22、23起参照标记的作用并且有助于确定工件运载件1在X方向，Y方向以及相对于绕Z轴的角度方位的位置。而且，在图1中，另两个连续孔24、25以虚线示出。这两个附加的连续孔24、25的位置处在夹紧框架构件2的余下的两个相对角部区域上。因此，应指出存在这种可能，即夹紧框架构件2可以设置有三个、四个，或者甚至更多的连续参照孔。

由两个其形式为连续参照孔22、23的参照标记确定的坐标系或参照框架26在图1中以横坐标27(X轴)和纵坐标28(Y轴)示意性地示



出；Z轴通过X轴和Y轴的交点或原点沿垂直于X轴和Y轴的线延伸。为了描述被夹紧的工件50、51、52、53和54相对于坐标系26的位置，一条标以x的点划线从长方体工件51画到纵坐标28处，而一条标以y的点划线从长方体工件51画到横坐标27。相应地，对于最上面的圆柱形工件52也画两条同样的点划线。

在图2中，工件运载件1示出在沿图1中A-A截面截取的纵向剖视图中。为了描述清楚，借助夹紧框架构件2夹紧并示于图1中的工件以及几条虚线并未示于图2中。从此图中，可以明显看到四个向下突伸的夹紧构件21中的两个。如已经提到的那样，这些夹紧构件一方面起粗略地将工件运载件1相对于测量及对正工位以及机械加工设备进行定位的作用，另一方面则将工件运载件1牢固地固定到测量及对正工位及机械加工设备的工作台上。真实的固定和夹紧操作是例如由弹簧的弹性力以机械方式完成的，而松开夹紧构件则是靠压缩空气完成的。这样，就确保了工件运载件保持固定在其位置，即使在气动或液压系统出现泄漏，或在电力供应中断的情况下也是如此。最好是，夹紧结构能设计成自锁式，以使工件运载件1在电力和/或气动力供应出现故障的情况下也能安全地固定在其位置上。

在图3中，工件运载件1示出在沿图1中B-B截面截取的横向剖视图中。在此视图中，夹紧横杆构件7是以纵向剖视形式视出的，以示出其纵向轮廓。

在图4中，在一种非常概略的方式示出了一个测量及对正工位30，一个金属丝蚀刻设备40以及一个计算机45。测量及对正工位30如已由其名称所暗示的那样，起确定安装在工件运载件1上的工件5X相对于工件运载件1的准确位置。由于这种测量及对正工位30以及为确定工件的位置所进行的测量及对正操作在现有技术中是已知的并且本身并不构成本发明的基本部分，以下的描述只限于对本发明来说是重要

的内容。

测量和对正工位30基本上包括一个测量台31以及一个由一框架结构32支承着的测量臂构件33。测量臂构件33配置有一个安装在其自由端上的测量卡规34。操作这种测量和对正工位30所需的计算机45借助一条象征性示出的数据导线35连接到测量及对正工位30上。测量臂构件33以及测量卡规34可以X、Y及Z方向上移动。正如熟悉现有技术的人众所周知的那样，测量臂构件在X和Y方向上的实际位置以及其相对于一个参照点的位置可以借助现有技术中众所周知的测量处理装置以很高的精度确定并记录下来。为了能对工件运载件1在Z方向进行准确确定的定位，测量台31设置有一个支承表面(未详细示出)，工件运载件最好在夹紧构件21的区域搁置在该支承表面上。这样，测量臂构件33在Z方向上的位置就不用去确定了，因为工件运载件1的高度位置是准确地知道的。另一方面，测量臂构件的位移或偏转路径可以借助计算机毫无困难地并以很高的精度以数字方式加以确定、处理和存储。

最好在确定由标号5X表示并安放在工件运载件1上的工件的位置之前，先确定设置在夹紧框架构件2中的参照孔22和23的准确位置。为此，将测量卡规34的尖端分别插入参照孔22和23中，用测量卡规34的尖端在这样的位置至少接触三次参照孔的孔壁，即在相互偏移 $90\sim 150^\circ$ 的位置上。一旦测量卡规34的尖端触到参照孔的孔壁，就确定了测量卡规34和测量臂构件33在X和Y方向上相对于测量及对正工位30的位置并存储起来。通过确定参照孔22和23的孔壁的三点，参照孔的轴线就可以以电气的方式准确和清楚地加以确定。此后，将一个假想的坐标系或参照框架以数学的角度加在工件运载件1上面，所确定的参照孔22和23的中心起所述假想的坐标系或参照框架的基础。

现在就可以准确地确定安放在工件运载件1上的工件5X相对于上

述假想的坐标系或参照框架的位置和准确的坐标值。为此，将测量卡规34从不同的方向，最好是偏移90°的不同方向至少向被夹紧的工件5X移动两次，以便在测量卡规34的尖端碰触到工件5X的表面时确定测量臂构件33在X和Y方向上的位置。每个测量值都存储在计算机45中。以这种方式，就确定了安放在工件运载件1上的各工件5X相对于上述假想坐标系或参照格栅的位置和坐标值。整个测量过程是由计算机45进行控制的并将所测量的值存储于该计算机中。以这样的方式，工件5X相对于加在工件运载件1上并由两个参照孔22和23的位置所确定的假想坐标系或参照框架的准确位置及方位就是已知的了，从而为进一步处理作好了准备。

在本实施例中，使用了一个金属丝蚀刻设备40作为对安放在工件运载件1上的工件5X进行机械加工的机械加工装置。从图4较精确的示意性视图中可以看出，这种金属丝蚀刻设备40的基本部件和元件是一个工作台41，该工作台最好是如现有技术中众所周知的那种开式框架构件(open frame member)的形式，一个可在X和Y方向移动的金属丝导引头构件42，以及一个真实的蚀刻金属丝43。金属丝蚀刻设备40借助一个示意性示出的数据连接线46连接到计算机45上。

以下结合图1和4，对确定工件运载件上的工件的准确位置和准确地将工件运载件1定位在一个金属丝蚀刻设备40内的操作方法进行详细的描述。应该理解，本发明的方法或在本发明范围内的类似方法也可以结合其他机械加工设备来完成，而限于后面作为实例的金属丝蚀刻设备40。

第一步，先确定安放在工件运载件1上并被夹紧在其上的工件50、51、52、53和54相对于测量及对正工位30内的两个参照孔22和23的准确位置。由此，就将一个假想的坐标系或参照格栅加于工件运载件1上。然后，将工件相对于所述假想坐标系的位置坐标值存储于

计算机45中并借助数据导线46传送给机械加工设备，在本实例中即金属丝蚀刻设备40上。下一步，将工件运载件1从测量及对正工位30上移走，移到金属丝蚀刻设备40上并牢固地夹紧到该金属丝蚀刻设备的工作台41上。工件运载件1在Z方向上，即相对于其高度位置的准确定位是通过金属丝蚀刻设备40的工作台41的平面与工件运载件1的下部平面相配合来完成的。

借助设置在工件运载件1上的夹紧构件21，就可将工件运载件1相对于金属丝蚀刻设备40的参照原点在X和Y方向上粗略地定位；实际上，定位精度在几十分之一毫米范围内的偏差并不会有任何明显的影响。假如在任何特殊的环境下需要对工件运载件1相对于金属丝蚀刻设备40的上述参照原点更准确地进行定位，工件运载件1可以配置更加准确操作的夹紧和定位装置，例如，在美国专利5065991中公开的装置。

由于参照孔22和23相对于夹紧构件的位置的位置可以从先前在测量及对正工位30中进行的测量过程中得知，故工件运载件1在金属丝蚀刻设备40中的夹持精度在几十分之一毫米的限制范围之内就足以确保金属丝蚀刻设备40可以找到参照孔22和23的近似位置，并可以已知的方法，例如如现有技术人员众所周知的那样借助射流导引蚀刻金属丝43将蚀刻金属丝43分别穿过参照孔22和23。其后，亦如现有技术中众所周知的那样，在工件运载件1的下侧将蚀刻金属丝43收集起来，并将其拉紧。

一旦蚀刻金属丝43被抓住和拉紧，通过使蚀刻金属丝43和工件运载件1彼此相对移动的方式就可以使该蚀刻金属丝43与参照孔22的孔壁相接触。这种相对的移动最好发生三次，以便确保蚀刻金属丝43在彼此偏移90-150°的位置接触参照孔22的孔壁。通过测量蚀刻金属丝43和工件运载件1之间的电阻，就可以准确地测定是在测量臂构件33

的那个偏转点以及在其那个准确的X/Y位置处蚀刻金属线43和参照孔22的孔壁之间会出现接触。借助于这种方法，根据这三个接触点的位置，可以准确地计算出参照孔22的中心。此方法还具有另一个重要优点，借助于真实的机械加工工具，即蚀刻金属丝43，可以确定其为上述假想坐标或参照格栅的基础的参照孔22、23的位置，其结果是以这种方法将定位误差减到最小及避免机械加工误差。

此后，以与上述同样的方式确定参照孔23，如有必要的话还有参照孔24、25的中心的准确位置。根据这些测量结果，上述假想的坐标系或先加到工件运载件1上面的参照框架就由机械加工设备，即本实例中的金属丝蚀刻设备加以识别。因此，此假想的坐标系或参照框架与先在测量及对正工件30中确定的工件位置的坐标值一起可以加到金属丝蚀刻设备40的参照坐标系上。其结果是，最后金属丝蚀刻设备40得知安放在工件运载件1上的工件50、51、52、53和54相对于X和Y轴及相对于绕Z轴的角度方位的准确位置。根据这些数据，就可以开始真实的机械加工工序。

为了完成对安放在工件运载件上的工件相对于设置在工件运载件上的参照标记的准确定位这个工序，要求机械加工设备，在本实例中是金属丝蚀刻设备40，具有自由处理的相应软件。由于这种程序在现有技术中是众所周知的，故没必要对这种软件作进一步的详细说明。

如果需要的话，在机械加工设备40包括一个适当的存储装置读出单元，例如一个软盘驱动器的情况下，则借助一个软件存储装置，例如一个软盘，就可以完成测量及对正工位与机械加工设备40之间的数据交换。

本发明的方法可确保准确地得知工件50、51、52、53和54的位置，该位置具有在开始机械加工工序之前事先不知道的精确度，该精确度与将工件运载件1固定到机械加工设备40上的定位精度无关，与加

工制造工件运载件1的不可避免的公差无关，并且还在于在工件运载件1上的夹紧工件50、51、52、53和54以及相对于工件运载件1将这些工件对正的过程中出现的公差无关。

下面，将对某些其他并不排除的可能性进行描述，这些可能性是由本发明的方法或由该方法导引出的方法给出的。

如果工件运载件1配置有三个参照孔22、23和24，则第三个参照孔24可以用作一个横向检查参照物；因此，此第三参照孔24是以与其他两个参照孔22和23同样的方法测量的，并且从这些测量的结果以算术方式导出一个平均值。

如果工件运载件1配置有四个参照孔22、23、24和25，除了确定上述假想坐标系或参照格栅的准确位置外，还有可能确定工件运载件1的长度或宽度因热影响而可能发生的变化；根据这些进一步的测量数据，因此可以校正假想的坐标系或参照格栅。

参照孔的位置可以根据特定的情况自由地加以选择。因此，例如，这样就有可能在夹紧横杆构件7、8和/或9上设置参照孔。这样会显示出这样的优点，即参照孔离待机械加工的工件较近，从而可将温度引起的长度变化的影响减到最小。

根据本发明方法的一个具体的变更例，假想的坐标系或参照格栅的原点可以放在工件运载件1的中心处。用这样的方法，就可以获得这样的效果，即工件运载件1相对于其原点测得的可能出现的长度变化对总的精确度的影响最大只有整个长度变化值的50%。

在本发明方法的一个较佳实施例中，假定在工件运载件已经被固定到机械加工设备40中以后，再测量参照孔22和23的中心之间的距离并将该距离与在测量及对正工件30处测得的中心之间的距离作比较。如果在两个所测得的距离之间出现某种程度的偏差，工件50、51、52、53和54的位置就由机械加工设备40，根据参照孔22和23之间距离的所

述测量的偏差值在算术上加以校正。因此，例如温度引起的工件运载件1的长度变化的影响可以在X以及Y方向上基本上得到完全的补偿。

在本发明方法的另一个实施例中，假定在测量及对正工位30中确定的工件5X的坐标值被转送到一个设置在工件运载件1上的电气存储装置上并存储于该存储装置中。作为这种类型的存储，半导体元件或磁带会是适合的，它们能够存储所转送的信息和数据而无需要求电力供应装置。半导体元件或磁带的数据传送最好例如借助一个载频装置以一种无接触的方式完成，而感应交流电磁场可以提供来转换能量。通过使用这种存储元件，就可以实现将有关夹紧在工件运载件1上的工件的数据明确地加以分配。

总而言之，可以指出的是：工件运载件1固定到测量及对正工件及机械加工设备上时在X和Y方向的位置不是很重要，因为夹在工件运载件上的工件相对于至少两个参照标记的位置已准确地知道。换句话说，这意味着，工件运载件可以不是那么准确地分别固定到测量及对正设备的工作台上和机械加工设备的工作台上，因为在测量及对正设备中，建立了假想的坐标系或参照格栅，而在机械加工设备中，先前建立的假想坐标系或参照格栅被辨认出来并起供对工件进行机械加工用的基准的作用。用这样的方法，就能够使用可以非常廉价的方法加工制造的非常简单的夹紧构件。

在这种方法中具有一定重要性的元件是软件，因为它对校正的精度及可能性有决定性的影响。不过，采用适当设计的软件，就有可能确定假想的坐标系或参照格栅的位置，以及安放在工件运载件上并以近乎完美的精度得到机械加工的工件的位置。

最后，应该指出的是，代替上述参照孔，也可以在工件运载件1上设置其他型式的参照标记。这种可替换的参照标记的形式可以是突块、凹口，缝槽，视觉标记或类似的装置，它们可以由一个适当的位

置检测装置明确地加以辨认。



说明书附图

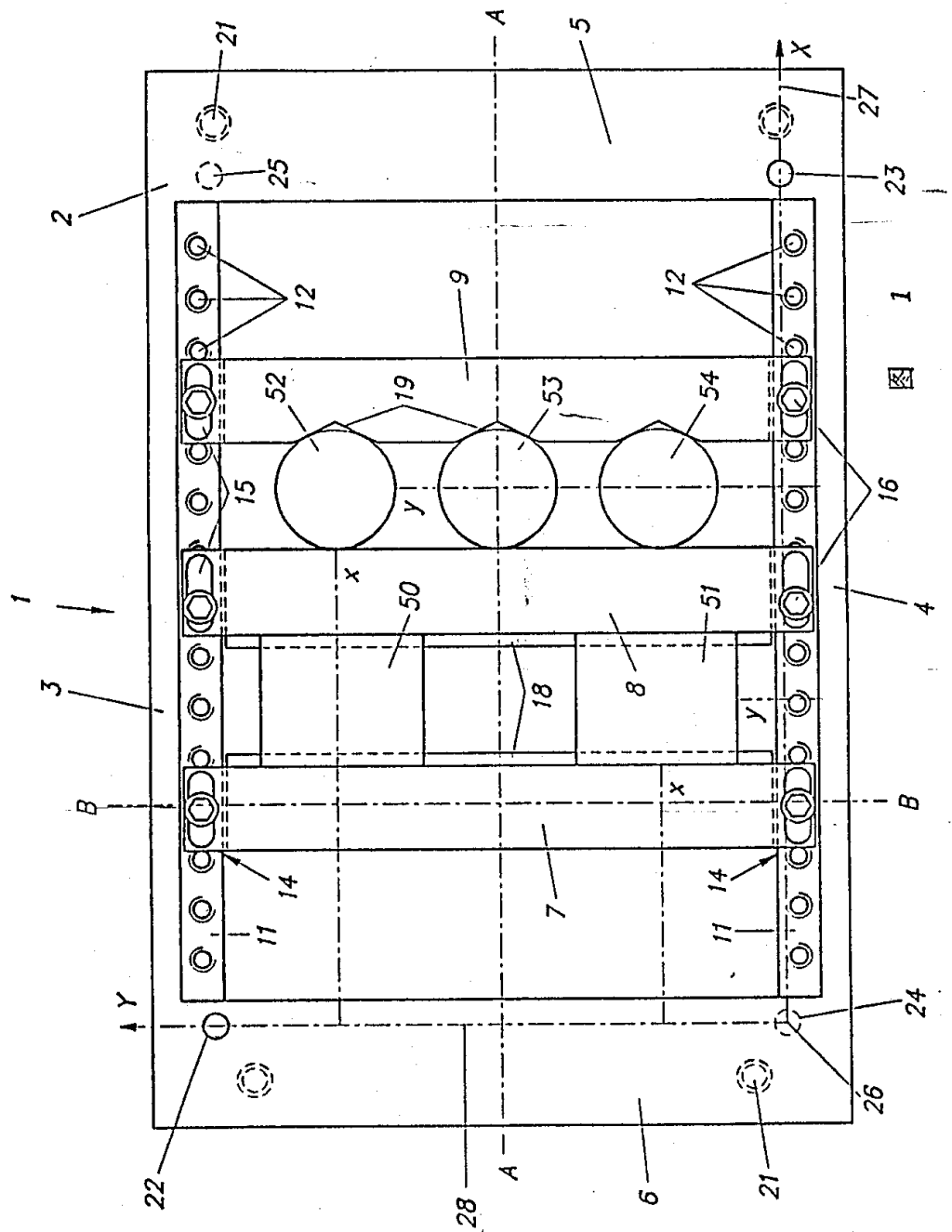
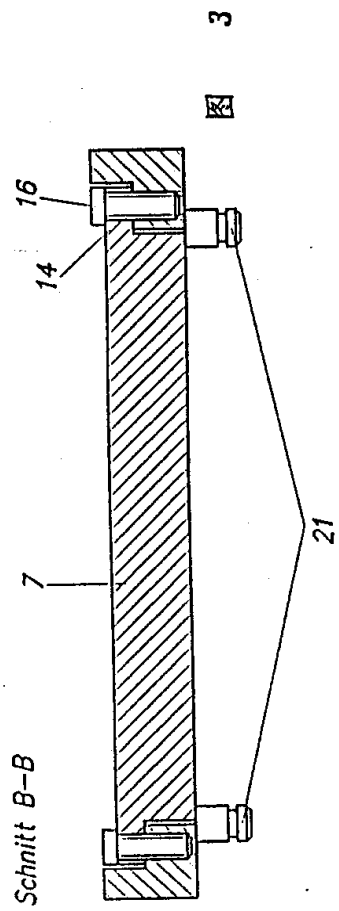
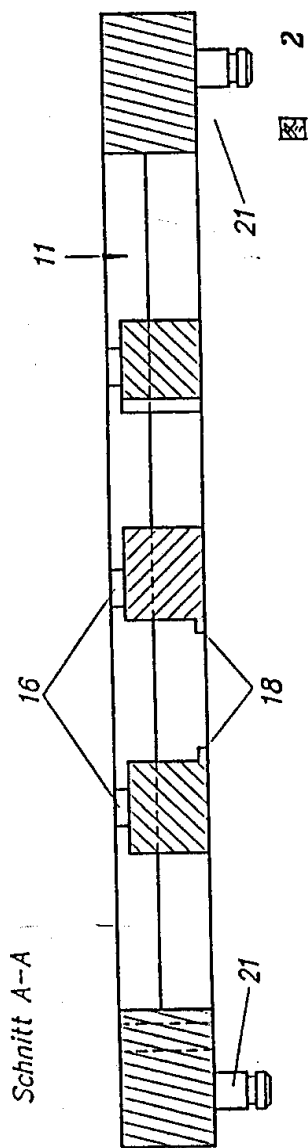


图 1



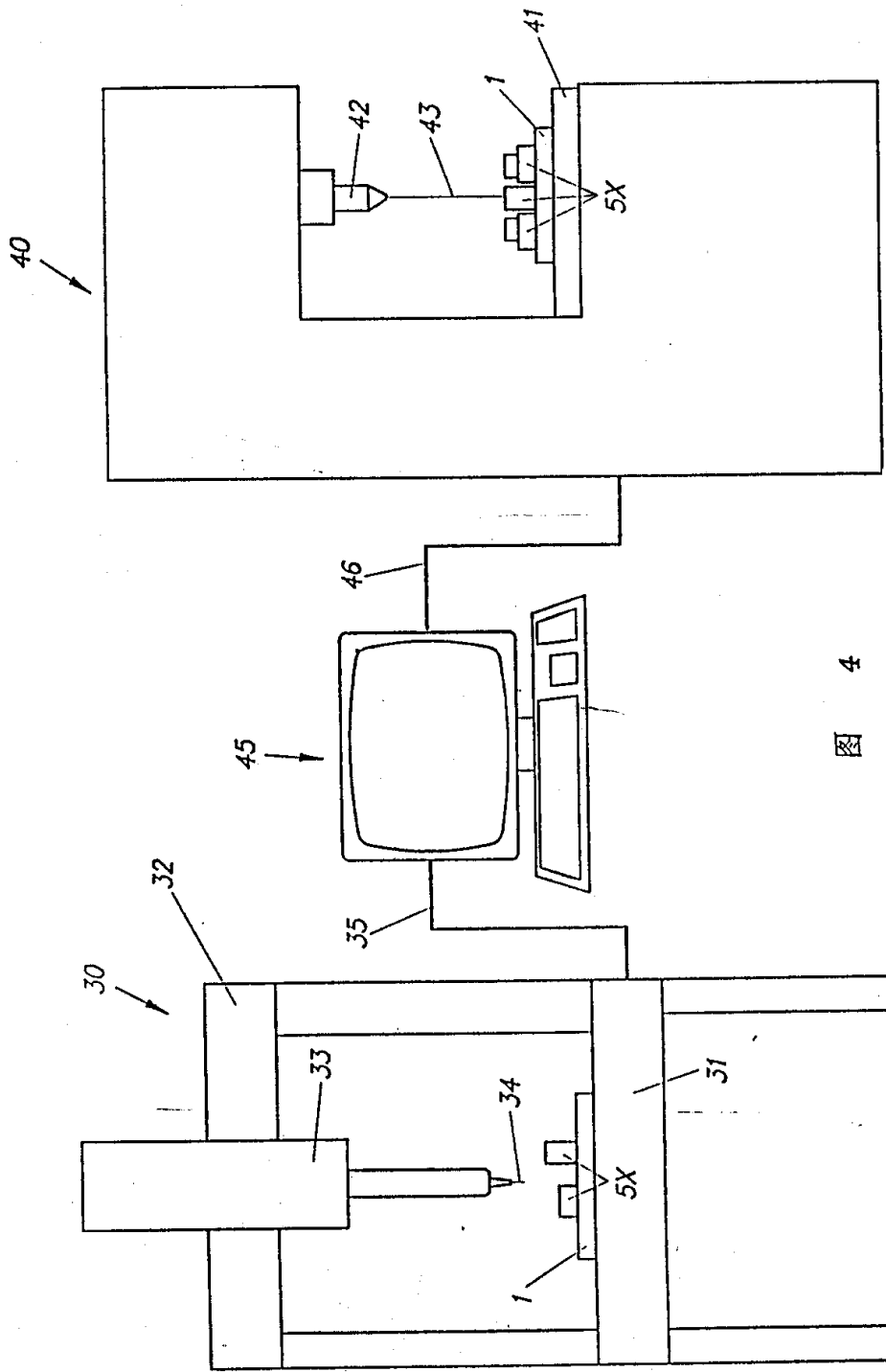


图 4