

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102564368 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 11

(21) 申请号 201110294229. 7

B25J 19/00(2006. 01)

(22) 申请日 2011. 09. 26

(30) 优先权数据

2010-215956 2010. 09. 27 JP

(71) 申请人 株式会社三丰

地址 日本神奈川县

(72) 发明人 松宫贞行 吉冈晋 上山修一

宫崎智之 新井雅典

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇 张会华

(51) Int. Cl.

G01B 21/00(2006. 01)

B23Q 17/00(2006. 01)

B23Q 17/20(2006. 01)

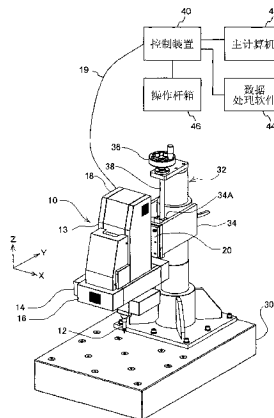
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 6 页

(54) 发明名称

坐标测量用测头单元及坐标测量机

(57) 摘要

本发明提供坐标测量用测头单元及坐标测量机。坐标测量用测头单元(10)小型、廉价,能够进行高速的高精度测量,机床中的机上测量、输送线等中的现场(观察)测量容易,坐标测量用测头单元(10)具有:驱动部件(X轴驱动部14、Y轴驱动部16、Z轴驱动部18),用于通过计算机数值控制使探头(12)沿相互正交的多个驱动轴线移动,使探头与测量对象(8)抵接来测量测量对象(8)的尺寸;一体化而成的壳体(13),用于容纳该驱动部件(14、16、18);安装部件(安装面20),设置在该壳体(13)的任一侧面上,用于将上述驱动部件(14、16、18)的任一安装在支承体(固定在基座30上的支架32上的支承件34)上。



1. 一种坐标测量用测头单元,其特征在于,该坐标测量用测头单元具有:
驱动部件,其用于通过计算机数值控制使探头沿相互正交的多个驱动轴线移动,使探头与测量对象相抵接来测量测量对象的尺寸;
一体化而成的壳体,其用于容纳该驱动部件;
安装部件,其设置在该壳体的任一侧面上,用于将上述驱动部件中的任一个驱动部件安装在支承体上。
2. 根据权利要求1所述的坐标测量用测头单元,其特征在于,
上述驱动部件是由直线导轨、滚珠丝杠和电动机组合而成的部件。
3. 根据权利要求1或2所述的坐标测量用测头单元,其特征在于,
上述探头沿三维方向移动自如,
用于使该探头沿其轴向移动的驱动部件配置在上述安装部件侧。
4. 根据权利要求1或2所述的坐标测量用测头单元,其特征在于,
上述探头沿与该探头的轴向正交的二维方向移动自如。
5. 根据权利要求1~4中任一项所述的坐标测量用测头单元,其特征在于,
上述探头能够更换。
6. 一种坐标测量机,其特征在于,该坐标测量机具有:
权利要求1~5中任一项所述的坐标测量用测头单元;
基座,其用于载置测量对象;
支架,其用于在该基座上支承上述坐标测量用测头单元。
7. 根据权利要求6所述的坐标测量机,其特征在于,
在上述支架上安装有向上下方向驱动的Z轴驱动部件,在该Z轴驱动部件上安装有向前后方向驱动的Y轴驱动部件,在该Y轴驱动部件上安装有向左右方向驱动的X轴驱动部件,在该X轴驱动部件上安装有探头。
8. 根据权利要求6所述的坐标测量机,其特征在于,
在上述基座上配置有用于移动测量对象的、具有移动量测量部件的工作台。
9. 根据权利要求6~8中任一项所述的坐标测量机,其特征在于,
能够在测量开始前为了与测量对象位置对准而以手动初始调整上述坐标测量用测头单元的位置。
10. 根据权利要求6~9中任一项所述的坐标测量机,其特征在于,
通过更换上述探头,也能够使坐标测量机起到微小形状测量机或图像测量机的作用。
11. 一种机床,其特征在于,
该机床安装有权利要求1~5中任一项所述的坐标测量用测头单元。
12. 根据权利要求11所述的机床,其特征在于,
不用将在上述机床上加工中的加工对象从该机床上卸下,就能够利用上述坐标测量用测头单元的探头对该加工对象进行测量。
13. 根据权利要求11或12所述的机床,其特征在于,
上述坐标测量用测头单元的移动与机床的测长系统相关联。
14. 一种输送线,其特征在于,
该输送线上安装有权利要求1~5中任一项所述的坐标测量用测头单元。

-
15. 根据权利要求 14 所述的输送线,其特征在于,
该输送线上安装有探头的轴向不同的多个上述坐标测量用测头单元。
16. 一种机械臂,其特征在于,
该机械臂安装有权利要求 1 ~ 5 中任一项所述的坐标测量用测头单元。
17. 一种移动式坐标测量机,其特征在于,
该移动式坐标测量机是将权利要求 6 ~ 10 中任一项所述的坐标测量机与驱动用电池一起安装在台车上而成的。

坐标测量用测头单元及坐标测量机

技术领域

[0001] 本发明涉及坐标测量用测头单元及坐标测量机。特别是涉及小型、廉价、能够进行高速的高精度测量的、机床中的机上测量、输送线等中的现场（观察）测量容易的坐标测量用测头单元及具有该坐标测量用测头单元的坐标测量机。

背景技术

[0002] 作为进行高精度的三维坐标测量的测量装置，公知有三维坐标测量机（以下也称为 CMM）。

[0003] 但是，以往的 CMM，一般测量行程为 500mm 左右，较大，该以往的 CMM 具有测头，该测头具有用于载置测量对象（例如工件）的较大的基座（底板）和用于使测量用探头（例如在与测量对象接触时产生接触信号的接触式的接触探头、获得测量对象的图像的非接触式光学探头等）相对于该基座移动的较大的门型或 C 字型的框架，该测头能使该门型或 C 字型的框架相对于基座沿一个轴向（例如前后方向）移动，并且能使该门型或 C 字型的框架沿与上述一个轴向正交的另一个轴向（例如左右方向）相对移动，从而使探头相对于该测头沿与上述两个轴向正交的上下方向移动。因而，CMM 不是测量位置的大小，而是覆盖整个测量物的大小，并且必须维持其测量行程的整个范围的精度。因此，CMM 大型且设置空间大，价格昂贵，不适合机上测量或观察测量。

[0004] 为了解决上述问题，申请人在日本特开平 6-34356 号公报（以下称为专利文献 1）中提出了能够组装到制造线上的简易型 CMM，在日本特开平 11-325869 号公报中（以下称为专利文献 2）提出了能够组装到加工中心中的 CMM。

[0005] 但是，专利文献 1、2 的技术都是以使用测量行程较大的大型的 CMM 为前提，组装到机床或制造线上，因此，存在价格昂贵、需要较宽的设置空间这样的问题。

[0006] 另一方面，在实际的应用中，多是以外部尺寸 40mm ~ 100mm 左右的小工件为测量对象，或者即使是大工件也是测量内径或轴部分的外径等而未必需要大的测量行程。在这种情况下，即使是小型工件也多采用以往的测量行程较大的为 500mm 以上的 CMM，则 CMM 的设置空间相对于测量对象（部分）大很多。

[0007] 另外，当要在机床上进行测量时，考虑取代刀具而安装测量用的传感器（例如接触探头）来进行测量，但在该情况下，测长系统（导轨、标尺）由于使用机床的构件，因此也存在不能检测机床的运动误差这样的问题。

发明内容

[0008] 本发明就是为了解决上述以往的问题点而做成的，其课题在于提供小型、廉价、能够进行高速的高精度测量、机床中的机上测量、输送线中的观察测量容易的坐标测量用测头单元、具有该坐标测量用测头单元的坐标测量机、机床以及输送线。

[0009] 本发明是着眼于在测量较小的测量对象、较大的测量对象的局部时由 CMM 进行的高精度测量所需的行程不需要较大的情况而做成的，提供一种解决了上述课题的坐标测量

用测头单元,其特征在于,该坐标测量用测头单元具有:驱动部件,其用于通过计算机数值控制(Computer Numerical Control;CNC)使探头沿相互正交的多个驱动轴线移动,使探头与测量对象相抵接来测量测量对象的尺寸;一体化而成的壳体,其用于容纳该驱动部件;安装部件,其设置在该壳体的任一侧面上,用于将上述驱动部件中的任一个驱动部件安装在支承体上。

[0010] 在此,能够使上述驱动部件为直线导轨、滚珠丝杠和电动机的组合而成的部件。

[0011] 另外,能够使上述探头沿三维方向移动自如,能够将用于使该探头沿其轴向移动的驱动部件配置在上述安装部件侧。

[0012] 或者,能够使上述探头沿与该探头的轴向正交的二维方向移动自如。

[0013] 另外,能够更换上述探头。

[0014] 另外,本发明提供一种坐标测量机,其特征不在于,该坐标测量机具有:上述坐标测量用测头单元;基座,其用于载置测量对象;支架,其用于在该基座上支承上述坐标测量用测头单元。

[0015] 在此,能够在上述支架上安装向上下方向驱动的Z轴驱动部件,在该Z轴驱动部件上安装向前后方向驱动的Y轴驱动部件,在该Y轴驱动部件上安装向左右方向驱动的X轴驱动部件,在该X轴驱动部件上安装探头。

[0016] 另外,能够在上述基座上配置用于移动测量对象的、具有移动量测量部件的工作台。

[0017] 另外,能够在测量开始前为了与测量对象位置对准而以手动初始调整上述坐标测量用测头单元的位置。

[0018] 另外,通过更换上述探头,也能够使上述坐标测量机起到微小形状测量机或图像测量器的作用。

[0019] 另外,本发明提供一种机床,其特征不在于,该机床安装有上述坐标测量用测头单元。

[0020] 在此,不用将在上述机床上加工中的加工对象从该机床上卸下,就能够利用上述坐标测量用测头单元的探头对该加工对象进行测量。

[0021] 另外,能够使上述坐标测量用测头单元的移动与机床的测长系统相关联。

[0022] 另外,本发明提供一种输送线,其特征不在于,该输送线上安装有上述坐标测量用测头单元。

[0023] 在此,能够将探头的轴向不同的多个上述坐标测量用测头单元安装在输送线上。

[0024] 另外,本发明提供一种机械臂,其特征不在于,该机械臂安装有上述坐标测量用测头单元。

[0025] 另外,本发明提供一种移动式坐标测量机,其是将上述坐标测量机与驱动用电池一起安装在台车上而成的。

[0026] 采用本发明,由于减小了坐标测量用测头单元的测量行程,使其与基座、支架独立,因此,本发明的坐标测量用测头单元为小型、廉价,能够进行高速的高精度测量,且机床中的机上测量或输送线中的观察测量容易。特别是由于测量行程较小,因此能够同时实现在大型的CMM中难以实现的高速测量与高精度测量。另外,本发明的坐标测量用测头单元向机床或输送线(也包括制造线或检测线)的组装也较容易。

[0027] 特别是在使探头沿三维方向移动自如、将用于使该探头沿其轴向移动的驱动部件配置在上述安装部件侧时，能够进行高精度的三维测量。

[0028] 另外，在具有用于载置测量对象的基座和用于在该基座上支承上述坐标测量用测头单元的支架时，能够提供一种设置空间非常小、高精度且廉价的超小型 CMM。

[0029] 另外，在将构成悬臂型构造的支架配置为从正面观察沿前后方向（Y 轴方向）的情况，从正面观察向横向（X 轴方向）移动的负荷最轻，因此，将 X 轴驱动轴设于最下层对精度是最有利的。

[0030] 而且，在上述基座上设有用于移动测量对象的、具有移动量测量部件的工作台的情况下，也能够测量大于坐标测量用测头单元的行程的工件，与使坐标测量用测头单元自身移动相比，能够廉价且高精度地进行测量。

[0031] 特别是在将坐标测量用测头单元安装在机床的头部或其附近的情况下，能够利用与机床的测长系统独立的高精度的测长系统来进行机上测量。

附图说明

[0032] 将参照附图说明优选实施方式，其中，在所有的图中，相似的元件被分配相似的附图标记，在附图中：

[0033] 图 1 是表示配置有本发明的实施方式的坐标测量用测头单元的 CMM 的立体图。

[0034] 图 2 是表示能更换的探头的另一例的图。

[0035] 图 3 是表示驱动部的配置与误差的关系的图。

[0036] 图 4 是表示驱动部的构成的图。

[0037] 图 5 是表示在图 1 的 CMM 上配置了工作台的状态的立体图。

[0038] 图 6 是表示配置有本发明的实施方式的坐标测量用测头单元的电火花加工装置的立体图。

[0039] 图 7 是表示配置有本发明的实施方式的坐标测量用测头单元的输送线的主要部分的立体图。

[0040] 图 8 是表示配置有本发明的实施方式的坐标测量用测头单元的机械臂的立体图。

[0041] 图 9 是表示配置有本发明的实施方式的坐标测量用测头单元的二维坐标测量机的立体图。

[0042] 图 10 是表示配置有本发明的实施方式的坐标测量用测头单元的移动式 CMM 的立体图。

具体实施方式

[0043] 以下，参照附图详细说明本发明的实施方式。

[0044] 图 1 中示出了配置有本发明的实施方式的坐标测量用测头单元的 CMM。

[0045] 本实施方式的坐标测量用测头单元 10 具有用于使探头 12 沿 X 轴方向（图中的左右方向）移动自如的 X 轴驱动部 14、用于使该 X 轴驱动部 14 沿 Y 轴方向（图中的前后方向）移动自如的 Y 轴驱动部 16、用于使该 Y 轴驱动部 16 沿 Z 轴方向（图中的上下方向）移动自如的 Z 轴驱动部 18、用于容纳这些驱动部的一体化的壳体 13、设置在该壳体 13 的任一侧面（在此为后表面）的用于将上述 Z 轴驱动部 18 安装在支承体（在此为固定在基座 30

上的支架 32 的支承件 34) 上的安装部件 (在此为安装面) 20。在此, 各个轴向的测量行程例如能够设为 X 轴及 Y 轴方向为 40mm ~ 120mm, Z 轴方向为 40mm。

[0046] 在上述坐标测量用测头单元 10 上, 利用线缆 19 连接有用于控制上述驱动部 14、16、18 的控制装置 40, 在该控制装置 40 上连接有用于发送测量命令或者接收测量数据并进行几何计算的主计算机 42、数据处理软件 44 以及用于发送驱动指令的操纵杆箱 (joystick box) 46。

[0047] 上述数据处理软件 44 例如具有用于校正探头 12 的前端球的坐标位置与直径的探头校正功能、根据温度校正测量坐标及测量对象 (例如工件) 的尺寸的温度校正功能、静态动态地校正空间精度的空间精度校正功能等。

[0048] 上述坐标测量用测头单元 10 安装在支架 32 的支承件 34 上, 该支架 32 固定在用于载置测量对象 (省略图示) 的基座 30 上。该支承件 34 具有用于与进给丝杠 38 螺合的螺纹部 34A, 利用配置在支架 32 上端的手柄 36 能使该进给丝杠 38 转动, 通过转动手柄 36, 能够在测量开始前为了与测量对象位置对准而以手动初始调整支承件 34 的上下位置, 进而调整坐标测量用测头单元 10 的上下位置。

[0049] 这样, 例如通过在基座 30 上固定支架 32、将坐标测量用测头单元 10 安装在使支承件 34 在该支架 32 上上下移动的专用支架上, 能够实现设置空间小的超小型 CMM。探头 12 也能够更换, 采用图 1 所示那样的接触探头、仿形探头构成为 CMM, 采用图 2A 所示那样的微小探头构成为微小形状测量机, 采用图 2B 所示那样的图像探头构成为图像测量机。

[0050] 在此, 将用于使探头 12 沿其轴向 (即 Z 轴方向) 移动的 Z 轴驱动部 18 配置在比 X 轴驱动部 14 及 Y 轴驱动部 16 靠安装面 20 侧, 是出于如下理由。即, 如图 3(A) 所示, 在将 Z 轴驱动部 18 配置在比 X 轴驱动部 14 及 Y 轴驱动部 16 靠探头 12 侧 (图中的下侧) 的情况下, 由测量过程中的 X 轴驱动部 14、Y 轴驱动部 16 的移动引起的倾斜在 Z 轴驱动部 18 处扩大, 导致探头 12 前端 (图中的下端) 的误差增大。与此相对, 如图 3(B) 所示, 在如本实施方式这样将 Z 轴驱动部 18 配置在比 X 轴驱动部 14 及 Y 轴驱动部 16 靠安装面 20 侧 (图中的上侧) 的情况下, 由测量过程中的 X 轴驱动部 14、Y 轴驱动部 16 的移动引起的倾斜不会在 Z 轴驱动部 18 处扩大, 探头 12 前端的误差也不会增大。

[0051] 另外, 作为 X 轴驱动部 14、Y 轴驱动部 16、Z 轴驱动部 18 的驱动机构, 例如优选使用图 4 所示那样的直线导轨 14A、滚珠丝杠 14B 和电动机 14C 的组合来抑制发热。这是由于: 当为了使驱动部小型化而使用较小的壳体时, 热量会蓄积, 有可能因驱动系统的发热引起产生测量误差。另外, 在没有发热问题的情况或采用了送风、冷却等发热对策的情况下, 例如也能够使用线性电动机等其他驱动系统。

[0052] 在图 1 的例子中, 将测量对象直接载置在基座 30 上来进行三维测量, 但是如图 5 所示的变形例所示, 在基座 30 上载置能够沿单轴或双轴 (在图中为 X 轴方向) 移动的、能够借助例如线性编码器输出移动量的测量对象 (工件) 移动台 31, 能够沿单轴或双轴方向 (在图中为 X 轴的单轴方向) 扩大相对于测量对象 (在图中为连接杆) 8 的测量行程。这样, 通过使测量对象 8 移动, 与使坐标测量用测头单元 10 移动相比, 能够廉价且高精度地扩大三维测量的行程。图 5 是单轴的例子, 但是也可以使用双轴的 XY 工作台。

[0053] 另外, 为了输送工件可以利用计算机对输送装置进行程序控制, 也可以手动移动工件。另外, 也可以利用在单轴、双轴的输送装置中都能够应用的机械臂来输送工件。

[0054] 图 6 中示出了将坐标测量用测头单元 10 安装在机床（在图中为电火花加工装置 50）上的例子。通过将小型的坐标测量用测头单元 10 安装在机床加工用的头部或其附近，能够比较容易地进行机上测量。由于与安装通常的传感器（接触探头等）的情况不同，具有独立的测长系统与驱动系统，因此不会受到机床运动精度的影响。

[0055] 另外，与一般机床的行程相比，坐标测量用测头单元 10 的行程较小，但在测量多个加工件的情况下，有时将加工件一个一个收纳在坐标测量用测头单元 10 的行程内。在这种情况下，能够仅靠坐标测量用测头单元 10 进行测量，但是在测量整个区域的情况下，也能够使坐标测量用测头单元 10 的移动与机床的测长系统 52 相关联。

[0056] 组装坐标测量用测头单元 10 的对象，并不限于电火花加工装置，能够像专利文献 2 那样组装到加工中心中或者组装到其他机床中。

[0057] 而且，安装坐标测量用测头单元 10 的位置期望为机床的加工用头部或其周边，但是如果能够相对于机床的工作台装卸自如，也可以不安装在加工用头部周边，而且，即使是从与机床独立的位置也能够进行测量。即，由于坐标测量用测头单元 10 是小型的，因此能够实现挠性结构，能够做成组装到机床上的类型、与机床相邻接的类型、在与机床分开的位置独立地配置的类型、从工件刚从机床上出来起在线上配置多个等各种各样的配置。

[0058] 另外，在上述实施方式中，任意一个探头 12 的轴向都是图中的上下方向（即 Z 轴方向）的立式，但是也能够使探头 12 的轴向为水平方向的卧式。

[0059] 图 7 中示出了在输送线的传送带 60 附近改变探头 12 的轴向、以一个立式一个卧式的方式配置了多个（在图中为 2 台）坐标测量用测头单元 10 的例子。

[0060] 通过这样地配置多个坐标测量用测头单元 10，能够在输送线上进行迅速的在线测量。

[0061] 另外，配置坐标测量用测头单元 10 的对象，不论是制造线、检查线等任何对象，都能够例如如图 8 所示安装在机器人的臂 70 上。

[0062] 另外，例如如图 9 所示也可以省略 Z 轴驱动部 18 来进行二维坐标测量。

[0063] 而且，将图 1 所示的超小型 CMM 如图 10 所示地与驱动用电池 82、无线发送装置 84 一起安装在台车 80 上，向接收装置 86、运算装置 88、显示装置 90 等无线发送测量信号，也能够实现移动式的 CMM。

[0064] 产业上的可利用性

[0065] 本发明适合于形状复杂的小零件的外形、例如内燃机的涡轮增压器、喷气式发动机的散热片形状的仿形测量、孔的内径、轴的外径的测量等。

[0066] 本领域的技术人员可以了解，上述示例性实施方式仅是说明性的，以示出本发明的原理的应用。在不脱离本发明的精神和范围的前提下，本领域的技术人员可以容易地想到许多不同的其它配置。

[0067] 相关申请的引用

[0068] 2010 年 9 月 27 日提交的日本专利申请 No. 2010-215956 的包括说明书、附图和权利要求书的公开的全部内容通过引用合并于此。

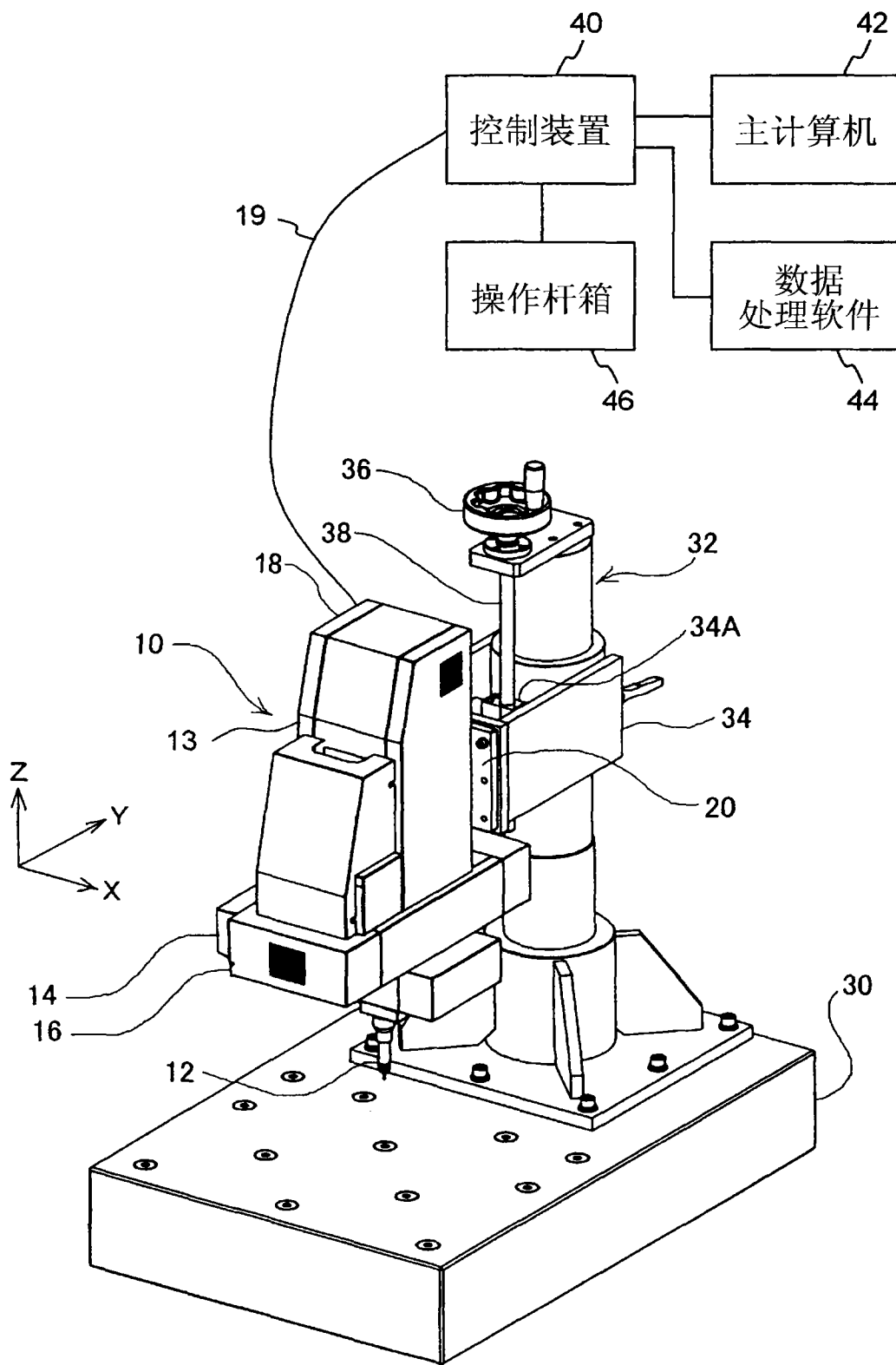


图 1

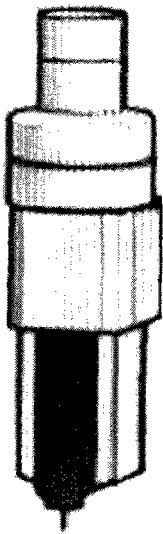


图 2A

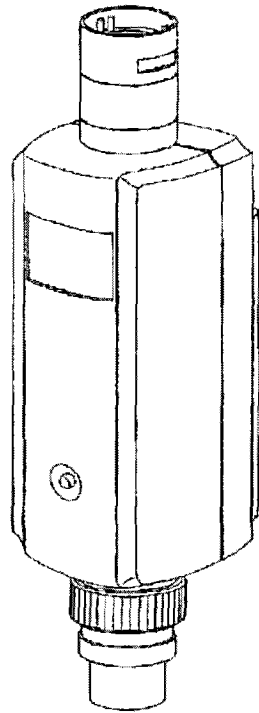


图 2B

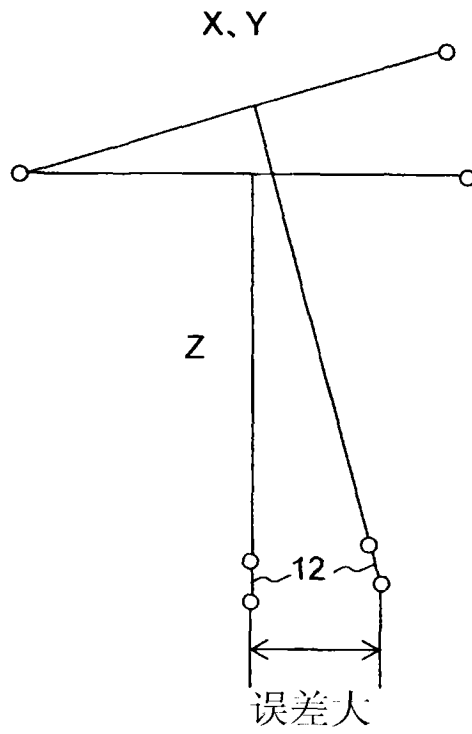


图 3A

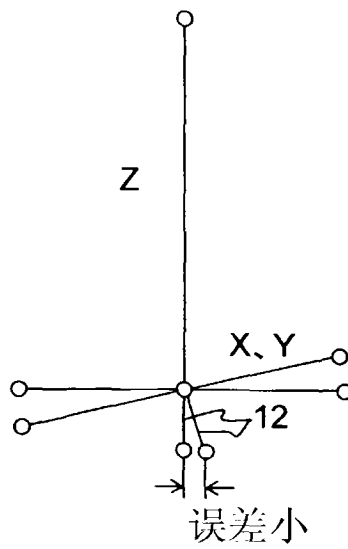


图 3B

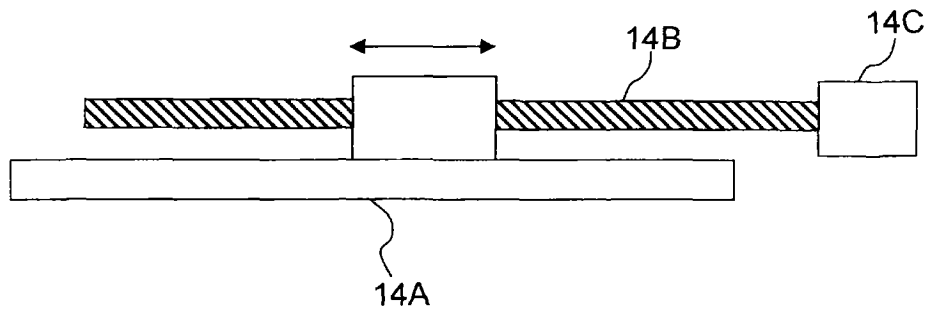


图 4

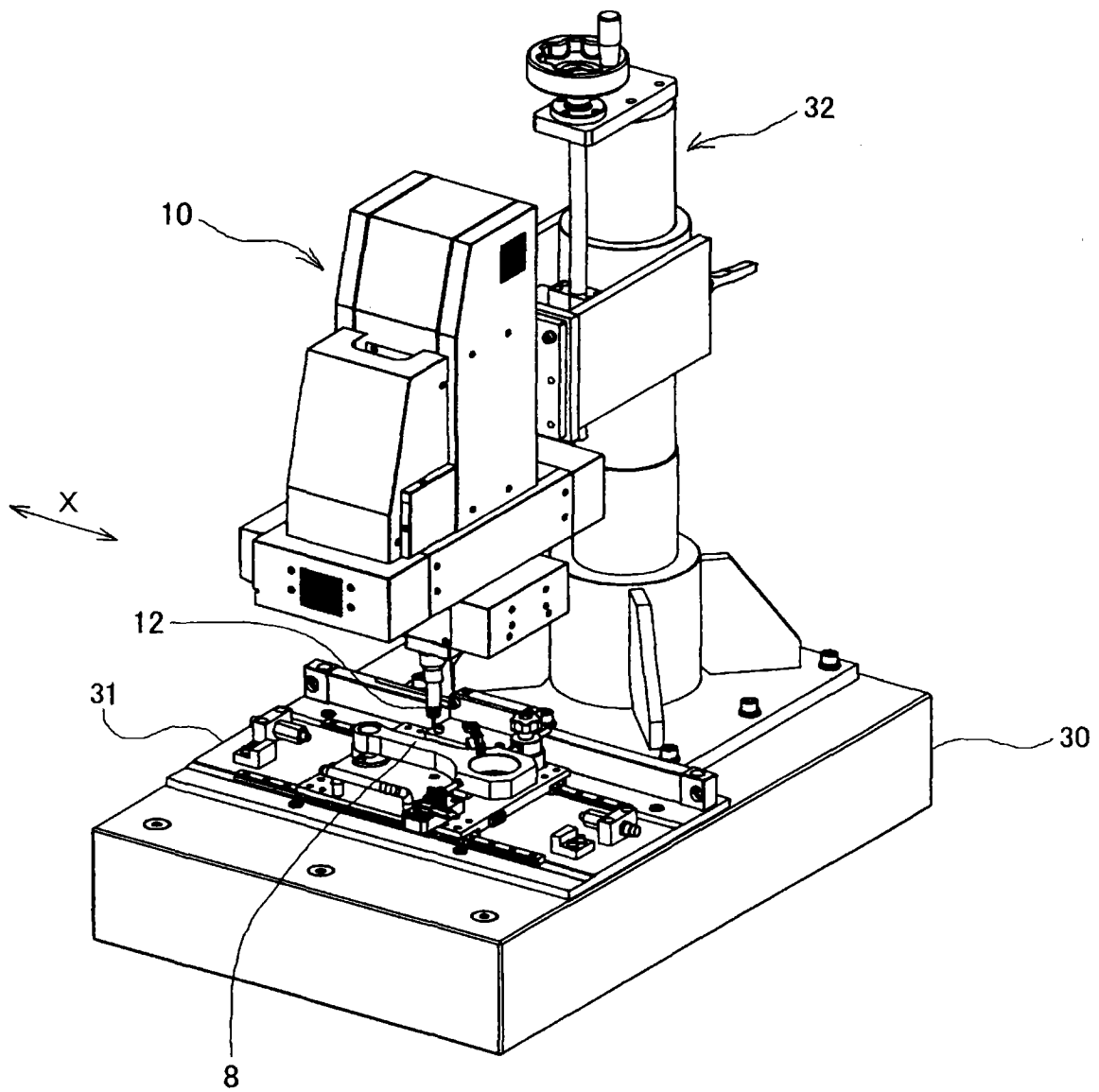


图 5

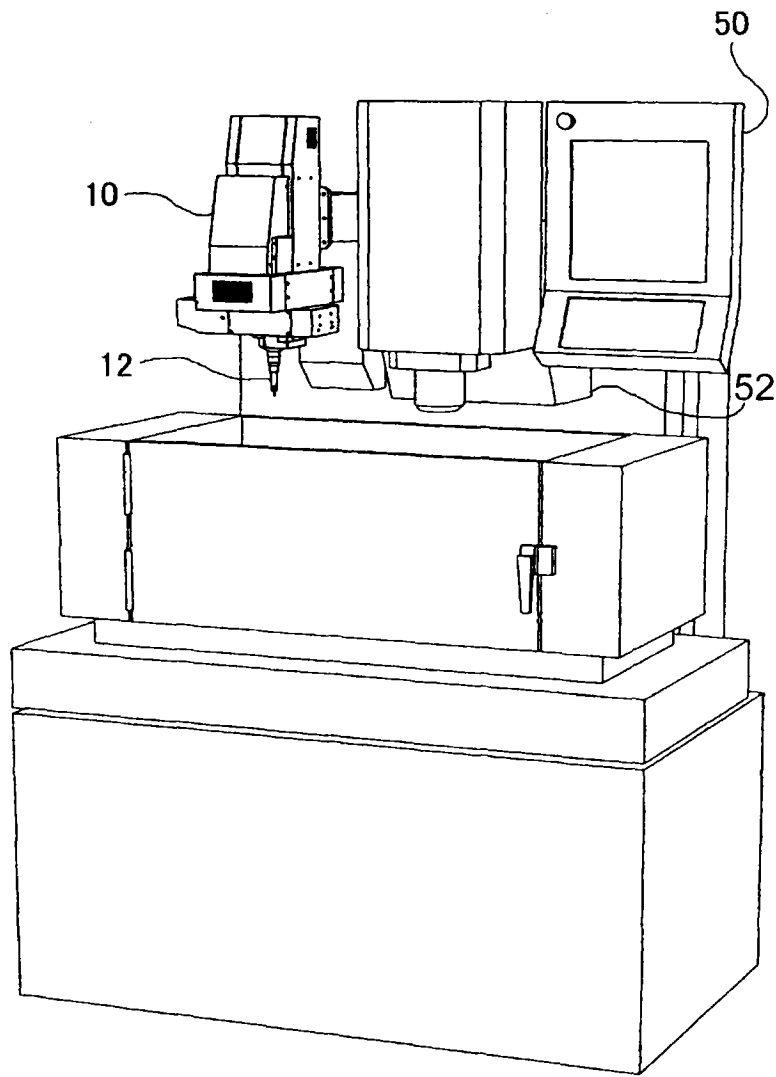


图 6

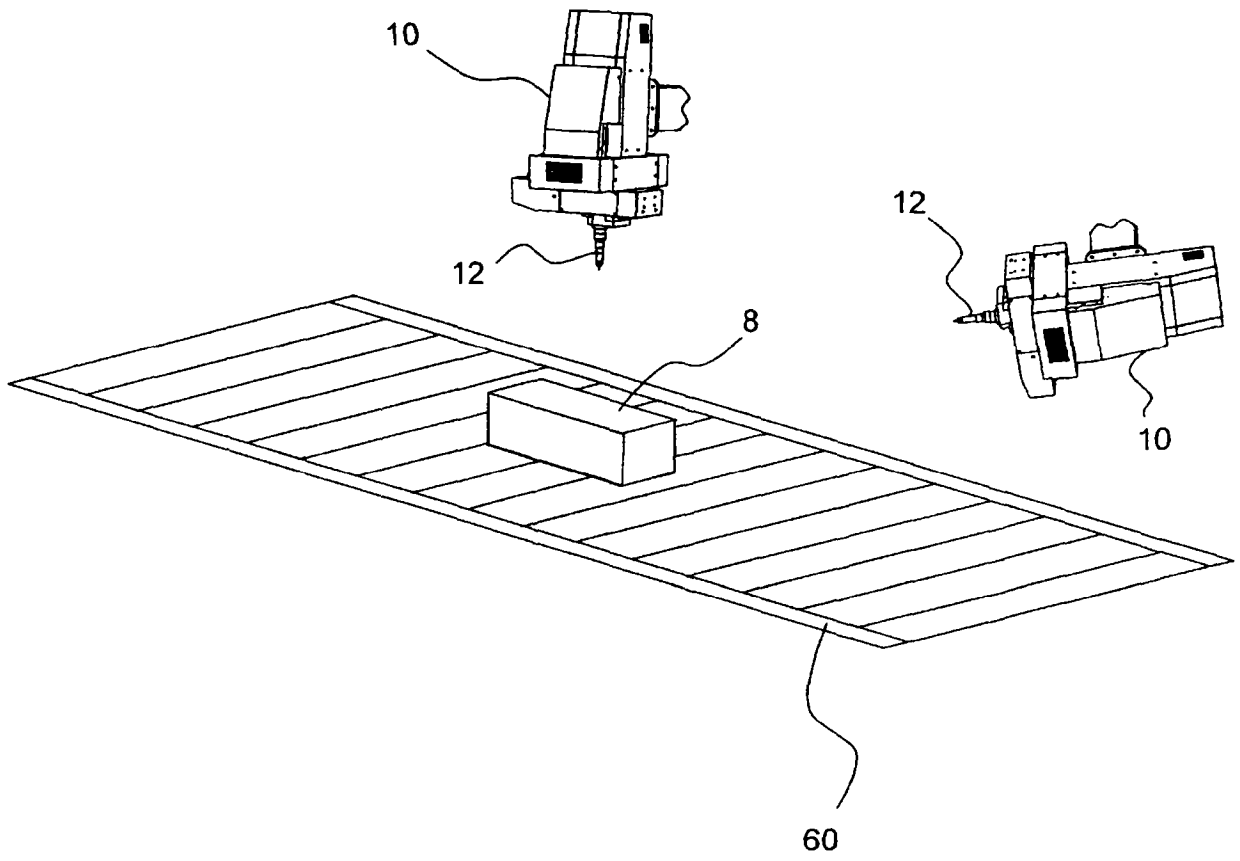


图 7

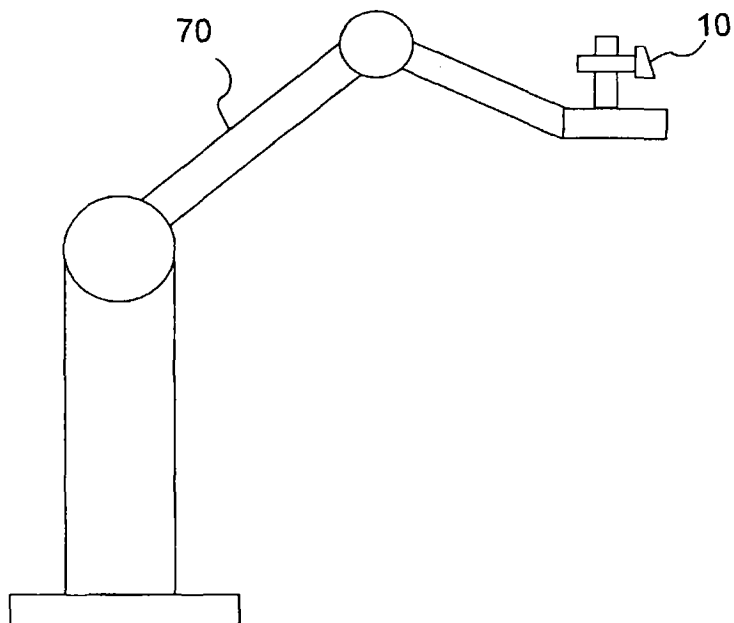


图 8

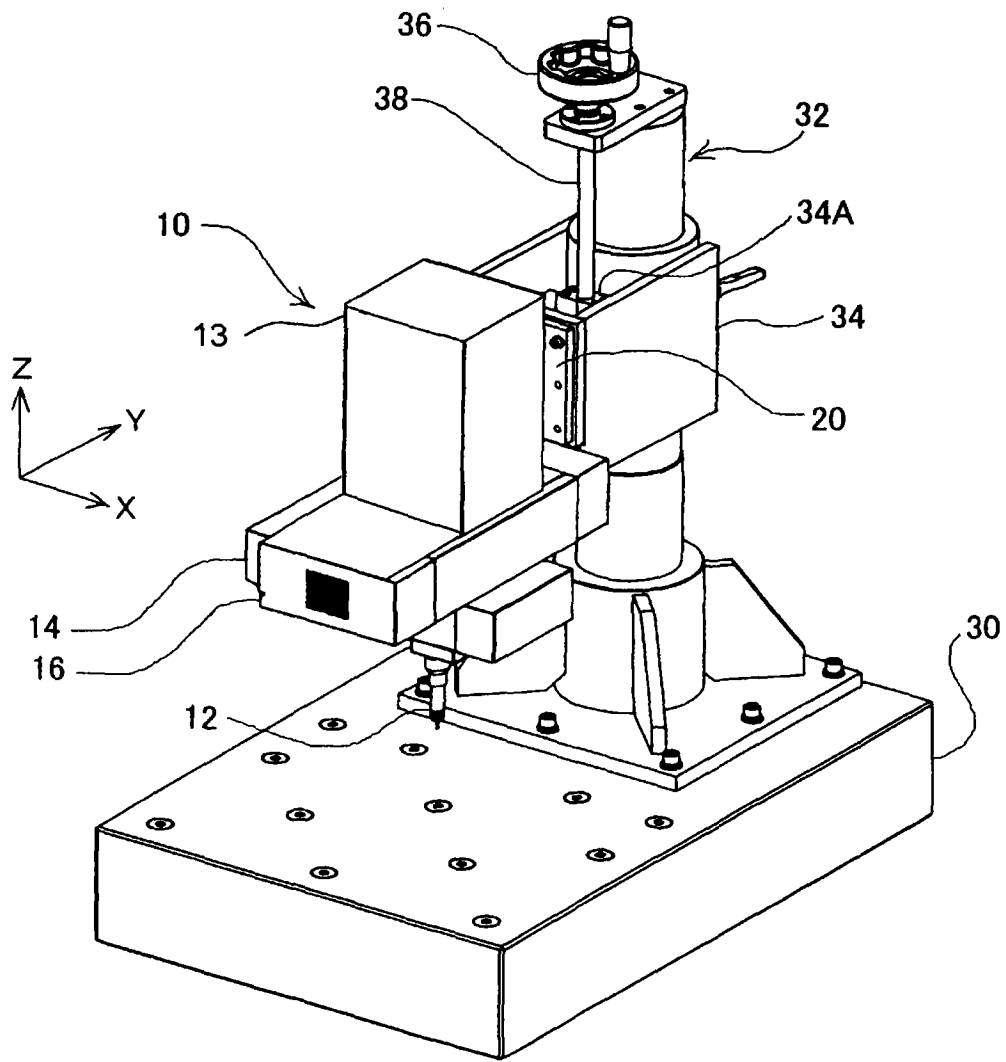


图 9

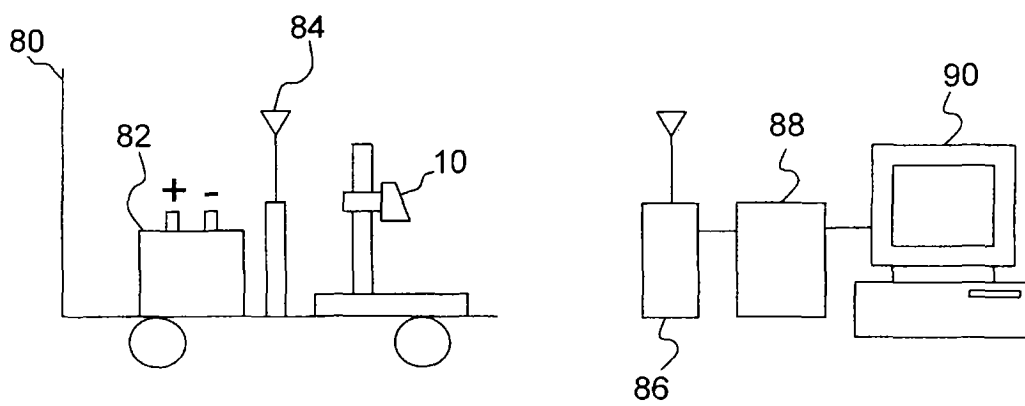


图 10