

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

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

G05B 19/4099

G01B 21/20



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98109882.7

[45] 授权公告日 2004 年 6 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 1154897C

[22] 申请日 1998.6.10 [21] 申请号 98109882.7

[30] 优先权

[32] 1997.6.10 [33] JP [31] 152621/1997

[71] 专利权人 株式会社三丰

地址 日本川崎市

[72] 发明人 小野健二

审查员 陈玉华

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

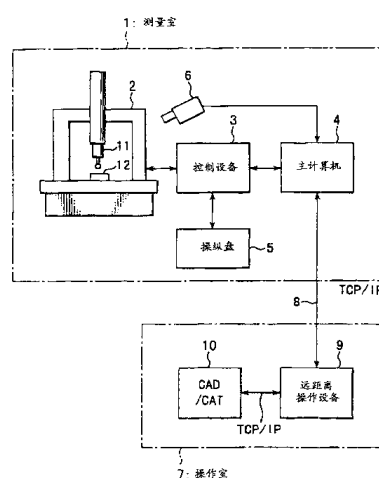
代理人 沈昭坤

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 4 页

[54] 发明名称 遥控测量系统

[57] 摘要

在测量室 1 中，设置用于测量物体的三维测量设备 2、用于驱动和控制三维测量设备 2 的控制设备 3、和用于将测量指令传送给控制设备 3 和从那里接收测得的信息的主计算机 4。在与测量室相距较远的操作室 7 中，设置有远距离操作设备 9 和 CAD/CAT 系统 10。远距离操作设备 9 通过 LAN 与远距离操作设备 9 相连。远距离操作设备 9 响应于在测量指令屏幕上的输入操作产生测量指令，并把由 CAD/CAT 系统 10 产生的部分程序传送给主计算机 4。远距离操作设备 9 和主计算机 4 通过 TCP/IP 通信协议通信。



1. 一种遥控测量系统，其特征在于包括：

测量设备；

摄影设备，用于拍摄所述测量设备的测量状态；

控制设备，用于相应于测量命令控制和驱动所述测量设备，并获得所述测量设备的测得的信息；

主计算机，用于相应于测量指令将测量命令传送给所述控制设备，并接收测得的信息和由所述摄影设备获得的图像信息；及

远距离操作设备，用于通过通信网络将测量指令传送给主计算机，并从那里接收测得的信息和所述图像信息；

其中，所述远距离操作设备显示测量指令屏幕，响应于在所述测量指令屏幕上的输入操作产生测量指令，将所述测量指令传送给所述主计算机，并在所述测量指令屏幕上显示从所述主计算机接收到的所述测得的信息和所述图像信息。

2. 如权利要求 1 所述的遥控测量系统，其特征在于，所述主计算机和所述远距离操作设备相应于 TCP/IP 通信协议来相互通信。

3. 如权利要求 1 所述的遥控测量系统，其特征在于所述测量设备是三维测量设备。

4. 一种遥控测量系统，其特征在于包括：

测量设备；

控制设备，用于相应于测量命令控制和驱动所述测量设备，并获得所述测量设备的测得的信息；

主计算机，用于相应于测量指令将测量命令传送给所述控制设备，并从那里接收测得的信息；

远距离操作设备，用于通过通信网络将测量指令传送给主计算机，并从那里接收测得的信息；及

与所述远距离操作设备链接的 CAD/CAT 系统，

其中，所述远距离操作设备具有测量指令屏幕显示功能和 CAD/CAT 系统链接/切换功能，及

所述远距离操作设备响应于在所述测量指令屏幕上的输入操作而切换到所

述 CAD/CAT 系统的屏幕，允许在所述 CAD/CAT 系统的屏幕上所显示的图像上输入命令，将所述 CAD/CAT 系统中产生的相应于每个测量元件的部分程序的测量指令传送给所述主计算机，并将从所述主计算机接收到的测得的信息显示到所述测量指令屏幕上。

5. 如权利要求 4 所述的遥控测量系统，其特征在于所述主计算机和所述远距离操作设备相应于 TCP/IP 通信协议相互通信。

6. 如权利要求 4 所述的 **遥控** 测量系统，其特征在于所述远距离操作设备和所述 CAD/CAT 系统相应于 TCP/IP 通信**协议**相互联系。

7. 如权利要求 4 所述的遥控测量系统，其特征在于还包括：

用于拍摄所述测量设备的测量状态的摄影设备，

其中，所述主计算机将由所述摄影**设备**得到的图像信息通过通信网络传送给所述远距离操作设备，及

所述远距离操作设备将接收到的所述图像信息显示在所述测量指令屏幕上。

8. 如权利要求 4 所述的遥控测量系统，其特征在于所述测量设备是三维测量设备。

---

遥控测量系统

## 技术领域

本发明涉及一种遥控测量系统，这种系统适于对诸如三维测量设备之类的设备进行遥控。

## 背景技术

CAT(计算机辅助测试)系统被认为是一种产生部分程序的脱机教导支持系统，这种部分程序规定可数字控制的三维测量设备的测量过程。CAT 系统相应于测量物体的 CAD(计算机辅助设计)数据自动地产生三维测量设备的测量和操作过程。用 CAT 系统，即使没有经验的操作员也可以有效地产生部分程序。另外，用 CAT 系统，可以防止降低三维测量设备的工作效率。

但是，在传统的 CAT 系统中，除非将一个部分程序暂时作为文件而存储，该部分程序是不能使用的。而且，在脱机教导模式中，三维测量设备应由一个程序接一个程序驱动和控制。这样，如果正在工作的三维测量设备中发生了差错，设备的测量就不能继续。另外，在三维测量设备的操作中，测量过程的内容不可以改变。

另外，即使测量程序只有几个测量点，也应产生一个部分程序文件。这样，CAT 系统的操作较麻烦。另外，除把测得的结果转换为文件，不能把它反馈到 CAT 系统。

当设置在其内部温度被严格地控制的测量室中的一台三维测量设备被另一操作室遥控时，专用电缆应从三维测量设备的数字控制设备连接到设置在操作室中的主计算机和操纵盘。数据应以高传输速率在控制设备和主计算机之间传输。另外，许多信号应被交换。这样，连接在控制设备和主计算机之间的电缆的数量和/或半径较大。当电缆从测量室延伸到操作室时，电缆的连接变得复杂。另外，为了防止电缆受噪声和信号衰减的影响，电缆的长度应不超过几米。传统地，遥控只限于两个相邻室之间的非常短的距离。

## 发明内容

本发明的一个目的是提供一种遥控测量系统，这种系统允许没有距离限制地

执行遥控，而且测得的结果在实时的基础上反馈到远距离操作室一侧。

本发明的第一个方面是遥控测量系统，包括测量设备，用于拍摄所述测量设备的测量状态的摄影设备，用于相应于测量命令控制和驱动所述测量设备，并得到所述测量设备的测得信息的控制设备；用于相应于测量指令将测量命令传送给所述控制设备，并接收测得信息和从所述摄影设备获得的图像信息的主计算机，及用于将测量指令通过通信网络传送给所述主计算机，并从那里接收测得信息和所述的图像信息的远距离操作设备，其中所述远距离操作设备显示测量指令屏幕，响应于测量指令屏幕上的输入操作而产生测量指令，并将从所述主计算机接收到的测得信息和所述的图像信息显示在测量指令屏幕上。

本发明的第二个方面是一种遥控测量系统，包括测量设备，用于相应于测量命令控制和驱动所述测量设备，并得到所述测量设备的测得信息的控制设备；用于相应于测量指令将测量命令传送给所述控制设备，并从那里接收测得信息的主计算机；用于通过通信网络将测量指令传送给所述主计算机，并从那里接收测得信息的远距离操作设备；及与所述远距离操作设备链接的 CAD/CAT (计算机辅助设计/计算机辅助测试) 系统，其中所述远距离操作设备具有测量指令屏幕显示功能和 CAD/CAT 系统连接/切换功能，而且所述远距离操作设备响应于测量指令屏幕上的输入操作，切换到所述 CAD/CAT 系统的屏幕，允许在所述 CAD/CAT 系统的屏幕上显示的图形上输入命令，把相应于测量单元在所述 CAD/CAT 系统中产生的部分程序的测量指令传送给所述主计算机，并将从所述主计算机接收到的测得信息显示在测量指令屏幕上。

根据本发明的第一个方面，设置了远距离操作设备。远距离操作设备是这样设置的，从而通过通信网络把它连接到主计算机。主计算机将测量命令传送给控制设备，以控制测量设备，并从那里接收测得信息。当指令数据输入在由远距离操作设备显示的测量指令屏幕上时，远距离操作设备产生测量指令，并将它传送给主计算机。主计算机接收到传来的测量指令，以通过控制设备驱动和控制测量设备。这样，在实时基础上执行了测量。得到的测得信息(包括测得的数据和出错信息)立即显示在远距离操作设备的测量指令屏幕上。

根据本发明的第二个方面，当把指令数据输入在由远距离操作设备显示的测量指令屏幕上时，屏幕被切换到和远距离操作设备链接的 CAD/CAT 系统的屏幕。当把测量指令输入在 CAD/CAT 系统的屏幕上时，远距离操作设备相应于测量单元

产生部分程序，从而使 CAD/CAT 系统执行测量指令。由于部分程序从远距离操作设备传送给主计算机，这使测量设备通过控制设备在实时基础上测量物体。

这样，和暂时将部分程序作为文件存储的传统系统相比，根据本发明的系统的操作比较简单。如果发生差错，操作员可以立即知道该差错的发生并采取适当的对策，诸如改变测量过程的内容及重新测量。另外，根据本发明，由于测量指令和测得信息通过通信网在主计算机和远距离操作设备之间交换，故对于执行遥控的距离没有限制。

当主计算机和远距离操作设备相应于 TCP/IP 的通信协议而相互通信时，测量设备可以在世界的任何地方通过 Internet 和诸如 LAN 和 WAN 之类的专用通信网络进行遥控。

当数据在远距离操作设备和 CAD/CAT 系统之间相应于 TCP/IP 的通信协议相互交换时，它们可以通过通信网络相互连接。这样，例如，当设计部门、测量部门和测量室被设置在相互相距较远的位置时，它们可以被紧密地连接，从而在一个广泛的范围中构成有组织的测量系统。

另外，采用拍摄测量设备的测量状态的摄影装置，主计算机能够将由摄影装置拍摄的图像信息通过通信网络传送给远距离操作设备，而远距离操作设备能够将接收到的图像信息显示在测量指令屏幕上。这样，操作员可以一面观看显示在测量指令屏幕上的测量设备的工作和探头移动一面进行远距离测量操作。

本发明的第三个方面是存储用于遥控测量系统的遥控处理程序的记录媒质，程序具有显示测量指令屏幕、将响应于在测量指令屏幕上的输入操作而产生的测量指令传送给主计算机、以及响应于测量指令显示从主计算机接收到的测得信息的处理步骤。

根据下面结合附图描述的本发明的最佳实施例，本发明的这些和其它的目的、特点和优点将更显然。

#### 附图说明

图 1 是方框图，示出根据本发明的一个实施例的三维测量系统；

图 2 是功能方框图，示出如图 1 中所示的系统的远距离操作设备；

图 3 是图 2 中所示的设备所显示的测量指令屏幕的一例；

图 4A 和 4B 是从图 3 所示的设备中传送的部分程序的例子。

#### 具体实施方式

下面，将参照附图描述根据本发明的一个实施例的三维测量系统。

图1中，严格地控制测量室1的室温、湿度和大气压强等等。在测量室1中，设置了三维测量设备2、控制设备3、主计算机4和操纵盘5。三维测量设备2对一物体进行测量。控制设备3驱动并控制三维测量设备2。主计算机4将测量指令传送给控制设备3，并从那里接收测得的信息。操纵盘5通过控制设备3手动操作三维测量设备2。

相应于从主计算机4接收到的测量指令或部分程序，或从操纵盘5接收到的测量指令，控制设备3使三维测量设备2的探头11移到并接触测量物体。另外，相应于探头11的接触信号，控制设备3得到测得的信息。在测量室1中，设置TV摄像机6，作为监视三维测量设备2的测量状态的摄影设备。图像信息从TV摄像6传送到主计算机4。

例如把操作室7设置在远离测量室1的位置处。在操作室7中，设置远距离操作设备9和CAD/CAT系统10。远距离操作设备9通过诸如LAN(局域网)等通信网络8或公共电话线路连接到测量室1的主计算机4。CAD/CAT系统10和远距离操作设备9连接。

远距离操作设备9具有下述功能：显示测量指令屏幕、相应于输入在测量指令屏幕上的指令数据产生测量指令(例如，诸如测量速度之类的环境设置指令)、相应于测量部件产生部分程序、将测量指令传送给CAD/CAT系统10、和将在CAD/CAT10侧产生的部分程序传送给主计算机4。在这个实施例中，通过TCP/IP(传输控制协议/互连网协议)通信协议，数据在主计算机4与远距离操作设备9之间传送。当远距离操作设备9和CAD/CAT系统10设置在相距较远的位置处时，它们之间的数据由TCP/IP进行交换。但是，远距离操作设备9和CAD/CAT系统10可共用同一硬件。

图2是功能方框图，示出由计算机硬件和相关的软件构成的远距离操作设备9。

图2中，测量指令产生部分21响应于从输入部分22接收到的指令信息，产生用于三维测量设备的测量指令。运算部分23执行测量指令所需的计算。测量指令显示部分24产生和显示用于测量指示的测量指令。CAD/CAT连接部分25相应于测量指令，执行，诸如启动、连接或切换CAD/CAT系统10等链接功能。

TCP/IP控制部分26相应于TCP/IP通信协议进行控制，以在测量指令产生部

分 21 和主计算机 4 之间发送/接收测量指令和测得的信息。接收到的测得的信息包括测得的数据、出错信息和环境设置数据。把这些信息存储在测得数据接收部分 27 中。当需要时, 将这些信息提供给运算部分 23。由此, 运算部分 23 得到两点之间的距离、角度等等。TCP/IP 控制部分 28 相应于 TCP/IP 通信协议进行控制, 以用 CAD/CAT 系统 10 发送/接收测量指令和部分程序。

上述的远距离操作设备 9 的功能例如通过计算机程序完成。该程序作为特定记录媒质而提供。

下面, 将描述三维测量系统的工作。

图 3 是显示在远距离操作设备 9 的测量指令显示部分 24 上的测量指令屏幕的一例。在测量指令屏幕上, 有如下的文件菜单、环境菜单、坐标系统菜单、测量菜单、显示菜单和帮助菜单。

1) 文件菜单: 具有启动、链接和切换 CAD/CAT 系统的命令; 读取和存储测得的结果的命令和退出系统的命令。

2) 环境菜单: 具有设置环境和显示环境; CNC 移动速度和测量三维测量设备的速度; 以运行模式产生部分程序、切换联机/脱机教学模式、读取三维测量设备的当前位置和设置投影表面的命令。

3) 坐标系统菜单: 具有设置从标系统的参考平面; 旋转轴、原点和坐标系统和移动物体的命令。

4) 测量菜单: 具有测量部件; 核对交点; 计算距离、角度、交叉点和中点的命令。部件测量命令包括测量点部件、圆部件、线部件、圆锥部件、面部件、柱体部件球部件和椭圆部件的命令。

5) 显示菜单: 具有显示结果; 擦去结果显示屏幕和切换显示/不显示各种工具条的命令。

把时常使用的命令作成图标。

下面, 将描述一个真实系统操作。

例如, 为了设立一速度条件, 操作员在远距离操作设备 9 的测量指令屏幕上选择“速度指定”。此后, 操作员指定移动速度并测量三维测量设备 2 的探头 11 速度, 并随后按下运行按钮。远距离操作设备 9 相应于输入条件产生如图 4A 中所示的部分程序, 并将部分程序通过通信网 8 发送到主计算机 4。主计算机 8 将得到的数据发送到远距离操作设备 9。远距离操作设备 9 将设置的结果显示在如

图 3 中所示的测量指令屏幕上。

当操作员测量一圆时，他或她在测量指令屏幕上选择“圆测量”图标，输入标号(label)名和测得结果的测量点的数量，并按下运行按钮。得到的条件被发送到 CAD/CAT 系统 10。由此，测量指令屏幕被切换到 CAD/CAT 系统 10 的屏幕。CAD/CAT 系统 10 的屏幕相应于测量物体的 CAD 数据三维测量设备的图。操作员选择待测圆。另外，操作员相应于显示在屏幕上的测量指令建立条件(诸如即内圆/外圆和测量探头的趋近方向)，并随后选择测量开始。

由此，CAD/CAT 系统 10 产生一规定测量路径的部分程序，并执行测量指定圆运算指令，如图 4B 中所示，并将部分程序发送到远距离操作设备 9。远距离操作设备 9 将部分程序通过通信网络 8，按照 TCP/IP 通信协议发送到主计算机 4。主计算机 4 将接收到的部分程序提供给控制设备 3。由此，三维测量设备 2 相应于部分程序开始测量工作。把得到的测量数据通过控制设备 3、主计算机 4 和通信网络 8 发送到远距离操作设备 9。远距离操作设备 9 将测得的数据存储到测得数据接收部分 27，并在测量指令屏幕上显示测得的数据，如图 3 所示。

在这种情况下，由于探头移动路径由 CAD/CAT 系统 10 产生，不管操作员是否有经验，测量物体都可被准确地测量。例如，当用三点测量孔的直径时，与操作员在操纵盘 5 上操作操纵杆的情形相比，探头 11 可以 120° 间隔更准确地接触测量物体。由此，根据本发明，提高了测得结果的可靠性。CAD/CAT 系统 10 可通过使用市场上可买到的 CAD 构造。例如，产生探头 11 的移动路径的模块由 Autocad (IBM 制造) 制成，并加到 CAD 菜单上，由此构造了 CAD/CAT 系统 10。

当在测量圆操作中发生了差错，控制设备 3 暂停测量过程，并将出错信息传送给主计算机 4。主计算机 4 通过通信网络 8 将接收到的信息传送给远距离操作设备 9。远距离操作设备 9 将检测出的差错显示在测量指令屏幕上。由此，当操作员确认该差错是可恢复差错时，他或她将差错恢复命令输入在测量指令屏幕上，从而将差错恢复指令通过主计算机 4 传送到控制设备 3。这样，主计算机 4 使控制设备 3 从差错中恢复。此后，根据操作员的决定重新开始被暂停的测量。

如上所述，在测量室 1 中，这样设置 TV 摄像机 6，以面对三维测量设备 2。由 TV 摄像机 6 拍摄的图像，由 TCP/IP 通信协议通过主计算机 4 和通信网络 8 传送到远距离操作设备 9。由电视摄像机 6 拍摄的图像显示在形成在屏幕上的窗口中，如图 3 所示。这样，操作员可容易地确认三维测量设备 2 的操作和诸如探头

11 碰撞测量物体 12 之类的差错的发生。

用由 CAD/CAT 系统 10 和远距离操作设备 9 产生的部分程序，可以产生部分程序文件。把速度指定和圆测量的指令作为部分程序发给控制设备 3。这样，当控制设备 3 指定文件名并进入部分程序记录模式时，这些指令作为部分文件而被记录。

在上述实施例中，描述了一种遥控三维测量设备的系统。但是，本发明不限于这样一种系统中。取而代之的是，本发明可用于具有诸如形状测量设备等另一种测量设备的遥控测量系统。

如上所述，根据本发明，响应于输入在远距离操作设备的测量指令屏幕上的指令数据而产生的测量指令、部分程序等等通过通信网络被传送到主计算机，由此开始测量操作。得到的测得信息立即送回到远距离操作设备并显示在其测量指令屏幕上。这样，由于操作员不需手动地创建部分程序，他或她可容易地操作该系统。当发生差错时，系统立即对其进行检查，改变测量过程，并重新开始测量。

另外，根据本发明，由于测量指令和测得的信息在主计算机和远距离操作设备之间通过通信网络进行交换，对实现遥控的距离没有限制。这样，操作员可以不需进入测量室及严格控制温度的生产线而执行测量工作。

虽然已经根据其最佳实施例显示和描述了本发明，但那些熟悉本领域的人应该知道，在不背离本发明的主旨和范围的情况下，可进行上述的及各种其它形式上和细节上的变化和增删

这里通过全部引用，把 1997 年 6 月 10 日提交的第 9-152621 号日本专利申请，(包括说明书、权利要求书、附图和摘要)的整个揭示的内容包括于此。

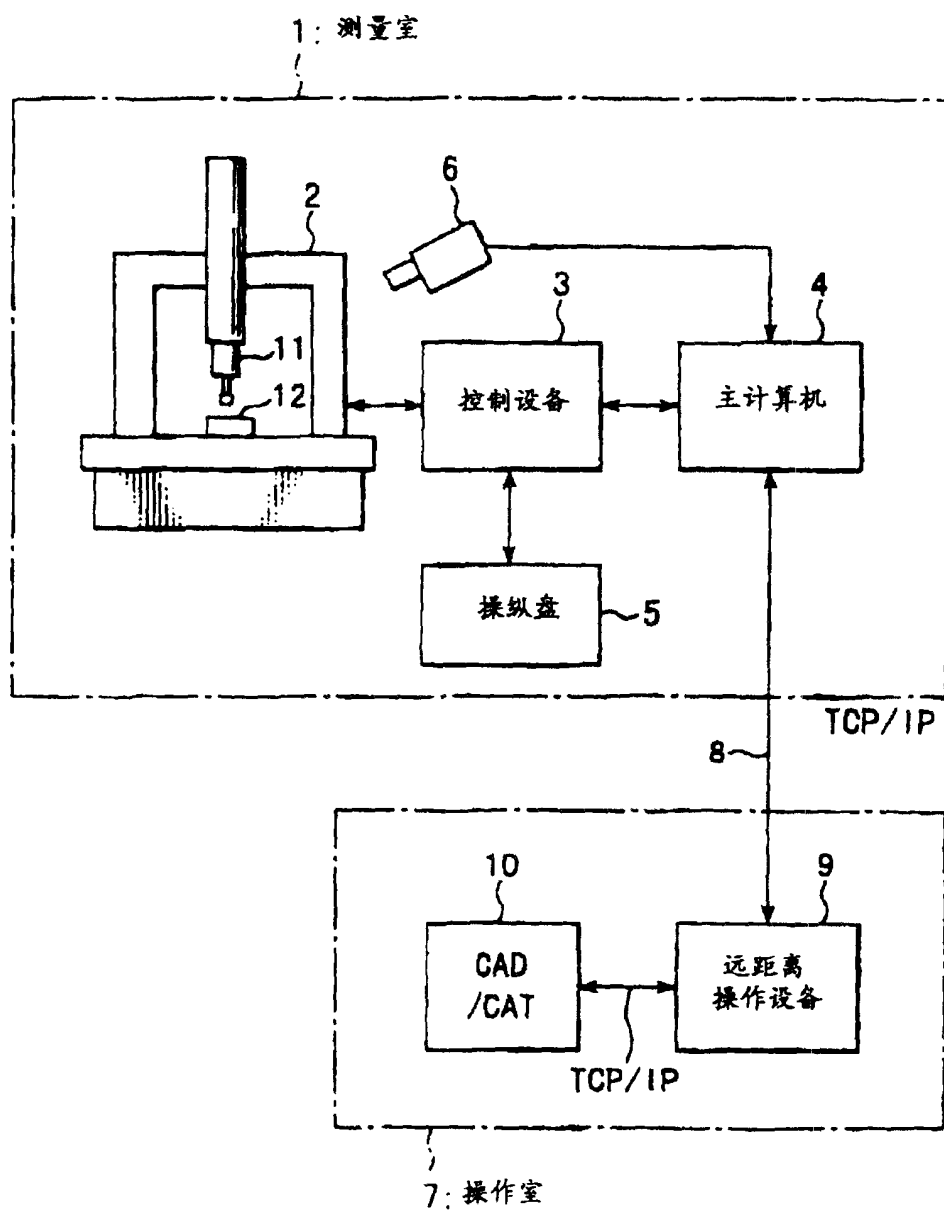
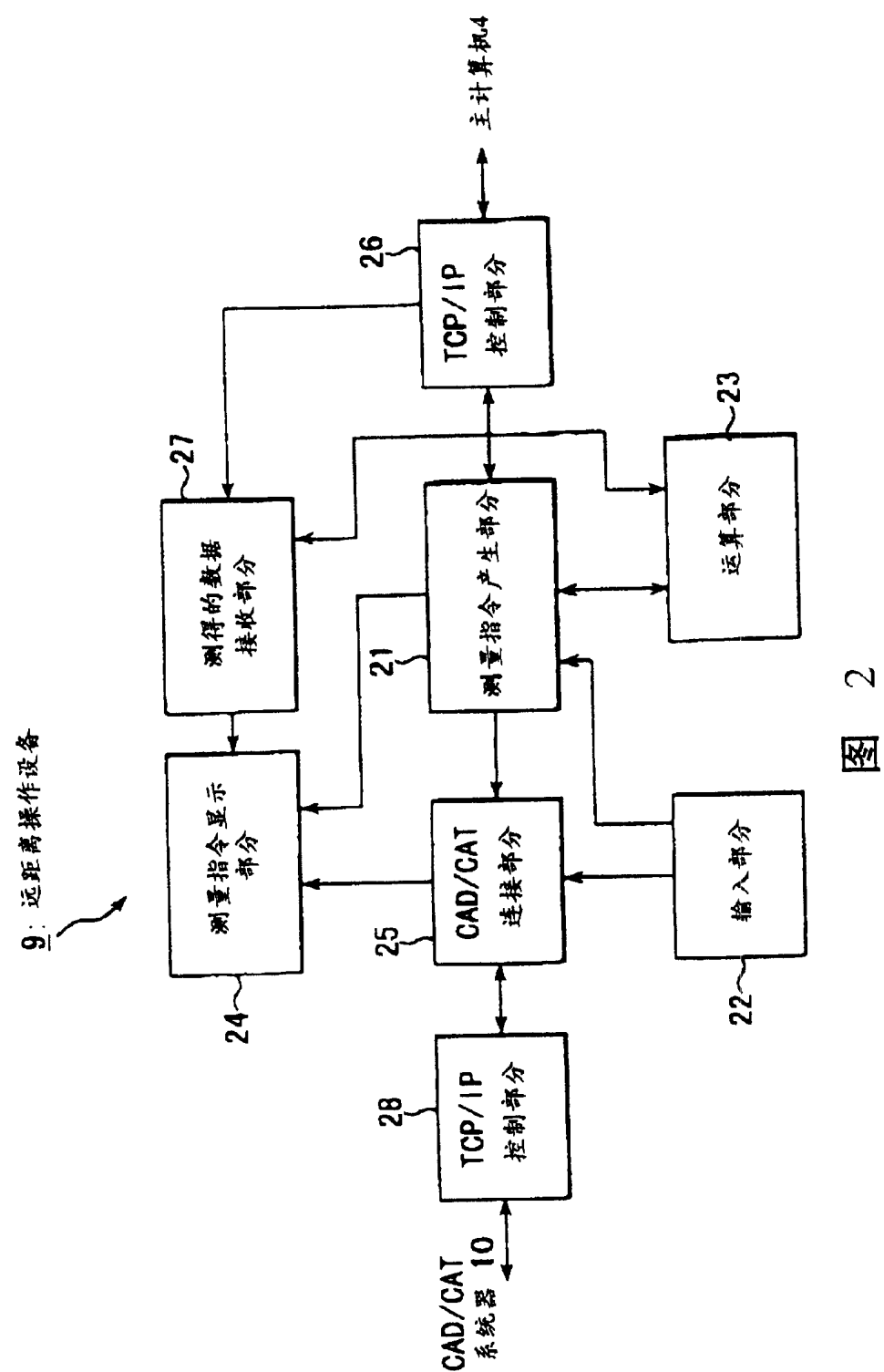


图 1





FEDRAT/MESVEL, MMPS, 3 ← (设置测量速度)  
FEDRAT/POSVEL, MMPS, 150 ← (设置移动速度)

图 4A

(圆测量)  
MEAS/CIRCLE, FA (BUF\_1), 3  
GOTO/ABS, CART, 0.000000, 0.000000, 10  
PTMEAS/CART, 10.0000, 0.0000, 0.0000, I-J-K, -1.0000, 0.0000, 0.0000  
PTMEAS/CART, -10.0000, 0.0000, 0.0000, I-J-K, 1.0000, 0.0000, 0.0000  
PTMEAS/CART, 0.0000, 10.0000, 0.0000, I-J-K, 0.0000, -1.0000, 0.0000  
ENDMES

图 4B