

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G01C 11/00

G06K 9/36

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01145225.0

[43] 公开日 2002 年 8 月 7 日

[11] 公开号 CN 1362612A

[22] 申请日 2001.12.27 [21] 申请号 01145225.0

[30] 优先权

[32] 2000.12.28 [33] JP [31] 403306/00

[71] 申请人 株式会社拓普康

地址 日本东京

[72] 发明人 大友文夫 堀口极 大谷仁志

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

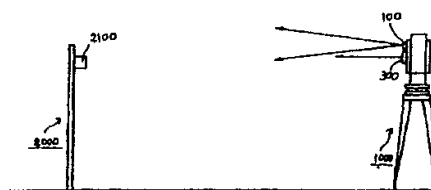
代理人 沈昭坤

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图页数 6 页

[54] 发明名称 测量装置

[57] 摘要

本发明涉及具备摄像装置的测量装置与电子记录媒体,特别是涉及能够将利用摄像装置得到的背景图像与利用测量装置得到的测量数据加以组合,显示于显示单元的测量装置,测量装置能够与光轴大致平行的摄像装置连接,运算单元使测量装置的测定数据与摄像装置的图像数据对应相关,同时在图像数据上显示测定目标位置的符号,第1存储单元存储与图像数据对应相关的测定数据,第2存储单元存储与测定数据对应相关的图像数据,显示单元根据需要显示第1存储单元或第2存储单元存储的测定数据、图像数据中的至少一种。



ISSN 1008-4274

知识产权出版社出版

权 利 要 求 书

1. 一种测量装置，是利用反射光测定到测量目标的距离和水平角及仰角用的测量装置，其特征在于，具有

所述测量装置与光轴大致平行的摄像装置形成能够连接的结构，使所述测量装置的测定数据与所述摄像装置的图像数据对应相关，同时在所述图像数据上显示测定目标位置符号用的运算单元、存储与所述图像数据对应相关的测定数据用的第 1 存储单元、存储与所述测定数据对应相关的图像数据的第 2 存储单元、以及根据需要显示所述第 1 存储单元或所述第 2 存储单元存储的所述测定数据、图像数据中的至少一种用的显示单元。

2. 一种测量装置，是利用反射光测定到测量目标的距离和水平角及仰角用的测量装置，其特征在于，具有

拍摄所述测量装置的照准方向用的第 1 摄像装置、拍摄包含所述第 1 摄像装置的拍摄范围的广泛范围用的第 2 摄像装置、使所述测量装置的测定数据与所述第 1 摄像装置和所述第 2 摄像装置的图像数据对应相关，同时在所述图像数据上显示测定目标位置符号用的运算单元、存储与所述图像数据对应相关的测定数据用的第 1 存储单元、存储与所述测定数据对应相关的图像数据的第 2 存储单元、以及根据需要显示所述第 1 存储单元或所述第 2 存储单元存储的所述测定数据、图像数据、或测定数据和图像数据用的显示单元。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的测量装置，其特征在于，具备为了根据测量装置得到的测定数据与图像数据，在显示测定数据时有选择地显示与该测定数据相关的图像数据，并且在显示图像数据时，有选择地显示该图像数据或在该图像上显示的测定目标位置符号相关的测定数据，而分体设置的显示操作装置。

4. 根据权利要求 1 或 2 或 3 所述的测量装置，其特征在于，根据测量装置得到的测定数据与图像数据，以根据测定数据决定的间隔同时显示多个图像数据，同时，图像数据的重复的部分只显示一方面的图像数据，以此作为连续的图像。

5. 根据权利要求 4 所述的测量装置，其特征在于，选择在连续的图像上显示的测定目标位置符号，以此显示与该测定目标位置符号相关的图像数据

6. 根据权利要求 2~5 中的任一项所述的测量装置，其特征在于，选择用第 2 摄像装置得到的图像数据的目标位置符号，以此显示相关的由第 1 摄像装置得到的图像数据。

7. 根据权利要求 2~5 中的任一项所述的测量装置, 其特征在于, 第 1 摄像装置的图像数据与第 2 摄像装置的图像数据用测定数据取相关, 同时用目标位置符号取相关。

8. 一种测量系统, 其特征在于, 使运算单元执行得使测量装置得到的到测量目标的距离和水平角及仰角等测定数据与光轴与测量装置大致平行的摄像装置得到的图像数据取相关, 同时在该图像数据上显示测定目标位置符号, 并且使第 1 存储单元存储与所述图像数据对应相关的测定数据, 使第 2 存储单元存储与所述测定数据对应相关的图像数据, 根据需要在显示单元显示第 1 存储单元或第 2 存储单元存储的测定数据、图像数据中的至少一种。

说明书

测量装置

技术领域

本发明涉及具备摄像装置的测量装置和电子记录媒体，特别是涉及能够将利用摄像装置得到的背景图像与利用测量装置得到的测量数据加以组合，显示于显示单元的测量装置。

背景技术

测量工作是以基准点为基准测定目标地点的水平角、高度角、距离等，根据该测定的数据计算地图上的目标地点的位置。测量将作为基准的数据提供给工程计划的制订、土木施工、或建筑物的建造等工作。不管进行任何工程，没有掌握他人的土地、已有的建筑物的位置就不能够进行工作。因此，测量工作是确定该位置的工作，而且是重新确定计划的位置的工作。

例如，在已有的场所进行施工时，首先进行现况的测量，根据现况的测量数据研究能够实施怎样的工程计划。一旦决定了工程计划，就根据该工程计划实施对计划的位置进行确定的测量，据此进行土木施工、进行建筑物等的建造。

但是，在规模比较小的测量公司，进行测量工作的人和根据测量数据确立工程计划的工程负责人往往是相同的人。在那种情况下，由于工程负责人充分把握现场情况，计划能够顺利确立。但是由于人的记忆不清楚，有时会发生细小的差错。有时这成了工程拖延、施工不当的原因，有时甚至发生重大问题。

如果是规模大的测量公司，从提高工作效率出发，往往进行分工，测量工作由测量工作人员实施，工程计划由工程负责人制订。工程负责人参考测量数据与现场照片等制订工程计划。因此测量工作人员和工程负责人在现场可能认识不同，其结果是，现场的工作人员产生无用的负担，导致工程大幅度拖延、错误施工和工程费用大幅度上升等深刻问题的发生。

发明内容

本发明是能够将利用摄像装置得到的背景图像与利用测量装置得到的测量数据加以组合，显示于显示单元的测量装置，测量装置能够与光轴大致平行的摄像装置

连接，运算单元能够使测量装置的测定数据与摄像装置的图像数据对应相关，同时在图像数据上显示测定目标位置符号，第 1 存储单元存储与图像数据对应相关的测定数据，第 2 存储单元存储与测定数据对应相关的图像数据，显示单元根据需要显示第 1 存储单元或第 2 存储单元存储的测定数据、图像数据中的至少一种。

附图说明

附图表示本发明的实施例。

图 1 是具备本发明第 1 实施例的摄像装置的测量机的说明图。

图 2 是具备本发明第 1 实施例的摄像装置的测量机的电气结构说明图。

图 3 是具备本发明第 1 实施例的摄像装置的动作说明图。

图 4 是具备本发明第 1 实施例的摄像装置的测量机的使用方法说明图。

图 5 是具备本发明第 1 实施例的摄像装置的测量机的使用方法说明图。

图 6 是具备本发明第 1 实施例的摄像装置的测量机的使用方法说明图。

图 7 是具备本发明第 2 实施例的摄像装置的测量机的电气结构说明图。

具体实施形态

下面参照附图对本发明的实施例进行说明。

第 1 实施例

图 1 表示使用具备测距目标 2000 与摄像装置 100 的测量机 1000 的情况下的测距状态。摄像装置 100 是用于把图像装置数据变换为数字数据的，例如是数字式摄像机等电子摄像机。

测量机 1000 设置测定到目标的距离用的测距单元 300，在该测距单元 300 的上部设置摄像装置 100。摄像装置 100 是使用 CCD 等摄像元件摄入图像的装置，可以是内藏于测量机 1000 的类型，还可以是后来安装的类型，只要与测量机 1000 形成一体即可。

来自测距单元 300 的测距光线的照准方向与摄像装置 100 的照准方向大致平行并保持一定的间隔。

测距目标 2000 具备放置于测定目标的位置上的反射棱镜 2100(递归反射棱镜)，在不需要反射棱镜 2100 的情况下，测定目标成为直接测距目标。

图 2 表示具备摄像装置 100 的测量机 1000 的电气结构。

具备摄像装置 100 的测量机 1000 由摄像装置 100、测距单元 300、距离测定单

元 310、运算单元 (CPU) 400、角度运算单元 410、水平角编码器 420、俯仰角编码器 430、存储单元 500、显示单元 600、以及输入输出单元 700 构成。

摄像装置 100 是用于对测距目标 2000 与该场所的背景进行摄像的。摄像装置 100 是能够实现图像数据的数字输出的装置。利用将图像元素的 1 个元素、即 1 个像素作为信息存储的方法, 可以进行运算操作。

测距单元 300 用于发射测距光, 并接收目标地点 2000 反射的反射光。距离测定单元 310 用于根据测距单元 300 得到的反射光的相位差和时间差等测定到测定目标 2000 的距离。

角度运算单元 410 用于计算水平角、俯仰角, 水平角编码器 420 是检测偏离测距单元 300 的照准方向、即基准方向的水平旋转量的。

同样, 俯仰角编码器 430 是用于检测对测距单元 300 的照准方向、即对水平或天顶的俯仰旋转量的。

角度运算单元 410 具有能够根据水平角编码器 420 与俯仰角编码器 430 检测出的水平旋转量及俯仰旋转量, 计算出水平角和俯仰角的结构。

存储单元 500 用于存储对具备摄像装置 100 的测量机 1000 的总体进行控制的基本程序, 同时存储从摄像装置 100 得到的图像数据、从测距单元 300 得到的测距数据、水平角和俯仰角数据等。

基本程序具有数据显示等作为测量机 1000 的基本程序、处理数据用的程序、数据输入输出程序等。

显示单元 600 能够显示角度数据、距离数据等, 使用液晶显示面板等。在显示图像数据时, 至少能够显示出灰度等级的黑白液晶、彩色液晶显示面板等是最合适的, 可以采用合适的显示手段。

输入输出单元 700 能够输出存储单元 500 存储的数据, 同时输入从外部装置、例如计算机来的数据、测量程序等。

图 3 是图像数据、测量数据的处理流程图。

首先, 在步骤 1 (下面简称 S1), 利用摄像装置 100 取得图像数据。接着, 在 S2, 测距单元 300 发射出测距光, 接收从测距目标 2000 反射的反射光, 根据反射光的相位差、时间差等测定到测距目标 2000 的距离。还有, 在 S2 角度运算单元 410 计算出水平角、俯仰角。

接着在 S3, 将在 S1 得到的图像数据和在 S2 得到的距离数据、摄像装置照准偏差量 (平行偏差量) 等输送到运算单元 (CPU) 400, 根据作为测量数据的测距数据

与摄像装置的照准偏差量，在图像数据上显示测量照准位置的符号。

接着在 S4，运算单元（CPU）400 根据到测距目标 2000 的距离与偏差量计算出离开摄像装置 100 的照准位置几个像素。即确定与 X 轴、Y 轴上的坐标点 X、Y 的对应关系，进行定位。

然后，在 S5，将在 S4 计算出的数据存储于第 2 存储单元 520，同时有选择地在显示部 600 显示。

又，在 S6 根据在 S2 得到的测量数据计算测量目标 2000 的位置。再在 S7 求在 S1 得到的图像数据与在 S6 得到的测量目标 2000 的位置（X 轴、Y 轴上的坐标点 X、Y）的对应关系。

再在 S8 将在 S7 计算出的数据存储于第 1 存储单元 510，同时将其在显示单元 600 显示。

还有，存储单元 500 包含第 1 存储单元 510 和第 2 存储单元 520。

下面对本发明的使用方法加以说明。

图 4 是测量目标 2000 利用完全不使用反射棱镜 2100（递归反射棱镜）的无棱镜方式的情况。本实施例是测量目标 2000 为危险的悬崖的情况。作为背景的悬崖的图像用摄像装置 100 拍摄，作为测量目标 2000 的地点 P1、P2、P3 用十字线号表示，显示该地点的 3 维坐标（X、Y、Z）。还有，十字线号相当于测定目标位置符号。

亦即如上所述，运算单元（CPU）400 根据从距离测定单元 310 与角度运算单元 410 得到的数据计算出测量目标 2000 的 3 维坐标，算出离开摄像装置 100 的照准位置几个像素，根据这些对应关系，以十字线号显示测量目标 2000 的地点。从而能够把测量目标 2000 与背景图像同时显示。

特别是还能够把作为测量目标 2000 的 P1、P2、P3 的背景部分放大显示。

接着如图 5 所示，使具备摄像装置 100 的测量机 1000 在水平方向上间歇旋转，利用摄像装置 100 拍摄多个图像，利用使其在水平方向上旋转的方法，也可以拍摄 +180 度、-180 度的全景图像。然后可以对合适的测量目标 2000 进行测定，将测量目标 2000 与其背景图像同时显示。

以此可以在 +180 度、-180 度的全景对测量目标 2000 进行测定。

还可以根据具备摄像装置 100 的测量机 1000 得到的测定数据与图像数据，把上述多个图像数据以根据测量数据得到的间隔同时显示，同时对于图像数据重复的部分则只显示图像数据之一，以此也可以显示 +180 度、-180 度的全景图像。

还有，在图 6 中，也可以利用摄像装置 100 对背景图像进行拍摄，决定多个测

量目标 2000，以连续的显示线显示这些测量目标 2000。在图 6 中，可以使点在大楼 3000 的特定的高度上连续，以决定该目标。

然后选择在连续的图像上显示的十字线号（测定目标位置符号），以此可以利用与该十字线号（测定目标位置符号）关联的摄像装置 100 显示放大的背景图像。

还有，为了在显示着测定数据（测量目标 2000 的 3 维坐标（X、Y、Z））时，有选择地显示与该测量数据相关的图像数据，在显示着图像数据时有选择地显示该图像数据或在该图像上显示的十字线号（测定目标位置符号）关联的测定数据，也可以另行设置分体的显示操作装置。

第 2 实施例

其次，具备第 2 实施例的摄像装置 100 的测量机 1002 由第 1 摄像装置 110、第 2 摄像装置 120、测距单元 300、距离测定单元 310、运算单元（CPU）400、角度运算单元 410、水平角编码器 420、俯仰角编码器 430、存储单元 500、显示单元 600、以及输入输出单元 700 构成。

第 1 摄像装置 110 用于在与测量装置 1002 的照准方向平行的方向上进行望远摄影。

第 2 摄像装置 120 用于对包含第 1 摄像装置 110 的摄像范围的广泛范围进行摄影。

第 1 摄像装置 110、第 2 摄像装置 120 及测量装置 1002 的照准方向是平行的。

可以使测量装置 1002 的测定数据与第 1 摄像装置 110 及第 2 摄像装置 120 的图像数据取相关，同时在图像数据上显示十字线号（测定目标位置符号）。

又，第 1 存储单元 510 存储与图像数据对应相关的测定数据，第 2 存储单元 520 存储与测定数据对应相关的图像数据。然后可以根据需要在显示单元显示在第 1 存储单元 510 或第 2 存储单元 520 存储的测定数据、图像数据或测定数据与图像数据。

还有，第 1 摄像装置 110 也可以采用与测量装置 1002 的测距光学系统同轴的光学系统。测距光由于通常是不可视光，可以使用进行波长分割的二色棱镜与可视光分离并且保持同轴。这种光学系统在具有照准光学系统与测距光学系统的情况下，形成用二色棱镜分离测距光，用单向透视镜在摄像装置进行分割的结构。

又，第 1 摄像装置 110 的图像数据与第 2 摄像装置 120 的图像数据用测定数据取相关，同时用十字线号（测定目标位置符号）取相关，使得从第 2 摄像装置 120 的图像数据上附带的十字线号（测定目标位置符号）容易将其读出作为放大图像。

说明书附图

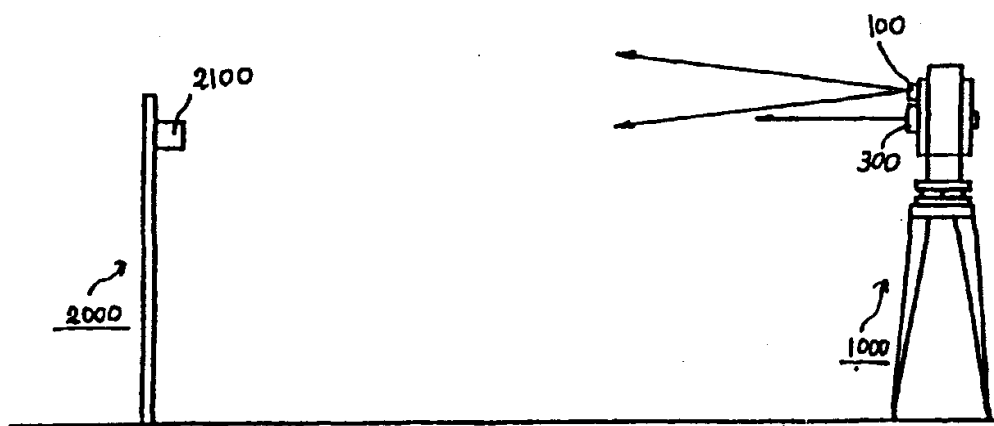


图 1

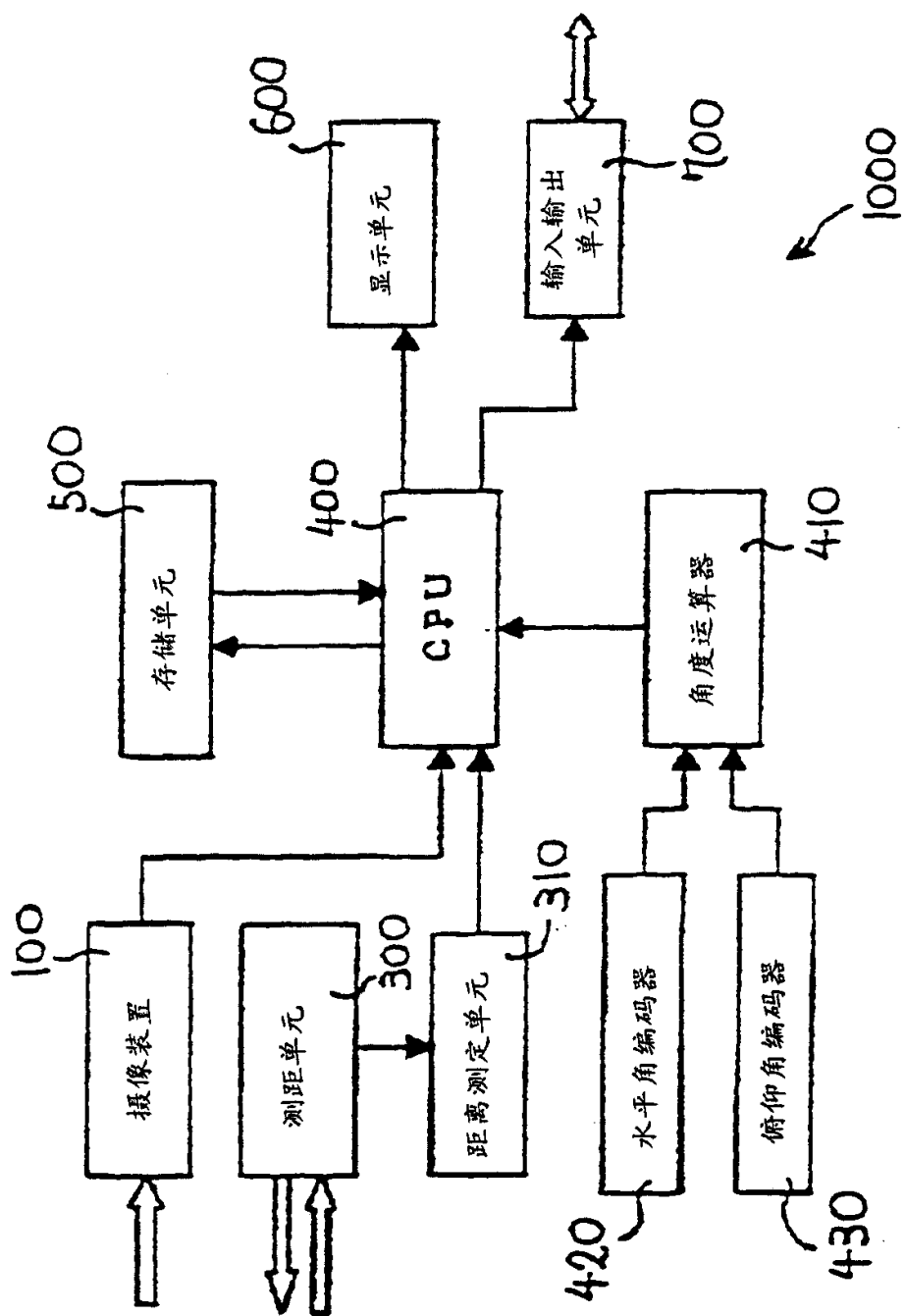


图 2

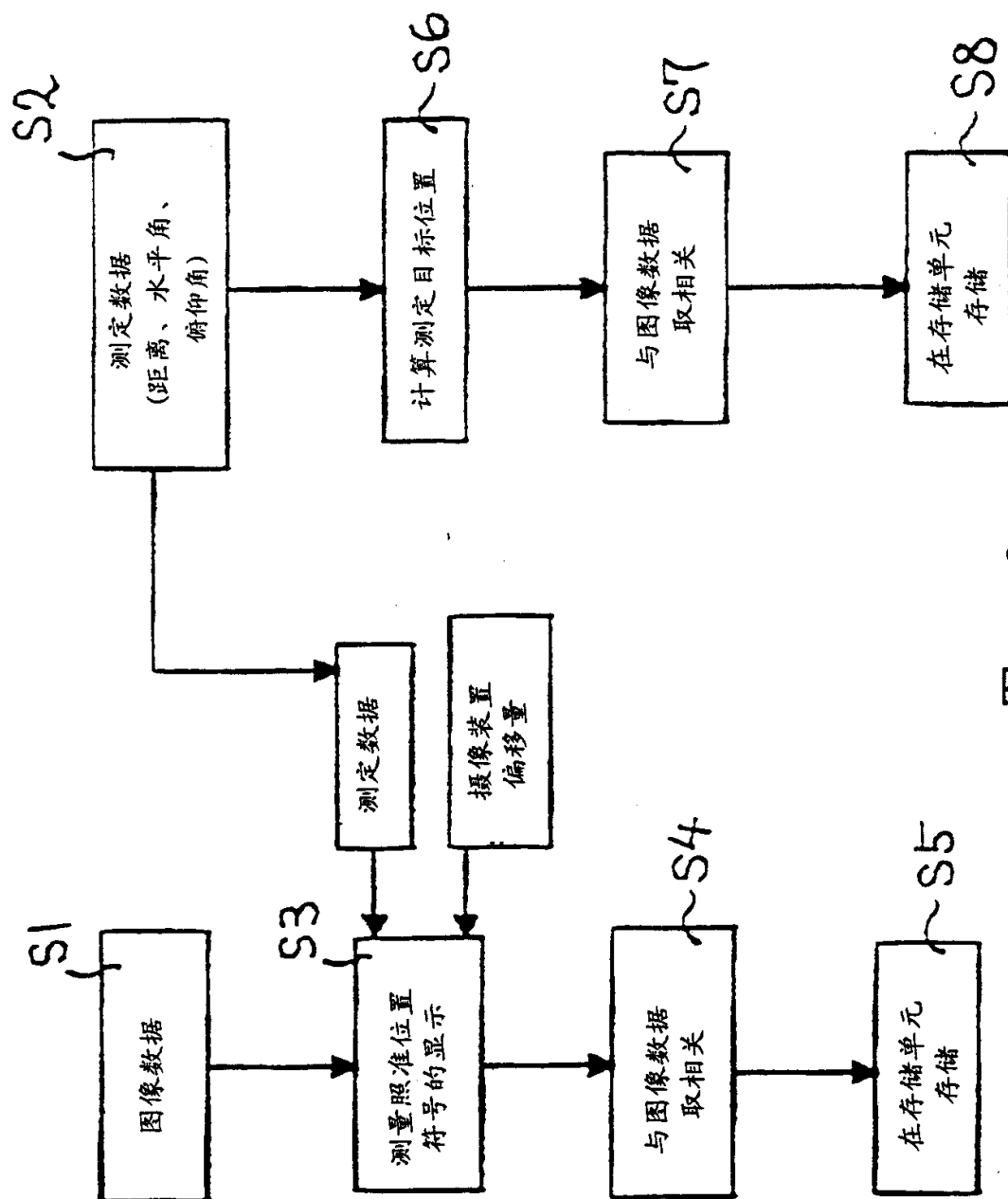


图 3

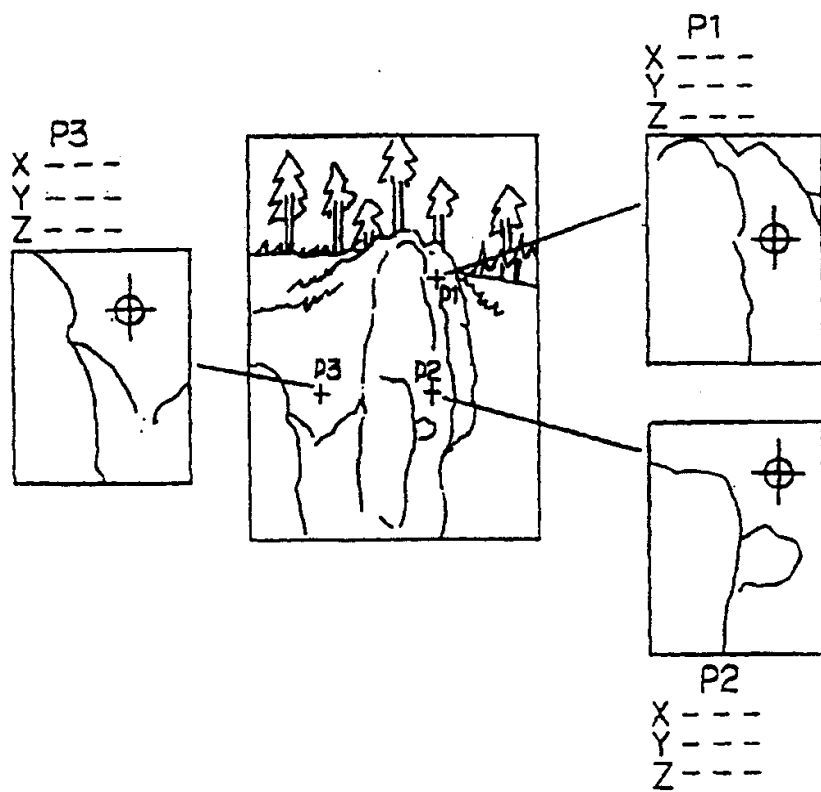


图 4

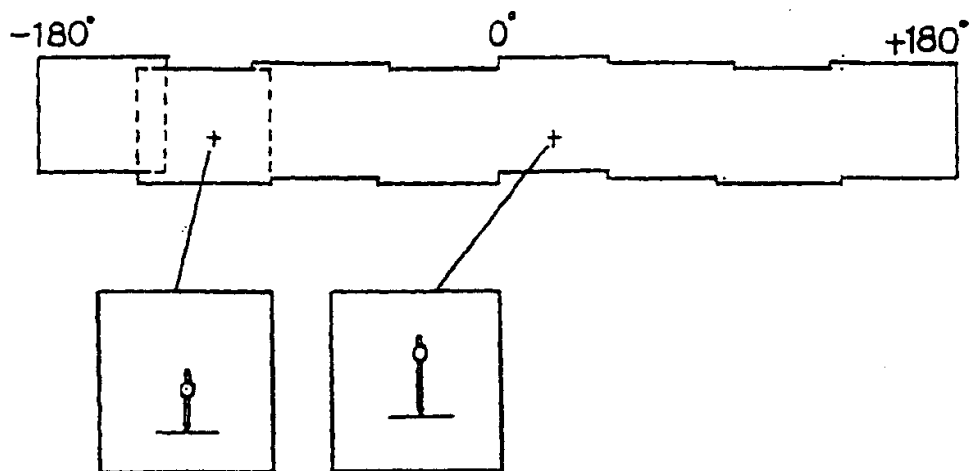
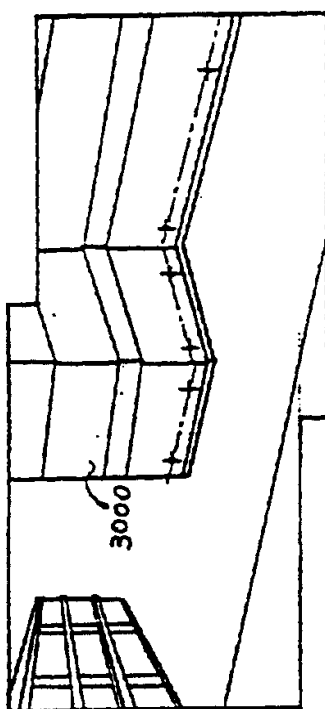


图 5



6



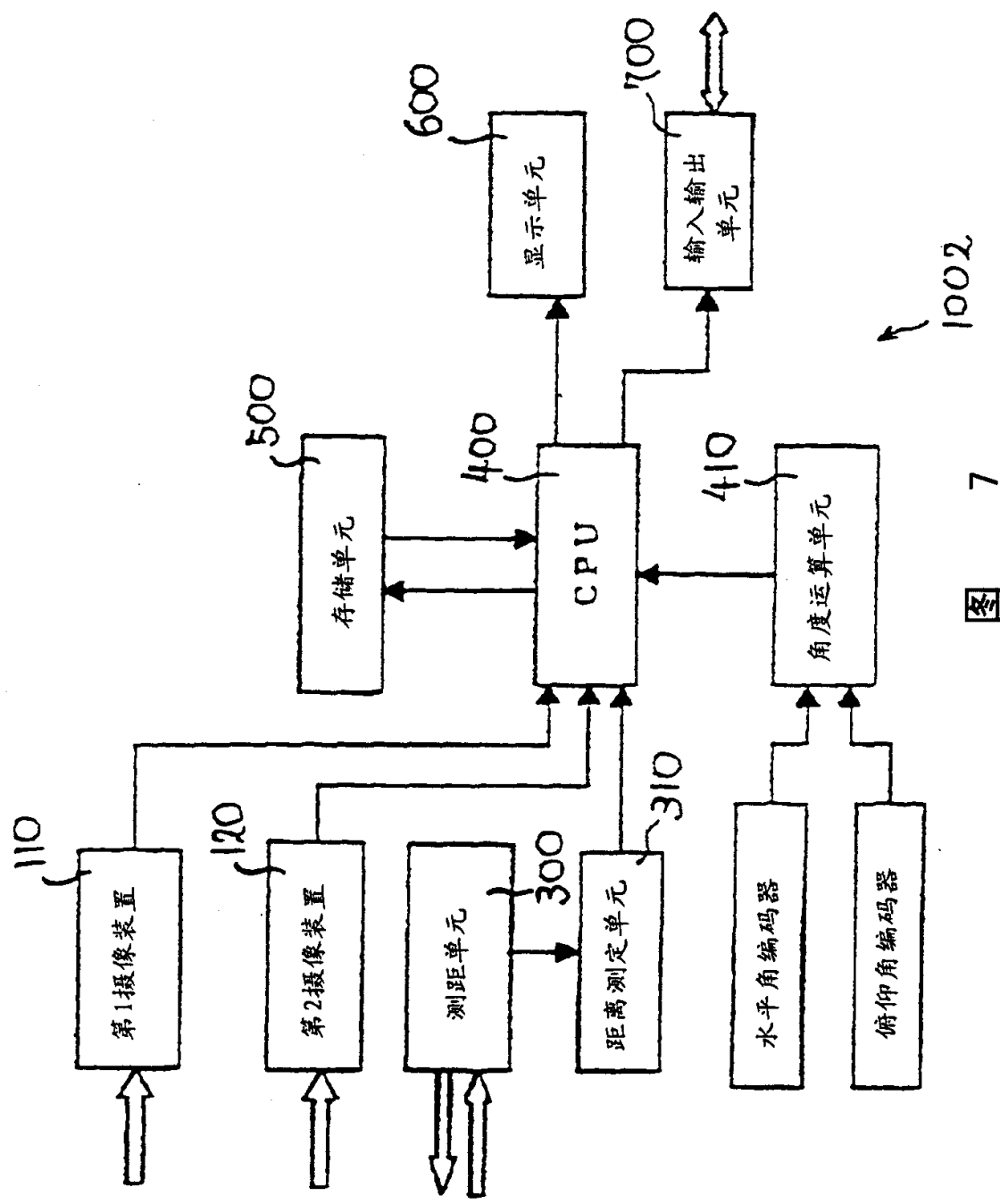


图 7