

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1896684 B

(45) 授权公告日 2013.03.27

(21) 申请号 200510003365.0

审查员 刘冀

(22) 申请日 2005.12.30

(30) 优先权数据

2005-202047 2005.07.11 JP

(73) 专利权人 株式会社拓普康

地址 日本东京都

(72) 发明人 大谷仁志 稲叶浩 石田健

棚桥昌史 金子顺纪

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 杨凯 叶恺东

(51) Int. Cl.

G01C 11/00 (2006.01)

(56) 对比文件

US 5913078 A, 1999.06.15, 说明书13-14栏
EXAMPLE1-2, 附图5-7.

CN 1445509 A, 2003.10.01, 说明书第2页第
30行 - 第6页第32行, 附图1-7.

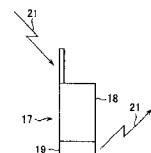
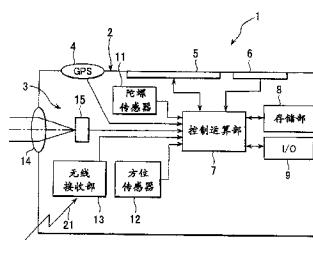
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称

地理数据收集装置

(57) 摘要

本发明的地理数据收集装置，其中设有：拍摄包含测定对象物的测定点的数字图像的摄像部；GPS装置；检出拍摄方向的方位传感器；显示拍摄图像的显示部；接收用以校正所述GPS装置的测定结果的校正信息的接收部；以及基于校正信息校正所述测定结果并求出校正位置数据，并将所述摄像部取得的图像与校正位置数据关联后存储到存储部的控制运算部。



1. 一种地理数据收集装置,其中设有:拍摄包含测定对象物的测定点的数字图像的摄像部;取得位置数据的 GPS 装置;检出拍摄方向的方位传感器;显示拍摄图像的显示部;接收用以校正所述 GPS 装置的测定结果即所述位置数据的校正信息的接收部;以及基于校正信息校正所述位置数据并求出校正位置数据,并将所述摄像部取得的图像与校正位置数据相关联后存储到存储部的控制运算部,

所述地理数据收集装置还具备陀螺传感器,所述陀螺传感器检测该陀螺传感器从第 1 拍摄地点向第 2 拍摄地点移动时的移动方向,所述控制运算部基于所述陀螺传感器的检测结果,将移动角度实时显示在所述显示部,所述第 2 拍摄地点基于在所述显示部显示的移动角度选择适当的位置,

所述控制运算部基于从两个拍摄地点拍摄所述测定对象物而获得的两个图像、关于两个拍摄地点获得的两个位置信息和用所述方位传感器检出的两个拍摄方向的方位角来求出所述测定对象物的三维坐标,

所述两个图像以共同的测定点为图像的中心。

2. 如权利要求 1 所述的地理数据收集装置,其特征在于:预先设置至少包含测定对象物的地点的地理数据,基于算出的所述测定对象物的三维坐标数据,使所述测定对象物的位置与所述地理数据相关联。

3. 如权利要求 1 所述的地理数据收集装置,其特征在于:使显示部上显示的测定对象物的图像与所述测定对象物的三维坐标数据相关联,通过指定图像上的位置,将数据换算成距离或面积。

4. 如权利要求 1 所述的地理数据收集装置,其特征在于:将所述测定对象物的测定点的坐标与拍摄图像相关联并存储。

5. 如权利要求 1 所述的地理数据收集装置,其特征在于:在第一图像上设定包含所要范围的像素的模板,在第二图像上设定大于所述模板的范围的检索范围,在所述第二图像内使模板包含在所述检索范围地进行拍摄。

6. 如权利要求 1 所述的地理数据收集装置,其特征在于:所述控制运算部在第一图像的预定范围进行特征抽出并根据该特征抽出设置加密点,并根据与第二图像的匹配进行对加密点的测量并计算相互标定。

7. 如权利要求 6 所述的地理数据收集装置,其特征在于:根据 GPS 装置中的第一拍摄地点和第二拍摄地点的位置信息及基于所述第一拍摄地点与第二拍摄地点的图像上的地点的角度信息来指定图像上的地点,从而可求出该地点的三维坐标,同时与包含该地点的地理数据关联,将该位置作为图像在显示部上显示。

地理数据收集装置

技术领域

[0001] 本发明涉及利用 GPS(Global Positioning System:全球定位系统)的地理数据收集装置,特别是涉及将与坐标数据关联的图像数据作为地理数据收集的地理数据收集装置。

背景技术

[0002] 近年,利用电子地图的导航系统得到普及,导航系统搭载到车辆上,或者作为便携电话的附加功能搭载并加以利用。

[0003] 随着导航系统的普及要求在电子地图上的地理数据也逐渐多样化,为了获得更加精细的地理数据或者使视觉上的判断容易而要求附加到地图上的符号标记或者立体图像等。

[0004] 例如,用以转记到电子地图上的地理数据的收集,工作人员亲临现场,取得现场的特征性地理信息例如公共建筑物、电信柱位置、公用电话位置,若存在更加醒目的建筑物等则用摄像机等摄像装置拍摄该构造物得到的图像,作为图像数据取得。

[0005] 另外,为了将数据转记到地图上,需要地面上的坐标数据,因此利用传统测量机测定对象物来取得对建筑物、电信柱位置、公用电话位置。

[0006] 一直以来,作为取得测定对象物的图像并简便地测定对象物位置的测定装置,有特开 2004-317237 号公报所公开的装置。

[0007] 在特开 2004-317237 号公报中公开的测定装置,具备 GPS 装置,是不用基准点也可连续测定地形、地上物的装置,另外,该测定装置具备摄像装置,进行拍摄到的图像与测量结果的匹配,可取得带图像的坐标数据。

[0008] 该测定装置可得到高精度的测定数据、图像数据,但作为转记到电子地图用的地理数据,基于对地图精度的考虑并不需要那样高的精度。另外,所述测定装置的地理数据是将测定装置按顺序移动并设置在所要位置后取得,但取得地理数据时需要到测定对象物为止的距离测定、垂直角的测定、水平角的测定、图像的拍摄、图像与测定数据的匹配等许多工序,并不适合短时间内取得许多地理数据。

[0009] 另外,在特开 2002-39748 号公报中,作为简便地进行距离测定的距离测定装置提出了便携型测距装置。该便携型测距装置不具备摄像装置,因此不能取得图像,地图转记用的地理数据需要经其它途径取得图像,且需要图像与测定数据之间的匹配等复杂的操作。

发明内容

[0010] 本发明的目的在于提供简便地进行测定对象物的测定、图像的取得的地理数据收集装置。

[0011] 为了达成上述目的,本发明的地理数据收集装置中设有:拍摄包含测定对象物的测定点的数字图像的摄像部;GPS 装置;检出拍摄方向的方位传感器;显示拍摄图像的显示部;接收用以校正所述 GPS 装置的测定结果的校正信息的接收部;以及基于校正信息校正

所述测定结果并求出校正位置数据，并将所述摄像部取得的图像与校正位置数据相关联后存储到存储部的控制运算部。另外，本发明的地理数据收集装置中，所述控制运算部基于从两个拍摄地点拍摄所述测定对象物而获得的两个图像、关于两个拍摄地点获得的两个位置信息和用所述方位传感器检出的两个拍摄方向的方位角来求出所述测定对象物的三维坐标。另外，本发明的地理数据收集装置中，预先设置至少包含测定对象物的地点的地理数据，基于算出的所述测定对象物的三维坐标数据，使所述测定对象物的位置与所述地理数据相关联。另外，本发明的地理数据收集装置中，使显示部上显示的测定对象物的图像与所述测定对象物的三维坐标数据相关联，通过指定图像上的位置，将数据换算成距离或面积。另外，本发明的地理数据收集装置中，设有以累积方式求出移动方向和移动距离的传感器，提示从拍摄图像的第一地点到拍摄测定对象物的第二地点的选择。另外，本发明的地理数据收集装置中，设有陀螺传感器，该陀螺传感器可检出陀螺传感器从第一拍摄地点移动到第二拍摄地点时的移动方向。另外，本发明的地理数据收集装置中，将所述测定对象物的测定点的坐标与拍摄图像相关联并存储。另外，本发明的地理数据收集装置中，在第一图像上设定包含所要范围的像素的模板，在第二图像上设定大于所述模板的范围的检索范围，在所述第二图像内使模板包含在所述检索范围地进行拍摄。另外，本发明的地理数据收集装置中，所述控制运算部在第一图像的预定范围进行特征抽出并根据该特征抽出设置加密点，并根据与第二图像的匹配进行对加密点的测量并计算相互标定。另外，本发明的地理数据收集装置中，根据 GPS 装置中的第一拍摄地点和第二拍摄地点的位置信息和基于所述第一拍摄地点与第二拍摄地点的图像上的地点的角度信息来指定图像上的地点，从而可求出该地点的三维坐标，同时与包含该地点的地理数据关联，将该位置作为图像在显示部上显示。另外，本发明的地理数据收集装置中设有：拍摄包含测定对象物的数字图像的摄像部、GPS 装置、检出拍摄方向的方位传感器和显示拍摄图像的显示部，从两个地点获得的两个图像求出所述测定对象物的三维坐标，从而在具备基于 GPS 装置的位置测定功能外还具备基于图像的位置测定功能。

[0012] 依据本发明，由于包括拍摄包含测定对象物的测定点的数字图像的摄像部；GPS 装置；检出拍摄方向的方位传感器；显示拍摄图像的显示部；接收用以校正所述 GPS 装置的测定结果的校正信息的接收部；以及基于校正信息校正所述测定结果并求出校正位置数据，并将所述摄像部取得的图像与校正位置数据相关联后存储到存储部的控制运算部，简便地获得所述测定对象物的图像数据与地理数据所需要的方向角数据、位置数据。

[0013] 另外，依据本发明，由于所述控制运算部基于从两个拍摄地点拍摄所述测定对象物而获得的两个图像、关于两个拍摄地点获得的两个位置信息和用所述方位传感器检出的两个拍摄方向的方位角来求出所述测定对象物的三维坐标，可求出该测定对象物的坐标位置。

[0014] 另外，依据本发明，由于具备以累积方式求出移动方向和移动距离的传感器，提示从拍摄图像的第一地点到拍摄测定对象物的第二地点的选择，并且，设有陀螺传感器，该陀螺传感器可检出陀螺传感器从第一拍摄地点移动到第二拍摄地点时的移动方向，因而成为工作人员从所述第一拍摄地点移动到所述第二拍摄地点时的指针并改善操作性。

附图说明

- [0015] 图 1 是表示本发明的实施例的概略结构图。
- [0016] 图 2 是表示用本实施例的地理数据收集装置拍摄测定对象物的图像的状态的说明图。
- [0017] 图 3(A)、图 3(B) 是用该地理数据收集装置取得的图像的说明图。
- [0018] 图 4 是表示本发明的实施例的作用的流程图。

具体实施方式

- [0019] 以下,参照附图,就实施本发明的最佳方式进行说明。
- [0020] 图 1 中,就本发明的地理数据收集装置 1 进行说明。
- [0021] 图中,2 是可便携的箱体,在该箱体 2 上设有摄像部 3、GPS 装置 4、显示部 5 和操作部 6,另外所述箱体 2 内设有控制运算部 7、存储部 8、输入输出控制部 (I/O) 9、陀螺传感器 11、方位传感器 12 和无线接收部 13,所述摄像部 3 中设有物镜 14、CCD、CMOS 传感器等由许多像素的集合体构成的摄像元件 15,该摄像元件 15 可确定各像素的位置(在摄像元件内的位置),在该摄像元件 15 上成像的对象物的图像从该拍摄元件 15 作为数字图像信号输出到所述控制运算部 7,图像经由该控制运算部 7 存储到所述存储部 8 中。
- [0022] 所述显示部 5 显示已拍摄的图像同时作为触摸屏,工作人员可用所述显示部 5 进行所要的处理。所述操作部 6 包括所要的操作按钮(未图示),例如进行电源的输入 / 切断的电源开关按钮、拍摄用的快门按钮、进行画面切换的显示切换按钮等,可进行所要的处理。
- [0023] 所述存储部 8 设有存储媒体(未图示),可经由所述控制运算部 7 进行数据的写入与读取,另外,所述存储媒体中存放用以使所述地理数据收集装置 1 工作的各种程序,例如进行测定的顺序程序、处理拍摄图像的图像处理程序、基于后述的校正信息校正 GPS 的测定数据的测定校正程序以及用以在所述显示部 5 上显示数据、图像的程序等。另外,所述存储媒体可由固定地内装于所述地理数据收集装置 1 中的半导体存储器、HD 等的内部存储媒体和可从所述存储部 8 插拔的便携式存储媒体构成。作为该便携式存储媒体使用可装入所述地理数据收集装置 1 内的以存储卡为代表的小型存储媒体等。另外,作为辅助存储装置,可使用可与所述地理数据收集装置 1 连接的外部 HD 装置等外部存储装置等。
- [0024] 所述输入输出控制部 9 可与外部处理装置例如个人计算机 (PC) 连接,可将所述存储部 8 存储的数据输出到所述 PC,并且可从该 PC 输入数据,另外,可将上述的各种程序写入或改写。另外,经由所述输入输出控制部 9,预先对所述存储部 8 输入至少包含测定对象物的地点的地理数据。
- [0025] 所述陀螺传感器 11 在所述地理数据收集装置 1 的数据收集操作中探测出移动该地理数据收集装置 1 时的移动方向,并将该数据输入所述控制运算部 7,该控制运算部 7 将移动方向显示在所述显示部 5。还有,也可用加速度传感器取代陀螺传感器。加速度传感器可与方向累积地大致求出距离。
- [0026] 所述方位传感器 12 检出所述物镜 14 的光轴方向,即所述摄像部 3 的拍摄方向,检出结果被输入到所述控制运算部 7。
- [0027] 所述无线接收部 13 接收从后述的校正信息收发机 17 发送的 GPS 测定校正信息,并将校正信息输出给所述控制运算部 7。

[0028] 一般用 GPS 装置的单独测量,由于电离层或大气圈的传输延迟等原因而包含误差因素,其测定精度为 10m ~ 50m 左右。因此有测定精度改善的 D-GPS(Differential GPS)、RTK-GPS(Real-Time KineticGPS)。所述 D-GPS 中,通过位置已知的标准站发送的 FM 广播的电波或利用中波信标的校正信息,使测定精度提高到数 10cm ~ 数 m。另外,所述 RTK-GPS 中,将在成为基准的固定点和移动点同时接收而获得的信号,利用无线装置等传送给移动点,通过在移动点侧的定位,使测定精度提高至 1cm ~ 2cm 左右。另外,VRS-GPS(Virtual Reference System GPS) 可根据多个电子基准点的观测数据,作出在测量现场附近好像有基准点的状态,用一台 RTK-GPS 接收机进行高精度测量。本发明的装置是便携式小型一体型测定装置,在并不太重视精度的场合,例如最好搭载便于使用的上述的 D-GPS 装置。

[0029] 所述校正信息收发机 17 中设有校正信息接收机 18 和校正信息发送机 19,校正信息 21 可用便携电话接收,作为所述校正信息接收机 18 可简便地使用便携电话。另外,用该校正信息接收机 18 接收的校正信息 21 可利用便携电话的发送功能发送到所述无线接收部 13,或者如图所示,设置校正信息发送机 19,可通过该校正信息发送机 19,将校正信息 21 发送到所述无线接收部 13。还有,便携电话中也有具备蓝牙(Bluetooth)功能的电话,校正信息 21 的发送也可采用适合近距离大容量发送的蓝牙无线方式。

[0030] 以下参照图 2 ~ 图 4,就地理数据收集的作用进行说明。

[0031] [步骤 :01] 从第一拍摄地点 01 拍摄测定对象物 23。若将所述摄像部 3 朝向所述测定对象物 23,则在所述显示部 5 中显示包含该测定对象物 23 及其周边的图像。将所述测定对象物 23 上的所要位置确定为测定点 24。该测定点 24 最好选择易于判别的、粘贴在壁面上的标牌、窗角等。使该测定点 24 位于图像中央地确定所述摄像部 3 的方向(参照图 3),操作所述操作部 6 的按钮拍摄第一拍摄地点 01 上的所述测定对象物 23 的第一图像 25。该第一图像 25 存储在所述存储部 8。

[0032] 与图像的取得一起进行对所述第一拍摄地点 01 的坐标测定(位置测定(X1, Y2, Z3))。坐标测定中,用所述 GPS 装置 4 取得第一位置数据,并且通过所述校正信息收发机 17 接收校正信息 21,该校正信息 21 从所述校正信息发送机 19 发送到所述无线接收部 13,所述控制运算部 7 通过测定校正程序和所述校正信息 21 来校正所述第一位置数据,获得第一校正位置数据。

[0033] 另外,用所述方位传感器 12 大致检出从所述第一拍摄地点 01 对所述测定点 24 的第一方位角,并将检出的第一方位角存储到所述存储部 8。

[0034] 所述第一校正位置数据和所述第一方位角与所述第一图像 25 相关联后记录到所述存储部 8。所述第一校正位置数据和所述第一方位角与所述第一图像 25 的关联,例如通过存储所述第一校正位置数据、所述第一方位角和所述第一图像 25 来作成关联数据,用该关联数据形成关联等。

[0035] [步骤 :02] 在兼作触摸屏的所述显示部 5 上,登录包含所述测定点 24 的预定范围(最好是具有以所述测定点 24 为中心的范围:图 3 中表示矩形的范围)(a×a)作为第一模板 26。

[0036] [步骤 :03] 移动到第二拍摄地点 02,对所述测定对象物 23 从不同方向进行拍摄。从所述第一拍摄地点 01 移动到所述第二拍摄地点 02 的过程中,由所述陀螺传感器 11 检出

方位角的变化,实时测定以所述测定点 24 为中心的所述第一拍摄地点 01、相对于所述测定点 24 的移动角度的大概数据,移动角度在所述显示部 5 上显示,工作人员可知相对于所述第一拍摄地点 01 和所述测定点 24 移动多远。

[0037] 相对于所述第一拍摄地点 01 和所述测定点 24,所述第二拍摄地点 02 的位置最好具有预定角度以上。因而,工作人员可根据该显示部 5 上显示的移动角,选择适当的所述第二拍摄地点 02。

[0038] 在该第二拍摄地点 02 上,以所述测定点 24 成为图像中心的要求使所述摄像部 3 朝向所述测定对象物 23。在拍摄中的图像上设定检索范围 27 ($b \times b, b > a$),在该检索范围 27 内含有与包含所述测定点 24 的所述第一模板 26 相当的范围(第二模板 28)的状态下,拍摄所述第二拍摄地点 02 上的所述测定对象物 23 的第二图像 29。该第二图像 29 作为与所述第一图像 25 对应的立体图像存储到所述存储部 8。

[0039] 进行所述 GPS 装置 4 的测定及基于校正信息 21 的校正,与所述第一拍摄地点 01 时同样,取得关于所述第二拍摄地点 02 的准确的三维的第二校正位置数据,且由所述方位传感器 12 检出对于所述测定点 24 的所述第二拍摄地点 02 的第二方位角。所述第二方位角和所述第二校正位置数据与所述第二图像 29 相关联,并存储到所述存储部 8。

[0040] [步骤 :04] 进行关于所述第一图像 25 和所述第二图像 29 的特征抽出。进行特征抽出的处理范围 ($c \times c, c > b$) 可为整个图像,也可为包含所述第一模板 26、所述第二模板 28 的图像中央部分。处理范围的大小考虑处理时间等因素而适当确定。还有,特征抽出可通过采用 LG 滤波器、SUZAN 滤波器等的边缘处理来获得。

[0041] [步骤 :05] 抽出的特征主要为交点、单点,作为加密点加以设定。

[0042] [步骤 :06] 基于已设定的加密点,计算在所述第一拍摄地点 01 和所述第二拍摄地点 02 上拍摄的所述第一图像 25、所述第二图像 29 的放大率、所述摄像部 3 的倾斜度,并进行相互标定。

[0043] [步骤 :07] 基于求出的拍摄地点的放大率和所述摄像部 3 的倾斜度,校正所述第一图像 25 和所述第二图像 29 间的放大率、倾斜度(偏差校正)。基于偏差校正后的所述第一图像 25 和所述第二图像 29 和所述加密点,进行立体匹配。

[0044] [步骤 :08] 将经立体匹配处理的图像与所述测定对象物 23 的位置数据相关联,并存储到所述存储部 8。

[0045] 所述第一拍摄地点 01、所述第二拍摄地点 02 和测定对象物 23 之间,通过立体匹配,作为拍摄地点和拍摄对象而与位置坐标关联。这时的方位数据对大致确定所述摄像部 3 朝着哪个方向有贡献。这样,关于测定对象物,能够通过从两个任意位置的两个方向拍摄取得图像来简单地取得在测定对象物的位置上相关联的 3D 图像的地理数据。而且,适当选择测定对象物依次将测定对象物的位置相关联的 3D 图像的地理数据存放到所述存储部 8。

[0046] [步骤 :09] 获得的 3D 图像通过工作人员的操作显示在所述显示部 5。另外,地理数据经由便携式存储媒体供给 PC,或者连接所述地理数据收集装置 1 和 PC 而从地理数据收集装置 1 发送到 PC,地理数据通过 PC 进行对电子地图簿转记的处理。还有,所述存储部 8 中预先存放了电子地图时,可用所述地理数据收集装置 1 进行将地理数据转记到电子地图的处理。另外,可将转记了地理数据的电子地图显示在所述显示部 5 上。

[0047] 还有,由所述地理数据收集装置 1 获得的图像、位置数据,能够作成使图像中的各

像素具有地面坐标系统的三维位置数据的带有三维数据的图像数据。使带有三维数据的图像显示在所述显示部 5 上,如果指定图像中的任意位置就可取得所指定的位置的三维数据。即,除了进行 GPS 装置测定的所述第一拍摄地点 01、所述第二拍摄地点 02 的三维测定和基于拍摄地点 01、02 的测定结果进行的关于测定点 24 的三维测定以外,还可从图像上进行任意地点的三维测定。

[0048] [步骤 :10] 由上述步骤 :07 获得的立体图像数据、方位数据被供给便携式存储媒体或者需要时通过通信装置供给 PC。通过所述第一图像 25 与所述第二图像 29 的立体匹配,可取得以一方图像光轴为基准的图像坐标系统的三维数据。

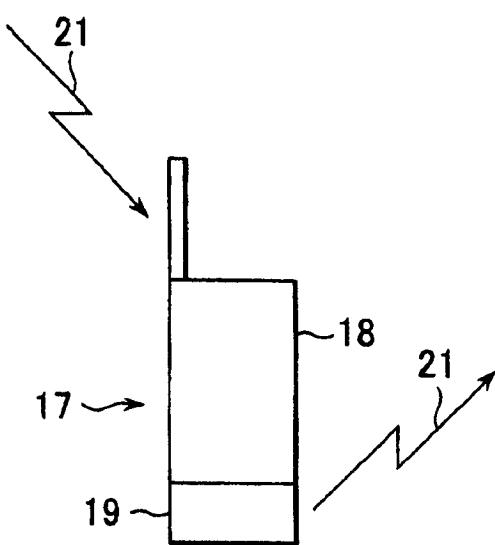
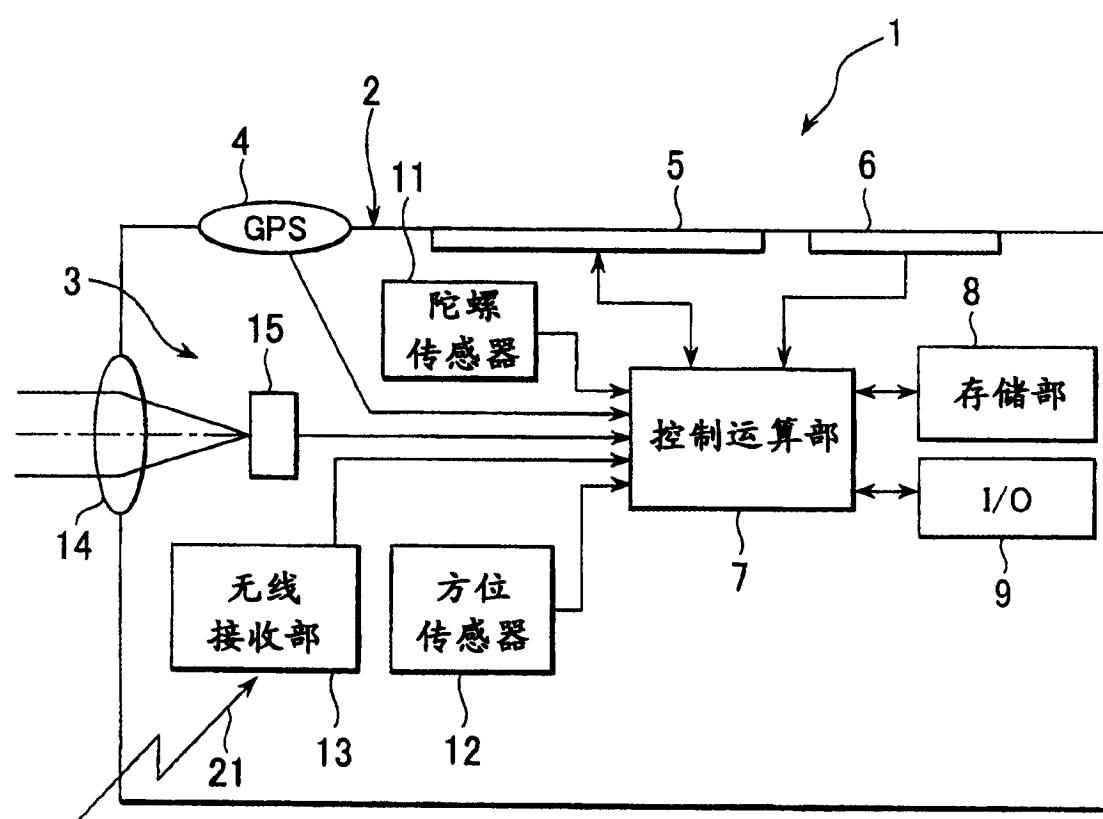
[0049] [步骤 :11] 接着,通过将所述 GPS 装置 4 的测定值、基于位置校正信息获得的校正位置数据及用所述方位传感器 12 获得的方位数据加到图像坐标系统,将数据变换为地面坐标系统的数据。

[0050] [步骤 :12] 图像中的各像素具有地面坐标系统的位置数据,可通过指定图像中的任意点,立即得到地面坐标系统的三维数据。另外,可通过指定所述显示部 5 的显示图像上的位置或范围,求出距离或面积。

[0051] 以立体图像为基础的三维数据测量中,取得构成测定对象物的图像的各点的位置关系。在第一图像、第二图像内,形成以一方光轴为基准的坐标系统(图像坐标系统)。基于该图像坐标系统,可在二维显示器等上进行三维显示。由于坐标系统可容易变换,坐标系统例如可变换为测量中使用的地面坐标系统。

[0052] 还有,基于图像坐标系统的三维数据(步骤 :10)作成 TIN(triangulation net :三角网),可进行材质贴图等的处理并取得 TIN 的三维数据(步骤 :13 ~ 步骤 :15)。

图 1



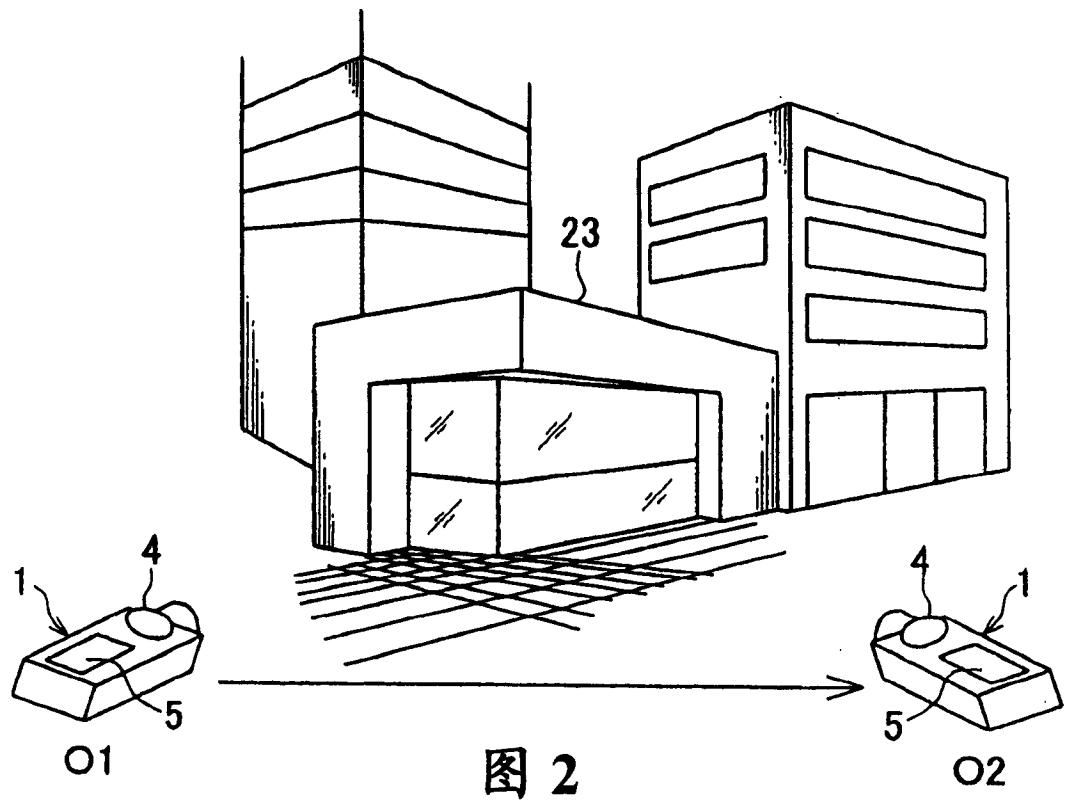


图 2

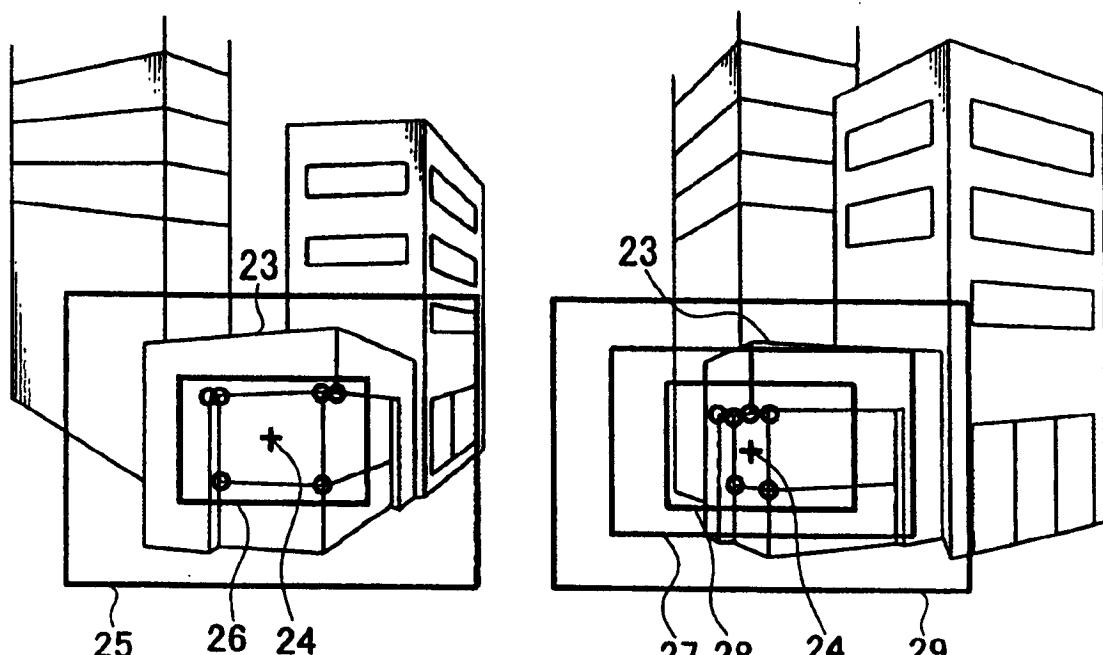


图 3A

图 3B

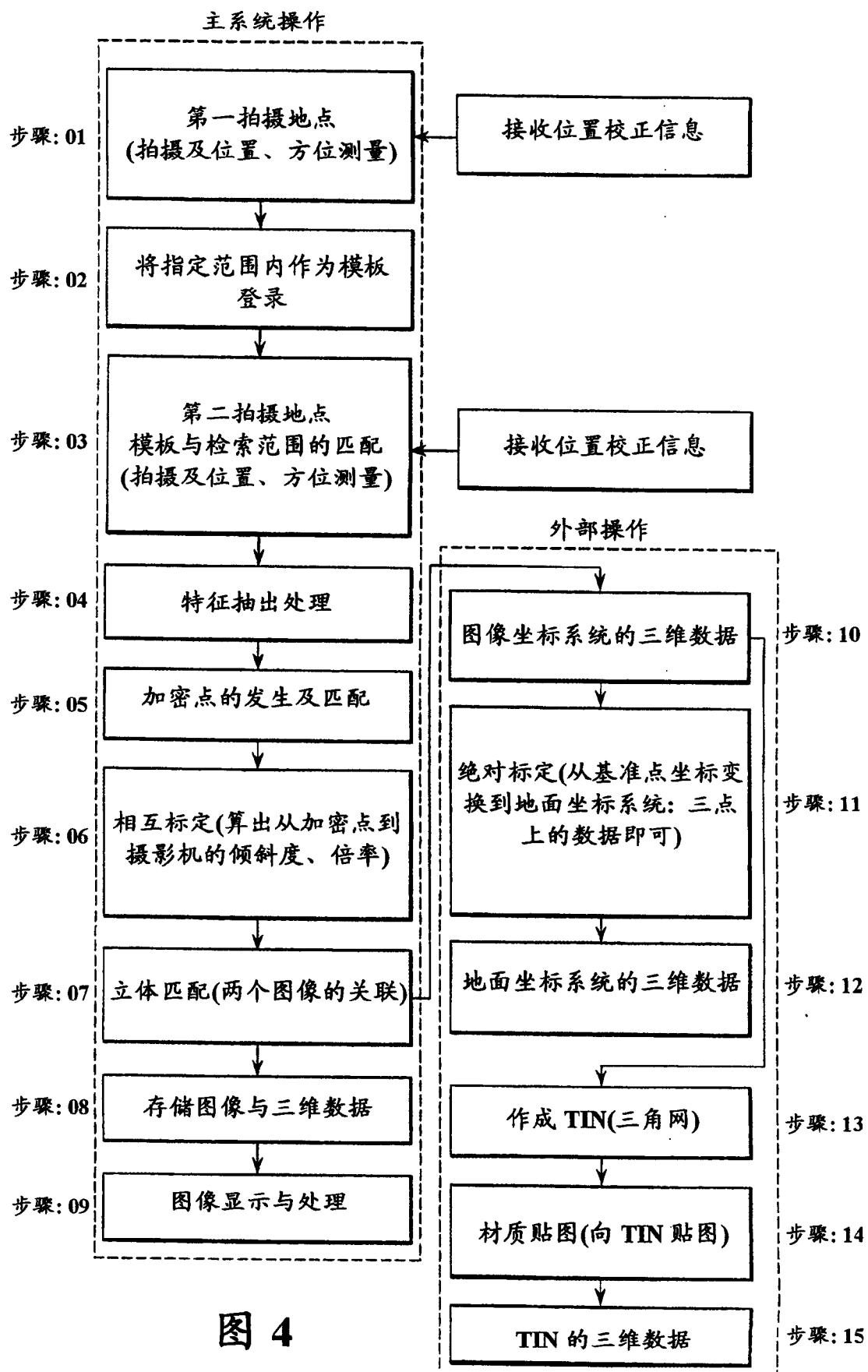


图 4