



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101526353 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 18

(21) 申请号 200910118293. 2

(22) 申请日 2009. 03. 03

(30) 优先权数据

2008-052250 2008. 03. 03 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 中村充孝

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 王岳 李家麟

(51) Int. Cl.

G01C 15/00(2006. 01)

审查员 谢百韬

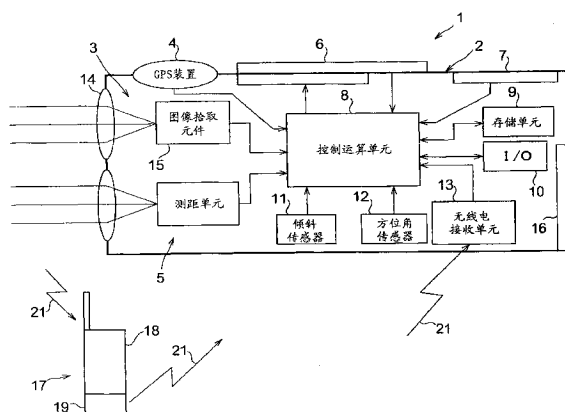
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 7 页

(54) 发明名称

地理数据收集装置

(57) 摘要

本发明提供一种地理数据收集装置,包括:用于投影测距光和用于测量距待测对象的距离的测距单元(5);用于在测量方向上取得图像的图像拾取单元(3);用于显示拾取的图像的显示单元(6);安装以匹配显示单元的屏幕的位置的触板;用于检测在测量方向上的倾斜的倾斜传感器(11);用于检测在测量方向上的水平角的方位角传感器(12);和控制运算单元(8),其中控制运算单元显示标尺以在显示单元上指示水平线和垂直线,并控制该标尺显示以便该标尺总是基于来源于该倾斜传感器的倾斜检测结果来指示图像中的水平线和垂直线。



1. 一种地理数据收集装置,包括:用于投影测距光和用于测量距待测对象的距离的测距单元;用于在测量方向上取得图像的图像拾取单元;用于显示所拾取的图像的显示单元;安装以匹配所述显示单元的屏幕的位置的触板;用于检测在测量方向上的倾斜的倾斜传感器;用于检测在测量方向上的水平角的方位角传感器;和控制运算单元,其中所述控制运算单元显示标尺以在该显示单元上指示水平线和垂直线,控制标尺显示以便该标尺总是基于来源于所述倾斜传感器的倾斜检测结果来指示图像中的水平线和垂直线,还在所述标尺上显示标度值,并改变所述标度值以匹配所测量的距离。

2. 根据权利要求1所述的地理数据收集装置,其中所述控制运算单元基于包括待测对象的图像、基于如所述测距单元处所获得的距该待测对象的测距结果、基于沿所述标尺指定的两点和基于所述两点间的张角,测量两点间的距离。

3. 根据权利要求2所述的地理数据收集装置,其中所述两点是沿所述标尺来指定的,以指示垂直线,并且测量所述两点间的垂直距离。

4. 根据权利要求2所述的地理数据收集装置,其中所述两点是沿所述标尺来指定的,以指示水平线,并且测量所述两点间的水平距离。

5. 根据权利要求1所述的地理数据收集装置,进一步包括GPS装置,其中所述控制运算单元基于由所述GPS装置获得的地理数据、基于由所述方位角传感器测量的测量点的方位角和基于测距结果,计算该测量点的三维坐标。

6. 根据权利要求5所述的地理数据收集装置,进一步包括无线电接收单元,由所述无线电接收单元接收补偿信息(21),并且基于所述补偿信息补偿由所述GPS装置测量的测量结果。

地理数据收集装置

技术领域

[0001] 本发明涉及使用 GPS 的便携式地理数据收集装置。特别地,本发明涉及地理数据收集装置,通过该地理数据收集装置,使执行对关于待测对象的坐标值等的测量、获取待测量位置的图像数据、并且收集连同图像数据的测量结果成为可能。

背景技术

[0002] 最近几年中,全球定位系统 (GPS) 已经广泛普及,并且能够通过 GPS 装置容易并高精度地获得当前位置,并且该当前位置能够显示在地图信息中。

[0003] 期望一种简便的地理数据收集装置,当必需收集除一般地图信息之外的附属信息时,比如当需要例如道路上的人孔的位置或者电话线杆的位置的信息时,或者当在勘查森林等等中必需获得例如树的位置和尺寸、灌木丛或者矮树丛的状况的信息时,或者当必需获得例如地面裂缝的位置和状态或者自然灾害中滑坡的位置、范围等的信息时,通过该地理数据收集装置使容易测量待测对象的位置、获得测量点或者待测对象的图像数据、并且容易移动成为可能。

[0004] 为了满足这样的需要,在专利公开 JP-A-2007-248156 中提出了一种便携式地理数据收集装置。

[0005] 该地理数据收集装置包括 GPS 装置,图像拾取单元,激光测距单元,倾斜传感器和方位角传感器。使用如由 GPS 装置获得的地理数据收集装置的当前位置作为参考,该地理数据收集装置能够获得待测对象的位置信息和图像数据。

[0006] 借助于如由 JP-A-2007-248156 所公开的地理数据收集装置,能够获得与待测对象有关的位置信息和包括待测对象的周边图像数据。此外,借助于在所获得的图像上在待测对象的垂直方向上指定两个点,能够根据张角和到待测对象的测得的水平距离计算垂直距离。

[0007] 假如测得了两点间的水平距离,也就测得了该两点的坐标中的每一个,并且通过该两点的坐标来计算该水平距离。

发明内容

[0008] 本发明的目的是提供地理数据收集装置,通过该地理数据收集装置,可以用容易的方式对图像测量不仅垂直方向上的距离而且水平方向上的距离,并且改善地理数据收集操作的工作状况和工作能力。

[0009] 为了达到上述目的,根据本发明的地理数据收集装置包括:用于投影测距光和用于测量距待测对象的距离的测距单元;用于在测量方向上取得图像的图像拾取单元;用于显示拾取的图像的显示单元;安装以匹配该显示单元的屏幕的位置的触板(touch panel);用于检测在测量方向上的倾斜的倾斜传感器;用于检测在测量方向上的水平角的方位角传感器;和控制运算单元,该控制运算单元显示标尺以在显示单元上指示水平线和垂直线,并控制该标尺显示以便该标尺总是基于来源于该倾斜传感器的倾斜检测结果指示图像中的

水平线和垂直线。

[0010] 并且,本发明提供如上所述的地理数据收集装置,其中控制运算单元基于包括待测对象的图像、基于如该测距单元处获得的距该待测对象的测距结果、基于沿该标尺指定的两点和基于该两点间的张角,测量两点间的距离。此外,本发明提供如上所述的地理数据收集装置,其中该两点是沿该标尺指定的以指示垂直线并且该两点间的垂直距离被测量。并且,本发明提供如上所述的地理数据收集装置,其中该两点是沿该标尺指定的以指示水平线并且该两点间的水平距离被测量。此外,本发明提供如上所述的地理数据收集装置,其中标度值(scale value)还被显示在该标尺上,并且该标度值被改变以匹配测量的距离。此外,本发明提供如上所述的地理数据收集装置,其中进一步包括 GPS 装置,并且控制运算单元基于由该 GPS 装置获得的地理数据、基于由该方位角传感器测量的测量点的方位角和基于测距结果,计算该测量点的三维坐标。

[0011] 本发明提供地理数据收集装置,该地理数据收集装置包括:用于投影测距光和用于测量距待测对象的距离的测距单元;用于在测量方向上取得图像的图像拾取单元;用于显示图像拾取的显示单元;安装以匹配该显示单元的屏幕的位置的触板;用于检测在测量方向上的倾斜的倾斜传感器;用于检测在测量方向上的水平角的方位角传感器;和控制运算单元,其中控制运算单元显示标尺以指示该显示单元上的水平线和垂直线,并控制该标尺显示以便该标尺总是基于来源于该倾斜传感器的倾斜检测结果来指示图像中的水平线和垂直线。因此,使容易地判断待测对象的垂直和水平成为可能,并且通过将该待测对象与该标尺对齐,使得当该地理数据收集装置相对于该待测对象在垂直位置和水平位置上固定时,容易地执行测量成为可能。

[0012] 并且,本发明提供如上所述的地理数据收集装置,其中控制运算单元基于包括待测对象的图像、基于如该测距单元处获得的距待测对象的测距结果、基于沿该标尺指定的两点和基于该两点间的张角,测量两点间的距离。因此,不必分别对该两点中的每一个执行该测量。因此,能够省略操作者的移动和在多个测试点的测量操作,因此工作能力被大大提高。

[0013] 此外,本发明提供如上所述的地理数据收集装置,其中标度值还被显示在该标尺上,并且该标度值被改变以匹配测量的距离。因此,使迅速判断待测对象的大致尺寸成为可能。

[0014] 并且,本发明提供如上所述的地理数据收集装置,进一步包括 GPS 装置,其中控制运算单元基于由该 GPS 装置获得的地理数据、基于由该方位角传感器测量的测量点的方位角和基于测距结果,计算该测量点的三维坐标。因此,使容易地获得该测量点的三维数据并且高效地收集该地理数据成为可能。

附图说明

[0015] 图 1 是示出本发明所实施的地理数据收集装置的例子示意框图;

[0016] 图 2 是示出提供于该地理数据收集装置中的显示单元的显示的例子说明图;

[0017] 图 3 是示出本发明的实施例中的测量状况的说明图;

[0018] 图 4 的每一个示出在本发明的实施例中获得图像和该图像中所显示的标尺条;图 4(a) 示出短距离的情况,而图 4(b) 示出长距离的情况;

- [0019] 图 5 是示出在本发明的实施例中测量垂直距离的情况中的操作的流程图；
- [0020] 图 6 是示出在本发明的实施例中测量水平距离的情况的说明图；和
- [0021] 图 7 是示出在本发明的实施例中测量水平距离的情况中的操作的流程图。

具体实施方式

[0022] 下面将参考附图描述用于实施本发明的最佳方式。

[0023] 首先,参考图 1,将描述实施本发明的地理数据收集装置。

[0024] 在图 1 中,附图标记 1 指示地理数据收集装置,并且标记 2 代表便携式外壳。在该外壳 2 中,提供图像拾取单元 3,GPS 装置,测距单元 5,显示单元 6 和操作单元 7。在该外壳 2 内部提供控制运算单元 8,存储单元 9,输入 / 输出控制单元 10,倾斜传感器 11,方位角传感器 12,和无线电接收单元 13。该图像拾取单元 3 比如是数字摄像机。该图像拾取单元 3 包括物镜 14 和图像拾取元件 15,该图像拾取元件 15 是多像素的集合体,例如 CCD,CMOS 传感器等等。该图像拾取元件 15 能够识别每个独立像素的地址(在该图像拾取元件中的位置)。形成在该图像拾取元件 15 上的对象的图像作为数字图象信号从该图像拾取元件 15 输出到控制运算单元 8,并且该图像经由控制运算单元 8 存储在该存储单元 9 中。在该图中,附图标记 16 指示用作该地理数据收集装置 1 的电源的可充电电池或者干电池。

[0025] 该测距单元 5 具有非棱镜型电-光(光波)测距仪。测距光被投影到待测对象,并且通过接收来自待测对象的反射光,能够测量距该待测对象的距离。该测距光可以是红外光或可见光。当使用可见光的时候,该测量点能够是视觉上可识别的。

[0026] 显示单元 6 将显示由此拾取的图像,并且显示单元 6 被设计为触板。操作员能够视需要从显示单元 6 执行处理。操作单元 7 视需要具有操作按钮(未示出)。该按钮比如是用于通电和断电的电源开关按钮、用于取得该图像的快门按钮、用于转换显示屏的显示转换按钮、用于执行测量的测量按钮、及其他类型的按钮。期望的工序能够通过操作这些按钮来实施。

[0027] 显示单元 6 的显示屏能够根据图像显示程序被设计为一个屏或两个屏或更多分开的屏。

[0028] 图 2 示出显示单元 6 是一个屏显示的情况。在该屏幕上,显示十字形的标尺条(scale bar)20。标尺条 20 的交点位于显示图象的中心,并且该交点指示测量点,即测距单元 5 的准直点。

[0029] 标尺条 20 的显示与倾斜传感器 11 的操作相连。横条 20a 指示水平线,纵条 20b 指示垂直线。因此在该地理数据收集装置 1 倾斜的情况下,该标尺条 20 被显示为该标尺条 20 相对于显示单元 6 是倾斜的。在该地理数据收集装置 1 处于水平位置的情况下,该标尺条 20 以竖直状态显示在显示单元 6 中,如图 2 所示。

[0030] 这样设计该标尺显示以便显示与距测量点的水平距离相对应的刻度值。在该测量点在远距离的情况中,由一个刻度所指示的距离是长的,在该测量点在短距离的情况中,由一个刻度所指示的距离是短的。

[0031] 该存储单元 9 具有存储介质(未示出),并且数据能够经由控制运算单元 8 进行写或者读。在该存储介质中,提供各种类型的用于操作地理数据收集装置 1 的程序。这些程序比如包括:用于执行该测量的时序程序、用于处理所取得的图像的图象处理程序、用于

由 GPS 基于此后所述的补偿信息补偿该测量数据的测量补偿程序、用于在显示单元 6 上显示数据、图像和标尺条 20 的图像显示程序、用于基于距该待测对象的测量距离和张角计算该标尺条 20 的刻度值、用于基于该倾斜传感器 11 的测量结果计算该标尺条 20 的倾斜以及用于根据该图像上指定的多个点计算距离或者面积的计算程序、用于执行与此后所述的补偿信息接收机 18 通信的通信程序、及其他程序。

[0032] 该存储介质可以包括例如半导体存储器、HD 等等的内存储器介质和便携式存储介质,该内存储器介质被容纳并且固定在该地理数据收集装置 1 中,该便携式存储介质可移除地附加在该存储单元 9 上。作为便携式存储介质,使用小型存储介质,其典型代表是记忆卡等等,并且能够容纳在该地理数据收集装置 1 中。作为辅助存储器单元,可以使用例如外部 HD 单元的外存储器单元,其能够连接到该地理数据收集装置 1。

[0033] 该输入 / 输出控制单元 10 能够连接到外部处理单元,例如个人计算机 (PC) 并且能够将存储在存储单元 9 中的数据输出到该 PC。并且,该输入 / 输出控制单元 10 能够把数据从该 PC 输出到该存储单元 9,并且该输入 / 输出控制单元 10 还能够把如上所述的各种类型的程序写到或者重写到该存储器单元 9 中。例如至少包括待测对象的地理点的地图数据的地理数据事先经由输入输出控制单元 10 输入到存储单元 9 中。

[0034] 控制运算单元 8 处理存储在存储单元 9 中的程序并且在显示单元 6 上显示由该图像拾取元件 15 获得的图像。并且,控制运算单元 8 基于在该倾斜传感器 11 处获得的倾斜数据计算该标尺条 20 的倾斜状况,在显示单元 6 上显示标尺条 20,并且控制测距单元 5 的距离测量。此外,该控制运算单元 8 计算距待测对象的水平距离,基于在该测距单元 5 处获得的测距数据和在倾斜传感器 11 和方位角传感器 12 处获得的测角数据计算面积和三维坐标并且控制与该无线电接收单元 13 的通信。

[0035] 在由该地理数据收集装置 1 测量距离并收集数据期间,该倾斜传感器 11 检测该地理数据收集装置 1 相对于该水平位置的倾斜并且将该结果输入到控制运算单元 8。控制运算单元 8 在显示单元 6 上以标尺条 20 的倾斜显示该地理数据收集装置 1 的倾斜状况。

[0036] 使用简单类型的磁方位角传感器 (指南针),如方位角传感器 12,并且该方位角传感器 12 检测物镜 14 的光轴方向,即该图像拾取单元 3 的图像拾取方向 - 即测量方向。检测的结果被输入到控制运算单元 8,并且控制运算单元 8 在显示单元 6 上适当地显示该方位角。

[0037] 当从该补偿信息发送器 / 接收机 17 传送 GPS 测量补偿信息 (将在此后描述) 时,该无线电接收单元 13 接收该 GPS 测量补偿信息,并且发送补偿信息 21 到控制运算单元 8。

[0038] 一般地,对于凭借 GPS 装置的单个位置测量,包括误差因子,该误差因子由例如在电离层中或在大气中的传播延迟的原因造成,并且测量精度在大约 10 米到 50 米的范围内。因此,存在 D-GPS (差分 GPS) 和 RTK-GPS (实时动态 GPS),其具有改进的测量精度。D-GPS 接收并使用该补偿信息 21,该补偿信息 21 由从知道其确切位置的标准电台发出的 FM 广播的电波或者中波信标获得。因此,该测量精度能够从几十厘米提高到若干米。在上述的 RTK-GPS 中,在固定和移动点处同时接收并获得的信号用作参考。接收的信号通过使用例如无线电装置的装置转移到该移动点。通过确定移动点侧的位置,测量精度能够提高到大约 1 厘米到 2 厘米的程度。VRS-GPS (虚拟参考系统 GPS) 被称作虚拟参考点系统。根据在多个电子参考点处的观测数据,创建就像参考点在实际勘查位置的附近的状况,并且高精度

的勘查操作可以使用单个 VRS-GPS 接收机来完成。根据本发明的装置是手持式小型集成地理数据收集装置 1。当精度不是重要因素时,比如可以优先安装更易于使用的 D-GPS 装置。

[0039] 该补偿信息发射机/接收机 17 包括补偿信息接收机 18 和补偿信息发射机 19。该补偿信息 21 能够由手持电话接收,并且该手持电话可被简单地用作补偿信息接收机 18。该由补偿信息接收机 18 接收的补偿信息 21 可以通过使用手持电话的传输功能而传送到无线电接收单元 13。或者,该补偿信息发射机 19 可以按附图所示提供,并且该补偿信息 21 可以通过该补偿信息发射机 19 传送到无线电接收单元 13。一些手持电话具有蓝牙(注册商标)功能,并且对于补偿信息 21 的传输,可以采用蓝牙无线电系统在短距离内传输大容量数据。

[0040] 现在,参考图 3 到图 7,下面将给出关于根据本发明的地理数据收集装置的操作的描述。

[0041] 当使用该地理数据收集装置 1 时,该地理数据收集装置 1 由操作员持有。该操作员用一只手拿着该装置并用另一只手操作该操作单元 7。

[0042] 首先,将给出关于测量待测对象(例如树)的坐标位置和垂直距离的情况的描述。

[0043] (步骤 01) 操作员位于操作点 A(其将成为该测量的参考点)并且选择待测对象 23。该操作点的坐标位置通过该 GPS 装置 4 获得,并且该操作点的坐标位置被记录在该存储器 9 中。

[0044] (步骤 02) 该地理数据收集装置 1 指向待测对象 23(即执行准直)。该地理数据收集装置 1 的方向和倾斜被调整,并且该标尺条 20 的纵条 20b 与该待测对象 23 对齐。纵条 20b 匹配该倾斜传感器 11 并且总是指示该垂直线。因此,当该待测对象 23 与纵条 20b 对齐时,认为该待测对象 23 处于垂直位置。也就是说,待测对象 23 的垂直状态能够被纵条 20b 证实。

[0045] (步骤 03) 操作该操作单元 7,并且执行待测对象 23 的距离测量和方位角测量,并且该待测对象 23 的图像通过该图像拾取单元 3 获得。在图 3 中,参考符号 25a 和 25b 每个代表图像拾取范围。从该操作点 A 的该图像拾取范围 25a 显示在显示单元 6 上,如图 4(A) 所示。

[0046] 当获得距该待测对象 23 的距离时,能够根据该图像拾取元件 15 的每一像素的张角计算每一像素的垂直距离。因此,能够计算纵条 20b 的每一刻度的距离,并且基于该计算结果显示该标尺的数值。基于该计算结果,每一刻度的长度可以延长或者缩短。

[0047] 在图中,距待测对象 23 的距离为 10 米,并且纵条 20b 的三个刻度对应 2.45 米,该横条 20a 的两个刻度对应于 1.68 米。

[0048] (步骤 04) 基于该操作点 A 的坐标值、距该待测对象 23 的测量距离(水平距离)和由该方位角传感器 12 获得的方位角,计算该待测对象 23 的坐标值。该坐标值与该图像相关联,并且该坐标值和该图像记录在该存储单元 9 中。

[0049] (步骤 05) 该待测对象 23 的图像显示在显示单元 6 上。通过在该待测对象 23 中沿着纵条 20b 指定两点,垂直方向上的距离,即树的高度,能够基于垂直方向上的张角并且基于距该待测对象 23 的水平距离来计算。

[0050] 当完成对该待测对象 23 的测量操作时,操作员移动到操作点 B 并且选择待测对象 24。然后,对该待测对象 24 执行步骤 01 到步骤 05 的操作,并且对该待测对象 24 执行测

量。假如距待测对象 24 的测量距离为 20 米,在该标尺条 20 上的标尺的数值被改变以便纵条 20b 上的三个刻度对应 5.75 米,而横条 20a 的两个刻度对应 3.28 米(见图 4(B))。

[0051] 因此,通过读取该刻度值,能够迅速判断待测对象的大致尺寸。

[0052] 接着,参考图 6 和图 7,将给出关于测量水平距离的情况的描述。

[0053] 图 6 和图 7 中的例子的每个示出当在道路上出现裂缝时测量裂缝的位置和宽度的情况。

[0054] 如果测量水平距离,执行和测量垂直距离相同的过程。

[0055] (步骤 11) 操作员选择操作点。操作点的坐标位置由该 GPS 装置 4 获得并且记录在该存储单元 9 中。

[0056] (步骤 12) 该地理数据收集装置 1 指向待测对象,例如指向裂缝 26。该地理数据收集装置 1 的方向和倾斜被调整,并且该标尺条 20 的横条 20a 与道路的宽度方向对齐。因为该横条 20a 匹配该倾斜传感器 11 并且总是指示水平线,所以该倾斜传感器 11 的方向和姿势被调整以便该道路的宽度方向与该横条 20a 对齐。借助于该横条 20a,待测对象的水平状态能够被确认。

[0057] (步骤 13) 在道路的宽度方向和横条 20a 相互对齐的情况下,操作该操作单元 7,并且执行对裂缝 26 的距离测量和对该裂缝的方位角测量,并且包括该裂缝 26 的图像由该图像拾取单元 3 获得。由此获得的图像数据被记录在存储单元 9 中。

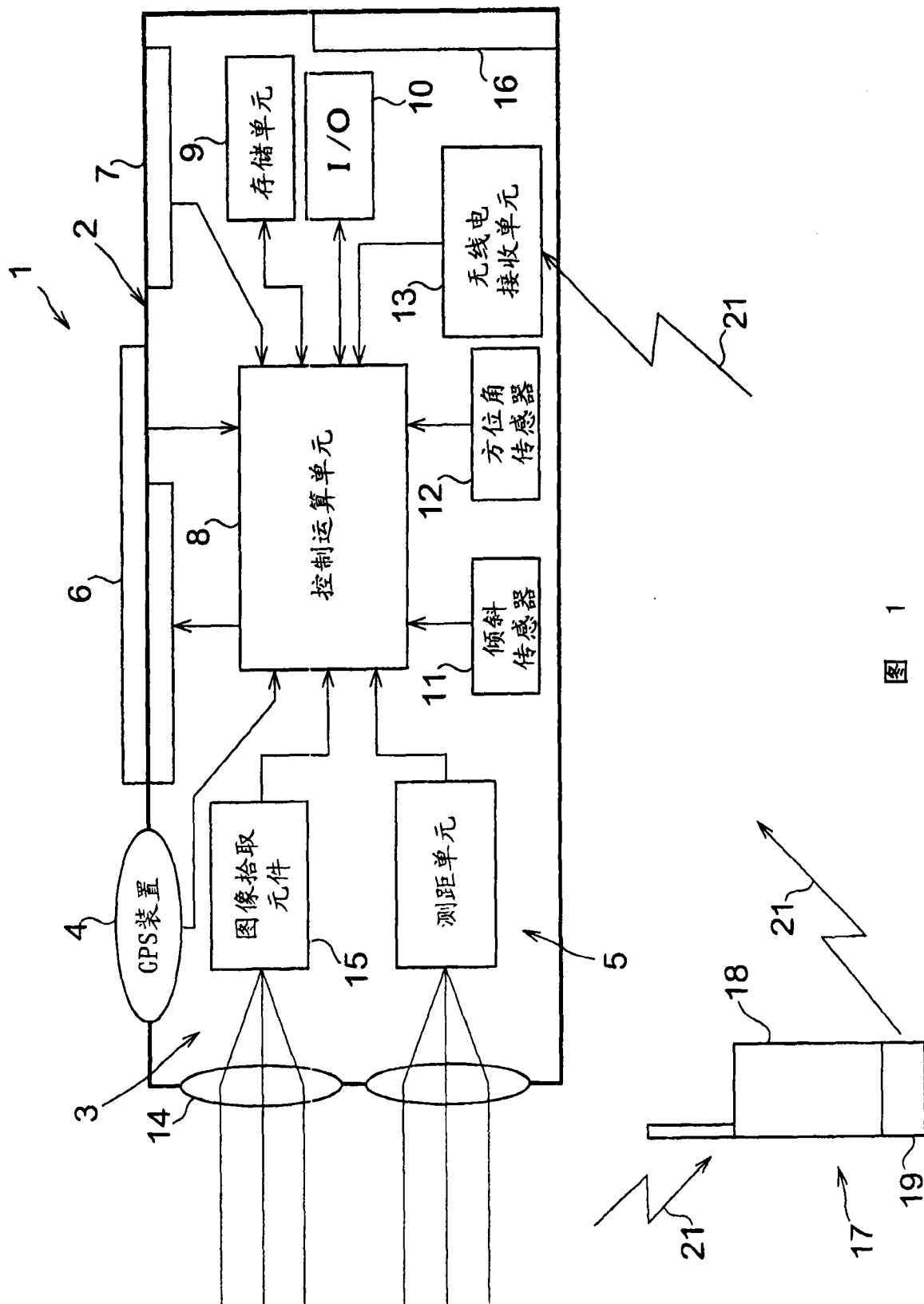
[0058] 当获得距该裂缝 26 的距离时,能够根据图像拾取元件 15 的每一像素的张角计算每一像素的水平距离。因此,能够计算该横条 20a 的每一刻度的距离。基于该计算结果,显示该标尺的数值(见图 4)。

[0059] (步骤 14) 能够基于该操作点的坐标值、从该操作点距该裂缝 26 的测量距离(水平距离)和由该方位角传感器 12 获得的方位角来计算该裂缝 26 的坐标值。然后,该坐标值与该图像相关联并且被记录在存储单元 9 中。

[0060] (步骤 15) 裂缝 26 的图像显示在显示单元 6 上。通过在待测对象中沿横条 20a 指定两点,能够基于水平方向上的张角并基于距该裂缝 26 的水平距离来计算水平方向上的距离,即,从道路尽头到该裂缝 26 的距离 L 和裂缝 26 的宽度 G。

[0061] 因此,当测量水平距离时不必执行对多个点的测量。通过在图像中指定两点,能够迅速地确定该水平距离并且工作能力被大大提高。

[0062] 并且,当测量水平距离时,能够直观地识别该水平距离的近似值。



一
圖

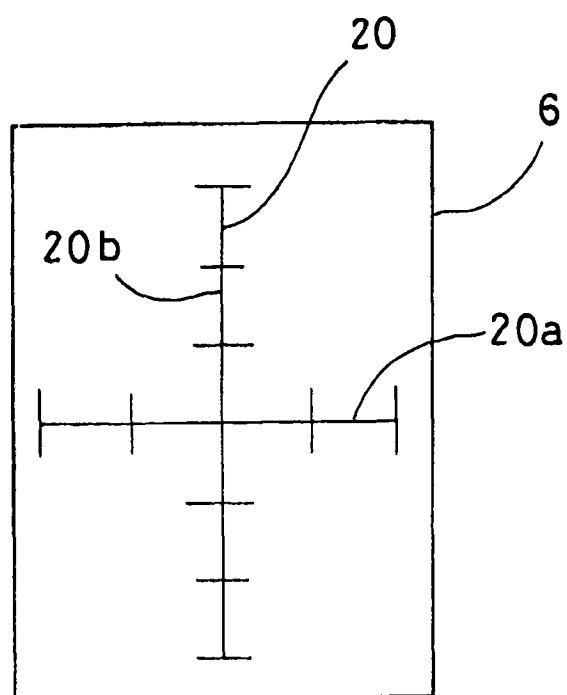


图 2

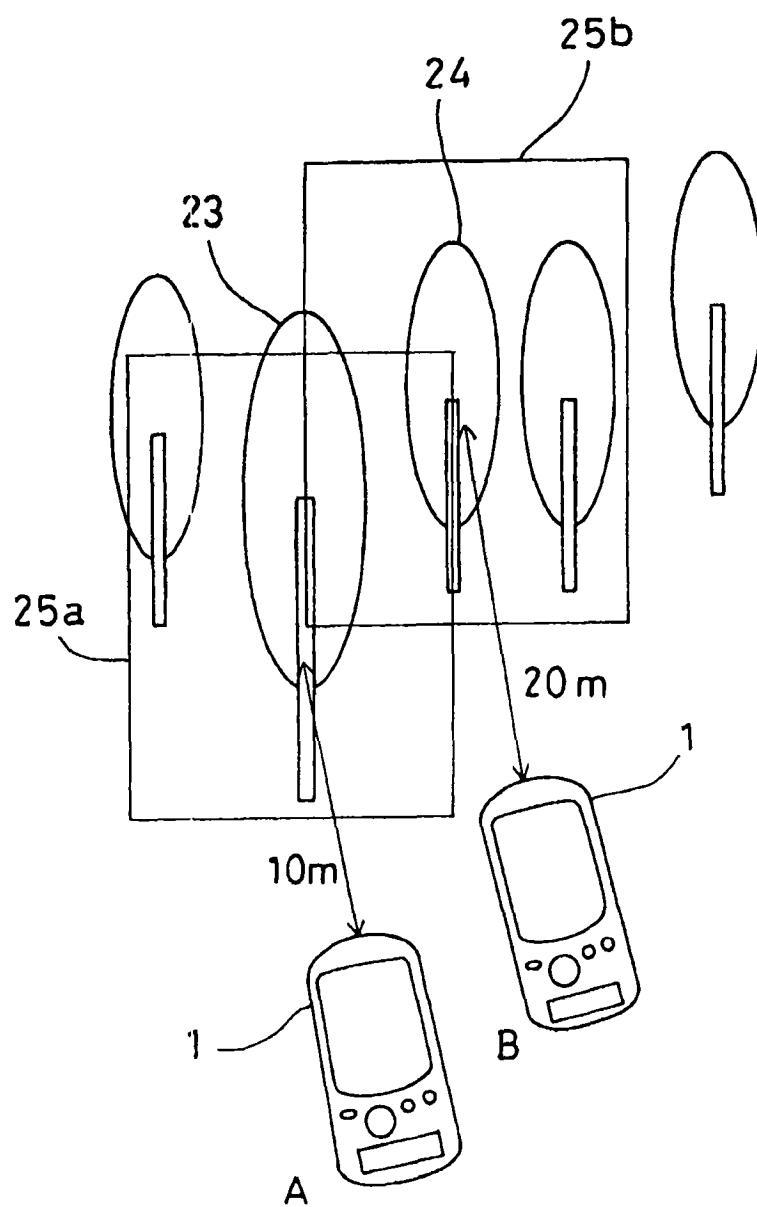


图 3

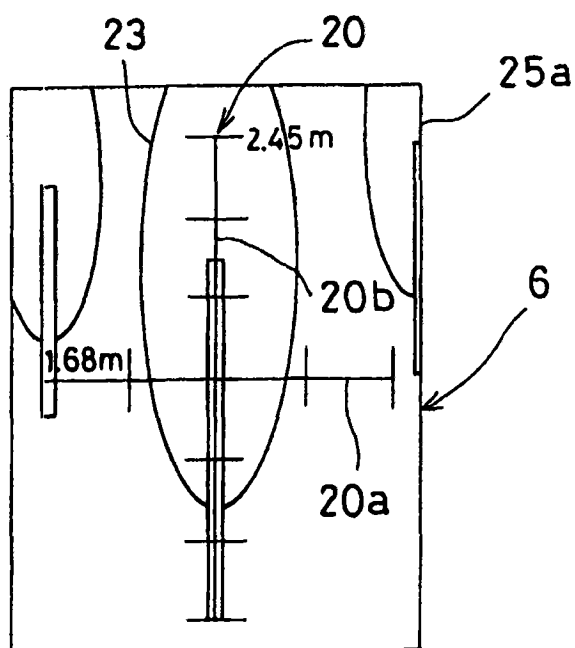


图 4A

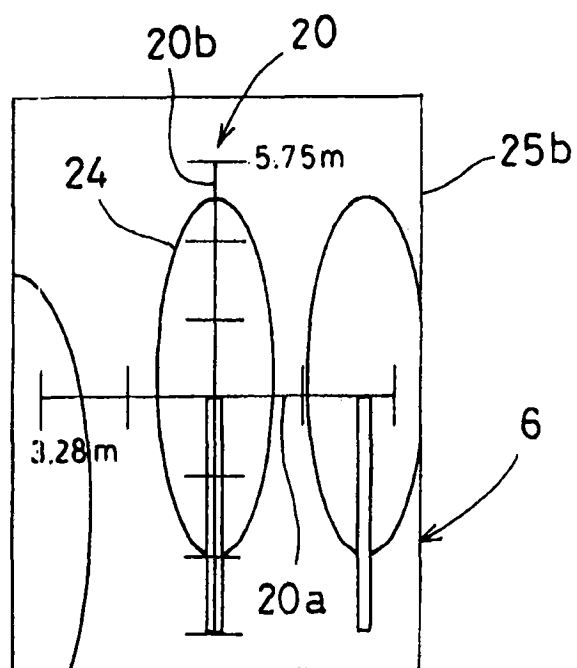


图 4B

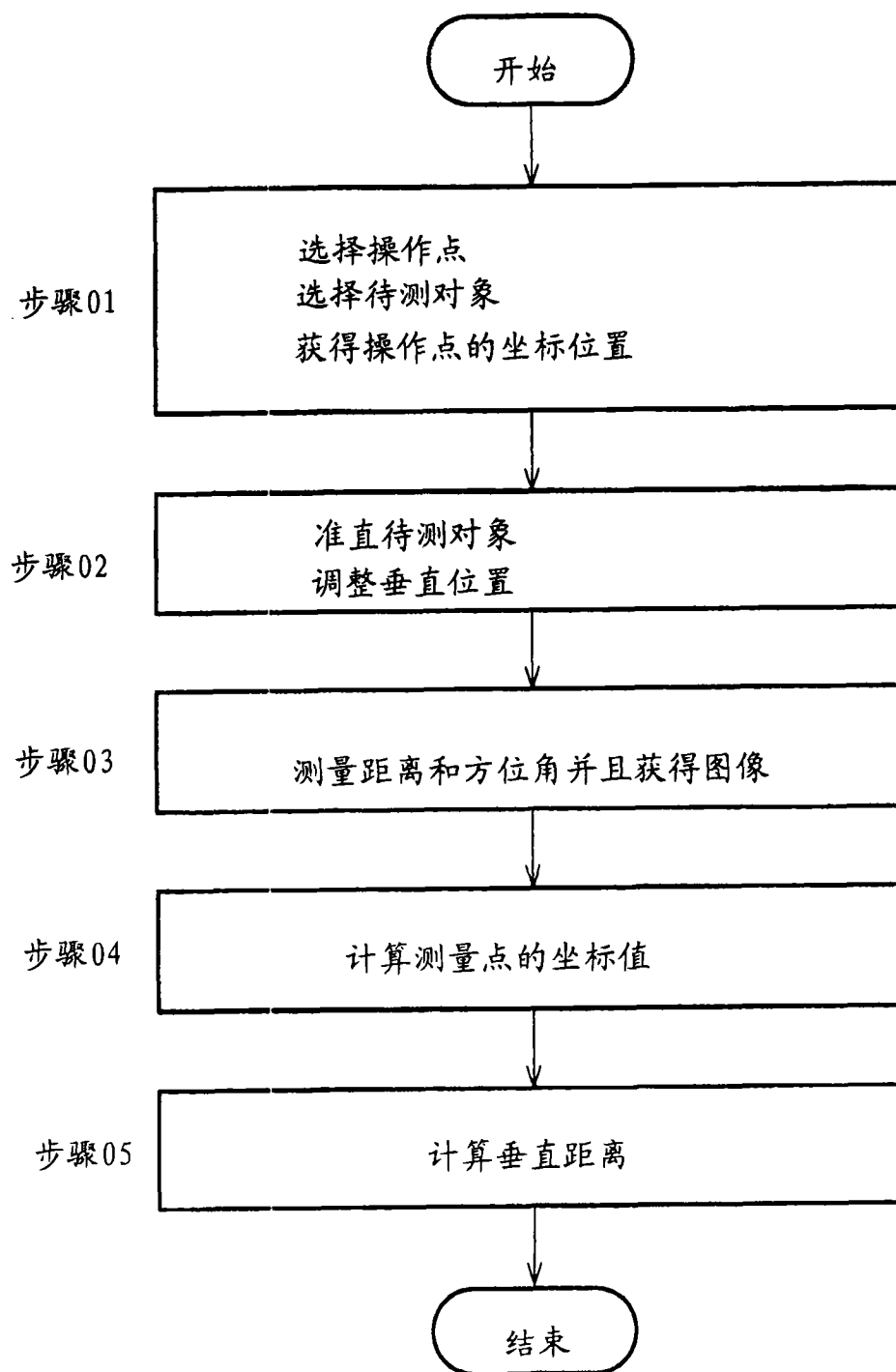


图 5

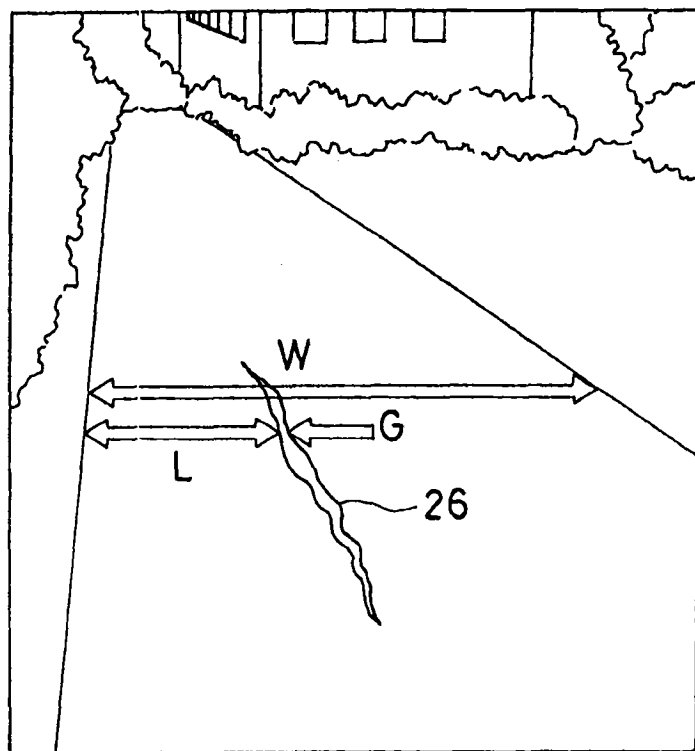


图 6

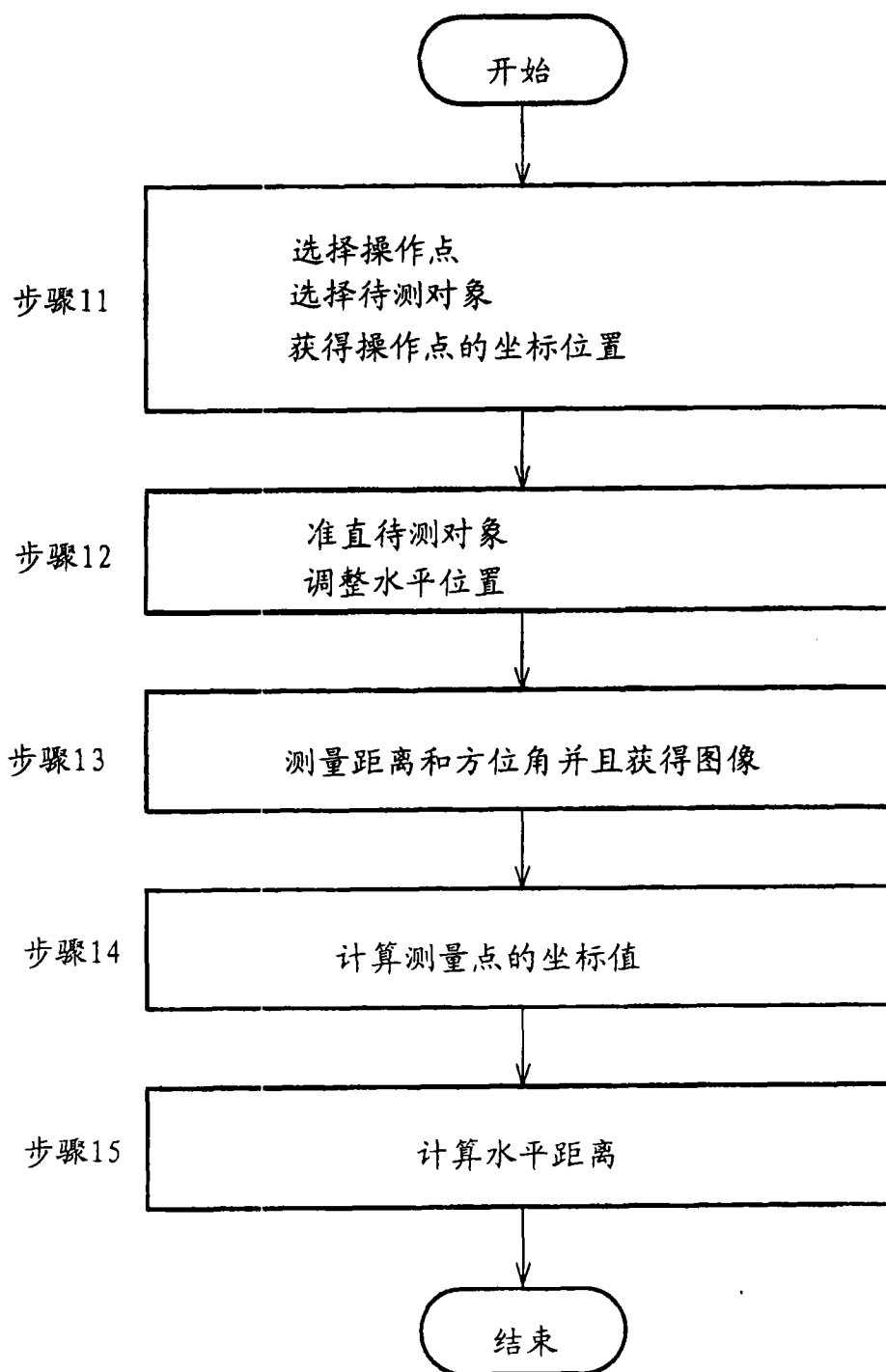


图 7