



1. 一种测量仪,具备:

望远镜部,其拍摄视准方向的规定范围;

测量部,其对由上述望远镜部进行视准后的测量对象进行测距和测角;以及

驱动部,其使上述望远镜部分别绕水平轴和铅垂轴旋转,

上述测量仪的特征在于,

上述望远镜部具有高倍率的视准照相机光学系统和倍率比上述视准照相机光学系统的倍率低的广角照相机光学系统,

上述测量仪具备:

触摸面板显示器,其将由上述视准照相机光学系统拍摄的高倍率拍摄图像和由上述广角照相机光学系统拍摄的广角拍摄图像中的至少一方作为上述视准方向的视准用拍摄图像进行显示,并且可通过触摸进行输入操作,

模板存储部,其存储上述测量对象的模板;

目标检测部,其从上述视准用拍摄图像中检索与从上述模板存储部所存储的上述模板中选出的检索用模板一致的部分;以及

控制部,其在上述检索前,执行对上述视准用拍摄图像和上述检索用模板中的至少一方进行设定处理的模板匹配预处理,

在上述检索时上述视准用拍摄图像中不存在与上述检索用模板一致的部分的情况下,上述控制部变更上述检索时的上述模板匹配预处理的设定处理内容,对上述视准用拍摄图像和上述检索用模板中的至少一方执行该变更的模板匹配预处理。

2. 根据权利要求1所述的测量仪,其中,

上述目标检测部在检索到与上述检索用模板一致的部分的情况下,将检索到的部分作为上述测量对象而检测其中心点。

3. 根据权利要求2所述的测量仪,其中,

上述目标检测部控制上述驱动部而使上述视准方向与上述中心点一致。

4. 根据权利要求1至3中的任一项所述的测量仪,其中,

上述目标检测部在检索到与上述检索用模板一致的部分的情况下,按上述高倍率拍摄图像或者上述广角拍摄图像的所检索到的部分描画图形。

5. 一种计算机可读的存储介质,记录有测量仪的测量程序,其中,

上述测量仪具备:

望远镜部,其拍摄视准方向的规定范围;

测量部,其对由上述望远镜部进行视准后的测量对象进行测距和测角;

驱动部,其使上述望远镜部分别绕水平轴和铅垂轴旋转;以及

触摸面板显示器,其显示由上述望远镜部拍摄的视准用拍摄图像,并且可通过触摸进行输入操作,

上述存储介质的特征在于,

上述测量程序使计算机作为模板存储部、目标检测部、控制部来工作,

上述模板存储部存储上述测量对象的模板,

上述目标检测部从上述视准用拍摄图像中检索与从上述模板存储部所存储的上述模板中选出的检索用模板一致的部分,

上述控制部在上述检索前,执行对上述视准用拍摄图像和上述检索用模板中的至少一方进行设定处理的模板匹配预处理,在上述检索时上述视准用拍摄图像中不存在与上述检索用模板一致的部分的情况下,上述控制部变更上述检索时的上述模板匹配预处理的设定处理内容,对上述视准用拍摄图像和上述检索用模板中的至少一方执行该变更的模板匹配预处理。

## 测量仪和程序

### 技术领域

[0001] 本发明涉及测量仪和程序。

### 背景技术

[0002] 现有的测量仪是利用半棱镜等使望远镜的视野成像于CCD (Charge Coupled Device:电荷耦合器件) 图像传感器等摄像元件, 利用摄像元件使望远镜的视野作为视频信号显示于液晶监视器等。

[0003] 在专利文献1中, 提出了基于包含作为测量对象的目标的视频信号, 检测作为目标中心的视准点, 根据与作为望远镜的光轴位置的机械点之间的偏离角算出目标的方向。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1: 特许第3565293号公报

### 发明内容

[0007] 发明要解决的问题

[0008] 然而, 专利文献1所记载的是检测四边形的目标, 将目标中的2条相交的直线的交点作为目标的视准点, 因此, 无法使用其它图形的目标。

[0009] 本发明的目的在于, 提供一种测量仪, 该测量仪对于任意图形的测量对象, 能够自动检测测量对象, 能够提高作业效率。

[0010] 用于解决问题的方案

[0011] 本发明是测量仪, 具备: 望远镜部, 其拍摄视准方向的规定范围; 测量部, 其对由望远镜部进行视准后的测量对象进行测距和测角; 以及驱动部, 其使望远镜部分别绕水平轴和铅垂轴旋转, 望远镜部具有高倍率的视准照相机光学系统和倍率比视准照相机光学系统的倍率低的广角照相机光学系统, 上述测量仪具备: 触摸面板显示器, 其将由视准照相机光学系统拍摄的高倍率拍摄图像和由广角照相机光学系统拍摄的广角拍摄图像中的至少一方作为视准方向的视准用拍摄图像进行显示, 并且可通过触摸进行输入操作; 模板存储部, 其存储测量对象的模板; 以及目标检测部, 其从视准用拍摄图像中检索与从模板存储部所存储的模板中选出的检索用模板一致的部分。

### 附图说明

[0012] 图1示出测量仪1的主视图。

[0013] 图2示出测量仪1的后视图。

[0014] 图3示出测量仪1的仰视图。

[0015] 图4示出测量仪1的系统构成。

[0016] 图5示出显示有主菜单画面的第2显示部19的一例。

[0017] 图6示出观测功能中显示于第2显示部19的观测画面的一例。

- [0018] 图7示出执行目标视准功能的情况下的流程的一例。
- [0019] 图8示出检索到目标的情况下的画面显示的一例。
- [0020] 图9示出检索范围的设定顺序的一例。
- [0021] 附图标记说明
- [0022] 1 测量仪
- [0023] 6 主体部
- [0024] 7 摄像部
- [0025] 11 第1摄像部
- [0026] 12 第2摄像部
- [0027] 13 测距部
- [0028] 14 第3摄像部
- [0029] 15 水平角驱动部
- [0030] 17 铅垂角驱动部
- [0031] 18 第1显示部
- [0032] 19 第2显示部
- [0033] 20 通信部
- [0034] 21 水平角操作部用编码器
- [0035] 22 铅垂角操作部用编码器
- [0036] 23 水平角操作部
- [0037] 24 铅垂角操作部
- [0038] 25 握持部
- [0039] 31 水平角测角部
- [0040] 32 铅垂角测角部
- [0041] 33 图像处理部
- [0042] 34 临时存储部
- [0043] 35 存储部
- [0044] 40 控制部
- [0045] 50a 观测功能项目
- [0046] 50b 测设功能项目
- [0047] 100 图像项目
- [0048] 101 十字线项目
- [0049] 110 项目
- [0050] 111 第1视场角选择项目
- [0051] 112 第2视场角选择项目
- [0052] 113 第3视场角选择项目
- [0053] 114 第4视场角选择项目
- [0054] 115 目标搜索项目
- [0055] 116 AF项目
- [0056] 117 激光指示器项目

- [0057] 118 气泡管显示项目
- [0058] 119 电池显示项目
- [0059] 120 地图显示项目
- [0060] 121 器械设置项目
- [0061] 122 拍摄画面切换项目
- [0062] 123 AR显示画面切换项目
- [0063] 124 文本显示画面切换项目
- [0064] 125 功能切换项目
- [0065] 126 观测/输入/设定项目
- [0066] 126a 观测项目
- [0067] 126b 输入项目
- [0068] 126c 设定项目
- [0069] 127 测距项目
- [0070] 128 记录项目

### 具体实施方式

[0071] 以下,参照附图来说明本发明的实施方式。

[0072] 图1示出测量仪1(测量仪器,测量装置)的主视图(从正面侧观看的图)。图2示出测量仪1的后视图(从反面侧观看的图)。图3示出测量仪1的仰视图。

[0073] 作为一例,测量仪1是对测量对象物进行测量的设备。作为一例,测量仪1是对与测量对象物之间的角度以及与测量对象物之间的距离进行计测的设备。作为一例,测量仪1是组合了测量距离的光波测距仪和测量角度的经纬仪的设备。作为一例,测量仪1是对与测量对象物之间的角度以及与测量对象物之间的距离同时进行计测的设备。作为一例,测量仪1是全站仪(Total Station)。作为一例,测量对象物是棱镜、反射镜、反光板等目标。此外,测量对象物有时称为测标、目标物。作为一例,测量仪1是对第1目标进行测量的设备。作为一例,第1目标是棱镜、反射镜、反光板等。

[0074] 测量仪1具备校平部2、主体部6以及摄像部7。校平部2例如是校平台。校平部2包含底板3、上板4以及校平螺丝5。底板3是固定于未图示的三脚架的部件。底板3例如用螺丝等固定于三脚架的脚头。上板4构成为通过使用校平螺丝5可变更相对于底板3的斜度。主体部6装配于上板4。通过使用校平螺丝5,可变更作为测量仪1的铅垂轴的第1轴01的斜度。

[0075] 所谓校平,是指使测量仪1的铅垂轴成为铅垂的。校平后的测量仪1是作为测量仪1的铅垂轴的第1轴01沿着铅垂方向的状态。校平后的测量仪1是作为测量仪1的铅垂轴的第1轴01沿着铅垂方向的状态,且是作为测量仪1的水平轴的第2轴02与铅垂轴成直角的状态。校平有时表述为调平(leveling)。

[0076] 所谓定心,是指使测量仪1的铅垂中心与目标(测标)的中心一致。所谓定心,是指使测量仪1的机械中心与地上的测量基准位置(基准点)等测点的铅垂线一致。定心有时表述为对中、对中心(centering)。定心后的测量仪1是作为测量仪的铅垂轴的第1轴01通过第2目标的中心的状态。第2目标是除了第1目标以外的另一目标。作为一例,第2目标是器械高度计测用目标。

[0077] 主体部6由校平部2支撑为可绕铅垂轴旋转。主体部6构成为可相对于校平部2绕作为铅垂轴的轴01旋转。主体部6位于校平部2的上方。主体部6将摄像部7支撑为可绕水平轴旋转。主体部6是支柱部。主体部6是托架部。主体部6包含第1显示部18、第2显示部19、水平角操作部23、铅垂角操作部24、握持部25以及第3摄像部14。

[0078] 第1显示部18具备显示面18a。第1显示部18具有将图像、项目显示于显示面18a的显示功能。作为一例，第1显示部18显示基于摄像部7所生成的图像数据的图像、基于观测数据的信息。作为一例，第1显示部18是液晶显示器。作为一例，第1显示部18设置在反面侧。作为一例，第1显示部18例如用于进行反向观测的情况。

[0079] 作为一例，第1显示部18具有通过显示面18a接受用户进行的操作的触摸面板功能。作为一例，第1显示部18由静电电容式触摸面板构成。用户能够通过用例如记录笔、手指操作（触碰、触摸）显示面18a，对测量仪1进行动作指示等。第1显示部18也可以由压敏式触摸面板构成。第1显示部18可以以固定于主体部6的方式构成，也可以以可相对于主体部6移动的方式构成。作为可相对于主体部6移动的第1显示部18的构成，例如可举出倾斜可动式。第1显示部18例如可绕水平轴旋转。

[0080] 第2显示部19具备显示面19a。第2显示部19具有将图像、项目显示于显示面19a的显示功能。作为一例，第2显示部19显示基于摄像部7所输出的图像数据的图像、基于观测数据的信息。作为一例，第2显示部19是液晶显示器。作为一例，第2显示部19在主体部6中配置在第1显示部18的相反侧。作为一例，第2显示部19的显示面19a朝向与第1显示部18的显示面18a不同的方向。第2显示部19的显示面19a与第1显示部18的显示面18a朝向相反方向。作为一例，第2显示部19配置在正面侧。作为一例，第2显示部19用于进行正向观测的情况。

[0081] 作为一例，第2显示部19具有通过显示面19a接受用户进行的操作的触摸面板功能。作为一例，第2显示部19由静电电容式触摸面板构成。用户能够通过用例如记录笔手指操作（触碰、触摸）显示面19a，对测量仪1进行动作指示等。第2显示部19也可以由压敏式触摸面板构成。第2显示部19可以以固定于主体部6的方式构成，也可以以可相对于主体部6移动的方式构成。作为可相对于主体部6移动的第2显示部19的构成，例如可举出倾斜可动式。第2显示部19例如可绕水平轴旋转。

[0082] 水平角操作部23是为使摄像部7在水平方向旋转而由用户操作的部件。

[0083] 铅垂角操作部24是为使摄像部7在铅垂方向旋转而由用户操作的部件。

[0084] 握持部25是用户在例如搬运测量仪1时用于握持的部件。握持部25例如是把手。握持部25例如固定于主体部6的上面。握持部25可容纳用于在操作第1显示部18、第2显示部19的情况下使用的记录笔。

[0085] 第3摄像部14包含第3光学系统和第3摄像元件，第3光学系统包含第3物镜10。第3光学系统将来自第2目标的光导向第3摄像元件。第3摄像元件对第2目标进行摄像，生成图像数据。第3摄像部14对测量仪1的下方进行摄像，生成图像数据。第3摄像部14对测量仪1的包含作为铅垂轴的第1轴01在内的下方进行摄像，生成图像数据。作为一例，第3摄像元件由CCD或CMOS构成。第3摄像部14所生成的图像数据输出到控制部40。作为一例，第3摄像部14是用户在对测量仪1进行校平或定心的情况下，生成用于将测量仪1下方的图像显示于第1显示部18或第2显示部19的图像数据的单元。第3摄像部14固定于主体部6。作为一

例,第3摄像部14是定心照相机。作为一例,第3摄像部14是定心望远镜。

[0086] 摄像部7由主体部6支撑为可绕水平轴旋转。摄像部7构成为可相对于主体部6绕作为水平轴的第2轴02旋转。摄像部7构成为可相对于校平部2绕作为铅垂轴的第1轴01旋转。摄像部7可绕作为测量仪1的铅垂轴的第1轴01旋转且可绕作为测量仪1的水平轴的第2轴02旋转。

[0087] 摄像部7构成为根据用户操作水平微动旋钮23的操作量在水平方向旋转微小角度。摄像部7构成为根据用户操作铅垂微动旋钮24的操作量在铅垂方向旋转微小角度。

[0088] 摄像部7具备第1摄像部11和第2摄像部12。

[0089] 第1摄像部11包含第1光学系统和第1摄像元件,第1光学系统包含第1物镜8。第1光学系统将来自第1目标的光导向第1摄像元件。第1摄像元件对第1目标进行摄像,生成图像数据。作为一例,第1摄像元件由CCD或CMOS构成。第1摄像部11所生成的图像数据输出到控制部40。作为一例,第1摄像部11是在进行视准的情况下生成用于将包含第1目标在内的视野的图像显示于第1显示部18或第2显示部19的图像数据的单元。作为一例,第1摄像部11是望远照相机。作为一例,第1摄像部11是视准照相机。作为一例,第1摄像部11是视准望远镜。第1摄像部11的摄像视野与第3摄像部14的摄像视野不同。第1摄像部11的摄像视野与第3摄像部14的摄像视野不重叠。

[0090] 第2摄像部12包含第2光学系统和第2摄像元件,第2光学系统包含第2物镜9。第2光学系统将来自第1目标的光导向第2摄像元件。第2物镜9独立于第1物镜8地设置。作为一例,第2物镜9在摄像部7中配置在与配置有第1物镜8的面相同的面。作为一例,第2物镜9以与第1物镜8并排在铅垂方向的方式配置。作为一例,第2物镜9的光轴与第1物镜8的光轴大致平行。第2摄像元件对第1目标进行摄像,生成图像数据。第2摄像元件独立于第1摄像元件地设置。作为一例,第2摄像元件由CCD或CMOS构成。第2摄像部12所生成的图像数据输出到控制部40。第2摄像部12的视场角大于第1摄像部11的视场角。第1摄像部11的视场角小于第2摄像部12的视场角。第2摄像部12的视角大于第1摄像部11的视角。第1摄像部11的视角小于第2摄像部12的视角。作为一例,第2摄像部12是在进行视准的情况下生成将包含第1目标在内且比第1视野大的第2视野的图像显示于第1显示部18或第2显示部19的图像数据的单元。作为一例,第2摄像部12是广角照相机。作为一例,第2摄像部12是广角望远镜。第2摄像部12的摄像视野与第3摄像部14的摄像视野不同。第2摄像部12的摄像视野与第3摄像部14的摄像视野不重叠。

[0091] 所谓视准,是指使物镜朝向目标,使视准轴与目标的中心一致。视准轴是穿过物镜的光学中心点并与水平轴垂直交叉的轴。视准轴是穿过第1摄像部11的第1物镜8的光学中心点并与作为水平轴的第2轴02垂直交叉的轴。视准轴是穿过经纬仪的物镜的中心并与水平轴正交的轴。视准轴是穿过第1摄像部11的第1物镜8的中心并与作为测量仪1的水平轴的第2轴02正交的轴。视准轴与第1物镜8的光轴一致。进行视准后的测量仪1是第1物镜8朝向第1目标,作为视准轴的第3轴03与第1目标的中心一致的状态。有时将在视准轴上从测量仪1内部朝向测量仪1外部的方向称为视准方向。

[0092] 图4示出测量仪1的系统构成。测量仪1具备:摄像部7,其包含第1摄像部11、第2摄像部12以及第3摄像部14;测距部13;水平角驱动部15;铅垂角驱动部17;第1显示部18;第2显示部19;通信部20;水平角操作部用编码器21;铅垂角操作部用编码器22;水平角操作



部23;铅垂角操作部24;水平角测角部31;铅垂角测角部32;图像处理部33;临时存储部34;记录部35;控制部40;以及电源部(未图示)。

[0093] 第1摄像部11将基于由控制部40设定的摄像条件(增益、曝光时间(快门速度)等)进行摄像而生成的图像数据输出到图像处理部33。第1摄像部11为使基于进行摄像而生成的图像数据的图像的亮度合适而由控制部40自动设定合适曝光。第1摄像部11是由控制部40执行自动曝光(AE;Auto Exposure)功能。第1摄像部11中的第1光学系统以聚焦透镜驱动部可根据控制部40的焦点调节指示沿着光轴方向变更聚焦透镜的位置的方式构成。

[0094] 第2摄像部12将基于由控制部40设定的摄像条件(增益、曝光时间(快门速度)等)进行摄像而生成的图像数据输出到图像处理部33。第2摄像部12为使基于图像数据的第2图像的亮度合适而由控制部40自动设定合适曝光。第2摄像部12是由控制部40执行自动曝光(AE;Auto Exposure)功能。

[0095] 第3摄像部14将基于由控制部40设定的摄像条件(增益、曝光时间(快门速度)等)进行摄像而生成的第3图像数据输出到图像处理部33。

[0096] 图像处理部33对从第1摄像部11、第2摄像部12和第3摄像部13输出的图像数据实施图像处理。由图像处理部33实施图像处理后的图像数据存储于临时存储部34。例如在实时取景动作时第1摄像部11或第2摄像部12、第3摄像部13连续进行摄像的情况下,依次输出的图像数据被依次存储于临时存储部34。

[0097] 临时存储部34临时性地存储图像数据。作为一例,临时存储部34是易失性存储器。作为一例,临时存储部34是RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)。

[0098] 作为由图像处理部33实施的图像处理,可举出生成显示用图像数据的处理、生成压缩后的图像数据的处理、生成记录用图像数据的处理、通过从基于图像数据的图像中切取一部分而以电子方式将图像放大(数字缩放)的处理、生成进行模板匹配的检索对象图像数据的处理等。

[0099] 由图像处理部33生成的显示用图像数据通过控制部40的控制而显示于第1显示部18或第2显示部19。测量仪1可以具备视准用接眼光学系统或定心用接眼光学系统,也可以不具备。

[0100] 由图像处理部33生成的记录用图像数据通过通信部20记录于外部存储器。作为一例,外部存储器是非易失性存储器。作为一例,外部存储器是闪存或硬盘。

[0101] 作为一例,测距部13是作为具备发光元件、分色反射镜以及受光元件的光波距离计构成的。作为一例,发光元件是脉冲激光二极管(PLD)等激光二极管、红外发光二极管等发光二极管。作为一例,测距部13将发光元件出射的测距光作为与第1物镜8同轴的光线利用分色反射镜送向测量对象物(例如反射棱镜)。被测量对象物反射的光再次回到第1物镜8,经分色棱镜而与测距光分离,向受光元件入射。到测量对象物为止的距离是根据从发光元件在测距部13内部入射到受光元件的参考光与来自测量对象物的测距光的时间差算出。

[0102] 水平角测角部31检测作为视准轴的第3轴03的水平方向的旋转角度(绕第1轴01的角度)。水平角测角部31将与检测出的旋转角度对应的信号输出到控制部40。作为一例,水平角测角部31由编码器构成。作为一例,水平角测角部31由光学式绝对型旋转编码器构成。

[0103] 铅垂角测角部32检测视准轴03的铅垂(高低)方向的旋转角度(绕第2轴02的角度)。铅垂角测角部32将与检测出的角度对应的检测信号输出到控制部40。作为一例,铅垂角测角部32由编码器构成。作为一例,铅垂角测角部32由光学式绝对型旋转编码器构成。

[0104] 水平角操作部用编码器21检测水平角操作部23的旋转角度。水平角操作部用编码器21将与检测出的旋转角度对应的信号输出到控制部40。

[0105] 水平角驱动部15驱动主体部6使其相对于校平部2绕作为测量仪1的铅垂轴的第1轴01旋转。在水平角驱动部15驱动主体部6使其相对于校平部2绕作为测量仪1的铅垂轴的第1轴01旋转的情况下,摄像部7相对于校平部2绕作为测量仪1的铅垂轴的第1轴01旋转。水平角驱动部15根据控制部40的控制,驱动主体部6使其相对于校平部2绕作为测量仪1的铅垂轴的第1轴01旋转。在水平角驱动部15根据控制部40的控制,驱动主体部6使其相对于校平部2绕作为测量仪1的铅垂轴的第1轴01旋转的情况下,摄像部7相对于校平部2绕作为测量仪1的铅垂轴的第1轴01旋转。作为一例,水平角驱动部15由电机构成。

[0106] 作为一例,水平角驱动部15在用户操作了第1显示部18的情况下,驱动主体部6使其相对于校平部2绕作为测量仪1的铅垂轴的第1轴01旋转。作为一例,水平角驱动部15根据控制部40基于用户触摸显示面18a的位置判断出的驱动量,驱动主体部6使其相对于校平部2绕作为测量仪1的铅垂轴的第1轴01旋转。

[0107] 作为一例,水平角驱动部15在用户操作了第2显示部19的情况下,驱动主体部6使其相对于校平部2绕作为测量仪1的铅垂轴的第1轴01旋转。作为一例,水平角驱动部15根据控制部40基于用户触摸显示面19a的位置判断出的驱动量,驱动主体部6使其相对于校平部2绕作为测量仪1的铅垂轴的第1轴01旋转。

[0108] 作为一例,水平角驱动部15在从作为外部设备的遥控器接受了旋转驱动指示的情况下,驱动主体部6使其相对于校平部2绕作为测量仪1的铅垂轴的第1轴01旋转。作为一例,水平角驱动部15根据控制部40基于从作为外部设备的遥控器接受的旋转驱动指示判断出的驱动量,驱动主体部6使其相对于校平部2绕作为测量仪1的铅垂轴的第1轴01旋转。

[0109] 作为一例,水平角驱动部15在水平角操作部23被操作了的情况下,驱动主体部6使其相对于校平部2绕作为测量仪1的铅垂轴的第1轴01旋转。

[0110] 铅垂角操作部用编码器22检测铅垂角操作部24的旋转角度。铅垂角操作部用编码器22将与检测出的旋转角度对应的信号输出到控制部40。

[0111] 铅垂角驱动部17驱动摄像部7使其相对于主体部6绕作为测量仪1的水平轴的第2轴02旋转。铅垂角驱动部17根据控制部40的控制,驱动摄像部7使其相对于主体部6绕作为测量仪1的水平轴的第2轴02旋转。铅垂角驱动部17例如由电机构成。

[0112] 作为一例,铅垂角驱动部17在用户操作了第1显示部18的情况下,驱动摄像部7使其相对于主体部6绕作为测量仪1的水平轴的第2轴02旋转。作为一例,铅垂角驱动部17根据控制部40基于用户触摸显示面18a的位置判断出的驱动量,驱动摄像部7使其相对于主体部6绕作为测量仪1的水平轴的第2轴02旋转。

[0113] 作为一例,铅垂角驱动部17在用户操作了第2显示部19的情况下,驱动摄像部7使其相对于主体部6绕作为测量仪1的水平轴的第2轴02旋转。作为一例,铅垂角驱动部17根据控制部40基于用户触摸显示面19a的位置判断出的驱动量,驱动摄像部7使其相对于主

体部 6绕作为测量仪1的水平轴的第2轴02旋转。

[0114] 作为一例,铅垂角驱动部17在从作为外部设备的遥控器接受了 旋转驱动指示的情况下,驱动摄像部7使其相对于主体部6绕作为测 量仪1的水平轴的第2轴02旋转。作为一例,铅垂角驱动部17根据控 制部40基于从作为外部设备的遥控器接受的旋转驱动指示判断出 的驱动量,驱动摄像部7使其相对于主体部6绕作为测量仪1的水平 轴的第2轴02旋转。

[0115] 作为一例,铅垂角驱动部17在铅垂角操作部24被操作了的情况 下,驱动摄像部7使其相对于主体部6绕作为测量仪1的水平轴的第2 轴02旋转。

[0116] 通信部20进行与外部设备之间的通信。通信部20是进行与外部 设备之间的数据输入输出的接口。作为通信部20,例如可举出USB (Universal Serial Bus:通用串行总线) 标准的通信用接口、Bluetooth(蓝牙;注册商标)标准的无线通信用接口。

[0117] 存储部35存储测量仪1的动作所需的程序、参数等。作为一例, 存储部35是非易失性存储器。作为一例,存储部35是ROM(Read Only Memory:只读存储器)。作为一例,存储部 35以在测量仪1不 动作时也不会丢失的方式存储程序、参数等。

[0118] 存储部35存储作为测量对象的目标的模板文件。作为一例,与 目标的种类相应的模板文件存储于作为外部设备的一例的个人计 算机或服务器。控制部40将通过通信部20从作为外部设备的一例的 个人计算机或服务器接收到的模板文件记录于存储部35。存储 部35 存储有可检索的目标不同的多个模板文件。作为一例,存储部35 存储有:第1模板文件,其用于检索第1目标;第2模板文件,其用 于检索与第1目标不同种类的第2目标;以及第3模板文件,其用于 检索与第1目标及第2目标不同种类的第3目标。

[0119] 控制部40进行测量仪1整体的控制。作为一例,作为测量仪1可基于控制部40的控 制而执行的功能,可举出基本观测、成形观测等 观测功能以及测设功能。基本观测功能是用 于进行目标的测距和测 角的功能。成形观测功能是用 于进行完成工事施工的部分的测 量的 功能。测设功能是为了将成为结构物的基准的点或道路的中心线、坡顶、坡脚在现场 复原而设定测量桩等的功能。

[0120] 控制部40将基于以下的至少1种数据的观测信息显示于第1显 示部18或第2显示 部19:基于由第1摄像部11进行摄像而生成的图像 数据的图像、基于由第2摄像部12进行摄 像而生成的图像数据的图 像、由水平角测角部31进行测角而得到的水平角数据、由铅垂角 测 角部32进行测角而得到的铅垂角数据、由测距部13进行测距而得到 的测距数据。

[0121] 电源部供应测量仪1用于动作的电力。作为一例,电源部是内 置于测量仪1的内部 电源。作为一例,电源部是镍氢电池、锂离子 电池等二次电池。

[0122] 图5示出显示有主菜单画面的第2显示部19的一例。第2显示部 19具备显示面19a 和实时取景按钮19b。

[0123] 作为一例,图5所示的主菜单画面在打开电源开关等而起动了 测量仪1时显示。图 5所示的主菜单画面包含观测功能项目50a和测 设功能项目50b。

[0124] 观测功能项目50a是将接受用于执行观测功能的用户操作的位 置显示给用户的 项目。控制部40在判断为在显示面19a中触摸了观 测功能项目50a所显示的位置的情况下, 将例如图6所示的观测画面 显示于第2显示部19。

[0125] 测设功能项目50b是将接受用于执行测设功能的用户操作的位 置显示给用户的

项目。控制部40在判断为在显示面19a中触摸了测设功能项目50b所显示的位置的情况下,将测设画面显示于第2显示部19。

[0126] 说明观测功能。图6示出观测功能显示于第2显示部19的观测画面的一例。作为一例,图6所示的观测画面是在图5所示的主菜单画面显示于第2显示部19的状态下,由控制部40判断为在显示面19a中触摸了观测功能项目50a所显示的位置时显示于第2显示部19。

[0127] 在图6中,示例出以下观测画面显示于第2显示部19的状态,该观测画面具有:基于由第1摄像部11或者第2摄像部12生成的图像数据的图像的图像项目100;表示十字线的十字线项目101;表示视场角变更后的视场角的项目102;以及触摸操作的项目110。

[0128] 项目110包含第1视场角选择项目111、第2视场角选择项目112、第3视场角选择项目113、第4视场角选择项目114、目标视准项目115、AF项目116、激光指示器项目117、气泡管显示项目118、电池显示项目119、地图显示项目120、器械设置项目121、拍摄画面切换项目122、AR显示画面切换项目123、文本显示画面切换项目124、功能切换项目125、观测/输入/设定项目126、测距项目127以及记录项目128。

[0129] 第1视场角选择项目111是将以下位置显示给用户的项目,该位置是接受用于将基于由第1摄像部11进行摄像而生成的图像数据的第1视场角的图像作为项目100显示于第2显示部19的用户操作的位置。

[0130] 控制部40在判断为在显示面19a中触摸了第1视场角选择项目111所显示的位置的情况下,将基于由第1摄像部11进行摄像而生成的图像数据的第1视场角的图像作为项目100显示于第2显示部19。

[0131] 第2视场角选择项目112是将以下位置显示给用户的项目,该位置是接受用于将基于由第1摄像部11进行摄像而生成的图像数据的图像中的视场角比第1视场角大的第2视场角的图像作为项目100显示于第2显示部19的用户操作的位置。控制部40在判断为在显示面19a中触摸了第2视场角选择项目112所显示的位置的情况下,将基于由第1摄像部11进行摄像而生成的图像数据的图像中的视场角比第1视场角大的第2视场角的图像作为项目100显示于第2显示部19。

[0132] 第3视场角选择项目113是将以下位置显示给用户的项目,该位置是接受用于将基于由第2摄像部12进行摄像而生成的图像数据的图像中的视场角比第2视场角大的第3视场角的图像作为项目100显示于第2显示部19的用户操作的位置。控制部40在判断为在显示面19a中触摸了第3视场角选择项目113所显示的位置的情况下,将基于由第2摄像部12进行摄像而生成的图像数据的图像中的视场角比第2视场角大的第3视场角的图像作为项目100显示于第2显示部19。

[0133] 第4视场角选择项目114是将以下位置显示给用户的项目,该位置是接受用于将基于由第2摄像部12进行摄像而生成的图像数据的图像中的视场角比第3视场角大的第4视场角的图像作为项目100显示于第2显示部19的用户操作的位置。控制部40在判断为在显示面19a中触摸了第4视场角选择项目114所显示的位置的情况下,将基于由第2摄像部12进行摄像而生成的图像数据的图像中的视场角比第3视场角大的第4视场角的图像作为项目100显示于第2显示部19。

[0134] 第1视场角选择项目111、第2视场角选择项目112、第3视场角选择项目113和第4视场角选择项目114中的接受了用户操作的项目以可与未接受用户操作的项目相区别的

方式显示于第2显示部19。作为一例,可举出第1视场角选择项目111、第2视场角选择项目112、第3视场角选择项目113和第4视场角选择项目114中的接受了用户操作的项目以预先决定的颜色显示于第2显示部19或以用框包围的方式显示于第2显示部19。在图6中示出第3视场角选择项目113接受了用户操作的状态。在图6中,基于由第2摄像部12进行摄像而生成的图像数据的第3视场角的图像作为项目100显示于第2显示部19。

[0135] 目标视准项目115是接受以下用户操作的项目,该用户操作是用于执行从基于由第1摄像部11或者第2摄像部12进行摄像而生成的图像数据的图像中利用模板匹配等自动检索目标来进行视准的目标视准功能的用户操作。

[0136] 拍摄画面切换项目122是将以下位置显示给用户的项目,该位置是接受用于切换为将由第1摄像部11进行摄像而生成的图像数据或者由第2摄像部12进行摄像而生成的图像数据记录于存储部35的拍摄画面的用户操作的位置。控制部40在判断为在显示面19a中触摸了拍摄画面切换项目122所显示的位置的情况下,将拍摄画面显示于第2显示部19。

[0137] AR显示画面切换项目123是将以下位置显示给用户的项目,该位置是接受用于切换使表示基于设计数据等的观测对象坐标位置的观测对象坐标位置信息与基于由第1摄像部11或者第2摄像部12生成的图像数据的图像重叠而作为项目100进行显示的状态与使其不显示的状态的用户操作的位置。

[0138] 控制部40在判断为在观测对象坐标位置信息未显示于基于由第1摄像部11或者第2摄像部12生成的图像数据的图像的状态时在显示面19a中触摸了AR显示画面切换项目123所显示的位置的情况下,作为项目100,是使观测对象坐标位置信息与基于由第1摄像部11或者第2摄像部12生成的图像数据的图像重叠显示于第2显示部19。观测对象坐标位置是使用了增强现实(Augmented Reality)的显示。

[0139] 控制部40在判断为在观测对象坐标位置信息重叠显示于基于由第1摄像部11或者第2摄像部12生成的图像数据的图像的状态时在显示面19a中触摸了AR显示画面切换项目123所显示的位置的情况下,作为项目100,是不显示观测对象坐标位置信息,而将基于由第1摄像部11或者第2摄像部12生成的图像数据的图像显示于第2显示部19。

[0140] 文本显示画面切换项目124是将接受用于切换为文本显示的观测画面的用户操作的位置显示给用户的项目。控制部40在判断为在显示面19a中触摸了文本显示画面切换项目124所显示的位置的情况下,将文本显示画面显示于第2显示部19。

[0141] 功能切换项目125是将接受用于切换在观测/输入/设定项目126中显示的项目的用户操作的位置显示给用户的项目。

[0142] 作为一例,控制部40在判断为在显示有作为观测/输入/设定项目126的观测项目126a的状态时在显示面19a中触摸了功能切换项目125所显示的位置的情况下,将输入项目126b作为观测/输入/设定项目126显示于第2显示部19。

[0143] 作为一例,控制部40在判断为在显示有作为观测/输入/设定项目126的输入项目126b的状态时在显示面19a中触摸了功能切换项目125所显示的位置的情况下,将设定项目126c作为观测/输入/设定项目126显示于第2显示部19。

[0144] 作为一例,控制部40在判断为在显示有作为观测/输入/设定项目126的设定项目126c的状态时在显示面19a中触摸了功能切换项目125所显示的位置的情况下,将观测项目126a作为观测/输入/设定项目126显示于第2显示部19。

[0145] 观测/输入/设定项目126显示观测项目126a、输入项目126b以及设定项目126c中的任一项目。在图6中,观测项目126a作为观测/输入/设定项目126显示于第2显示部19。观测项目126a包含观测数据所示的信息。观测数据包含由水平角测角部31进行测角而得到的水平角数据、由铅垂角测角部32进行测角而得到的铅垂角数据以及由测距部13进行测距而得到的测距数据中的至少1种数据。在图6中,包含:表示由水平角测角部31进行测角而得到的水平角数据的信息;表示由铅垂角测角部32进行测角而得到的铅垂角数据的信息;以及表示由测距部13进行测距而得到的测距数据的信息。

[0146] 测距项目127是将接受用于由测距部13对到目标为止的距离(水平距离)进行测距的用户操作的位置显示给用户的项目。控制部40在判断为在显示面19a中触摸了测距项目127所显示的位置的情况下,使测距部13对到目标为止的距离(水平距离)进行测距。

[0147] 记录项目128是将接受用于将观测数据记录于存储部35的用户操作的位置显示给用户的项目。观测数据包含由水平角测角部31进行测角而得到的水平角数据、由铅垂角测角部32进行测角而得到的铅垂角数据以及由测距部13进行测距而得到的测距数据中的至少1种数据。控制部40在判断为在显示面19a中触摸了记录项目128所显示的位置的情况下,将观测数据记录于存储部35。

[0148] 项目101是电子显示的十字线。项目101是视准线。存储部35存储有表示图形(设计、形状)不同的多种十字线的十字线数据。作为图形,可举出十字、方格、框、同心圆、交叉等。也可以将标度(刻度)一并显示于十字线。控制部40将基于存储部35所存储的十字线数据的十字线作为项目101显示于第2显示部19。控制部40使作为项目101的基于存储部35所存储的十字线数据的十字线与作为项目100的基于由第1摄像部11或者第2摄像部12生成的图像数据的图像重叠显示于第2显示部19。也可以不将作为项目101的十字线显示于第2显示部19。

[0149] 项目102是将在作为项目100显示的图像的视场角变更为望远侧的情况下设定的视场角在视场角变更前预先显示出的向导。在图6所示的观测画面中,是基于由第1摄像部11进行摄像而生成的图像数据的图像中的视场角比第1视场角大的第2视场角的图像作为项目100显示于第2显示部19,因此,项目102预先示出在将第1视场角的图像作为项目100显示于第2显示部19的情况下的视场角。此外,在第1视场角的图像作为项目100显示于第2显示部19的情况下,无法将视场角变更到比第1视场角靠望远侧,因此,项目102不显示于第2显示部19(例如图9)。

[0150] 此外,示出的是相对于作为项目100的第2视场角的图像,将第1视场角作为项目102显示于第2显示部19的例子,但不限于此,例如也可以相对于作为项目100的第4视场角的图像,将第3视场角作为项目102显示于第2显示部19,也可以将第1视场角作为项目102显示于第2显示部19。

[0151] 说明目标视准功能。

[0152] 图7示出执行目标视准功能的情况下的流程的一例。

[0153] 在步骤S11中,用户从基于由第1摄像部11或者第2摄像部12进行摄像而生成的图像数据的图像中通过模板匹配预先选择要检索的目标。作为一例,控制部40将检索目标选择画面显示于第2显示部19,接受用户用于选择检索目标的用户操作。在检索目标选择画面中,将与存储部35所存储的多种模板文件对应的多种目标作为可用测量仪1检索的目标

显示给用户。用户能够通过触摸等在检索目标选择画面中选择要用测量仪1检索的目标。控制部40将与用户在检索目标选择画面中选出的目标对应的模板文件展开为适于模板匹配的数据排列而存储于临时存储部34。作为一例,控制部40将基于与用户在检索目标选择画面中选出的第1目标对应的第1模板文件的检索用模板展开于临时存储部34。

[0154] 在图6所示的观测画面中,作为图像项目100,是依次显示基于由第1摄像部11或者第2摄像部12依次输出并由图像处理部33依次生成的显示用图像数据的图像。

[0155] 在步骤S12中,控制部40在判断为在显示面19a中触摸了目标搜索项目115所显示的位置的情况下,执行目标搜索功能。

[0156] 图像处理部33将从由第1摄像部11或者第2摄像部12依次输出的图像数据中提取的1帧图像数据作为检索对象图像数据存储于临时存储部34。图像处理部33也可以将切取从由第1摄像部11或者第2摄像部12依次输出的图像数据中提取的1帧图像数据的一部分而得到的图像数据作为检索对象图像数据存储于临时存储部34。图像处理部33还可以将对从由第1摄像部11或者第2摄像部12依次输出的图像数据中提取的1帧图像数据实施颜色校正处理后的图像数据作为检索对象图像数据存储于临时存储部34。

[0157] 在步骤S13中,控制部40执行模板匹配预处理。

[0158] 作为一例,控制部40设定对临时存储部34所存储的检索对象图像数据执行模板匹配的检索范围。作为一例,控制部40将基于检索图像数据的图像的中心部设定为检索范围,将基于检索图像数据的图像的周边部排除在检索范围之外。此外,检索范围也可以由用户通过例如对第2显示部19的操作等来指定。

[0159] 作为一例,控制部40预测基于临时存储部34所存储的检索对象图像数据的检索对象图像中的目标的大小(尺寸)(例如基于从第1摄像部11或者第2摄像部12的聚焦透镜位置到所预测的目标为止的距离以及所使用的目标的尺寸),根据所预测的目标的大小,将临时存储部34所存储的检索用模板的大小放大或者缩小。

[0160] 作为一例,控制部40在基于由第1摄像部11或者第2摄像部12进行摄像所生成的图像数据而发现目标周边暗的情况下,使第1摄像部11的增益增加,或使第2摄像部12的增益增加。

[0161] 在步骤S14中,控制部40执行模板匹配。作为一例,控制部40使用检索对象图像数据和检索用模板执行图形匹配。

[0162] 在步骤S15中,控制部40判断目标的检索是否成功。

[0163] 控制部40在判断为检索对象图像数据中存在与检索用模板一致的部分的情况下,将检索对象图像数据中与检索用模板一致的部分视为目标,取得用于确定检索对象图像数据中目标所占区域的坐标、检索对象图像数据中的目标的中心点的坐标等。在该情况下,控制部40在步骤S15中判断为目标的检索成功。控制部40通过检测形成于目标的多条直线的交点来算出目标的中心点的坐标。控制部40在例如目标为四边形的情况下,将对角顶点的坐标作为目标所占区域的坐标信息来算出。控制部40在判断为检索对象图像数据中存 在多个与检索用模板一致的部分的情况下,将检索对象图像数据中与检索用模板一致的多个部分分别视为目标,将用于确定检索对象图像数据中目标所占区域的坐标、检索对象图像数据中的目标的中心点的坐标等的组取得多个。

[0164] 控制部40在检索到目标的情况下,基于目标所占区域的坐标信息,例如像图8所

示的那样将表示目标存在的区域的框重叠于图像 进行显示。也可以将目标存在的区域涂满颜色来示出。

[0165] 控制部40在检索到多个目标的情况下,对于多个目标各自将表示目标存在的区域的框重叠于图像进行显示。控制部40也可以让用户选择要进行视准的目标。

[0166] 在步骤S16中,控制部40为了视准于目标的中心点而对水平角 驱动部15和铅垂角驱动部17进行旋转驱动。控制部40也可以是一旦 视准于目标的中心点后就自动执行测量。

[0167] 控制部40在判断为检索对象图像数据中不存在与检索用模板 一致的部分的情况下,在步骤S15中判断为目标的检索失败,回到 步骤S13执行模板匹配预处理。控制部40重新设定对临时存储部34 所存储的检索对象图像数据执行模板匹配的检索范围。作为一例,控制部40将与上次的检索范围相邻的区域设定为检索范围。作为一例,控制部40变更检索用模板的大小。

[0168] 此外,作为检索范围的设定顺序,例如能够示例出图9 (a) 或 图9 (b) 。图9 (a) 和图9 (b) 中的数字表示设定检索范围的次序。目标的检索是优先进行基于检索对象图像数据的图像的中央部,如 果未检索到目标,则朝向基于检索对象图像数据的图像的周边部进 行。

[0169] 控制部40在预先设定的条件成立的情况下,例如在即使将模板 匹配执行了预先设定的次数仍判断为检索对象图像数据中不存在 与检索用模板一致的部分的情况下或即使对检索对象图像数据的 整个范围执行模板匹配仍判断为检索对象图像数据中不存在与检 索用模板一致的部分的情况下,更新临时存储部34所存储的检索对 象图像数据。在更新检索对象图像数据的情况下,也可以改变图像 数据的亮度。

[0170] 控制部40在未检索到目标的情况下,在基于自动聚焦功能的视 准方向上与某物之间的距离为无穷远时,也可以不进行模板匹配的 重新执行,将“距离过远”等消息显示于第2显示部19而结束目标 视准功能。

[0171] 控制部40在未检索到目标的情况下,也可以在检索对象图像数 据的亮度为预先决定的值以下时,将“过暗”等消息显示于第2显 示部19而结束目标视准功能。



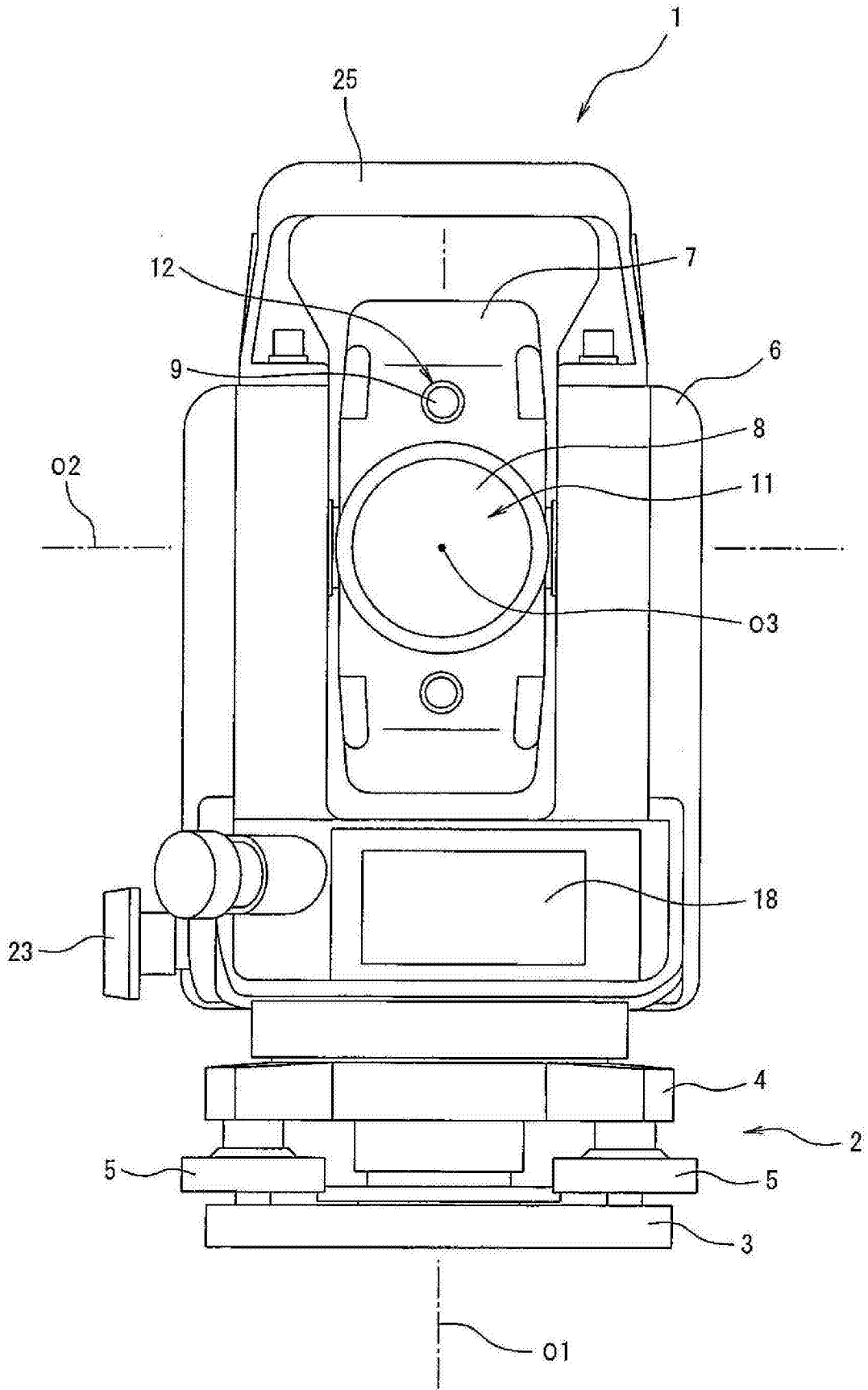


图1

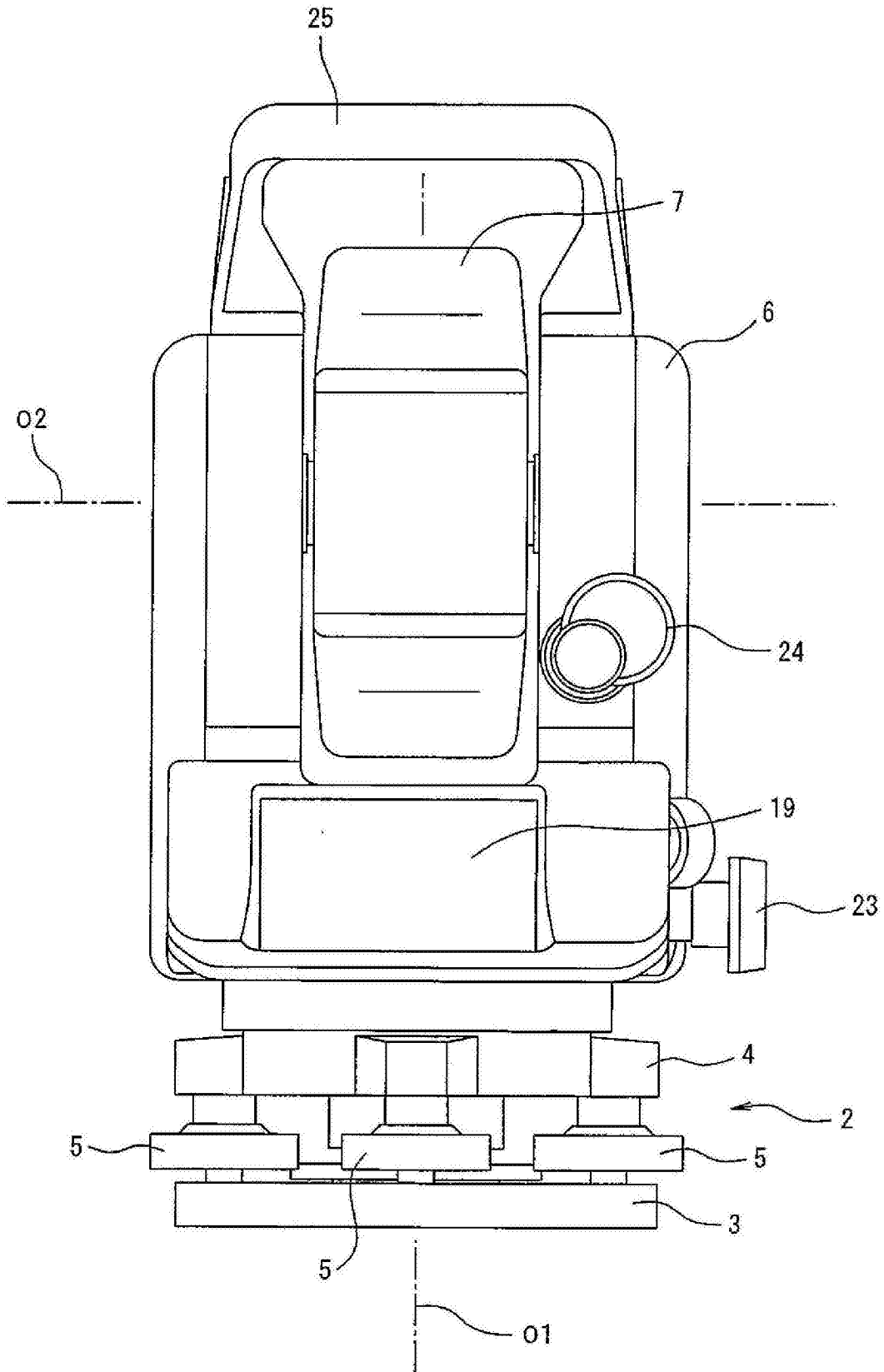


图2

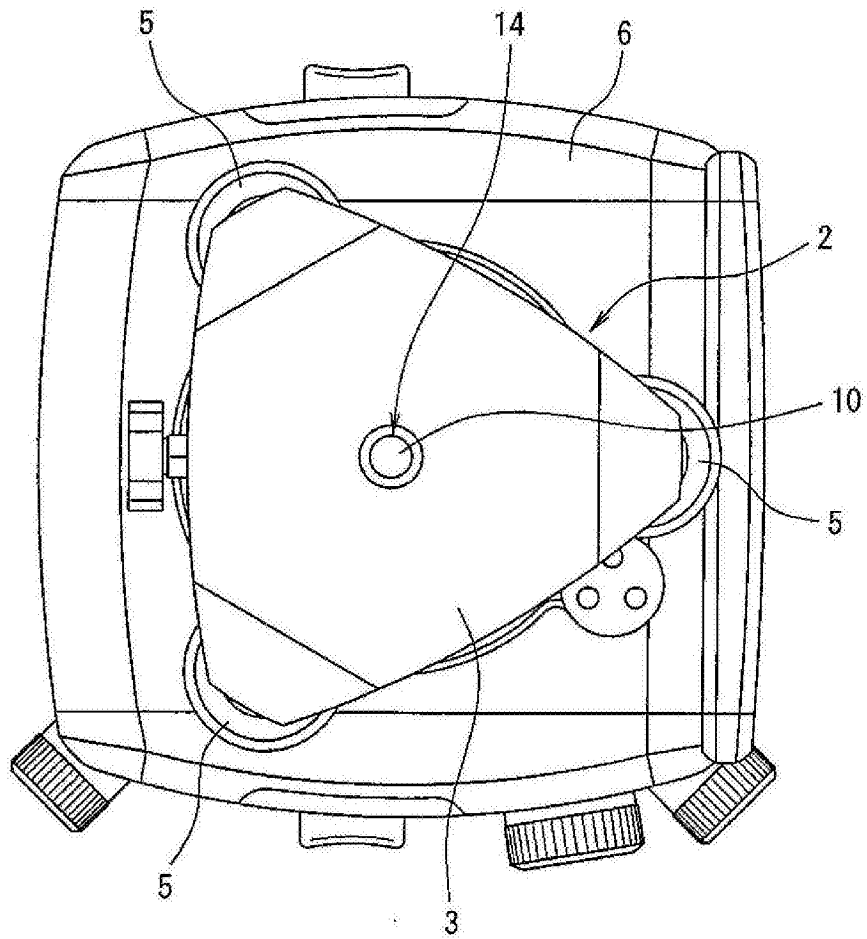


图3

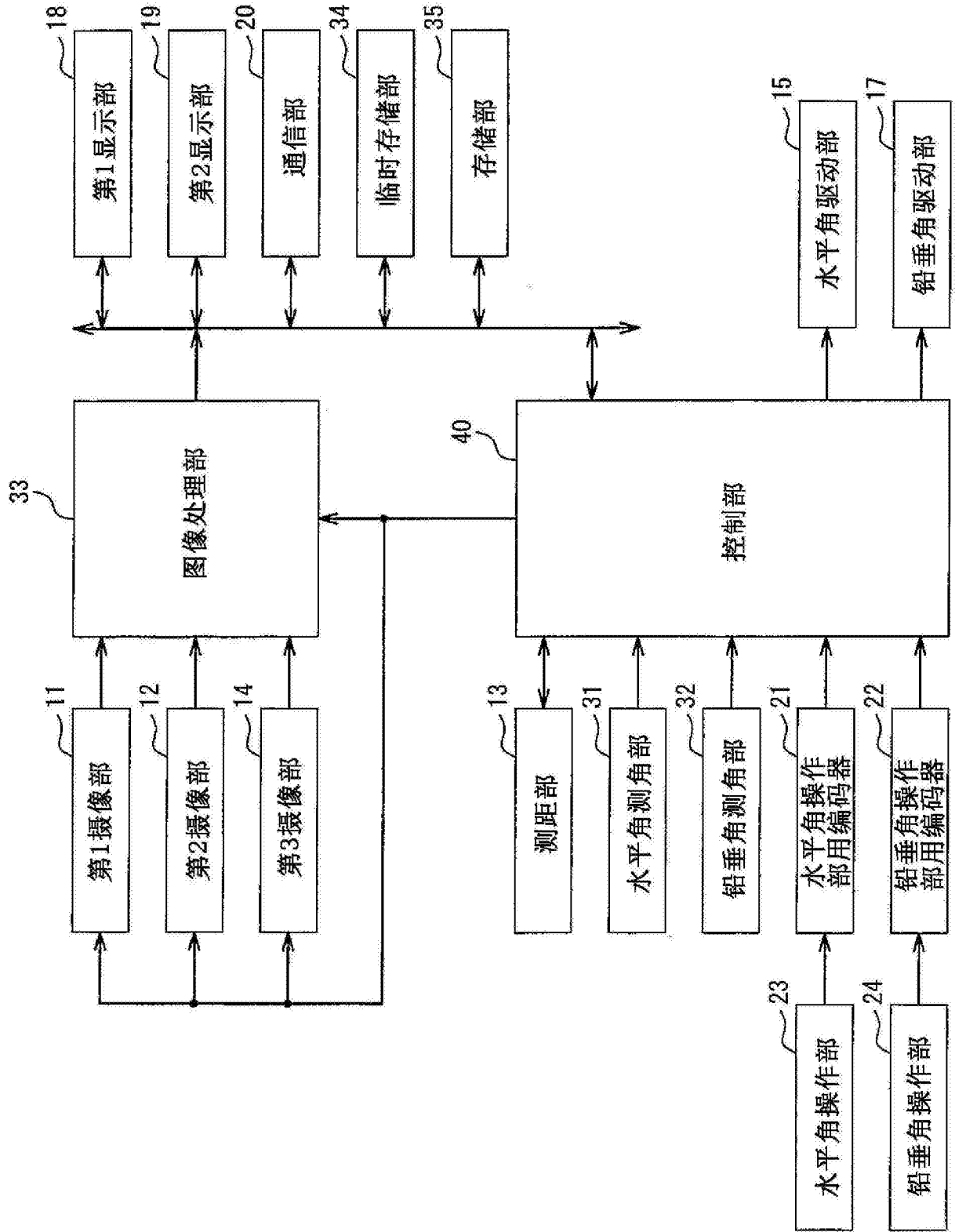


图4

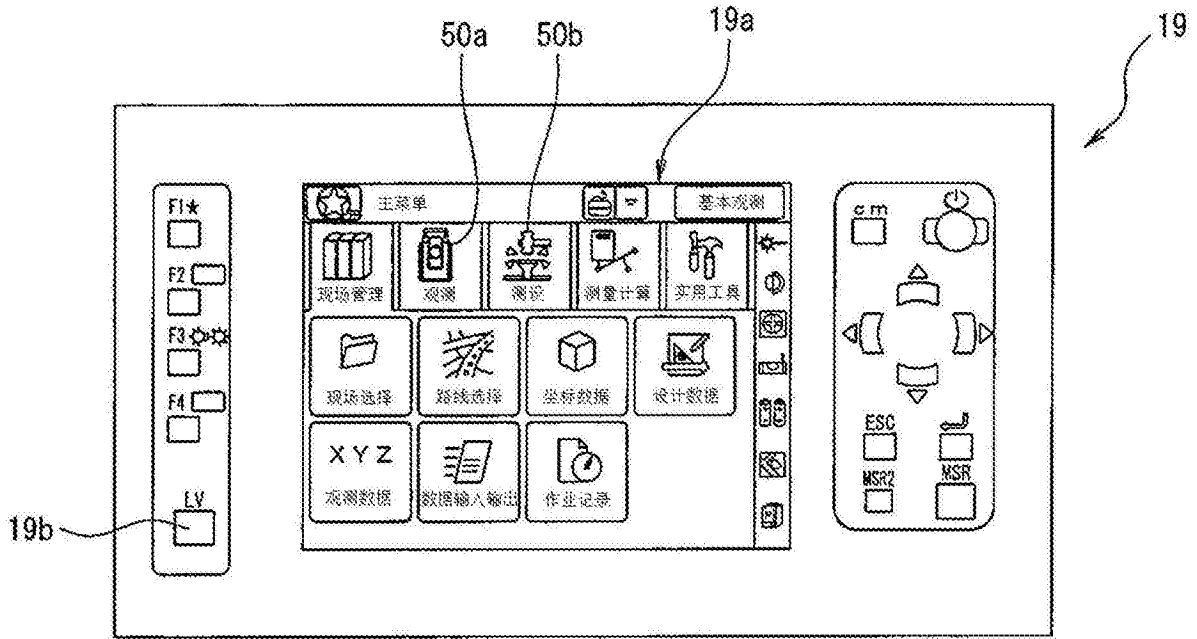


图5

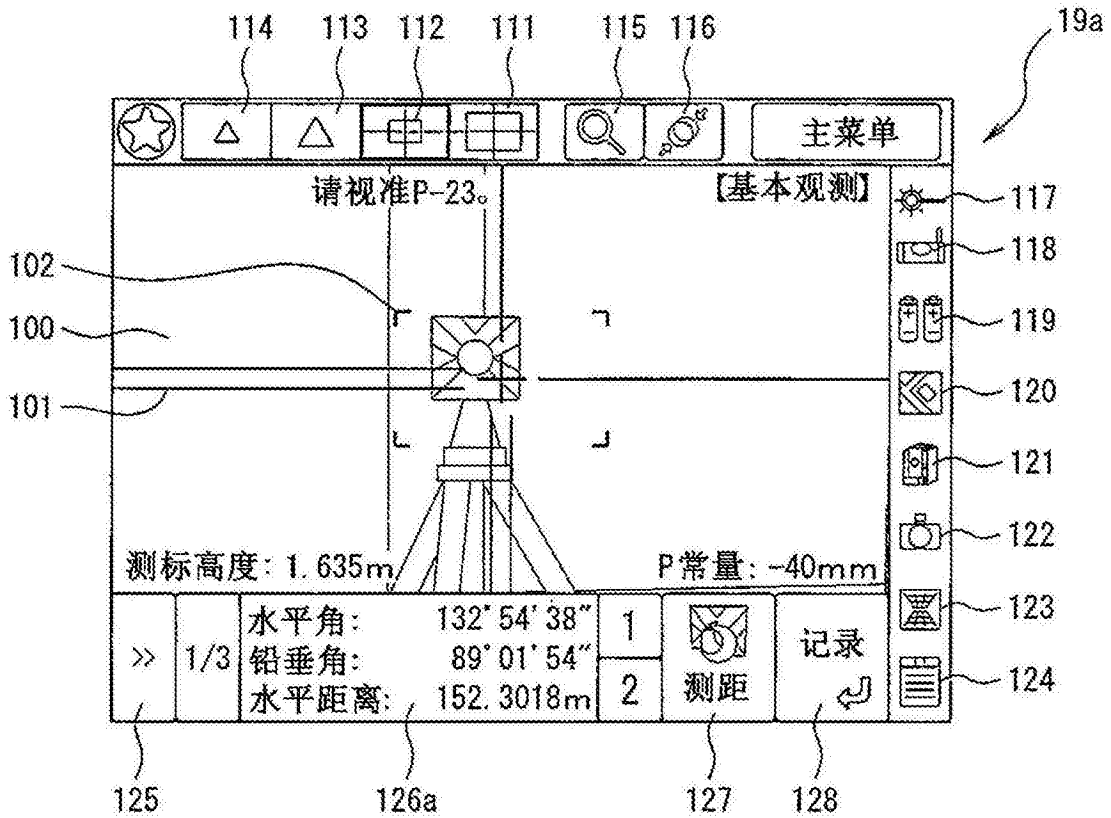


图6

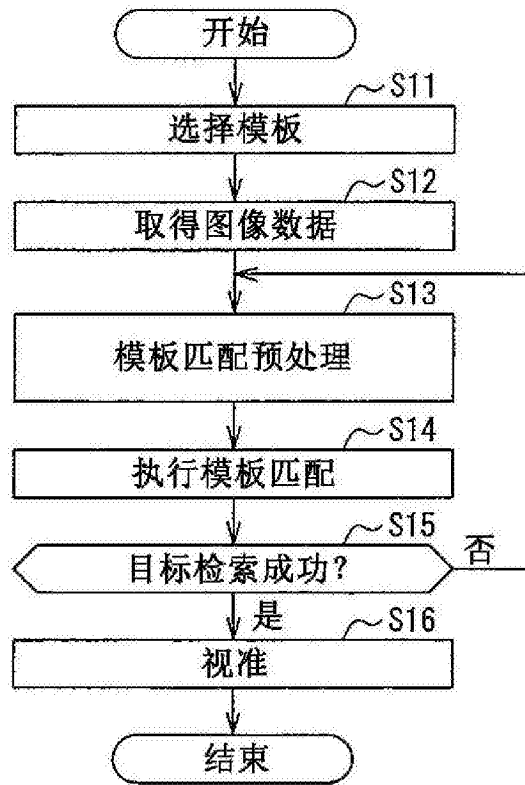


图7

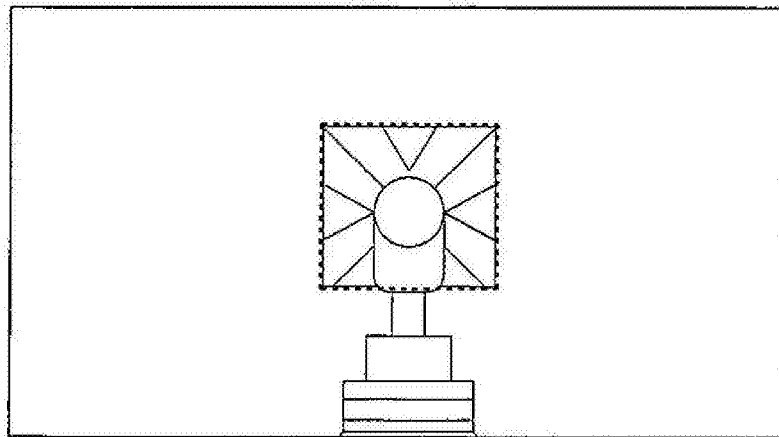


图8

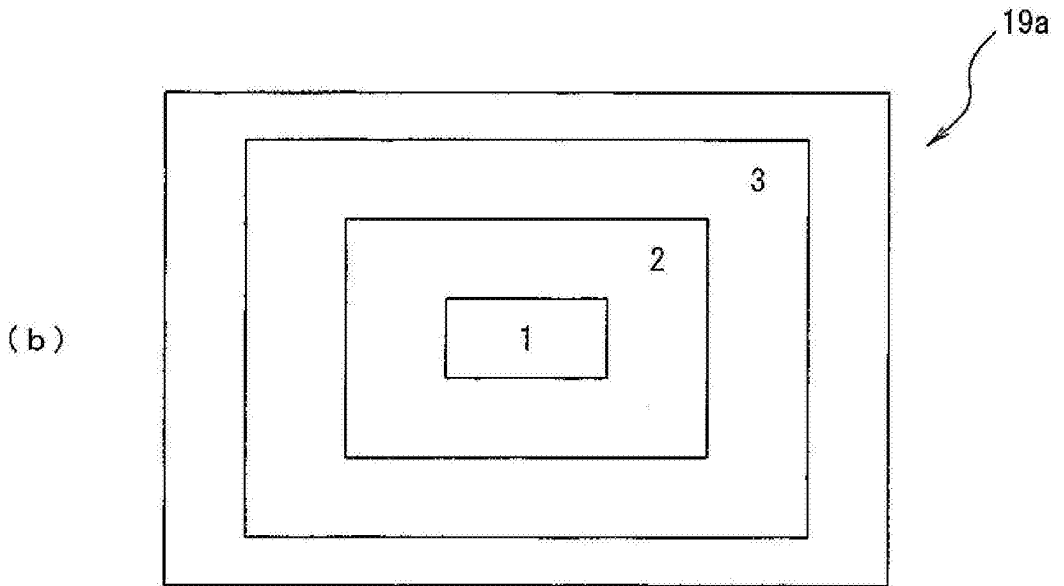
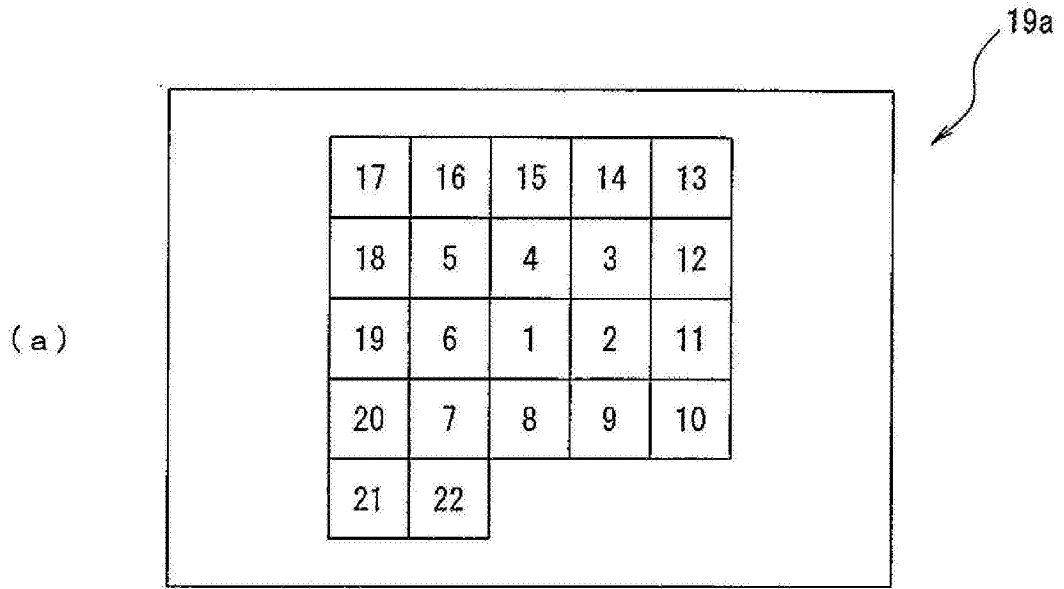


图9