



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115984366 A

(43) 申请公布日 2023. 04. 18

(21) 申请号 202210608266.9

(22) 申请日 2022.05.31

(71) 申请人 中兴通讯股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦

(72) 发明人 陈大伟 陈诗军 李俊强

(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务有限公司 44205

专利代理师 孙浩

(51) Int. Cl.

G06T 7/70 (2017.01)

G06F 30/13 (2020.01)

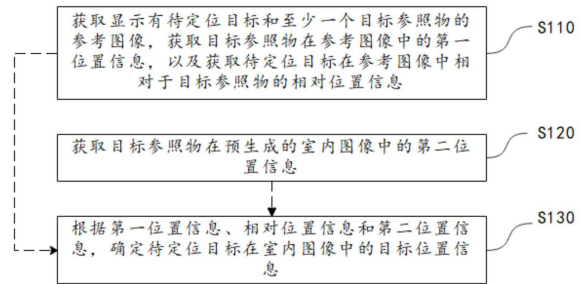
权利要求书3页 说明书13页 附图7页

(54) 发明名称

定位方法、电子设备、存储介质及程序产品

(57) 摘要

本申请公开了一种定位方法及电子设备、存储介质、程序产品。其中，一种定位方法，包括：获取显示有待定位目标和至少一个目标参照物的参考图像，获取目标参照物在参考图像中的第一位置信息，以及获取待定位目标在参考图像中相对于目标参照物的相对位置信息；获取目标参照物在预生成的室内图像中的第二位置信息；根据第一位置信息、相对位置信息和第二位置信息，确定待定位目标在室内图像中的目标位置信息。本申请实施例中，能够有效减小定位目标的工作量，提高定位结果精度，从而可以弥补相关方法中的技术空白。



1. 一种定位方法,包括:

获取显示有待定位目标和至少一个目标参照物的参考图像,获取所述目标参照物在所述参考图像中的第一位置信息,以及获取所述待定位目标在所述参考图像中相对于所述目标参照物的相对位置信息;

获取所述目标参照物在预生成的室内图像中的第二位置信息;

根据所述第一位置信息、所述相对位置信息和所述第二位置信息,确定所述待定位目标在所述室内图像中的目标位置信息。

2. 根据权利要求1所述的定位方法,其特征在于,所述根据所述第一位置信息、所述相对位置信息和所述第二位置信息,确定所述待定位目标在所述室内图像中的目标位置信息,包括:

根据所述第一位置信息、所述相对位置信息和所述第二位置信息,采用几何计算方式确定所述待定位目标在所述室内图像中的目标位置信息。

3. 根据权利要求2所述的定位方法,其特征在于,所述根据所述第一位置信息、所述相对位置信息和所述第二位置信息,采用几何计算方式确定所述待定位目标在所述室内图像中的目标位置信息,包括:

根据所述第一位置信息和所述第二位置信息,确定所述参考图像中的所述目标参照物与所述室内图像中的所述目标参照物之间的参照映射信息;

根据所述第一位置信息、所述第二位置信息、所述参照映射信息和所述相对位置信息,采用几何计算方式确定所述待定位目标在所述室内图像中的目标位置信息。

4. 根据权利要求3所述的定位方法,其特征在于,所述根据所述第一位置信息、所述第二位置信息、所述参照映射信息和所述相对位置信息,采用几何计算方式确定所述待定位目标在所述室内图像中的目标位置信息,包括:

根据所述第一位置信息确定所述目标参照物的第一位置坐标,以及根据所述相对位置信息确定与目标参照物对应的相对位置参数,以及根据所述第二位置信息确定所述目标参照物的第二位置坐标;

采用几何计算方式对所述第一位置坐标、所述第二位置坐标、所述参照映射信息和所述相对位置参数计算,得到所述待定位目标在所述室内图像中的目标位置信息。

5. 根据权利要求1所述的定位方法,其特征在于,所述定位方法还包括:

从不同角度重新获取显示有待定位目标和目标参照物的参考图像,从所述参考图像中重新获取所述目标参照物的第一位置信息,以及所述目标参照物对于所述待定位目标的相对位置信息;

从预生成的室内图像中重新获取所述目标参照物的第二位置信息;

根据所述第一位置信息、所述相对位置信息和所述第二位置信息,重新确定所述待定位目标在所述室内图像中的目标位置信息;

根据得到的多个所述目标位置信息获取所述待定位目标在所述室内图像中的定位位置信息。

6. 根据权利要求5所述的定位方法,其特征在于,所述根据得到的多个所述目标位置信息获取所述待定位目标在所述室内图像中的定位位置信息,包括:

根据得到的多个所述目标位置信息获取多个所述目标位置信息的平均值,得到所述待

定位目标在所述室内图像中的定位位置信息。

7. 根据权利要求1所述的定位方法,其特征在于,所述获取显示有待定位目标和至少一个目标参照物的参考图像,包括:

确定与待定位目标处于同一平面内的至少一个目标参照物;

对所述待定位目标和至少一个所述目标参照物进行拍照,得到显示有所述待定位目标和所述目标参照物的参考图像。

8. 根据权利要求7所述的定位方法,其特征在于,所述对所述待定位目标和至少一个所述目标参照物进行拍照,得到显示有所述待定位目标和所述目标参照物的参考图像,包括:

对所述待定位目标和至少一个所述目标参照物进行正面拍照,得到显示有所述待定位目标和所述目标参照物的参考图像。

9. 根据权利要求1所述的定位方法,其特征在于,所述获取所述待定位目标在所述参考图像中相对于所述目标参照物的相对位置信息,包括:

从所述参考图像中获取所述目标参照物的像素坐标信息和所述待定位目标的像素坐标信息;

根据所述目标参照物的像素坐标信息和所述待定位目标的像素坐标信息,确定所述目标参照物对于所述待定位目标的相对位置信息。

10. 根据权利要求1或9所述的定位方法,其特征在于,所述相对位置信息包括如下至少之一:

所述目标参照物与所述待定位目标之间的距离;

所述目标参照物对于目标投影的相对位置,其中,所述目标投影为所述待定位目标在所述目标参照物中的投影。

11. 根据权利要求1所述的定位方法,其特征在于,所述第一位置信息包括如下至少之一:

所述目标参照物在所述参考图像中的物理坐标信息;

所述目标参照物在所述参考图像中的像素坐标信息。

12. 根据权利要求1所述的定位方法,其特征在于,所述第二位置信息包括如下至少之一:

所述目标参照物在所述室内图像中的物理坐标信息;

所述目标参照物在所述室内图像中的像素坐标信息。

13. 根据权利要求3或4所述的定位方法,其特征在于,所述参照映射信息包括如下至少之一:

比例尺关系;

投影关系。

14. 根据权利要求1所述的定位方法,其特征在于,所述获取显示有待定位目标和至少一个目标参照物的参考图像之前,还包括:

在所述室内图像中选择至少一个所述目标参照物。

15. 根据权利要求1所述的定位方法,其特征在于,所述室内图像基于如下步骤生成:

获取室内空间的室内位置参数;

根据所述室内位置参数生成室内图像,其中,所述室内图像与所述室内空间对应。

16. 根据权利要求15所述的定位方法,其特征在于,所述室内位置参数包括如下至少之一:

墙线位置参数;

门位置参数;

立柱位置参数;

墙壁位置参数;

窗位置参数。

17. 一种电子设备,其特征在于,包括:

至少一个处理器;

至少一个存储器,用于存储至少一个程序;

当至少一个所述程序被至少一个所述处理器执行时实现如权利要求1至16任意一项所述的定位方法。

18. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,其中存储有处理器可执行的程序,所述处理器可执行的程序被处理器执行时用于实现如权利要求1至16任意一项所述的定位方法。

19. 一种计算机程序产品,包括计算机程序或计算机指令,其特征在于,所述计算机程序或所述计算机指令存储在计算机可读存储介质中,计算机设备的处理器从所述计算机可读存储介质读取所述计算机程序或所述计算机指令,所述处理器执行所述计算机程序或所述计算机指令,使得所述计算机设备执行如权利要求1至16任意一项所述的定位方法。

## 定位方法、电子设备、存储介质及程序产品

### 技术领域

[0001] 本申请涉及定位技术领域,尤其是一种定位方法、电子设备、计算机存储介质及计算机程序产品。

### 背景技术

[0002] 随着5G的大规模商用以及移动互联网的快速发展,基于5G基站的室内定位得到越来越多的关注。为了获取高精度的定位效果,在不考虑具体定位技术前提下,室内定位需要准确测绘出定位基站的位置坐标。但由于室内环境遮挡严重,信号传播衰减较大,基站位置的很小的误差都会引入较大的定位误差,而且室内定位基站往往分布在室内天花板、墙线、立柱等不易被触碰的位置,很难直接被测量到,同时基站也可能被其他物体所遮挡,这也给定位测量带来了较大难度,另外,室内场景物品布局可能出现更新,这涉及到基站位置的频繁校正,对于每次重新测量将会带来较大的工作量,因此可知上述因素都会影响到对于基站位置进行定位的结果精度。当前的基站定标设备有激光测距仪、全站仪等,这些设备需要反复校正才能够在具体场景中使用,且需要使用者详细地熟悉设备的使用性能,这带来了额外的工作量。

### 发明内容

[0003] 本申请实施例提供了一种定位方法、电子设备、计算机存储介质及计算机程序产品,能够有效减小定位目标的工作量,提高定位结果精度。

[0004] 第一方面,本申请实施例提供了一种定位方法,所述定位方法包括:

[0005] 获取显示有待定位目标和至少一个目标参照物的参考图像,获取所述目标参照物在所述参考图像中的第一位置信息,以及获取所述待定位目标在所述参考图像中相对于所述目标参照物的相对位置信息;

[0006] 获取所述目标参照物在预生成的室内图像中的第二位置信息;

[0007] 根据所述第一位置信息、所述相对位置信息和所述第二位置信息,确定所述待定位目标在所述室内图像中的目标位置信息。

[0008] 第二方面,本申请实施例还提供了一种电子设备,包括:至少一个处理器;至少一个存储器,用于存储至少一个程序;当至少一个所述程序被至少一个所述处理器执行时实现如前面所述的定位方法。

[0009] 第三方面,本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质,其中存储有处理器可执行的程序,所述处理器可执行的程序被处理器执行时用于实现如前面所述的定位方法。

[0010] 第四方面,本申请实施例还提供了一种计算机程序产品,计算机程序或所述计算机指令存储在计算机可读存储介质中,计算机设备的处理器从所述计算机可读存储介质读取所述计算机程序或所述计算机指令,所述处理器执行所述计算机程序或所述计算机指令,使得所述计算机设备执行如前面所述的定位方法。

[0011] 本申请实施例中,无需使用其他专用定位设备,也无需考虑室内环境的布置影响,仅通过获取显示有待定位目标和至少一个目标参照物的参考图像以及预生成的室内图像即可实现室内定位,能够大大减小室内定位的工作量,也就是说,将参考图像与室内图像进行匹配,从而通过获取目标参照物在参考图像中的第一位置信息以及目标参照物在室内图像中的第二位置信息,以得到参考图像中的目标参照物与室内图像中的目标参照物之间的参照映射信息,以便于基于该参照映射信息和已确定的待定位目标在参考图像中相对于目标参照物的相对位置信息,准确地获取到待定位目标在室内图像中的目标位置信息。因此,本申请实施例能够有效减小定位目标的工作量,提高定位结果精度,从而可以弥补相关方法中的技术空白。

### 附图说明

[0012] 图1是本申请一个实施例提供的定位方法的流程图;

[0013] 图2是本申请一个实施例提供的定位方法中,获取显示有待定位目标和至少一个目标参照物的参考图像的流程图;

[0014] 图3是本申请一个实施例提供的定位方法中,得到显示有待定位目标和目标参照物的参考图像的流程图;

[0015] 图4是本申请一个实施例提供的定位方法中,获取待定位目标在参考图像中相对于目标参照物的相对位置信息的流程图;

[0016] 图5是本申请一个实施例提供的定位方法中,生成室内图像的流程图;

[0017] 图6是本申请一个实施例提供的定位方法中,采用几何计算方式确定待定位目标在室内图像中的目标位置信息的流程图;

[0018] 图7是本申请另一个实施例提供的定位方法中,采用几何计算方式确定待定位目标在室内图像中的目标位置信息的流程图;

[0019] 图8是本申请一个实施例提供的定位方法的应用场景示意图;

[0020] 图9是本申请另一个实施例提供的定位方法的应用场景示意图;

[0021] 图10是本申请另一个实施例提供的定位方法的流程图;

[0022] 图11是本申请一个实施例提供的定位方法中,获取待定位目标在室内图像中的定位位置信息的流程图;

[0023] 图12是本申请一个实施例提供的定位方法的执行流程示意图;

[0024] 图13是本申请一个实施例提供的电子设备的示意图。

### 具体实施方式

[0025] 为了使本申请的目的、技术方法及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本申请进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。

[0026] 需要说明的是,虽然在流程图中示出了逻辑顺序,但是在某些情况下,可以以不同于流程图中的顺序执行所示出或描述的步骤。说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。

[0027] 本申请提供了一种定位方法、电子设备、计算机存储介质及计算机程序产品。其中

一个实施例的定位方法,包括:获取显示有待定位目标和至少一个目标参照物的参考图像,获取目标参照物在参考图像中的第一位置信息,以及获取待定位目标在参考图像中相对于目标参照物的相对位置信息;获取目标参照物在预生成的室内图像中的第二位置信息;根据第一位置信息、相对位置信息和第二位置信息,确定待定位目标在室内图像中的目标位置信息。该实施例中,无需使用其他专用定位设备,也无需考虑室内环境的布置影响,仅通过获取显示有待定位目标和至少一个目标参照物的参考图像以及预生成的室内图像即可实现室内定位,能够大大减小室内定位的工作量,也就是说,将参考图像与室内图像进行匹配,从而通过获取目标参照物在参考图像中的第一位置信息以及目标参照物在室内图像中的第二位置信息,以得到参考图像中的目标参照物与室内图像中的目标参照物之间的参照映射信息,以便于基于该参照映射信息和已确定的待定位目标在参考图像中相对于目标参照物的相对位置信息,准确地获取到待定位目标在室内图像中的目标位置信息。因此,本申请实施例能够有效减小定位目标的工作量,提高定位结果精度,从而可以弥补相关方法中的技术空白。

[0028] 下面结合附图,对本申请实施例作进一步阐述。

[0029] 如图1所示,图1是本申请一个实施例提供的定位方法的流程图,该定位方法可以包括但不限于步骤S110至步骤S130。

[0030] 步骤S110:获取显示有待定位目标和至少一个目标参照物的参考图像,获取目标参照物在参考图像中的第一位置信息,以及获取待定位目标在参考图像中相对于目标参照物的相对位置信息。

[0031] 本步骤中,通过获取显示有待定位目标和至少一个目标参照物的参考图像,以便于从获取到的参考图像中确定目标参照物在参考图像中的第一位置信息,以及从获取到的参考图像中确定待定位目标在参考图像中相对于目标参照物的相对位置信息,也就是说,可以获取到目标参照物在参考图像中的不同的位置信息,以便于在后续步骤中根据该不同的位置信息进一步确定待定位目标在室内的位置。

[0032] 在一实施例中,待定位目标可以为多种,此处并不限定。例如,待定位目标可以但不限于为待定位的基站、发送终端、接入终端、网络控制器、调制器以及服务单元等,当待定位目标为发送终端或接入终端时,其可以但不限于为用户设备(User Equipment, UE)、用户单元、用户站、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、无线通信设备、用户代理或用户装置等。

[0033] 在一实施例中,目标参照物的类型在此处并未限定。例如,目标参照物可以但不限于为待定位目标所在的室内空间中的柱子、墙角、墙线、门、窗等。

[0034] 在一实施例中,目标参照物的数量在此处并未限定。例如,当确定一个目标参照物时,则获取的参考图像中只需显示一个目标参照物即可,类似地,当确定两个目标参照物时,则获取的参考图像中需要同时显示出该两个目标参照物,也就是说,获取到的参考图像中需要将所有确定的目标参照物均显示出来。

[0035] 在一实施例中,参考图像的获取方式,或者说参考图像呈现形式可以为多种,此处并未限定。例如,可以通过拍照的方式获取参考图像,此时的参考图像即为拍摄的照片,具体地,在拍摄时,将待定位目标和所选定的目标参照物包含在相机、手机等拍摄设备的拍摄取景里,那么所拍摄得到的照片内就能够显示待定位目标和所选定的目标参照物,其中,

可以但不限于采用图像处理、模式识别等技术处理所拍摄的照片,提取照片内的目标参照物的第一位置信息。

[0036] 在一实施例中,第一位置信息的呈现形式可以为多种,此处并未限定。例如,第一位置信息可以为目标参照物在参考图像中的物理坐标信息,此处的物理坐标信息指的是目标参照物在世界坐标系下的坐标信息,也即目标参照物在世界坐标系下的绝对坐标;又如,第一位置信息可以为目标参照物在参考图像中的像素坐标信息,此处的像素坐标信息指的是目标参照物在参考图像坐标系下的坐标信息,也即目标参照物在参考图像坐标系下的相对坐标,在确定参考图像在世界坐标系下的坐标信息的情况下,可以据此将目标参照物在参考图像中的像素坐标信息转化为目标参照物在参考图像中的物理坐标信息,也就是说,第一位置信息在具体应用场景中可以有多种呈现方式,本领域技术人员可以根据具体应用场景选择第一位置信息相应的呈现方式进行设置。

[0037] 在一实施例中,相对位置信息的呈现形式可以为多种,此处并未限定。例如,相对位置信息可以为目标参照物与待定位目标之间的距离,此处的距离即为在参考图像中的目标参照物与待定位目标之间的相对距离;又如,相对位置信息可以为目标参照物对于目标投影的相对位置,此处的目标投影即为待定位目标在目标参照物中的投影;又如,相对位置信息可以为目标参照物与待定位目标之间的距离以及目标参照物对于目标投影的相对位置,也就是说,可以通过此两种相对位置关系的配合表征相对位置信息。

[0038] 在一实施例中,可以但不限于采用图像处理、模式识别等技术确定相对位置关系。

[0039] 如图2所示,本申请的一个实施例,对步骤S110中的“获取显示有待定位目标和至少一个目标参照物的参考图像”进行进一步说明,步骤S110包括但不限于步骤S111和S112。

[0040] 步骤S111:确定与待定位目标处于同一平面内的至少一个目标参照物;

[0041] 步骤S112:对待定位目标和至少一个目标参照物进行拍照,得到显示有待定位目标和目标参照物的参考图像。

[0042] 本步骤中,通过确定与待定位目标处于同一平面内的至少一个目标参照物,以便于对待定位目标和至少一个目标参照物进行拍照,即由于待定位目标和目标参照物处于同一平面内,两者之间不存在平面上的差异,因此对上述两者进行拍照时,可以很容易地通过简化的镜头拍摄将两者包含在拍摄范围内,从而在拍摄范围内拍出符合要求的照片,得到显示有待定位目标和目标参照物的参考图像。

[0043] 在一实施例中,由于待定位目标和目标参照物处于同一平面内,因此待定位目标和目标参照物的物理坐标处于同一层级,也即两者位置不会出现空间维度不同的情况,这样便于在后续步骤中利用几何方式能够准确可靠地计算待定位目标在室内图像中的目标位置信息。

[0044] 在一实施例中,待定位目标与目标参照物的相对空间关系还可以为更多种,本领域技术人员可以根据具体场景进行选择设置,此处并未限定。

[0045] 如图3所示,本申请的一个实施例,对步骤S112进行进一步说明,步骤S112包括但不限于步骤S1121。

[0046] 步骤S1121:对待定位目标和至少一个目标参照物进行正面拍照,得到显示有待定位目标和目标参照物的参考图像。

[0047] 本步骤中,通过对待定位目标和至少一个目标参照物进行正面拍照,可以获得能

够较为直观地显示待定位目标和目标参照物的参考图像,也就是说,通过正面拍照能够将待定位目标和目标参照物的整体部分(包括可能不容易关注到的细节)较为完整地呈现出来,这样后续对参考图像进行解析以获取相关的位置信息参数,比如第一位置信息、相对位置信息时,保证具有很高的解析精确度,有利于从中获取到更为精确的位置信息参数。

[0048] 在一实施例中,对待定位目标和目标参照物拍照的角度及方式还可以有更多种,例如从各个侧面、设定的某个角度等进行拍照,或者,本领域技术人员也可以根据具体应用场景来选择对待定位目标和目标参照物拍照的角度及方式,此处并未限定。

[0049] 如图4所示,本申请的一个实施例,对步骤S110中的“获取待定位目标在参考图像中相对于目标参照物的相对位置信息”进行进一步说明,步骤S110包括但不限于步骤S113和S114。

[0050] 步骤S113:从参考图像中获取目标参照物的像素坐标信息和待定位目标的像素坐标信息;

[0051] 步骤S114:根据目标参照物的像素坐标信息和待定位目标的像素坐标信息,确定目标参照物对于待定位目标的相对位置信息。

[0052] 本步骤中,通过从参考图像中分别获取目标参照物的像素坐标信息和待定位目标的像素坐标信息,从而能够根据目标参照物的像素坐标信息和待定位目标的像素坐标信息之间的差异以确定相对位置信息,由于目标参照物的像素坐标信息和待定位目标的像素坐标信息能够被准确地所确定,也就是说,获取到的像素坐标信息的准确率较高,因此基于像素坐标信息而最终确定的相对位置信息的准确率较高。

[0053] 步骤S120:获取目标参照物在预生成的室内图像中的第二位置信息。

[0054] 本步骤中,由于室内图像为室内空间所对应的图像,例如可以但不限于为CAD图、Pro/Engineer图以及其他二维或三维图等,也就是说,为室内空间的实际呈现的图像,且室内图像为预先生成好的,因此可以从室内图像中获取目标参照物在预生成的室内图像中的第二位置信息,以便于在后续步骤中进一步地将第二位置信息与第一位置信息进行比较。

[0055] 在一实施例中,室内图像的生成或绘制方式可以为多种,此处不限定。例如,如图5所示,室内图像可以但不限于基于如下步骤S200和步骤S300生成。

[0056] 步骤S200:获取室内空间的室内位置参数。

[0057] 步骤S300:根据室内位置参数生成与室内空间对应的室内图像。

[0058] 本步骤中,由于室内位置参数为与室内空间相关联的位置参数,因此通过获取室内空间内的室内位置参数,可以确定室内空间的整体分布,从而能够根据室内位置参数准确地生成与室内空间对应的室内图像,以便于根据生成的室内图像确定目标参照物在室内图像中的第二位置信息。

[0059] 在一实施例中,可以但不限于采用二维或三维的CAD绘图软件执行步骤S300以生成符合要求的室内图像,或者,采用与CAD绘图软件类似的、具有相似功能的其他绘图软件进行绘制,此处并未限制。

[0060] 在一实施例中,室内位置参数可以为多种,此处不限定。例如,室内位置参数包括如下至少之一:

[0061] 墙线位置参数;

[0062] 门位置参数;

[0063] 立柱位置参数;

[0064] 墙壁位置参数;

[0065] 在一实施例中,室内位置参数可以为不同的多个,不同的室内位置参数体现了室内空间的不同构成方面,对于具体场景中的位置参数,可以根据实际情况选择其中的一个或多个作为整体的室内位置参数,例如,选择室内墙线、墙角、立柱、门、窗等大尺度物体的位置参数以完成室内图像的绘制,此处并未限制。

[0066] 在一实施例中,第二位置信息的呈现形式可以为多种,此处并未限定。例如,第二位置信息可以为目标参照物在室内图像中的物理坐标信息,此处的物理坐标信息指的是目标参照物在世界坐标系下的坐标信息,也即目标参照物在世界坐标系下的绝对坐标;又如,第二位置信息可以为目标参照物在室内图像中的像素坐标信息,此处的像素坐标信息指的是目标参照物在室内图像坐标系下的坐标信息,也即目标参照物在室内图像坐标系下的相对坐标,在确定室内图像在世界坐标系下的坐标信息的情况下,可以据此将目标参照物在室内图像中的像素坐标信息转化为目标参照物在室内图像中的物理坐标信息,也就是说,第二位置信息在具体应用场景中可以有多种呈现方式,本领域技术人员可以根据具体应用场景选择第二位置信息相应的呈现方式进行设置。

[0067] 本申请的一个实施例,步骤S110之前还包括但不限于步骤S140。

[0068] 步骤S140:在室内图像中选择至少一个目标参照物。

[0069] 本步骤中,由于室内图像为预先生成的,因此可以同样地预先在室内图像中选择所需求的至少一个目标参照物,以便于在后续获取参考图像时可以不用再重新或另外选择目标参照物,因此能够减小获取参考图像时的工作量,即有利于更有效可靠地获取到符合要求的参考图像。

[0070] 步骤S130:根据第一位置信息、相对位置信息和第二位置信息,确定待定位目标在室内图像中的目标位置信息。

[0071] 本步骤中,无需使用其他专用定位设备,也无需考虑室内环境的布置影响,仅通过获取显示有待定位目标和至少一个目标参照物的参考图像以及预生成的室内图像即可实现室内定位,能够大大减小室内定位的工作量,也就是说,将参考图像与室内图像进行匹配,从而通过获取目标参照物在参考图像中的第一位置信息以及目标参照物在室内图像中的第二位置信息,以得到参考图像中的目标参照物与室内图像中的目标参照物之间的参照映射信息,以便于基于该参照映射信息和已确定的待定位目标在参考图像中相对于目标参照物的相对位置信息,准确地获取到待定位目标在室内图像中的目标位置信息。因此,本申请实施例能够有效减小定位目标的工作量,提高定位结果精度,从而可以弥补相关方法中的技术空白。

[0072] 在一实施例中,目标位置信息的呈现形式可以为多种,此处并未限定。例如,目标位置信息可以为待定位目标在室内图像中的物理坐标信息,此处的物理坐标信息指的是待定位目标在世界坐标系下的坐标信息,也即待定位目标在世界坐标系下的绝对坐标;又如,目标位置信息可以为待定位目标在室内图像中的像素坐标信息,此处的像素坐标信息指的是待定位目标在室内图像坐标系下的坐标信息,也即待定位目标在室内图像坐标系下的相对坐标,在确定室内图像在世界坐标系下的坐标信息的情况下,可以据此将待定位目标在室内图像中的像素坐标信息转化为待定位目标在室内图像中的物理坐标信息,以便于能够

更加准确地确定待定位目标的实际位置,有利于对其进行可能需要的维修、更换,也就是说,目标位置信息在具体应用场景中可以有多种呈现方式,本领域技术人员可以根据具体应用场景选择目标位置信息相应的呈现方式进行设置。

[0073] 本申请的一个实施例,对步骤S130进行进一步说明,步骤S130包括但不限于步骤S131。

[0074] 步骤S131:根据第一位置信息、相对位置信息和第二位置信息,采用几何计算方式确定待定位目标在室内图像中的目标位置信息。

[0075] 本步骤中,由于第一位置信息、相对位置信息和第二位置信息分别指示了待定位目标、待定位目标与目标参照物之间以及目标参照物的几何位置,因此可以采用几何计算方式以进一步通过计算几何位置确定待定位目标在室内图像中的目标位置信息。

[0076] 在一实施例中,几何计算方式的具体手段不限定,本领域技术人员可以根据实际应用场景进行选择计算。例如,将各个位置信息输入到预先设定好的几何计算程序中,通过几何计算程序输出待定位目标在室内图像中的目标位置信息的结果;又如,由外部操作人员根据获取到的位置信息设定对应的几何计算方式等。

[0077] 如图6所示,本申请的一个实施例,对步骤S131进行进一步说明,步骤S131包括但不限于步骤S1311至S1312。

[0078] 步骤S1311:根据第一位置信息和第二位置信息,确定参考图像中的目标参照物与室内图像中的目标参照物之间的参照映射信息;

[0079] 步骤S1312:根据第一位置信息、第二位置信息、参照映射信息和相对位置信息,采用几何计算方式确定待定位目标在室内图像中的目标位置信息。

[0080] 本步骤中,由于第一位置信息和第二位置信息体现了目标参照物的不同的区别位置,因此通过第一位置信息和第二位置信息可以确定参考图像中的目标参照物与室内图像中的目标参照物之间的参照映射信息,进而根据第一位置信息、第二位置信息、参照映射信息和相对位置信息,采用几何计算方式可以准确地确定待定位目标在室内图像中的目标位置信息。

[0081] 在一实施例中,参照映射信息包括如下至少之一:

[0082] 比例尺关系;

[0083] 投影关系。

[0084] 其中,比例尺关系表征参考图像与室内图像之间进行换算的比例尺,投影关系表征参考图像与室内图像之间进行换算的投影比例,可以理解地是,参照映射信息还可以为更多种,即本领域技术人员可以参照如上所示的参照映射信息的设置方式设置其他的参照映射信息,此处并未限定。

[0085] 如图7所示,本申请的一个实施例,对步骤S1312进行进一步说明,步骤S1312包括但不限于步骤S13121至S13122。

[0086] 步骤S13121:根据第一位置信息确定目标参照物的第一位置坐标,以及根据相对位置信息确定与目标参照物对应的相对位置参数,以及根据第二位置信息确定目标参照物的第二位置坐标;

[0087] 步骤S13122:采用几何计算方式对第一位置坐标、第二位置坐标、参照映射信息和相对位置参数计算,得到待定位目标在室内图像中的目标位置信息。

[0088] 本步骤中,通过确定目标参照物的第一位置坐标、与目标参照物对应的相对位置参数以及目标参照物的第二位置坐标,可以得到目标参照物的实际位置,从而能够基于目标参照物的实际位置、参照映射信息和相对位置参数,准确地计算得到待定位目标在室内图像中的目标位置信息。

[0089] 在一实施例中,第一位置坐标可以为目标参照物在参考图像中的物理坐标,此处的物理坐标指的是目标参照物在世界坐标系下的坐标,也即目标参照物在世界坐标系下的绝对坐标;又如,第一位置坐标可以为目标参照物在参考图像中的像素坐标,此处的像素坐标指的是目标参照物在参考图像坐标系下的坐标,也即目标参照物在参考图像坐标系下的相对坐标,在确定参考图像在世界坐标系下的坐标的情况下,可以据此将目标参照物在参考图像中的像素坐标转化为目标参照物在参考图像中的物理坐标,也就是说,第一位置坐标在具体应用场景中可以有多种呈现方式,本领域技术人员可以根据具体应用场景选择第一位置坐标相应的呈现方式进行设置。

[0090] 在一实施例中,相对位置参数的呈现形式可以为多种,此处并未限定。例如,相对位置参数可以为目标参照物与待定位目标之间的距离参数,也可以为目标参照物对于目标投影的相对位置参数等。

[0091] 在一实施例中,第二位置参数的呈现形式可以为多种,此处并未限定。例如,第二位置参数可以为目标参照物在室内图像中的物理坐标,此处的物理坐标指的是目标参照物在世界坐标系下的坐标,也即目标参照物在世界坐标系下的绝对坐标;又如,第二位置参数可以为目标参照物在室内图像中的像素坐标,此处的像素坐标指的是目标参照物在室内图像坐标系下的坐标,也即目标参照物在室内图像坐标系下的相对坐标,在确定室内图像在世界坐标系下的坐标信息的情况下,可以据此将目标参照物在室内图像中的像素坐标转化为目标参照物在室内图像中的物理坐标,也就是说,第二位置参数在具体应用场景中可以有多种呈现方式,本领域技术人员可以根据具体应用场景选择第二位置参数相应的呈现方式进行设置。

[0092] 以下给出一种具体示例以说明上述各实施例的工作原理及流程。

[0093] 示例一:

[0094] 需要说明的是,为了清晰阐述本申请实施例的方法,该示例中的待定位目标设定为真实室内定位环境下的待定位基站,同时不失一般性,将待定位基站假设成一质点。

[0095] 如图8所示,在一个室内房间中,AB为墙线,待定位基站X处于墙线AB上。

[0096] 首先,利用室内CAD图选择性地提取室内墙线、立柱、墙壁等位置参数,绘制室内地图。

[0097] 然后,选定X所在的墙线AB作为参照物,利用像机正对墙线方向对X进行拍照,拍照时确保照片里需要包含X的同时还完整包括X所在的墙线AB,同理,由于门1和门2不作为参照物,因此照片里不用一定包括门1和门2。

[0098] 然后,处理所拍摄的照片,提取照片内墙线AB的信息,将该信息与第一步中所得到的室内地图进行匹配,得到照片中的参照物与室内地图中的参照物之间的映射关系。此处的匹配,包括对照片中的参照物信息和室内地图中的参照物信息进行匹配。

[0099] 然后,确定照片中的X与参照物的相对位置参数,并获取照片中AX、XB的像素长度,

定义  $\lambda = \frac{|AX|}{|AB|}$  为X在墙线AB中的相对位置参数;

[0100] 然后,确定X在室内地图中的实际位置,即根据照片中X与参照物的相对位置参数、照片中的参照物与室内地图中的参照物之间的映射关系,获取X在室内地图中的实际位置。

[0101] 在一种实施方式中,记A  $(x_1, y_1)$ 、B  $(x_2, y_2)$ ,则根据几何知识可以得到待定标基站X在室内地图中的实际位置为:

$$[0102] \quad X_i(x, y) = \left( \frac{x_1 + \lambda x_2}{1 + \lambda}, \frac{y_1 + \lambda y_2}{1 + \lambda} \right)。$$

[0103] 以下给出另一种具体示例以说明上述各实施例的工作原理及流程。

[0104] 示例二:

[0105] 需要说明的是,为了清晰阐述本申请实施例的方法,该示例中的待定位目标设定为真实室内定位环境下的待定位基站,同时不失一般性,将待定位基站假设成一质点。

[0106] 如图9所示,在一个室内房间中,待定标基站X位于墙面某点,A、C为门1的门框上的两个顶角点,B为门2的门框上的顶角点。

[0107] 首先,利用室内CAD图选择性地提取室内墙线、门、立柱、墙壁等位置参数,绘制室内地图。

[0108] 然后,选定X所在墙面、门1和门2两个门框作为参照物,利用像机正对墙线方向对X进行拍照,拍照时确保照片里需要包含X的同时还完整包括所有的参照物,即包括墙面、门1和门2。

[0109] 然后,处理所拍摄的照片,提取照片内墙面及各个门框信息,将该信息与第一步中所得到的室内地图进行匹配,得到照片中的参照物与室内地图中的参照物之间的比例尺关系。此处的匹配,包括对照片中的参照物信息和室内地图中的参照物信息进行匹配。其中,确定比例尺关系包括:

[0110] 测量照片中AC的像素点长度,同时根据室内地图获取AC的真实长度m,则比例尺关系为f:m/像素点。

[0111] 然后,确定照片中X与参照物的相对位置参数,即获取照片中XA、XB、XC的像素长度,则相对位置参数为g:XA、XB、XC(像素点);

[0112] 然后,确定X在室内地图中的实际位置,即根据照片中X与参照物的相对位置关系g、照片中的参照物与室内地图中的比例尺关系f,确定XA、XB、XC在室内地图中的实际长度,表示为f · g (m),也就是说,通过室内地图获取A、B、C的真实位置坐标结合几何知识,可以确定待定标基站X在室内地图中的实际位置。

[0113] 如图10所示,本申请的一个实施例,还包括但不限于步骤S150至S180。

[0114] 步骤S150:从不同角度重新获取显示有待定位目标和目标参照物的参考图像,从参考图像中重新获取目标参照物的第一位置信息,以及目标参照物对于待定位目标的相对位置信息;

[0115] 步骤S160:从预生成的室内图像中重新获取目标参照物的第二位置信息;

[0116] 步骤S170:根据第一位置信息、相对位置信息和第二位置信息,重新确定待定位目标在室内图像中的目标位置信息;

[0117] 步骤S180:根据得到的多个目标位置信息获取待定位目标在室内图像中的定位位

置信息。

[0118] 本步骤中,考虑到单次采样计算所得到的待定位目标在室内图像中的目标位置信息可能存在一定的误差,因此为了减小其误差,通过从不同角度重新获取显示有待定位目标和目标参照物的参考图像,可以获取到不同的参考图像,由于室内图像是预先生成且确定的,因此基于获取到的不同的参考图像与室内图像可以进行重新计算待定位目标在室内图像中的目标位置信息,从而能够获取到多个待定位目标在室内图像中的目标位置信息,以便于根据得到的多个目标位置信息获取待定位目标在室内图像中的定位位置信息,这样获取到的待定位目标在室内图像中的定位位置信息相对更加准确,能够降低因测量次数较少而可能带来的测量误差。

[0119] 在一实施例中,从不同角度重新获取显示有待定位目标和目标参照物的参考图像,可以但不限于为:如步骤S1121所示的对待定位目标和目标参照物进行正面拍照,或者对待定位目标和目标参照物进行侧面拍照,或者对待定位目标和目标参照物按照其他预设角度进行拍照等,此处并未限定。

[0120] 在一实施例中,除了从不同角度可以获取到不同的参考图像之外,还可以但不限于通过更换目标参照物的类型、数量等来获取不同的参考图像,或者由本领域技术人员根据具体场景选择获取不同的参考图像的方式,此处并未限制。

[0121] 在一实施例中,确定待定位目标在室内图像中的目标位置信息的次数不限定,通常来说可以考虑在工作量能够承受的范围之内尽可能的多,以达到精确测量计算结果的目的。

[0122] 在一实施例中,步骤S150至S170的具体实施方式与步骤S110至S130的具体实施方式

[0123] 相类似,区别仅在于两者获取的参考图像的角度是不同的,但这并不构成对两者的定位方法的限制,因此步骤S150至S170的具体实施方式可以参照步骤S110至S130的具体实施方式,由于前述实施例已经对步骤S110至S130的具体实施方式进行了详细说明,为免冗余,在此对于步骤S150至S170的具体实施方式不作赘述。

[0124] 如图11所示,本申请的一个实施例,对步骤S180进行进一步说明,步骤S180还包括但不限于步骤S181。

[0125] 步骤S181:根据得到的多个目标位置信息获取多个目标位置信息的平均值,得到待定位目标在室内图像中的定位位置信息。

[0126] 本步骤中,在已经得到多个目标位置信息的情况下,采用均值计算的方式,即通过获取多个目标位置信息的平均值,可以得到多次测量计算下的待定位目标在室内图像中的定位位置信息,也就是说,以多个目标位置信息的平均值作为最终的待定位目标在室内图像中的定位位置信息,可以降低对于待定位目标的定位误差,提升其定位精确度。

[0127] 在一实施例中,除采用均值计算的方式外,还可以采用但不限于方差计算、标准差计算以及概率分布计算等方式得到待定位目标在室内图像中的定位位置信息,此处并未限定。

[0128] 以下给出一种具体示例以说明上述各实施例的工作原理及流程。

[0129] 示例三:

[0130] 需要说明的是,为了清晰阐述本申请实施例的方法,该示例中的待定位目标设定

为真实室内定位环境下的待定位基站,同时不失一般性,将待定位基站假设成一质点。

[0131] 如图8所示,在一个室内房间中,AB为墙线,待定位基站X处于墙线AB上。

[0132] 首先,利用室内CAD图提取室内墙线、立柱、墙壁等位置参数,绘制室内地图。

[0133] 然后,选定X所在的墙线AB作为参照物,利用像机正对墙线方向对X进行拍照,拍照时确保照片里需要包含X的同时还完整包括X所在的墙线AB。

[0134] 然后,处理所拍摄的照片,提取照片内墙线AB的信息,将该信息与第一步中所得到的室内地图进行匹配,得到照片中的参照物与室内地图中的参照物之间的映射关系。此处的匹配,包括对照片中的参照物信息和室内地图中的参照物信息进行匹配。

[0135] 然后,确定照片中的X与参照物的相对位置参数,并获取照片中AX、XB的像素长度,

定义 $\lambda = \frac{|AX|}{|AB|}$ 为X在墙线AB中的相对位置参数;

[0136] 然后,确定X在室内地图中的实际位置,即根据照片中X与参照物的相对位置参数、照片中的参照物与室内地图中的参照物之间的映射关系,获取X在室内地图中的实际位置。

[0137] 在一种实施方式中,记A $(x_1, y_1)$ 、B $(x_2, y_2)$ ,则根据几何知识可以得到待定位基站X在室内地图中的实际位置为:

[0138]  $X_i(x, y) = (\frac{x_1 + \lambda x_2}{1 + \lambda}, \frac{y_1 + \lambda y_2}{1 + \lambda});$

[0139] 然后,从不同角度对X进行拍照,然后重复该示例中的上述步骤,获取到不同角度的X在室内地图中的实际位置,对多个角度对应的X在室内地图中的实际位置求平均值,得到待定位基站X在室内地图中的平均位置,以该平均位置作为待定位基站X在室内地图中的最终定位位置,即

[0140]  $\bar{X}(x, y) = \sum_{i=1}^N X_i。$

[0141] 以下给出另一种具体示例以说明上述各实施例的工作原理及流程。

[0142] 示例四:

[0143] 需要说明的是,为了清晰阐述本申请实施例的方法,该示例中的待定位目标设定为真实室内定位环境下的待定位基站,同时不失一般性,将待定位基站假设成一质点。

[0144] 如图9所示,在一个室内房间中,待定位基站X位于墙面某点,A、C和B分别是两个门框上的顶角点。

[0145] 首先,利用室内CAD图提取室内墙线、门、立柱、墙壁等位置参数,绘制室内地图。

[0146] 然后,选定X及所在墙面、两个门框作为参照物,利用像机正对墙线方向对X进行拍照,拍照时确保照片里需要包含X的同时还完整包括所有的参照物。

[0147] 然后,处理所拍摄的照片,提取照片内墙面及门框信息,将该信息与第一步中所得到的室内地图进行匹配,得到照片中的参照物与室内地图中的参照物之间的比例尺关系。此处的匹配,包括对照片中的参照物信息和室内地图中的参照物信息进行匹配。其中,确定比例尺关系包括:

[0148] 测量照片中AC的像素点长度,同时根据室内地图获取AC的真实长度m,则比例尺关系为f:m/像素点。

[0149] 然后,确定照片中X与参照物的相对位置参数,即获取照片中XA、XB、XC的像素长度,则相对位置参数为 $g:XA、XB、XC$ (像素点);

[0150] 然后,确定X在室内地图中的实际位置,即根据照片中X与参照物的相对位置关系 $g$ 、照片中的参照物与室内地图中的比例尺关系 $f$ ,确定XA、XB、XC在室内地图中的实际长度,表示为 $f \cdot g$ (m),也就是说,通过室内地图获取A、B、C的真实位置坐标结合几何知识,可以确定待定标基站X在室内地图中的实际位置。

[0151] 然后,从不同角度对X进行拍照,然后重复该示例中的上述步骤,获取到不同角度的X在室内地图中的实际位置,对多个角度对应的X在室内地图中的实际位置求平均值,得到待定标基站X在室内地图中的平均位置,以该平均位置作为待定标基站X在室内地图中的最终定位位置。

[0152] 以下给出另一个示例以说明本申请实施例的整体工作原理及流程。

[0153] 如图12所示,按照如下的步骤C100至C600实现本申请实施例的工作流程:

[0154] 步骤C100:利用室内CAD图提取室内轮廓参数以绘制室内图像,以便于进一步利用所绘制的室内图像进行比对计算;

[0155] 步骤C200:选定目标参照物进行拍照,拍照时确保照片里包含完整的目标参照物,使得照片能够同时显示待定位目标与目标参照物,以便于从照片中准确可靠地提取关于待定位目标、目标参照物的位置信息;

[0156] 步骤C300:处理所拍摄的照片,将处理得到目标参照物的位置信息与室内图像进行匹配,得到照片中的目标参照物与室内图像中的目标参照物之间的映射关系,以便于进一步基于映射关系确定目标参照物在室内图像和照片之中的区别参数;

[0157] 步骤C400:确定照片中待定位目标与目标参照物的相对位置关系,以便于进一步基于该相对位置关系进行转换计算;

[0158] 步骤C500:确定待定位目标在室内图像中的实际位置,从而得到在单次定位情况下的待定位目标在室内图像中的位置信息;

[0159] 步骤C600:改变拍照角度,返回步骤C200,从而得到在多次定位情况下的待定位目标在室内图像中的统计位置信息,相比于单次定位情况下计算得到的位置信息,多次定位的情况能够有效降低单次定位可能存在的误差,提升定位准确度。

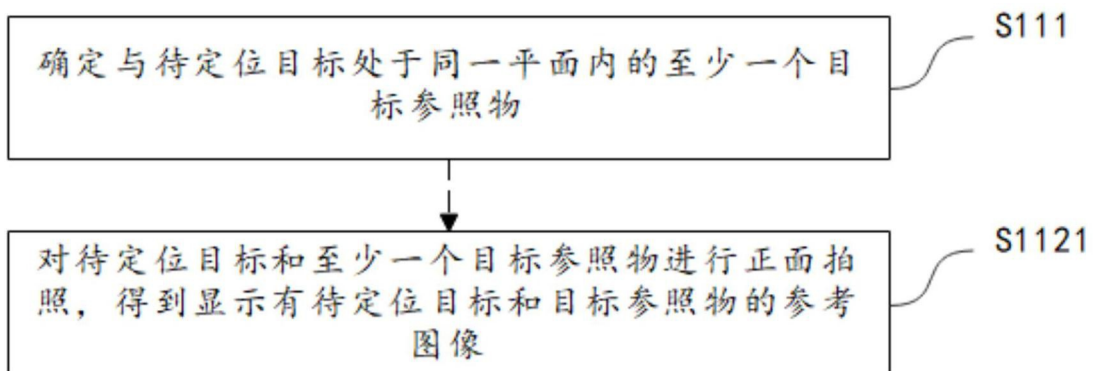
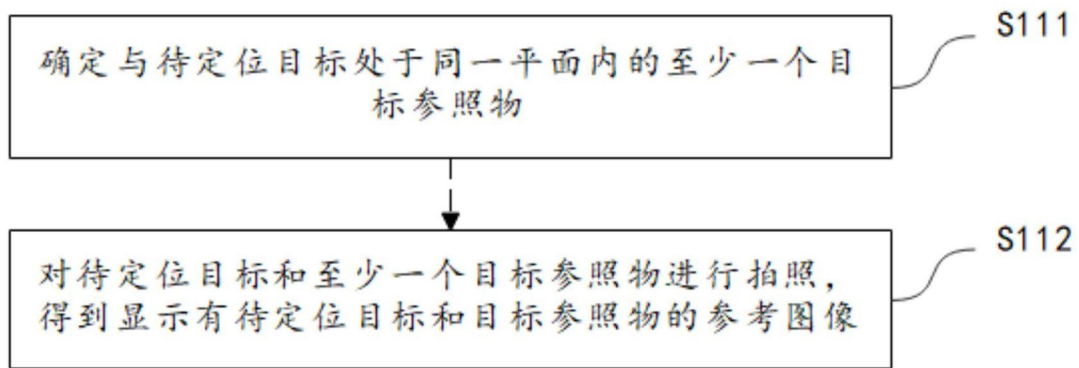
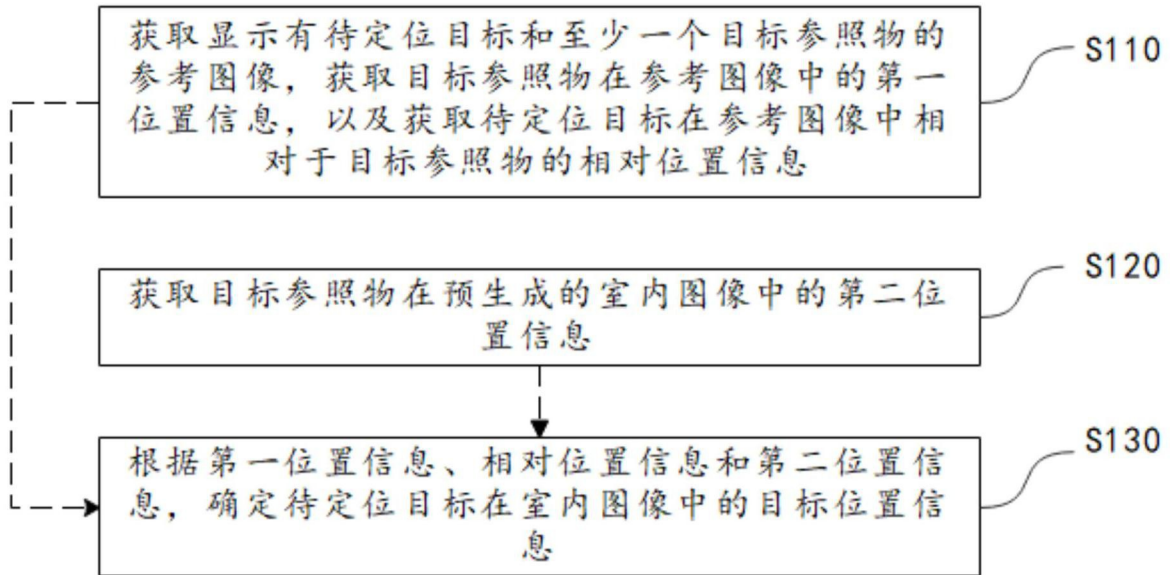
[0160] 另外,如图13所示,本申请的一个实施例还公开了一种电子设备100,包括:至少一个处理器110;至少一个存储器120,用于存储至少一个程序;当至少一个程序被至少一个处理器110执行时实现如前面任意实施例中的定位方法。

[0161] 另外,本申请的一个实施例还公开了一种计算机可读存储介质,其中存储有计算机可执行指令,计算机可执行指令用于执行如前面任意实施例中的定位方法。

[0162] 此外,本申请的一个实施例还公开了一种计算机程序产品,包括计算机程序或计算机指令,计算机程序或计算机指令存储在计算机可读存储介质中,计算机设备的处理器从计算机可读存储介质读取计算机程序或计算机指令,处理器执行计算机程序或计算机指令,使得计算机设备执行如前面任意实施例中的定位方法。

[0163] 本领域普通技术人员可以理解,上文中所公开方法中的全部或某些步骤、系统可以被实施为软件、固件、硬件及其适当的组合。某些物理组件或所有物理组件可以被实施为由处理器,如中央处理器、数字信号处理器或微处理器执行的软件,或者被实施为硬件,或

者被实施为集成电路,如专用集成电路。这样的软件可以分布在计算机可读介质上,计算机可读介质可以包括计算机存储介质(或非暂时性介质)和通信介质(或暂时性介质)。如本领域普通技术人员公知的,术语计算机存储介质包括在用于存储信息(诸如计算机可读指令、数据结构、程序模块或其他数据)的任何方法或技术中实施的易失性和非易失性、可移除和不可移除介质。计算机存储介质包括但不限于RAM、ROM、EEPROM、闪存或其他存储器技术、CD-ROM、数字多功能盘(DVD)或其他光盘存储、磁盒、磁带、磁盘存储或其他磁存储装置、或者可以用于存储期望的信息并且可以被计算机访问的任何其他的介质。此外,本领域普通技术人员公知的是,通信介质通常包含计算机可读指令、数据结构、程序模块或者诸如载波或其他传输机制之类的调制数据信号中的其他数据,并且可包括任何信息递送介质。



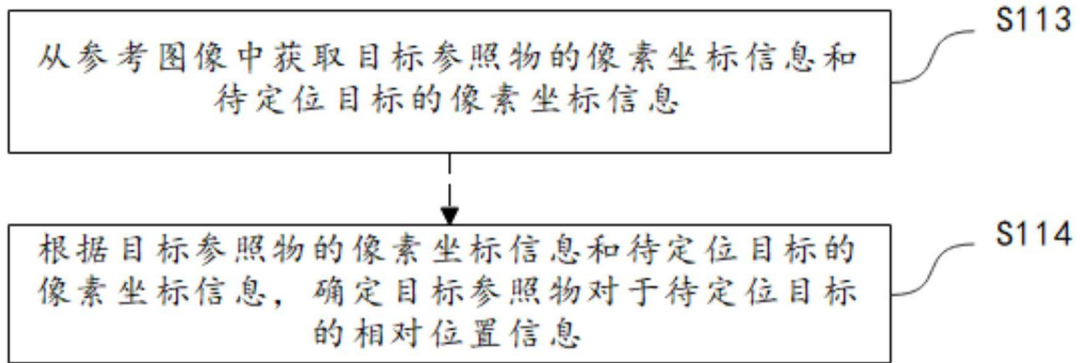


图4

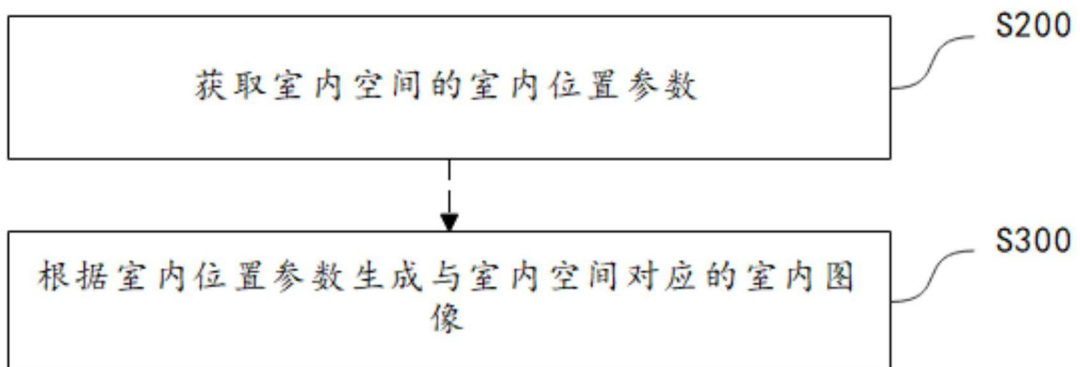


图5

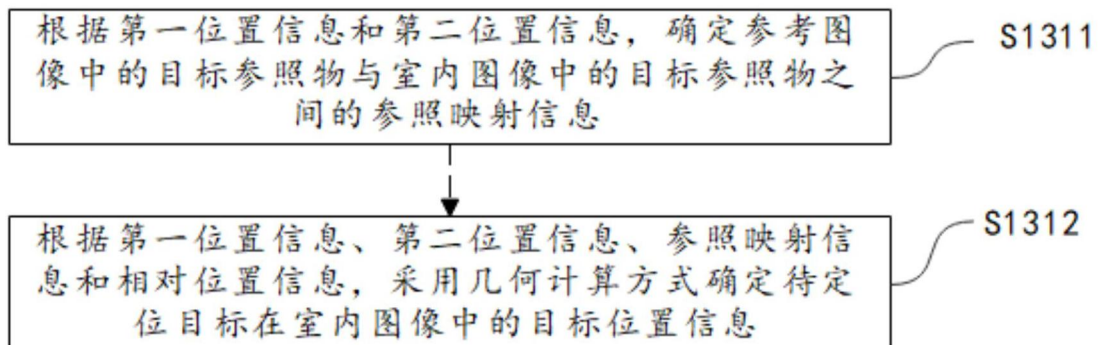


图6

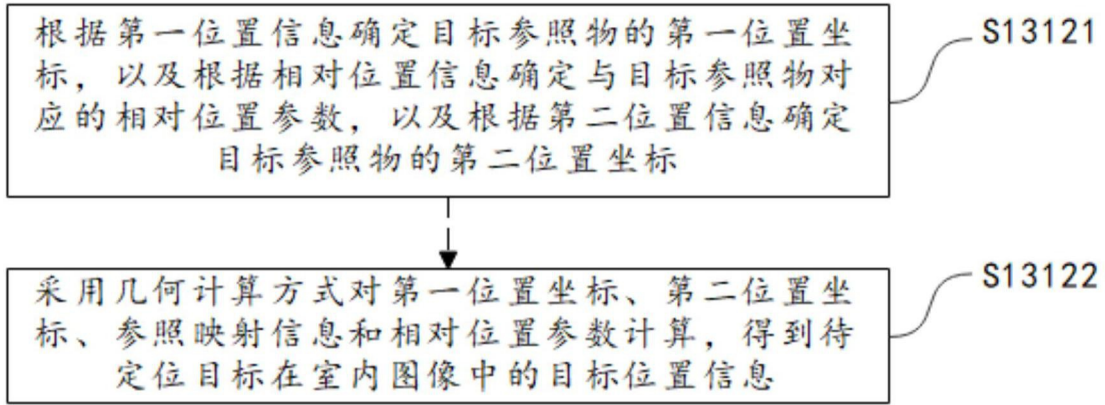


图7

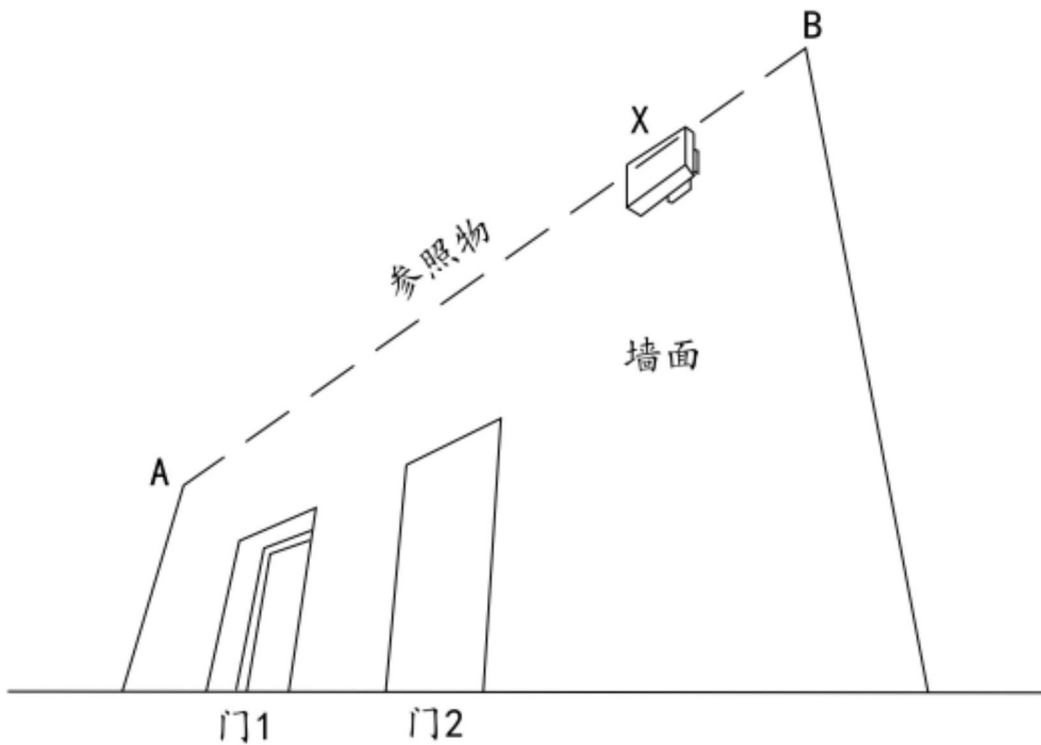


图8

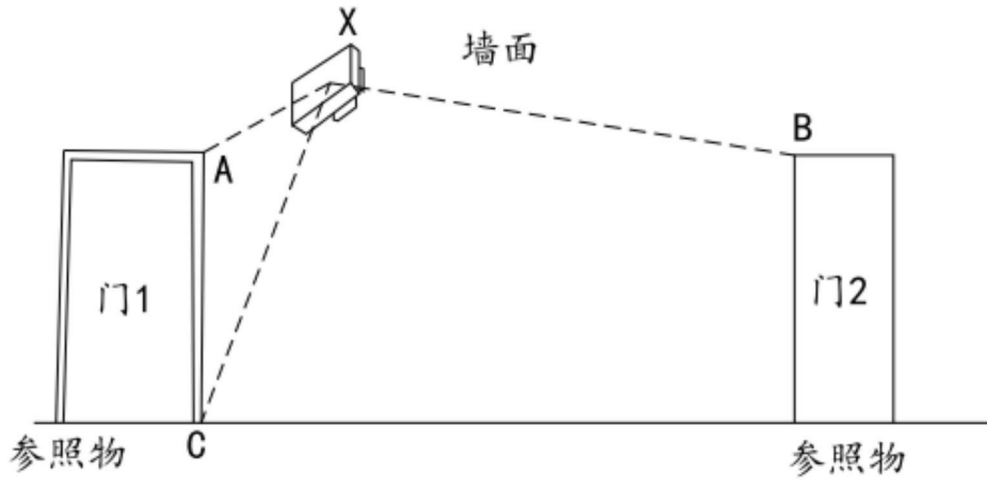


图9

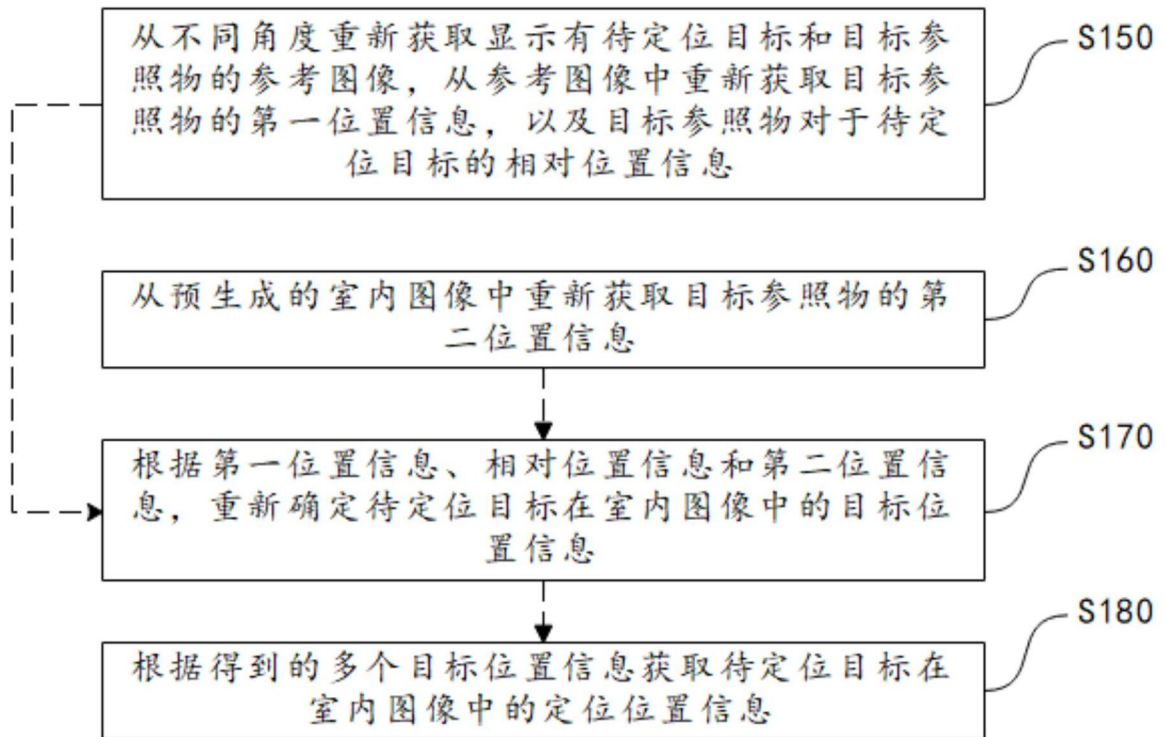


图10

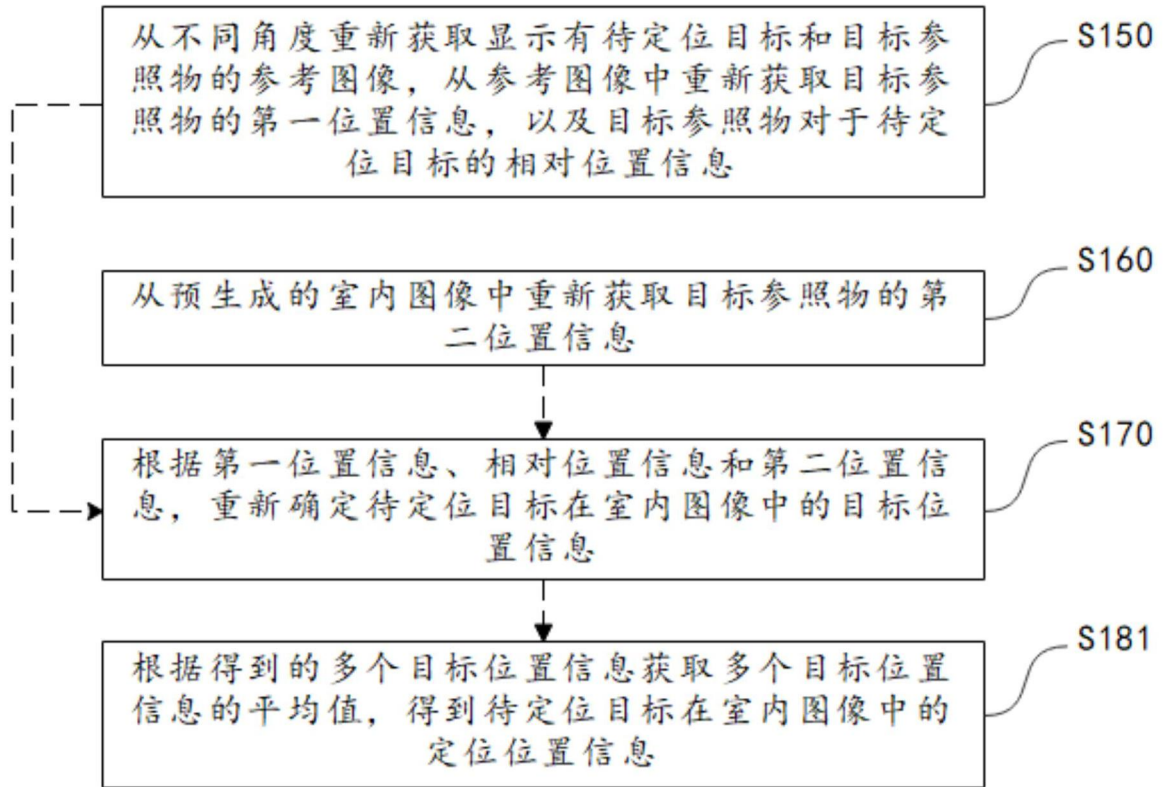


图11

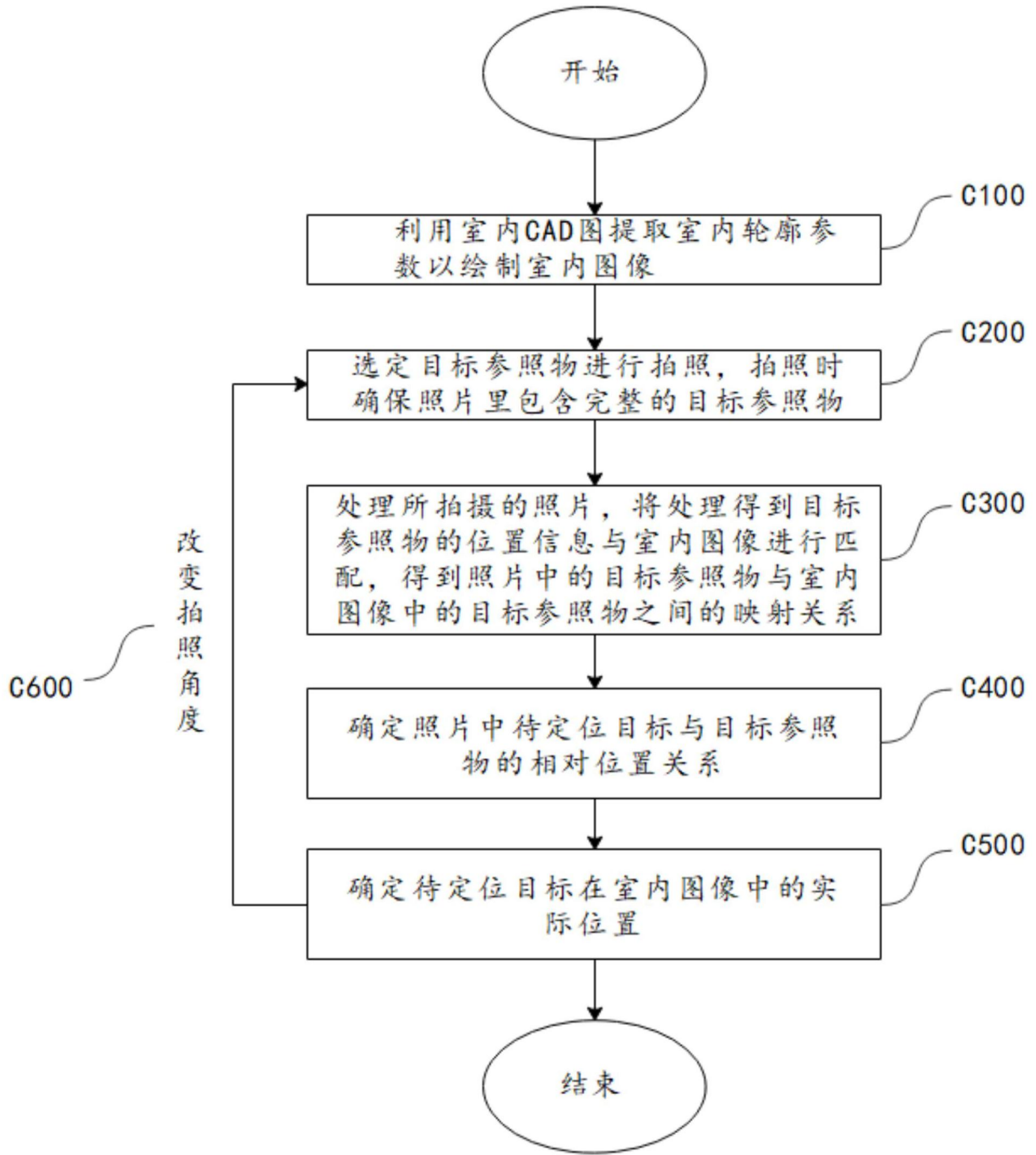


图12

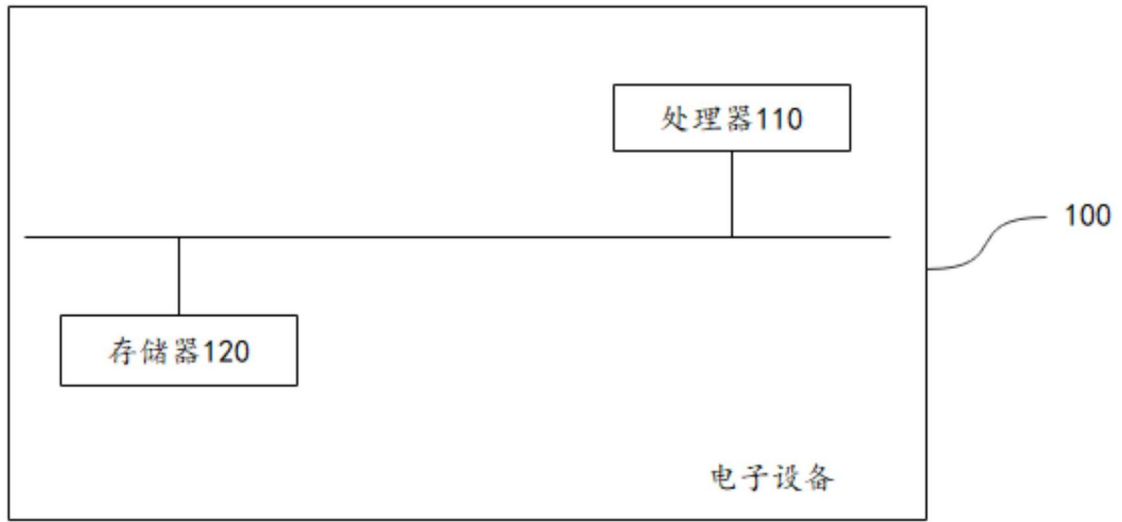


图13