

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2025 年 2 月 20 日 (20.02.2025)



(10) 国际公布号
WO 2025/035349 A1

(51) 国际专利分类号:

G06T 7/80 (2017.01)

(21) 国际申请号:

PCT/CN2023/112859

(22) 国际申请日:

2023 年 8 月 14 日 (14.08.2023)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(71) 申请人: 中国科学院深圳先进技术研究院 (SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区深圳大学城学苑大道 1068 号, Guangdong 518055 (CN)。

(72) 发明人: 陈可 (CHEN, Ke); 中国广东省深圳市南山区深圳大学城学苑大道 1068 号, Guangdong

518055 (CN)。蔚鹏飞 (WEI, Pengfei); 中国广东省深圳市南山区深圳大学城学苑大道 1068 号, Guangdong 518055 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市科进知识产权代理事务所 (普通合伙) (SHENZHEN KEJIN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国广东省深圳市南山区粤兴三道二号虚拟大学园产业化基地 A701 室, Guangdong 518000 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA,

(54) Title: MULTI-VIEW CAMERA CALIBRATION METHOD AND APPARATUS, DEVICE, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 一种多视角摄像头标定方法、装置、设备及存储介质

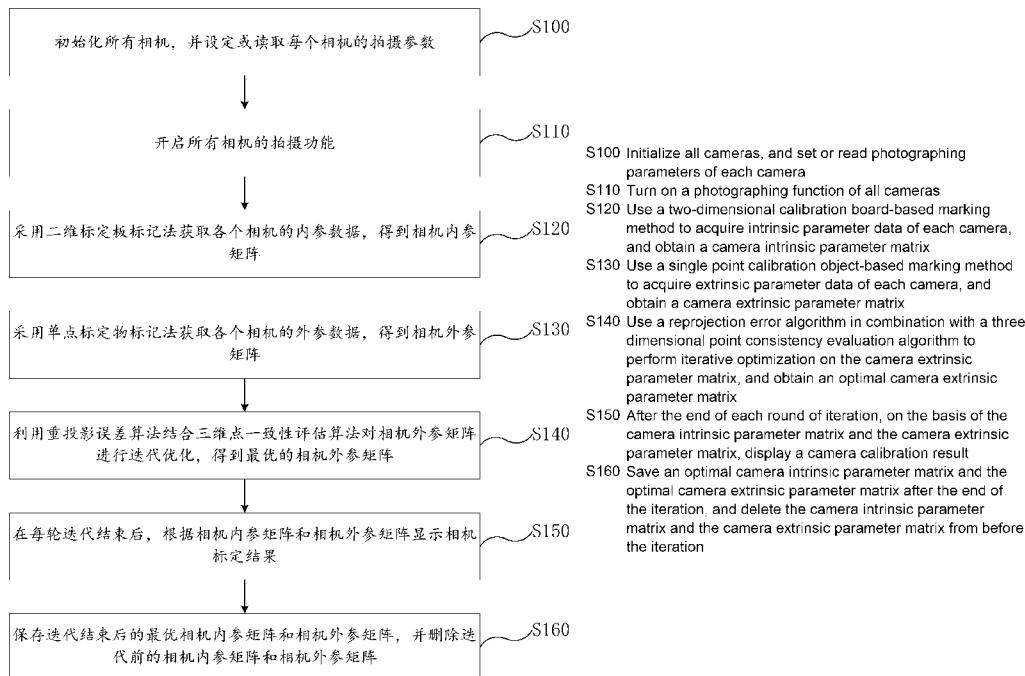


图 1

(57) Abstract: The present application relates to a multi-view camera calibration method and apparatus, a device, and a storage medium. The method comprises: using a two-dimensional calibration board-based marking method to acquire intrinsic parameter data of each camera, and obtaining a camera intrinsic parameter matrix; using a single point calibration object-based marking method to acquire extrinsic parameter data of each camera, and obtaining a camera extrinsic parameter matrix; and on the basis of the camera intrinsic parameter matrix and the camera extrinsic parameter matrix, displaying a camera calibration result. Embodiments of the present ap-

PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

plication use a marking method combining a two-dimensional calibration board-based marking method and a single point calibration object-based marking method to respectively mark intrinsic parameters and extrinsic parameters of the cameras, such that the intrinsic parameters and extrinsic parameters of completely opposite cameras in a large scene can be quickly acquired at low cost, thereby enabling calibration of cameras to be more convenient and less labor intensive while improving the precision of camera calibration.

(57) 摘要: 本申请涉及一种多视角摄像头标定方法、装置、设备以及存储介质。所述方法包括: 采用二维标定板标记法获取各个相机的内参数据, 得到相机内参矩阵; 采用单点标定物标记法获取各个相机的外参数据, 得到相机外参矩阵; 根据所述相机内参矩阵和相机外参矩阵显示相机标定结果。本申请实施例采用二维标定板标记法和单点标定物标记法相结合的标记方法分别对相机进行内外参标记, 能够低成本且快速地获取大场景下完全相对相机的内外参数, 在提高相机标定精度的同时, 使得相机标定更加方便、省力。

一种多视角摄像头标定方法、装置、设备及存储介质

技术领域

本申请属于计算机视觉技术领域，特别涉及一种多视角摄像头标定方法、装置、设备以及存储介质。

背景技术

相机标定就是进行相机的相对位姿估计（即计算相机的内外参）。现有技术中，相机标定方法主要包括三维标准物体标定、二维标定板标定、一维标定物标定以及单点标定物标定等，其中，三维标准物体标定方法的精度较高，但制作困难，在大场景下难以制作和移动；二维标定板标定方法同样精度足够，但在大场景下需要制作很大的平面标定板，成本高，且难以标定水平相对的摄像头；一维标定物标定方法的精度略低，且制作成本低，容易移动；单点标定物标定方法制作容易，移动方便，但只能标定外参。

例如，在申请号为CN202010570282.4的专利文献中公开了采用自由移动的单个标定点以及用于指示世界坐标系的L型刚体进行相机标定，申请号为CN201310135850.8的专利文献中公开了以一维标定物满足约束关系使用相互距离作为条件，对一维标定物的图像点进行匹配。上述标定具有如下缺点：只采用一种标定方案，精度较低，且均使用BA优化算法，标定时间长，且没有实时显示标定结果。

发明内容

本申请提供了一种多视角摄像头标定方法、装置、设备以及存储介质，旨在至少在在一定程度上解决现有技术中的上述技术问题之一。

为了解决上述问题，本申请提供了如下技术方案：

一种多视角摄像头标定方法，包括：

采用二维标定板标记法获取各个相机的内参数据，得到相机内参矩阵；

采用单点标定物标记法获取各个相机的外参数据，得到相机外参矩阵；

根据所述相机内参矩阵和相机外参矩阵显示相机标定结果。

本申请实施例采取的技术方案还包括：所述采用二维标定板标记法获取各个相机的内参数据具体为：

利用单相机分别拍摄二维标定板，得到 N 幅二维标定板图片，N 为相机数量；

对所述 N 幅二维标定板图片进行数据格式转换，并对转换后的图片进行计算，得到各个相机的内参数据。

本申请实施例采取的技术方案还包括：所述采用单点标定物标记法获取各个相机的外参数据，得到相机外参矩阵具体为：

将 N 个相机分别固定在相机固定框的不同方向上，所述 N 个相机分别与相机同步采集系统连接；

通过所述相机同步采集系统控制 N 个相机分别对同一个单点标定物进行同步拍摄，得到 N 幅单点标定物图像；

提取每幅单点标定物图片中的像素点坐标，根据所述像素点坐标计算各个相机之间的映射，根据所述相机之间的映射计算得到各个相机之间的外参矩阵。

本申请实施例采取的技术方案还包括：所述单点标定物为一个不断移动的长杆，所述长杆的末端设置有区分于背景的标记物。

本申请实施例采取的技术方案还包括：所述采用单点标定物标记法获取各个相机的外参数据，得到相机外参矩阵之后，还包括：

利用重投影误差算法结合三维点一致性评估算法对所述相机外参矩阵进行迭代优化，得到最优的相机外参矩阵。

本申请实施例采取的技术方案还包括：所述利用重投影误差算法结合三维点一致性评估算法对所述相机外参矩阵进行迭代优化具体为：

计算所述N幅单点标定物图片的平均重投影误差，利用所述相机外参矩阵重建得到三维点，并计算三维点方差；

判断所述平均重投影误差和三维点方差是否均小于上一轮迭代，如果是则更新相机参数，否则不更新；

执行下一轮迭代优化，直到迭代次数达到设定次数，得到最优的相机外参矩阵。

本申请实施例采取的技术方案还包括：所述根据所述相机内参矩阵和相机外参矩阵显示相机标定结果之后，还包括：

保存迭代结束后的相机内参矩阵和相机外参矩阵。

本申请实施例采取的另一技术方案为：一种多视角摄像头标定方法装置，包括：

内参数据获取模块：用于采用二维标定板标记法获取各个相机的内参数据，得到相机内参矩阵；

外参数据获取模块：用于采用单点标定物标记法获取各个相机的外参数据，得到相机外参矩阵；

标定显示模块：用于根据所述相机内参矩阵和相机外参矩阵显示相机标定结果。

本申请实施例采取的又一技术方案为：一种设备，所述设备包括处理器、与所述处理器耦接的存储器，其中，

所述存储器存储有用于实现所述多视角摄像头标定方法的程序指令；

所述处理器用于执行所述存储器存储的所述程序指令以控制多视角摄像头标定方法。

本申请实施例采取的又一技术方案为：一种存储介质，存储有处理器可运行的程序指令，所述程序指令用于执行所述多视角摄像头标定方法。

相对于现有技术，本申请实施例产生的有益效果在于：本申请实施例的多视角摄像头标定方法、装置、设备以及存储介质采用二维标定板标记法和单点标定物标记法相结合的标记方法分别对相机进行内外参标记，能够低成本且快速地获取大场景下完全相对相机的内外参数，在提高相机标定精度的同时，使得相机标定更加方便、省力，并采用重投影误差和三维点一致性评估相结合的外参迭代优化算法，提高了相机外参优化的鲁棒性。同时，本申请实施例可以实时显示相机标定结果和重投影误差，有利于标定人员更加直观快速的判定相机是否标定成功。

附图说明

图1是本申请实施例的多视角摄像头标定方法的流程图；

图2为本申请实施例中的相机内参矩阵获取方法示意图；

图3为本申请实施例的相机外参矩阵获取方法示意图；

图4为本申请实施例的多视角摄像头标定装置结构示意图；

图5为本申请实施例的设备结构示意图；

图6为本申请实施例的存储介质的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清

楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅是本申请的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

本申请中的术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”、“第三”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。本申请的描述中，“多个”的含义是至少两个，例如两个，三个等，除非另有明确具体的限定。本申请实施例中所有方向性指示（诸如上、下、左、右、前、后……）仅用于解释在某一特定姿态（如附图所示）下各部件之间的相对位置关系、运动情况等，如果该特定姿态发生改变时，则该方向性指示也相应地随之改变。此外，术语“包括”和“具有”以及它们任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元，而是可选地还包括没有列出的步骤或单元，或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

在本文中提及“实施例”意味着，结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例，也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员显式地和隐式地理解的是，本文所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

请参阅图 1，是本申请实施例的多视角摄像头标定方法的流程图。本申请实施例的多视角摄像头标定方法包括以下步骤：

S100：初始化所有相机，并设定或读取每个相机的拍摄参数；

本步骤中，拍摄参数包括但不限于相机快门速度以及画幅大小等。

S110：开启所有相机的拍摄功能；

S120：采用二维标定板标记法获取各个相机的内参数据，得到相机内参矩阵；

本步骤中，如图 2 所示，为本申请实施例中的相机内参矩阵获取方法示意图。其中，101 为单相机，此时相机无需固定；102 为二维标定板。相机内参矩阵获取方法具体为：利用单相机 101 分别拍摄二维标定板 102，得到 N 幅二维标定板图片，N 为相机数量；对 N 幅二维标定板图片进行数据格式转换，然后利用 OpenCV 或其他工具包对转换后的图片进行计算，得到各个相机的内参数据。本申请实施例中，二维标定板 102 为二维棋盘格标定板，二维棋盘格标定板的格点可根据实际应用场景进行设定，本申请实施例中设定棋盘格格点为 3×2 ，具体也可采用其他类型的二维标定板。

S130：采用单点标定物标记法获取各个相机的外参数据，得到相机外参矩阵；

本步骤中，请参阅图 3，为本申请实施例的相机外参矩阵获取方法示意图。具体的，相机外参矩阵获取方式包括：将 N 个相机分别固定在相机固定框 201 的不同方向上，且 N 个相机分别与相机同步采集系统 202 连接，通过相机同步采集系统 202 控制所有相机分别对不断移动的单点标定物 203 进行同步拍摄，得到 N 幅单点标定物图像，并提取每幅单点标定物图片中的像素点坐标，根据像素点坐标计算各个相机之间的映射，然后利用 OpenCV 或其他工具包计算得到各个相机之间的外参矩阵。其中，相机固定框 201 为不锈钢或铝制材料，能够为相机提供稳定的支撑；单点标定物 203 为一个长杆，长杆的末端设置有发光点或其他区分于背景的标记物，具体也可以是其他类型或形状的标记物。可以理解，相机数量 N 为至少两个，在图 3 中，仅以四个相机为例，相机的具体数量可根据实际应用场景进行设定。

S140：利用重投影误差算法结合三维点一致性评估算法对相机外参矩阵进行迭代优化，得到最优的相机外参矩阵；

本步骤中，利用重投影误差算法结合三维点一致性评估算法对相机外参矩阵进行迭代优化具体为：首先计算 N 幅单点标定物图片的平均重投影误差，然后利用相机外参矩阵重建得到三维点，并计算三维点方差（即三维点一致性评

估), 判断平均重投影误差和三维点方差是否均小于上一轮迭代, 如果是则更新相机参数, 否则不更新。迭代执行下一轮优化, 直到迭代次数达到设定次数, 得到最优的相机外参矩阵。本申请实施例中, 迭代设定次数为 3-5 轮最优, 具体可根据实际应用场景进行设定。

S150: 在每轮迭代结束后, 根据相机内参矩阵和相机外参矩阵显示相机标定结果;

本步骤中, 在每轮迭代结束后, 可通过图形化或数据化等形式显示相机标定结果, 有利于标定人员更加直观快速的判定相机是否标定成功。

S160: 保存迭代结束后的相机内参矩阵和最优相机外参矩阵, 并删除迭代前的相机内参矩阵和相机外参矩阵;

本步骤中, 仅保存最优的相机内参矩阵和相机外参矩阵, 有利于释放系统资源, 减少系统的内存占用。

基于上述, 本申请第二实施例的多视角摄像头标定方法采用二维标定板标记法和单点标定物标记法相结合的标记方法分别对相机进行内外参标记, 能够低成本且快速地获取大场景下完全相对相机的内外参数, 在提高相机标定精度的同时, 使得相机标定更加方便、省力, 并采用重投影误差和三维点一致性评估相结合的外参迭代优化算法, 提高了相机外参优化的鲁棒性。同时, 本申请实施例可以实时显示相机标定结果和重投影误差, 有利于标定人员更加直观快速的判定相机是否标定成功。

请参阅图 4, 为本申请实施例的多视角摄像头标定方法装置结构示意图。本申请实施例的多视角摄像头标定方法装置 40 包括:

内参数据获取模块 41: 用于采用二维标定板标记法获取各个相机的内参数据, 得到相机内参矩阵;

外参数据获取模块 42: 用于采用单点标定物标记法获取各个相机的外参数据, 得到相机外参矩阵;

标定显示模块 43: 用于根据所述相机内参矩阵和相机外参矩阵显示相机

标定结果。

请参阅图 5，为本申请实施例的设备结构示意图。该设备 50 包括：

存储有可执行程序指令的存储器 51；

与存储器 51 连接的处理器 52；

处理器 52 用于调用存储器 51 中存储的可执行程序指令并执行以下步骤：
采用二维标定板标记法获取各个相机的内参数据，得到相机内参矩阵；采用单点标定物标记法获取各个相机的外参数据，得到相机外参矩阵；根据所述相机内参矩阵和相机外参矩阵显示相机标定结果。

其中，处理器 52 还可以称为 CPU（Central Processing Unit，中央处理单元）。处理器 52 可能是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。处理器 52 还可以是通用处理器、数字信号处理器（DSP）、专用集成电路（ASIC）、现成可编程门阵列（FPGA）或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

请参阅图 6，图 6 为本申请实施例的存储介质的结构示意图。本申请实施例的存储介质存储有能够实现以下步骤的程序指令 61：采用二维标定板标记法获取各个相机的内参数据，得到相机内参矩阵；采用单点标定物标记法获取各个相机的外参数据，得到相机外参矩阵；根据所述相机内参矩阵和相机外参矩阵显示相机标定结果。其中，该程序指令 61 可以以软件产品的形式存储在上述存储介质中，包括若干指令用以使得一台设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备）或处理器（processor）执行本申请各个实施方式方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（ROM，Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM，Random Access Memory）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序指令的介质，或者是计算机、服务器、手机、平板等终端设备。其中，服务器可以是独立的服务器，也可以是提供云服务、云数据库、云计算、云函数、云存储、网络服务、云通信、中间件服务、域名服

务、安全服务、内容分发网络(Content Delivery Network, CDN)、以及大数据和人工智能平台等基础云计算服务的云服务器。

在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统,装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的系统实施例仅仅是示意性的,例如,单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

另外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。以上仅为本申请的实施方式,并非因此限制本申请的专利范围,凡是利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本申请的专利保护范围内。

权利要求

1、一种多视角摄像头标定方法，其特征在于，包括：

采用二维标定板标记法获取各个相机的内参数据，得到相机内参矩阵；

采用单点标定物标记法获取各个相机的外参数据，得到相机外参矩阵；

根据所述相机内参矩阵和相机外参矩阵显示相机标定结果。

2、根据权利要求1所述的多视角摄像头标定方法，其特征在于，所述采用二维标定板标记法获取各个相机的内参数据具体为：

利用单相机分别拍摄二维标定板，得到N幅二维标定板图片，N为相机数量；

对所述N幅二维标定板图片进行数据格式转换，并对转换后的图片进行计算，得到各个相机的内参数据。

3、根据权利要求2所述的多视角摄像头标定方法，其特征在于，所述采用单点标定物标记法获取各个相机的外参数据，得到相机外参矩阵具体为：

将N个相机分别固定在相机固定框的不同方向上，所述N个相机分别与相机同步采集系统连接；

通过所述相机同步采集系统控制N个相机分别对同一个单点标定物进行同步拍摄，得到N幅单点标定物图像；

提取每幅单点标定物图片中的像素点坐标，根据所述像素点坐标计算各个相机之间的映射，根据所述相机之间的映射计算得到各个相机之间的外参矩阵。

4、根据权利要求3所述的多视角摄像头标定方法，其特征在于，所述单点标定物为一个不断移动的长杆，所述长杆的末端设置有区分于背景的标记物。

5、根据权利要求1至4任一项所述的多视角摄像头标定方法，其特征在于，所述采用单点标定物标记法获取各个相机的外参数据，得到相机外参矩阵之后，还包括：

利用重投影误差算法结合三维点一致性评估算法对所述相机外参矩阵进行迭代优化，得到最优的相机外参矩阵。

6、根据权利要求5所述的多视角摄像头标定方法，其特征在于，所述利用重投影误差算法结合三维点一致性评估算法对所述相机外参矩阵进行迭代优化具体为：

计算所述N幅单点标定物图片的平均重投影误差，利用所述相机外参矩阵重建得到三维点，并计算三维点方差；

判断所述平均重投影误差和三维点方差是否均小于上一轮迭代，如果是则更新相机参数，否则不更新；

执行下一轮迭代优化，直到迭代次数达到设定次数，得到最优的相机外参矩阵。

7、根据权利要求6所述的多视角摄像头标定方法，其特征在于，所述根据所述相机内参矩阵和相机外参矩阵显示相机标定结果之后，还包括：

保存迭代结束后的相机内参矩阵和相机外参矩阵。

8、一种多视角摄像头标定方法装置，其特征在于，包括：

内参数据获取模块：用于采用二维标定板标记法获取各个相机的内参数据，得到相机内参矩阵；

外参数据获取模块：用于采用单点标定物标记法获取各个相机的外参数据，得到相机外参矩阵；

标定显示模块：用于根据所述相机内参矩阵和相机外参矩阵显示相机标定结果。

9、一种设备，其特征在于，所述设备包括处理器、与所述处理器耦接的存储器，其中，

所述存储器存储有用于实现权利要求1-7任一项所述的多视角摄像头标定方法的程序指令；

所述处理器用于执行所述存储器存储的所述程序指令以控制多视角摄像头标定方法。

10、一种存储介质，其特征在于，存储有处理器可运行的程序指令，所述程序指令用于执行权利要求1至7任一项所述多视角摄像头标定方法。

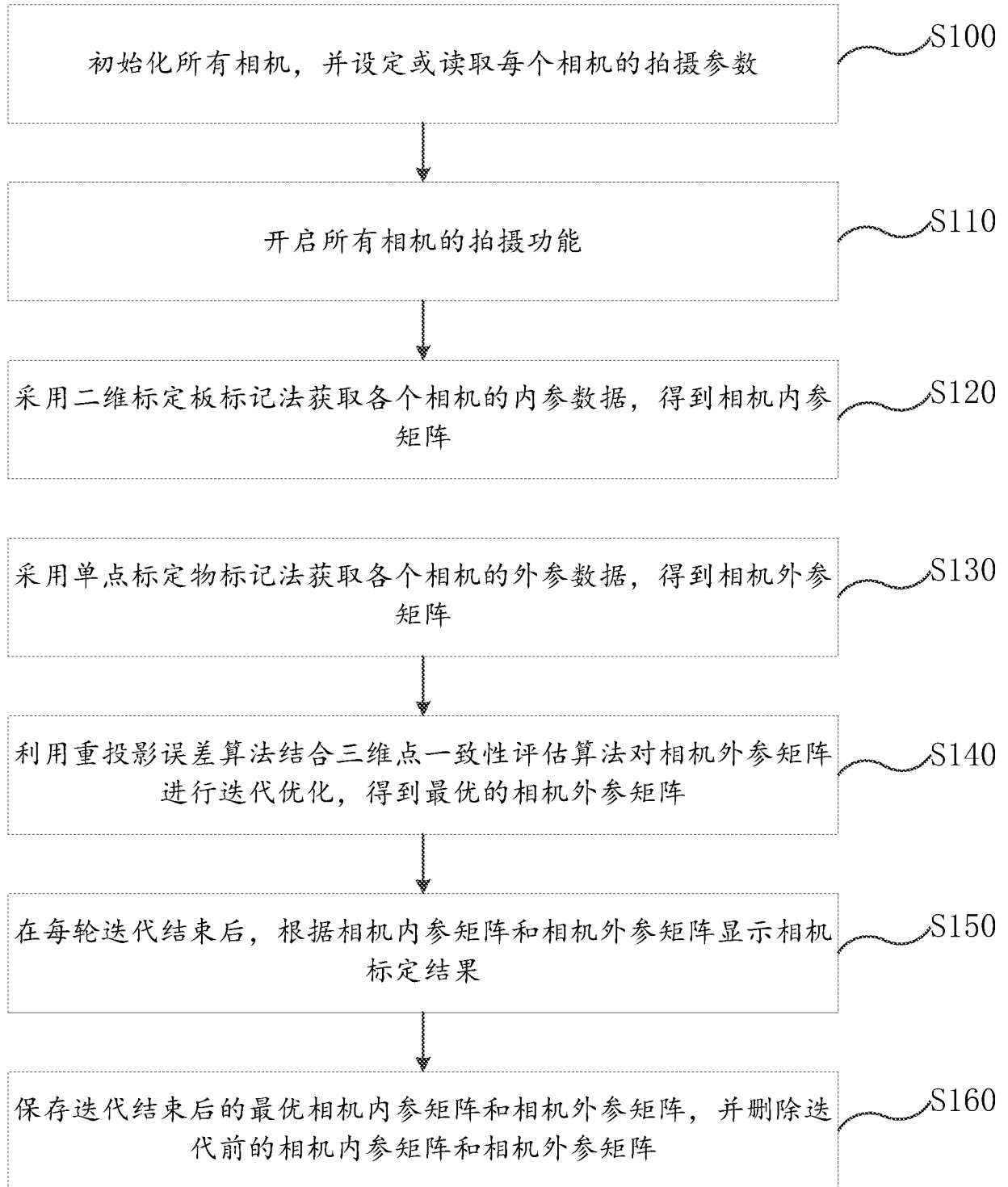


图 1

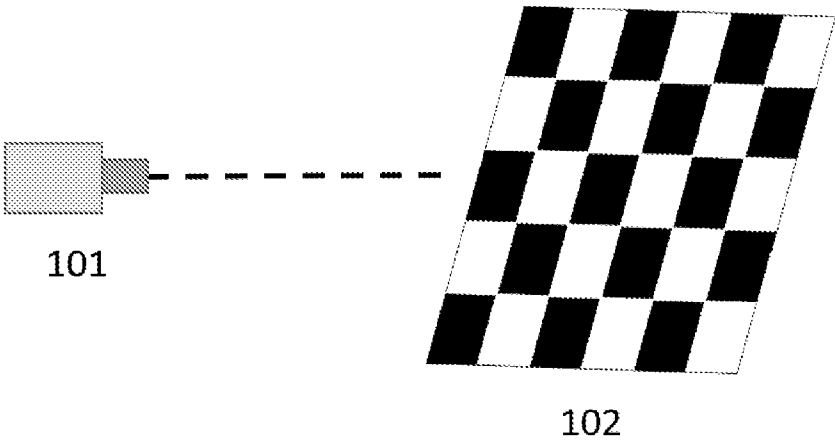


图 2

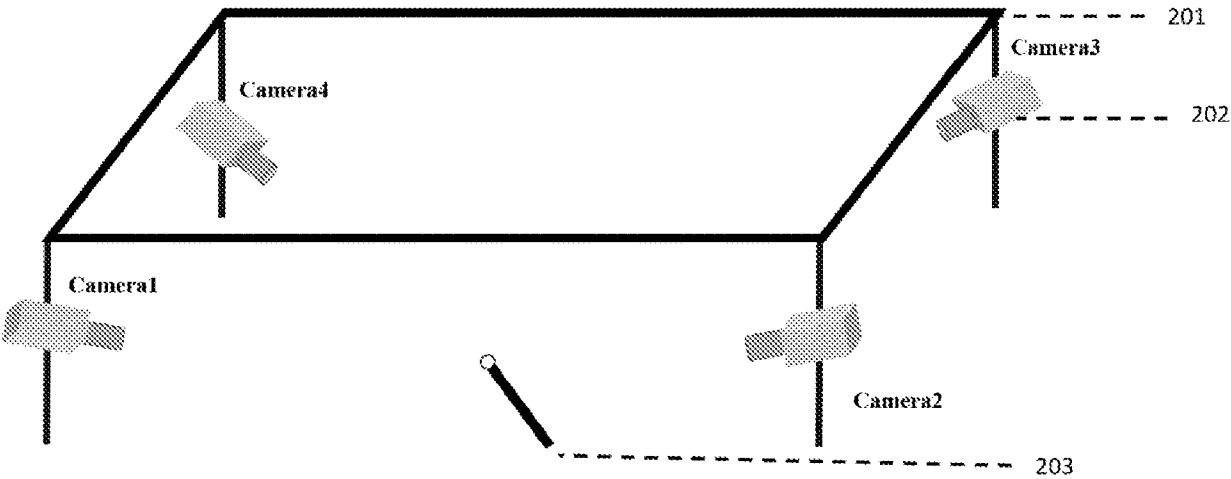


图 3

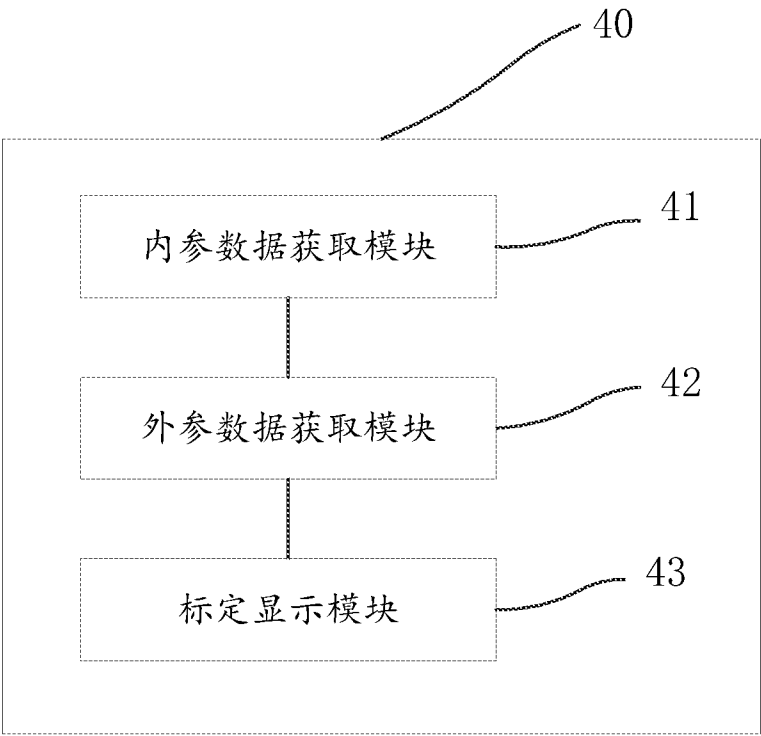


图 4

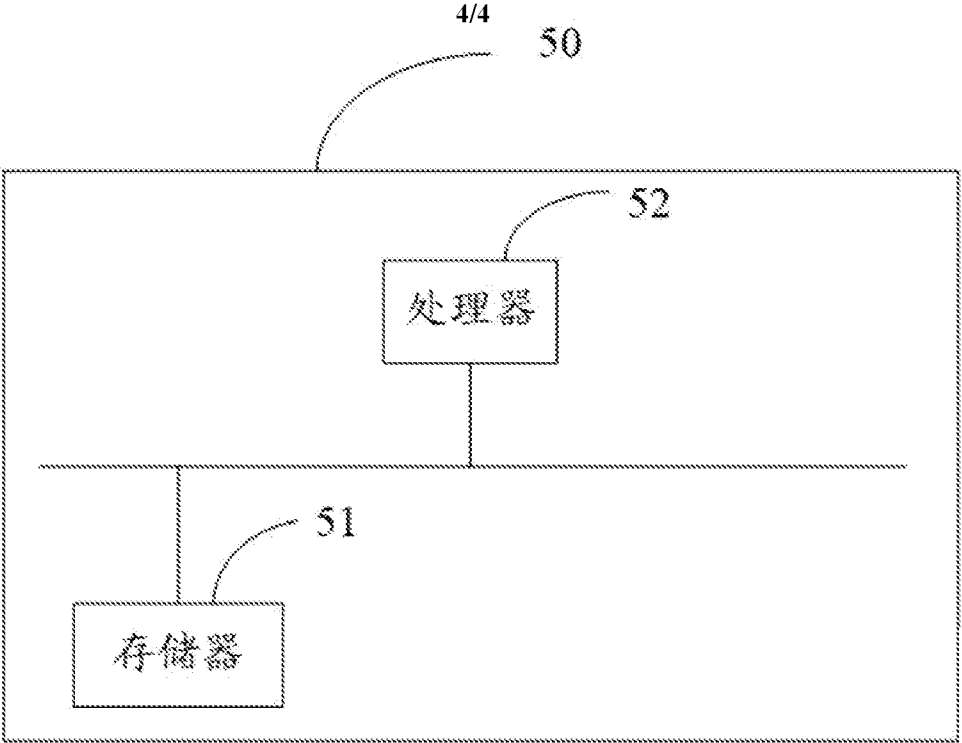


图 5

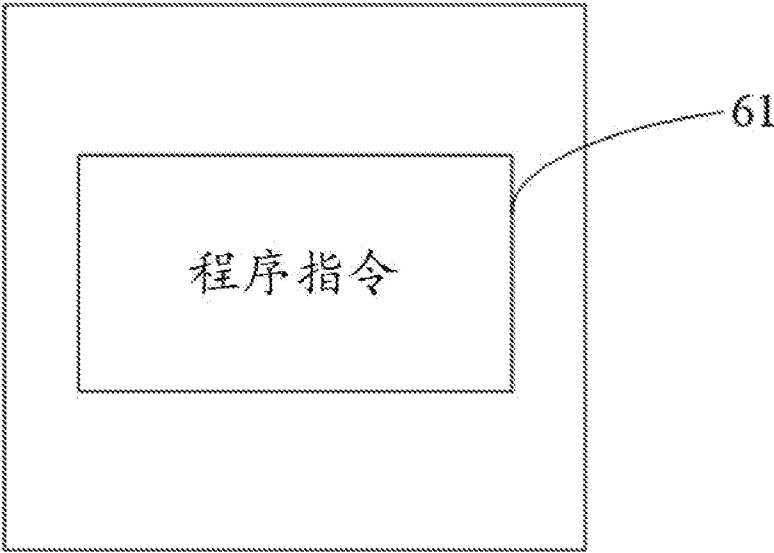


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/112859

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G06T7/80(2017.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC: G06T Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) VEN, CNABS, CNTXT, WOTXT, EPTXT, USTXT, CNKI: 多相机, 多视角, 相机, 摄像头, 校准, 标定, 标记, 标定板, 棋盘格, 内参, 标定点, 单点标定, 外参, multi-camera, multi-view, camera, calibrating, calibration plate, checkerboard, internal reference, single point, external parameter		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 114399554 A (LUSTER LIGHTTECH CO., LTD. et al.) 26 April 2022 (2022-04-26) description, paragraphs [0005]-[0042] and [0049]-[0063]	1-10
Y	CN 108288291 A (BEIJING ZVR TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 July 2018 (2018-07-17) description, paragraphs [0006]-[0013] and [0023]-[0047]	1-10
A	CN 115797465 A (HANGZHOU ARCHIFUNCTION INC.) 14 March 2023 (2023-03-14) entire document	1-10
A	CN 115170670 A (BEIKE TECHNOLOGY CO., LTD.) 11 October 2022 (2022-10-11) entire document	1-10
A	US 2021319588 A1 (BEIJING BAIDU NETCOM SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD.) 14 October 2021 (2021-10-14) entire document	1-10
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “D” document cited by the applicant in the international application “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 25 April 2024		Date of mailing of the international search report 06 May 2024
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/112859

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	114399554	A	26 April 2022	None			
CN	108288291	A	17 July 2018	None			
CN	115797465	A	14 March 2023	None			
CN	115170670	A	11 October 2022	None			
US	2021319588	A1	14 October 2021	KR	20210056964	A	20 May 2021
				JP	2021120678	A	19 August 2021
				JP	7060774	B2	27 April 2022
				EP	3848901	A2	14 July 2021
				EP	3848901	A3	09 February 2022

A. 主题的分类

G06T7/80(2017.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: G06T

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

VEN, CNABS, CNTXT, WOTXT, EPTXT, USTXT, CNKI: 多相机, 多视角, 相机, 摄像头, 校准, 标定, 标记, 标定板, 棋盘格, 内参, 标定点, 单点标定, 外参, multi-camera, multi-view, camera, calibrating, calibration plate, checkerboard, internal reference, single point, external parameter

C. 相关文件

类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 114399554 A (凌云光技术股份有限公司 等) 2022年4月26日 (2022 - 04 - 26) 说明书第[0005]–[0042], [0049]–[0063]段	1–10
Y	CN 108288291 A (北京轻威科技有限责任公司) 2018年7月17日 (2018 - 07 - 17) 说明书第[0006]–[0013], [0023]–[0047]段	1–10
A	CN 115797465 A (杭州一隅千象科技有限公司) 2023年3月14日 (2023 - 03 - 14) 全文	1–10
A	CN 115170670 A (贝壳技术有限公司) 2022年10月11日 (2022 - 10 - 11) 全文	1–10
A	US 2021319588 A1 (BEIJING BAIDU NETCOM SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD.) 2021年10月14日 (2021 - 10 - 14) 全文	1–10

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

★ 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2024年4月25日

国际检索报告邮寄日期

2024年5月6日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

郭明华

电话号码 (+86) 010-53961414

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/112859

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	114399554	A	2022年4月26日	无			
CN	108288291	A	2018年7月17日	无			
CN	115797465	A	2023年3月14日	无			
CN	115170670	A	2022年10月11日	无			
US	2021319588	A1	2021年10月14日	KR	20210056964	A	2021年5月20日
				JP	2021120678	A	2021年8月19日
				JP	7060774	B2	2022年4月27日
				EP	3848901	A2	2021年7月14日
				EP	3848901	A3	2022年2月9日