

(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
2020年3月19日 (19.03.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/051748 A1

- (51) 国际专利分类号：
B25J 13/00 (2006.01) **G01B 21/00** (2006.01)
- (21) 国际申请号：
PCT/CN2018/104894
- (22) 国际申请日：
2018年9月10日 (10.09.2018)
- (25) 申请语言：
中文
- (26) 公布语言：
中文
- (71) 申请人：深圳配天智能技术研究院有限公司 (SHENZHEN A & E INTELLIGENT TECHNOLOGY INSTITUTE CO., LTD.) [CN/CN]；中国广东省深圳市南山区粤海街道高新区高新南一道德赛科技大厦23层 (2303-2306室)，Guangdong 518063 (CN)。
- (72) 发明人：阳光 (YANG, Guang)：中国广东省深圳市南山区粤海街道高新区高新南一道德赛科技大厦23层 (2303-2306室)，Guangdong 518063 (CN)。
- (74) 代理人：深圳市威世博知识产权代理事务所 (普通合伙) (CHINA WISPRO INTELLECTUAL PROPERTY LLP.)：中国广东省深圳市南山区高新区粤兴三道8号中国地质大学产学研基地中地大楼A806, Guangdong 518057 (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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,

(54) Title : CALIBRATION METHOD AND CALIBRATION APPARATUS

(54) 发明名称：标定方法及标定装置

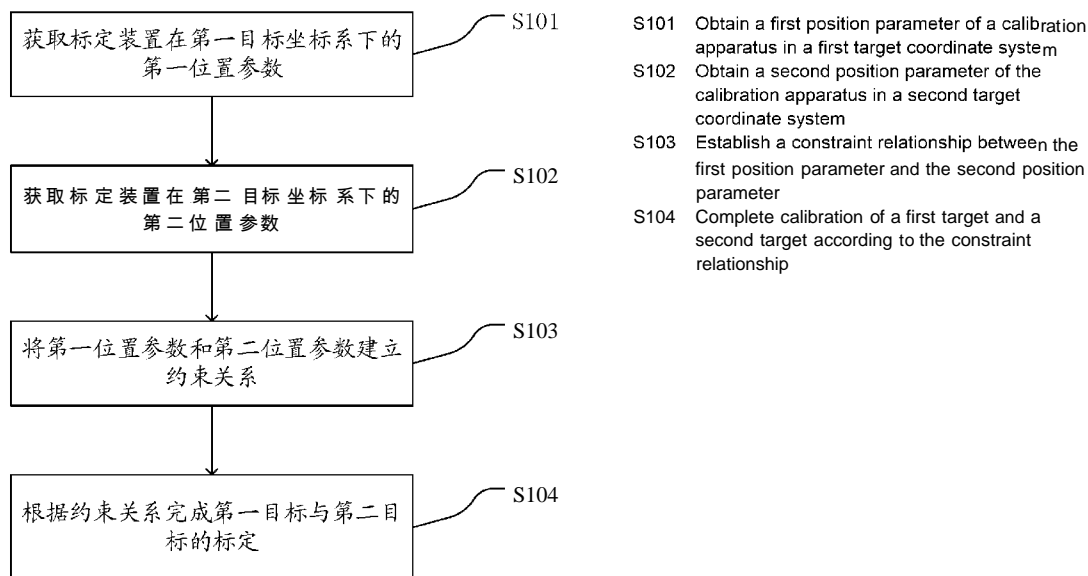


图 1

(57) Abstract: A calibration method, comprising: obtaining a first position parameter of a calibration apparatus in a first target coordinate system; obtaining a second position parameter of the calibration apparatus in a second target coordinate system; establishing a constraint relationship between the first position parameter and the second position parameter; completing calibration of a first target and a second target according to the constraint relationship. A calibration apparatus.

(57) 摘要：一种标定方法，包括：获取标定装置在第一目标坐标系下的第一位置参数；获取标定装置在第二目标坐标系下的第二位置参数；将第一位置参数和第二位置参数建立约束关系；根据约束关系完成第一目标和第二目标的标定。一种标定装置。



WO 2020/051748 A1

JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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))。

标定方法及标定装置

【技术领域】

本申请涉及位置标定领域，特别是一种标定方法及标定装置。

【背景技术】

标定就是应用先进的测量手段和基于模型的参数识别方法辨识出机器模型的准确参数，从而提高机器人绝对精度的过程。机器人工具坐标系标定是计算工具端相对于机器人坐标系的位置和姿态的辨识过程，该位姿是一个未知的确定姿态。工件坐标系的标定是计算工件坐标系相对于基坐标系的姿态辨识过程。

通常工业机器人的重复定位精度很高，但是其绝对定位精度却在几毫米甚至几十毫米。这是由于机器人本体在制造及装配过程中，机器人的杆件长度和电机轴安装角度不可避免地存在着误差。这些误差导致了真实的机器人运动学模型参数和机器人控制器中存放的理论模型参数有一定偏差。控制器以理想模型参数去运算运动学反解并控制实际机器人运动时，机器人在绝对坐标系中的实到位姿必然不是软件中希望的位姿。因此每一台高品质的机器人在出厂时都必须要进行运动学参数的标定。

目前主要的标定手段都是基于独立的激光跟踪仪或线跟踪编码器设备去获取所要标定的真实机器人产品的运动学参数。当两机器人相互协作时，通常需要将两个机器人控制坐标统一到一个世界坐标系中，然而精度并不高，而且只有在示教位置能够保证重复精度，并不能保证两机器人在空间中完成视觉引导的复杂任务时的精度需求。为了给机器人之间的协调提供更便捷、有效的途径，提出了传统的机器人系统，但在传统的机器人系统中，机器人需要事先安装在固定的位置，一旦机器人发生移动，原有的标定结果将不再适用，需要重新采用精密的仪器进行标定，而且由于精密的仪器价格昂贵，费时费力。

【发明内容】

本申请主要解决的技术问题是提供一种标定方法及标定装置，通过在两定

位目标之间直接建立约束关系，使两目标间的坐标在协同空间中保证标定精度。

为解决上述技术问题，本申请采用的一个技术方案是：提供一种标定方法，所述标定方法包括：

获取标定装置在第一目标坐标系下的第一位置参数；

获取所述标定装置在第二目标坐标系下的第二位置参数；

将所述第一位置参数和所述第二位置参数建立约束关系；

根据所述约束关系完成所述第一目标与所述第二目标的标定。

为解决上述技术问题，本申请采用的另一个技术方案是：提供一种标定装置，所述标定装置包括：发光单元、感光单元及处理器；

所述发光单元和感光单元用于获取标定装置在第一目标坐标系下的第一位置参数；获取所述标定装置在第二目标坐标系下的第二位置参数；

所述处理器用于将所述第一位置参数和所述第二位置参数建立约束关系；根据所述约束关系完成所述第一目标与所述第二目标的标定。

本申请的有益效果是：区别于现有技术，本申请通过获取定位装置与第一目标的第一位置关系和定位装置与第二目标的第二位置关系，然后在第一目标和第二目标之间建立约束关系，进而通过该约束关系对第一目标和第二目标进行定位。通过两个目标之间的约束关系，使两目标间的坐标在协同空间中保证了标定精度，从而提高标定的效率。

【附图说明】

图1是本申请标定方法一实施方式的流程示意图；

图2是本申请标定装置一实施方式的结构示意图。

【具体实施方式】

下面将结合本申请实施方式中的附图，对本申请实施方式中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施方式仅仅是本申请一部分实施方式，而不是全部的实施方式。基于本申请中的实施方式，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方式，均属于本申请保护的范畴。

请参阅图1，图1是本申请标定方法一实施方式的流程示意图。本实施方式的标定方法包括：

S101：获取标定装置在第一目标坐标系下的第一位置参数。

在一个具体的实施场景中，第一目标为第一工业机器人，第二目标为第二工业机器人。具体地，在该第一工业机器人上安装标定装置，并获取该标定装置在第一机器人坐标系下的第一位置参数。进一步地，当第二工业机器人进入到标定区域时，第一工业机器人可以获取到第二工业机器人在该标定区域的位置参数，然后通过标定装置在第一机器人坐标系下的位置参数和第二工业机器人在该标定区域的位置参数获取得到标定装置在第一目标坐标系下的第一位置参数。比如：在一个水平坐标系中，如果标定装置相对于第一机器人的基座的坐标为 (x_1, y_1, z_1) ，第二工业机器人在该标定区域的位置坐标为 (x, y) ，那么标定装置在第一目标坐标系下的第一位置参数为 $(x_1 - x, y_1 - y, z_1)$ 。

在本实施方式中，该标定装置是直接安装在第一工业机器人的前臂上的。进一步地，也可以在工业机器人上设置前端工具，将前端工具设置在工业机器人上，然后直接将标定装置安装在前端工具上；或者通过连接件将标定装置安装在前端工具上，只要是安装在工业机器人上即可，在此不作具体限定。

在另一个具体的实施方式中，第一目标为视觉系统，第二目标为工业机器人。具体地，视觉系统对标定装置进行定位，进而获取标定装置在视觉系统坐标系下的第一位置参数。在本实施方式中，视觉系统是根据标定装置上的发光单元获取到标定装置的图像特征坐标的，然后进一步得出标定装置在视觉系统坐标系下的第一位置参数。比如：在一个水平坐标系中，视觉系统获取到的标定装置的图像特征坐标为 (u, v) ，工业机器人在标定装置的标定区域内的位置坐标为 (x, y) ，则工业机器人的图像特征坐标为 $(f(x), f(y))$ ，那么标定装置在第一目标坐标系下的第一位置参数为 $(u + f(x), v + f(y))$ 。

S102：获取标定装置在第二目标坐标系下的第二位置参数。

在一个具体的实施场景中，第一目标为第一工业机器人，第二目标为第二工业机器人，当第二工业机器人进入标定装置的标定区域时，获取标定装置在第二工业机器人坐标系下的第二位置参数。在本实施方式中，当第二工业机器人的前端进入到标定装置的标定区域时，可以获取到第二机器人相对标定装置的位置坐标，进而根据第二机器人相对于自身基座的坐标获取得到标定装置在第二工业机器人坐标系下的第二位置参数。其中，该第二位置参数可以是第二工业机器人在其基坐标系下的位置坐标 (x_2, y_2, z_2) ，也可以是第二工业机器人相对于标定装置的一位置坐标，或者是标定装置相对于第二工业机器人在其基坐

标系下的位置坐标 (x_2, y_2, z_2) 的一位置坐标，只要是可以与上述第一位置参数建立约束关系的位置坐标即可，在此不作具体限定。

在另一个具体的实施方式中，第一目标为视觉系统，第二目标为工业机器人，当工业机器人进入标定装置的标定区域时，获取标定装置在工业机器人坐标系下的第二位置参数。在本实施方式中，当工业机器人的前端进入到标定装置的标定区域时，可以获取得到工业机器人相对标定装置的位置坐标，进而根据工业机器人相对于自身基座的坐标获取得到标定装置在工业机器人坐标系下的第二位置参数。其中，该第二位置参数可以是工业机器人在其基坐标系下的位置坐标 (x_2, y_2, z_2) ，也可以是工业机器人相对于标定装置的一位置坐标，或者是标定装置相对于工业机器人在其基坐标系下的位置坐标 (x_2, y_2, z_2) 的一位置坐标，只要是可以与上述第一位置参数建立约束关系的位置坐标即可，在此不作具体限定。

S103: 将第一位置参数和第二位置参数建立约束关系。

在一个具体的实施场景中，将上述第一位置参数和第二位置参数进行参数变换，建立约束关系。具体地，上述第一位置参数和第二位置参数之间是可以相互变换的。在本实施方式中，该约束关系即为第一位置参数和第二位置参数之间的变换关系，即第一位置参数可以通过坐标点之间的加、减或者其它的运算方式获取得到第二位置参数，只要是可以通过第一位置参数获取得到第二位置参数即可，具体运算方式在此不作具体限定。

在另一个具体的实施方式中，第一目标为视觉系统，第二目标为工业机器人，将上述第一位置参数和所述第二位置参数进行参数变换，建立约束关系。具体的约束关系建立方式与上述实施方式中工业机器人的约束关系建立方式相同，在此不作赘述。

S104: 根据约束关系完成第一目标与第二目标的标定。

在一个具体的实施场景中，第一目标为第一工业机器人，第二目标为第二工业机器人，根据参数变换的结果，完成所述第一机器人与所述第二工业机器人的位置标定。具体地，根据上述实施方式建立约束关系，将该约束关系建表进行存储，当进行标定时，可以通过查表的方式获取第一工业机器人和第二工业机器人的位置参数之间的约束关系，当得到第一工业机器人的标定位置时，进而获取得到第二工业机器人的标定位置，即不需要对每个工业机器人进行标定。在本实施方式中，是通过建表的方式将该约束关系存储在机器人的服

务端，在其它的实施方式中，也可以将该约束关系通过其它的方式存储在标定装置的存储单元等，只要是将该约束关系进行存储即可，具体的存储方式和位置在此不作具体限定。

在另一个具体的实施方式中，第一目标为视觉系统，第二目标为工业机器人，根据参数变换的结果，完成所述视觉系统与所述工业机器人的位置标定。具体的标定方式与上述实施方式中工业机器人的位置标定方式相同，在此不作赘述。

在上述任一实施方式中，所述标定装置为封闭结构。在本实施方式中，该封闭结构为环形或矩形，在其它的实施方式中，该封闭结构也可以为菱形、梯形等形状，只要是封闭结构即可，其形状和材质在此不作具体限定。在上述任意一个实施方式中，当得到第一目标的标定位置时，可以通过约束关系获取得到第二目标的标定位置。比如：在示教的过程中，当第一目标进行一次标定时，即可以得到相应的第二目标的标定位置，当进行下一次标定时，就可以根据第一目标和第二目标之间的约束关系得到第二目标的位置关系，所以在示教的过程中，不需要对每个目标进行标定，不仅减少了操作步骤，还不会产生累积误差，进而提高了标定精度。

在上述任一实施方式中，第一位置参数和第二位置参数既可以为图像特征的位置参数，也可以为模型特征的位置参数，只要能表示各个目标的位置参数，并且能够进行参数变换即可，在此不作具体限定。

区别于现有技术，本申请通过获取定位装置与第一目标的第一位置关系和定位装置与第二目标的第二位置关系，然后在第一目标和第二目标之间建立约束关系，进而通过该约束关系对第一目标和第二目标进行定位。通过两个目标之间的约束关系，使两目标间的坐标在协同空间中保证了标定精度。

请参阅图2，图2是本申请标定装置一实施方式的结构示意图。在本实施方式中，标定装置20：发光单元201、感光单元202及处理器203。其中，发光单元201和感光单元202用于获取标定装置20在第一目标坐标系下的第一位置参数，获取标定装置20在第二目标坐标系下的第二位置参数，处理器203将第一位置参数和第二位置参数建立约束关系，根据约束关系完成第一目标与所述第二目标的标定。

在本实施方式中，发光单元201和感光单元202获取标定装置20在第一目标坐标系下的第一位置参数。

在一个具体的实施场景中，第一目标为第一工业机器人，第二目标为第二工业机器人。具体地，在该第一工业机器人上安装标定装置 20，发光单元 201 和感光单元 202 获取该标定装置 20 在第一机器人坐标系下的第一位置参数。进一步地，当第二工业机器人进入到标定区域时，第一工业机器人可以获取到第二工业机器人在该标定区域的位置参数，然后通过标定装置 20 在第一机器人坐标系下的位置参数和第二工业机器人在该标定区域的位置参数获取得到标定装置 20 在第一目标坐标系下的第一位置参数。比如：在一个水平坐标系中，如果标定装置相对于第一机器人的基座的坐标为 (X_{ny1}, Z_i) 第二工业机器人在该标定区域的位置坐标为 (x, y) ，那么标定装置在第一目标坐标系下的第一位置参数为 $(x_1, x, y_i - y, z_i)$ 。

在本实施方式中，该标定装置 20 是直接安装在第一工业机器人的前臂上的。在其它的实施方式中，该标定装置也可以直接安装在工业机器人的后端或者其它的位置，进一步地，也可以在工业机器人上设置前端或者后端工具，将前端或者后端工具设置在工业机器人上，然后直接将标定装置安装在前端或者后端工具上；或者通过连接件将标定装置安装在前端或者后端工具上，只要是安装在工业机器人上即可，在此不作具体限定。

在另一个具体的实施方式中，第一目标为视觉系统，第二目标为工业机器人。具体地，视觉系统对标定装置 20 进行定位，进而获取标定装置 20 在视觉系统坐标系下的第一位置参数。在本实施方式中，视觉系统是根据标定装置 20 上的发光单元获取到标定装置 20 的图像特征坐标的，然后进一步得出标定装置 20 在视觉系统坐标系下的第一位置参数。比如：在一个水平坐标系中，视觉系统获取得到的标定装置的图像特征坐标为 (u, v) ，工业机器人在标定装置的标定区域内的位置坐标为 (x, y) ，则工业机器人的图像特征坐标为 $(f(x), f(y))$ 那么标定装置在第一目标坐标系下的第一位置参数为 $(u + f(x), v + f(y))$ 。

在本实施方式中，发光单元 201 和感光单元 202 获取标定装置 20 在第二目标坐标系下的第二位置参数。

在一个具体的实施场景中，第一目标为第一工业机器人，第二目标为第二工业机器人，当第二工业机器人进入标定装置 20 的标定区域时，获取标定装置 20 在第二工业机器人坐标系下的第二位置参数。在本实施方式中，当第二工业机器人的前端进入到标定装置 20 的标定区域时，可以获取到第二机器人相对标定装置 20 的位置坐标，进而根据第二机器人相对于自身基座的坐标获取得到标

定装置 20 在第二工业机器人坐标系下的第二位置参数。

在另一个具体的实施方式中，第一目标为视觉系统，第二目标为工业机器人，当工业机器人进入标定装置 20 的标定区域时，发光单元 201 和感光单元 202 获取标定装置 20 在工业机器人坐标系下的第二位置参数。在本实施方式中，当工业机器人的前端进入到标定装置 20 的标定区域时，可以获取得到工业机器人相对标定装置 20 的位置坐标，进而根据工业机器人相对于自身基座的坐标获取得到标定装置 20 在工业机器人坐标系下的第二位置参数。

在本实施方式中，处理器 203 将第一位置参数和第二位置参数建立约束关系。

在一个具体的实施场景中，处理器 203 将上述第一位置参数和第二位置参数进行参数变换，建立约束关系。具体地，上述第一位置参数和第二位置参数之间是可以相互变换的。在本实施方式中，该约束关系即为第一位置参数和第二位置参数之间的变换关系，即第一位置参数可以通过坐标点之间的加、减或者其它的运算方式获取得到第二位置参数，只要是可以通过第一位置参数获取得到第二位置参数即可，具体运算方式在此不作具体限定。

在本实施方式中，处理器 203 根据约束关系完成第一目标与第二目标的标定。

在一个具体的实施场景中，第一目标为第一工业机器人，第二目标为第二工业机器人，处理器 203 根据参数变换的结果，完成所述第一机器人与所述第二工业机器人的位置标定。具体地，根据上述实施方式建立约束关系，将该约束关系建表进行存储，当进行标定时，可以通过查表的方式获取第一工业机器人和第二工业机器人的位置参数之间的约束关系，当得到第一工业机器人的标定位置时，进而获取得到第二工业机器人的标定位置，即不需要对每个工业机器人进行标定。在本实施方式中，是通过建表的方式将该约束关系存储在机器人的服务端，在其它的实施方式中，也可以将该约束关系通过其它的方式存储在标定装置的存储单元等，只要是将该约束关系进行存储即可，具体的存储方式和位置在此不作具体限定。

在另一个具体的实施方式中，第一目标为视觉系统，第二目标为工业机器人，根据参数变换的结果，完成所述视觉系统与所述工业机器人的位置标定。具体的标定方式与上述实施方式中工业机器人的位置标定方式相同，在此不作赘述。

在上述任一实施方式中，所述标定装置为封闭结构。在本实施方式中，该封闭结构为环形或矩形，在其它的实施方式中，该封闭结构也可以为菱形、梯形等形状，只要是封闭结构即可，其形状和材质在此不作具体限定。

在上述任意一个实施方式中，当得到第一目标的标定位置时，可以通过约束关系获取得到第二目标的标定位置。比如：在示教的过程中，当第一目标进行一次标定时，即可以得到相应的第二目标的标定位置，当进行下一次标定时，就可以根据第一目标和第二目标之间的约束关系得到第二目标的位置关系，所以在示教的过程中，不需要对每个目标进行标定，不仅减少了操作步骤，还不会产生累积误差，进而提高了标定精度。

在上述任一实施方式中，第一位置参数和第二位置参数既可以为图像特征的位置参数，也可以为模型特征的位置参数，只要能表示各个目标的位置参数，并且能够进行参数变换即可，在此不作具体限定。

区别于现有技术，本申请通过获取定位装置与第一目标的第一位置关系和定位装置与第二目标的第二位置关系，然后在第一目标和第二目标之间建立约束关系，进而通过该约束关系对第一目标和第二目标进行定位。通过两个目标之间的约束关系，使两目标间的坐标在协同空间中保证了标定精度。

以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本申请的保护范围。因此，本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

权 利 要 求 书

1.一种标定方法，其特征在于，所述标定方法包括：

获取标定装置在第一目标坐标系下的第一位置参数；

获取所述标定装置在第二目标坐标系下的第二位置参数；

将所述第一位置参数和所述第二位置参数建立约束关系；

根据所述约束关系完成所述第一目标与所述第二目标的标定。

2.根据权利要求1所述的标定方法，其特征在于，所述第一目标为第一工业机器人，所述第二目标为第二工业机器人。

3.根据权利要求2所述的标定方法，其特征在于，所述获取标定装置在第一目标坐标系下的第一位置参数的步骤具体包括：

在所述第一工业机器人上安装所述标定装置；

获取所述标定装置在第一工业机器人坐标系下的第一位置参数。

4.根据权利要求3所述的标定方法，其特征在于，所述在所述第一工业机器人上安装所述标定装置的步骤具体包括：在所述第一工业机器人的前臂上安装所述标定装置。

5.根据权利要求3所述的标定方法，其特征在于，所述获取所述标定装置在第二目标坐标系下的第二位置参数的步骤具体包括：

当所述第二工业机器人进入所述标定装置的标定区域时，获取所述标定装置在第二工业机器人坐标系下的第二位置参数。

6.根据权利要求5所述的标定方法，其特征在于，所述将所述第一位置参数和所述第二位置参数建立约束关系的步骤具体包括：

将所述第一位置参数和所述第二位置参数进行参数变换，建立约束关系。

7.根据权利要求6所述的标定方法，其特征在于，所述根据所述约束关系完成所述第一目标与所述第二目标的标定的步骤具体包括：

根据所述参数变换的结果，完成所述第一机器人与所述第二机器人的位置标定。

8.根据权利要求1所述的标定方法，其特征在于，所述第一目标为视觉系统，所述第二目标为工业机器人。

9.根据权利要求8所述的标定方法，其特征在于，所述获取标定装置在第一

目标坐标系下的第一位置参数的步骤具体包括：所述视觉系统对所述标定装置进行定位，进而获取标定装置在所述视觉系统坐标系下的第一位置参数。

10.根据权利要求8所述的标定方法，其特征在于，所述获取所述标定装置在第二目标坐标系下的第二位置参数的步骤具体包括：

当所述工业机器人进入所述标定装置的标定区域时，获取所述标定装置在第二工业机器人坐标系下的第二位置参数。

11.根据权利要求8所述的标定方法，其特征在于，所述将所述第一位置参数和所述第二位置参数建立约束关系的步骤具体包括：

将所述第一位置参数和所述第二位置参数进行参数变换，建立约束关系。

12.根据权利要求8所述的标定方法，其特征在于，所述根据所述约束关系完成所述第一目标与所述第二目标的标定的步骤具体包括：

根据所述参数变换的结果，完成所述视觉系统与所述工业机器人的位置标定。

13.根据权利要求1所述的标定方法，其特征在于，所述标定装置具有封闭结构。

14.根据权利要求13所述的标定方法，其特征在于，所述封闭结构为环形封闭结构或矩形封闭结构。

15.根据权利要求1所述的标定方法，其特征在于，所述第一位置参数和所述第二位置参数为图像特征的位置参数或模型特征的位置参数。

16.一种标定装置，其特征在于，所述标定装置包括：发光单元、感光单元及处理器；

所述发光单元和感光单元用于获取标定装置在第一目标坐标系下的第一位置参数；获取所述标定装置在第二目标坐标系下的第二位置参数；

所述处理器用于将所述第一位置参数和所述第二位置参数建立约束关系；根据所述约束关系完成所述第一目标与所述第二目标的标定。

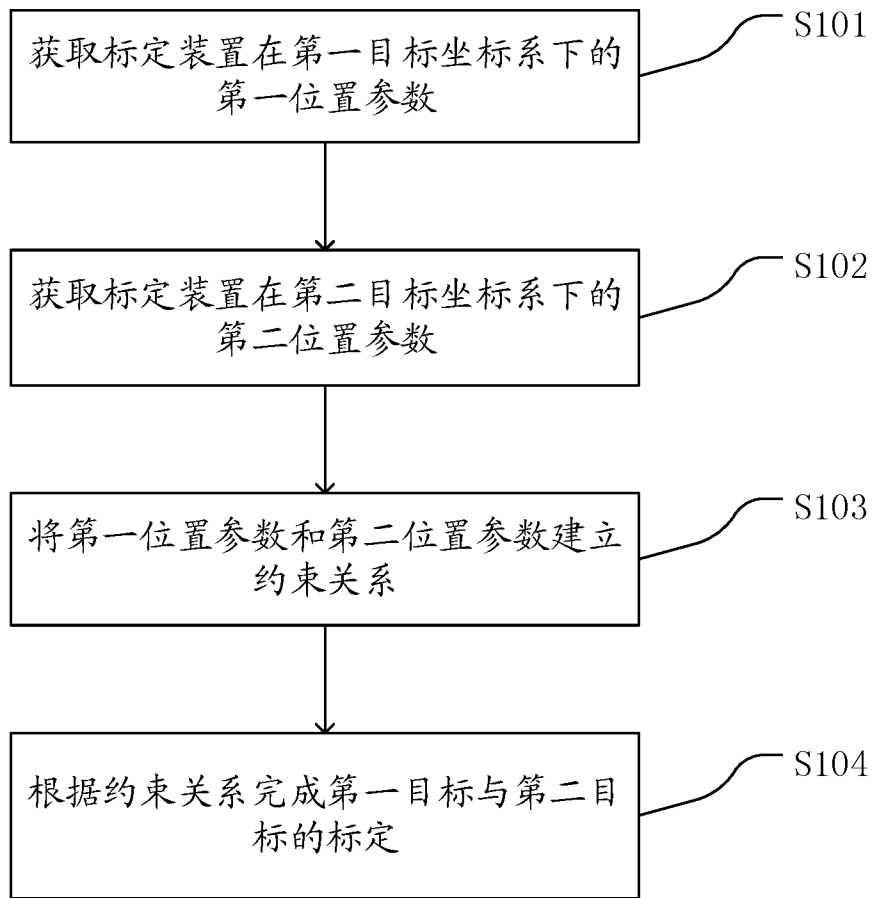


图 1

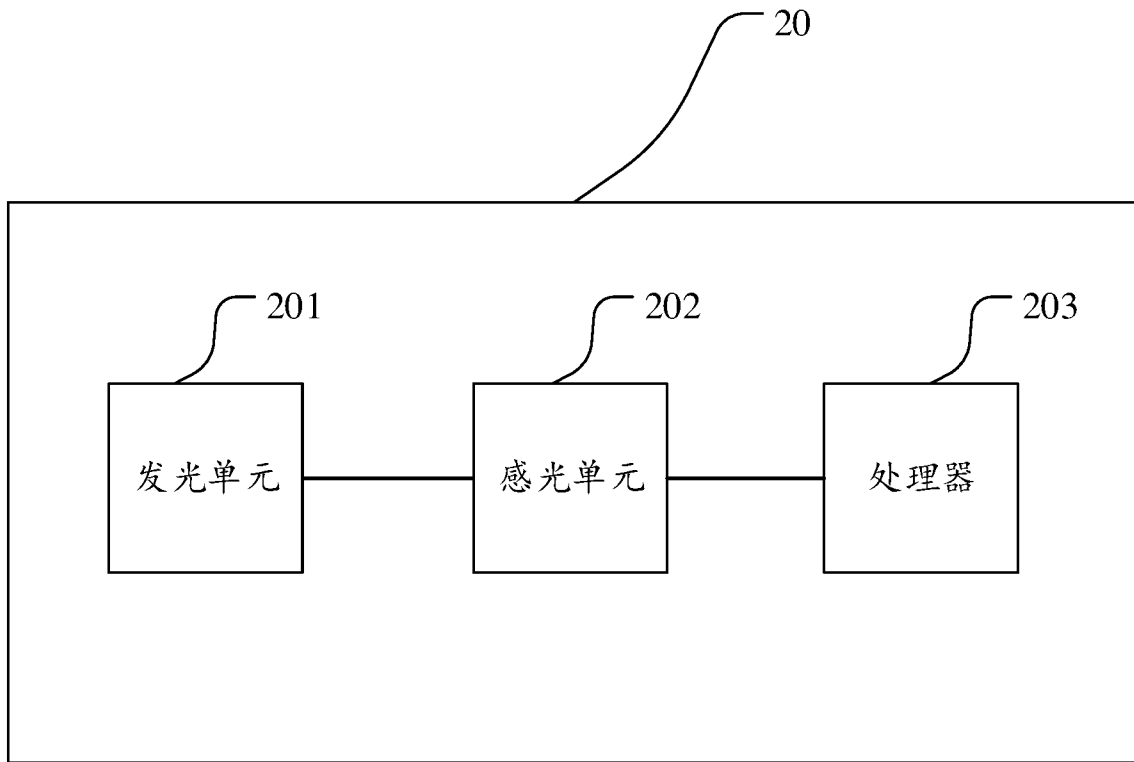


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/104894

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
B25J 13/00(2006.01)i ; G01B 21/00(2006.01)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) B25J; G01B		
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: two, double, dual, multi, calibration, demarcate, coordination, cooperation, collaboration; CNABS, CNTXT, CNKI: 机器人, 机械手, 机械臂, 标定, 校准, 校正, 坐标系, 两, 第二, 双, 多, 协作		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 1704210 A (FANUC CORPORATION) 07 December 2005 (2005-12-07) description, p. 2, line 20 to p. 19, line 7, and figures 1-19	1-16
X	CN 104215206 A (SOUTHEAST UNIVERSITY) 17 December 2014 (2014-12-17) description, paragraphs 5-109, and figures 1 and 2	1-7, 15
X	CN 105751245 A (GUANGDONG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY; FOSHAN BIOWIN ROBOTICS AND AUTOMATION CO., LTD.) 13 July 2016 (2016-07-13) description, paragraphs 4-57, and figures 1-4	1-7, 15
X	CN 102226677 A (SOUTHEAST UNIVERSITY) 26 October 2011 (2011-10-26) description, paragraphs 5-43, and figures 1-5	1-7, 15
A	CN 104165584 A (SHANGHAI MITSUBISHI ELEVATOR CO., LTD.) 26 November 2014 (2014-11-26) entire document	1-16
A	CN 105066831 A (HANS LASER TECHNOLOGY IND GROUP CO., LTD.; SHENZHEN HANS MOTOR TECHNOLOGY CO., LTD.) 18 November 2015 (2015-11-18) entire document	1-16
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "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 09 June 2019		Date of mailing of the international search report 14 June 2019
Name and mailing address of the ISA/CN National Intellectual Property Administration, PRC (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China		Authorized officer
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/104894

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 106595474 A (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY; SON-TECH PRECISION MACHINERY CO., LTD.) 26 April 2017 (2017-04-26) entire document	1-16
A	CN 105643369 A (FANUC CORPORATION) 08 June 2016 (2016-06-08) entire document	1-16
A	DE 102006004153 A1 (VISION TOOLS HARD UND SOFTWARE) 02 August 2007 (2007-08-02) entire document	1-16
A	JP 2016120557 A (SEIKO EPSON CORPORATION) 07 July 2016 (2016-07-07) entire document	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/104894

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	1704210	A	07 December 2005	US	2005273199	A1	08 December 2005
				EP	1607194	B1	29 October 2008
				JP	3946711	B2	18 July 2007
				CN	100415460	C	03 September 2008
				EP	1607194	A2	21 December 2005
				JP	2005342832	A	15 December 2005
				EP	1607194	A3	04 October 2006
				DE	602005010630	D1	11 December 2008
<hr/>							
CN	104215206	A	17 December 2014	CN	104215206	B	11 January 2017
<hr/>							
CN	105751245	A	13 July 2016	CN	105751245	B	29 September 2017
<hr/>							
CN	102226677	A	26 October 2011	CN	102226677	K1	26 October 2011
				CN	102226677	B	16 January 2013
<hr/>							
CN	104165584	A	26 November 2014				None
<hr/>							
CN	105066831	A	18 November 2015				None
<hr/>							
CN	106595474	A	26 April 2017				None
<hr/>							
CN	105643369	A	08 June 2016	JP	6126067	B2	10 May 2017
				JP	2016101640	A	02 June 2016
				DE	102015015094	A1	02 June 2016
				DE	102015015094	B4	15 November 2018
				CN	105643369	B	10 April 2018
				US	2016151915	A1	02 June 2016
				US	9895810	B2	20 February 2018
<hr/>							
DE	102006004153	A1	02 August 2007	DE	102006004153	B4	23 October 2014
<hr/>							
JP	2016120557	A	07 July 2016				None
<hr/>							

<p>A. 主题的分类</p> <p>B25J 13/00 (2006. 01) i ; G01B 21/00 (2006. 01) i</p> <p>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</p>																										
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)</p> <p>B25J ; G01B</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>VEN: two, double, dual, multi, calibration, demarcate, coordination, cooperation, collaboration; CNABS, CNTXT, CNKI: 机器人, 机械手, 机械臂, 标定, 校准, 校正, 坐标系, 两, 第二, 双, 多, 协作</p>																										
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 1704210 A (发那科株式会社) 2005年 12月 7日 (2005 - 12 - 07) 说明书第2页第20行至第19页第7行及附图1-19</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 104215206 A (东南大学) 2014年 12月 17日 (2014 - 12 - 17) 说明书第5-109段及附图1-2</td> <td>1-7, 15</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 105751245 A (广东工业大学 佛山博文机器人自动化科技有限公司) 2016年 7月 13日 (2016 - 07 - 13) 说明书第4-57段及附图1-4</td> <td>1-7, 15</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 102226677 A (东南大学) 2011年 10月 26日 (2011 - 10 - 26) 说明书第5-43段及附图1-5</td> <td>1-7, 15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104165584 A (上海三菱电梯有限公司) 2014年 11月 26日 (2014 - 11 - 26) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105066831 A (大族激光科技产业集团股份有限公司 深圳市大族电机科技有限公司) 2015年 11月 18日 (2015 - 11 - 18) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106595474 A (华南理工大学 佛山市三技精密机械有限公司) 2017年 4月 26日 (2017 - 04 - 26) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 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 “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</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 1704210 A (发那科株式会社) 2005年 12月 7日 (2005 - 12 - 07) 说明书第2页第20行至第19页第7行及附图1-19	1-16	X	CN 104215206 A (东南大学) 2014年 12月 17日 (2014 - 12 - 17) 说明书第5-109段及附图1-2	1-7, 15	X	CN 105751245 A (广东工业大学 佛山博文机器人自动化科技有限公司) 2016年 7月 13日 (2016 - 07 - 13) 说明书第4-57段及附图1-4	1-7, 15	X	CN 102226677 A (东南大学) 2011年 10月 26日 (2011 - 10 - 26) 说明书第5-43段及附图1-5	1-7, 15	A	CN 104165584 A (上海三菱电梯有限公司) 2014年 11月 26日 (2014 - 11 - 26) 全文	1-16	A	CN 105066831 A (大族激光科技产业集团股份有限公司 深圳市大族电机科技有限公司) 2015年 11月 18日 (2015 - 11 - 18) 全文	1-16	A	CN 106595474 A (华南理工大学 佛山市三技精密机械有限公司) 2017年 4月 26日 (2017 - 04 - 26) 全文	1-16
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	CN 1704210 A (发那科株式会社) 2005年 12月 7日 (2005 - 12 - 07) 说明书第2页第20行至第19页第7行及附图1-19	1-16																								
X	CN 104215206 A (东南大学) 2014年 12月 17日 (2014 - 12 - 17) 说明书第5-109段及附图1-2	1-7, 15																								
X	CN 105751245 A (广东工业大学 佛山博文机器人自动化科技有限公司) 2016年 7月 13日 (2016 - 07 - 13) 说明书第4-57段及附图1-4	1-7, 15																								
X	CN 102226677 A (东南大学) 2011年 10月 26日 (2011 - 10 - 26) 说明书第5-43段及附图1-5	1-7, 15																								
A	CN 104165584 A (上海三菱电梯有限公司) 2014年 11月 26日 (2014 - 11 - 26) 全文	1-16																								
A	CN 105066831 A (大族激光科技产业集团股份有限公司 深圳市大族电机科技有限公司) 2015年 11月 18日 (2015 - 11 - 18) 全文	1-16																								
A	CN 106595474 A (华南理工大学 佛山市三技精密机械有限公司) 2017年 4月 26日 (2017 - 04 - 26) 全文	1-16																								
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																									
2019年 6月 9日	2019年 6月 14日																									
ISA/CN的名称和邮寄地址	授权官员																									
中国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	杨建坤 电话号码 62085816																									

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
A	CN 105643369 A (发那科株式会社) 2016年 6月 8日 (2016 - 06 - 08) 全文	1-16
A	DE 102006004153 A1 (VISION TOOLS HARD UND SOFTWARE) 2007年 8月 2日 (2007 - 08 - 02) 全文	1-16
A	JP 2016120557 A (SEIKO EPSON CORP) 2016年 7月 7日 (2016 - 07 - 07) 全文	1-16

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/104894

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	1704210	A	2005年 12月 7日	US	2005273199	A1	2005年 12月 8日
				EP	1607194	B1	2008年 10月 29日
				JP	3946711	B2	2007年 7月 18日
				CN	100415460	C	2008年 9月 3日
				EP	1607194	A2	2005年 12月 21日
				JP	2005342832	A	2005年 12月 15日
				EP	1607194	A3	2006年 10月 4日
				DE	602005010630	D1	2008年 12月 11日
CN	104215206	A	2014年 12月 17日	CN	104215206	B	2017年 1月 11日
CN	105751245	A	2016年 7月 13日	CN	105751245	B	2017年 9月 29日
CN	102226677	A	2011年 10月 26日	CN	102226677	K1	2011年 10月 26日
				CN	102226677	B	2013年 1月 16日
CN	104165584	A	2014年 11月 26日				无
CN	105066831	A	2015年 11月 18日				无
CN	106595474	A	2017年 4月 26日				无
CN	105643369	A	2016年 6月 8日	JP	6126067	B2	2017年 5月 10日
				JP	2016101640	A	2016年 6月 2日
				DE	102015015094	A1	2016年 6月 2日
				DE	102015015094	B4	2018年 11月 15日
				CN	105643369	B	2018年 4月 10日
				US	2016151915	A1	2016年 6月 2日
				US	9895810	B2	2018年 2月 20日
DE	102006004153	A1	2007年 8月 2日	DE	102006004153	B4	2014年 10月 23日
JP	2016120557	A	2016年 7月 7日				无