(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
2021 年 4 月 8 日 (08.04.2021)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2021/062694 A1

(51) 国际专利分类号:
B25J 9/18 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/109586

(22) 国际申请日: 2019 年 9 月 30 日 (30.09.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 西门子（中国）有限公司 (**SIEMENS LTD., CHINA**) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区望京中环南路7号, Beijing 100102 (CN)。

(72) 发明人: 廖亮 (**LIAO, Liang**); 中国北京市丰台区风荷曲苑18-606, Beijing 100073 (CN)。 李育文 (**LI, Yu Wen**); 中国上海市松江区明中路1588弄 1077 号, Shanghai 201612 (CN)。 刘颖 (**LIU, Ying**); 中国江西省吉安市安福县平都镇铁井路15号, Jiangxi 343200 (CN)。

(74) 代理人: 北京康信知识产权代理有限责任公司 (**KANGXIN PARTNERS, P.C.**); 中国北京市海淀区知春路甲48号盈都大厦A座16层, Beijing 100098 (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, 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,

(54) **Title:** METHOD, DEVICE AND SYSTEM FOR CONTROLLING ROBOT, STORAGE MEDIUM AND TERMINAL

(54) 发明名称: 控制机器人的方法、装置、系统、存储介质和终端

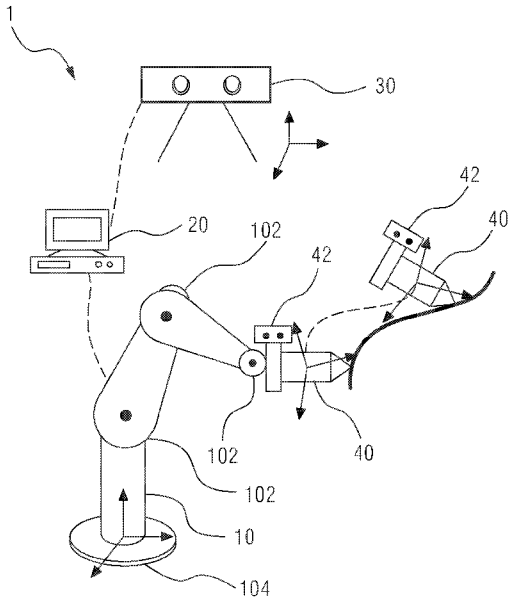


图1

(57) **Abstract:** Provided are a method, a device (20) and a system (1) for controlling a robot (10), a storage medium and a terminal, the robot is provided with a tool (40), the tool (40) is carried by the robot (10) to move along a path, and the tool (40) has a predetermined position and a predetermined direction at a plurality of path points of the path, the method comprises: controlling the robot (10) according to a predetermined angle at a plurality of path points of the path; acquiring the position and the actual direction of the tool (40); according to the actual position and actual direction of the tool (40) at a plurality of path points, determining the actual motion parameters of the robot (10) at the path points; according to the actual motion parameters, determining an adjustment angle of each joint (102) that makes the actual position and actual direction of the tool (40) at a plurality of path points be consistent with a predetermined position and predetermined direction; and controlling the robot (10) to make the tool (40) move along the path according to the adjusted angle. The method can monitor and adjust the moving path of the robot (10) to make the motion of the robot (10) accurate.

WO 2021/062694 A1

[见续页]

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))。

(57) 摘要: 一种控制机器人（10）的方法、装置（20）、系统（1）、存储介质和终端，所述机器人上设有工具（40），工具（40）在机器人（10）的携带下沿路径行进，并且工具（40）在路径的多个路径点处具有预定的位置和预定的方向，方法包括：在路径上的多个路径点处，根据预定角度控制机器人（10）；获取工具（40）的位置和实际的方向；根据工具（40）在多个路径点处的实际的位置和实际的方向，确定在路径点处机器人（10）的实际的运动参数；根据实际的运动参数，确定使工具（40）在多个路径点处的实际的位置和实际的方向与预定的位置和预定的方向一致的每个关节（102）的调整的角度；以及根据调整的角度控制机器人（10）使工具（40）沿路径行进。所述方法能够监控机器人（10）的行进路径并进行调整，使机器人（10）的运动精确。

控制机器人的方法、装置、系统、存储介质和终端

技术领域

本申请涉及机器人控制领域。具体地，本申请涉及控制机器人的方法、装置、系统、存储介质和终端。

背景技术

工业机器人具有很好的重复性，能够用于高产量的重复生产。在常用的机器人使用场景中，操作员可以移动工业机器人，并且设置机器人到达指定的加工位置，然后，使机器人重复沿着加工的路径行进来完成生产任务。但是，与 CNC 设备相比，工业机器人的绝对准确性相对低，在需要高准确率的低量的机器应用（例如测量、探测钻探以及精准组装）中可能产生问题。

示教机器人对于低量的应用来说通常是耗时的，并且在实现需要的准确率时会面临问题，特别是当机器人需要精确跟踪路径来完成任务时。

线下编程能够显著降低机器人示教的工作量，但是这样生成的机器人的路径是基于标准化的 CAD 模型和机器人的尺寸的，而且在绝对定位中不考虑误差。换句话说，基于标准化模型的线下编程不能解决由于工业机器人的绝对正确性低所造成的问题。

发明内容

本申请实施例提供了控制机器人的方法、装置、系统、存储介质和终端，以至少解决现有技术中机器人的绝对准确性低的问题。

根据本申请实施例的一个方面，提供了控制机器人的方法，该机器人上设有工具，该工具在该机器人的携带下沿路径行进，并且该工具在该路径的多个路径点处具有预定的位置和预定的方向，该方法包括：在该路径上的多个路径点处，根据在该路径点处该机器人的多个关节中的每个关节的预定角度控制该机器人；获取该机器人根据该预定角度携带该工具沿该路径行进时，该工具在多个该路径点处的实际的位置和实际的方向；根据该工具在多个该路径点处的实际的位置和实际的方向，确定在该路径点处该机器人的实际的运动参数；根据该实际的运动参数，确定使该工具在多个该路径点处的实际的位置和实际的方向与该预定的位置和预定的方向一致的在每个该路径点处该机器人的多个关节中的每个关节的调整的角度；以及根据该调整的角度控制该机

器人使该工具沿该路径行进。

以这样的方式，机器人按照预设的控制方式携带工具沿着路径行进，行进过程中由于机器人的实际精度低造成误差，本申请技术方案监控工具实际的位置和方向，调整机器人的关节的角度，使机器人能够携带工具精确地沿路径行进。

根据本申请的示例性实施例，该方法还包括：获取该工具在该路径上行进的多个该路径点处的预定的位置和预定的方向；根据该工具在每个该路径点处的预定的位置和预定的方向，确定在每个该路径点处该机器人的预定的运动参数；以及根据该预定的运动参数，确定在每个该路径点处该机器人的多个关节中的每个关节的预定角度。

以这样的方式，根据工具的行进路径确定根据预设的控制方式控制机器人的关节的预定角度。

根据本申请的示例性实施例，该工具上设置有标记，该工具的实际的位置和实际的方向是通过动态追踪系统测量该标记确定的。

以这样的方式，能够有效测量工具的姿态。

根据本申请的示例性实施例，确定该机器人的运动参数包括：获取该动态追踪系统、该机器人的多个关节中的每个关节和该机器人的基台各自的坐标系；以及根据该工具的位置和方向以及坐标系之间的关系，基于逆运动算法确定该机器人的运动参数。

以这样的方式，能够根据工具的姿态计算出对应的机器人的运动参数。

根据本申请的示例性实施例，该路径是该工具在加工操作时行进的路径。

以这样的方式，能够精确执行工具的加工操作。

根据本申请实施例的另一方面，还提供了控制机器人的装置，该机器人上设有工具，该工具在该机器人的携带下沿路径行进，并且该工具在该路径的多个路径点处具有预定的位置和预定的方向，该装置包括：初始控制模块，被配置为在该路径上的多个路径点处，根据在该路径点处该机器人的多个关节中的每个关节的预定角度控制该机器人；追踪模块，被配置为获取该机器人根据该预定角度携带该工具沿该路径行进时，该工具在多个该路径点处的实际的位置和实际的方向；实际运动参数计算模块，被配置为根据该工具在多个该路径点处的实际的位置和实际的方向，确定在该路径点处该机器人的实际的运动参数；调整角度计算模块，被配置为根据该实际的运动参数，确定使该工具在多个该路径点处的实际的位置和实际的方向与该预定的位置和预定的方向一致的在每个该路径点处该机器人的多个关节中的每个关节的调整的角度；以及调整控制模块，被配置为根据该调整的角度控制该机器人使该工具沿该路径行进。

以这样的方式，机器人按照预设的控制方式携带工具沿着路径行进，行进过程中由于机器人的实际精度低造成误差，本申请技术方案监控工具实际的位置和方向，调整机器人的关节的角度，使机器人能够携带工具精确地沿路径行进。

根据本申请的示例性实施例，该装置还包括：预定姿态获取模块，被配置为获取该工具在该路径上行进的多个该路径点处的预定的位置和预定的方向；预定运动参数计算模块，被配置为根据该工具在每个该路径点处的预定的位置和预定的方向，确定在每个该路径点处该机器人的预定的运动参数；以及预定角度计算模块，被配置为根据该预定的运动参数，确定在每个该路径点处该机器人的多个关节中的每个关节的预定角度。

以这样的方式，根据工具的行进路径确定根据预设的控制方式控制机器人的关节的预定角度。

根据本申请的示例性实施例，该工具上设置有标记，该工具的实际的位置和实际的方向是通过动态追踪系统测量该标记确定的。

以这样的方式，能够有效测量工具的姿态。

根据本申请的示例性实施例，确定该机器人的运动参数包括：获取该动态追踪系统、该机器人的多个关节中的每个关节和该机器人的基台各自的坐标系；以及根据该工具的位置和方向以及坐标系之间的关系，基于逆运动算法确定该机器人的运动参数。

以这样的方式，能够根据工具的姿态计算出对应的机器人的运动参数。

根据本申请的示例性实施例，该路径是该工具在加工操作时行进的路径。

以这样的方式，能够精确执行工具的加工操作。

根据本申请实施例的另一方面，还提供了控制机器人的系统，该机器人上设有工具，该工具在该机器人的携带下沿路径行进，并且该工具在该路径的多个路径点处具有预定的位置和预定的方向，该系统包括：动态追踪系统，用于测量该工具的实际的位置和实际的方向；以及控制机器人的装置，该装置包括：初始控制模块，被配置为在该路径上的多个路径点处，根据在该路径点处该机器人的多个关节中的每个关节的预定角度控制该机器人；追踪模块，被配置为从该动态追踪系统获取该机器人根据该预定角度携带该工具沿该路径行进时，该工具在多个该路径点处的实际的位置和实际的方向；实际运动参数计算模块，被配置为根据该工具在多个该路径点处的实际的位置和实际的方向，确定在该路径点处该机器人的实际的运动参数；调整角度计算模块，被配置为根据该实际的运动参数，确定使该工具在多个该路径点处的实际的位置和实

际的方向与该预定的位置和预定的方向一致的在每个该路径点处该机器人的多个关节中的每个关节的调整的角度；以及调整控制模块，被配置为根据该调整的角度控制该机器人使该工具沿该路径行进。

以这样的方式，机器人按照预设的控制方式携带工具沿着路径行进，行进过程中由于机器人的实际精度低造成误差，本申请技术方案监控工具实际的位置和方向，调整机器人的关节的角度，使机器人能够携带工具精确地沿路径行进。

根据本申请的示例性实施例，该装置还包括：预定姿态获取模块，被配置为获取该工具在该路径上行进的多个该路径点处的预定的位置和预定的方向；预定运动参数计算模块，被配置为根据该工具在每个该路径点处的预定的位置和预定的方向，确定在每个该路径点处该机器人的预定的运动参数；以及预定角度计算模块，被配置为根据该预定的运动参数，确定在每个该路径点处该机器人的多个关节中的每个关节的预定角度。

以这样的方式，根据工具的行进路径确定根据预设的控制方式控制机器人的关节的预定角度。

根据本申请的示例性实施例，该工具上设置有标记，该工具的实际的位置和实际的方向是通过动态追踪系统测量该标记确定的。

以这样的方式，能够有效测量工具的姿态。

根据本申请实施例的另一方面，还提供了存储介质，该存储介质包括存储的程序，其中，该程序在运行时控制该存储介质所在的设备执行根据上述任一项该的方法。

根据本申请实施例的另一方面，还提供了处理器，该处理器用于运行程序，其中，该程序运行时执行根据上述任一项该的方法。

根据本申请实施例的另一方面，还提供了终端，包括：一个或多个处理器、存储器以及一个或多个程序，其中，该一个或多个程序被存储在该存储器中，并且被配置为由该一个或多个处理器执行以执行根据上述任一项该的方法。

以这样的方式，机器人按照预设的控制方式携带工具沿着路径行进，行进过程中由于机器人的实际精度低造成误差，本申请技术方案监控工具实际的位置和方向，调整机器人的关节的角度，使机器人能够携带工具精确地沿路径行进。

在本申请实施例中，提供了基于根据预定路径计算出的机器人的关节的角度控制机器人携带工具沿着路径行进，并进行实时的动态追踪，根据工具实际的姿态，计算出能够使工具在路径上保持预定的姿态的机器人的调整的关节角度，从而用调整的关

节角度控制机器人，使机器人以更加精确的方式运行的技术方案，以至少解决机器人的绝对准确度低的技术问题，实现了提高机器人操作加工设备时的准确性的技术效果。

附图说明

此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解，构成本申请的一部分，本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请，并不构成对本申请的不当限定。在附图中：

图 1 是根据本申请实施例的控制机器人执行操作的示意图；

图 2 是根据本申请实施例的控制机器人的系统的框图；

图 3 是根据本申请示例性实施例的控制机器人的系统的框图；

图 4 是根据本申请实施例的控制机器人的装置的框图；

图 5 是根据本申请示例性实施例的控制机器人的装置的框图；

图 6 是根据本申请实施例的控制机器人的方法的流程图；

图 7 是根据本申请示例性实施例的控制机器人的方法的流程图。

附图文字说明：

1：控制机器人的系统；

10：机器人；

102：关节；

104：基台；

20：控制机器人的装置；

202：初始控制模块；

204：追踪模块；

206：实际运动参数计算模块；

208：调整角度计算模块；

210：调整控制模块；

212：预定姿态获取模块；

214：预定运动参数计算模块；

216：预定角度计算模块；

30：动态追踪系统；

40：工具；

42：标记；

S101~S109：步骤；

S201~S205：步骤。

具体实施方式

为了使本技术领域的人员更好地理解本申请方案，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，所描述的实施例仅仅是本申请一部分的实施例，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，都应当属于本申请保护的范围。

需要说明的是，本申请的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。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的本申请的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或模块或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或模块或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或模块或单元。

在应用机器人的场景中，例如，在使用机器人携带工具用于加工的场景中，工具设置在机器人上，其中，机器人例如由多个关节和臂组成，机器人的关节的运动可以控制臂的运动从而使机器人携带工具运动。

图 1 是根据本申请实施例的控制机器人执行操作的示意图。在本申请实施例中示出了工具用于倒角的操作的场景。在倒角的操作中，工具沿着预定的路径加工工件，从而将工件的棱角切削成一定的斜面。应理解，本申请实施例仅利用“倒角”的操作作为示例，用于对本申请技术方案进行举例说明，本申请技术方案不限于倒角的操作。如图 1 所示，工具 40 沿着路径（以实曲线示出）行进，并且在路径的不同路径点处具

有不同的位置和方向，从而执行倒角的操作。为了使工具 40 运动，工具 40 设置在机器人 10 上。具体地，机器人 10 设置在基台 104 上，由多个关节 102 的运动驱动工具 40 运动，从而使工具 40 沿着路径运动以执行倒角的操作。

为了使工具 40 沿着路径运动，机器人 10 的臂应当执行一系列的运动以携带工具 40 运动。在路径确定后，确定在路径上的各个路径点处机器人 10 的多个关节 102 的角度，机器人的关节 102 的角度的改变带动机器人的臂进行运动使工具 40 保持在路径上，并朝向正确的方向以进行倒角的操作。机器人 10 的运动是通过控制机器人的装置 20 控制的。

此外，动态追踪系统 30 用于监控工具 40 的运动。工具 40 上设置有标记 42，动态追踪系统 30 能够以监控标记 42 的方式监控工具 40 的运动。动态追踪系统 30 将监控工具 40 得到的数据发送给控制机器人的装置 20，控制机器人的装置 20 能够根据监控得到的数据调整机器人 10 的运动，从而使机器人 10 能够精确地携带工具 40 沿着路径运动从而以高精度完成倒角的操作。

根据本申请实施例，提供了控制机器人的系统。如图 1 所示，机器人 10 上设有工具 40，工具 40 在机器人 10 的携带下沿路径行进，并且工具 40 在路径的多个路径点处具有预定的位置和预定的方向。图 2 是根据本申请实施例的控制机器人的系统的框图。如图 2 所示，系统 1 包括：控制机器人的装置 20 和动态追踪系统 30。

动态追踪系统 30 用于测量工具 40 的实际的位置和实际的方向。控制机器人的装置 20 包括：初始控制模块 202、追踪模块 204、实际运动参数计算模块 206、调整角度计算模块 208 以及调整控制模块 210。

初始控制模块 202 被配置为在路径上的多个路径点处，根据在路径点处机器人 10 的多个关节 102 中的每个关节的预定角度控制机器人 10。追踪模块 204 被配置为从动态追踪系统 30 获取机器人 10 根据预定角度携带工具 40 沿路径行进时，工具 40 在多个路径点处的实际的位置和实际的方向。由于机器人 10 的绝对精确度不足，工具 40 在多个路径点处的实际的位置和实际的方向可能与工具 40 沿着路径行进以完成加工的预定的位置和预定的方向不同。实际运动参数计算模块 206 被配置为根据工具 40 在多个路径点处的实际的位置和实际的方向，确定在路径点处机器人 10 的实际的运动参数。运动参数例如包括表示机器人的各个臂（或轴）在空间中的方向、方位的参数。调整角度计算模块 208 被配置为根据实际的运动参数，确定使工具 40 在多个路径点处的实际的位置和实际的方向与预定的位置和预定的方向一致的在每个路径点处机器人 10 的多个关节 102 中的每个关节的调整的角度。调整控制模块 210 被配置为根据调整的角度控制机器人 10 使工具 40 沿路径行进。

当机器人 10 按照预设的控制方式携带工具 40 沿着路径行进，例如基于根据路径计算的关节 102 的角度控制机器人 10 时，在行进过程中由于机器人 10 的实际精度低造成误差，使得机器人 10 的臂（或轴）没有到达预定位置，工具 40 在预定路径点处未能到达准确的加工位置、未能朝向准确的方向。本申请技术方案中监控工具 40 实际的位置和方向，根据工具 40 实际的位置和方向调整机器人 10 的关节 102 的角度，使机器人 10 能够携带工具 40 精确地沿路径行进。

图 3 是根据本申请示例性实施例的控制机器人的系统的框图。根据本申请的示例性实施例，系统 1 中的装置 20 还包括：预定姿态获取模块 212、预定运动参数计算模块 214 和预定角度计算模块 216。

预定姿态获取模块 212 被配置为获取工具 40 在路径上行进的多个路径点处的预定的位置和预定的方向。预定运动参数计算模块 214 被配置为根据工具 40 在每个路径点处的预定的位置和预定的方向，确定在每个路径点处机器人 10 的预定的运动参数。预定角度计算模块 216 被配置为根据预定的运动参数，确定在每个路径点处机器人 10 的多个关节 102 中的每个关节的预定角度。以这样的方式，根据工具 40 的行进路径确定根据预设的控制方式控制机器人 10 的关节 102 的预定角度。机器人 10 的最初的运动可以根据关节 102 的预定角度来控制。

根据本申请的示例性实施例，工具上设置有标记，工具的实际的位置和实际的方向是通过动态追踪系统测量标记确定的。如图 1 所示，标记 42 设置在工具 40 上，动态追踪系统 30 能够捕捉标记 42 的图像，并测量标记 42 的位置和方向，从而确定工具 40 的位置和方向。以这样的方式，能够有效测量工具 40 的姿态。

根据本申请实施例，提供了控制机器人的装置。图 4 是根据本申请实施例的控制机器人的装置的框图。如图 4 所示，控制机器人的装置 20 包括：初始控制模块 202、追踪模块 204、实际运动参数计算模块 206、调整角度计算模块 208 以及调整控制模块 210。

初始控制模块 202 被配置为在路径上的多个路径点处，根据在路径点处机器人 10 的多个关节 102 中的每个关节的预定角度控制机器人 10。追踪模块 204 被配置为从动态追踪系统 30 获取机器人 10 根据预定角度携带工具 40 沿路径行进时，工具 40 在多个路径点处的实际的位置和实际的方向。由于机器人 10 的绝对精确度不够，工具 40 在多个路径点处的实际的位置和实际的方向可能与工具 40 沿着路径行进以完成加工的预定的位置和预定的方向不同。实际运动参数计算模块 206 被配置为根据工具 40 在多个路径点处的实际的位置和实际的方向，确定在路径点处机器人 10 的实际的运动参数。运动参数例如包括表示机器人的各个臂（或轴）在空间中的方向、方位的参数。

调整角度计算模块 208 被配置为根据实际的运动参数，确定使工具 40 在多个路径点处的实际的位置和实际的方向与预定的位置和预定的方向一致的在每个路径点处机器人 10 的多个关节 102 中的每个关节的调整的角度。调整控制模块 210 被配置为根据调整的角度控制机器人 10 使工具 40 沿路径行进。

本领域技术人员应理解，虽然本申请实施例中示出了装置 20 包括多个模块，但是，这些模块可以互相结合为集成的功能模块，也可以设置在装置 20 之外，只要能够实现这些模块的功能即可。例如，初始控制模块 202 和调整控制模块 210 也可以由单独的控制模块来实现，实际运动参数计算模块 206 和调整角度计算模块 208 也可以由单独的计算模块来实现。

图 5 是根据本申请示例性实施例的控制机器人的装置的框图。根据本申请的示例性实施例，装置 20 还包括：预定姿态获取模块 212、预定运动参数计算模块 214 和预定角度计算模块 216。

预定姿态获取模块 212 被配置为获取工具 40 在路径上行进的多个路径点处的预定的位置和预定的方向。预定运动参数计算模块 214 被配置为根据工具 40 在每个路径点处的预定的位置和预定的方向，确定在每个路径点处机器人 10 的预定的运动参数。预定角度计算模块 216 被配置为根据预定的运动参数，确定在每个路径点处机器人 10 的多个关节 102 中的每个关节的预定角度。以这样的方式，根据工具 40 的行进路径确定根据预设的控制方式控制机器人 10 的关节 102 的预定角度。机器人 10 的最初的运动可以根据关节 102 的预定角度来控制。

与上文相同，本领域技术人员应理解，虽然本申请实施例中示出了装置 20 包括多个模块，但是，这些模块可以互相结合为集成的功能模块，也可以设置在装置 20 之外，只要能够实现这些模块的功能即可。

根据本申请的示例性实施例，装置 20 能够获取动态追踪系统 30、机器人 10 的多个关节 102 中的每个关节和机器人 10 的基台 104 各自的坐标系，以及根据工具 40 的位置和方向以及坐标系之间的关系，基于逆运动算法确定机器人 10 的运动参数。以这样的方式，能够根据工具 40 的姿态计算出对应的机器人的运动参数。例如，基于工具 40 在路径上行进的预定位置和预定方向，装置 20 能够计算出机器人 10 的预定的运动参数。而基于工具 40 在路径上行进的实际位置和实际方向，装置 20 能够计算出机器人 10 的实际的运动参数。

根据本申请的示例性实施例，路径是工具 40 在加工操作时行进的路径，例如，工具 40 沿着路径行进以进行倒角的操作。

根据本申请实施例，提供了控制机器人的方法。图 6 是根据本申请实施例的控制机器人的方法的流程图。如图 6 所示，在图 1 所示的场景中控制机器人运动，方法包括：步骤 S101，在路径上的多个路径点处，根据在路径点处机器人的多个关节中的每个关节的预定角度控制机器人。步骤 S103，获取机器人根据预定角度携带工具沿路径行进时，工具在多个路径点处的实际的位置和实际的方向。步骤 S105，根据工具在多个路径点处的实际的位置和实际的方向，确定在路径点处机器人的实际的运动参数。步骤 S107，根据实际的运动参数，确定使工具在多个路径点处的实际的位置和实际的方向与预定的位置和预定的方向一致的在每个路径点处机器人的多个关节中的每个关节的调整的角度。步骤 S109，根据调整的角度控制机器人使工具沿路径行进。

图 7 是根据本申请示例性实施例的控制机器人的方法的流程图。根据本申请的示例性实施例，方法还包括：步骤 S201，获取工具在路径上行进的多个路径点处的预定的位置和预定的方向。步骤 S203，根据工具在每个路径点处的预定的位置和预定的方向，确定在每个路径点处机器人的预定的运动参数。步骤 S205，根据预定的运动参数，确定在每个路径点处机器人的多个关节中的每个关节的预定角度。

例如，在图 1 所示的场景中，为了使工具 40 精确完成倒角的操作，首先执行步骤 1，限定完成倒角操作的路径。为工具 40 建立局部坐标系，然后可以沿着给定的路径确定工具 40 的坐标系的预定的位置和预定的方向（工具 40 的姿态）。工具 40 的预定的位置和预定的方向可以通过从工具 40 的坐标系到动态追踪系统 30 的测量坐标系的齐次矩阵 T 来表示。

接下来进行步骤 2，为安装在机器人 10 上的工具 40 的预定的位置和预定的方向建立公式。为动态追踪系统 30 建立测量坐标系，为机器人 10 的基台 104 建立基础坐标系，在每个关节 102 处建立局部坐标系，然后，从工具 40 的坐标系到测量坐标系的齐次矩阵可以表示为：

$T_{MT}=T_{M0}T_{01}T_{12}T_{23}T_{34}T_{45}T_{56}T_{6T}$。

其中，T_{M0}是从基础坐标系到测量坐标系的齐次矩阵，T_{6T}是从工具 40 的坐标系到最后的关节 102（机器人的端部方向）的局部坐标系的齐次矩阵。两个临近的臂之间的齐次矩阵是相应的关节的角度和 DH 法运动参数（Denavit-Hartenberg kinematic parameter）的方程：

$T_{i-1,i}= T_{i-1,i}(p_i, q_i)$。

其中，q_i是第 i 个关节 102 的角度，i 为 1 到 6 的整数，向量 $p_i=[\alpha_i, d_i, a_i, \Theta_i]$表示第 i 个关节 102 的 DH 法运动参数。

接下来进行步骤 3，获取机器人 10 的关节 102 的预定的角度，以使工具 40 沿着步骤 1 中获取的路径根据 DH 法运动参数的标称值移动。预定的角度通过解下面的关于逆运动算法的方程获得：

$T_{0T}=T_{01}T_{12}T_{23}T_{34}T_{45}T_{56}T_{6T}$……(1)。

其中，T_{0T}是从工具 40 的坐标系到基础坐标系的齐次矩阵，可以从步骤 1 中限定的路径确定。DH 法运动参数 p_{ni} 的标称值用于计算矩阵 $T_{i-1,i}$，例如：$T_{i-1,i}= T_{i-1,i}(p_{ni}, q_i)$。然后，根据方程（1）求解关节的角度 q_i。

然后进行步骤 4，利用步骤 3 中解出的关节的预定的角度控制机器人沿着路径移动，并沿着路径，通过动态追踪系统 30 测量多个路径点处工具 40 的实际的位置和实际的方向。

在步骤 5，动态追踪系统 30 发送工具 40 的实际的位置和实际的方向到控制机器人的装置 20。例如，动态追踪系统 30 发送工具 40 的实际的位置和实际的方向到控制机器人的装置 20 的追踪模块 204。

接下来在步骤 6，控制机器人的装置 20（实际运动参数计算模块 206）根据工具 40 的实际的位置和实际的方向计算机器人 10 的运动参数的实际值。为此，在沿着路径的 N 个路径点处测量工具 40 的实际的位置和实际的方向，工具 40 的实际的位置和实际的方向表示为齐次矩阵 $T_{MT,k}$，其中，k 为 1 至 N 的整数，然后可以建立下面的方程：

$T_{MT,k}=T_{M0}T_{01}T_{12}T_{23}T_{34}T_{45}T_{56}T_{6T}$……(2)。

其中，$T_{i-1,i}= T_{i-1,i}(p_{ai}, q_i)$，$q_i$ 是从步骤 3 中确定的关节的角度，p_{ai} 是从方程（2）求解得到的 DH 法运动参数实际值。

接下来进行步骤 7，控制机器人的装置 20（调整角度计算模块 208）使用步骤 6 中获得的运动参数的实际值，计算使工具 40 沿着路径行进的机器人 10 的关节 102 的调整的角度。为此，使用计算 $T_{i-1,i}$（例如：$T_{i-1,i}= T_{i-1,i}(p_{ai}, q_i)$）的 DH 法运动参数的实际值从方程（1）求解得出关节的角度 q_i。

接下来进行步骤 8，控制机器人的装置 20 发送步骤 7 中得出关节的角度到机器人 10，使用该关节角度控制关节 102，使工具 40 沿着路径移动。

在如上的根据本申请示例性实施例的方法中，可以首先使机器人按照预定的关节角度携带工具沿着路径完整行进一次，然后对完整路径上的多个路径点执行调整的关节的角度的计算，也可以使机器人按照预定的关节角度携带工具沿着部分路径行进，并对部分路径上的路径点执行调整的关节的角度的计算，并调整机器人在整条路径上

行进时的关节的角度。随着机器人沿着路径行进，控制机器人的系统通过监控工具的姿态，能够不断调整机器人的运动，提高加工的准确性。

此外，根据本申请实施例的另一方面，还提供了存储介质，存储介质包括存储的程序，其中，程序在运行时控制存储介质所在的设备执行根据上述任一项的方法。根据本申请实施例的另一方面，还提供了处理器，处理器用于运行程序，其中，程序运行时执行根据上述任一项的方法。根据本申请实施例的另一方面，还提供了终端，包括：一个或多个处理器、存储器以及一个或多个程序，其中，一个或多个程序被存储在存储器中，并且被配置为由一个或多个处理器执行以执行根据上述任一项的方法。

采用本申请技术方案，可以降低生产的成本，提高灵活性，并且易于机器人的用户使用。本申请的动态追踪系统相对便宜，并且工具上的标记与激光追踪器相比具有更好的能见性。本申请技术方案不需要用户更新机器人控制器上的运动参数。与直接在机器人控制器上更新运动参数相比，本申请技术方案利用单独的控制器，使用实际的运动参数重新计算关节角度，然后使用重新计算的关节角度控制机器人以完成操作。一旦获得了实际的运动参数，只要工具不改变，可以使用这些参数的值用于其他生产任务。

在本申请的上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中没有详述的部分，可以参见其他实施例的相关描述。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的技术内容，可通过其它的方式实现。其中，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如所述单元或模块的划分，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，例如多个单元或模块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，模块或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元或模块可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元或模块显示的部件可以是或者也可以不是物理单元或模块，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元或模块上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元或模块来实现本实施例方案的目的。

另外，在本申请各个实施例中的各功能单元或模块可以集成在一个处理单元或模块中，也可以是各个单元或模块单独物理存在，也可以两个或两个以上单元或模块集成在一个单元或模块中。上述集成的单元或模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元或模块的形式实现。

所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可为个人计算机、服务器或者网络设备等）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、只读存储器（ROM，Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM，Random Access Memory）、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述仅是本申请的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

权 利 要 求 书

1. 控制机器人（10）的方法，其特征在于，所述机器人（10）上设有工具（40），所述工具（40）在所述机器人（10）的携带下沿路径行进，并且所述工具（40）在所述路径的多个路径点处具有预定的位置和预定的方向，所述方法包括：

在所述路径上的多个路径点处，根据在所述路径点处所述机器人（10）的多个关节（102）中的每个关节（102）的预定角度控制所述机器人（10）；

获取所述机器人（10）根据所述预定角度携带所述工具（40）沿所述路径行进时，所述工具（40）在多个所述路径点处的实际的位置和实际的方向；

根据所述工具（40）在多个所述路径点处的实际的位置和实际的方向，确定在所述路径点处所述机器人（10）的实际的运动参数；

根据所述实际的运动参数，确定使所述工具（40）在多个所述路径点处的实际的位置和实际的方向与所述预定的位置和预定的方向一致的在每个所述路径点处所述机器人（10）的多个关节（102）中的每个关节（102）的调整的角度；以及

根据所述调整的角度控制所述机器人（10）使所述工具（40）沿所述路径行进。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

获取所述工具（40）在所述路径上行进的多个所述路径点处的预定的位置和预定的方向；

根据所述工具（40）在每个所述路径点处的预定的位置和预定的方向，确定在每个所述路径点处所述机器人（10）的预定的运动参数；以及

根据所述预定的运动参数，确定在每个所述路径点处所述机器人（10）的多个关节（102）中的每个关节（102）的预定角度。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述工具（40）上设置有标记（42），所述工具（40）的实际的位置和实际的方向是通过动态追踪系统（30）测量所述标记（42）确定的。

4. 根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，确定所述机器人（10）的运动参数包括：

获取所述动态追踪系统（30）、所述机器人（10）的多个关节（102）中的每个关节（102）和所述机器人（10）的基台（104）各自的坐标系；以及

根据所述工具（40）的位置和方向以及坐标系之间的关系，基于逆运动算法确定所述机器人（10）的运动参数。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述路径是所述工具（40）在加工操作时行进的路径。

6. 控制机器人（10）的装置（20），其特征在于，所述机器人（10）上设有工具（40），所述工具（40）在所述机器人（10）的携带下沿路径行进，并且所述工具（40）在所述路径的多个路径点处具有预定的位置和预定的方向，所述装置（20）包括：

初始控制模块（202），被配置为在所述路径上的多个路径点处，根据在所述路径点处所述机器人（10）的多个关节（102）中的每个关节（102）的预定角度控制所述机器人（10）；

追踪模块（204），被配置为获取所述机器人（10）根据所述预定角度携带所述工具（40）沿所述路径行进时，所述工具（40）在多个所述路径点处的实际的位置和实际的方向；

实际运动参数计算模块（206），被配置为根据所述工具（40）在多个所述路径点处的实际的位置和实际的方向，确定在所述路径点处所述机器人（10）的实际的运动参数；

调整角度计算模块（208），被配置为根据所述实际的运动参数，确定使所述工具（40）在多个所述路径点处的实际的位置和实际的方向与所述预定的位置和预定的方向一致的在每个所述路径点处所述机器人（10）的多个关节（102）中的每个关节（102）的调整的角度；以及

调整控制模块（210），被配置为根据所述调整的角度控制所述机器人（10）使所述工具（40）沿所述路径行进。

7. 根据权利要求 6 所述的装置（20），其特征在于，所述装置（20）还包括：

预定姿态获取模块（212），被配置为获取所述工具（40）在所述路径上行进的多个所述路径点处的预定的位置和预定的方向；

预定运动参数计算模块（214），被配置为根据所述工具（40）在每个所述路径点处的预定的位置和预定的方向，确定在每个所述路径点处所述机器人（10）

的预定的运动参数；以及

预定角度计算模块（216），被配置为根据所述预定的运动参数，确定在每个所述路径点处所述机器人（10）的多个关节（102）中的每个关节（102）的预定角度。

8. 根据权利要求 6 或 7 所述的装置（20），其特征在于，所述工具（40）上设置有标记（42），所述工具（40）的实际的位置和实际的方向是通过动态追踪系统（30）测量所述标记（42）确定的。

9. 根据权利要求 8 所述的装置（20），其特征在于，确定所述机器人（10）的运动参数包括：

获取所述动态追踪系统（30）、所述机器人（10）的多个关节（102）中的每个关节（102）和所述机器人（10）的基台（104）各自的坐标系；以及

根据所述工具（40）的位置和方向以及坐标系之间的关系，基于逆运动算法确定所述机器人（10）的运动参数。

10. 根据权利要求 6 或 7 所述的装置（20），其特征在于，所述路径是所述工具（40）在加工操作时行进的路径。

11. 控制机器人的系统（1），其特征在于，所述机器人（10）上设有工具（40），所述工具（40）在所述机器人（10）的携带下沿路径行进，并且所述工具（40）在所述路径的多个路径点处具有预定的位置和预定的方向，所述系统（1）包括：

动态追踪系统（30），用于测量所述工具（40）的实际的位置和实际的方向；以及

控制机器人的装置（20），所述装置（20）包括：

初始控制模块（202），被配置为在所述路径上的多个路径点处，根据在所述路径点处所述机器人（10）的多个关节（102）中的每个关节（102）的预定角度控制所述机器人（10）；

追踪模块（204），被配置为从所述动态追踪系统（30）获取所述机器人（10）根据所述预定角度携带所述工具（40）沿所述路径行进时，所述工具（40）在多个所述路径点处的实际的位置和实际的方向；

实际运动参数计算模块（206），被配置为根据所述工具（40）在多个所述路径点处的实际的位置和实际的方向，确定在所述路径点处所述机器人（10）的实

际的运动参数；

调整角度计算模块（208），被配置为根据所述实际的运动参数，确定使所述工具（40）在多个所述路径点处的实际的位置和实际的方向与所述预定的位置和预定的方向一致的在每个所述路径点处所述机器人（10）的多个关节（102）中的每个关节（102）的调整的角度；以及

调整控制模块（210），被配置为根据所述调整的角度控制所述机器人（10）使所述工具（40）沿所述路径行进。

12. 根据权利要求 11 所述的系统（1），其特征在于，所述装置（20）还包括：

预定姿态获取模块（212），被配置为获取所述工具（40）在所述路径上行进的多个所述路径点处的预定的位置和预定的方向；

预定运动参数计算模块（214），被配置为根据所述工具（40）在每个所述路径点处的预定的位置和预定的方向，确定在每个所述路径点处所述机器人（10）的预定的运动参数；以及

预定角度计算模块（216），被配置为根据所述预定的运动参数，确定在每个所述路径点处所述机器人（10）的多个关节（102）中的每个关节（102）的预定角度。

13. 根据权利要求 11 或 12 所述的系统（1），其特征在于，所述工具（40）上设置有标记（42），所述工具（40）的实际的位置和实际的方向是通过动态追踪系统（30）测量所述标记（42）确定的。

14. 存储介质，其特征在于，所述存储介质包括存储的程序，其中，所述程序在运行时控制所述存储介质所在的设备执行根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法。

15. 处理器，其特征在于，所述处理器用于运行程序，其中，所述程序运行时执行根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法。

16. 终端，包括：一个或多个处理器、存储器以及一个或多个程序，其中，所述一个或多个程序被存储在所述存储器中，并且被配置为由所述一个或多个处理器执行以执行根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法。

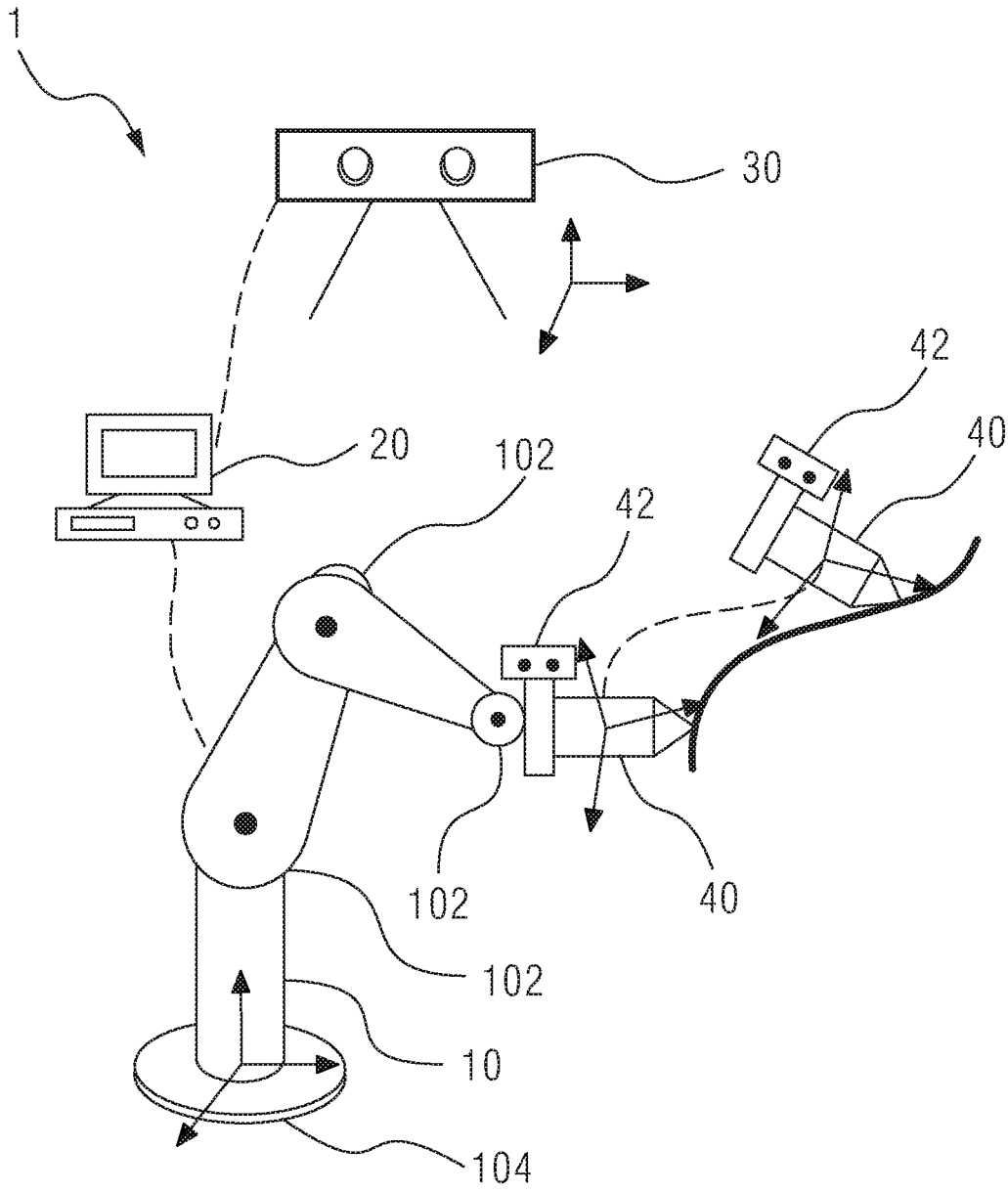


图1

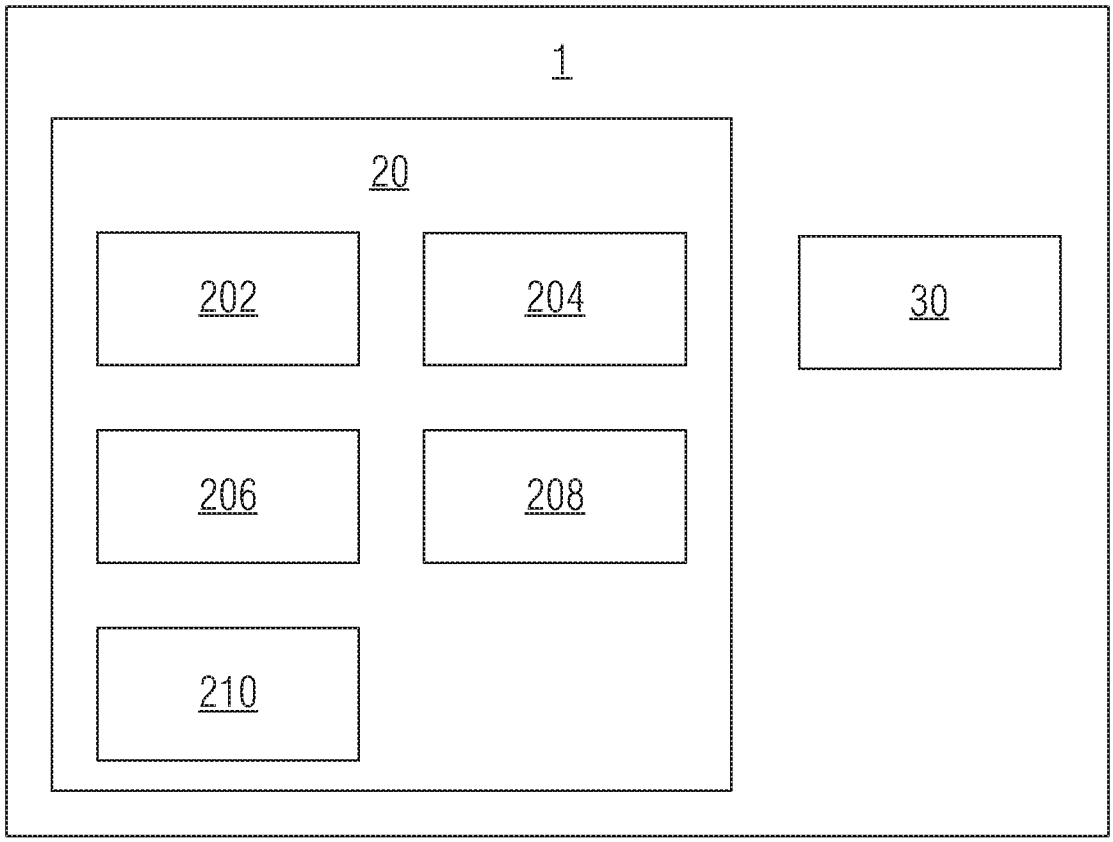


图2

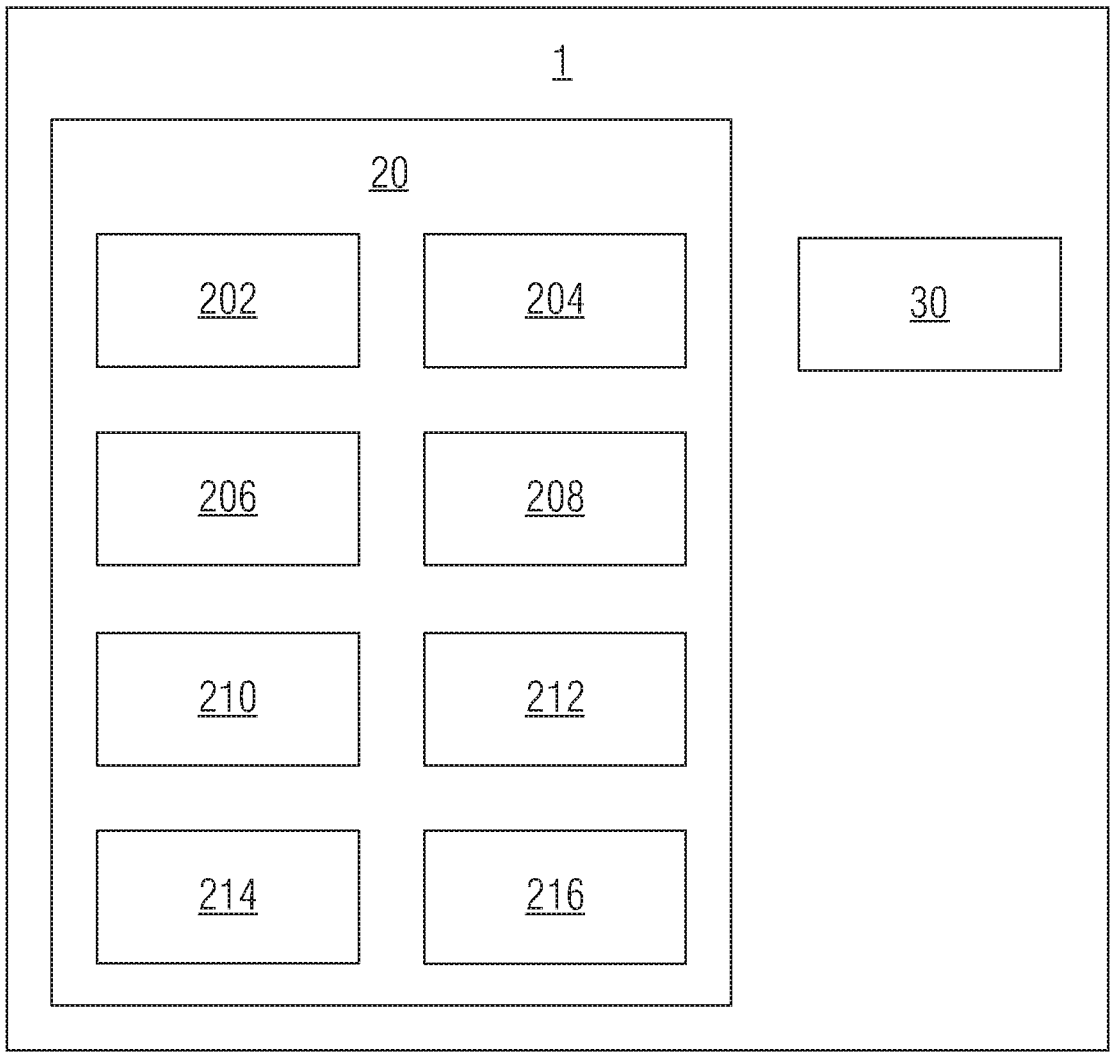


图3

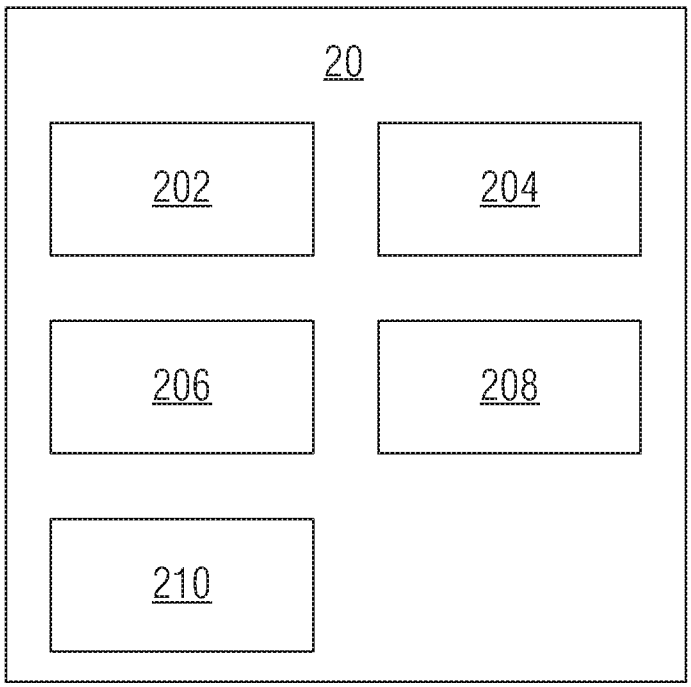


图4

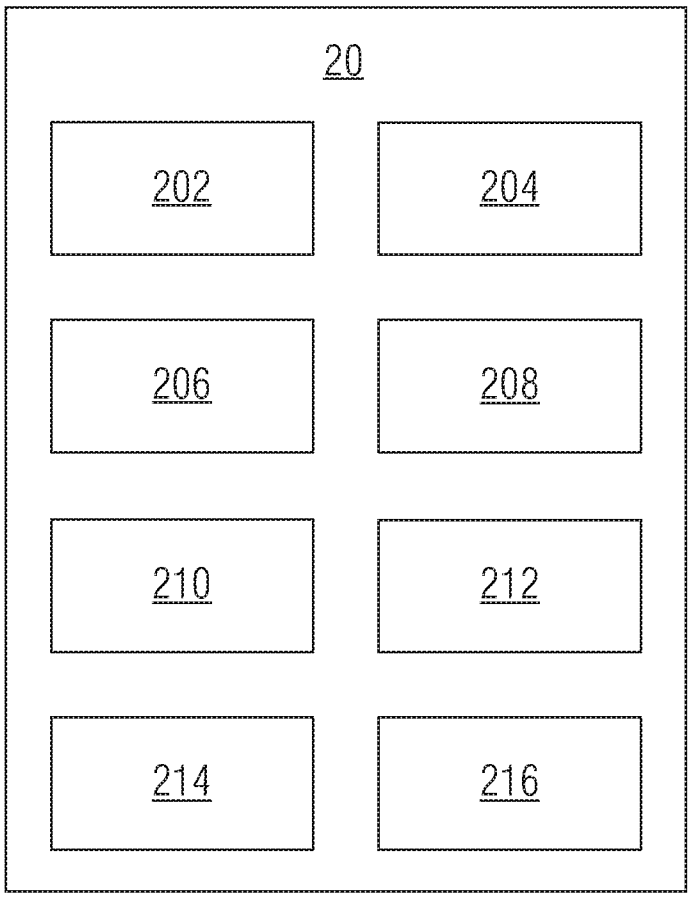


图5

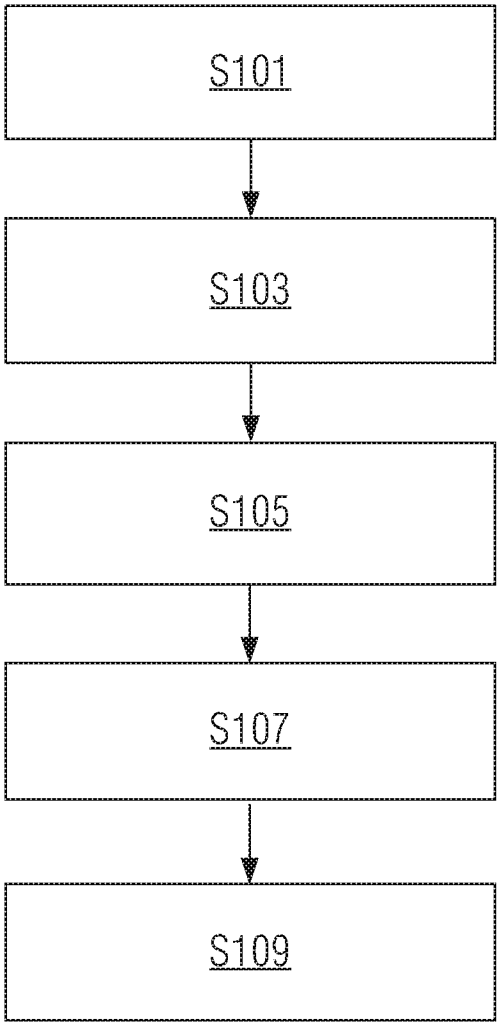


图6

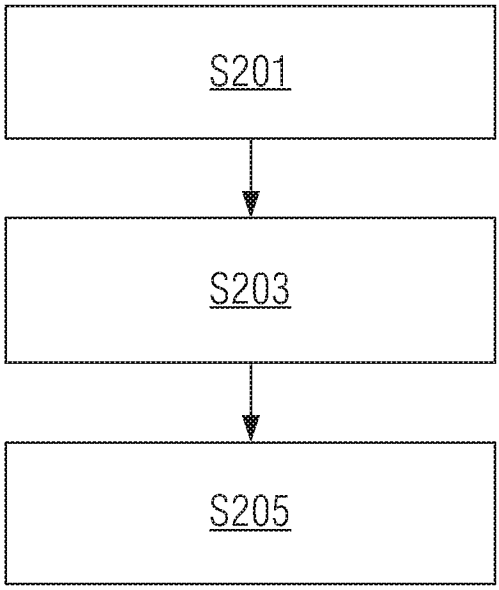


图7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2019/109586

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B25J 9/18(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

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)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI, IEEE, GOOGLE: 机器人, 工具, 机械臂, 路径, 预定, 方向, 位置, 位姿, 角度, 关节, 实际, 调整, robot, device, arm, path, preset, direction, position, gesture, angle, joint, actually, adjust

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103418950 A (JIANGNAN UNIVERSITY et al.) 04 December 2013 (2013-12-04) description, paragraphs [0027]-[0028]	1-16
A	CN 104626152 A (SIASUN ROBOT & AUTOMATION CO., LTD.) 20 May 2015 (2015-05-20) entire document	1-16
A	CN 104965517 A (ZHANG, Yaolun) 07 October 2015 (2015-10-07) entire document	1-16
A	US 5532924 A (FANUC LTD.) 02 July 1996 (1996-07-02) entire document	1-16
A	JP 2009136994 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 25 June 2009 (2009-06-25) entire document	1-16

☐ 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
"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	Date of mailing of the international search report
18 June 2020	**29 June 2020**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088** **China**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2019/109586

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	103418950	A	04 December 2013	None			
CN	104626152	A	20 May 2015	None			
CN	104965517	A	07 October 2015	None			
US	5532924	A	02 July 1996	JP	H06328385	A	29 November 1994
				WO	9427791	A1	08 December 1994
JP	2009136994	A	25 June 2009	US	2009148035	A1	11 June 2009

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2019/109586

A. 主题的分类

B25J 9/18(2006.01)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)

B25J

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））

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI, IEEE, GOOGLE: 机器人，工具，机械臂，路径，预定，方向，位置，位姿，角度，关节，实际，调整，robot, device, arm, path, preset, direction, position, gesture, angle, joint, actually, adjust

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 103418950 A (江南大学等) 2013年 12月 4日 (2013 - 12 - 04) 说明书第[0027]-[0028]段	1-16
A	CN 104626152 A (沈阳新松机器人自动化股份有限公司) 2015年 5月 20日 (2015 - 05 - 20) 全文	1-16
A	CN 104965517 A (张耀伦) 2015年 10月 7日 (2015 - 10 - 07) 全文	1-16
A	US 5532924 A (FANUC LTD.) 1996年 7月 2日 (1996 - 07 - 02) 全文	1-16
A	JP 特开2009136994 A (本田技研工业株式会社) 2009年 6月 25日 (2009 - 06 - 25) 全文	1-16

☐ 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

“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	国际检索报告邮寄日期
2020年 6月 18日	2020年 6月 29日
ISA/CN的名称和邮寄地址 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	受权官员 胡百乐 电话号码 86-(10)-53961519

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2019/109586

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	103418950	A	2013年 12月 4日	无			
CN	104626152	A	2015年 5月 20日	无			
CN	104965517	A	2015年 10月 7日	无			
US	5532924	A	1996年 7月 2日	JP	H06328385	A	1994年 11月 29日
				WO	9427791	A1	1994年 12月 8日
JP	2009136994	A	2009年 6月 25日	US	2009148035	A1	2009年 6月 11日