

(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
2019 年 1 月 17 日 (17.01.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/010918 A1

- (51) 国际专利分类号:
B25J 9/00 (2006.01) **B25J 9/16** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/116485
- (22) 国际申请日: 2017 年 12 月 15 日 (15.12.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201710566033.6 2017 年 7 月 12 日 (12.07.2017) CN
- (71) 申请人: 江苏科技大学 (JIANGSU UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国江苏省镇江市梦溪路 2 号, Jiangsu 212003 (CN)。江苏科技大学海洋装备研究院 (MARINE EQUIPMENT AND TECHNOLOGY INSTITUTE JIANGSU UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国江苏省镇江市梦溪路 2 号, Jiangsu 212003 (CN)。
- (72) 发明人: 卢道华 (LU, Daohua); 中国江苏省镇江市梦溪路 2 号, Jiangsu 212003 (CN)。 陈文君

(CHEN, Wenjun); 中国江苏省镇江市梦溪路 2 号, Jiangsu 212003 (CN)。 韩彬 (HAN, Bin); 中国江苏省镇江市梦溪路 2 号, Jiangsu 212003 (CN)。 王佳 (WANG, Jia); 中国江苏省镇江市梦溪路 2 号, Jiangsu 212003 (CN)。

(74) 代理人: 北京一格知识产权代理事务所 (普通合伙) (BEIJING YIGE INTELLECTUAL PROPERTY AGENT LTD (GENERAL PARTNERSHIP)); 中国北京市海淀区悦秀路 99 号通厦公元 99 写字楼 1 单元 303 室, Beijing 100096 (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,

(54) Title: WAVE COMPENSATION ROBOT SYSTEM AND CONTROL METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 一种波浪补偿机器人系统及其控制方法

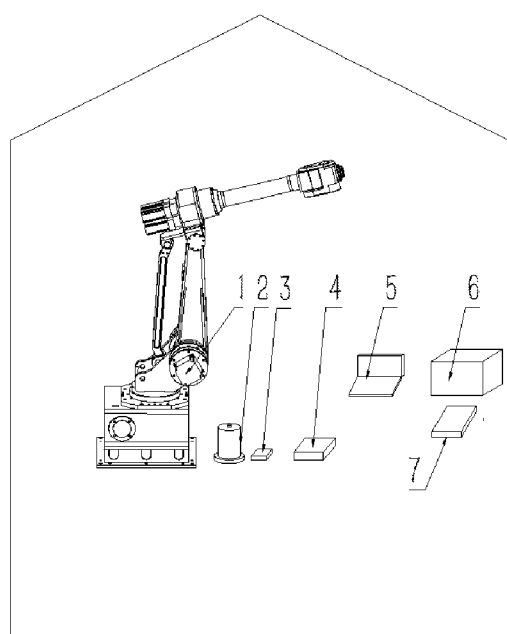


图 1

(57) Abstract: A wave compensation robot system and a control method therefor. The wave compensation robot system is installed on a deck of a ship, and comprises: a mechanical arm (1), a controller (6), a demonstrator (7), an inertial navigation (2), a PC (5), a switch (4) and an RS232-to-Ethernet module (3). During use, first, the inertial navigation (2) is used to detect a moving state of the deck of the ship caused by wind and waves; then, data is sent to the PC (5), and a data string is extracted and processed in the PC (5); next, base coordinates and a fuzzy PID control algorithm are compiled and tracked, in software in the PC (5), by utilizing the extracted data; after the compilation is completed, with no errors, these programs are downloaded to the controller (6) through a network cable; a motion instruction is compiled in the demonstrator (7); and finally, the mechanical arm (1) is controlled to complete the substance supply work in combination with the programs in the controller (6) and a command in the demonstrator (7) together.

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))。

(57) 摘要: 一种波浪补偿机器人系统及其控制方法, 波浪补偿机器人系统安装在船舶的甲板, 包括机械臂(1)、控制器(6)、示教器(7)、惯导(2)、PC(5)、交换机(4)和RS232转以太网模块(3); 使用时, 首先, 运用惯导(2)检测出由于风浪引起的船舶甲板的运动状态; 然后, 将数据传送给PC(5), 在PC(5)中对数据串进行提取和处理; 接着, 在PC(5)中的软件里运用提取出来的数据编译跟踪基座标和模糊PID控制算法; 编译完成之后, 在没有错误的情况下, 将这些程序通过网线下载到控制器(6)中; 在示教器(7)中编译运动指令; 最后, 结合控制器(6)中的程序和示教器(7)中的命令共同控制机械臂(1)完成物资补给工作。

一种波浪补偿机器人系统及其控制方法

技术领域

本发明涉及海上船用机械技术领域，尤其涉及一种波浪补偿机器人系统及其控制方法。

背景技术

随着人类对地球资源的不断探索和开采，丰富的海洋资源得到了越来越多人的青睐。海洋资源可开发的潜力很大，近年来在海上作业的海洋平台和船舶的数量不断增加。通常，在海洋平台和船舶作业时，需要不断的为其补充食品和燃油等物资，保证其能够正常作业。在不能靠岸和停止工作的情况下，一般采用海上补给的方式，对海洋平台和船舶进行物资补给。由于风浪的影响，船舶会做无规律的摇摆导致船舶的相对位置发生变化。同时，这些变化会导致物资补给的难度加大，影响工作效率和人员安全等问题发生。所以，如何去除风浪对补给船舶工作中的影响，提高工作效率和保证工作人员安全，有着重大的意义。

目前，海上补给大多数是通过钢丝绳将补给物资从补给船舶传输到海洋平台和接收船舶上的，并且钢丝绳是悬空设置的。由于风浪的影响，钢丝绳上运送的物资会产生无规律的摇摆，有可能在比较恶劣的海况下发生物资坠海和碰撞船体及相互碰撞等问题。

例如，中国专利 201610950110.3 中所述的一种波浪补偿系统及其控制方法。包括高架索绞车、张力作动筒、滑轮组、吊车、蓄能器、

驱动装置以及控制装置。高架索绞车的钢丝绳依次穿过张力作动筒、滑轮组、吊车，张力作动筒包括定滑轮、动滑轮以及设置在动滑轮和动滑轮之间的液压油缸，液压油缸的缸体与定滑轮固定连接，液压油缸的活塞杆与动滑轮固定连接，蓄能器与液压油缸连通，驱动装置与高架索绞车传动连接，控制装置包括用于检测活塞杆的位移的位移传感器、根据活塞杆的位移控制高架索绞车转动的控制器，控制器分别于位移传感器和驱动装置连接。通过高架索绞车协同张力作动筒共同进行波浪补偿。

上述专利中补偿系统的结构复杂，安装繁琐、效率和补偿精度不高，维护麻烦，成本高；针对上述技术问题，因此需要研发一种具有结构简单、操作方便、使用范围广、效率高和功能多等优点的串联的多自由度波浪补偿机器人系统和该系统的控制方法。

发明内容

本发明要解决的技术问题是提供一种波浪补偿机器人系统及其控制方法，能够解决在海上进行补给工作时，由于风浪引起补给船的晃动而造成补给物资、船体和补给人员的危险等问题。

为解决上述技术问题，本发明的技术方案为：一种波浪补偿机器人系统，该系统安装在船舶的甲板；其创新点在于：包括机械臂、控制器、示教器、惯导、PC、交换机和 RS232 转以太网模块；

所述机械臂通过螺栓固定在船舶甲板上；所述惯导通过螺栓固定连接在机械臂旁的船舶甲板上，用来实时检测船舶所受风浪影响后的状态；所述 RS232 转以太网模块通过螺栓固连在惯导旁船舶甲板上，

RS232 转以太网模块与惯导的输出端口通过数据线相连；

所述交换机在甲板通过数据线与各部件相连建立局域网用于传送数据；所述 PC 接收惯导输出的数据，进行数据处理、编译跟踪基座标程序和控制算法进行补偿，将编译好的程序下载到控制器；所述示教器和控制器配合对机械臂进行控制；所述控制器的一端与计算机进行数据交换，控制器的另一端与机械臂相连并控制机械臂进行补偿运动。

一种上述的波浪补偿机器人系统的控制方法，其创新点在于：具体步骤如下：

S1：首先运用惯导实时检测出由于风浪引起的船舶甲板的变化数据，将船舶甲板变化数据通过 RS232 转以太网模块输出；

S2：通过交换机建立的局域网将惯导发送出来的数据传送到 PC 中；

S3：在 PC 中通过软件对收到的数据进行处理，并且利用处理好的数据编译跟踪基座标程序和控制算法进行补偿；

S4：将编译好的程序通过局域网下载到控制器中，在示教器中编译运动指令；

S5：将控制器和示教器中的程序与命令相互结合后，共同控制机械臂运动，对机械臂末端进行补偿，使其能够平稳的运送物资。

进一步的，所述 S1 中的惯导能够实时检测出横摇、纵摇的角度，横荡、纵荡和升沉的距离，横荡、纵荡和升沉的速度。

进一步的，所述 S3 中跟踪基座标是将惯导中检测出来基座标和世界坐标的偏移量找出来，通过编程实现将输入的新值不断覆盖旧值

再配合控制器底层的算法实现跟踪基座标，再进行纠偏基座标，实现基座标和世界坐标系的重合，保证即使机械臂的基座在运动，末端执行器也能够平稳的运送补给物资。

进一步的，控制算法运用的是模糊 PID 控制，运用模糊数学的基本理论和方法，把规则的条件、操作用模糊集表示，并把这些模糊控制及有关信息作为知识存入计算机知识库中，然后根据控制的实际响应情况，运用模糊数实现对 PID 参数的最佳调整。

本发明的优点在于：

1) 本发明装置中采用的机械臂与普通的吊机等物资补偿装置相比较，具有结构简单、紧凑、方便维护、可补偿方向多、精度高和方便操作等优点。

2) 本发明装置中采用的机械臂与运用钢丝绳等进行物资补给的系统相比较，具有精度高、可靠性强和增加操作人员安全性等优点。

3) 本发明装置中的控制方法新颖，不需要进入底层进行开发。在二次开发的情况下可以达到目的，与底层开发的工作量相比，工作量更小，实现效果更好。

4) 本发明装置和控制方法适用于大多数串联结构机械臂，不具有某一品牌和型号的局限性，适用范围广。控制方法新颖，算法简单，补偿效果好。

附图说明

下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

图 1 为本发明的一种波浪补偿机器人系统的整体结构示意图。

图 2 为本发明的一种波浪补偿机器人控制方法的硬件系统流程图。

图 3 为本发明的一种波浪补偿机器人控制方法的跟踪基座标原理图。

图 4 为本发明的一种波浪补偿机器人控制方法的模糊PID控制系统模糊规则运行流程图。

图 5 为本发明的一种波浪补偿机器人控制方法的流程图。

具体实施方式

下面的实施例可以使本专业的技术人员更全面地理解本发明，但并不因此将本发明限制在所述的实施例范围之中。

如图 1 所示的一种波浪补偿机器人系统，该波浪补偿机器人系统整体是安装在船舶甲板上；该系统由机械臂主体 1、惯导 2、RS232 转以太网模块 3、交换机 4、PC5、控制器 6、示教器 7 组成。机械臂主体 1 通过螺栓固连在船舶甲板上，用于运送补给物资；根据惯导 2 的安装要求和使用方法，通过螺栓将惯导 2 固连在船舶甲板上，靠近机械臂主体 1 的基座；惯导 2 可以实时检测出风浪引起的船舶姿态的变化，同时转换后也是机械臂主体 1 的基座标的变换；RS232 转以太网模块 3 通过螺栓固连在船舶甲板上，一端通过 DB9 针的串口线与惯导 2 相连，另一端通过网线与交换机 4 相连；交换机 4 通过网线与 RS232 转换模块 3、PC5、控制器 6 以及示教器 7 相连接，从而构成一个局域网；PC5 接收惯导 2 发送的数据后进行编译和处理，再通过软件进行编译跟踪基座标程序和控制算法进行补偿，最后将编译好的程

序下载到控制器 6 中；控制器 6 中有机臂底层的控制算法能够自动规划路径，控制机械臂主体 1 进行运动；示教器 7 编写移动指令和控制器 6 需要共同使用对机械臂主体 1 进行波浪补偿控制。

图 2 为硬件系统流程图；惯导 2 检测船舶甲板在风浪条件下的运动状态，并且实时发送数据；惯导 2 的端口是 RS232 端口，为了读取数据需要使用 RS232 转以太网模块 3 进行更好的传送；交换机 4 将整个系统建立起一个局域网，便于局域网中的数据传送；RS232 转以太网模块 3、PC5、控制器 6 和示教器 7 均通过网线与交换机相连接；通过 PC5 对数据进行处理和程序的编译，将编译好的程序下载到控制器 6 中，最后通过控制器 6 和示教器 7 共同控制机械臂主体 1 进行物资补给的运送。

图 3 为波浪补偿功能的机器人系统的跟踪基座标原理图。在船舶没有受到风浪影响的情况下，机械臂的基座标系和世界坐标系是重合的，即坐标系 XYZ；当船舶在作业过程中受到风浪影响之后，由于甲板的晃动和摇摆，基座标系 $X' Y' Z'$ 和世界坐标系 XYZ 的原点 O 和 O' 重合，其余部分将不再重合；通过惯导 2 检测到的数据串，我们通过软件提取该数据串中需要使用的数据；这些数据是基座标和世界坐标的角度偏移量或者位置偏移量，将需要进行补偿方向的数据提取出来，以控制器 6 能够识别的格式不断发送给控制器；控制器 6 中将实时收到基座标与世界坐标系的变化量，将这些变化量取反即为基座标需要补偿的变化量。

图 4 为模糊 PID 控制系统模糊规则运行流程图；模糊控制通过模

糊逻辑和近似推理方法，用计算机把人的经验形式化、模型化，根据给定的语言控制规则进行模糊推理，给出模糊输出判决，并将其转化为精确量，将反馈送到被控对象。用系统输出的偏差 e 和输出偏差变化率 ec 作为输入信息，把控制量的变化作为控制器的输出量。PC 根据采样得到的 e 和 ec 通过查询控制规则表求得控制量，馈送到控制对象实现过程的模糊控制。误差 e 和误差变化率 ec 的论域分别为

$$e = \{-6, -5, -4, -3, -2, -1, -0, +0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$ec = \{-6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 选取误差 e 和误差变化率 ec 的语言变量值分别为 $e = \{NB, NM, NS, NZ, PZ, PS, PM, PB\}$

$ec = \{NB, NM, NS, Z, PS, PM, PB\}$ 误差 e 和误差变化率 ec 变化定义方位定义为模糊集上的论域： $e, ec = \{-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ 其模糊子集为 $e, ec = \{NB, NM, NS, O, PS, PM, PB\}$ ，元素分别代表负大、负中、负小、零、正小、正中、正大。设 K_p 、 K_I 、 K_D 服从正态分布，可以得到各模糊子集的隶属度，再根据隶属度数值表和各参数模糊控制模型，应用模糊合成理论设计 PID 参数的模糊矩阵表，查出修正参数，最后带入以下公式中

$$K_p = K_p' + \{e_i, ec_i\}_p$$

$$K_I = K_I' + \{e_i, ec_i\}_I$$

$$K_D = K_D' + \{e_i, ec_i\}_D$$

通过查表和运算完成对 PID 参数的自校正工作。

图 5 为波浪补偿控制方法流程图；首先运用惯导 2 检测出由于风浪引起的船舶甲板的运动状态；然后，将数据传送给 PC5，在 PC5 中

对数据串进行提取和处理；接着，在 PC5 中的软件里运用提取出来的数据编译跟踪基坐标和模糊 PID 控制算法；编译完成之后，在没有错误的情况下，将这些程序通过网线下载到控制器 6 中；下一步，在示教器 7 中编译运动指令。例如，想运用机械臂将补给物资以直线的方式从补给船运送出去，那么需要在示教器 7 中编辑直线命令和运用相对参考系等命令；最后，结合控制器 6 中的程序和示教器 7 中的命令共同控制机械臂主体 1 完成物资补给工作。

本行业的技术人员应该了解，本发明不受上述实施例的限制，上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理，在不脱离本发明精神和范围的前提下，本发明还会有各种变化和改进，这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

权利要求书

1. 一种波浪补偿机器人系统, 该系统安装在船舶的甲板; 其特征在于: 包括机械臂、控制器、示教器、惯导、PC、交换机和 RS232 转以太网模块;

所述机械臂通过螺栓固定在船舶甲板上; 所述惯导通过螺栓固定连接在机械臂旁的船舶甲板上, 用来实时检测船舶所受风浪影响后的状态; 所述 RS232 转以太网模块通过螺栓固连在惯导旁船舶甲板上, RS232 转以太网模块与惯导的输出端口通过数据线相连;

所述交换机在甲板通过数据线与各部件相连建立局域网用于传送数据; 所述 PC 接收惯导输出的数据, 进行数据处理、编译跟踪基座标程序和控制算法进行补偿, 将编译好的程序下载到控制器; 所述示教器和控制器配合对机械臂进行控制; 所述控制器的一端与计算机进行数据交换, 控制器的另一端与机械臂相连并控制机械臂进行补偿运动。

2. 一种权利要求 1 所述的波浪补偿机器人系统的控制方法, 其特征在于: 具体步骤如下:

S1: 首先运用惯导实时检测出由于风浪引起的船舶甲板的变化数据, 将船舶甲板变化数据通过 RS232 转以太网模块输出;

S2: 通过交换机建立的局域网将惯导发送出来的数据传送到 PC 中;

S3: 在 PC 中通过软件对收到的数据进行处理, 并且利用处理好的数据编译跟踪基座标程序和控制算法进行补偿;

S4: 将编译好的程序通过局域网下载到控制器中, 在示教器中编译运

动指令；

S5：将控制器和示教器中的程序与命令相互结合后，共同控制机械臂运动，对机械臂末端进行补偿，使其能够平稳的运送物资。

3. 根据权利要求 2 所述的一种波浪补偿机器人系统的控制方法，其特征在于：所述 S1 中的惯导能够实时检测出横摇、纵摇的角度，横荡、纵荡和升沉的距离，横荡、纵荡和升沉的速度。

4. 根据权利要求 2 所述的一种波浪补偿机器人系统的控制方法，其特征在于：所述 S3 中跟踪基座标是将惯导中检测出来基座标和世界坐标的偏移量找出来，通过编程实现将输入的新值不断覆盖旧值再配合控制器底层的算法实现跟踪基座标，再进行纠偏基座标，实现基座标和世界坐标系的重合，保证即使机械臂的基座在运动，末端执行器也能够平稳的运送补给物资。

5. 根据权利要求 2 所述的一种波浪补偿机器人系统的控制方法，其特征在于：控制算法运用的是模糊 PID 控制，运用模糊数学的基本理论和方法，把规则的条件、操作用模糊集表示，并把这些模糊控制及有关信息作为知识存入计算机知识库中，然后根据控制的实际响应情况，运用模糊数实现对 PID 参数的最佳调整。

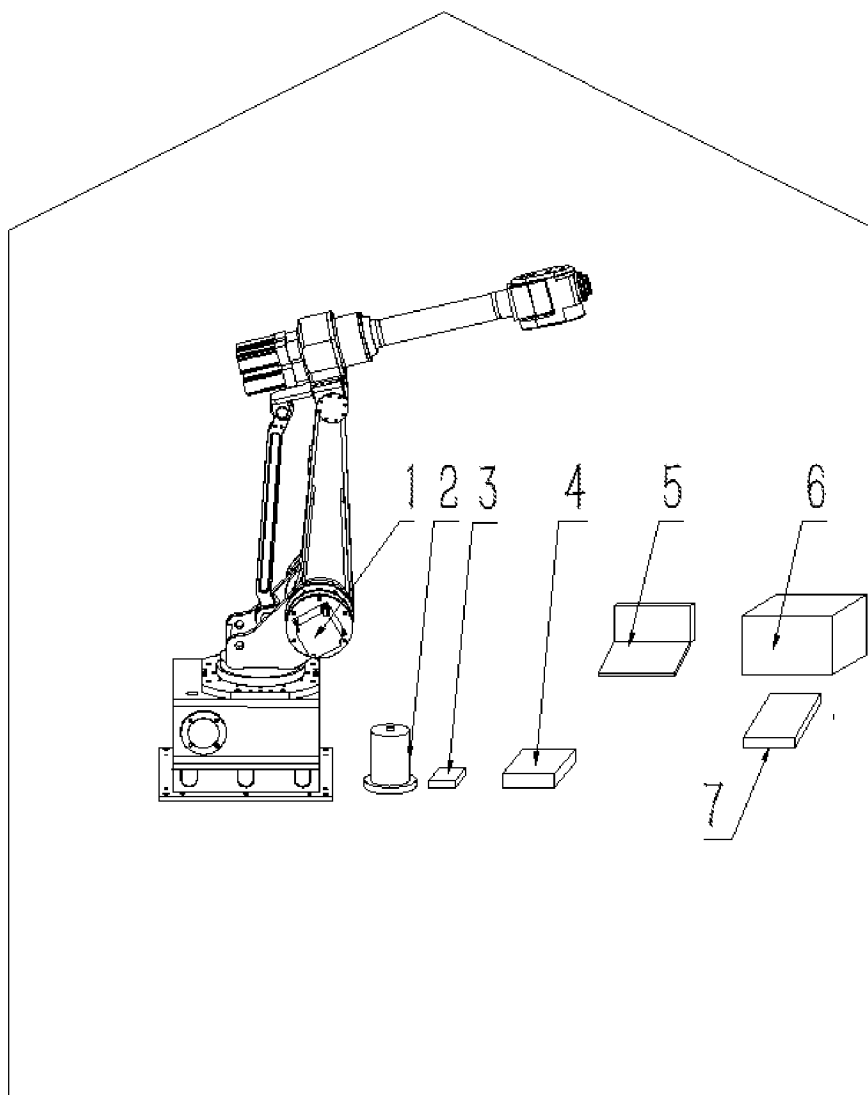


图 1

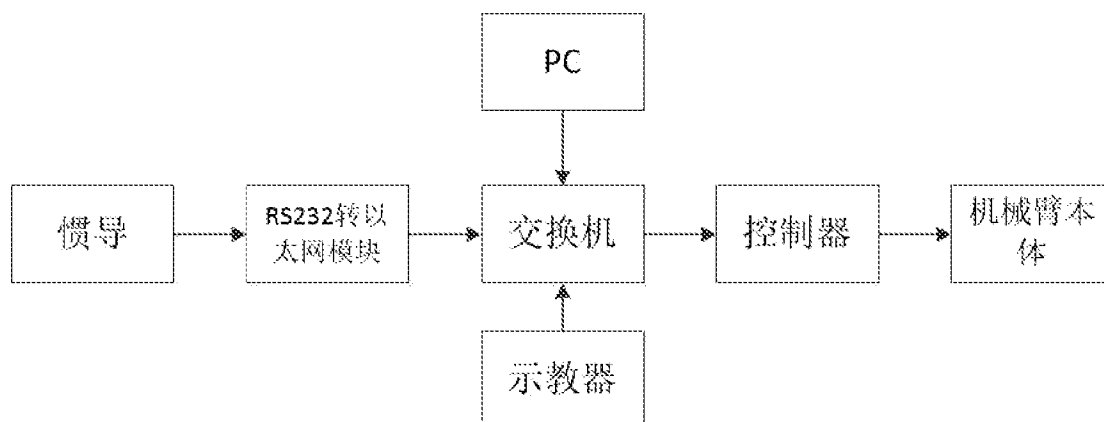


图 2

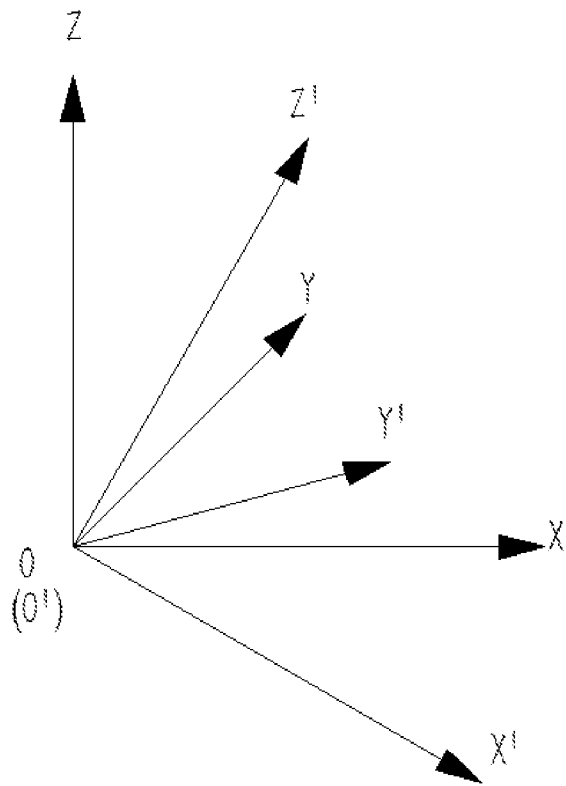


图 3

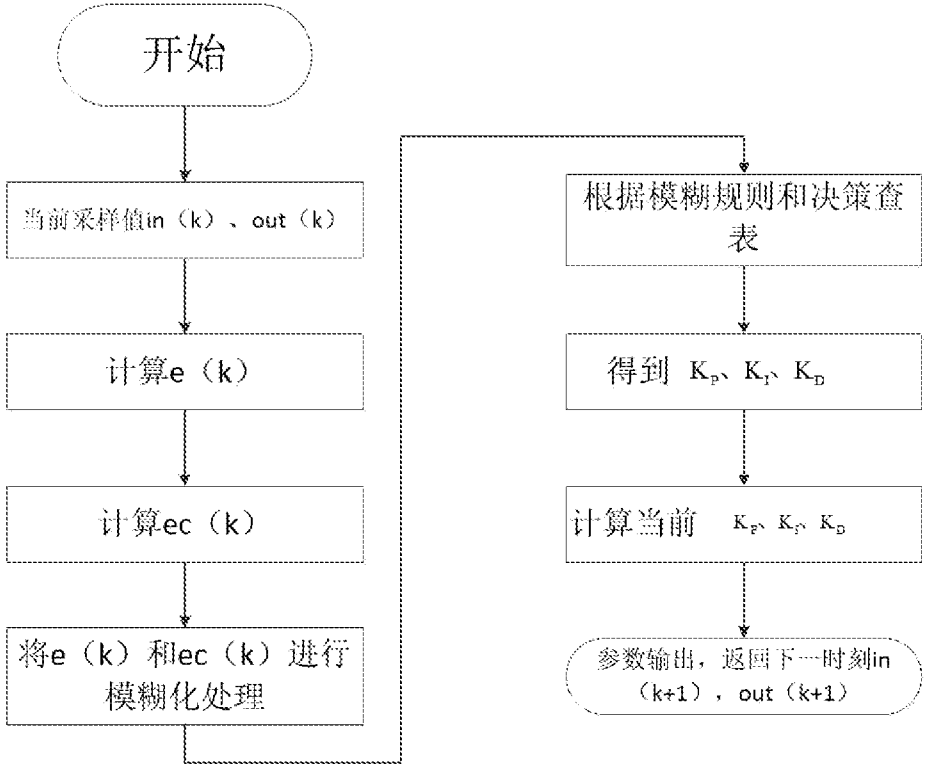


图 4

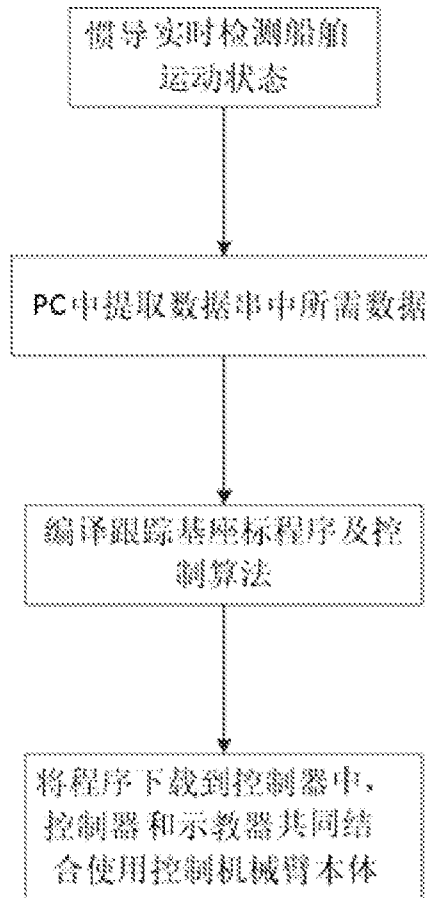


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/116485

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B25J 9/00 (2006.01) i; B25J 9/16 (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, EPODOC, WPI, CNKI: 波浪, 补偿, 预测, 机器人, 机械臂, 手臂, 示教, 惯导, 惯性导航, 测量, 交换机, 局域网, 以太网, 组网, 通信, 模糊, wave, compensating, locate, location, predict+, boat, ship, inertial ? navigation, robot, arm, control+, PID

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 106826772 A (JIANGSU UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY INSTITUTE OF MARINE EQUIPMENT), 13 June 2017 (13.06.2017), description, paragraphs 22-26, and figures 1-5	1-5
A	US 2015019006 A1 (KABUSHIKI KAISHA YASKAWA DENKI), 15 January 2015 (15.01.2015), entire document	1-5
A	CN 202716273 U (SHANGHAI TRIOWIN AUTOMATION MACHINERY CO., LTD.), 06 February 2013 (06.02.2013), entire document	1-5
A	CN 105058396 A (SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY), 18 November 2015 (18.11.2015), entire document	1-5
A	CN 103158156 A (YASKAWA ELECTRIC CORPORATION), 19 June 2013 (19.06.2013), entire document	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 09 March 2018	Date of mailing of the international search report 28 March 2018
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer WEI, Xiaolei Telephone No. (86-10) 010-53961044

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/116485

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106826772 A	13 June 2017	None	
US 2015019006 A1	15 January 2015	JP 5928922 B2	01 June 2016
		WO 2013150598 A1	10 October 2013
		JP WO 2013150598 A1	14 December 2015
		EP 2835234 A1	11 February 2015
		CN 104220220 A	17 December 2014
		EP 2835234 A4	17 February 2016
CN 202716273 U	06 February 2013	CN 102616577 A	01 August 2012
CN 105058396 A	18 November 2015	None	
CN 103158156 A	19 June 2013	EP 2604397 A3	10 September 2014
		EP 2604397 A2	19 June 2013
		JP 2013123762 A	24 June 2013
		CN 103158156 B	11 March 2015
		US 8918216 B2	23 December 2014
		US 2013151010 A1	13 June 2013
		JP 5516563 B2	11 June 2014

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/116485

A. 主题的分类

B25J 9/00(2006.01)i; B25J 9/16(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, EPODOC, WPI, CNKI; 波浪, 补偿, 预测, 机器人, 机械臂, 手臂, 示教, 惯导, 惯性导航, 测量, 交换机, 局域网, 以太网, 组网, 通信, 模糊, wave, compensating, locate, location, predict+, boat, ship, inertial, navigation, robot, arm, control+, PID

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
X	CN 106826772 A (江苏科技大学海洋装备研究院) 2017年 6月 13日 (2017 - 06 - 13) 说明书第22-26段、图1-5	1-5
A	US 2015019006 A1 (KABUSHIKI KAISHA YASKAWA DENKI) 2015年 1月 15日 (2015 - 01 - 15) 全文	1-5
A	CN 202716273 U (上海沃迪自动化装备股份有限公司) 2013年 2月 6日 (2013 - 02 - 06) 全文	1-5
A	CN 105058396 A (深圳先进技术研究院) 2015年 11月 18日 (2015 - 11 - 18) 全文	1-5
A	CN 103158156 A (株式会社安川电机) 2013年 6月 19日 (2013 - 06 - 19) 全文	1-5

☐ 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

2018年 3月 9日

国际检索报告邮寄日期

2018年 3月 28日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(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

韦晓磊

电话号码 (86-10)010-53961044

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/116485

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	106826772	A	2017年 6月 13日	无			
US	2015019006	A1	2015年 1月 15日	JP	5928922	B2	2016年 6月 1日
				WO	2013150598	A1	2013年 10月 10日
				JP	W02013150598	A1	2015年 12月 14日
				EP	2835234	A1	2015年 2月 11日
				CN	104220220	A	2014年 12月 17日
				EP	2835234	A4	2016年 2月 17日
CN	202716273	U	2013年 2月 6日	CN	102616577	A	2012年 8月 1日
CN	105058396	A	2015年 11月 18日	无			
CN	103158156	A	2013年 6月 19日	EP	2604397	A3	2014年 9月 10日
				EP	2604397	A2	2013年 6月 19日
				JP	2013123762	A	2013年 6月 24日
				CN	103158156	B	2015年 3月 11日
				US	8918216	B2	2014年 12月 23日
				US	2013151010	A1	2013年 6月 13日
				JP	5516563	B2	2014年 6月 11日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)