

# (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  
2016年12月15日 (15.12.2016)

(10) 国际公布号  
WO 2016/197552 A1

- (51) 国际专利分类号:  
G06F 17/50 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/095407
- (22) 国际申请日: 2015年11月24日 (24.11.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201510312646.8 2015年6月8日 (08.06.2015) CN
- (71) 申请人: 广东工业大学 (GUANGDONG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国广东省广州市番禺区广州大学城外环西路 100 号, Guangdong 510006 (CN)。
- (72) 发明人: 杨志军 (YANG, Zhijun); 中国广东省广州市番禺区广州大学城外环西路 100 号, Guangdong 510006 (CN)。 白有盾 (BAI, Youdun); 中国广东省广州市番禺区广州大学城外环西路 100 号, Guangdong 510006 (CN)。 陈新 (CHEN, Xin); 中国广东省广州市番禺区广州大学城外环西路 100 号, Guangdong 510006 (CN)。 高健 (GAO, Jian); 中国广东省广州市番禺区广州大学城外环西路 100 号, Guangdong 510006 (CN)。 陈新度 (CHEN, Xindu); 中国广东省广州市番禺区广州大学城外环西路 100 号,

Guangdong 510006 (CN)。 贺云波 (HE, Yunbo); 中国广东省广州市番禺区广州大学城外环西路 100 号, Guangdong 510006 (CN)。 陈云 (CHEN, Yun); 中国广东省广州市番禺区广州大学城外环西路 100 号, Guangdong 510006 (CN)。 李成祥 (LI, Chengxiang); 中国广东省广州市番禺区广州大学城外环西路 100 号, Guangdong 510006 (CN)。 王江龙 (WANG, Jianglong); 中国广东省广州市番禺区广州大学城外环西路 100 号, Guangdong 510006 (CN)。

- (74) 代理人: 北京品源专利代理有限公司 (BEYOND ATTORNEYS AT LAW); 中国北京市海淀区莲花池东路 39 号西金大厦 6 层, Beijing 100036 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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,

[见续页]

(54) Title: HIGH-SPEED PLATFORM MOVEMENT PARAMETER SELF-TUNING METHOD BASED ON MODEL IDENTIFICATION AND EQUIVALENT SIMPLIFICATION

(54) 发明名称: 基于模型识别与等效简化的高速平台运动参数自整定方法

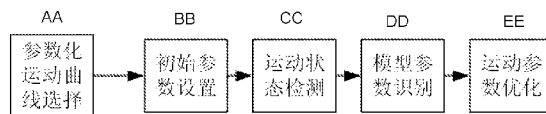


图 1

- AA Select a parametric movement curve
- BB Set an initial parameter
- CC Detect a movement state
- DD Identify a model parameter
- EE Optimize a movement parameter

(57) Abstract: A high-speed platform movement parameter self-tuning method based on model identification and equivalent simplification, comprising: establishing test on a movement state of a high-speed platform, identifying a model parameter, and optimizing a movement parameter of an equivalent simplified model; selecting any one movement function from a pre-set parametric curve, setting an initial parameter, and driving the high-speed platform to move under the action of a controller and a driver; collecting dynamic response information of the platform, and calculating dynamic characteristic information such as rigidity, frequency, and damping of the platform; and establishing a dynamic response equivalent simplified model by using the acquired dynamic characteristic information, and optimizing the movement parameter in a selected parametric movement function by restricting to meet the movement accuracy and aiming at a shorter execution time, so as to obtain an optimal parameter.

(57) 摘要: 基于模型识别与等效简化的高速平台运动参数自整定方法, 包括建立高速平台运动状态测试、模型参数识别及对等效简化模型进行运动参数优化; 从预置参数化曲线中选取任一种运动函数, 设置初始参数, 并在控制器与驱动器的作用下驱动高速平台运动; 采集平台的动态响应信息, 计算该平台的刚度、频率、阻尼等动态特性信息; 利用获取的动态特性信息, 建立动力学响应等效简化模型, 并对所选取的参数化运动函数中的运动参数进行满足运动精度为约束、以执行时间更短为目标进行优化, 获得最优的参数。



WO 2016/197552 A1



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))。

## 基于模型识别与等效简化的高速平台运动参数自整定方法

### 技术领域

本发明涉及机械工程、自动控制与数学研究技术领域，尤其涉及基于模型识别与等效简化的高速平台运动参数自整定方法。

### 背景技术

高速平台的精密运动主要涉及运动速度与运动精度两个指标。其中，对于高速平台而言，当运动加速度达到一定程度时，平台的弹性振动不容忽略，即平台呈现“柔性化”特性，在选择合适的运动曲线后，参数的选取影响到激励频谱，目前主要依靠人工经验调参数，既费时，又受经验局限。

常规的自适应控制方案很难考虑平台的内在动力学物理规律，导致其自适应结果往往是“可行”而不一定是“最优”。此外，自适应控制方案的实施过程较为复杂，在一些如 IC 封装等高频响应用领域不一定适用，其适用范围有限。

专利 201310460878.9 提出了一种高速平台减小残余振动的 S 型运动曲线规划方法，建立了基于高精度截尾模态叠加的柔性多体动力学模型，并结合参数化 S 型运动函数构成了综合优化模型，该专利主要是针对 S 型运动曲线规划，其方案中构建的基于模态截断的多体动力学响应模型的忽略了高阶模态影响，只适用于速度不是太高的场合。此外，该专利需要用到柔性多体动力学仿真软件，主要用于离线优化，不能胜任现场参数快速自整定的要求。

专利 201410255068.4 提出一种基于主频能量时域最优分布的非对称变加速度规划方法。利用含有运动学自由度的结构有限元模型及参数化运动函数的综合优化来解决高速高加速平台大柔性变形等非线性影响下的时间最优运动规划问题。其一大特点是利用有限元动力学仿真技术来获取平台在非线性工况下的动力学响应，避免了动态子结构的模态截断误差，并将其和参数运动函数相结

合进行综合优化，从而获取以时间最短为目标的运动函数的最优参数值，并应用于工程实践。但由于其采用非线性有限元模型作为优化过程所用的动力学响应模型，导致其计算复杂度较高，只能用于设计优化阶段，不能用于工业现场的优化与参数整定。此外，由于有限元模型与真实平台之间存在加工制造等带来的误差，需要测试和模型修正，才能保证优化结果是可行的。

## 发明内容

本发明的目的在于提出基于模型识别和等效简化的高速平台运动参数自整定方法，用于在现场快速获取实际高速平台的最优运动参数，规避现有方法中存在的缺点，同时，本发明提出的方法也可集成在实际控制器中。

为达此目的，本发明采用以下技术方案：

基于模型识别与等效简化的高速平台运动参数自整定方法，其特征在于：包括以下步骤：

步骤一、从预置的参数化运动函数中选取运动函数，设置初始参数，并在控制器与驱动器的作用下驱动高速平台运动；

步骤二、采集平台的运动状态信息，获取该平台的动态特性信息；

步骤三、利用步骤二获取的动态特性信息，并以驱动方向为基准，建立等效单自由度动力学响应模型，识别出等效模型的刚度、惯性、频率、阻尼参数，构建出与真实平台动力学响应相对应的等效模态动力学响应模型；

步骤四、根据步骤三的等效模态动力学响应模型，对步骤一中所选取的参数化运动函数中的运动参数进行满足运动精度、执行周期更短的综合优化。

更进一步说明，所述步骤三具体包括以下步骤：

A、设置双加速度传感器，分别置于工作端和导轨端，可以测量出刚体运动加速度和弹性振动加速度，并积分出速度和位移信息，通过傅里叶变换得到弹

性振动的频率；

B、通过驱动器的电流计算出驱动力，与惯性力差（通过平台质量与刚体运动加速度的乘积）计算引起弹性变形的等效载荷，将 A 中得到的刚体位移与总位移差计算出弹性变形，两者之商为等效刚度，再根据弹性频率，计算出等效惯性；

C、对驱动停止时的弹性振幅进行拟合，获得位移衰减指数，并根据刚度，惯性，频率，计算出等效阻尼；

D、将平台等效为单自由度质量弹簧阻尼系统，采用上述获取的参数建立等效简化模型。

更进一步说明，所述步骤四具体包括两个可选方案：

1) 基于实际驱动运行的参数优化，包括以下步骤：

1a、以参数化曲线作为运动函数，驱动平台运动，并测量振动和定位时间；

1b、对参数进行逐个小修改，通过运行测量获得定位时间，并计算各参数灵敏度；

1c、根据等效模型计算搜索步长，更新参数，重新运行测量定位时间；

1d、重复步骤 1b, 1c，直到获得最短定位时间。

2) 基于等效模型仿真的参数优化，包括以下步骤：

2a、以参数化运动函数作为边界条件，进行模型仿真，并测量振动和定位时间；

2b、对参数进行逐个小修改，通过仿真获得定位时间，并计算各参数灵敏度；

2c、根据等效模型计算搜索步长，更新参数，重新仿真获得定位时间；

2d、重复步骤 2b, 2c，直到获得最短定位时间。

更进一步说明，步骤二通过加速度测振仪采集平台的动态响应信息。

更进一步说明，所述自整定方法集成在控制器内。

本发明的有益效果：1、利用动力学响应等效方法将复杂的多体动力学响应模型转化为简化的等效动力学响应模型，使得本发明所提的方法可以集成在控制器中，进而实现运动参数的现场快速优化与自整定；2、获得等效动力学响应模型中的模态振型为平台的期望运动自由度，保证了运动参数优化结果的一致有效性。

## 附图说明

图 1 是本发明的一个实施例的整体实施路线图；

图 2 是本发明的一个实施例的模型识别的流程图；

图 3 是本发明的一个实施例的基于实物运动参数的流程图；

图 4 是本发明的一个实施例的基于等效模型仿真的参数自整定的流程图。

## 具体实施方式

下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。

基于模型识别与等效简化的高速平台运动参数自整定方法，包括以下步骤：

步骤一、从预置的参数化运动函数中选取运动函数，设置初始参数，并在控制器与驱动器的作用下驱动高速平台运动；

步骤二、采集平台的运动状态信息，获取该平台的动态特性信息；

步骤三、利用步骤二获取的动态特性信息，并以驱动方向为基准，建立等效单自由度动力学响应模型，识别出等效模型的刚度、惯性、频率、阻尼参数，构建出与真实平台动力学响应相对应的等效模态动力学响应模型；

步骤四、根据步骤三的等效模态动力学响应模型，对步骤一中所选取的参数化运动函数中的运动参数进行满足运动精度、执行周期更短的综合优化。

结合图 1-图 4，本发明的自整定方法解决了上述现有技术中优化过程需要采用动力学模型，需要对被控对象进行建模，测试和模型修正，才能保证模型准确；另一方面，优化过程依赖于昂贵的多体力学或非线性有限元等商业软件；最后，优化模型计算量大，无法在控制卡中实现的问题。

采用了模态振型与期望运动自由度一致的等效多体动力学响应模型，充分考虑了等效动力学响应模型与真实平台模型的一致等效关系，保证了优化结果的有效性。其次，本发明所提方法中的等效多体动力学响应模型计算量较小，可以在工业现场快速重构真实平台系统的等效多体动力学响应模型，并进行快速参数自整定，规避了设计阶段理想模型与实际平台之间误差带来的最优参数不协调问题。与传统的基于实验设计分析的参数工艺优化方法和单纯利用有限元模型优化的方法相比，本发明采用了兼顾了精确模型构建优化与工业现场参数辨识优化的综合要求。

更进一步说明，所述步骤三具体包括以下步骤：

A、设置双加速度传感器，分别置于工作端和导轨端，可以测量出刚体运动加速度和弹性振动加速度，并积分出速度和位移信息，通过傅里叶变换得到弹性振动的频率；

B、通过驱动器的电流计算出驱动力，与惯性力差（通过平台质量与刚体运动加速度的乘积）计算引起弹性变形的等效载荷，将 A 中得到的刚体位移与总位移差计算出弹性变形，两者之商为等效刚度，再根据弹性频率，计算出等效惯性；

C、对驱动停止时的弹性振幅进行拟合，获得位移衰减指数，并根据刚度，惯性，频率，计算出等效阻尼；

D、将平台等效为单自由度质量弹簧阻尼系统，采用上述获取的参数建立等

效简化模型。

更进一步说明，所述步骤四具体包括两个可选方案：

1) 基于实际驱动运行的参数优化，包括以下步骤：

1a、以参数化曲线作为运动函数，驱动平台运动，并测量振动和定位时间；

1b、对参数进行逐个小修改，通过运行测量获得定位时间，并计算各参数灵敏度；

1c、根据等效模型计算搜索步长，更新参数，重新运行测量定位时间；

1d、重复步骤 1b, 1c，直到获得最短定位时间。

2) 基于等效模型仿真的参数优化，包括以下步骤：

2a、以参数化运动函数作为边界条件，进行模型仿真，并测量振动和定位时间；

2b、对参数进行逐个小修改，通过仿真获得定位时间，并计算各参数灵敏度；

2c、根据等效模型计算搜索步长，更新参数，重新仿真获得定位时间；

2d、重复步骤 2b, 2c，直到获得最短定位时间。

更进一步说明，步骤二通过加速度测振仪采集平台的动态响应信息。

更进一步说明，所述自整定方法集成在控制器内。可以集成在控制器中，进而实现运动参数的现场快速优化与自整定。

#### 实施例一模型参数识别

测试驱动力和主要方向的振动响应，通过信号分析，分离静态变形和动态响应，刚度为驱动力/静态变形，通过傅立叶变换，获取动态响应的频率，根据频率公式计算等效惯性。最后，根据相邻振幅的衰减关系，拟合计算阻尼比。

优化方案 1：（数值优化）



构造等效刚度质量阻尼模型，针对选用的参数化模型进行数值计算，预测参数变化，根据实际测试修正模型参数，最后采用等效模型进行优化，获得最优参数曲线。

方案 2:

以微小变化量逐一修改运动参数，试运行并测量参数改变后的响应时间，计算灵敏度梯度，根据等效模型作为名义模型，预估参数搜索步长，重复灵敏度梯度计算和步长估计过程，直到获得最优解。

以上结合具体实施例描述了本发明的技术原理。这些描述只是为了解释本发明的原理，而不能以任何方式解释为对本发明保护范围的限制。基于此处的解释，本领域的技术人员不需要付出创造性的劳动即可联想到本发明的其它具体实施方式，这些方式都将落入本发明的保护范围之内。

## 权利要求书

1、一种基于模型识别与等效简化的高速平台运动参数自整定方法，其特征在于：包括以下步骤：

步骤一、从预置的参数化运动函数中选取运动函数，设置初始参数，并在控制器与驱动器的作用下驱动高速平台运动；

步骤二、采集平台的运动状态信息，获取该平台的动态特性信息；

步骤三、利用步骤二获取的动态特性信息，并以驱动方向为基准，建立等效单自由度动力学响应模型，识别出等效模型的刚度、惯性、频率、阻尼参数，构建出与真实平台动力学响应相对应的等效模态动力学响应模型；

步骤四、根据步骤三的等效模态动力学响应模型，对步骤一中所选取的参数化运动函数中的运动参数进行满足运动精度、执行周期更短的综合优化。

2、根据权利要求1所述的基于模型识别与等效简化的高速平台运动参数自整定方法，其特征在于：所述步骤三具体包括以下步骤：

A、设置双加速度传感器，分别置于工作端和导轨端，可以测量出刚体运动加速度和弹性振动加速度，并积分出速度和位移信息，通过傅里叶变换得到弹性振动的频率；

B、通过驱动器的电流计算出驱动力，与惯性力差（通过平台质量与刚体运动加速度的乘积）计算引起弹性变形的等效载荷，将A中得到的刚体位移与总位移差计算出弹性变形，两者之商为等效刚度，再根据弹性频率，计算出等效惯性；

C、对驱动停止时的弹性振幅进行拟合，获得位移衰减指数，并根据刚度，惯性，频率，计算出等效阻尼；

D、将平台等效为单自由度质量弹簧阻尼系统，采用上述获取的参数建立等效简化模型。

3、根据权利要求1或2所述的基于模型识别与等效简化的高速平台运动参数自整定方法，其特征在于：所述步骤四具体包括两个可选方案：

1) 基于实际驱动运行的参数优化，包括以下步骤：

1a、以参数化曲线作为运动函数，驱动平台运动，并测量振动和定位时间；

1b、对参数进行逐个小修改，通过运行测量获得定位时间，并计算各参数灵敏度；

1c、根据等效模型计算搜索步长，更新参数，重新运行测量定位时间；

1d、重复步骤1b, 1c，直到获得最短定位时间。

2) 基于等效模型仿真的参数优化，包括以下步骤：

2a、以参数化运动函数作为边界条件，进行模型仿真，并测量振动和定位时间；

2b、对参数进行逐个小修改，通过仿真获得定位时间，并计算各参数灵敏度；

2c、根据等效模型计算搜索步长，更新参数，重新仿真获得定位时间；

2d、重复步骤2b, 2c，直到获得最短定位时间。

4、根据权利要求1所述的基于模型识别与等效简化的高速平台运动参数自整定方法，其特征在于：步骤二通过加速度测振仪采集平台的动态响应信息。

5、根据权利要求1所述的基于模型识别与等效简化的高速平台运动参数自整定方法，其特征在于：所述自整定方法集成在控制器内。



图 1

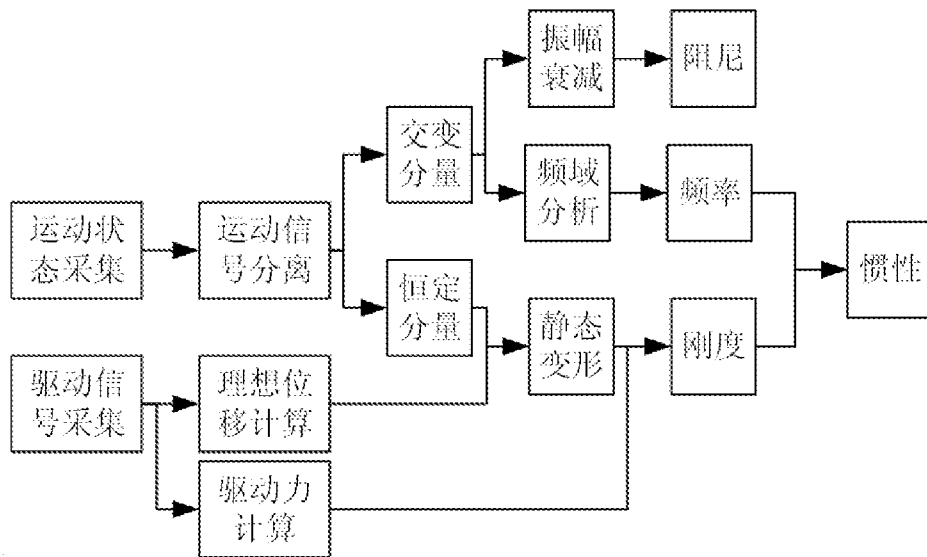


图 2

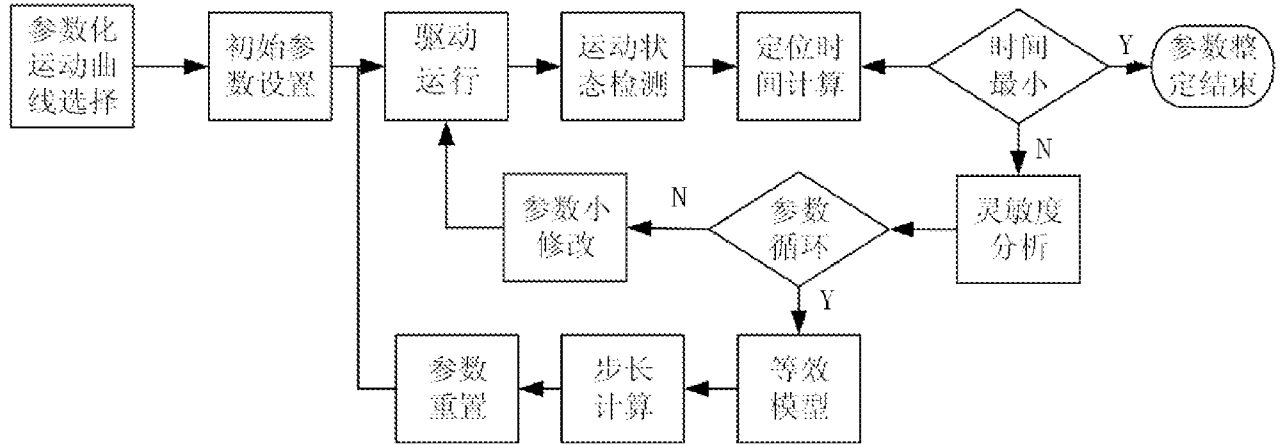


图 3

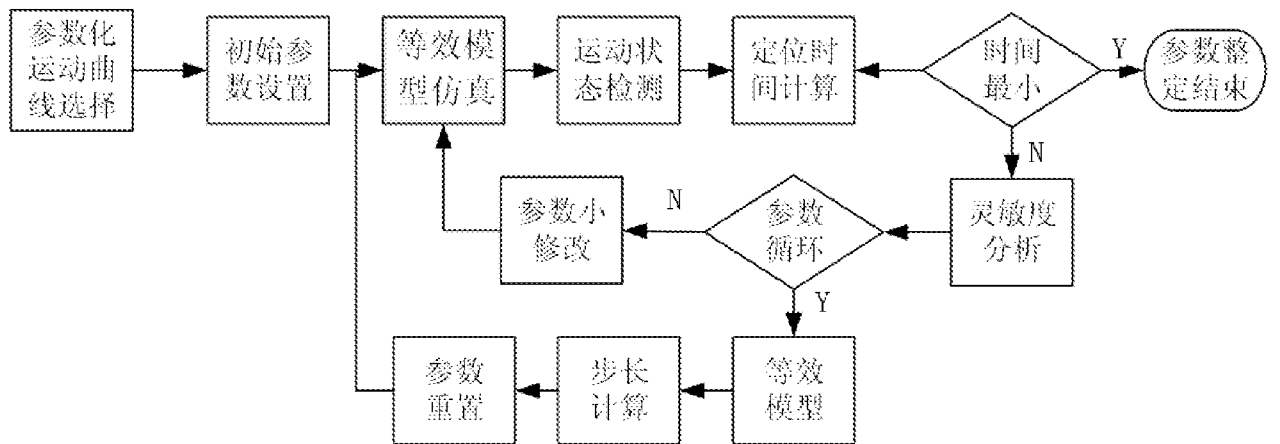


图 4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/095407

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 17/50 (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)

G06F 17/50; G01M 1/-; G05B 13/04

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: model+, flexible, function, motion, oscillat+, response, platform, stage, set+, calibrat+, optimiz+, modal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103558861 A (GUANGDONG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 05 February 2014 (05.02.2014) description, paragraphs [0031], [[0036]-[0039], [0062], and figure 1	1-5
A	CN 104267597 A (HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY) 07 January 2015 (07.01.2015) the whole document	1-5
A	US 2006185083 A1 (SACKNER, MARVIN A.) 24 August 2006 (24.08.2006) the whole document	1-5
A	WO 2012102685 A1 (ISIN, TAMER) 02 August 2012 (02.08.2012) the whole document	1-5
A	US 2010222898 A1 (NIKON CORP.) 02 September 2010 (02.09.2010) the whole document	1-5
PX	CN 104915498 A (GUANGDONG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 16 September 2015 (16.09.2015) description, paragraphs [0008]-[0030]	1-5

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search  
18 January 2016

Date of mailing of the international search report  
22 February 2016

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  
YAN, Dong  
Telephone No. (86-10) 010-62413530

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2015/095407

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103558861 A	05 February 2014	None	
CN 104267597 A	07 January 2015	None	
US 2006185083 A1	24 August 2006	BR PI0413304 A	10 October 2006
		WO 2005016216 A2	24 February 2005
		CA 2534302 C	20 October 2009
		US 7 404221 B2	29 July 2008
		CA 2534302 A1	24 February 2005
WO 2012102685 A1	02 August 2012	TR 201201064 T1	21 January 2013
US 2010222898 A1	02 September 2010	None	
CN 104915498 A	16 September 2015	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/095407

<p>A. 主题的分类</p> <p>G06F 17/50(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>G06F17/50; G01M1/-; G05B13/04</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>CNPAT;WPI;EPODOC;CNKI:模态, 模型, 建模, 柔性, 函数, 运动, 振动, 响应, 平台, 整定, 标定, 优化, modal+, model+, flexib1+, function, motion, oscillat+, response, platform, stage, set+, calibrat+, optimiz+</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>A</td> <td>CN 103558861 A (广东工业大学) 2014年 2月 5日 (2014 - 02 - 05) 说明书第【0031】、【0036】-【0039】、【0062】段, 附图1</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104267597 A (哈尔滨工业大学) 2015年 1月 7日 (2015 - 01 - 07) 全文</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2006185083 A1 (SACKNER, MARVIN A.) 2006年 8月 24日 (2006 - 08 - 24) 全文</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2012102685 A1 (ISIN, TAMER) 2012年 8月 2日 (2012 - 08 - 02) 全文</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2010222898 A1 (NIKON CORPORATION) 2010年 9月 2日 (2010 - 09 - 02) 全文</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 104915498 A (广东工业大学) 2015年 9月 16日 (2015 - 09 - 16) 说明书第【0008】-【0030】段</td> <td>1-5</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:</p> <table border="0"> <tr> <td>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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)</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</td> <td>“&amp;” 同族专利的文件</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 103558861 A (广东工业大学) 2014年 2月 5日 (2014 - 02 - 05) 说明书第【0031】、【0036】-【0039】、【0062】段, 附图1	1-5	A	CN 104267597 A (哈尔滨工业大学) 2015年 1月 7日 (2015 - 01 - 07) 全文	1-5	A	US 2006185083 A1 (SACKNER, MARVIN A.) 2006年 8月 24日 (2006 - 08 - 24) 全文	1-5	A	WO 2012102685 A1 (ISIN, TAMER) 2012年 8月 2日 (2012 - 08 - 02) 全文	1-5	A	US 2010222898 A1 (NIKON CORPORATION) 2010年 9月 2日 (2010 - 09 - 02) 全文	1-5	PX	CN 104915498 A (广东工业大学) 2015年 9月 16日 (2015 - 09 - 16) 说明书第【0008】-【0030】段	1-5	“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“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	“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“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	“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)	“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	“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件	“&” 同族专利的文件	“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	
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																															
A	CN 103558861 A (广东工业大学) 2014年 2月 5日 (2014 - 02 - 05) 说明书第【0031】、【0036】-【0039】、【0062】段, 附图1	1-5																															
A	CN 104267597 A (哈尔滨工业大学) 2015年 1月 7日 (2015 - 01 - 07) 全文	1-5																															
A	US 2006185083 A1 (SACKNER, MARVIN A.) 2006年 8月 24日 (2006 - 08 - 24) 全文	1-5																															
A	WO 2012102685 A1 (ISIN, TAMER) 2012年 8月 2日 (2012 - 08 - 02) 全文	1-5																															
A	US 2010222898 A1 (NIKON CORPORATION) 2010年 9月 2日 (2010 - 09 - 02) 全文	1-5																															
PX	CN 104915498 A (广东工业大学) 2015年 9月 16日 (2015 - 09 - 16) 说明书第【0008】-【0030】段	1-5																															
“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“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																																
“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“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																																
“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)	“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																																
“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件	“&” 同族专利的文件																																
“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																																	
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																																
2016年 1月 18日	2016年 2月 22日																																
ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员																																
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	阎冬																																
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)010-62413530																																



国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/095407

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	103558861	A	2014年 2月 5日	无			
CN	104267597	A	2015年 1月 7日	无			
US	2006185083	A1	2006年 8月 24日	BR	PI0413304	A	2006年 10月 10日
				WO	2005016216	A2	2005年 2月 24日
				CA	2534302	C	2009年 10月 20日
				US	7404221	B2	2008年 7月 29日
				CA	2534302	A1	2005年 2月 24日
WO	2012102685	A1	2012年 8月 2日	TR	201201064	T1	2013年 1月 21日
US	2010222898	A1	2010年 9月 2日	无			
CN	104915498	A	2015年 9月 16日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)