

(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
2013 年 1 月 10 日 (10.01.2013)



(10) 国际公布号
WO 2013/004100 A1

- (51) 国际专利分类号:
E04G 21/04 (2006.01) *F16F 15/027* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/074264
- (22) 国际申请日: 2012 年 4 月 18 日 (18.04.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201110183675.0 2011 年 7 月 1 日 (01.07.2011) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 湖南三一智能控制设备有限公司 (HUNAN SANY INTELLIGENT CONTROL EQUIPMENT CO., LTD) [CN/CN]; 中国湖南省长沙经济技术开发区三一工业城, Hunan 410100 (CN)。三一重工股份有限公司 (SANY HEAVY INDUSTRY CO., LTD) [CN/CN]; 中国湖南省长沙经济技术开发区三一工业城, Hunan 410100 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 黄罡 (HUANG, Gang) [CN/CN]; 中国湖南省长沙经济技术开发区三一工业城, Hunan 410100 (CN)。高明 (GAO, Ming)

[CN/CN]; 中国湖南省长沙经济技术开发区三一工业城, Hunan 410100 (CN)。邓秋连 (DENG, Qiulian) [CN/CN]; 中国湖南省长沙经济技术开发区三一工业城, Hunan 410100 (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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

(54) Title: JIB VIBRATION SUPPRESSION METHOD, SYSTEM AND JIB-TYPE ENGINEERING MACHINE

(54) 发明名称: 臂架振动抑制方法、系统及臂架式工程机械

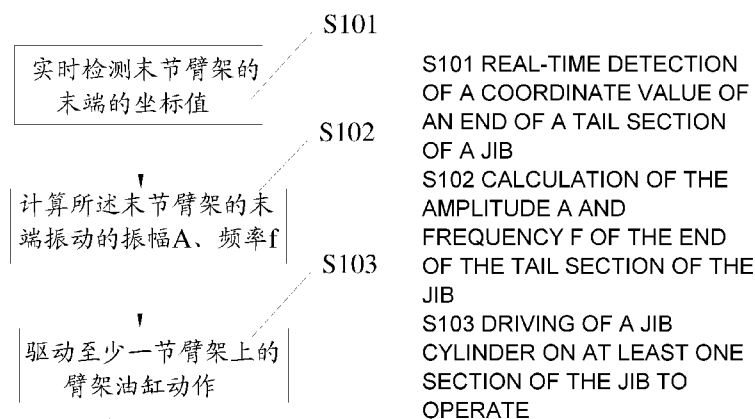


图 1 / Fig. 1

(57) Abstract: A jib vibration suppression method, a jib vibration suppression system and a jib-type engineering machine having the jib vibration suppression system. The jib vibration suppression method comprises the following steps of: step A, detecting the amplitude A and frequency f of vibration at an end of a tail section of a jib in real time; and step B, driving a jib cylinder on at least one section of the jib to operate, so that the end of the tail section of the jib generates a movement component having the amplitude A1 and frequency f1, the amplitude A1 being less than the amplitude A, and the frequency f1 being greater than the frequency f.

(57) 摘要: 一种臂架振动抑制方法、臂架振动抑制系统及具有上述臂架振动抑制系统的臂架式工程机械, 所述臂架振动抑制方法包括以下步骤: 步骤 A, 实时检测末节臂架的末端振动的振幅 A、频率 f; 步骤 B, 驱动至少一节臂架上的臂架油缸动作, 使得所述末节臂架的末端产生一个具有振幅 A1、频率 f1 的运动分量, 且所述振幅 A1 小于所述振幅 A、所述频率 f1 大于所述频率 f。



WO 2013/004100 A1



本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

臂架振动抑制方法、系统及臂架式工程机械

本申请要求于 2011 年 07 月 01 日提交中国专利局、申请号为 201110183675.0、发明名称为“臂架振动抑制方法、系统及臂架式工程机械”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5 技术领域

本发明涉及臂架式工程机械技术领域，尤其涉及一种臂架振动抑制方法。本发明还涉及一种臂架振动抑制系统及具有上述臂架振动抑制系统的臂架式工程机械。

背景技术

10 混凝土泵车是一种常见的臂架式工程机械，混凝土泵车广泛用在基本建设工地上输送混凝土，特别是用于大型施工工地的混凝土输送作业，可大大的减轻施工工地混凝土输送的繁重体力劳动，提高施工进度和工作效率。

15 混凝土泵车是将混凝土泵送机构、臂架系统、支撑机构等集成在汽车底盘上，集行驶、泵送、布料于一体的高效混凝土输送设备。臂架系统是混凝土输送管的支撑和运动载体，臂架系统是由多个臂架、连杆通过销轴铰接而成，采用设置在相应臂架上的液压油缸驱动来完成各种运动形态的机构。

20 混凝土泵车在泵送过程中，泵送油缸与摆缸的配合不协调使得混凝土在输送管道中流动不连续，导致臂架末端产生振动和摆动，使得施工时臂架末端的定位性较差；另外，由于臂架振动，容易导致臂架局部位早期疲劳损坏而出现裂纹，直接影响混凝土泵车的使用寿命，带来安全隐患。

为了解决臂架振动过大的问题，现有技术中通常采用调节泵送频率的方法来实现，尽量的使得泵送频率远离臂架固有频率，从而防止臂架振动
25 过大。这种臂架振动抑制方法，在调节泵送频率的同时限制了泵车排量的调节范围，而且泵车在不同工况下的固有频率难以获得，从而导致这种方法对臂架振动的抑制效果不佳，而且不具备移植性及通用性。

因此，如何在不限制泵车排量的调节范围的情况下，有效抑制臂架的振动，成为本领域技术人员亟待解决的技术难题。

30 发明内容

本发明的第一个目的是提供一种臂架振动抑制方法，该臂架振动抑制方法可在不限制泵车排量的调节范围的情况下，有效抑制臂架的振动。本发明的第二个目的是提供一种臂架振动抑制系统，本发明的第三个目的是提供一种具有上述臂架振动抑制系统的臂架式工程机械。

5 为了实现上述第一个目的，本发明提供了一种臂架振动抑制方法，其特征在于，包括以下步骤：

步骤 A，实时检测末节臂架的末端振动的振幅 A、频率 f；

步骤 B，驱动至少一节臂架上的臂架油缸动作，使得所述末节臂架的末端产生一个具有振幅 A1、频率 f1 的运动分量，且所述振幅 A1 小于所述
10 振幅 A、所述频率 f1 大于所述频率 f。

优选的，所述步骤 A 具体为：

步骤 A1，实时检测末节臂架的末端的位置；

步骤 A2，根据所述位置的变化，计算所述末节臂架的末端振动的振幅 A、频率 f。

15 优选的，所述步骤 A 具体为：直接实时检测末节臂架的末端振动的振幅 A、频率 f。

优选的，通过控制臂架油缸多路阀来控制所述臂架油缸动作。

本发明提供的臂架振动抑制方法，首先实时检测末节臂架的末端振动的振幅 A、频率 f，驱动至少一节臂架上的臂架油缸动作，使得所述末节臂架的末端产生一个具有振幅 A1、频率 f1 的运动分量，且所述振幅 A1 小于
20 所述振幅 A、所述频率 f1 大于所述频率 f。

这种臂架振动抑制方法，在采集及分析了末节臂架的末端振动的振幅 A、频率 f 的基础上，控制至少一节臂架上的臂架油缸进行动作，使得末节臂架的末端产生一个高频率、小振幅的运动分量，该高频率、小振幅的运动分量部分抵消臂架末端的低频大振幅振动，从而达到减振的目的。
25 运动分量部分抵消臂架末端的低频大振幅振动，从而达到减振的目的。

这种臂架振动抑制方法是通过单个、两个或多个油缸运动使得末节臂架的末端产生一个高频小振幅的运动分量，进而抑制末节臂架的末端低频大振幅运动分量，从而达到减振的目的，这种方法不用改动臂架的机械结构和泵送、臂架液压系统，仅仅需要知道臂架振动情况，驱动臂架油缸实现减振，可在不限制泵车排量的调节范围的情况下，有效抑制臂架的振动。
30 现减振，可在不限制泵车排量的调节范围的情况下，有效抑制臂架的振动。

而且这种臂架振动抑制方法可在变排量、变姿态、变换泵送料的情况下均可抑制臂架的振动，其具有高度的智能性和自适应性。

为了实现上述第二个目的，本发明还提供了一种臂架振动抑制系统，包括：

5 检测装置，用于实时检测末节臂架的末端的位置；

控制器，所述控制器根据所述位置的变化，计算所述末节臂架的末端振动的振幅 A 、频率 f ；

所述控制器发出驱动信号，驱动至少一节臂架上的臂架油缸动作，使得所述末节臂架的末端产生一个具有振幅 $A1$ 、频率 $f1$ 的运动分量，且所述振幅 $A1$ 小于所述振幅 A 、所述频率 $f1$ 大于所述频率 f 。

优选的，所述检测装置为设置于各臂架上的倾角传感器。

优选的，所述检测装置为设置在各臂架上的旋转编码器或用于检测各臂架油缸位移的位移传感器。

15 优选的，所述控制器计算相应臂架油缸的运动量及运动频率，以使得所述末节臂架的末端产生一个具有所述振幅 $A1$ 、所述频率 $f1$ 的运动分量。

优选的，还包括臂架油缸多路阀，所述控制器向所述臂架油缸多路阀发送驱动信号，驱动所述臂架油缸动作。

20 本发明提供的臂架振动抑制系统包括检测装置、控制器；检测装置实时检测末节臂架的末端的位置；控制器，所述控制器根据所述位置的变化，计算所述末节臂架的末端振动的振幅 A 、频率 f ；所述控制器发出驱动信号，驱动至少一节臂架上的臂架油缸动作，使得所述末节臂架的末端产生一个具有振幅 $A1$ 、频率 $f1$ 的运动分量，且所述振幅 $A1$ 小于所述振幅 A 、所述频率 $f1$ 大于所述频率 f 。

25 这种臂架振动抑制系统，在采集及分析了末节臂架的末端振动的振幅 A 、频率 f 的基础上，控制至少一节臂架上的臂架油缸进行动作，使得末节臂架的末端产生一个高频率、小振幅的运动分量，该高频率、小振幅的运动分量部分抵消臂架末端的低频大振幅振动，从而达到减振的目的。

30 这种臂架振动抑制系统是通过单个、两个或多个油缸运动使得末节臂架的末端产生一个高频小振幅的运动分量，进而抑制末节臂架的末端低频大振幅运动分量，从而达到减振的目的，这种系统不用改动臂架的机械结

构和泵送、臂架液压系统，仅仅需要知道臂架振动情况，驱动臂架油缸实现减振，可在不限制泵车排量的调节范围的情况下，有效抑制臂架的振动。而且这种臂架振动抑制方法可在变排量、变姿态、变换泵送料的情况下均可抑制臂架的振动，其具有高度的智能性和自适应性。

- 5 为了实现上述第三个目的，本发明还提供了一种臂架式工程机械，该臂架式工程机械设有上述的臂架振动抑制系统，由于上述的臂架振动抑制系统具有上述技术效果，具有该臂架振动抑制系统的臂架式工程机械也应具有相应的技术效果。

附图说明

- 10 图 1 为本发明提供的臂架振动抑制方法的一种具体实施方式的流程框图；

图 2 为臂架系统的坐标位置示意图；

图 3 为本发明所提供的臂架振动抑制系统的一种具体实施方式的结构示意图。

具体实施方式

本发明的第一个核心是提供一种臂架振动抑制方法，该臂架振动抑制方法可在不限制泵车排量的调节范围的情况下，有效抑制臂架的振动。本发明的第二个核心是提供一种臂架振动抑制系统，本发明的第三个核心是提供一种具有上述臂架振动抑制系统的臂架式工程机械。

- 20 为了使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案，下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步的详细说明。

请参看图 1，图 1 为本发明提供的臂架振动抑制方法的一种具体实施方式的流程框图。

如图 1 所示，本发明所提供的臂架振动抑制方法包括以下步骤。

- 25 步骤 S101，实时检测末节臂架的末端的位置。具体的方案中，可采用设置在各节臂架上的倾角传感器实时检测末节臂架的末端的坐标值，以确定末节臂架的末端的位置，以具有四节臂架的臂架系统为例，如图 2 所示，四节臂架分别为臂架 11、臂架 12、臂架 13、臂架 14，臂架 11、臂架 12、臂架 13、臂架 14 的长度分别为 l_1 、 l_2 、 l_3 、 l_4 ，臂架 11 与水平面的夹角为 θ_1 ，臂架 11 与臂架 12 之间的夹角为 θ_2 ，臂架 12 与臂架 13 之间的夹角为 θ_3 ，
- 30

臂架 13 与臂架 14 之间的夹角为 θ_4 ，根据各臂架的长度和相邻臂架之间的角度，可以推导出末节臂架的末端的计算公式：

$$x = -l_4 c_{1234} + l_3 c_{123} - l_2 c_{12} + l_1 c_1$$

$$y = -l_4 s_{1234} + l_3 s_{123} - l_2 s_{12} + l_1 s_1$$

- 5 其中， c_1 表示 $\cos \theta_1$ ， s_1 表示 $\sin \theta_1$ ， c_{12} 表示 $\cos (\theta_1 + \theta_2)$ ， s_{12} 表示 $\sin (\theta_1 + \theta_2)$ ， c_{123} 表示 $\cos (\theta_1 + \theta_2 + \theta_3)$ ， s_{123} 表示 $\sin (\theta_1 + \theta_2 + \theta_3)$ ， c_{1234} 表示 $\cos (\theta_1 + \theta_2 + \theta_3 + \theta_4)$ ， s_{1234} 表示 $\sin (\theta_1 + \theta_2 + \theta_3 + \theta_4)$ 。

步骤 S102，根据所述位置的变化，计算所述末节臂架的末端振动的振幅 A、频率 f。通过实施计算末节臂架的末端在臂架平面内的 x、y 坐标值的变化，即可得出末节臂架末端振动的振幅 A、频率 f。

步骤 S103，驱动至少一节臂架上的臂架油缸动作，使得所述末节臂架的末端产生一个具有振幅 A1、频率 f1 的运动分量，且所述振幅 A1 小于所述振幅 A、所述频率 f1 大于所述频率 f。

这种臂架振动抑制方法，在采集及分析了末节臂架的末端振动的振幅 A、频率 f 的基础上，控制至少一节臂架上的臂架油缸进行动作，使得末节臂架的末端产生一个高频率、小振幅的运动分量，该高频率、小振幅的运动分量部分抵消臂架末端的低频大振幅振动，从而达到减振的目的。

这种臂架振动抑制方法是通过单个、两个或多个油缸运动使得末节臂架的末端产生一个高频小振幅的运动分量，进而抑制末节臂架的末端低频大振幅运动分量，从而达到减振的目的，这种方法不用改动臂架的机械结构和泵送、臂架液压系统，仅仅需要知道臂架振动情况，驱动臂架油缸实现减振，可在不限制泵车排量的调节范围的情况下，有效抑制臂架的振动。而且这种臂架振动抑制方法可在变排量、变姿态、变换泵送料的情况下均可抑制臂架的振动，其具有高度的智能性和自适应性。

25 具体的方案中，可通过控制臂架油缸多路阀来控制所述臂架油缸动作。臂架油缸的动作通常由臂架液压系统中的臂架油缸多路阀来控制，通过控制臂架油缸多路阀的阀门开度及作用时长可控制臂架油缸的运动幅度的大小及运动频率的大小。

30 优选方案中，可通过计算臂架油缸多路阀的阀门开度及作用时长，以确定相应的臂架油缸的运动幅度的大小及运动频率的大小。

进一步的方案中，臂架油缸多路阀通常为电磁阀，可通过控制臂架油缸多路阀所需电流量的大小确定臂架油缸多路阀的阀门开度，更具体的方案中，可根据上述臂架油缸所需的运动量，确定臂架油缸多路阀所需电流量的大小；更具体的方案中，可进一步确定臂架多路阀的通电时间，以确定臂架油缸多路阀的作用时长。

上述实施例中，采用设置在各节臂架上的倾角传感器实时检测末节臂架的末端的坐标值的变化，然后在通过计算得到末节臂架的末端振动的振幅 A 、频率 f ，本发明并不局限于此，还可以通过相应的传感器直接检测得到末节臂架的末端振动的振幅 A 、频率 f ，如可直接检测振幅 A 、频率 f 的倾角传感器等。

本发明还提供了一种臂架振动抑制系统，以下实施例对其进行详细阐述。

请参看图 3，图 3 为本发明所提供的臂架振动抑制系统的一种具体实施方式的结构示意图。

如图 3 所示，本发明提供的臂架振动抑制系统包括检测装置、控制器。

检测装置用于实时检测末节臂架的末端的位置；所述控制器根据所述位置的变化，计算所述末节臂架的末端振动的振幅 A 、频率 f ；所述控制器发出驱动信号，驱动至少一节臂架上的臂架油缸动作，使得所述末节臂架的末端产生一个具有振幅 A_1 、频率 f_1 的运动分量，且所述振幅 A_1 小于所述振幅 A 、所述频率 f_1 大于所述频率 f 。

这种臂架振动抑制系统，在采集及分析了末节臂架的末端振动的振幅 A 、频率 f 的基础上，控制至少一节臂架上的臂架油缸进行动作，使得末节臂架的末端产生一个高频率、小振幅的运动分量，该高频率、小振幅的运动分量部分抵消臂架末端的低频大振幅振动，从而达到减振的目的。

这种臂架振动抑制系统是通过单个、两个或多个油缸运动使得末节臂架的末端产生一个高频小振幅的运动分量，进而抑制末节臂架的末端低频大振幅运动分量，从而达到减振的目的，这种系统不用改动臂架的机械结构和泵送、臂架液压系统，仅仅需要知道臂架振动情况，驱动臂架油缸实现减振，可在不限制泵车排量的调节范围的情况下，有效抑制臂架的振动。而且这种臂架振动抑制方法可在变排量、变姿态、变换泵送料的情况下均

可抑制臂架的振动，其具有高度的智能性和自适应性。

具体的方案中，检测装置可以为设置于各臂架上的倾角传感器，以具有四节臂架的臂架系统为例，如图 2 所示，四节臂架分别为臂架 11、臂架 12、臂架 13、臂架 14，臂架 11、臂架 12、臂架 13、臂架 14 的长度分别为 l_1 、 l_2 、 l_3 、 l_4 ，臂架 11 与水平面的夹角为 θ_1 ，臂架 11 与臂架 12 之间的夹角为 θ_2 ，臂架 12 与臂架 13 之间的夹角为 θ_3 ，臂架 13 与臂架 14 之间的夹角为 θ_4 ，根据各臂架的长度和相邻臂架之间的角度，可以推导出末节臂架的末端的计算公式：

$$x = -l_4 c_{1234} + l_3 c_{123} - l_2 c_{12} + l_1 c_1$$

$$y = -l_4 s_{1234} + l_3 s_{123} - l_2 s_{12} + l_1 s_1$$

其中， c_1 表示 $\cos \theta_1$ ， s_1 表示 $\sin \theta_1$ ， c_{12} 表示 $\cos (\theta_1 + \theta_2)$ ， s_{12} 表示 $\sin (\theta_1 + \theta_2)$ ， c_{123} 表示 $\cos (\theta_1 + \theta_2 + \theta_3)$ ， s_{123} 表示 $\sin (\theta_1 + \theta_2 + \theta_3)$ ， c_{1234} 表示 $\cos (\theta_1 + \theta_2 + \theta_3 + \theta_4)$ ， s_{1234} 表示 $\sin (\theta_1 + \theta_2 + \theta_3 + \theta_4)$ 。

具体的方案中，可通过控制臂架油缸多路阀来控制所述臂架油缸动作。臂架油缸的动作通常由臂架液压系统中的臂架油缸多路阀来控制，通过控制臂架油缸多路阀的阀门开度及作用时长可控制臂架油缸的运动幅度的大小及运动频率的大小。

优选方案中，可通过计算臂架油缸多路阀的阀门开度及作用时长，以确定相应的臂架油缸的运动幅度的大小及运动频率的大小。

进一步的方案中，臂架油缸多路阀通常为电磁阀，可通过控制臂架油缸多路阀所需电流量的大小确定臂架油缸多路阀的阀门开度，更具体的方案中，可根据上述臂架油缸所需的运动量，确定臂架油缸多路阀所需电流量的大小；更具体的方案中，可进一步确定臂架多路阀的通电时间，以确定臂架油缸多路阀的作用时长。

上述实施例中，检测装置采用设置于各臂架上的倾角传感器，通过检测各节臂架的倾斜角度及相应的计算得到末节臂架的末端的坐标值，本发明并不局限于此，检测装置还可采用在各臂架上的旋转编码器或用于检测各臂架油缸位移的位移传感器等，进而采用相应的计算方法可计算出末节臂架的末端的坐标值。

本发明还提供了一种臂架式工程机械，该臂架式工程机械设有上述的

臂架振动抑制系统，由于上述的臂架振动抑制系统具有上述技术效果，具有该臂架振动抑制系统的臂架式工程机械也应具有相应的技术效果，在此不再做详细介绍。

- 5 以上所述仅是发明的优选实施方式的描述，应当指出，由于文字表达的有限性，而在客观上存在无限的具体结构，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

权 利 要 求

1、一种臂架振动抑制方法，其特征在于，包括以下步骤：

步骤 A，实时检测末节臂架的末端振动的振幅 A、频率 f；

5 步骤 B，驱动至少一节臂架上的臂架油缸动作，使得所述末节臂架的末端产生一个具有振幅 A1、频率 f1 的运动分量，且所述振幅 A1 小于所述振幅 A、所述频率 f1 大于所述频率 f。

2、根据权利要求 1 所述的臂架振动抑制方法，其特征在于，所述步骤 A 具体为：

步骤 A1，实时检测末节臂架的末端的位置；

10 步骤 A2，根据所述位置的变化，计算所述末节臂架的末端振动的振幅 A、频率 f。

3、根据权利要求 1 所述的臂架振动抑制方法，其特征在于，所述步骤 A 具体为：直接实时检测末节臂架的末端振动的振幅 A、频率 f。

4、根据权利要求 1 所述的臂架振动抑制方法，其特征在于，通过控制
15 臂架油缸多路阀来控制所述臂架油缸动作。

5、一种臂架振动抑制系统，其特征在于，包括：

检测装置，用于实时检测末节臂架的末端的位置；

控制器，所述控制器根据所述位置的变化，计算所述末节臂架的末端
振动的振幅 A、频率 f；

20 所述控制器发出驱动信号，驱动至少一节臂架上的臂架油缸动作，使得所述末节臂架的末端产生一个具有振幅 A1、频率 f1 的运动分量，且所述振幅 A1 小于所述振幅 A、所述频率 f1 大于所述频率 f。

6、根据权利要求 5 所述的臂架振动抑制系统，其特征在于，所述检测装置为设置于各臂架上的倾角传感器。

25 7、根据权利要求 5 所述的臂架振动抑制系统，其特征在于，所述检测装置为设置在各臂架上的旋转编码器或用于检测各臂架油缸位移的位移传感器。

8、根据权利要求 5-7 任一项所述的臂架振动抑制系统，其特征在于，所述控制器计算相应臂架油缸的运动量及运动频率，以使得所述末节臂架
30 的末端产生一个具有所述振幅 A1、所述频率 f1 的运动分量。

9、根据权利要求 5 所述的臂架振动抑制系统，其特征在于，还包括臂架油缸多路阀，所述控制器向所述臂架油缸多路阀发送驱动信号，驱动所述臂架油缸动作。

10、一种臂架式工程机械，其特征在于，该臂架式工程机械设有权利要求 5-9 任一项所述的臂架振动抑制系统。

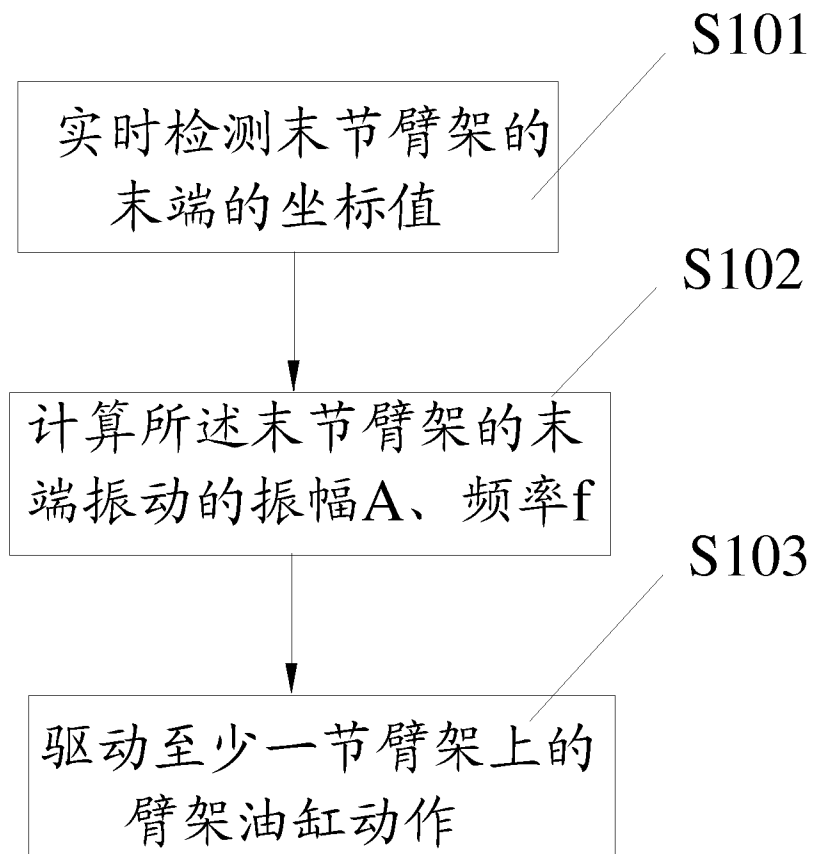


图 1

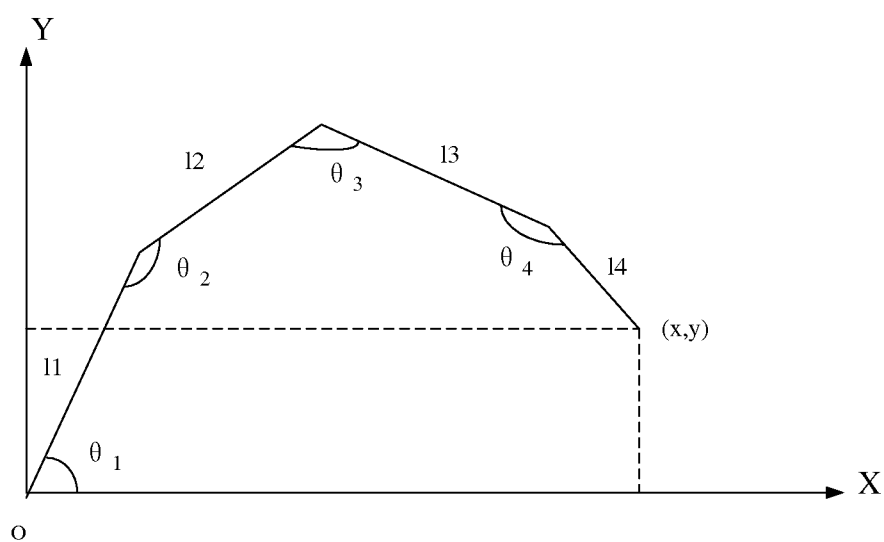


图 2

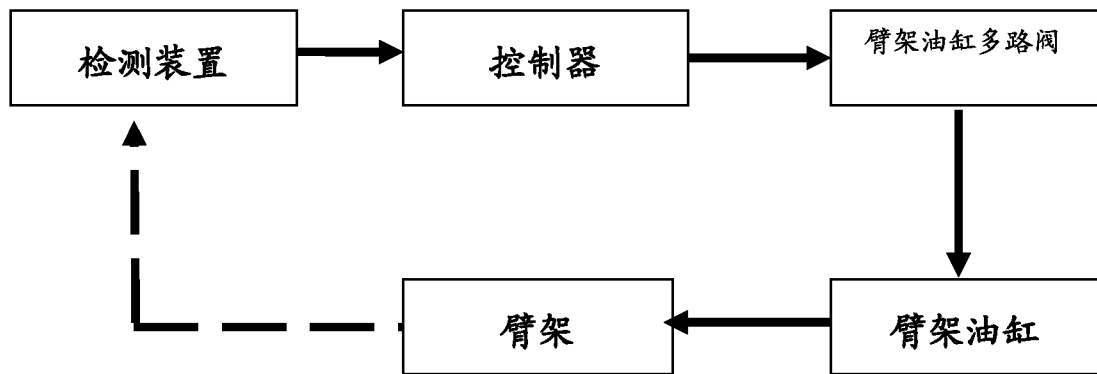


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/074264

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

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: E04G 21/04, 21/02, 21/00, F16F 15/027, 15/023, 15/02, 15/00, F15B 15/22, 15/20, 15/00

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, CNKI: boom, vibration, vibration suppression, damping of vibration, shock absorbing, suppression, amplitude, frequency, sensor

WPI, EPODOC: vibration?, oscillation, damp???, suppress????, restrain, frequency, boom?, amplitude

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 102338191 A (SANY HEAVY INDUSTRY CO., LTD.), 01 February 2012 (01.02.2012), claims 1-10	1-10
X	JP 5-141086 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD.), 08 June 1993 (08.06.1993), description, paragraphs [0005]-[0021], and figures 1-10	1-2, 4-5, 7-10
Y		3, 6
Y	CN 102071809 A (ZOOMLION HEAVY INDUSTRY SCIENCE&TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.), 25 May 2011 (25.05.2011), description, paragraphs [0037]-[0040]	3
Y	JP 10-331426 A (MITSUBISHI JUKOGYO KK), 15 December 1998 (15.12.1998), figure 1	6
A	JP 6-307404 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY), 01 November 1994 (01.11.1994), the whole document	1-10

☐ 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 19 June 2012 (19.06.2012)	Date of mailing of the international search report
Name and mailing address of the ISA/CN: 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 XU, Xiaoli Telephone No.: (86-10) 62085415

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2012/074264

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102338191 A	01.02.2012	None	
JP 5-141086 A	08.06.1993	JP 2966605 B2	25.10.1999
CN 102071809 A	25.05.2011	None	
JP 10-331426 A	15.12.1998	None	
JP 6-307404 A	01.11.1994	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/074264

CONTINUATION OF SECOND SHEET: CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E04G 21/04 (2006.01) i

F16F 15/027 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2012/074264

A. 主题的分类

参见附加页

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: E04G21/04, 21/02, 21/00, F16F15/027, 15/023, 15/02, 15/00, F15B15/22, 15/20, 15/00

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、CNKI: 臂架, 振动, 抑振, 减振, 减震, 抑制, 振幅, 频率, 传感器

WPI、EPODOC: vibration?, oscillation, damp???, suppress????, restrain, frequency, boom?, amplitude

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
PX	CN102338191 A (三一重工股份有限公司) 1.2 月 2012 (01.02.2012) 权利要求 1-10	1-10
X	JP5-141086A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 8.6 月 1993 (08.06.1993) 说明书第[0005]-[0021]段, 附图 1-10	1-2、4-5、7-10
Y		3、6
Y	CN102071809A (长沙中联重工科技发展有限公司) 25.5 月 2011 (25.05.2011) 说明书第[0037]-[0040]段	3
Y	JP10-331426A (MITSUBISHI JUKOGYO KK) 15.12 月 1998 (15.12.1998) 附图 1	6
A	JP6-307404A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY) 1.11 月 1994 (01.11.1994) 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

“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
19.6 月 2012(19.06.2012)

国际检索报告邮寄日期

ISA/CN 的名称和邮寄地址:
中华人民共和国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088
传真号: (86-10)62019451

受权官员

许肖丽
电话号码: (86-10) 62085415

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/074264

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN102338191 A	01. 02. 2012	无	
JP5-141086A	08. 06. 1993	JP2966605B2	25. 10. 1999
CN102071809A	25. 05. 2011	无	
JP10-331426A	15. 12. 1998	无	
JP6-307404A	01. 11. 1994	无	

续第 2 页：主题的分类

E04G21/04 (2006.01) i

F16F15/027 (2006.01) i