

(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8月15日 (15.08.2013)



(10) 国际公布号
WO 2013/117046 A1

- (51) 国际专利分类号:
E04G 21/02 (2006.01) F16F 15/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/074038
- (22) 国际申请日: 2012年4月14日 (14.04.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201210025292.5 2012年2月6日 (06.02.2012) 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): 易小刚 (YI, Xiaogang) [CN/CN]; 中国湖南省长沙经济技术开发区三一工业城, Hunan 410100 (CN)。吴名陵 (WU, Mingling) [CN/CN]; 中国湖南省长沙经济技术开发区三一工业城, Hunan 410100 (CN)。魏志魁 (WEI, Zhikui)

[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)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) Title: PUMP TRUCK STABILITY CONTROL SYSTEM, CONTROL METHOD, AND PUMP TRUCK

(54) 发明名称: 泵车稳定性控制系统、控制方法及泵车

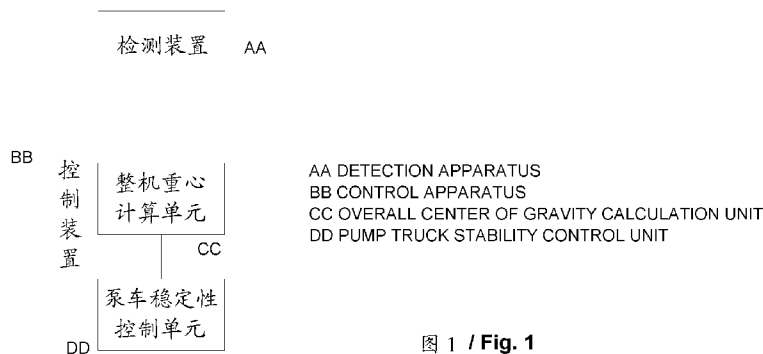
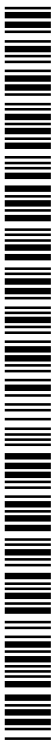


图1 / Fig. 1

(57) Abstract: A pump truck stability control system comprising a detection apparatus and a control apparatus. The detection apparatus is for use in detecting, of a pump truck, a current pumping state parameter, a boom posture parameter, a supporting leg posture parameter, a pump truck machine body position state parameter, and a current-value signal of an external load parameter acting on a boom system. The control apparatus is for use in receiving current-value signals of the parameters, in calculating the position of the overall center of gravity of the concrete pump truck on the basis of the parameters, and in performing stability control for the pump truck on the basis of the position of the overall center of gravity within a pump truck stable area. The stability control system takes into full consideration internal factors of the pump truck itself and external load factors, thus improving the precision in calculating the center of gravity, and improving construction safety of the concrete pump truck. In addition, also comprised are a pump truck stability control method and the pump truck comprising the stability control system.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2013/117046 A1



一种泵车稳定性控制系统，包括检测装置、控制装置，检测装置用于检测泵车当前的泵送状态参数、臂架姿态参数、支腿姿态参数、泵车机体位置状态参数以及作用于臂架系统上的外载荷参数的当前数值信号；控制装置用于接收上述各参数的当前数值信号，并根据各参数计算混凝土泵车的整机重心位置，并根据整机重心在泵车稳定区域的位置，对泵车进行稳定性控制。该稳定性控制系统全面考虑泵车自身因素和外部载荷影响因素，对重心计算的精确性比较高，提高混凝土泵车施工的安全性。此外，还包括一种泵车稳定性控制方法及包括上述稳定性控制系统的泵车。

泵车稳定性控制系统、控制方法及泵车

本申请要求于 2012 年 02 月 06 日提交中国专利局、申请号为 201210025292.5、发明名称为“泵车稳定性控制系统、控制方法及泵车”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

本发明涉及混凝土泵车控制技术领域，特别涉及一种泵车稳定性控制系统。此外，本发明还提供了一种泵车稳定性控制方法及泵车。

背景技术

混凝土泵车为一种典型的泵车，为了保证混凝土泵车施工过程的安全性，一般采取的做法是采用可移出的外伸支腿，以便延伸支腿长度，从而扩大泵车的支撑范围，以减少侧翻的危险。然而，混凝土泵车作业过程中往往由于臂架的动作、泵送作业等外部荷载，引起整车振动，导致重心偏移，并且混凝土泵车的作业环境的地质因素比较复杂，当操作人员对于泵车的状态估计不准或者操作不当时，有可能造成侧翻。

15 因此，整机稳定性为衡量混凝土泵车性能的一项重要指标，它决定混凝土泵车工作性能的好坏，关系到泵车设计的合理性和安全性，以及施工作业现场的操作人员的人身安全，为此，保证混凝土泵车工作过程中的稳定性显得尤为重要。

20 现有技术中一种典型的该稳定性控制系统一般包括检测装置、控制装置和报警装置，检测装置主要用于检测混凝土泵车的各部件的重心的当前位置，将重心位置信号传输至控制装置，控制装置根据预定策略计算出整机重心，并与预先设定的平衡范围进行比较，当整机重心落在平衡范围以外时，报警装置报警。

25 众所周知，混凝土泵车工作中其受各方面环境和使用条件的影响，而现有技术中的检测装置仅考虑转塔倾角、臂架伸展、支腿展开角度和支腿位移这几种因素来计算混凝土泵车系统的重心，进行泵车防倾翻分析，考虑影响因素比较少，计算系统的重心的精确性比较差。

并且，现有技术中用于判断泵车重心位置的平衡范围是提前设定的且固定的，判断误差比较大。

因此,如何提供一种泵车的重心计算精确度比较高的稳定性控制系统,提高泵车工作的安全性,是本领域内技术人员亟待解决的问题。

发明内容

本发明的目的旨在提供一种泵车稳定性控制系统,对重心计算的精确性比较高,提高了泵车施工的安全性。本发明的另一目的旨在提供一种具有上述稳定性控制系统的泵车,以及泵车稳定性控制方法。

为解决第一个技术问题,本发明提供了一种泵车稳定性控制系统,包括检测装置、控制装置,

所述检测装置,用于获取泵送状态参数、臂架姿态参数、支腿姿态参数、泵车机体位置状态参数以及作用于臂架上的外载荷参数的当前数值信号;

所述控制装置,包括整机重心计算单元、泵车稳定性控制单元;

整机重心计算单元,用于接收所述检测装置检测的各参数的当前数值信号,用于接收所述检测装置检测的各参数的当前数值信号,首先根据所述泵送状态参数、臂架姿态参数以及所述外载荷参数计算臂架系统的重心位置,以及根据支腿姿态参数和泵车机体位置状态参数计算所述泵车机体的重心位置,然后根据所述臂架系统的重心位置和所述泵车机体的重心位置计算所述混凝土泵车的整机重心位置;

泵车稳定性控制单元,根据所述整机重心在泵车稳定区域的位置,对所述泵车进行稳定性控制。

优选地,所述泵车稳定区域包括第一稳定区域,根据所述支腿姿态参数确定各支腿的支撑点位置,各支腿的支撑点顺序连接形成的第一多边形边界为所述第一稳定区域的边界;在所述第一稳定区域的边界以内设置第二稳定区域,根据所述第一稳定区域、预设安全作业参数确定的第二多边形边界为所述第二稳定区域的边界。

优选地,所述控制装置还包括区域调整单元,所述区域调整单元结合所述泵送状态参数调整所述第二稳定区域的边界。

优选地,所述控制装置还包括稳定性报警单元;

当所述整机重心位置位于所述第二稳定区域以外,所述泵车稳定性控制单元发出第一稳定性报警信号,所述稳定性报警单元进行第一稳定性报

警提示；或者，当所述整机重心位置位于所述第二稳定区域以内，且所述整机重心到所述第二稳定区域的边界的最小距离小于等于预定安全距离时，所述泵车稳定性控制单元发出第二稳定性报警信号，所述稳定性报警单元进行第二稳定性报警提示。

5 优选地，所述控制装置还包括状态锁定单元；

当所述整机重心位于所述第二稳定区域以外，所述状态锁定单元发出状态锁定控制信号，所述泵车的泵送状态控制装置和/或臂架姿态控制装置根据该状态锁定信号，以锁定所述泵车当前的泵送状态参数或/和所述臂架姿态参数。

10 优选地，所述控制装置还包括自适应调整单元；

当所述整机重心位于所述第二稳定区域以外，所述自适应调整单元发出自适应调整信号，所述泵车的泵送状态控制装置和/或臂架姿态控制装置根据该自适应调整信号，以调整所述泵车当前的泵送状态参数和/或所述臂架姿态参数，使所述整机重心位于所述第二稳定区域以内。

15 优选地，所述检测装置包括用于检测所述臂架系统上的外载荷检测单元，其设置在所述泵车臂架上。

优选地，所述臂架系统的重心位置根据以下公式计算，具体公式如下：

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n OF_{iz} \times F_{iz} + OG_{1z} \times G_{1z} + OG_{2z} \times G_{2z} + Mf_{1z} + K3 = 0 \\ \sum_{i=1}^n OF_{iy} \times F_{iy} + OG_{1y} \times G_{1y} + OG_{2y} \times G_{2y} + Mf_{1y} + K2 = 0 \\ \sum_{i=1}^n OF_{ix} \times F_{ix} + OG_{1x} \times G_{1x} + OG_{2x} \times G_{2x} + Mf_{1x} + K1 = 0 \\ \sum_{i=1}^n F_{iz} + G_{1z} + G_{2z} + f_{1z} = 0 \\ \sum_{i=1}^n F_{iy} + G_{1y} + G_{2y} + f_{1y} = 0 \\ \sum_{i=1}^n F_{ix} + G_{1x} + G_{2x} + f_{1x} = 0 \end{cases}$$

20 其中，上述公式中 F_{ix} 、 F_{iy} 、 F_{iz} 分别表示第 i 节臂架的重力在 x 轴、 y 轴、 z 轴的分力， OF_{ix} 、 OF_{iy} 、 OF_{iz} 分别表示第 i 节臂架的重力在 x 轴、 y 轴、 z 轴的分力的力臂； G_{1x} 、 G_{1y} 、 G_{1z} 分别表示外载荷参数确定的力在 x

轴、y轴、z轴的分力， OG_{1x} 、 OG_{1y} 、 OG_{1z} 分别表示外载荷参数确定的力在x轴、y轴、z轴分力的力臂； G_{2x} 、 G_{2y} 、 G_{2z} 分别表示臂架连接部件和输送管的重力在x轴、y轴、z轴上的分力， Mf_{1x} 、 Mf_{1y} 、 Mf_{1z} 分别表示泵送冲击在x轴、y轴、z轴的力矩， OG_{2x} 、 OG_{2y} 、 OG_{2z} 分别表示臂架连接部件和输送管的重力x轴、y轴、z轴上分力的力臂；K1、K2、K3分别表示作用在x轴、y轴、z轴上的力矩补偿值。

本发明中的稳定性控制系统中不仅考虑了泵送状态参数、臂架姿态参数、支腿姿态参数、泵车机体位置状态参数等混凝土泵车的自身因素参数，而且还考虑了外载荷因素外载荷参数，即外界因素对混凝土泵车稳定性的影响，考虑因素比较全面，并且提供了一种比较精确的计算整机重心位置的方法，提高了稳定性控制系统对重心计算的精确性，增加了控制的准确性，提高混凝土泵车施工的安全性。

此外，本发明还提供了一种泵车，具有上述任一项所述的泵车稳定性控制系统，由于该混凝土泵车具有上述技术效果的稳定性控制系统，故该混凝土泵车具有上述稳定性控制系统的技术效果。

出上述两者外，本发明还提供了一种泵车稳定性控制方法，该方法按照下述步骤进行：

步骤 S101：检测泵车当前的泵送状态参数、臂架姿态参数、支腿姿态参数、泵车机体位置状态参数以及作用于泵车臂架系统上的外载荷参数的当前数值信号；

步骤 S102：接收上述各参数的当前数值信号，首先根据所述泵送状态参数、臂架姿态参数以及所述外载荷参数计算所述臂架系统的重心位置，以及根据支腿姿态参数和泵车机体位置状态参数计算所述泵车机体的重心位置，然后根据所述臂架系统的重心位置、所述泵车机体的重心位置计算所述混凝土泵车的整机重心位置；

步骤 S103：根据所述整机重心在泵车稳定区域的位置系，对所述泵车进行稳定性控制。

优选地，所述步骤 S103 具体为：

当所述整机重心位置位于所述第二稳定区域以外，发出第一稳定性报警信号以进行第一稳定性报警提示；或者，当所述整机重心位置位于所述

第二稳定区域以内，且所述整机重心到所述第二稳定区域边界的最小距离小于/等于预定安全距离时，发出第二稳定性报警信号以进行第二稳定性报警提示。

优选地，所述步骤 S103 具体为：

- 5 当所述整机重心位于所述第二稳定区域以外，发出状态锁定控制信号，所述泵车的泵送状态控制装置和/或臂架姿态控制装置根据该状态锁定信号，以锁定所述泵车当前的泵送状态参数或/和所述臂架姿态参数。

优选地，所述步骤 S103 具体为：

- 10 当所述整机重心位于所述第二稳定区域以外，发出自适应调整信号，所述泵车的泵送状态控制装置和/或臂架姿态控制装置根据该自适应调整信号，以调整所述泵车当前的泵送状态参数或/和所述臂架姿态参数，使所述泵车整机重心位于所述第二稳定区域以内。

本发明提供的一种泵车稳定性控制方法由上述泵车稳定性控制系统执行，故也应具有上述泵车稳定性控制系统的技术效果。

15 附图说明

图 1 为本发明所提供的一种泵车稳定性控制系统的第一种实施例的组成框图；

图 2 为本发明所提供的一种泵车稳定性控制方法的第一种实施例的流程图；

- 20 图 3 为本发明所提供的一种泵车稳定性控制系统的第二种实施例的组成框图；

图 4 为本发明所提供的一种泵车稳定性控制方法的第二种实施例的流程图；

- 25 图 5 为本发明所提供的一种泵车稳定性控制系统的第三种实施例的组成框图；

图 6 为本发明所提供的一种泵车稳定性控制方法的第三种实施例的流程图；

图 7 为本发明所提供的一种泵车稳定性控制系统的第四种实施例的组成框图；

- 30 图 8 为本发明所提供的一种泵车稳定性控制方法的第四种实施例的流

程图；

图 9 为本发明所提供的一种混凝土泵车的总装示意图；

图 10 为图 9 所示混凝土泵车的俯视结构示意图。

具体实施方式

5 本发明的核心旨为提供一种泵车稳定性控制系统，对重心计算的精确度比较高，提高了泵车施工的安全性。本发明的另一核心旨为提供一种具有上述稳定性控制系统泵车，以及泵车稳定性控制方法。

10 为了使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案，下面结合混凝土泵车的稳定性控制系统及其控制方法，以及附图和具体实施例对本发明作进一步的详细说明。

不使一般性，本文以具有五节臂架的混凝土泵车为例，进行介绍本发明的技术方案。

请参考图 1，为本发明所提供的一种混凝土泵车的稳定性控制系统的

第一种实施例的组成框图。

15 本发明提供了一种泵车稳定性控制系统，包括检测装置、控制装置。

检测装置用于检测泵车当前的泵送状态参数、臂架姿态参数、支腿姿态参数、泵车机体位置状态参数以及作用于泵车臂架系统上的外载荷参数，其中，泵送状态参数主要指泵送作业的工作状态参数，例如泵送机构液压系统压力、油泵开度、活塞运动行程、活塞运动速度、换向压力、换向次数、主油缸内部压力等参数，臂架姿态参数主要指臂架系统中各节臂架工作位置的参数，例如各节臂架的展开角度、展开方向等参数，支腿姿态参数主要包括支腿工作时各支腿之间的夹角、支腿的伸出长度等参数，泵车机体位置状态参数包括泵车机体与预定平面的位置参数，例如泵车机体与水平面之间的夹角参数；上述各参数可参考现有技术中相关技术资料，在

20

25 此不做赘述。

上述各参数可以使用相应的检测部件检测，例如泵车机体位置状态参数可以由安装于泵车的底盘机体上的倾角传感器 1 获得，臂架姿态参数可以由设置于各节臂架上用于检测各节臂架的展开角度的臂架角度传感器 3 获得，支腿姿态参数可以由安装于各支腿上支腿角度传感器 4 和支腿位移

30 传感器 5 获得，支腿位移传感器 4 检测伸缩支腿的伸缩位移，支腿角度传

感器 5 用于检测摆动支腿的摆动角度。请参照图 9 和图 10。

外载荷参数主要包括外界环境对混凝土泵车施加的作用力（例如：风、雨对混凝土泵车的影响等），由于外界环境对泵车机体的影响较小，因此本发明中考虑外界环境对臂架系统的影响因素。具体的，可在臂架系统的每节臂架上均安装外载荷参数检测部件，或者在恰当的臂架的合适位置进行安装，例如图 6 中外载荷参数检测部件可设置在第三节臂架上。例如，以外载荷为作用在臂架系统上的风力，则可以在臂架系统上安装风速传感器，通过风速传感器可得到风速等级，进而转换为风力，即风作用到臂架上的外载荷大小。

10 上述控制装置，其包括整机重心计算单元、泵车稳定性控制单元；整机重心计算单元用于接收所述检测装置检测的各参数，首先根据所述泵送状态参数、臂架姿态参数以及所述外载荷参数计算臂架系统的重心位置，以及根据支腿姿态参数和泵车机体位置状态参数计算所述泵车机体的重心位置，然后根据所述臂架系统的重心位置和所述泵车机体的重心位置计算
15 所述混凝土泵车的整机重心位置。具体地，该单元中的计算方法可以包括有限元方法、力系平衡方法、力矩平衡方法等，该方法适应能力比较强，有利于实现计算机编程。

下面简单介绍本文中臂架系统的重心位置求解的方法，根据单根臂架静态重心位置，结合臂架姿态计算整个臂架系统静态重心位置，进而综合
20 泵送状态参数（在计算臂架系统的重心位置时，此时泵送状态参数可以为泵送换向冲击参数）及外荷载的影响，将泵送换向冲击、外荷载以作用力的形式整合到臂架系统静态重心的力矩上；在建立的最优坐标系中，通过力系平衡方法、力矩平衡方法对该系统进行受力分析，建立通过力矩平衡方程和力系平衡方程，从而计算整个臂架系统的实际重心坐标。具体公式
25 如下所示：

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n OF_{iz} \times F_{iz} + OG_{1z} \times G_{1z} + OG_{2z} \times G_{2z} + Mf_{1z} + K3 = 0 \\ \sum_{i=1}^n OF_{iy} \times F_{iy} + OG_{1y} \times G_{1y} + OG_{2y} \times G_{2y} + Mf_{1y} + K2 = 0 \\ \sum_{i=1}^n OF_{ix} \times F_{ix} + OG_{1x} \times G_{1x} + OG_{2x} \times G_{2x} + Mf_{1x} + K1 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n F_{iz} + G_{1z} + G_{2z} + f_{1z} = 0 \\ \sum_{i=1}^n F_{iy} + G_{1y} + G_{2y} + f_{1y} = 0 \\ \sum_{i=1}^n F_{ix} + G_{1x} + G_{2x} + f_{1x} = 0 \end{cases}$$

其中，上述公式中 F_{ix} 、 F_{iy} 、 F_{iz} 分别表示第 i 节臂架的重力在 x 轴、 y 轴、 z 轴的分力， OF_{ix} 、 OF_{iy} 、 OF_{iz} 分别表示第 i 节臂架的重力在 x 轴、 y 轴、 z 轴的分力的力臂； G_{1x} 、 G_{1y} 、 G_{1z} 分别表示外载荷参数确定的力在 x 轴、 y 轴、 z 轴的分力， OG_{1x} 、 OG_{1y} 、 OG_{1z} 分别表示外载荷参数确定的力在 x 轴、 y 轴、 z 轴分力的力臂； G_{2x} 、 G_{2y} 、 G_{2z} 分别表示臂架连接部件和输送管的重力在 x 轴、 y 轴、 z 轴上的分力， Mf_{1x} 、 Mf_{1y} 、 Mf_{1z} 分别表示泵送冲击在 x 轴、 y 轴、 z 轴的力矩， OG_{2x} 、 OG_{2y} 、 OG_{2z} 分别表示臂架连接部件和输送管的重力 x 轴、 y 轴、 z 轴上分力的力臂； $K1$ 、 $K2$ 、 $K3$ 分别表示作用在 x 轴、 y 轴、 z 轴上的力矩补偿值，该力矩补偿值考虑泵车车型、臂架长度、当前泵送排量、当前泵送状态进行预先设定。

另外，控制装置中的泵车稳定性控制单元用于判断整机重心与当前状态下的泵车稳定区域的位置关系，获得当前状态下整机重心和泵车稳定区域的判断结果，即整机重心落于泵车稳定区域以内还是以外；根据此状态下所述整机重心和泵车稳定区域位置关系的判定结果，对所述泵车进行稳定性控制，即发出稳定性控制信号。

该稳定性控制信号可以为报警信号、臂架动作和/或泵送状态的调节信号、臂架动作和/或泵送状态的锁定信号；通过报警信号可以提醒操作人员混凝土泵车当前状态处于危险的工况，以便采取相应措施改善混凝土泵车的当前工况，使其处于安全工作工况，或者直接发送控制信号至混凝土泵车的执行部件，自动调节混凝土泵车的运行工况，使整机重心位于稳定区域以内，保证混凝土泵车安全工作，或者发送控制信号至混凝土泵车的执行部件，自动锁定混凝土泵车的当前运行工况，避免混凝土泵车发生倾翻。

当然，稳定性控制信号还可以为报警信号与调节信号的组合，提示用户混凝土泵车当前工作状态的同时调节混凝土泵车的工作状态，使整机重

心向稳定区域方向移动；或者，稳定性控制信号为报警信号与锁定信号的组合，提示用户混凝土泵车当前工作状态的同时锁定混凝土泵车的工作状态，以避免混凝土泵车发生倾翻。

需要说明的是，上述各稳定性控制信号的执行可以由相应的执行部件接收并执行。

本发明中的稳定性控制系统中不仅考虑了泵送状态参数、臂架姿态参数、支腿姿态参数、泵车机体位置状态参数等混凝土泵车的自身因素参数，而且还考虑了外载荷参数，即外界环境因素对混凝土泵车稳定性的影响，考虑因素比较全面，并且提供了一种比较精确的计算整机重心位置的方法，提高了稳定性控制系统对重心计算的精确性，增加了控制的准确性，提高混凝土泵车施工的安全性。

请参考图 2，图 2 为本发明所提供的一种泵车稳定性控制方法第一种实施例的流程图，该控制方法包括以下步骤：

步骤 S101：检测泵车当前的泵送状态参数、臂架姿态参数、支腿姿态参数、泵车机体位置状态参数以及作用于泵车臂架系统上的外载荷参数；

步骤 S102：首先根据所述泵送状态参数、臂架姿态参数以及所述外载荷参数计算臂架系统的重心位置，以及根据支腿姿态参数和泵车机体位置状态参数计算所述泵车机体的重心位置，然后根据所述臂架系统的重心位置、所述泵车机体的重心位置计算所述混凝土泵车的整机重心位置；

步骤 S103：根据所述整机重心在泵车稳定区域的位置关系，对所述泵车进行稳定性控制。

在具体实施方式中，稳定区域可以包括第一稳定区域和位于第一稳定区域的边界以内的第二稳定区域，第一稳定区域边界可以由支腿姿态参数确定各支腿支撑点确定，各支腿的支撑点顺序连接形成的第一多边形边界为所述第一稳定区域的边界；根据第一稳定区域、预设安全作业参数确定的第二多边形边界作为所述第二稳定区域的边界。具体的，可以建立包括泵车车型、臂架长度、泵送排量、泵送主系统工作参数等数据建立泵车数据库，从而根据上述参数确定预设安全作业参数；在具体实现过程中，可以根据上述参数确定两个多边形的面积比例和/或两个多边形各边的距离参数，例如，根据上述参数确定第二多边形面积为第一多边形面积的 0.9

倍, 和/或第二多边形各边与第一多边形相应各边的距离参数等。

本发明中, 将稳定区域划分为第一稳定区域和第二稳定区域, 可实现泵车更精确的控制, 增加泵车作业安全性。该设置方式可以根据整机重心与第一稳定区域边界和第二稳定区域边界的位置关系的不同, 选择不同的控制方案实现多层次性控制, 进一步增加泵车安全性的控制。

在一种优选的实施方式中, 本发明中的控制装置还可以包括区域调整单元, 区域调整单元可以根据检测装置实时传递的当前各个运行参数, 对泵车的稳定性安全进行评估, 从而调整第二稳定区域的边界, 以满足当前泵车运行参数的要求。本发明中稳定性控制系统可以对第二稳定区域进行实时调整规划, 适应混凝土泵车不同作业工况, 进一步提高控制系统对混凝土泵车稳定性判断的准确性。

并且, 在一种优选方案中, 控制系统中还可以设定稳定性分析模块, 稳定性分析模块可以包括保守支撑多边形法(CSP)、能量稳定性裕度法(ESM)、顺应性姿态稳定裕度法(CSSM)、零力矩点法(ZMP)和力-角度稳定性度量法等, 适应柔性多自由度混凝土泵车的防倾翻度量法则。

请参考图 3, 图 3 为本发明所提供的一种混凝土泵车的稳定性控制系统的第二种实施例的组成框图。

在该优选的实施方式中, 所述控制装置还包括稳定性报警单元, 与所述泵车稳定性控制单元连接。

当整机重心位置位于第二稳定区域外时, 所述泵车稳定性控制单元发出的稳定性控制信号为第一稳定性报警信号, 所述稳定性报警单元进行第一稳定性报警提示; 或者, 当所述整机重心位置位于所述第二稳定区域以内, 且所述整机重心到所述第二稳定区域的边界的最小距离小于等于预定安全距离时, 所述泵车稳定性控制单元发出第二稳定性报警信号, 所述稳定性报警单元进行第二稳定性报警提示。该设置可以增加操作人员对混凝土泵车的作业状况的了解, 且控制灵活性比较高。

请参考图 4, 图 4 为本发明所提供的一种泵车稳定性控制方法第二种实施例的流程图, 该控制方法包括以下步骤:

步骤 S201: 检测泵车当前的泵送状态参数、臂架姿态参数、支腿姿态参数、泵车机体位置状态参数以及作用于臂架系统上的外载荷参数;

步骤 S202: 首先根据所述泵送状态参数、臂架姿态参数以及所述外载荷参数计算臂架系统的重心位置, 以及根据支腿姿态参数和泵车机体位置状态参数计算所述泵车机体的重心位置, 然后根据所述臂架系统的重心位置和所述泵车机体的重心位置计算所述混凝土泵车的整机重心位置;

5 步骤 S203: 判断所述整机重心与第二稳定区域的位置关系, 如果所述整机重心位置位于所述第二稳定区域以外, 发出第一稳定性报警信号, 并执行步骤 S204; 如果所述整机重心位置位于所述第二稳定区域以内, 且所述整机重心到所述第二稳定区域边界的最小距离小于/等于预定安全距离, 发出第二稳定性报警信号, 并执行步骤 S205, 否则返回步骤 S201;

10 步骤 S204: 稳定性报警单元进行第一稳定性报警提示;

步骤 S205: 稳定性报警单元进行第二稳定性报警提示。

当然, 稳定区域还可以划分为更多级别的区域, 相应的设立更多级别的报警装置, 报警装置可以以不同形式的声音、光或两者的组合提示操作者, 更加便于操作者了解混凝土泵车的作业状态, 及时进行维护。

15 请参考图 5, 图 5 为本发明所提供的一种泵车稳定性控制系统的第三种实施例的组成框图。

在该优选的实施方式中, 为了增加泵车的安全性, 控制装置还包括状态锁定单元, 与所述泵车稳定性控制单元连接。

20 当所述整机重心位于所述第二稳定区域以外, 状态锁定单元发出状态锁定控制信号, 所述泵车的泵送状态控制装置和/或臂架姿态控制装置根据该状态锁定信号, 以锁定所述泵车当前的泵送状态参数或/和所述臂架姿态参数。

请参考图 6, 图 6 为本发明所提供的一种泵车稳定性控制方法第三种实施例的流程图, 该控制方法包括以下步骤:

25 步骤 S301: 检测泵车当前的泵送状态参数、臂架姿态参数、支腿姿态参数、泵车机体位置状态参数以及作用于臂架系统上的外载荷参数;

步骤 S302: 首先根据所述泵送状态参数、臂架姿态参数以及所述外载荷参数计算臂架系统的重心位置, 以及根据支腿姿态参数和泵车机体位置状态参数计算所述泵车机体的重心位置, 然后根据所述臂架系统的重心位置
30 和所述泵车机体的重心位置计算所述混凝土泵车的整机重心位置;

步骤 S303: 判断所述整机重心是否处于第二稳定区域, 如果是, 执行步骤 S301, 否则, 执行步骤 S304;

步骤 S304: 发出状态锁定控制信号, 所述泵车的泵送状态控制装置根据该状态锁定信号, 以锁定所述泵车当前的泵送状态参数, 和/或所述泵车的臂架姿态控制装置根据该状态锁定信号, 以锁定所述臂架姿态参数。

在该优选的实施方式中, 当整机重心位于所述第二稳定区域以外, 泵车发生倾翻的风险较大, 为了增加泵车作业的安全性能, 可通过锁定的方式将泵送状态参数和/或臂架姿态参数进行锁定, 以避免泵车整机重心进一步向第一稳定区域的边界移动, 从而降低了泵车发生倾翻的风险。

10 请参考图 7, 图 7 本发明所提供的一种混凝土泵车的稳定性控制系统的第四种实施例的组成框图。

在该优选的实施方式中, 控制装置中还可以包括自适应调整单元, 与所述泵车稳定性控制单元连接。

当控制装置判定整机重心落于所述第二稳定区域以外时, 所述自适应调整单元发出自适应调整信号, 所述泵车的泵送状态控制装置和/或臂架姿态控制装置根据该自适应调整信号, 以调整所述泵车当前的泵送状态参数和/或所述臂架姿态参数, 使所述整机重心位于所述第二稳定区域以内。

例如本发明中的控制装置可以采用自适应控制、鲁棒控制等先进控制理论, 根据重心变化自动调整多路阀的电流、泵送状态等参数, 即以重心轨迹、臂架姿态、泵送冲击作为控制器的输入, 结合外部荷载、泵车排量、臂架动作作为系统的干扰因素, 对于一定范围内的重心偏移, 实时调整重心位置, 保证重心位置处于第二安全稳定区域。

与现有技术相比较, 本发明中的稳定性控制系统可以调节混凝土泵车泵送状态参数或/和所述臂架姿态参数, 使混凝土泵车的重心落于所述第二稳定区域内增加其稳定性。

请参考图 7, 图 7 为本发明所提供的一种泵车稳定性控制方法第四种实施例的流程图, 具体控制步骤如下:

步骤 S401: 检测泵车当前的泵送状态参数、臂架姿态参数、支腿姿态参数、泵车机体位置状态参数以及作用于臂架系统上的外载荷参数;

30 步骤 S402: 首先根据所述泵送状态参数、臂架姿态参数以及所述外载

荷参数计算臂架系统的重心位置，以及根据支腿姿态参数和泵车机体位置状态参数计算所述泵车机体的重心位置，然后根据所述臂架系统的重心位置和所述泵车机体的重心位置计算所述混凝土泵车的整机重心位置；

5 步骤 S403: 判断所述整机重心是否处于第二稳定区域以外，如果是，执行步骤 S404，否则，执行步骤 S401；

步骤 S404: 发出自适应调整信号，所述泵车的泵送状态控制装置根据该自适应调整信号，以调整所述泵车当前的泵送状态参数，和/或，所述泵车的臂架姿态控制装置根据该自适应调整信号，以调整所述泵车当前的臂架姿态参数，使所述泵车整机重心位于所述第二稳定区域以内。

10 请参考图 9 和图 10，图 9 为本发明所提供的一种混凝土泵车的总装示意图；图 10 为图 9 所示混凝土泵车的俯视示意图

在上述稳定性控制系统的基础上，本文还提供了一种混凝土泵车，所述稳定性控制系统为上述各实施例中所述的泵车稳定性控制系统。

15 由于上述稳定性控制系统具有上述技术效果，具有该稳定性控制系统的混凝土泵车也具有该技术效果。

该混凝土泵车其他方面的资料请参考现有技术，本文在此不再赘述。

20 以上对本发明所提供的泵车稳定性控制系统及其控制方法、混凝土泵车进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以对本发明进行若干改进和修饰，这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内

权利要求

- 1、一种泵车稳定性控制系统，包括检测装置、控制装置，其特征在于，所述检测装置，用于检测泵车当前的泵送状态参数、臂架姿态参数、支腿姿态参数、泵车机体位置状态参数以及作用于泵车臂架系统上的外载
- 5 荷参数；
- 所述控制装置，包括整机重心计算单元、泵车稳定性控制单元；
- 整机重心计算单元，用于接收所述检测装置检测的各参数，其中，根据所述泵送状态参数、臂架姿态参数以及所述外载荷参数计算所述臂架系
- 10 统的重心位置，根据支腿姿态参数、泵车机体位置状态参数计算所述泵车机体的重心位置，根据所述臂架系统的重心位置、所述泵车机体的重心位置计算所述泵车的整机重心位置；
- 泵车稳定性控制单元，根据所述整机重心在泵车稳定区域的位置，对所述泵车进行稳定性控制。
- 2、如权利要求 1 所述的泵车稳定性控制系统，其特征在于，所述泵车
- 15 稳定区域包括第一稳定区域，根据所述支腿姿态参数确定各支腿的支撑点位置，各支腿的支撑点顺序连接形成的第一多边形边界为所述第一稳定区域的边界；在所述第一稳定区域的边界以内设置第二稳定区域，根据所述第一稳定区域、预设安全作业参数确定的第二多边形边界为所述第二稳定区域的边界。
- 20 3、如权利要求 2 所述的泵车稳定性控制系统，其特征在于，所述控制装置还包括区域调整单元，所述区域调整单元结合所述泵送状态参数调整所述第二稳定区域的边界。
- 4、如权利要求 2 或 3 所述的泵车稳定性控制系统，其特征在于，所述控制装置还包括稳定性报警单元；
- 25 当所述整机重心位置位于所述第二稳定区域以外，所述泵车稳定性控制单元发出第一稳定性报警信号，所述稳定性报警单元进行第一稳定性报警提示；或者，当所述整机重心位置位于所述第二稳定区域以内，且所述整机重心到所述第二稳定区域的边界的最小距离小于等于预定安全距离时，所述泵车稳定性控制单元发出第二稳定性报警信号，所述稳定性报警
- 30 单元进行第二稳定性报警提示。

5、如权利要求 2 或 3 所述的泵车稳定性控制系统，其特征在于，所述控制装置还包括状态锁定单元；

当所述整机重心位于所述第二稳定区域以外，所述状态锁定单元发出状态锁定控制信号，所述泵车的泵送状态控制装置和/或臂架姿态控制装置根据该状态锁定信号，以锁定所述泵车当前的泵送状态参数或/和所述臂架姿态参数。

6、如权利要求 2 或 3 所述的泵车稳定性控制系统，其特征在于，所述控制装置还包括自适应调整单元；

10 当所述整机重心位于所述第二稳定区域以外，所述自适应调整单元发出自适应调整信号，所述泵车的泵送状态控制装置和/或臂架姿态控制装置根据该自适应调整信号，以调整所述泵车当前的泵送状态参数和/或所述臂架姿态参数，使所述整机重心位于所述第二稳定区域以内。

15 7、如权利要求 1 所述的泵车稳定性控制系统，其特征在于，所述检测装置包括用于检测所述臂架系统上的外载荷检测单元，其设置在所述泵车臂架上。

8、如权利要求 1 所述的泵车稳定性控制系统，其特征在于，所述臂架系统的重心位置根据以下公式计算，具体公式如下：

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n OF_{iz} \times F_{iz} + OG_{1z} \times G_{1z} + OG_{2z} \times G_{2z} + Mf_{1z} + K3 = 0 \\ \sum_{i=1}^n OF_{iy} \times F_{iy} + OG_{1y} \times G_{1y} + OG_{2y} \times G_{2y} + Mf_{1y} + K2 = 0 \\ \sum_{i=1}^n OF_{ix} \times F_{ix} + OG_{1x} \times G_{1x} + OG_{2x} \times G_{2x} + Mf_{1x} + K1 = 0 \\ \sum_{i=1}^n F_{iz} + G_{1z} + G_{2z} + f_{1z} = 0 \\ \sum_{i=1}^n F_{iy} + G_{1y} + G_{2y} + f_{1y} = 0 \\ \sum_{i=1}^n F_{ix} + G_{1x} + G_{2x} + f_{1x} = 0 \end{cases}$$

20 其中，上述公式中 F_{ix} 、 F_{iy} 、 F_{iz} 分别表示第 i 节臂架的重力在 x 轴、 y 轴、 z 轴的分力， OF_{ix} 、 OF_{iy} 、 OF_{iz} 分别表示第 i 节臂架的重力在 x 轴、 y 轴、 z 轴的分力的力臂； G_{1x} 、 G_{1y} 、 G_{1z} 分别表示外载荷参数确定的力在 x

轴、y轴、z轴的分力， OG_{1x} 、 OG_{1y} 、 OG_{1z} 分别表示外载荷参数确定的力在x轴、y轴、z轴分力的力臂； G_{2x} 、 G_{2y} 、 G_{2z} 分别表示臂架连接部件和输送管的重力在x轴、y轴、z轴上的分力， Mf_{1x} 、 Mf_{1y} 、 Mf_{1z} 分别表示泵送冲击在x轴、y轴、z轴的力矩， OG_{2x} 、 OG_{2y} 、 OG_{2z} 分别表示臂架连接部件和输送管的重力x轴、y轴、z轴上分力的力臂；K1、K2、K3分别表示作用在x轴、y轴、z轴上的力矩补偿值。

9、一种泵车，其特征在于，具有权利要求1至8任一项所述的泵车稳定性控制系统。

10、一种泵车稳定性控制方法，其特征在于，包括下述步骤：

10 S101，检测泵车当前的泵送状态参数、臂架姿态参数、支腿姿态参数、泵车机体位置状态参数以及作用于泵车臂架系统上的外载荷参数；

S102，根据所述泵送状态参数、臂架姿态参数以及所述外载荷参数计算所述臂架系统的重心位置，根据支腿姿态参数和泵车机体位置状态参数计算所述泵车机体的重心位置，根据所述臂架系统的重心位置、所述泵车机体的重心位置计算所述泵车的整机重心位置；

S103，根据所述整机重心在泵车稳定区域的位置关系，对所述泵车进行稳定性控制。

11、如权利要求10所述的泵车稳定性控制方法，其特征在于，所述泵车稳定区域包括第一稳定区域，根据所述支腿姿态参数确定各支腿的支撑点位置，各支腿的支撑点顺序连接形成的第一多边形边界为所述第一稳定区域的边界；在所述第一稳定区域的边界以内设置第二稳定区域，根据所述第一稳定区域、预设安全作业参数确定的第二多边形边界为所述第二稳定区域的边界。

12、如权利要求11所述的泵车稳定性控制方法，其特征在于，所述步骤S103具体为：

当所述整机重心位置位于所述第二稳定区域以外，发出第一稳定性报警信号以进行第一稳定性报警提示；或者，当所述整机重心位置位于所述第二稳定区域以内，且所述整机重心到所述第二稳定区域边界的最小距离小于/等于预定安全距离时，发出第二稳定性报警信号以进行第二稳定性报警提示。

13、如权利要求 11 所述的泵车稳定性控制方法，其特征在于，所述步骤 S103 具体为：

5 当所述整机重心位于所述第二稳定区域以外，发出状态锁定控制信号，所述泵车的泵送状态控制装置和/或臂架姿态控制装置根据该状态锁定信号，以锁定所述泵车当前的泵送状态参数或/和所述臂架姿态参数。

14、如权利要求 11 所述的泵车稳定性控制方法，其特征在于，所述步骤 S103 具体为：

10 当所述整机重心位于所述第二稳定区域以外，发出自适应调整信号，所述泵车的泵送状态控制装置和/或臂架姿态控制装置根据该自适应调整信号，以调整所述泵车当前的泵送状态参数或/和所述臂架姿态参数，使所述泵车整机重心位于所述第二稳定区域以内。

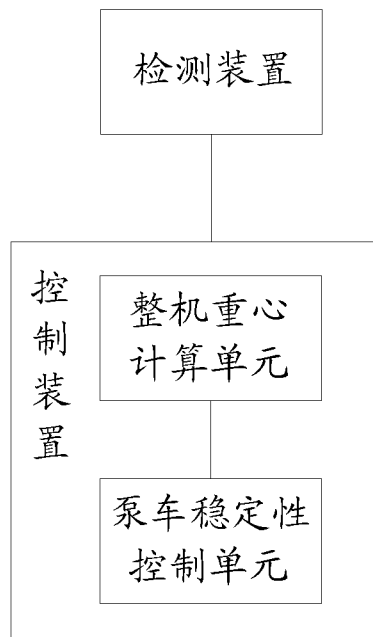


图 1

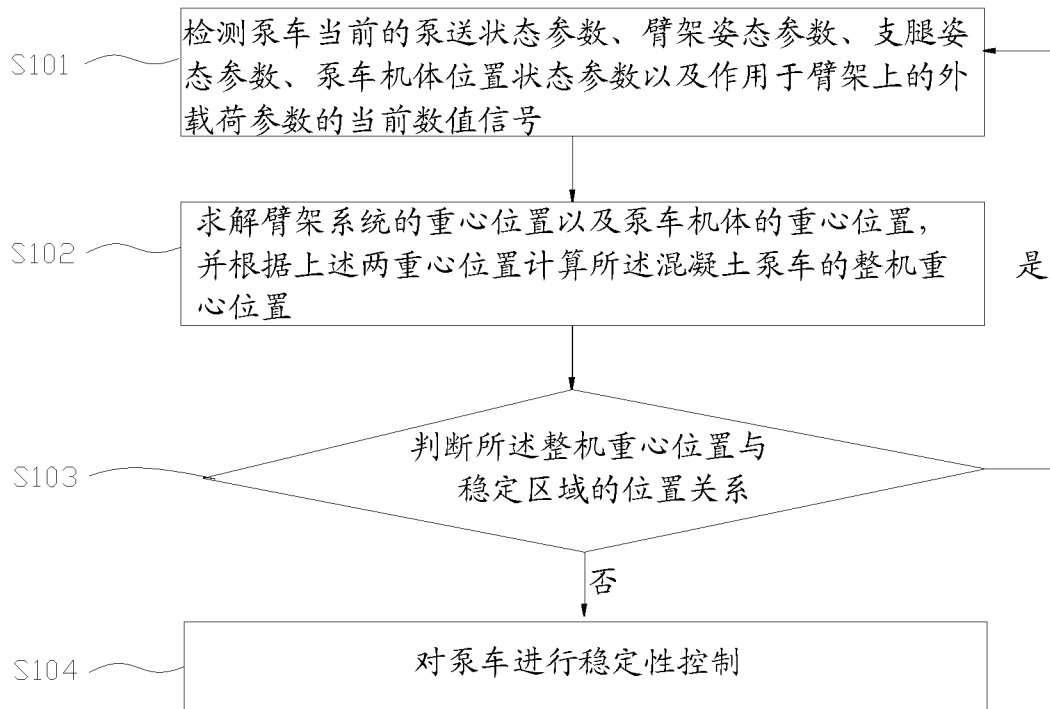


图 2

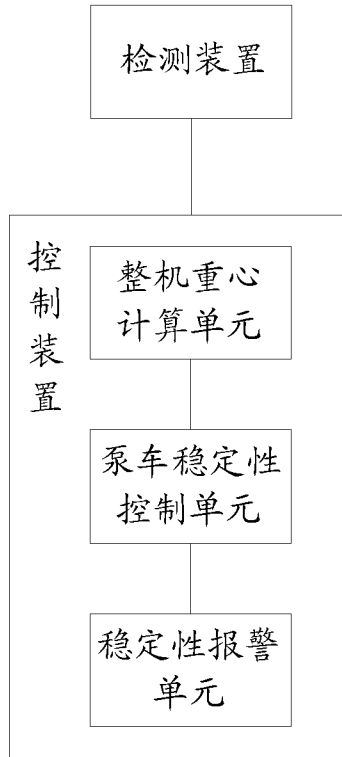


图 3

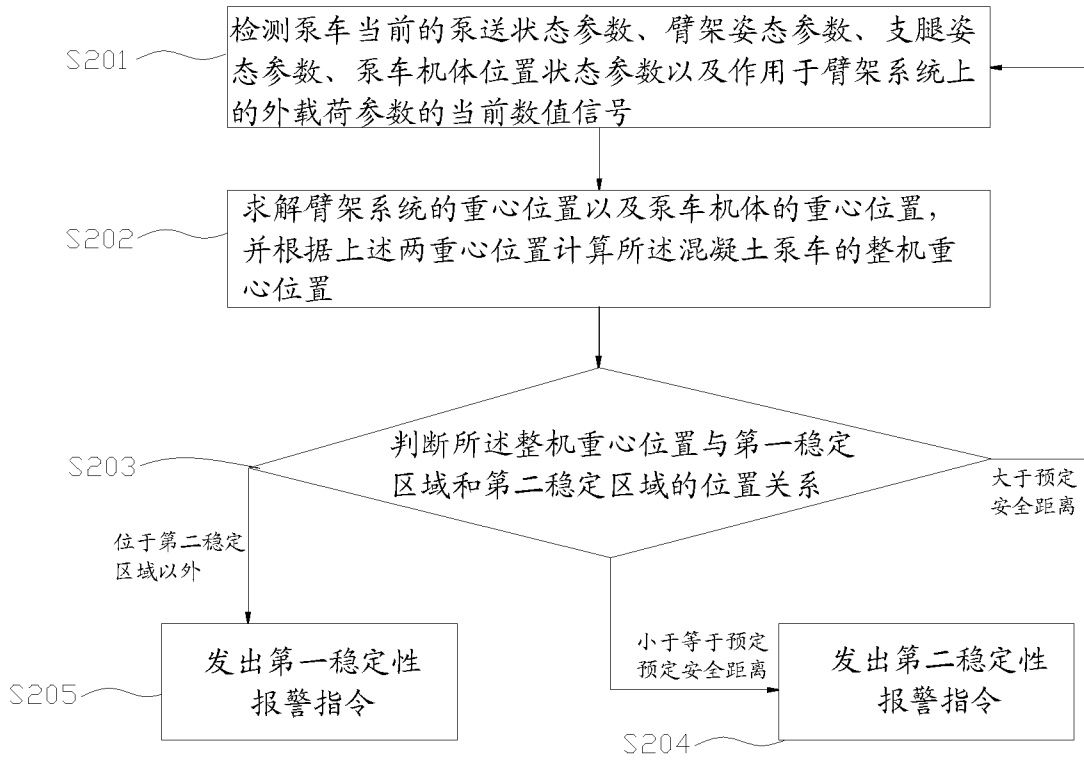


图 4



图 5

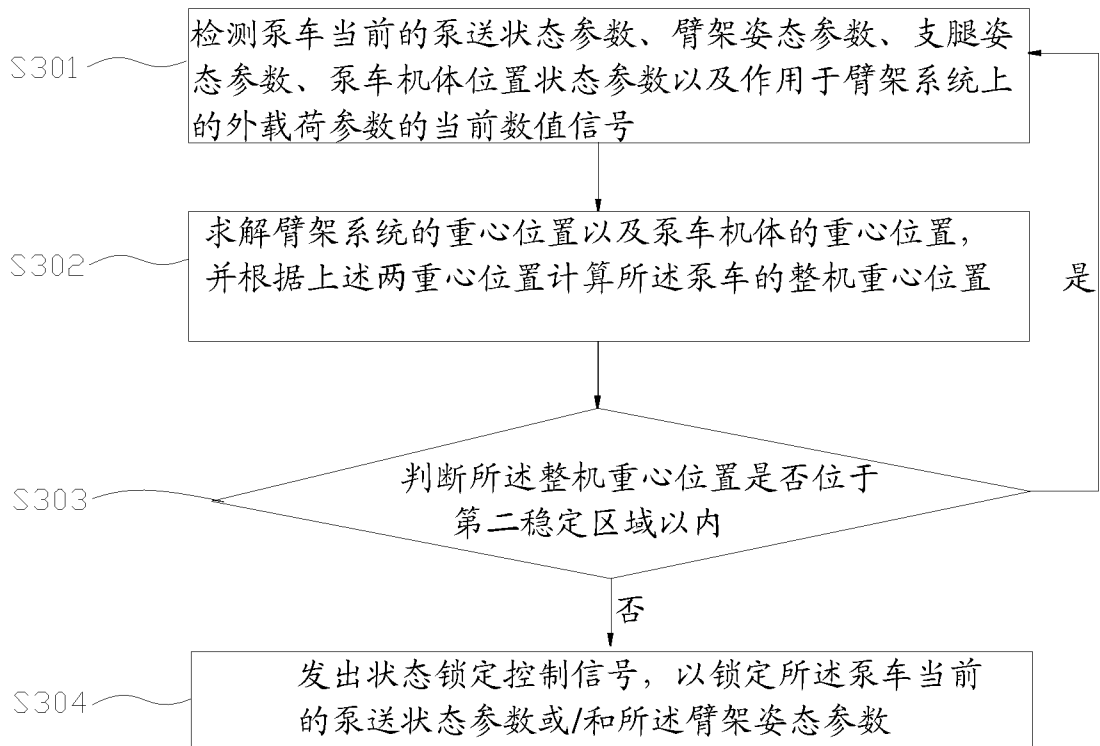


图 6

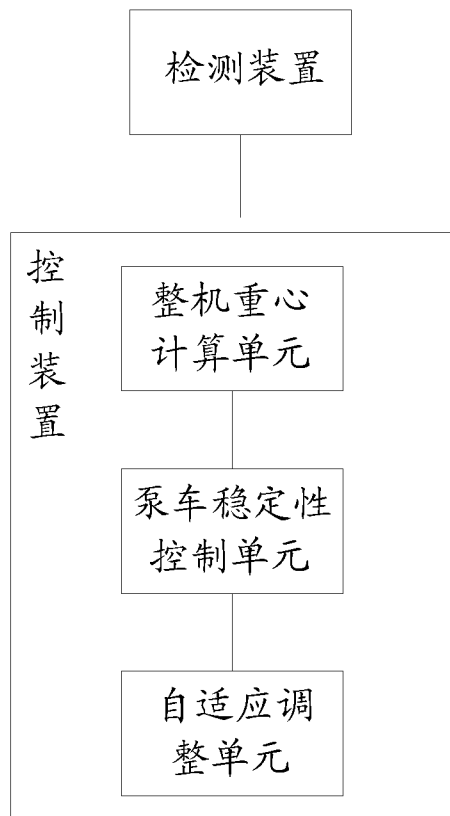


图 7

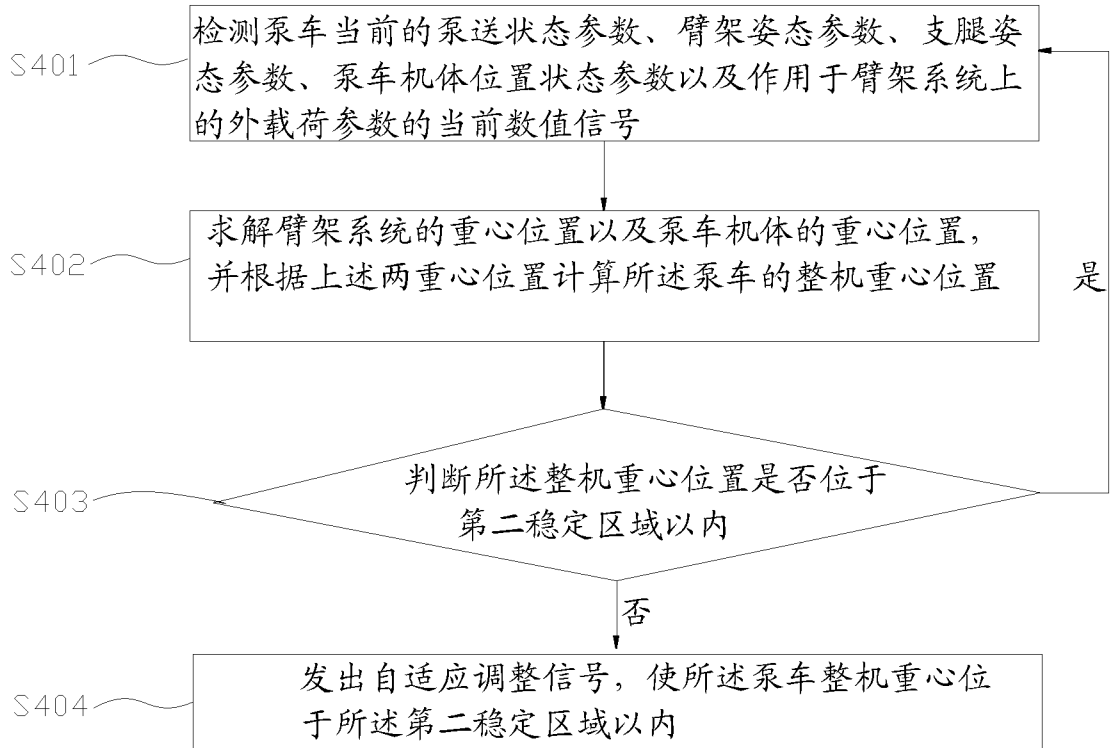


图 8

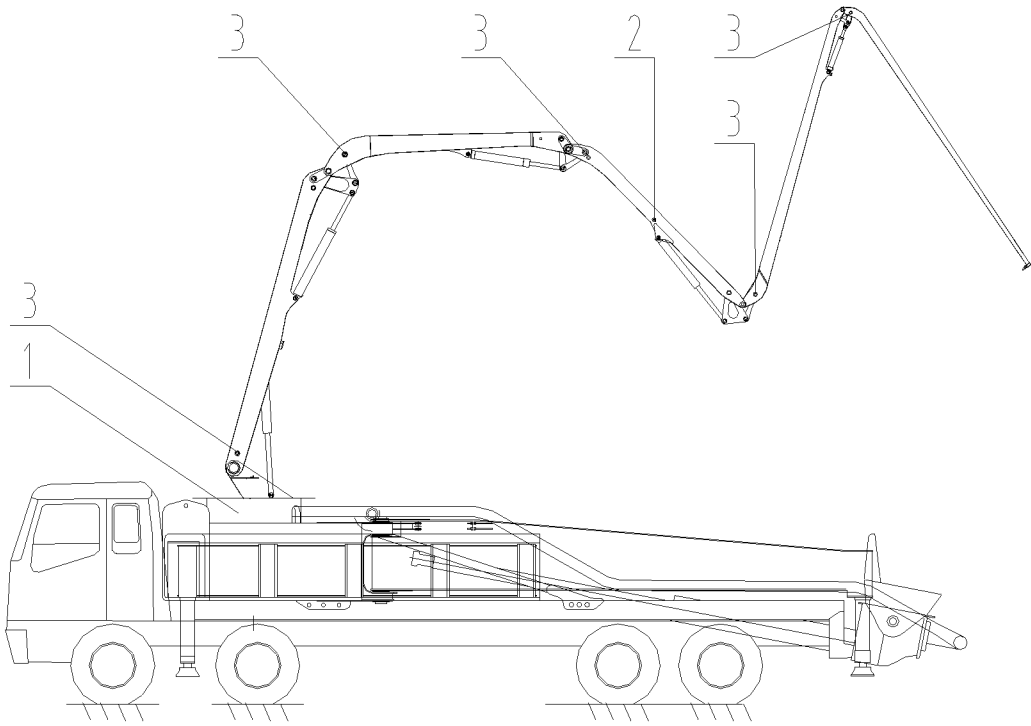


图 9

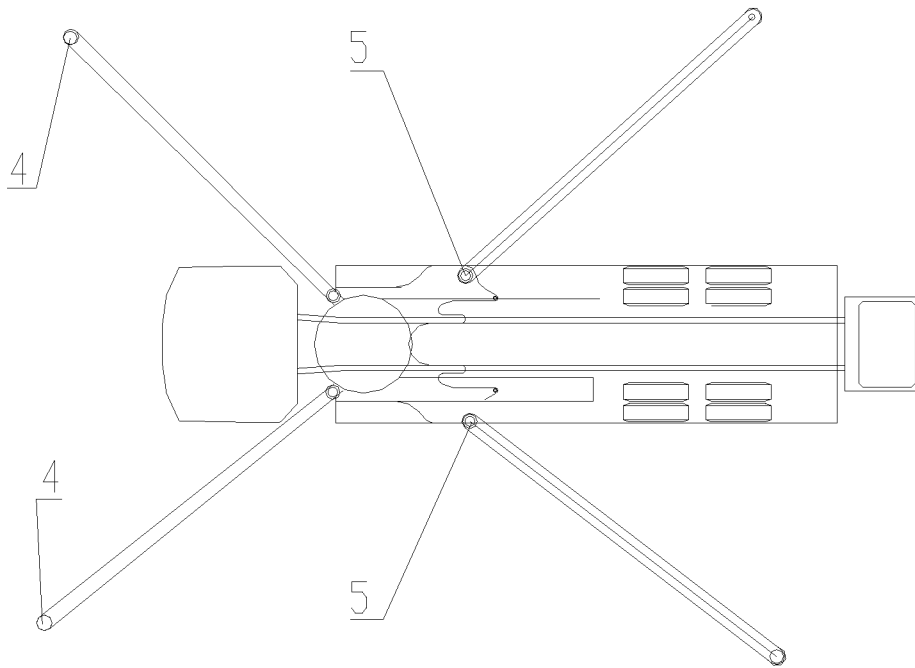


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/074038

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, F16F

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)

EPODOC, WPI, CNPAT, CNKI: pump truck, stabilization/tilt/reverse, concrete, pump, control+, stability+, gravity, tilt+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102330498 A (CHANGSHA ZOOMLION HEAVY INDUSTRY SCIENCE & TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.), 25 January 2012 (25.01.2012), see description, paragraphs [0020]-[0068], and figures 1-6	1-14
A	CN 102147959 A (XCMG CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD. BUILDING MACHINERY CO.), 10 August 2011 (10.08.2011), see the whole document	1-14
A	CN 101967883 A (ANHUI XINGMA AUTOMOBILE CO., LTD.), 09 February 2011 (09.02.2011), see the whole document	1-14
A	JP 2001-90342 A (KYOKUTO KAIHATSU KOGYO CO.), 03 April 2001 (03.04.2001), see the whole document	1-14
A	JP 2005-68777 A (TOBISHIMA CONSTRUCT CO., LTD.), 17 March 2005 (17.03.2005), see the whole document	1-14

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>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
30 October 2012 (30.10.2012)

Date of mailing of the international search report
22 November 2012 (22.11.2012)

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
ZHANG, Min
Telephone No.: (86-10) **62084136**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2012/074038

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102330498 A	25.01.2012	None	
CN 102147959 A	10.08.2011	None	
CN 101967883 A	09.02.2011	CN 101967883 B	22.02.2012
JP 2001-90342 A	03.04.2001	JP 3868161 B2	17.01.2007
JP 2005-68777 A	17.03.2005	JP 4045345 B2	13.02.2008

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/074038

CONTINUATION OF SECOND SHEET: A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER:

E04G 21/02 (2006.01) i

F16F 15/02 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2012/074038

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: E04G, F16F

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))

EPODOC, WPI, CNPAT, CNKI: 混凝土, 泵, 泵车, 控制, 稳定, 重心, 稳/倾/翻 concrete, pump, control+, stability+, gravity, tilt+

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	CN102330498A (长沙中联重工科技发展股份有限公司) 25.1 月 2012 (25.01.2012) 参见说明书第[0020]-[0068]段、附图 1-6	1-14
A	CN102147959A (徐工集团工程机械股份有限公司建设机械分公司) 10.8 月 2011 (10.08.2011) 参见全文	1-14
A	CN101967883A (安徽星马汽车股份有限公司) 09.2 月 2011 (09.02.2011) 参见全文	1-14
A	JP2001-90342A (KYOKUTO KAIHATSU KOGYO CO.) 03.4 月 2001 (03.04.2001) 参见全文	1-14
A	JP2005-68777A (TOBISHIMA CONSTRUCT CO., LTD.) 17.3 月 2005 (17.03.2005) 参见全文	1-14

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
30.10 月 2012 (30.10.2012)

国际检索报告邮寄日期
22.11 月 2012 (22.11.2012)

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
张敏
电话号码: (86-10) 62084136

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/074038

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN102330498A	25.01.2012	无	
CN102147959A	10.08.2011	无	
CN101967883A	09.02.2011	CN101967883B	22.02.2012
JP2001-90342A	03.04.2001	JP3868161B2	17.01.2007
JP2005-68777A	17.03.2005	JP4045345B2	13.02.2008

续：第 2 页 A. 主题的分类：

E04G 21/02 (2006.01) i

F16F 15/02 (2006.01) i