



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110759281 A

(43)申请公布日 2020.02.07

(21)申请号 201911052382.1

G01G 19/52(2006.01)

(22)申请日 2019.10.31

G01L 5/00(2006.01)

(71)申请人 三一海洋重工有限公司

地址 519000 广东省珠海市金湾区平沙镇  
升平大道东336号厂房310室

(72)发明人 金晶

(74)专利代理机构 北京超凡宏宇专利代理事务  
所(特殊普通合伙) 11463

代理人 胡蓉

(51) Int. Cl.

B66F 9/06(2006.01)

B66F 9/075(2006.01)

G01B 21/02(2006.01)

G01B 21/22(2006.01)

G01G 19/14(2006.01)

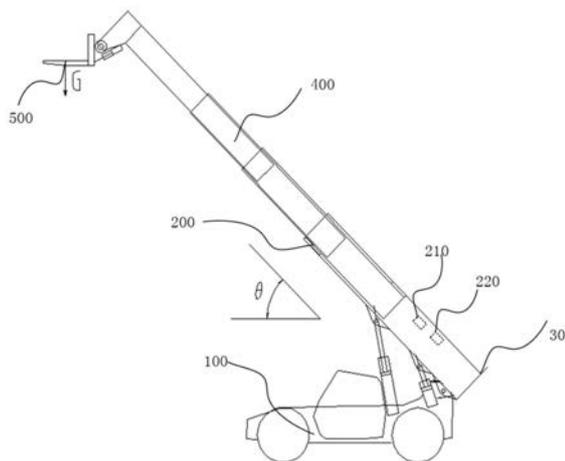
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

伸缩臂结构的称重方法及其结构、设备、存储介质

(57)摘要

本发明提供一种伸缩臂结构的称重方法及其结构、设备、存储介质,属于机械称重技术领域。其中,伸缩臂结构的称重方法应用于伸缩臂结构,伸缩臂结构包括:车体、处理器、称重传感器、角度传感器、长度传感器、基本臂、伸缩臂以及负载装置;称重方法包括:处理器接收称重传感器发送的称重参数、角度传感器发送的基本臂与车体之间的角度参数、长度传感器发送的基本臂与伸缩臂的参数;处理器根据称重参数、角度参数、基本臂与伸缩臂的参数、以及预设算法,计算获取负载重量。本发明根据称重传感器测得的称重参数通过处理器计算负载重物的重量,可以提高测量结果的准确性。



1. 一种伸缩臂结构的称重方法,其特征在于,所述方法应用于伸缩臂结构,所述伸缩臂结构包括:车体、处理器、称重传感器、角度传感器、长度传感器、基本臂、伸缩臂以及负载装置;所述基本臂与所述车体可旋转连接,所述伸缩臂和所述基本臂可伸缩连接,所述负载装置与所述伸缩臂的端部固定连接;所述处理器设于所述车体内,所述称重传感器、所述角度传感器、所述长度传感器均与所述处理器通信连接;所述称重传感器设于所述基本臂上、且位于所述基本臂与所述伸缩臂连接的连接口;所述角度传感器和所述长度传感器位于所述基本臂的外壁上;所述方法包括:

所述处理器接收所述称重传感器发送的称重参数、所述角度传感器发送的所述基本臂与所述车体之间的角度参数、所述长度传感器发送的所述基本臂与所述伸缩臂的参数;

所述处理器根据所述称重参数、所述角度参数、所述基本臂与所述伸缩臂的参数、以及预设算法,计算获取负载重量。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述称重传感器为压力传感器;所述称重传感器设于所述基本臂的内壁上、且位于所述基本臂与所述伸缩臂连接的连接口;

所述处理器接收所述称重传感器发送的称重参数,包括:

所述处理器接收所述称重传感器发送的压力参数;

处理器根据所述称重参数、所述角度参数、所述基本臂与伸缩臂的参数、以及预设算法,计算获取负载重量,包括:

所述处理器根据所述压力参数、所述角度参数、所述基本臂与伸缩臂的参数、以及第一预设算法,计算获取负载重量。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述称重传感器为应力传感器;所述称重传感器设于所述基本臂的内壁上、且位于所述基本臂与所述伸缩臂连接的连接口;

所述处理器接收所述称重传感器发送的称重参数,包括:

所述处理器接收所述称重传感器发送的应力参数;

处理器根据所述称重参数、所述角度参数、所述基本臂与伸缩臂的参数、以及预设算法,计算获取负载重量,包括:

所述处理器根据所述应力参数、所述角度参数、所述基本臂与伸缩臂的参数、以及第二预设算法,计算获取负载重量。

4. 一种伸缩臂结构,其特征在于,包括:车体、处理器、称重传感器、角度传感器、长度传感器、基本臂、伸缩臂以及负载装置;

所述基本臂与所述车体可旋转连接,所述伸缩臂和所述基本臂可伸缩连接,所述负载装置与所述伸缩臂的端部固定连接;

所述处理器设于所述车体内,所述称重传感器、所述角度传感器、所述长度传感器均与所述处理器通信连接;

所述称重传感器设于所述基本臂上、且位于所述基本臂与所述伸缩臂连接的连接口;所述角度传感器和所述长度传感器位于所述基本臂的外壁上。

5. 如权利要求4所述的伸缩臂结构,其特征在于,所述称重传感器为压力传感器;所述称重传感器设于所述基本臂的内壁上、且位于所述基本臂与所述伸缩臂连接的连接口。

6. 如权利要求4所述的伸缩臂结构,其特征在于,所述称重传感器为应力传感器;所述称重传感器设于所述基本臂的外壁上、且位于所述基本臂与所述伸缩臂连接的连接口。

7. 如权利要求4所述的伸缩臂结构,其特征在于,所述伸缩臂包括多节伸缩管体,多个所述伸缩管体依次可伸缩连接。

8. 如权利要求4所述的伸缩臂结构,其特征在于,所述伸缩臂结构还包括:油缸,所述油缸与所述处理器通信连接;所述油缸与所述伸缩臂控制连接;

所述处理器,用于通过控制所述油缸控制所述伸缩臂的伸缩长度。

9. 一种计算机设备,其特征在于,包括:存储器、处理器,所述存储器中存储有可在所述处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时,实现上述权利要求1至3任一项所述的方法的步骤。

10. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时,实现权利要求1至3中任一项所述方法的步骤。

## 伸缩臂结构的称重方法及其结构、设备、存储介质

### 技术领域

[0001] 本发明涉及机械称重技术领域,具体而言,涉及一种伸缩臂结构的称重方法及其结构、设备、存储介质。

### 背景技术

[0002] 目前,带有伸缩臂的叉车经常被应用于各类施工场所中对负载重物进行称重。

[0003] 施工场所中普遍采用测量油缸压力的方式来计算油缸的举升力,进一步可以根据油缸的举升力以及伸缩臂长度和伸缩臂的角度计算得到负载重物的重量。

[0004] 然而,在采用测量油缸压力来计算负载重物的重量时,由于油缸的压力容易受臂架动作及平衡阀的干扰,导致了在不同状态下测试的结果存在误差,测试结果的准确性低。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种伸缩臂结构的称重方法及其结构、设备、存储介质,根据基本臂受到的力计算负载重物的重量,可以提高测量结果的准确性。

[0006] 本发明的实施例是这样实现的:

[0007] 本发明实施例的一方面,提供一种伸缩臂结构,伸缩臂结构包括:车体、处理器、称重传感器、角度传感器、长度传感器、基本臂、伸缩臂以及负载装置;

[0008] 基本臂与车体可旋转连接,伸缩臂和基本臂可伸缩连接,负载装置与伸缩臂的端部固定连接;

[0009] 处理器设于车体内,称重传感器、角度传感器、长度传感器均与处理器通信连接;

[0010] 称重传感器设于基本臂上、且位于基本臂与伸缩臂连接的连接口;角度传感器和长度传感器位于基本臂的外壁上。

[0011] 可选地,称重传感器为压力传感器,称重传感器设于基本臂的内壁上、且位于基本臂与伸缩臂连接的连接口。

[0012] 可选地,称重传感器为应力传感器;称重传感器设于基本臂的外壁上、且位于基本臂与伸缩臂连接的连接口。

[0013] 可选地,伸缩臂包括多节伸缩管体,多个伸缩管体依次可伸缩连接。

[0014] 可选地,伸缩臂结构还包括:油缸,油缸与处理器通信连接;油缸与伸缩臂控制连接;

[0015] 处理器,用于通过控制油缸控制伸缩臂的伸缩长度。

[0016] 本发明实施例的另一方面,提供一种伸缩臂结构的称重方法,该方法包括:

[0017] 处理器接收称重传感器发送的称重参数、角度传感器发送的基本臂与车体之间的角度参数、长度传感器发送的基本臂与伸缩臂的参数;

[0018] 处理器根据称重参数、角度参数、基本臂与伸缩臂的参数、以及预设算法,计算获取负载重量。

[0019] 可选地,称重传感器为压力传感器,称重传感器设于基本臂的内壁上、且位于基本

臂与伸缩臂连接的连接口；

[0020] 处理器接收称重传感器发送的称重参数,包括:

[0021] 处理器接收称重传感器发送的压力参数;

[0022] 处理器根据称重参数、角度参数、基本臂与伸缩臂的参数、以及预设算法,计算获取负载重量,包括:

[0023] 处理器根据压力参数、角度参数、基本臂与伸缩臂的参数、以及第一预设算法,计算获取负载重量。

[0024] 可选地,称重传感器为应力传感器;称重传感器设于基本臂的内壁上、且位于基本臂与伸缩臂连接的连接口;

[0025] 处理器接收称重传感器发送的称重参数,包括:

[0026] 处理器接收称重传感器发送的应力参数;

[0027] 处理器根据称重参数、角度参数、基本臂与伸缩臂的参数、以及预设算法,计算获取负载重量,包括:

[0028] 处理器根据应力参数、角度参数、基本臂与伸缩臂的参数、以及第二预设算法,计算获取负载重量。

[0029] 本发明实施例的另一方面,提供一种计算机设备,包括:存储器、处理器,存储器中存储有可在处理器上运行的计算机程序,处理器执行计算机程序时,实现伸缩臂结构的称重方法的步骤。

[0030] 本发明实施例的另一方面,提供一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时,实现伸缩臂结构及其称重方法的步骤。

[0031] 本发明实施例的有益效果包括:

[0032] 本发明实施例提供了一种伸缩臂结构及其称重方法、设备、存储介质中,通过称重传感器得到基本臂受到的力,并根据基本臂受到的力、伸缩臂长度参数以及伸缩臂角度参数计算得到待测重物的重量,可以提高测量结果的准确性。

## 附图说明

[0033] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0034] 图1为本发明实施例提供的伸缩臂结构的结构示意图;

[0035] 图2为本发明实施例提供的压力传感器的位置示意图;

[0036] 图3为本发明实施例提供的应力传感器的位置示意图;

[0037] 图4为本发明实施例提供的具有多节伸缩管体的伸缩臂示意图;

[0038] 图5为本发明实施例提供的伸缩臂结构的另一结构示意图;

[0039] 图6为本发明实施例提供的伸缩臂结构的称重方法的流程图;

[0040] 图7为本发明实施例提供的计算机设备的结构示意图。

[0041] 图标:100-车体;200-称重传感器;210-角度传感器;220-长度传感器;300-基本臂;400-伸缩臂;410-伸缩管体;500-负载装置;600-油缸;700-存储器;710-处理器。

## 具体实施方式

[0042] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0043] 因此,以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0044] 此外,术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0045] 图1为本发明实施例提供的伸缩臂结构的结构示意图,该伸缩臂结构可以应用于叉车或堆高机。

[0046] 请参照图1,本发明实施例的一方面,提供一种伸缩臂结构,伸缩臂结构包括:车体100、处理器(图中未标出)、称重传感器200、角度传感器210、长度传感器220、基本臂300、伸缩臂400以及负载装置500。

[0047] 基本臂300与车体100可旋转连接,伸缩臂400和基本臂300可伸缩连接,负载装置500与伸缩臂400的端部固定连接;处理器设于车体100内,称重传感器200、角度传感器210、长度传感器220均与处理器通信连接;称重传感器200设于基本臂300上、且位于基本臂300与伸缩臂400连接的连接口;角度传感器210和长度传感器220位于基本臂300的外壁上。

[0048] 其中,基本臂300与车体100可以通过连接齿轮旋转连接,通过旋转可以改变基本臂300与车体100的夹角。

[0049] 伸缩臂400和基本臂300可以通过伸缩轨道伸缩连接,通过伸缩可以改变伸缩臂400的长度。

[0050] 负载装置500与伸缩臂400的端部可以通过设置连接绳、连接链、连接带或者其他连接装置固定连接,负载装置500可以放置负载重物。

[0051] 在不同的应用中,车体100包括但不限于:叉车车体和堆高机车体。相应地,叉车车体对应的负载装置为叉板,堆高机车体对应的负载装置为吊具。

[0052] 处理器用于接收称重传感器200、角度传感器210、长度传感器220发送的测量数据并对其进行运算处理。

[0053] 称重传感器200用于测量基本臂300上端承受的力;角度传感器210用于测量伸缩臂400与水平面的夹角,由于通常情况下伸缩臂400与基本臂300在同一条直线上,所以可以通过测量基本臂300相对水平面的角度获得伸缩臂400的角度;长度传感器220用于测量伸缩臂400的长度。

[0054] 需要说明的是,角度传感器210可以通过感应重力的方向来确定基本臂300与水平面的角度,可以设置于基本臂300外壁上任意一个位置;长度传感器220可以通过与伸缩臂400之间连接测试绳测量伸缩臂400的长度或者通过在伸缩臂400端部设置感应点用激光或者电磁感应的方式来测量伸缩臂400的长度。若需要测量伸缩臂400上其他长度参数,可以将测试绳的连接于相应位置上或者将感应点设置于相应的位置上。

[0055] 本发明实施例提供的一种伸缩臂结构,通过称重传感器得到基本臂受到的力,并根据基本臂受到的力、伸缩臂长度参数以及伸缩臂角度参数计算得到待测重物的重量,可以提高测量结果的准确性。

[0056] 图2为本发明实施例提供的压力传感器的位置示意图,请参照图2,本发明实施例提供的称重传感器200可以为压力传感器,称重传感器200设于基本臂300的内壁上、且位于基本臂300与伸缩臂400连接的连接口。

[0057] 当称重传感器200为压力传感器时,可以测量到伸缩臂400对基本臂300产生的压力。

[0058] 图3为本发明实施例提供的应力传感器的位置示意图,请参照图3,本发明实施例提供的称重传感器200还可以为应力传感器;称重传感器200设于基本臂300的外壁上、且位于基本臂300与伸缩臂400连接的连接口。

[0059] 当称重传感器200为应力传感器时,可以测量到因伸缩臂400对基本臂300产生压力而使基本臂300的外壁发生形变所产生的拉应力。

[0060] 图4为本发明实施例提供的具有多节伸缩管体的伸缩臂示意图,请参照图4,本发明实施例提供的伸缩臂400包括多节伸缩管体410,多个伸缩管体410依次可伸缩连接。

[0061] 需要说明的是,多个伸缩管体410之间可以通过伸缩轨道伸缩连接,通过管体的伸缩,可以控制整体伸缩臂400的长度。

[0062] 图5为本发明实施例提供的伸缩臂结构的另一结构示意图,请参照图5,本发明实施例提供的伸缩臂结构还包括:油缸600,油缸600与处理器通信连接;油缸600与伸缩臂400控制连接;处理器,用于通过控制油缸控制伸缩臂400的伸缩长度。

[0063] 其中,油缸600可以在车体100上,在控制伸缩臂400工作的过程中,可以通过处理器控制油缸600的进入拉伸工作状态,进而控制伸缩臂400执行拉伸工作;相应的,可以通过处理器控制油缸600的进入压缩工作状态,进而控制伸缩臂400执行压缩工作。

[0064] 图6为本发明实施例提供的伸缩臂结构的称重方法的流程图,该伸缩臂结构的称重方法可应用于上述任一所述的伸缩臂结构,由上述伸缩臂结构中的处理器执行。请参照图6,本发明实施例的另一方面,提供一种伸缩臂结构的称重方法,该方法包括:

[0065] S1:处理器接收称重传感器发送的称重参数、角度传感器发送的基本臂与车体之间的角度参数、长度传感器发送的基本臂与伸缩臂的参数;

[0066] S2:处理器根据称重参数、角度参数、基本臂与伸缩臂的参数、以及预设算法,计算获取负载重量。

[0067] 可选地,在一种实现方式中,称重传感器为压力传感器,称重传感器设于基本臂的内壁上、且位于基本臂与伸缩臂连接的连接口;

[0068] 如上所示的处理器接收称重传感器发送的称重参数,可包括:

[0069] 处理器接收称重传感器发送的压力参数;

[0070] 处理器根据称重参数、角度参数、基本臂与伸缩臂的参数、以及预设算法,计算获取负载重量,包括:

[0071] 处理器根据压力参数、角度参数、基本臂与伸缩臂的参数、以及第一预设算法,计算获取负载重量。

[0072] 需要说明的是,第一预设算法可以为:

$$[0073] \quad L_3 = L_1 - \Delta L$$

$$[0074] \quad L_{S'} = L_S \cos \theta$$

$$[0075] \quad L' = L \cos \theta$$

$$[0076] \quad G = (F_3 \times L_3 - G_S \times L_{S'}) / L'。$$

[0077] 其中,  $L_1$  为基本臂的长度,  $\Delta L$  为长度传感器测得的伸缩臂底端相对基本臂底端的距离,  $L_3$  为伸缩臂底端相对基本臂顶端的距离 (即伸缩臂未伸出距离),  $L_S$  为通过长度传感器测得的  $\Delta L$  和伸缩臂的长度关系计算得出的伸缩臂重心到伸缩臂底端的距离,  $L_{S'}$  为伸缩臂重心到伸缩臂底端的水平距离,  $\theta$  为角度传感器测得的伸缩臂角度,  $L$  为通过长度传感器测得的  $\Delta L$  和伸缩臂的长度关系计算得出的负载重心到伸缩臂底端的距离,  $L'$  为负载重心到伸缩臂底端的水平距离,  $G$  为负载重量,  $G_S$  为伸缩臂的重量,  $F_3$  为称重传感器上检测到的压力。

[0078] 可选地, 在另一种实现方式中, 称重传感器为应力传感器; 称重传感器设于基本臂的内壁上、且位于基本臂与伸缩臂连接的连接口;

[0079] 如上所示的处理器接收称重传感器发送的称重参数, 可包括:

[0080] 处理器接收称重传感器发送的应力参数;

[0081] 处理器根据称重参数、角度参数、基本臂与伸缩臂的参数、以及预设算法, 计算获取负载重量, 可包括:

[0082] 处理器根据应力参数、角度参数、基本臂与伸缩臂的参数、以及第二预设算法, 计算获取负载重量。

[0083] 类似的, 第二预设算法可以为:

$$[0084] \quad L_3 = L_1 - \Delta L$$

$$[0085] \quad L_{S'} = L_S \cos \theta$$

$$[0086] \quad L' = L \cos \theta$$

$$[0087] \quad G = (F_{3'} \times L_3 - G_S \times L_{S'}) / L'。$$

[0088] 其中,  $L_1$  为基本臂的长度,  $\Delta L$  为长度传感器测得的伸缩臂底端相对基本臂底端的距离,  $L_3$  为伸缩臂底端相对基本臂顶端的距离 (即伸缩臂未伸出距离),  $L_S$  为通过长度传感器测得的  $\Delta L$  和伸缩臂的长度关系计算得出的伸缩臂重心到伸缩臂底端的距离,  $L_{S'}$  为伸缩臂重心到伸缩臂底端的水平距离,  $\theta$  为角度传感器测得的伸缩臂角度,  $L$  为通过长度传感器测得的  $\Delta L$  和伸缩臂长度关系计算得出的负载重心到伸缩臂底端的距离,  $L'$  为负载重心到伸缩臂底端的水平距离,  $G$  为负载重量,  $G_S$  为伸缩臂的重量,  $F_{3'}$  为称重传感器上检测到的应力。

[0089] 需要说明的是, 伸缩臂底端指的是伸缩臂 400 与基本臂 300 连接重合部分的最底端。其中基本臂的长度  $L_1$  和伸缩臂的重量  $G_S$  为伸缩臂结构出厂时的已知参数。

[0090] 需要说明的是,  $L_2$  为伸缩臂的长度, 该长度为伸缩臂结构出厂时的已知参数, 则  $L_S$  和  $L$  的具体计算关系为:

$$[0091] \quad L_S = 0.5L_2 + \Delta L$$

$$[0092] \quad L = L_2 + \Delta L。$$

[0093] 图 7 为本发明实施例提供的计算机设备的结构示意图, 请参照图 7, 本发明实施例的另一面, 提供一种计算机设备, 包括: 存储器 700、处理器 710, 存储器 700 中存储有可在处理器 710 上运行的计算机程序, 处理器 710 执行计算机程序时, 实现伸缩臂结构的称重方

法的步骤。该计算机设备可应用于上述伸缩臂结构中,可以为上述伸缩臂结构中的处理器。

[0094] 本发明实施例的另一方面,提供一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时,实现伸缩臂结构及其称重方法的步骤。

[0095] 本发明实施例提供一种伸缩臂结构的称重方法、设备、存储介质,通过称重传感器得到基本臂受到的力,并根据基本臂受到的力、伸缩臂长度参数以及伸缩臂角度参数计算得到待测重物的重量,可以提高测量结果的准确性。

[0096] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

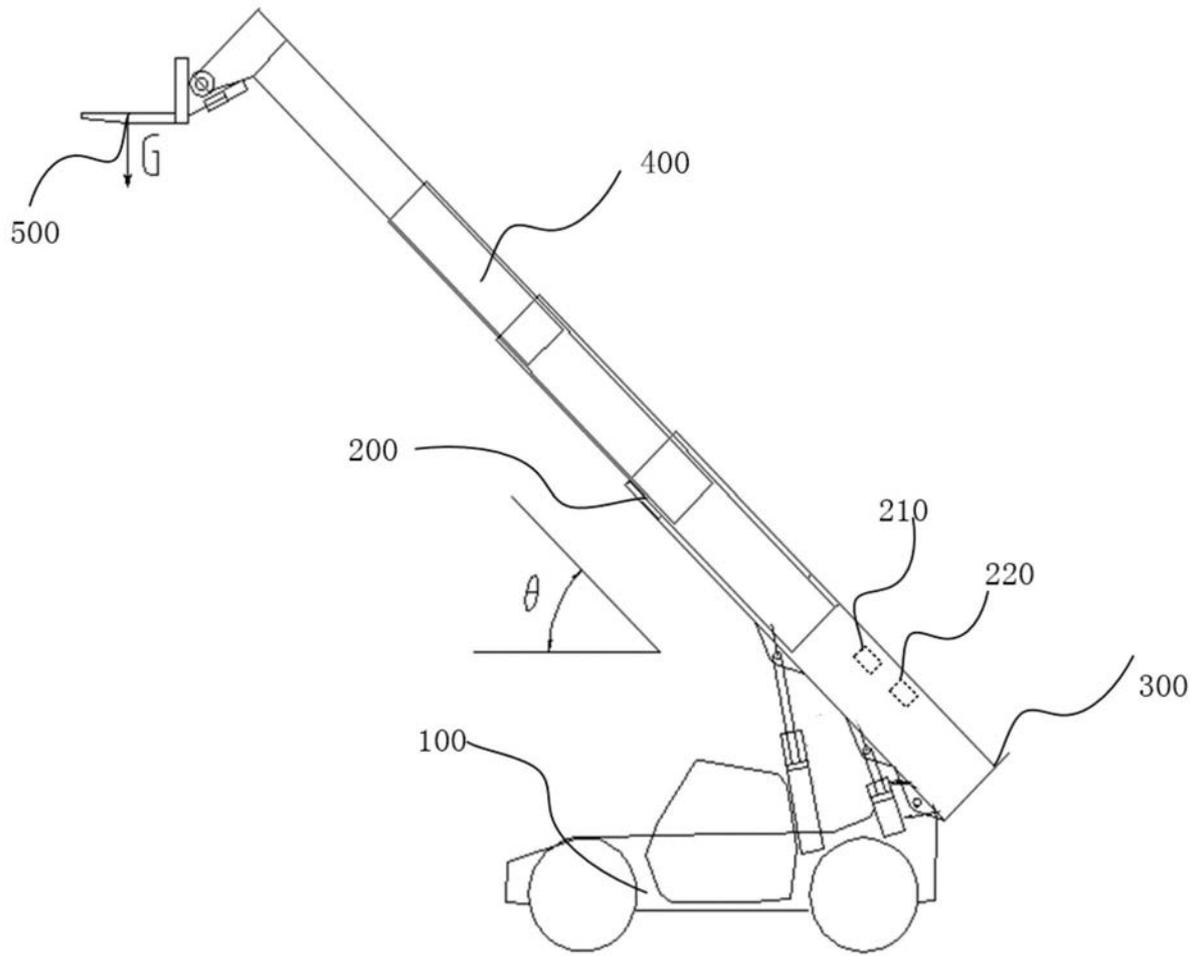


图1

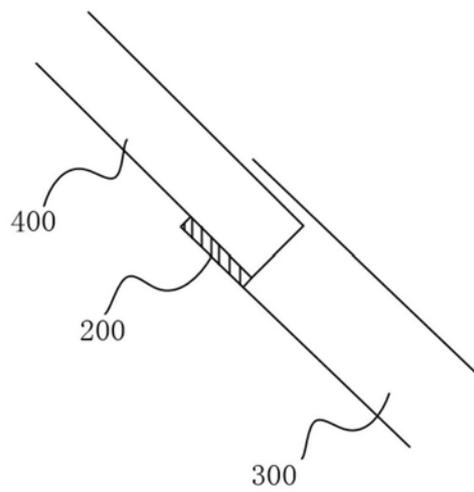


图2

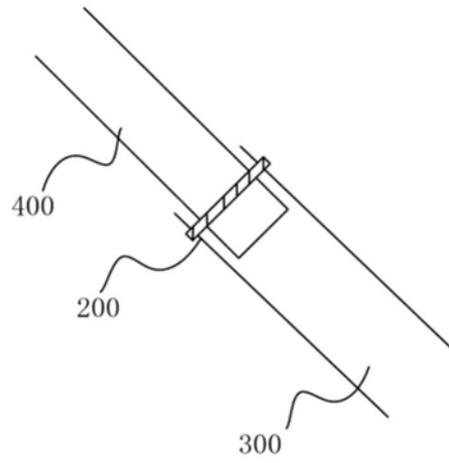


图3

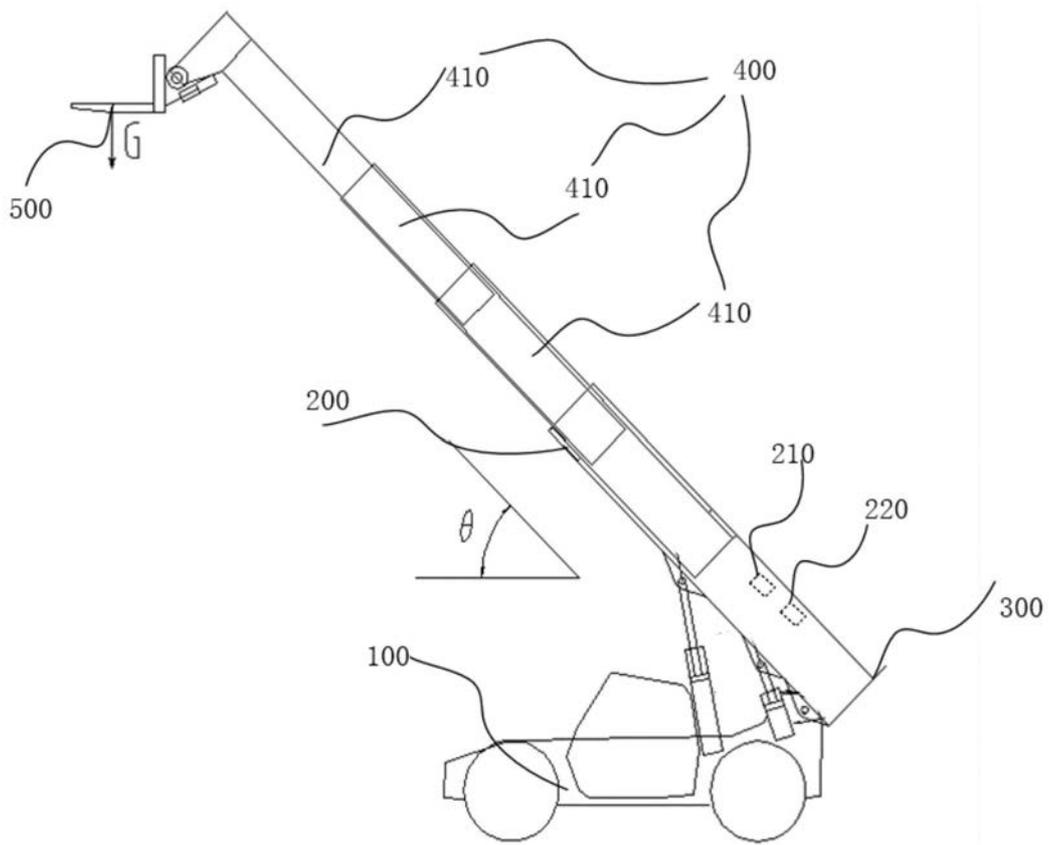


图4

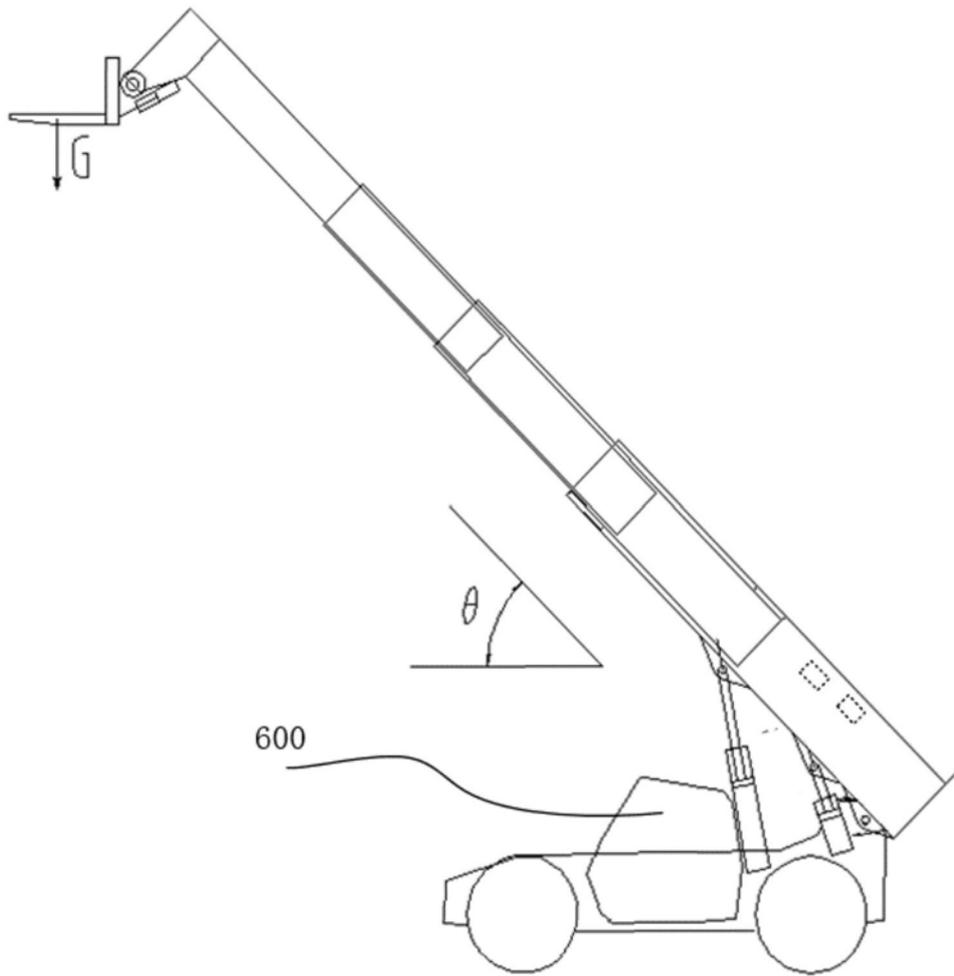


图5

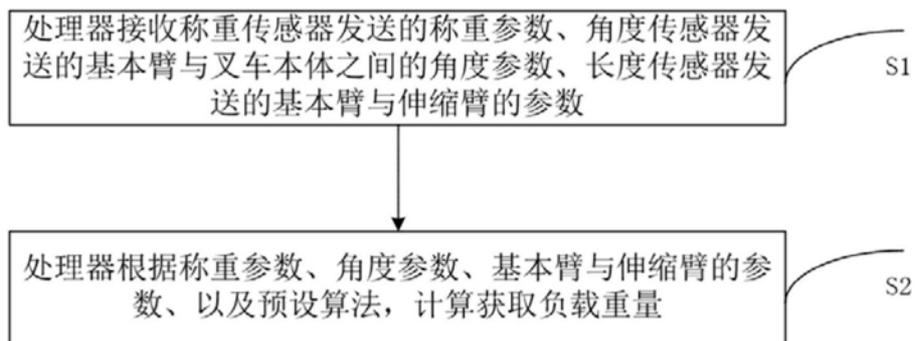


图6

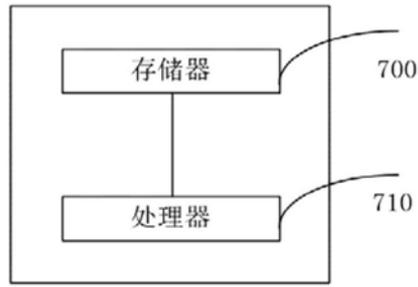


图7