



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212450392 U

(45) 授权公告日 2021.02.02

(21) 申请号 202021370219.8

(22) 申请日 2020.07.13

(73) 专利权人 徐瑞宏

地址 中国台湾台北市信义区基隆路一段83巷20弄4号5楼

专利权人 陈冠霖

(72) 发明人 徐瑞宏 陈冠霖

(74) 专利代理机构 北京申翔知识产权代理有限公司 11214

代理人 赵梦雯 艾晶

(51) Int.Cl.

B66C 23/88 (2006.01)

B66C 23/36 (2006.01)

B66C 13/16 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

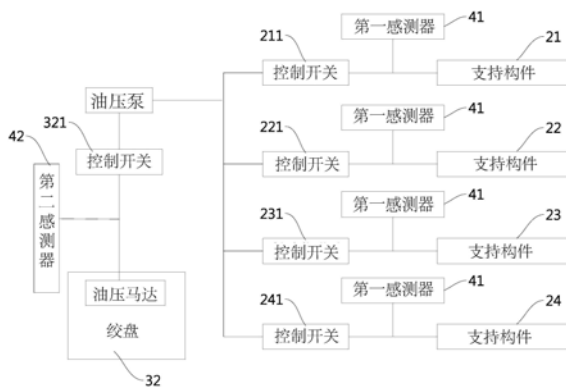
权利要求书1页 说明书7页 附图6页

(54) 实用新型名称

移动式起重机及其防倾覆监测装置

(57) 摘要

一种移动式起重机及其防倾覆监测装置用于监测移动式起重机,其包括:复数个第一感测器、第二感测器、控制器以及警示器。第一感测器分别设置于移动式起重机的支持构件,并量测支持构件所承受的压力。第二感测器设置于移动式起重机的起重构件,量测起重构件所承载的物体的重量。控制器连接于第一感测器以及第二感测器并接收测得的各支持构件的受力及物体的重量,根据支持构件的受力、物体的重量、移动式起重机的重量以及移动式起重机的尺寸计算出移动式起重机的受力及力矩,并判断是否造成倾覆。当判断会发生倾覆时,控制器控制警示器发出警示。



1. 一种移动式起重机防倾覆监测装置, 监测一移动式起重机, 该移动式起重机包括复数个支持构件以及一起重构件, 该支持构件支持该移动式起重机于地面, 该起重构件承载一物体, 该移动式起重机防倾覆监测装置, 其特征在于, 包括:

复数个第一感测器, 分别设置于该移动式起重机的该支持构件, 并量测该支持构件所承受的压力, 且得到复数个第一受力数据;

一第二感测器, 设置于该移动式起重机的该起重构件, 量测该起重构件所承载的该物体并侦测到的物体的重量, 且得到一第二受力数据;

一控制器, 连接于该第一感测器以及该第二感测器并接收该第一受力数据以及该第二受力数据, 根据该第一受力数据、该第二受力数据、该移动式起重机的重量以及该移动式起重机的尺寸计算出该移动式起重机的受力及力矩, 并判断该移动式起重机的该受力及该力矩是否造成该移动式起重机的倾覆; 以及

一警示器, 连接于该控制器, 当该控制器判断该移动式起重机会倾覆时, 该控制器控制该警示器发出警示。

2. 如权利要求1所述的移动式起重机防倾覆监测装置, 其特征在于, 该第一受力数据的方向与该第二受力数据的方向相反, 而且该第一受力数据的方向与重力作用方向相反。

3. 如权利要求2所述的移动式起重机防倾覆监测装置, 其特征在于, 当该第一感测器的其中之一侦测到该第一受力数据为0时, 当该控制器计算出, 相对于一轴线, 任一与该第一受力数据为0的该第一感测器相邻的该第一感测器所侦测到的该第一受力数据等于除该轴线上的该第一感测器以外的其他该第一感测器所侦测到的该第一受力数据、该第二受力数据以及该移动式起重机的重量相对于该轴线的力矩的总和除以该任一第一感测器与该轴线的垂直距离所得到的临界值时, 该控制器判断该移动式起重机以该轴线为旋转中心而倾覆。

4. 如权利要求3所述的移动式起重机防倾覆监测装置, 其特征在于, 包括一测距仪, 该测距仪量测该物体的座标, 并将该座标传送至该控制器。

5. 如权利要求1所述的移动式起重机防倾覆监测装置, 其特征在于, 该第一感测器为油压压力感测器, 该第二感测器为钢索荷重感测器。

6. 一种移动式起重机, 其特征在于, 包括:

一起重机本体, 其具有轮胎或履带;

复数个支持构件, 可伸缩地设置于该起重机本体, 而且该支持构件支持该起重机本体于地面;

一起重构件, 可旋转地设置于该起重机本体且承载一物体; 以及

一如权利要求1至5任一所述的移动式起重机防倾覆监测装置。

7. 如权利要求6所述的移动式起重机, 其特征在于, 该起重构件包括一吊臂、一绞盘、一钢索以及一承载件, 该吊臂可旋转地设置于该起重机本体, 该承载件承载该物体且连接于该钢索, 该钢索收卷于该绞盘且沿着该吊臂延伸, 该第二感测器设置于该绞盘并侦测该钢索的受力。

8. 如权利要求6所述的移动式起重机, 其特征在于, 每一该支持构件包括一油压缸, 该第一感测器量测该油压缸的压力。

移动式起重机及其防倾覆监测装置

技术领域

[0001] 本实用新型有关于起重机的技术领域,特别是有关于一种具防倾覆监测功能的移动式起重机及移动式起重机防倾覆监测装置。

背景技术

[0002] 起重机为利用机械动力,吊挂搬运物件的机具。近年中国台湾工业迅速发展,起重机在各行各业中广泛地被使用,可配合各种工地场所需要,因此广泛应用于工厂以外的道路地区。当移动式起重机在进行吊挂作业时,作业环境条件相当复杂,甚至人员与起重机经常在极为恶劣的条件下持续作业。操作人员除必须接受专业训练获得相关证照之外,作业期间,需全程维持高度专注力,并须即时检知起重机具的机械磨耗状态,以防止意外事故发生。

[0003] 起重机造成的职业伤害主要包括:物体飞落、人员坠落、起重机翻覆、被夹、被撞及感电等六类,其中以起重机翻覆所造成的危害范围最大。尤其是在起重机进行吊挂作业,随时调整吊臂长度、高度及旋转方向时,属于一种动态行为。要即时维持力平衡状态,防止起重机翻覆,必须有足够人力去及时监控、计算评估,判断是否有吊挂物超重、支撑座沉陷等危险情况发生。在当前缺乏自动化检测控制系统或相关装置的情况下,仅依靠起重机驾驶单人操控危险复杂的机械构造与吊挂器具,又要听从指挥人员信号,并随时注意作业环境与风向、风速变化,相当困难且极易发生失误。

实用新型内容

[0004] 有鉴于此,本实用新型所解决的技术问题在于提供一种具防倾覆监测功能的移动式起重机、移动式起重机防倾覆监测装置。本实用新型的防倾覆监测装置是在移动式起重机的支持构件以及起重构件上安装感测器,侦测起重机在吊挂物体时,各支持构件所承受的压力以及所吊挂的物体的重量,借由力平衡及力矩平衡的力学原理判断移动式起重机是否倾覆。

[0005] 本实用新型所采用的技术手段如下所述。

[0006] 本实用新型的移动式起重机防倾覆监测装置用于监测一移动式起重机,该移动式起重机包括复数个支持构件以及一起重构件,该等支持构件支持该移动式起重机于地面,该起重构件承载一物体,本实用新型的移动式起重机防倾覆监测装置的一实施例包括:复数个第一感测器、一第二感测器、一控制器以及一警示器。复数个第一感测器分别设置于移动式起重机的该等支持构件,并量测该等支持构件所承受的压力,且得到复数个第一受力数据。第二感测器设置于移动式起重机的起重构件,量测起重构件所承载的物体的重量,且得到一第二受力数据。控制器连接于该等第一感测器以及该第二感测器并接收该等第一受力数据以及第二受力数据,根据该等第一受力数据、第二受力数据、移动式起重机的重量以及移动式起重机的尺寸计算出移动式起重机的受力及力矩,并判断移动式起重机的受力及力矩是否造成移动式起重机的倾覆。警示器连接于控制器,当控制器判断该移动式起重机

会倾覆时,控制器控制警示器发出警示。

[0007] 在另一实施例中,该等第一受力数据的方向与第二受力数据的方向相反,而且该等第一受力数据的方向与物体的重量及移动式起重机的重量的重力作用方向相反。

[0008] 在另一实施例中,当该等第一感测器的其中之一侦测到第一受力数据为0时,当控制器计算出,相对于一轴线,任一与第一受力数据为0的第一感测器相邻的该等第一感测器所侦测到的第一受力数据等于除轴线上的该等第一感测器以外的其他该等第一感测器所侦测到的第一受力数据、第二受力数据以及移动式起重机的重量相对于轴线的力矩的总和除以任一第一感测器与轴线的垂直距离所得到的临界值时,控制器判断移动式起重机以轴线为旋转中心而倾覆。

[0009] 在另一实施例中,本实用新型的移动式起重机防倾覆监测装置更包括一测距仪,该测距仪量测该物体的座标,并将该座标传送至该控制器。

[0010] 在另一实施例中,第一感测器为油压压力感测器,第二感测器为钢索荷重感测器。

[0011] 本实用新型更提供一种移动式起重机,其包括一起重机本体、复数个支持构件、一起重构件以及前述的本实用新型的防倾覆监测装置。起重机本体具有轮胎或履带。该等支持构件可伸缩地设置于该起重机本体,而且该等支持构件支持该起重机本体于地面。起重构件可旋转地设置于该起重机本体且承载一物体。

[0012] 在另一实施例中,起重构件包括一绞盘、一钢索以及一承载件,承载件承载物体且连接于钢索,钢索收卷于绞盘,第二感测器设置于绞盘并侦测钢索的受力。

[0013] 在另一实施例中,每一支持构件包括一油压缸,第一感测器量测油压缸的压力。

[0014] 本实用新型提供一种,监测一移动式起重机,该移动式起重机包括复数个支持构件以及一起重构件,该等支持构件支持该移动式起重机于地面,该起重构件承载一物体。包括:量测该等支持构件的受力而得到复数个第一受力数据;量测该起重构件的受力而得到一第二受力数据;量测该物体的距离;以及根据该等第一受力数据、该第二受力数据、该移动式起重机的重量以及该移动式起重机的尺寸计算出该移动式起重机的受力及力矩,并判断该移动式起重机的该受力及该力矩是否造成该移动式起重机的倾覆。

[0015] 在另一实施例中,当该等支持构件的其中之一的第一受力数据的其中之一为0时,相对于一轴线,任一与该第一受力数据为0的该支持构件相邻的该等支持构件的第一受力数据等于除该轴线上的该等支持构件以外的其他该等支持构件的第一受力数据、该第二受力数据以及该移动式起重机的重量相对于该轴线的力矩的总和除以该任一支持构件与该轴线的垂直距离所得到的临界值时,判断该移动式起重机以该轴线为旋转中心而倾覆。

[0016] 本实用新型的移动式起重机防倾覆监测装置借由第一感测器量测各支持构件的受力以及第二感测器量测起重构件所乘载的物体的重量的重力,并借由力平衡及力矩平衡的力学原理作为判断移动式起重机是否倾覆的依据。当其中一个支持构件的受力为0时,表示移动式起重机已经一个支持构件无法与地面接触承受荷重,移动式起重机已经开始摇晃,只要另一个支持构件的受力无法满足力矩平衡的条件时,移动式起重机就会倾覆,因此可以此作为移动式起重机是否倾覆的判断法则。

[0017] 本实用新型所产生的有益效果:借由以上的判断方式,可以在快要发生倾覆时对操作人员及周边施工人员发出警示,使移动式起重机的操作人员可以及时地调整所吊挂的物体的位置而避免移动式起重机倾覆。

附图说明

- [0018] 图1为本实用新型的移动式起重机的一实施例的示意图。
- [0019] 图2为图1的移动式起重机的支持构件的示意图。
- [0020] 图3为图1的移动式起重机的力学原理的示意图。
- [0021] 图4为图1的移动式起重机的系统方块图。
- [0022] 图5为本实用新型的移动式起重机防覆倾监测装置的一实施例的系统方块图。
- [0023] 图6为本实用新型的一实施例的流程图。
- [0024] 图号说明：
- [0025] 10:起重机本体
- [0026] 11:轮胎
- [0027] 12:驾驶舱
- [0028] 21、22、23、24:支持构件
- [0029] 25:伸缩杆
- [0030] 26:举升杆
- [0031] 30:起重构件
- [0032] 31:吊臂
- [0033] 32:绞盘
- [0034] 33:钢索
- [0035] 34:承载件
- [0036] 40:防倾覆监测装置
- [0037] 41:第一感测器
- [0038] 42:第二感测器
- [0039] 43:控制器
- [0040] 44:警示器
- [0041] 45:测距仪
- [0042] 100:移动式起重机
- [0043] 211、221、231、241:控制开关
- [0044] 321:控制开关
- [0045] a、b:支持构件间的距离
- [0046] F1、F2、F3、F4:第一受力数据
- [0047] W1:移动式起重机的重量
- [0048] W2:物体的重量
- [0049] (x1, y1, z1):移动式起重机重心坐标值
- [0050] (x2, y2, z2):物体的坐标值。

具体实施方式

[0051] 请参阅图1至图5,其表示本实用新型的具防倾覆监测功能的移动式起重机及其防倾覆监测装置。如图1所示,其为本实用新型的移动式起重机(俗称吊车)的一实施例。本实用新型的移动式起重机100包括一起重机本体10、复数个支持构件21、22、23、24一起重构件

30以及一防倾覆监测装置40。在本实施例中，起重机本体10具有轮胎11而可以移动，起重机本体10还具有驾驶舱12，操作人员可以在驾驶舱12中驾驶移动式起重机100，移动式起重机100借由轮胎11可移动至预定的地点。支持构件21、22、23及24可伸缩地设置于起重机本体10，在本实施例中，支持构件21、22、23及24设置于起重机本体10的四个角落。当移动式起重机100移动至预定位置后，操作人员操作使支持构件21、22、23、24分别支持起重机本体10于地面。

[0052] 如图2所示，每一个支持构件21、22、23、24包括一伸缩杆25以及举升杆26，举升杆26连接于伸缩杆25，伸缩杆25设置于起重机本体10。伸缩杆25朝起重机本体10的侧边延伸或缩回，举升杆26可伸出而抵接于地面，用以支撑起重机本体10。

[0053] 起重构件30可旋转地设置于起重机本体10且承载一物体。在本实施例中，起重构件30包括一吊臂31、一绞盘32、一钢索33以及一承载件34。吊臂31可旋转地设置于起重机本体10，承载件34承载物体且连接于钢索33，承载件34可以是一吊钩。钢索33收卷于绞盘32且沿着吊臂31延伸，绞盘32由一油压马达驱动旋转。

[0054] 如图3所示，当起重构件30承载一物体的情况下，其力学状态如图1所示。其中F1、F2、F3及F4分别为支持构件21、22、23、24所受到地面的正向力，W1为移动式起重机100的重量，W2为起重构件30所乘载的物体的重量。以支持构件21为座标原点，支持构件22的方向为位于座标系统的x轴上，支持构件23位于座标系统的y轴上，起重机本体10的重心的座标为(x1, y1, z1)，物体的座标为(x2, y2, z2)。a为支持构件21与22间的距离，b为支持构件21与24间的距离，因此支持构件22的座标为(a, 0, 0)，支持构件23的座标为(a, b, 0)，支持构件24的座标为(0, b, 0)。

[0055] 当移动式起重机100保持静止时，移动式起重机100达到力平衡以及力矩平衡，即移动式起重机100不移动也不转动。而由于移动式起重机100水平受力与垂直受力相比不计，仅考虑沿z轴方向的作用力，即移动式起重机100的重量W1、物体的重量W2以及四个支持构件21、22、23、24所受到地面的垂直正向力作用。而在移动式起重机100静止不移动的情况下，仅考虑z轴方向的力平衡，z轴力平衡方程式如下： $F_1+F_2+F_3+F_4-(W_1+W_2)=0$ 。(式1)。

[0056] 另外，由于不考虑水平方向作用力，因此不考虑相关于z轴的力矩。而在移动式起重机100在未翻覆的情况下，其相关于x轴及相关于y轴的力矩也达到平衡。相关于x轴的力矩的方程式如下： $b(F_3+F_4)+y_1W_1+y_2W_2=0$ (式2)，相关于y轴的力矩的方程式如下： $a(F_2+F_3)+x_1W_1+x_2W_2=0$ (式3)。

[0057] 当F3=0时，表示支持构件23已经离开地面，因此地面不会对支持构件23施加任何正向力，而且此时起重机本体10已经处于摇晃的状态，但尚未产生翻覆的情况，在力矩平衡的条件下，从式2可得到 $F_4 \neq (y_1W_1+y_2W_2)/-b$ (式4)，即F4满足式4时，起重机本体10不会翻覆，更进一步说，当 $F_4 > (y_1W_1+y_2W_2)/-b$ 时，起重机本体10不会以x轴为轴线翻转而产生翻覆。而且由式3可以得到 $F_2 \neq (x_1W_1+x_2W_2)/-a$ (式5)，F2满足式5时，起重机本体10不会翻覆，更进一步说，当 $F_2 > (x_1W_1+x_2W_2)/-a$ 时，起重机本体10不会以y轴为轴线翻转而产生翻覆。同样地，当F4=0时，表示支持构件24已经离开地面，由式2可得到 $F_3 \neq (y_1W_1+y_2W_2)/-b$ (式6)，即F3满足式6时，起重机本体10不会翻覆，更进一步说，当 $F_3 > (y_1W_1+y_2W_2)/-b$ 时，起重机本体10不会以x轴为轴线翻转而产生翻覆。当F2=0时，表示支持构件22已经离开地面，由式3可得到 $F_3 \neq (x_1W_1+x_2W_2)/-a$ (式7)，即F3满足式7时，起重机本体10不会翻覆。更进一步说，当

$F3 > (x1W1 + x2W2) / -a$ 时,起重机本体10不会以y轴为轴线翻转而产生翻覆。

[0058] 借由以上力学原理的计算,可以得到起重机本体10翻覆时的判断式。由于移动式起重机100的重量 $W1$ 、移动式起重机100的重心座标 $(x1, y1, z1)$ 、支持构件21与21间的距离 a 以及支持构件21与24间的距离 b 为既定而且可以预先储存,因此只要测得支持构件21、22、23、24处的正向力 $F1$ 、 $F2$ 、 $F3$ 及 $F4$,并测得物体的重量 $W2$ 以及物体的座标 $(x2, y2, z2)$,就可以应用上述的式1至式7判断起重机本体10是否会翻覆。

[0059] 请参阅图4及图5,其表示本实用新型的移动式起重机防倾覆监测装置。本实用新型的移动式起重机防倾覆监测装置40包括复数个第一感测器41、一第二感测器42、一控制器43以及一警示器44。复数个第一感测器41分别设置于移动式起重机100的支持构件21、22、23、24,并量测支持构件21、22、23、24所承受的压力,且得到复数个第一受力数据 $F1$ 、 $F2$ 、 $F3$ 及 $F4$ 。第二感测器42设置于移动式起重机100的起重构件30,量测起重构件30所承载的物体的重量,且得到一第二受力数据。控制器43连接于该等第一感测器41以及第二感测器42并接收该等第一受力数据 $F1$ 、 $F2$ 、 $F3$ 及 $F4$ 以及第二受力数据。根据该等第一受力数据 $F1$ 、 $F2$ 、 $F3$ 及 $F4$ 、第二受力数据、移动式起重机的重量 $W1$ 以及移动式起重机的尺寸 a 、 b 计算出移动式起重机的受力及力矩,并根据前述的式1至式7判断移动式起重机的受力及力矩是否造成移动式起重机的倾覆。警示器44连接于控制器43,当控制器43判断该移动式起重机100会倾覆时,控制器43控制警示器44发出警示。在本实施例中,警示器44可以是一显示器或者是一扬声器。显示器可以显示支持构件21、22、23、24及起重构件30的受力数值,并且在快要翻覆时,在显示器上显示即将从何处翻覆。在本实施例中,第一感测器41为油压压力感测器,第二感测器42为钢索荷重感测器。第一感测器41侦测举升杆26的油压缸的压力,第二感测器42侦测起重构件30的钢索33的拉力,由于以钢索33拉住物体时,根据力平衡,钢索33的拉力会等于物体的重量 $W2$,因此量测钢索33拉力即可得到物体的重量 $W2$ 。

[0060] 另外,本实用新型的移动式起重机防倾覆监测装置40更包括一测距仪45,测距仪45量测物体的座标 $(x2, y2, z2)$,并将座标传送至控制器43。

[0061] 当该等第一感测器41的其中之一侦测到该第一受力数据为0时,例如安装在支持构件23的第一感测器41侦测到 $F3=0$ 时,表示支持构件23已经离开地面,因此地面不会对支持构件23施加任何正向力。而且当该控制器43根据第一受力数据、第二受力数据、物体的座标及起重机本体10的尺寸计算出,相对于一轴线(例如相对于x轴),任一与该第一受力数据为0的第一感测器41(支持构件23的第一感测器41)相邻的第一感测器41(例如支持构件24的第一感测器41)所侦测到的第一受力数据等于除了轴线(x轴)上的第一感测器41以外的其他第一感测器41所侦测到的第一受力数据、第二感测器42所测得的第二受力数据以及移动式起重机100的重量相对于轴线(x轴)的力矩的总和除以任一第一感测器41与轴线的垂直距离(支持构件24至支持构件21的距离 b)所得到的一临界值时,控制器43判断移动式起重机100以轴线为旋转中心而倾覆,也就是即应用前述的式4来判断起重机本体10是否以x轴为轴线翻转而造成翻覆。同样地,当 $F3=0$ 时,控制器43也会同时根据前述式5判断起重机本体10是否以y轴为轴线翻转而造成翻覆。在实际应用中,控制器43可以在计算出支持构件21-24的受力到达临界值前时即发出警示,例如控制器43计算出第一受力数据高于临界值的10%而且第一受力数据的数值仍持续降低时,控制器43即控制警示器44发出警示,让操作人员有足够时间操作修正吊挂的距离或调整各支持构件的伸展长度,避免发生倾覆事故。

[0062] 当侦测到第一受力数据接近临界值时,操作人员可操作对应于支持构件21、22、23、24的控制开关211、221、231及241,其中各控制开关211、221、231及241分别连接各支持构件21、22、23、24,并分别与第一感测器41及油压泵连接,控制各支持构件21、22、23、24的伸缩杆25及举升杆26的位置,即改变距离a或b的数值来降低临界值的数值,以避免各支持构件的受力低于临界值而产生倾覆事故。或者是操作人员可操作对应电性连接于绞盘32的控制开关321,以收回物体,或调整吊臂31的倾角或伸展距离,以改变物体的座标值,借此避免各支持构件的受力低于临界值。

[0063] 请参阅图6,其表示本实用新型的一实施例。

[0064] 在步骤S1中,量测复数个支持构件21、22、23、24的受力而得到复数个第一受力数据F1、F2、F3、F4,以第一感测器41量测各支持构件21、22、23、24的受力而得到复数个第一受力数据F1、F2、F3、F4。

[0065] 接着进入步骤S2,在步骤S2中,量测一起重构件30的受力而得到一第二受力数据,以第二感测器42量测钢索33的拉力,并借此测得物体的重量W2。

[0066] 接着进入步骤S3,在步骤S3中,以测距仪45量测所承载物体的距离,并转换成座标值(x2, y2, z2)。

[0067] 接着进入步骤S4,在步骤S4中,根据该等第一受力数据F1、F2、F3、F4、该第二受力数据、该移动式起重机的重量W1、该移动式起重机的尺寸a、b以及物体的座标值(x2, y2, z2),计算出移动式起重机100的受力及力矩,并判断该移动式起重机的该受力及该力矩是否造成移动式起重机100的倾覆。即根据前述的式1至式7判断移动式起重机100是否倾覆,如以下的详述。

[0068] 当该等第一感测器41的其中之一侦测到该第一受力数据为0时,例如安装在支持构件23的第一感测器41侦测到F3=0时,表示支持构件23已经离开地面,因此地面不会对支持构件23施加任何正向力。而且当该控制器30根据第一受力数据、第二受力数据、物体的座标及起重机本体10的尺寸计算出,相对于一轴线(例如相对于x轴),任一与该第一受力数据为0的第一感测器41(支持构件23的第一感测器41)相邻的第一感测器41(例如支持构件24的第一感测器41)所侦测到的第一受力数据等于除了轴线(x轴)上的第一感测器41以外的其他第一感测器41所侦测到的第一受力数据、第二感测器42所测得的第二受力数据以及移动式起重机100的重量相对于轴线(x轴)的力矩的总和除以任一第一感测器41与轴线的垂直距离(支持构件24至支持构件21的距离b)所得到的一临界值时,控制器43判断移动式起重机100以轴线为旋转中心而倾覆,也就是即应用前述的式4来判断起重机本体10是否以x轴为轴线翻转而造成翻覆。同样地,当F3=0时,控制器43也会同时根据前述式5判断起重机本体10是否以y轴为轴线翻转而造成翻覆。在实际应用中,控制器43可以在计算出支持构件21-24的受力到达临界值前时即发出警示,例如控制器43计算出第一受力数据高于临界值的10%而且第一受力数据的数值仍持续降低时,控制器43即控制警示器44发出警示,让操作人员有足够时间操作修正吊挂的距离或调整各支持构件的伸展长度,避免发生倾覆事故。

[0069] 本实用新型的移动式起重机防倾覆监测装置借由第一感测器量测各支持构件的受力以及第二感测器量测起重构件所承载的物体的重量,并借由力平衡及力矩平衡的力学原理作为判断移动式起重机是否倾覆的依据。当其中一个支持构件的受力为0时,表示移动式起重机已经一个支持构件无法与地面接触承受荷重,移动式起重机已经开始摇晃,只要

另一个支持构件的受力无法满足力矩平衡的条件时,移动式起重机就会倾覆,因此可以此作为移动式起重机是否倾覆的判断法则。

[0070] 借由以上的判断方式,可以在快要发生倾覆时对操作人员及周边施工人员发出警示,使移动式起重机的操作人员可以及时地调整所吊挂的物体的位置而避免移动式起重机倾覆。

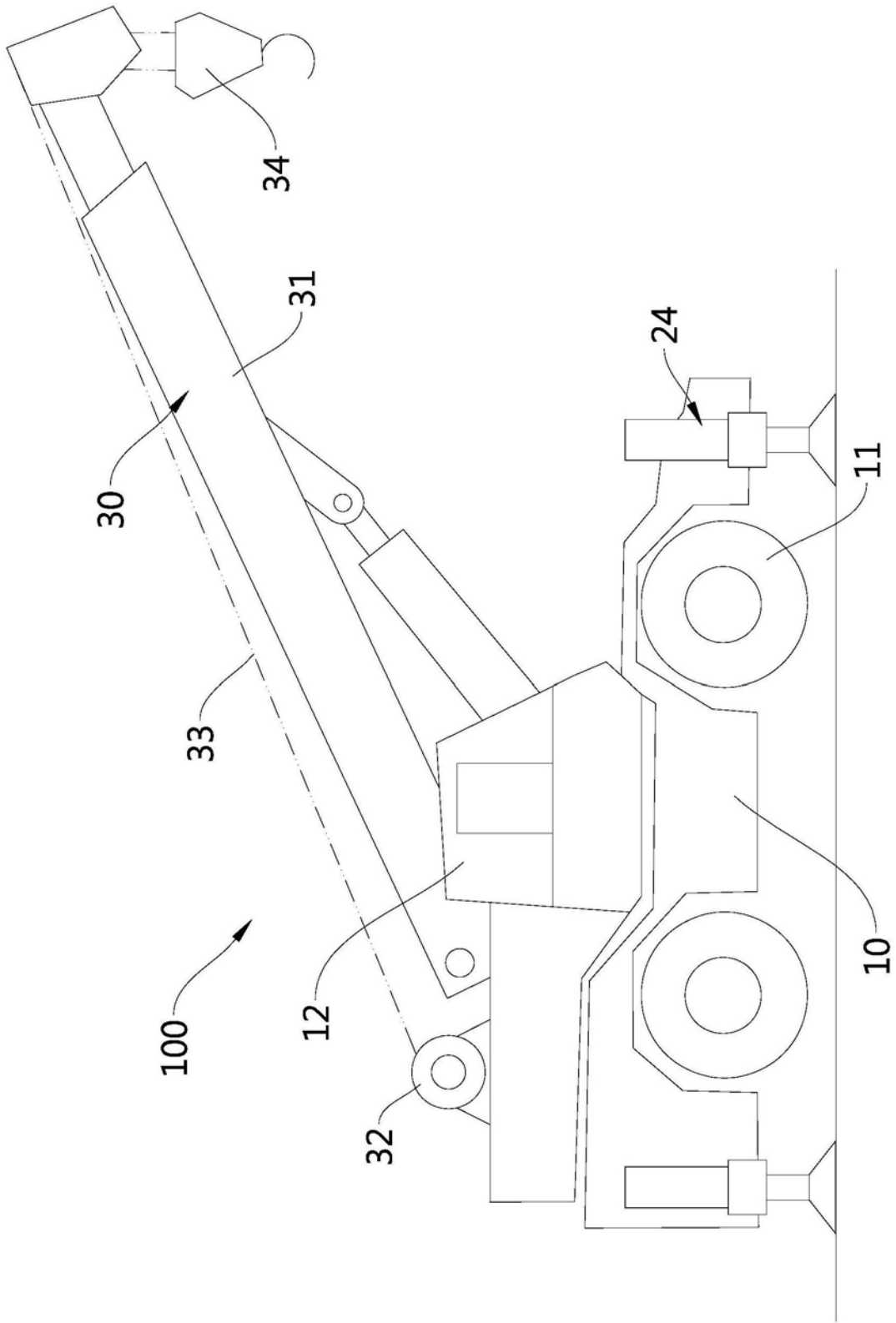


图1

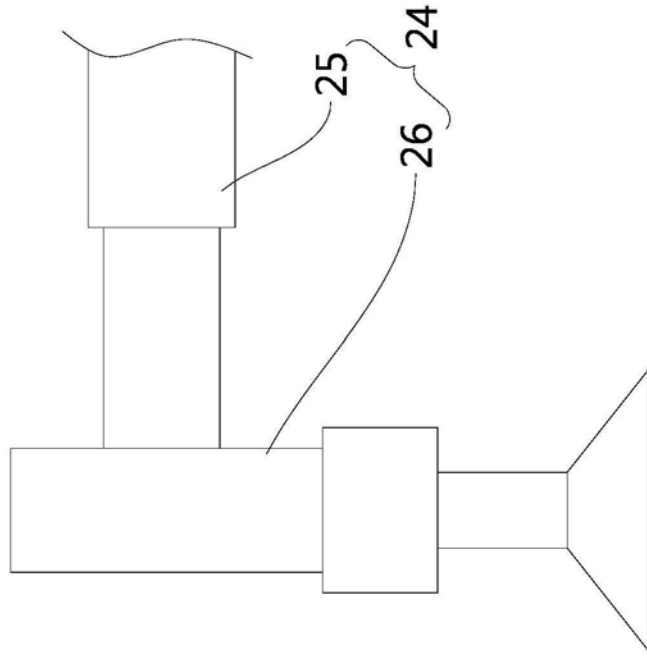


图2

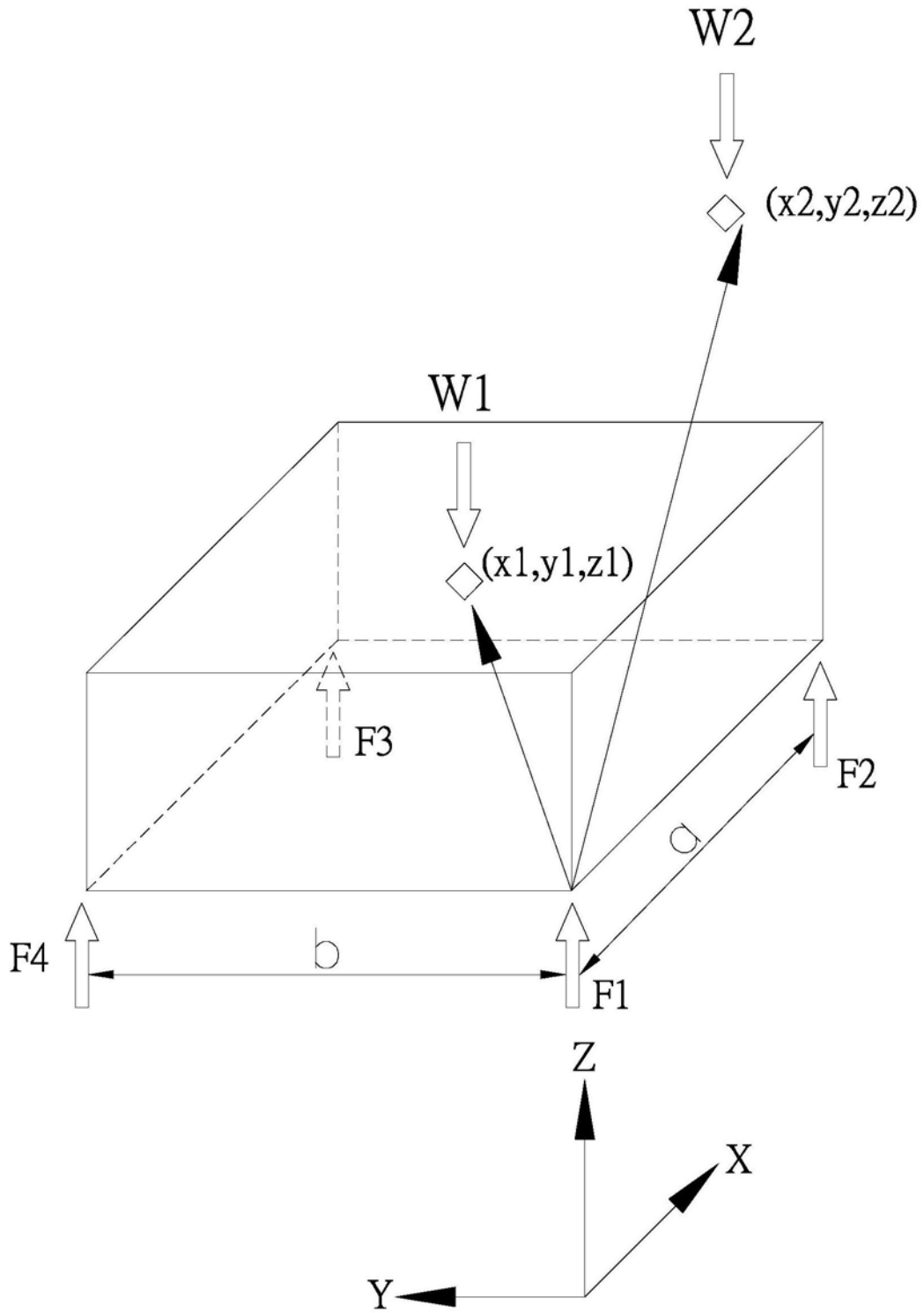


图3

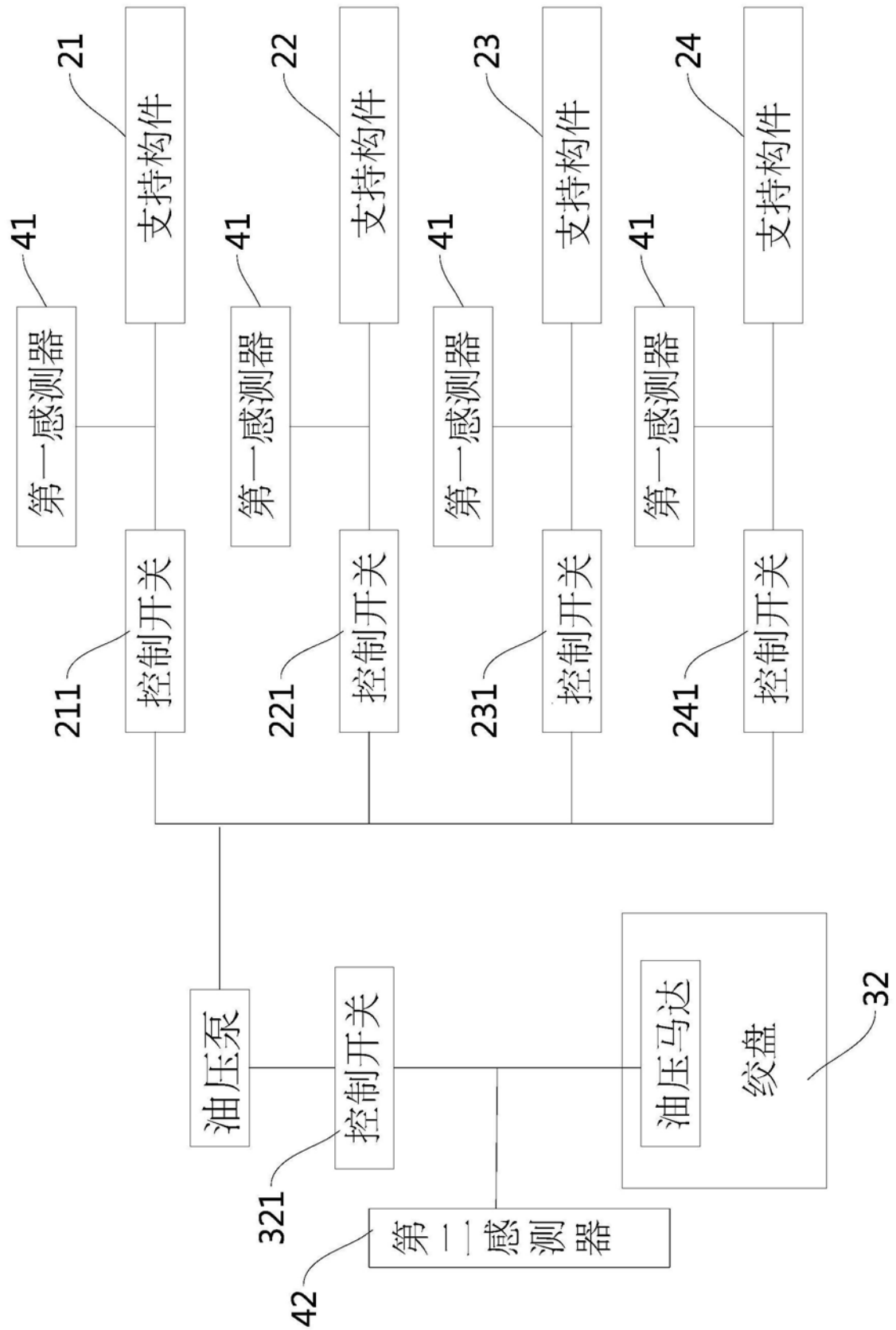


图4

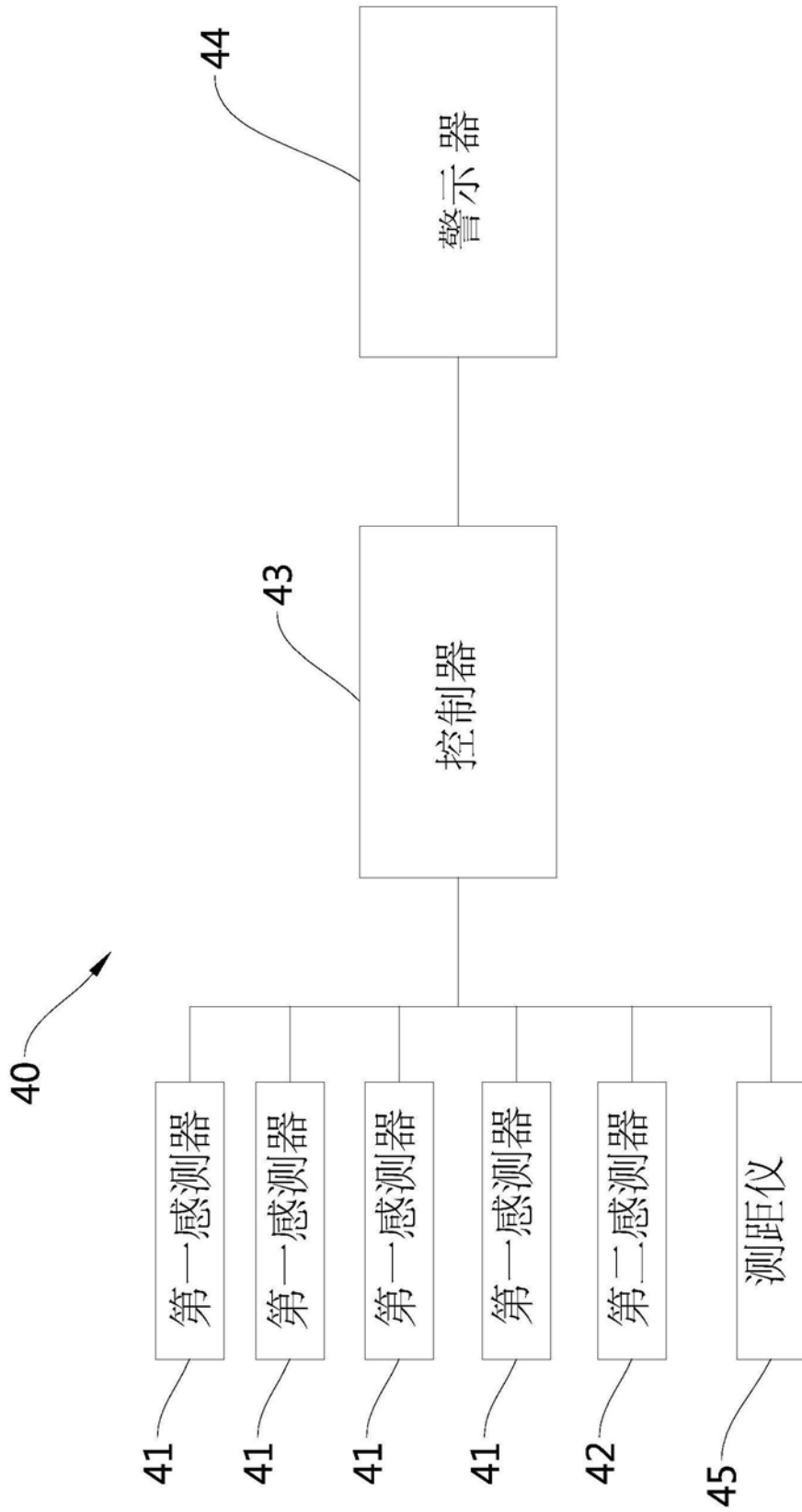


图5

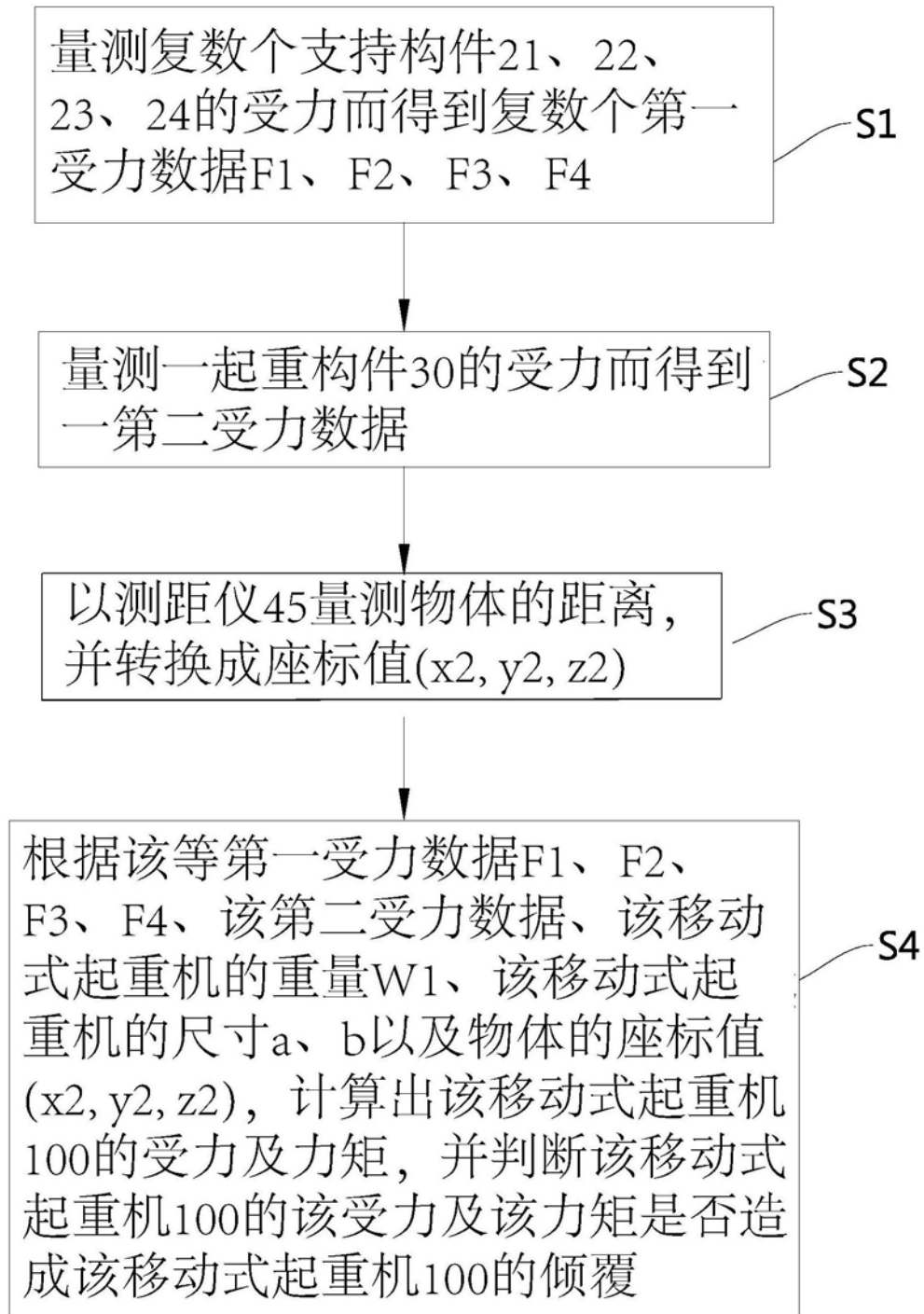


图6