



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106502137 B

(45) 授权公告日 2023. 11. 03

(21) 申请号 201611230885.X

(22) 申请日 2016.12.28

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106502137 A

(43) 申请公布日 2017.03.15

(73) 专利权人 江苏徐工工程机械研究院有限公司

地址 221004 江苏省徐州市经济技术开发区  
驮蓝山路26号

(72) 发明人 胡传正 蒋书斌 左帅 李艾民  
邱剑飞

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所  
有限公司 11038

专利代理师 李浩

(51) Int. Cl.

G05B 19/04 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 202689566 U, 2013.01.23

CN 206479793 U, 2017.09.08

WO 2015158892 A1, 2015.10.22

审查员 王宏亮

权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

伸缩设备的控制系统、方法和伸缩设备

(57) 摘要

本发明公开了一种伸缩设备的控制系统、方法和伸缩设备,涉及工程机械领域。该伸缩设备的控制系统包括:距离检测装置,安装在伸缩设备的臂头上,用于测量该臂头与周围障碍物的距离,并将测得的距离值传送到控制装置;以及该控制装置,用于在接收到该距离值后,根据该距离值所处的控制区间来控制伸缩设备进行相应的伸缩动作。本发明可以实现针对距离值所处的控制区间来采取相应的伸缩动作,可以防止伸缩设备碰撞障碍物。



1. 一种伸缩设备的控制系统,其特征在于,包括:

距离检测装置,安装在伸缩设备的臂头上,用于测量所述臂头与周围障碍物的距离,并将测得的距离值传送到控制装置;以及

所述控制装置,用于在接收到所述距离值后,根据所述距离值所处的控制区间来控制所述伸缩设备进行相应的伸缩动作;

其中,所述控制区间包括:距离值 $\geq$ 第一阈值,第二阈值 $\leq$ 距离值 $<$ 第一阈值,第三阈值 $\leq$ 距离值 $<$ 第二阈值,以及距离值 $<$ 第三阈值;

当所述距离值 $\geq$ 所述第一阈值时,所述控制装置控制所述伸缩设备正常伸出;

当所述第二阈值 $\leq$ 所述距离值 $<$ 所述第一阈值时,所述控制装置控制减小所述伸缩设备的伸出速度;

当所述第三阈值 $\leq$ 所述距离值 $<$ 所述第二阈值时,所述控制装置控制所述伸缩设备停止伸缩动作;以及

当所述距离值 $<$ 所述第三阈值时,所述控制装置控制所述伸缩设备执行缩回动作,直至将所述伸缩设备缩回到使得所述距离值等于所述第二阈值。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,还包括:

报警装置,与所述控制装置电连接;

其中,当所述第三阈值 $\leq$ 所述距离值 $<$ 所述第二阈值时,所述控制装置向所述报警装置发送具有第一预定频率的报警信号,所述报警装置在接收到所述具有第一预定频率的报警信号后执行第一报警处理;

当所述距离值 $<$ 所述第三阈值时,所述控制装置向所述报警装置发送具有第二预定频率的报警信号,所述报警装置在接收到所述具有第二预定频率的报警信号后执行第二报警处理;

所述第一预定频率小于所述第二预定频率。

3. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,

所述距离检测装置包括:电动摆动设备和测距设备;

所述电动摆动设备安装在所述臂头上,所述电动摆动设备包括电机和摆杆;所述测距设备安装在所述摆杆上;所述控制装置与所述电机电连接,所述测距设备与所述控制装置电连接;

其中,所述控制装置向所述电动摆动设备的电机发送摆动控制信号,控制所述摆杆摆动,从而带动所述测距设备摆动;所述测距设备实时测量所述臂头与周围障碍物的距离,并将测得的距离值传送到所述控制装置。

4. 根据权利要求3所述的系统,其特征在于,

当所述第二阈值 $\leq$ 所述距离值 $<$ 所述第一阈值时,所述控制装置控制增加所述电动摆动设备的摆杆的摆动速度。

5. 根据权利要求3所述的系统,其特征在于,

所述测距设备包括:超声波传感器或激光测距设备。

6. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,

所述距离检测装置包括:多个超声波传感器或多个激光测距设备;

其中,所述多个超声波传感器或所述多个激光测距设备分别安装在所述臂头上的面向

不同方向的位置上。

7. 一种伸缩设备,其特征在於,包括:如权利要求1至6任意一项所述的伸缩设备的控制系统。

8. 一种伸缩设备的控制方法,其特征在於,包括:

获得伸缩设备的臂头与周围障碍物的距离值;以及

根据所述距离值所处的控制区间来控制所述伸缩设备进行相应的伸缩动作;

其中,所述控制区间包括:距离值 $\geq$ 第一阈值,第二阈值 $\leq$ 距离值 $<$ 第一阈值,第三阈值 $\leq$ 距离值 $<$ 第二阈值,以及距离值 $<$ 第三阈值;

根据所述距离值所处的控制区间来控制所述伸缩设备进行相应的伸缩动作的步骤包括:

当所述距离值 $\geq$ 所述第一阈值时,控制所述伸缩设备正常伸出;

当所述第二阈值 $\leq$ 所述距离值 $<$ 所述第一阈值时,控制减小所述伸缩设备的伸出速度;

当所述第三阈值 $\leq$ 所述距离值 $<$ 所述第二阈值时,控制所述伸缩设备停止伸缩动作;以

及

当所述距离值 $<$ 所述第三阈值时,控制所述伸缩设备执行缩回动作,直至将所述伸缩设备缩回到使得所述距离值等于所述第二阈值。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在於,还包括:

当所述第三阈值 $\leq$ 所述距离值 $<$ 所述第二阈值时,向报警装置发送具有第一预定频率的报警信号以执行第一报警处理;

当所述距离值 $<$ 所述第三阈值时,向所述报警装置发送具有第二预定频率的报警信号以执行第二报警处理;

其中,所述第一预定频率小于所述第二预定频率。

10. 根据权利要求8所述的方法,其特征在於,还包括:

当所述第二阈值 $\leq$ 所述距离值 $<$ 所述第一阈值时,控制增加电动摆动设备的摆杆的摆动速度。

## 伸缩设备的控制系统、方法和伸缩设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及工程机械领域,特别涉及一种伸缩设备的控制系统、方法和伸缩设备。

### 背景技术

[0002] 桥梁检测车是用来运送人员、工具和材料到指定位置作业的设备,作业时,检测人员进入工作平台进行桥梁的检测工作,而工作平台一般是悬置在桥梁的下面,由于是载人设备,必须确保设备安全。

[0003] 如今随着桥梁检测的需要,桥梁检测车的工作平台越来越长,而人的视野范围有限,在工作平台的中间区域由于距离操作人员相对较近,尚可通过观察实现避障的操作。而在桥面或工作平台臂尾操作时,由于距离较远、存在盲区,在工作平台伸出过程中遇到障碍物时,容易发生碰撞而导致危险事故的发生。人为操作实现避障虽然可行,但远距离或有盲区操作时,有碰撞发生的隐患。

### 发明内容

[0004] 本发明需要解决的一个技术问题是:提供一种伸缩设备的控制系统,从而可以防止该伸缩设备的臂头与周围障碍物发生碰撞。

[0005] 根据本发明的第一方面,提供了一种伸缩设备的控制系统,包括:距离检测装置,安装在伸缩设备的臂头上,用于测量所述臂头与周围障碍物的距离,并将测得的距离值传送到控制装置;以及所述控制装置,用于在接收到所述距离值后,根据所述距离值所处的控制区间来控制所述伸缩设备进行相应的伸缩动作。

[0006] 在一个实施例中,所述控制区间包括:距离值 $\geq$ 第一阈值,第二阈值 $\leq$ 距离值 $<$ 第一阈值,第三阈值 $\leq$ 距离值 $<$ 第二阈值,以及距离值 $<$ 第三阈值。

[0007] 在一个实施例中,当所述距离值 $\geq$ 所述第一阈值时,所述控制装置控制所述伸缩设备正常伸出;当所述第二阈值 $\leq$ 所述距离值 $<$ 所述第一阈值时,所述控制装置控制减小所述伸缩设备的伸出速度;当所述第三阈值 $\leq$ 所述距离值 $<$ 所述第二阈值时,所述控制装置控制所述伸缩设备停止伸缩动作;以及当所述距离值 $<$ 所述第三阈值时,所述控制装置控制所述伸缩设备执行缩回动作,直至将所述伸缩设备缩回到使得所述距离值等于所述第二阈值。

[0008] 在一个实施例中,所述系统还包括:报警装置,与所述控制装置电连接;其中,当所述第三阈值 $\leq$ 所述距离值 $<$ 所述第二阈值时,所述控制装置向所述报警装置发送具有第一预定频率的报警信号,所述报警装置在接收到所述具有第一预定频率的报警信号后执行第一报警处理;当所述距离值 $<$ 所述第三阈值时,所述控制装置向所述报警装置发送具有第二预定频率的报警信号,所述报警装置在接收到所述具有第二预定频率的报警信号后执行第二报警处理;所述第一预定频率小于所述第二预定频率。

[0009] 在一个实施例中,所述距离检测装置包括:电动摆动设备和测距设备;所述电动摆动设备安装在所述臂头上,所述电动摆动设备包括电机和摆杆;所述测距设备安装在所述

摆杆上；所述控制装置与所述电机电连接，所述测距设备与所述控制装置电连接；其中，所述控制装置向所述电动摆动设备的电机发送摆动控制信号，控制所述摆杆摆动，从而带动所述测距设备摆动；所述测距设备实时测量所述臂头与周围障碍物的距离，并将测得的距离值传送到所述控制装置。

[0010] 在一个实施例中，当所述第二阈值 $\leq$ 所述距离值 $<$ 所述第一阈值时，所述控制装置控制增加所述电动摆动设备的摆杆的摆动速度。

[0011] 在一个实施例中，所述测距设备包括：超声波传感器或激光测距设备。

[0012] 在一个实施例中，所述距离检测装置包括：多个超声波传感器或多个激光测距设备；其中，所述多个超声波传感器或所述多个激光测距设备分别安装在所述臂头上的面向不同方向的位置上。

[0013] 本发明的控制系统可以防止伸缩设备的臂头与周围障碍物发生碰撞。

[0014] 进一步地，上述控制系统可实现不同级别的报警输出以及对伸缩设备伸展进行减速控制、停止控制和反方向运动控制等一系列避障操作，从而达到防碰撞的目的，保障人身及设备安全。

[0015] 根据本发明的第二方面，提供了一种伸缩设备，包括：如前所述的伸缩设备的控制系统。

[0016] 根据本发明的第三方面，提供了一种伸缩设备的控制方法，包括：获得伸缩设备的臂头与周围障碍物的距离值；以及根据所述距离值所处的控制区间来控制所述伸缩设备进行相应的伸缩动作。

[0017] 在一个实施例中，所述控制区间包括：距离值 $\geq$ 第一阈值，第二阈值 $\leq$ 距离值 $<$ 第一阈值，第三阈值 $\leq$ 距离值 $<$ 第二阈值，以及距离值 $<$ 第三阈值。

[0018] 在一个实施例中，根据所述距离值所处的控制区间来控制所述伸缩设备进行相应的伸缩动作的步骤包括：当所述距离值 $\geq$ 所述第一阈值时，控制所述伸缩设备正常伸出；当所述第二阈值 $\leq$ 所述距离值 $<$ 所述第一阈值时，控制减小所述伸缩设备的伸出速度；当所述第三阈值 $\leq$ 所述距离值 $<$ 所述第二阈值时，控制所述伸缩设备停止伸缩动作；以及当所述距离值 $<$ 所述第三阈值时，控制所述伸缩设备执行缩回动作，直至将所述伸缩设备缩回到使得所述距离值等于所述第二阈值。

[0019] 在一个实施例中，所述方法还包括：当所述第三阈值 $\leq$ 所述距离值 $<$ 所述第二阈值时，向报警装置发送具有第一预定频率的报警信号以执行第一报警处理；当所述距离值 $<$ 所述第三阈值时，向所述报警装置发送具有第二预定频率的报警信号以执行第二报警处理；其中，所述第一预定频率小于所述第二预定频率。

[0020] 在一个实施例中，所述方法还包括：当所述第二阈值 $\leq$ 所述距离值 $<$ 所述第一阈值时，控制增加电动摆动设备的摆杆的摆动速度。

[0021] 本发明的控制方法可以防止伸缩设备的臂头与周围障碍物发生碰撞。

[0022] 进一步地，上述控制方法可实现不同级别的报警输出以及对伸缩设备伸展进行减速控制、停止控制和反方向运动控制等一系列避障操作，从而达到防碰撞的目的，保障人身及设备安全。

[0023] 通过以下参照附图对本发明的示例性实施例的详细描述，本发明的其它特征及其优点将会变得清楚。

## 附图说明

[0024] 构成说明书的一部分的附图描述了本发明的实施例,并且连同说明书一起用于解释本发明的原理。

[0025] 参照附图,根据下面的详细描述,可以更加清楚地理解本发明,其中:

[0026] 图1是示意性地示出根据本发明一个实施例的伸缩设备的控制系统的结构连接图。

[0027] 图2是示意性地示出根据本发明另一个实施例的伸缩设备的控制系统的结构连接图。

[0028] 图3是示意性地示出根据本发明一个实施例的安装在桥梁检测车工作平台上的控制系统的示意图。

[0029] 图4是示出根据本发明一个实施例的伸缩设备的控制方法的流程图。

[0030] 图5是示出根据本发明另一个实施例的伸缩设备的控制方法的流程图。

## 具体实施方式

[0031] 现在将参照附图来详细描述本发明的各种示例性实施例。应注意到:除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。

[0032] 同时,应当明白,为了便于描述,附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。

[0033] 以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的,决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。

[0034] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为授权说明书的一部分。

[0035] 在这里示出和讨论的所有示例中,任何具体值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制。因此,示例性实施例的其它示例可以具有不同的值。

[0036] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0037] 图1是示意性地示出根据本发明一个实施例的伸缩设备的控制系统的结构连接图。如图1所示,该控制系统10可以包括:距离检测装置101和控制装置(例如控制器)102。该距离检测装置101可以安装在伸缩设备的臂头上。该距离检测装置101与控制装置102电连接。此外,为了说明的目的,图1中还示出了执行结构110。

[0038] 该距离检测装置101用于测量臂头与周围障碍物的距离,并将测得的距离值传送到控制装置102。

[0039] 控制装置102用于在接收到该距离值后,根据该距离值所处的控制区间来控制伸缩设备进行相应的伸缩动作。

[0040] 在该实施例中,控制装置中可以提前存储多个控制区间,距离检测装置将测得的臂头与周围障碍物的距离值传送给控制装置,控制装置判断该距离值处在哪个控制区间内,根据距离值处在哪个控制区间来向伸缩设备的执行机构110发送控制信号,控制伸缩设备进行相应的伸缩动作,从而可以防止臂头碰撞障碍物。

[0041] 在一个实施例中,这里的伸缩设备可以是:桥梁检测车工作平台、或者具有多个平台或多节臂可自动伸缩的工程机械设备(例如具有伸缩臂的起重机)等。

[0042] 在一个实施例中,该控制区间可以包括:距离值 $\geq$ 第一阈值,第二阈值 $\leq$ 距离值 $<$ 第一阈值,第三阈值 $\leq$ 距离值 $<$ 第二阈值,以及距离值 $<$ 第三阈值。这里,第一阈值 $>$ 第二阈值 $>$ 第三阈值。例如,第一阈值为1m,第二阈值为0.6m,第三阈值为0.4m。

[0043] 对于不同的控制区间,可以采取不同的控制策略。例如如下:

[0044] 当距离值 $\geq$ 第一阈值时,控制装置102控制伸缩设备正常伸出。在距离值 $\geq$ 第一阈值的情况下,控制装置确认臂头与障碍物的距离还比较远,没有碰撞危险,所以控制伸缩设备正常伸出。

[0045] 当第二阈值 $\leq$ 距离值 $<$ 第一阈值时,控制装置控制减小伸缩设备的伸出速度。例如,可以将伸缩设备的伸缩速度减半。在第二阈值 $\leq$ 距离值 $<$ 第一阈值情况下,控制装置确认臂头与障碍物有相撞的危险,因此减小伸缩设备的伸出速度。

[0046] 当第三阈值 $\leq$ 距离值 $<$ 第二阈值时,控制装置控制伸缩设备停止伸缩动作。在第三阈值 $\leq$ 距离值 $<$ 第二阈值的情况下,控制装置确认臂头与障碍物相撞的危险增加,因此控制伸缩设备停止伸缩动作。这里,可以将停止伸缩动作看作是伸缩速度为0的伸缩动作。

[0047] 当距离值 $<$ 第三阈值时,控制装置控制伸缩设备执行缩回动作,直至将伸缩设备缩回到使得距离值等于第二阈值。在距离值 $<$ 第三阈值的情况下,控制装置确认臂头与障碍物相撞的危险很大,需要将伸缩设备缩回,直至缩回到使得距离值等于第二阈值。

[0048] 在上述实施例中,控制系统根据距离值所处的不同控制区间,进行不同的控制伸缩动作,从而可以防止碰撞障碍物。

[0049] 图2是示意性地示出根据本发明另一个实施例的伸缩设备的控制系统的结构连接图。如图2所示,该控制系统20可以包括:距离检测装置201和控制装置202。该距离检测装置201和控制装置202分别与图1中的距离检测装置101和控制装置102相同或相似。例外,图2中还示出了伸缩设备的执行机构210。

[0050] 在一个实施例中,该控制系统20还可以包括:报警装置203。该报警装置203与控制装置202电连接。例如,该报警装置可以包括蜂鸣器等。

[0051] 当第三阈值 $\leq$ 距离值 $<$ 第二阈值时,控制装置202向报警装置203发送具有第一预定频率的报警信号,该报警装置203在接收到该具有第一预定频率的报警信号后执行第一报警处理。例如,在第三阈值 $\leq$ 距离值 $<$ 第二阈值的情况下,控制装置除了控制伸缩设备停止伸缩动作,还控制报警装置报警,例如使蜂鸣器发出声音。

[0052] 当距离值 $<$ 第三阈值时,控制装置202向报警装置203发送具有第二预定频率的报警信号,报警装置203在接收到该具有第二预定频率的报警信号后执行第二报警处理。这里,第一预定频率小于第二预定频率。例如,在距离值 $<$ 第三阈值的情况下,控制装置除了控制伸缩设备执行缩回动作,还输出频率更高的报警信号,使得报警装置的蜂鸣音调相应升高。

[0053] 在上述实施例中,通过进行不同频率的报警,可以使得操作人员能够获知当前臂头与障碍物的距离处在了哪个控制区间,引起操作人员的重视。

[0054] 在一个实施例中,距离检测装置201可以包括:电动摆动设备221和测距设备231。该电动摆动设备221安装在臂头上。该电动摆动设备221包括电机和摆杆(图2中未示出)。该

电机可以带动摆杆摆动。该测距设备231安装在电动摆动设备221的摆杆上。该控制装置202与电动摆动设备221的电机电连接。该测距设备231与控制装置202电连接。

[0055] 其中,该控制装置202向电动摆动设备221的电机发送摆动控制信号(使得电机运转,从而带动摆杆摆动),控制摆杆摆动,从而带动测距设备231摆动。该测距设备231实时测量臂头与周围障碍物的距离,并将测得的距离值传送到控制装置202。

[0056] 在该实施例中,通过电动摆动设备带动测距设备摆动,该电动摆动设备结构简单,易于实施,且可以实现较大范围的检测。而且这样用到的测距设备的数量比较少,例如可以仅有一个测距设备就可以实现对周围扫描,因此成本较小。

[0057] 在一个实施例中,当第二阈值 $\leq$ 距离值 $<$ 第一阈值时,控制装置202控制增加电动摆动设备的摆杆的摆动速度。例如,在第二阈值 $\leq$ 距离值 $<$ 第一阈值的情况下,控制装置除了控制减小伸缩设备的伸出速度,还增加电动摆动设备的摆杆的摆动速度,也即增加测距设备扫描检测的频率,从而快速扫描,可以防止碰撞。

[0058] 在一个实施例中,测距设备231可以包括:超声波传感器或激光测距设备。

[0059] 在一些实施例中,距离检测装置除了采用上述电动摆动设备和测距设备相结合的方式,还可以采用其他方式。例如,距离检测装置可以包括:多个超声波传感器或多个激光测距设备。该多个超声波传感器(或该多个激光测距设备)分别安装在臂头上的面向不同方向的位置上。例如,在臂头的前面、上面、下面、左面和右面分别安装一个超声波传感器(或激光测距设备),从而实现对周围障碍物的距离测量。

[0060] 图3是示意性地示出根据本发明一个实施例的安装在桥梁检测车工作平台上的控制系统的示意图。下面以桥梁检测车工作平台为例,详细说明本发明一个实施例的控制系统。

[0061] 如图3所示,工作平台310可以包括:臂头351、臂尾352和伸缩驱动装置311等。本发明实施例的控制系统包括:电动摆动设备321、测距设备331、控制装置302和蜂鸣器(作为报警装置)303等。这里,该控制装置302也作为工作平台的主控制器。电动摆动设备321与测距设备331的底座连接。另外,图3中还示出了障碍物360和伸缩方向370。

[0062] 例如,测距设备331可以是可输出标准信号的超声波传感器,其工作时发出超声波信号,实现周围障碍物的检测,并输出臂头与障碍物的距离信号至控制装置302。

[0063] 控制装置302接收测距设备331测得的工作平台臂头与障碍物之间的距离信号,通过判断此距离值所在的区间,向伸缩驱动装置311输出相应的控制信号。伸缩驱动装置311根据控制装置302发送的控制信号,实现工作平台伸缩运动动力源的输出,驱动工作平台伸缩。电动摆动设备321中的电机根据控制装置302发送的控制信号,驱动摆动装置中摆杆运动,实现安装在摆杆上的测距设备331的感应探头摆动。蜂鸣器接收控制装置302发出的报警信号,进行蜂鸣报警。

[0064] 以超声波传感器作为测距设备为例,在桥梁检测车工作平台在伸出的过程中,超声波传感器在电动摆动设备的带动下摆动,实时监测周围环境,当遇到障碍物时,超声波传感器根据返回的超声波信号计算出臂头与障碍物的距离值,记为M,并输出至控制装置,控制装置根据检测到的距离值M实施本发明实施例控制系统的控制过程。下面以第一阈值=1m,第二阈值=0.6m,第三阈值=0.4m为例,描述控制系统的控制过程,如下:

[0065] 1)当 $M \geq 1m$ 时,工作平台正常伸出,不进行防碰撞控制。



[0066] 2) 当 $0.6\text{m} \leq M < 1\text{m}$ 时,控制装置302发出控制信号至伸缩驱动装置311和电动摆动设备321,将工作平台伸出的速度减半,并且将电动摆动设备中摆杆的摆动速度加倍,也即将超声波传感器扫描检测的频率加倍。

[0067] 3) 当 $0.4\text{m} \leq M < 0.6\text{m}$ 时,控制装置302输出一定频率的报警信号至蜂鸣器,进行蜂鸣报警,并且控制平台停止伸展。

[0068] 4) 当 $M < 0.4\text{m}$ 时,控制装置302输出报警信号的频率提高,蜂鸣的音调相应升高,并且发出工作平台缩回的控制信号至平台的伸缩驱动装置311,控制工作平台缩回至 $0.6\text{m}$ 处,此时工作平台缩回运动停止,蜂鸣器停止报警。

[0069] 在上述实施例中,使用测距设备将臂头与障碍物的距离值直接输出到控制装置,在测距设备底座上加装电动摆动设备,可实现较大范围的监测。控制装置接收测距设备检测的距离值后,采用自动避障控制算法,可实现不同级别的报警输出以及对工作平台伸展进行减速控制、停止控制和反方向运动控制等一系列避障操作,从而达到工作平台自动防撞的目的,保障人身及设备安全。

[0070] 本发明还提供了一种伸缩设备,包括:如前所述的伸缩设备的控制系统。例如,这里的伸缩设备可以是:桥梁检测车工作平台(如图3所示)、或者具有多个平台或多节臂可自动伸缩的工程机械设备(例如具有伸缩臂的起重机)等。

[0071] 图4是示出根据本发明一个实施例的伸缩设备的控制方法的流程图。

[0072] 在步骤S401,获得伸缩设备的臂头与周围障碍物的距离值。

[0073] 在步骤S402,根据距离值所处的控制区间来控制伸缩设备进行相应的伸缩动作。

[0074] 在该实施例中,可以提前存储多个控制区间,在测得臂头与周围障碍物的距离值后,判断该距离值处在哪个控制区间内,根据距离值处在哪个控制区间来控制伸缩设备进行相应的伸缩动作,从而可以防止臂头碰撞障碍物。

[0075] 在一个实施例中,控制区间可以包括:距离值 $\geq$ 第一阈值,第二阈值 $\leq$ 距离值 $<$ 第一阈值,第三阈值 $\leq$ 距离值 $<$ 第二阈值,以及距离值 $<$ 第三阈值。这里,第一阈值 $>$ 第二阈值 $>$ 第三阈值。例如,第一阈值为 $1\text{m}$ ,第二阈值为 $0.6\text{m}$ ,第三阈值为 $0.4\text{m}$ 。

[0076] 在一个实施例中,步骤S402可以包括:当距离值 $\geq$ 第一阈值时,控制伸缩设备正常伸出。可选地,该步骤S402还可以包括:当第二阈值 $\leq$ 距离值 $<$ 第一阈值时,控制减小伸缩设备的伸出速度。可选地,该步骤S402还可以包括:当第三阈值 $\leq$ 距离值 $<$ 第二阈值时,控制伸缩设备停止伸缩动作。可选地,该步骤S402还可以包括:当距离值 $<$ 第三阈值时,控制伸缩设备执行缩回动作,直至将伸缩设备缩回到使得该距离值等于第二阈值。该实施例实现了根据不同控制区间进行不同的伸缩控制,即对伸缩设备进行减速控制、停止控制和反向运动控制等一系列自动避障操作。

[0077] 在一个实施例中,所述控制方法还可以包括:当第三阈值 $\leq$ 距离值 $<$ 第二阈值时,向报警装置发送具有第一预定频率的报警信号以执行第一报警处理。当距离值 $<$ 第三阈值时,向报警装置发送具有第二预定频率的报警信号以执行第二报警处理。其中,第一预定频率小于第二预定频率。该实施例通过报警可以提醒操作人员当前有碰撞障碍物的危险。

[0078] 在一个实施例中,所述控制方法还可以包括:当第二阈值 $\leq$ 距离值 $<$ 第一阈值时,控制增加电动摆动设备的摆杆的摆动速度。也即增加测距设备扫描检测的频率。

[0079] 图5是示出根据本发明另一个实施例的伸缩设备的控制方法的流程图。下面以桥

梁检测车工作平台为例,结合图5详细说明根据本发明另一个实施例的控制方法的流程图。

[0080] 在步骤S501,系统初始化。

[0081] 在步骤S502,判断平台伸出信号是否发出。如果是,则过程进入步骤S503,否则过程返回步骤S502。

[0082] 在步骤S503,接收并处理距离检测装置传送的距离值M。

[0083] 在步骤S504,判断距离值M是否满足 $M \geq$ 第一阈值。例如第一阈值为1m。如果是,则过程返回步骤S503,否则过程进入步骤S505。

[0084] 在步骤S505,判断距离值M是否满足第二阈值 $\leq M <$ 第一阈值。例如第二阈值为0.6m。如果是,则过程进入步骤S506和S507,否则过程进入步骤S508。

[0085] 在步骤S506,平台伸出速度减小(例如速度减半)。

[0086] 在步骤S507,距离检测装置摆速增加(例如摆速加倍)。

[0087] 在步骤S508,判断距离值M是否满足第三阈值 $\leq M <$ 第二阈值。例如,第三阈值为0.4m。如果是,则过程进入步骤S509和S510,否则过程进入步骤S511和S512。

[0088] 在步骤S509,平台伸出停止。

[0089] 在步骤S510,蜂鸣报警。

[0090] 在步骤S511,平台缩回。

[0091] 在步骤S512,蜂鸣报警频率提高。

[0092] 在步骤S513,判断距离值M是否满足 $M \geq$ 第二阈值。如果是,则过程进入步骤S514、S515和S516,否则返回步骤S511。

[0093] 在步骤S514,距离检测装置摆速恢复常速。

[0094] 在步骤S515,平台缩回停止。

[0095] 在步骤S516,蜂鸣器停止报警。

[0096] 在该实施例中,提供了一种可以应用于桥梁检测车工作平台等伸缩设备的控制方法。实时监测伸缩设备在伸出时臂头周围的环境,可根据臂头与周围障碍物的距离实现不同级别的报警输出提示以及对伸缩设备伸展进行减速控制、停止控制和反方向运动控制等一系列避障操作,从而达到伸缩设备自动避障的目的,防止因碰撞导致的危险事故发生,保障人员、设备作业安全、可靠。

[0097] 至此,已经详细描述了本发明。为了避免遮蔽本发明的构思,没有描述本领域所公知的一些细节。本领域技术人员根据上面的描述,完全可以明白如何实施这里公开的技术方案。

[0098] 可能以许多方式来实现本发明的方法和系统。例如,可通过软件、硬件、固件或者软件、硬件、固件的任何组合来实现本发明的方法和系统。用于所述方法的步骤的上述顺序仅是为了进行说明,本发明的方法的步骤不限于以上具体描述的顺序,除非以其它方式特别说明。此外,在一些实施例中,还可将本发明实施为记录在记录介质中的程序,这些程序包括用于实现根据本发明的方法的机器可读指令。因而,本发明还覆盖存储用于执行根据本发明的方法的程序的记录介质。

[0099] 虽然已经通过示例对本发明的一些特定实施例进行了详细说明,但是本领域的技术人员应该理解,以上示例仅是为了进行说明,而不是为了限制本发明的范围。本领域的技术人员应该理解,可在不脱离本发明的范围和精神的情况下,对以上实施例进行修改。本发

明的范围由所附权利要求来限定。

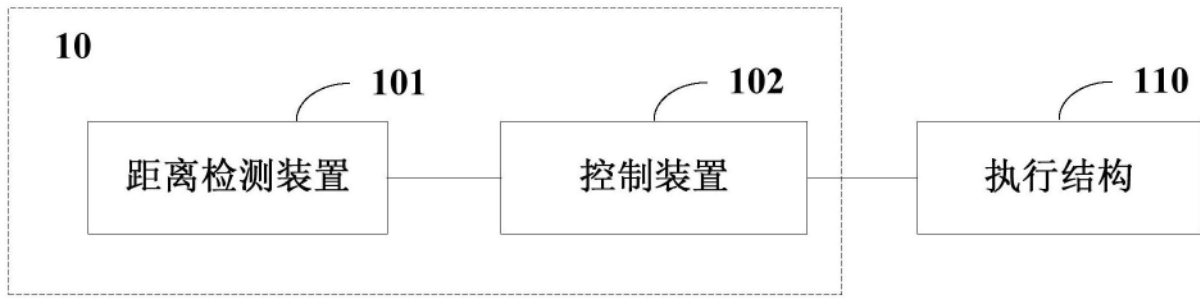


图1

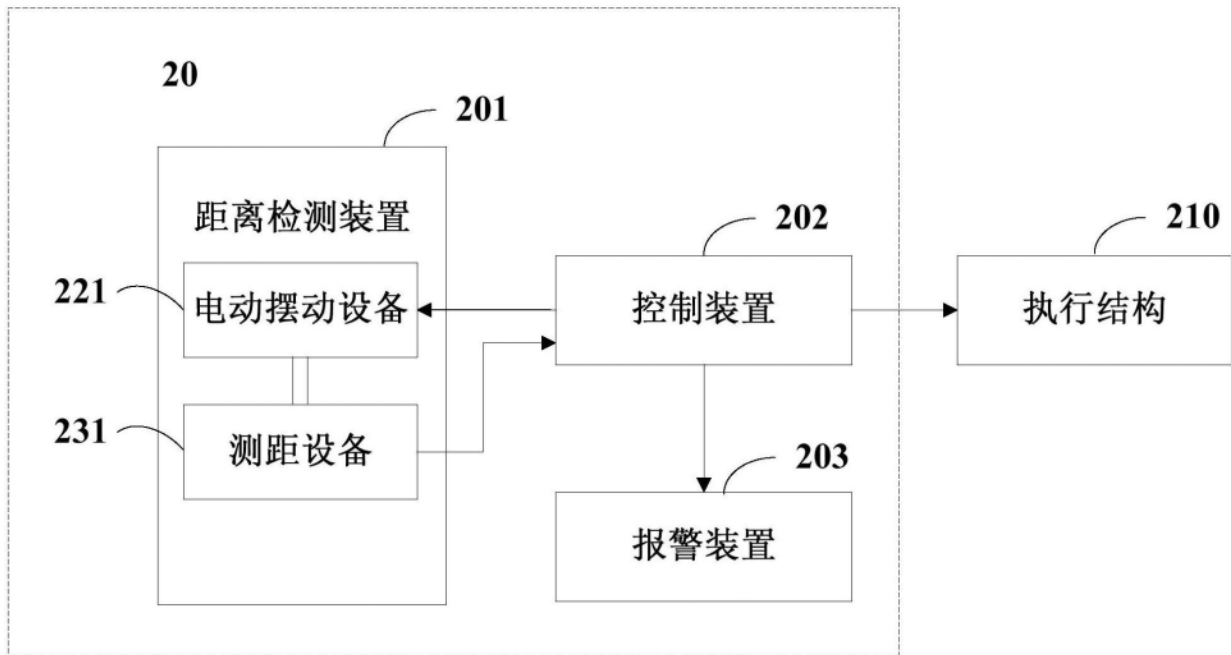


图2

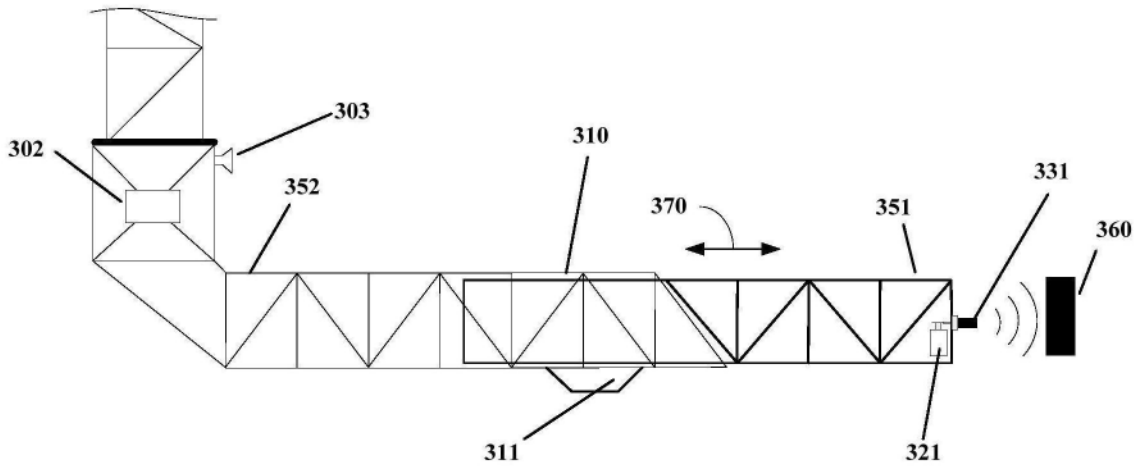


图3

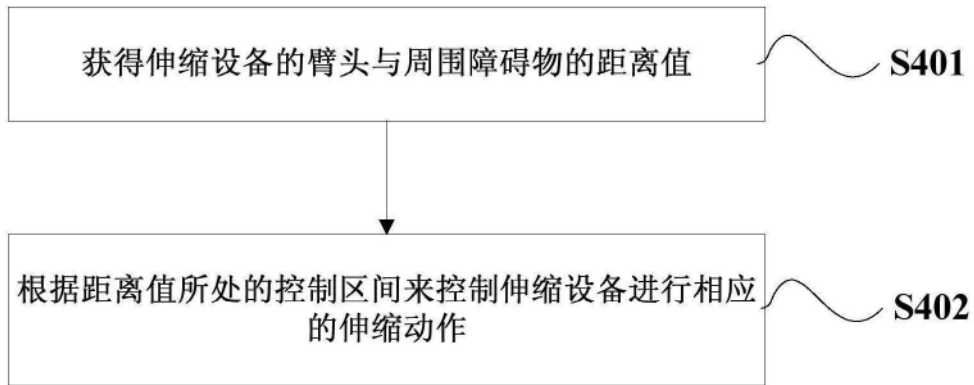


图4

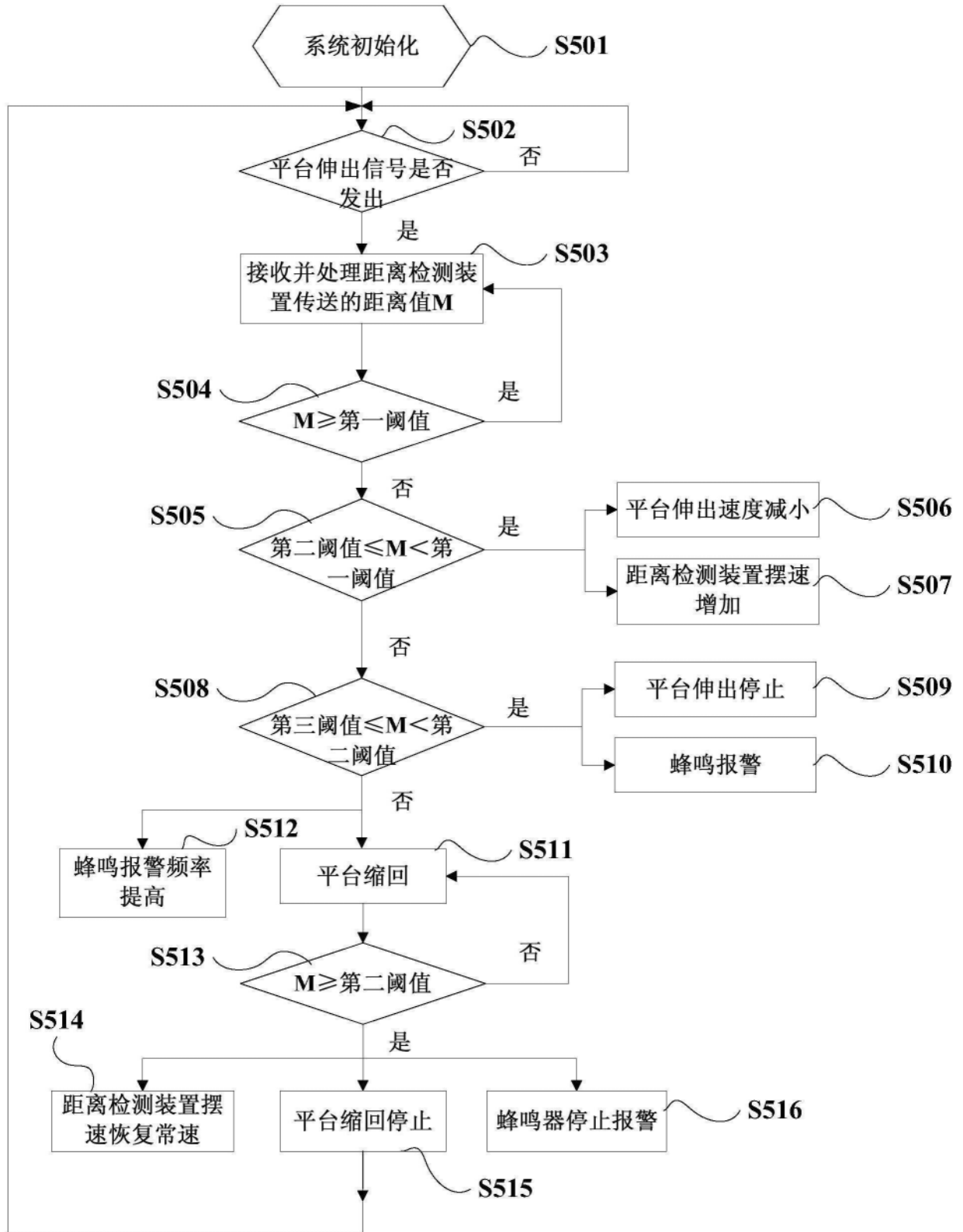


图5