



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107618033 B

(45) 授权公告日 2021.03.05

(21) 申请号 201610553883.8

(22) 申请日 2016.07.13

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107618033 A

(43) 申请公布日 2018.01.23

(73) 专利权人 深圳市朗驰欣创科技股份有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区高新科技园北区新西路五号银河风云大厦三楼

(72) 发明人 彭志远 谷湘煜 何长 梁洪军 曾帅

(74) 专利代理机构 深圳中一联合知识产权代理有限公司 44414

代理人 李艳丽

(51) Int.Cl.

B25J 9/18 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 105676845 A, 2016.06.15

CN 104834233 A, 2015.08.12

CN 104440923 A, 2015.03.25

CN 105459117 A, 2016.04.06

CN 203255183 U, 2013.10.30

审查员 刘南

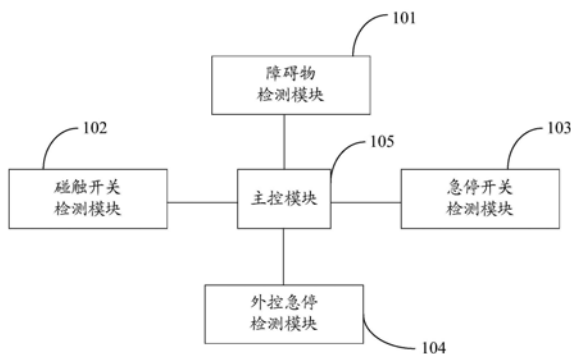
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

机器人急停控制系统与方法

(57) 摘要

本发明属于机器人控制技术领域,提供了一种机器人急停控制系统与方法,由主控模块控制障碍物检测模块判断机器人与障碍物的距离是否小于预设阈值,是,则控制机器人执行紧急制动操作,否,则主控模块控制碰触开关检测模块检测碰触开关是否被触发,是,则控制机器人执行紧急制动操作,否,则主控模块控制急停开关检测模块检测急停开关是否被按下,是,则控制机器人执行紧急制动操作,否,则主控模块控制外控急停检测模块判断是否接收到急停指令,是,则控制机器人执行紧急制动操作,否,则主控模块继续控制障碍物检测模块判断机器人与障碍物的距离是否小于预设阈值。由此实现了在机器人运动过程中可对机器人执行紧急制动操作的效果。



1. 一种机器人急停控制系统,所述机器人具有碰触开关和紧急开关,其特征在于,所述机器人急停控制系统包括:

障碍物检测模块、碰触开关检测模块、急停开关检测模块、外控急停检测模块及主控模块;

所述障碍物检测模块的输入端、碰触开关检测模块的输入端、急停开关检测模块的输入端以及外控急停检测模块的输入端分别与所述主控模块的第一输出端、第二输出端、第三输出端以及第四输出端连接;

所述主控模块通过所述障碍物检测模块判断所述机器人与障碍物的距离是否小于预设阈值,若是,则控制所述机器人执行紧急制动操作,若否,则驱动所述碰触开关检测模块进行检测;

所述主控模块通过所述碰触开关检测模块检测所述碰触开关是否被触发,若是,则控制所述机器人执行紧急制动操作,若否,驱动所述急停开关检测模块进行检测;所述碰触开关检测模块包括碰触开关,所述碰触开关基于防撞安全触边,并且所述防撞安全触边安装在机器人行进方向的前端,当所述机器人的防撞安全触边轻微碰撞到障碍物时,则会触发所述碰触开关,然后所述碰触开关将触发信号传输至所述主控模块进行处理;

所述主控模块通过所述急停开关检测模块检测所述急停开关是否被按下,若是,则控制所述机器人执行紧急制动操作,若否,驱动所述外控急停检测模块进行判断;

所述主控模块通过所述外控急停检测模块判断是否接收到急停指令,若是,则控制所述机器人执行紧急制动操作,若否,则驱动所述障碍物检测模块重新判断;

所述急停开关检测模块包括:

电阻R1、电阻R2、电阻R3、电阻R4、电阻R5、电阻R6和三极管Q1;

所述电阻R1的第一端与所述电阻R2的第一端以及所述急停开关的常开端连接,所述电阻R1的第二端与所述电阻R3的第一端接参考电压,所述电阻R3的第二端接所述三极管Q1的集电极,所述电阻R2的第二端接所述三极管Q1的基极,所述电阻R5的第一端与所述电阻R6的第一端以及所述三极管Q1的发射极连接,所述电阻R4的第一端接所述急停开关的常开端,所述电阻R4的第二端与所述电阻R5的第二端接地,所述电阻R6的第二端为所述急停开关检测模块的输入端;

所述外控急停检测模块包括:

电阻R37、电阻R33、电阻R44、电阻R55、光耦U56和电容C30;

所述电阻R37的第一端接所述急停开关的常闭端,所述电阻R37的第二端接参考电压,所述急停开关的常闭端接所述光耦U56的受光器的输入端,所述电阻R33的第一端接继电器,所述电阻R33的第二端接所述光耦U56的受光器的输出端,所述电容C30的第一端与所述电阻R55的第一端与所述电阻R44的第一端以及所述光耦U56的发光源的输入端连接,所述电容C30的第二端与所述电阻R55的第二端以及所述光耦U56的发光源的输出端接地,所述电阻R44的第二端为所述外控急停检测模块的输入端,当所述急停开关没有被按下时,所述光耦U56导通;当所述急停开关被按下时,所述光耦U56关断。

2. 如权利要求1所述的机器人急停控制系统,其特征在于,所述障碍物检测模块包括测距感应器;所述障碍物检测模块通过所述测距感应器检测所述机器人与所述机器人当前运动方向上的障碍物之间的距离。

3. 如权利要求2所述的机器人急停控制系统,其特征在于,所述测距感应器包括超声波感应器、红外感应器及激光感应器中的其中一种或多种。

4. 如权利要求1所述的机器人急停控制系统,其特征在于,所述主控模块包括微处理器,

所述微处理器的第一串口端、第一通用输入输出接口、第二通用输入输出接口以及第二串口端分别为所述主控模块的第一输出端、第二输出端、第三输出端以及第四输出端。

5. 一种基于权利要求1所述的机器人急停控制系统的机器人急停控制方法,其特征在于,所述机器人急停控制方法包括以下步骤:

A. 所述主控模块控制所述障碍物检测模块判断所述机器人与障碍物的距离是否小于预设阈值,是,则控制所述机器人执行紧急制动操作,否,则执行步骤B;

B. 所述主控模块控制所述碰触开关检测模块检测所述碰触开关是否被触发,是,则控制所述机器人执行紧急制动操作,否,则执行步骤C;

C. 所述主控模块控制所述急停开关检测模块检测所述急停开关是否被按下,是,则控制所述机器人执行紧急制动操作,否,则执行步骤D;

D. 所述主控模块控制所述外控急停检测模块判断是否接收到急停指令,是,则控制所述机器人执行紧急制动操作,否,则返回执行所述步骤A。

6. 如权利要求5所述的机器人急停控制方法,其特征在于,所述步骤A之前还包括:所述主控模块控制所述障碍物检测模块获取所述机器人与障碍物的距离。

## 机器人急停控制系统与方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于机器人控制技术领域,特别是涉及一种机器人急停控制系统与方法。

### 背景技术

[0002] 近年来,随着机器人行业的发展,运动类机器人的应用也越来越广泛。由于运动类机器人的诞生,其运动的安全性也被引起重视。然而,运动类机器人在运动过程中经常出现因无法进行紧急制动而导致机器人自身损坏、机器人对人员造成伤害或者对运行环境中的设备造成损坏的现象。

[0003] 因此,现有的机器人技术存在着因运动过程中无法急停而导致机器人自身损坏、机器人对人员造成伤害或者对运行环境中的设备造成损坏的问题。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种机器人急停控制系统与方法,旨在解决现有的机器人技术存在着因运动过程中无法急停而导致机器人自身损坏、机器人对人员的伤害或者对运行环境中的设备造成损坏的问题。

[0005] 本发明提供了一种机器人急停控制系统,所述机器人具有碰触开关和紧急开关,所述机器人急停控制系统包括:

[0006] 障碍物检测模块、碰触开关检测模块、急停开关检测模块、外控急停检测模块及主控模块;

[0007] 所述障碍物检测模块的输入端、碰触开关检测模块的输入端、急停开关检测模块的输入端以及外控急停检测模块的输入端分别与所述主控模块的第一输出端、第二输出端、第三输出端以及第四输出端连接;

[0008] 所述主控模块通过所述障碍物检测模块判断所述机器人与障碍物的距离是否小于预设阈值,若是,则控制所述机器人执行紧急制动操作,若否,则驱动所述防撞碰触开关检测模块进行检测;

[0009] 所述主控模块通过所述碰触开关检测模块检测所述碰触开关是否被触发,若是,则控制所述机器人执行紧急制动操作,若否,驱动所述急停开关检测模块进行检测;

[0010] 所述主控模块通过所述急停开关检测模块检测所述急停开关是否被按下,若是,则控制所述机器人执行紧急制动操作,若否,驱动所述外控急停检测模块进行判断;

[0011] 所述主控模块通过所述外控急停检测模块判断是否接收到急停指令,若是,则控制所述机器人执行紧急制动操作,若否,则驱动所述障碍物检测模块重新判断。

[0012] 本发明还提供了一种基于上述的机器人急停控制系统的机器人急停控制方法,所述机器人急停控制方法包括以下步骤:

[0013] A. 所述主控模块控制所述障碍物检测模块判断所述机器人与障碍物的距离是否小于预设阈值,是,则控制所述机器人执行紧急制动操作,否,则执行步骤B;

[0014] B. 所述主控模块控制所述碰触开关检测模块检测所述碰触开关是否被触发,是,

则控制所述机器人执行紧急制动操作,否,则执行步骤C;

[0015] C.所述主控模块控制所述急停开关检测模块检测所述急停开关是否被按下,是,则控制所述机器人执行紧急制动操作,否,则执行步骤D;

[0016] D.所述主控模块控制所述外控急停检测模块判断是否接收到急停指令,是,则控制所述机器人执行紧急制动操作,否,则返回执行所述步骤A。

[0017] 综上所述,本发明提供了一种机器人急停控制系统与方法,由主控模块控制障碍物检测模块判断机器人与障碍物的距离是否小于预设阈值,是,则控制机器人执行紧急制动操作,否,则主控模块控制碰触开关检测模块检测碰触开关是否被触发,是,则控制机器人执行紧急制动操作,否,则主控模块控制急停开关检测模块检测急停开关是否被按下,是,则控制机器人执行紧急制动操作,否,则主控模块控制外控急停检测模块判断是否接收到急停指令,是,则控制机器人执行紧急制动操作,否,则主控模块继续控制障碍物检测模块判断机器人与障碍物的距离是否小于预设阈值。由此实现了在机器人运动过程中可对机器人执行紧急制动操作的效果,因此解决了现有的机器人技术存在着因运动过程中无法急停而导致机器人自身损坏、机器人对人员的伤害或者对运行环境中的设备造成损坏的问题。

## 附图说明

[0018] 图1为本发明实施例提供的机器人急停控制系统的结构示意图。

[0019] 图2为本发明实施例提供的机器人急停控制系统中障碍物检测模块的结构示意图。

[0020] 图3为本发明实施例提供的机器人急停控制系统中防撞触碰开关检测模块的结构示意图。

[0021] 图4为本发明实施例提供的机器人急停控制系统中急停开关检测模块的安装结构图。

[0022] 图5为本发明实施例提供的机器人急停控制系统中急停开关检测模块的电气结构图。

[0023] 图6为本发明实施例提供的机器人急停控制系统中急停开关检测模块的示例电路图。

[0024] 图7为本发明实施例提供的机器人急停的控制系统中外控急停检测模块的示例电路图。

[0025] 图8为本发明实施例提供的机器人急停控制方法的实现流程图。

## 具体实施方式

[0026] 为了使本发明要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0027] 本发明实施例提供的机器人急停控制系统与方法,通过采用该机器人急停控制系统运行该机器人急停控制方法,实现了通过自动与手动相结合的方式控制机器人执行紧急制动操作,避免了机器人在运动过程中因无法急停而造成损坏事件。

[0028] 为了说明本发明所述的技术方案,下面通过具体实施例来进行说明。

[0029] 图1示出了本发明实施例提供的机器人急停控制系统的结构,为了便于说明,仅示出了与本发明实施例相关的部分,详述如下:

[0030] 该机器人急停控制系统中,机器人具有碰触开关和紧急开关,该机器人急停控制系统包括障碍物检测模块101、碰触开关检测模块102、急停开关检测模块103、外控急停检测模块104及主控模块105。

[0031] 障碍物检测模块101的输入端、碰触开关检测模块102的输入端、急停开关检测模块103的输入端以及外控急停检测模块104的输入端分别与主控模块105的第一输出端、第二输出端、第三输出端以及第四输出端连接。

[0032] 主控模块105通过障碍物检测模块101判断机器人与障碍物的距离是否小于预设阈值,若是,则控制机器人执行紧急制动操作,若否,则驱动防撞碰触开关检测模块102进行检测。

[0033] 主控模块105通过碰触开关检测模块102检测碰触开关是否被触发,若是,则控制机器人执行紧急制动操作,若否,驱动急停开关检测模块103进行检测。

[0034] 主控模块105通过急停开关检测模块103检测急停开关是否被按下,若是,则控制机器人执行紧急制动操作,若否,驱动外控急停检测模块104进行判断;

[0035] 主控模块105通过外控急停检测模块104判断是否接收到急停指令,若是,则控制机器人执行紧急制动操作,若否,则驱动障碍物检测模块101重新判断。

[0036] 作为本发明一实施例,所述主控模块105包括微处理器,微处理器的第一串口端UART1、第一通用输入输出接口GPIO1、第二通用输入输出接口GPIO2以及第二串口端UART2分别为主控模块105的第一输出端、第二输出端、第三输出端以及第四输出端。

[0037] 图2示出了本发明实施例提供的机器人急停控制系统中障碍物检测模块的结构,为了便于说明,仅示出了与本发明实施例相关的部分,详述如下:

[0038] 该障碍物检测模块101包括测距感应器,该障碍物检测模块101通过测距感应器(图2采用的是超声波感应器)检测机器人与机器人当前运动方向上的障碍物之间的距离,并将获取到的数据传输给主控模块105进行处理。测距感应器包括超声波感应器、红外感应器及激光感应器中的其中一种或多种。

[0039] 图3示出了本发明实施例提供的机器人急停控制系统中防撞碰触开关检测模块的结构,为了便于说明,仅示出了与本发明实施例相关的部分,详述如下:

[0040] 该碰触开关检测模块102包括碰触开关,碰触开关基于防撞安全触边,并且防撞安全触边安装在机器人行进方向的前端,当机器人的防撞安全触边轻微碰撞到障碍物时,就会触发碰触开关,然后碰触开关检测模块102将触发信号传输给主控模块105进行处理。

[0041] 图4示出了本发明实施例提供的机器人急停控制系统中急停开关检测模块的安装结构以及图5示出了本发明实施例提供的机器人急停的控制系统中急停开关检测模块的电气结构,为了便于说明,仅示出了与本发明实施例相关的部分,详述如下:

[0042] 该急停开关检测模块103用于检测急停开关的状态,急停开关安装在运动机器人表面,且不能有遮挡,方便操作者在出现紧急情况的时候拍下急停开关。急停开关分为一对常开和一对常闭共4个引脚,分别记为常闭NC1,常闭NC2,常开NO1,常开NO2。当急停开关没有被按下时,NC1和NC2在电气上是导通的,NO1和NO2是断开的;当急停开关被按下时,NC1和

NC2断开,而N01和N02导通。

[0043] 图6出了本发明实施例提供的机器人急停控制系统中急停开关检测模块的示例电路,为了便于说明,仅示出了与本发明实施例相关的部分,详述如下:

[0044] 该急停开关检测模块103包括电阻R1、电阻R2、电阻R3、电阻R4、电阻R5、电阻R6和三极管Q1;电阻R1的第一端与电阻R2的第一端以及常开N01连接,电阻R1的第二端与电阻R3的第一端接参考电压V12,电阻R3的第二端接三极管Q1的集电极,电阻R2的第二端接三极管Q1的基极,电阻R5的第一端与电阻R6的第一端以及三极管Q1的发射极连接,电阻R4的第一端接常开N02,电阻R4的第二端与电阻R5的第二端接地,电阻R6的第二端接主控模块105的第三输出端(图6采用端口SW\_Detect)。

[0045] 当急停开关被按下后,N01和N02会导通,然后三极管Q1也由导通变为截止,使得端口SW\_Detect的信号由高电平“1”变为低电平“0”,端口SW\_Detect接主控模块105,这样主控模块105就能知道当前急停开关被按下。

[0046] 图7出了本发明实施例提供的机器人急停控制系统中外控急停检测模块的示例电路,为了便于说明,仅示出了与本发明实施例相关的部分,详述如下:

[0047] 该外控急停检测模块104包括电阻R37、电阻R33、电阻R44、电阻R55和电容C30;电阻R37的第一端接常闭NC1,电阻R37的第二端接参考电压V12,常闭NC2接光耦U56的受光器的输入端,电阻R33的第一端接继电器(图8采用端子Relay\_ctrl),电阻R33的第二端接光耦U56的受光器的输出端,电容C30的第一端与电阻R55的第一端与电阻R44的第一端以及光耦U56的发光源的输入端连接,电容C30的第二端与电阻R55的第二端以及光耦U56的发光源的输出端接地,电阻R44的第二端接主控模块105的第四输出端(图7采用端口Relay\_ctrl\_MCU)。

[0048] 端口Relay\_ctrl\_MCU对接主控模块105,当急停开关没有被按下时,端口Relay\_ctrl\_MCU为高电平,保证光耦U56能正常导通,此时NC1和NC2也一直处于导通状态,因此,继电器控制端口Relay\_ctrl为12V左右的电压,这样可以保证控制机器人运行的电源继电器处于导通状态;而在紧急情况下,急停开关被按下时,NC1和NC2断开,从而使得端口Relay\_ctrl与参考电压断开,从而使得机器人运行的电源继电器处于断开状态,从而使得运动机器人立即断电停止运动,达到按键急停的目的。

[0049] 另外,主控模块105还可以通过用户的其它操作控制方式被告知需要停止,此时主控模块105使得端口Relay\_ctrl\_MCU的信号变为低电平,从而使得光耦U56关断,从而控制端口Relay\_ctrl与参考电压断开,达到断开机器人运行电源继电器目的,实现外控程序自主控制急停的目的。

[0050] 图8示出了本发明实施例提供的机器人急停控制方法的实现流程,为了便于说明,仅示出了与本发明实施例相关的部分,详述如下:

[0051] 基于上述的机器人急停控制系统,该机器人急停控制方法包括以下步骤:

[0052] 步骤S11.主控模块105控制障碍物检测模块101判断所述机器人与障碍物的距离是否小于预设阈值,是,则控制所述机器人执行紧急制动操作,否,则执行步骤S12;

[0053] 步骤S12.主控模块105控制碰触开关检测模块102检测所述碰触开关是否被触发,是,则控制所述机器人执行紧急制动操作,否,则执行步骤S13;

[0054] 步骤S13.主控模块105控制急停开关检测模块103检测所述急停开关是否被按下,

是,则控制所述机器人执行紧急制动操作,否,则执行步骤S14;

[0055] 步骤S14.主控模块105控制外控急停检测模块104判断是否接收到急停指令,是,则控制所述机器人执行紧急制动操作,否,则返回执行所述步骤S11。

[0056] 在本发明另一实施例中,步骤S11之前还包括:主控模块105控制障碍物检测模块101获取机器人与障碍物的距离。

[0057] 以下结合图8对上述机器人急停控制方法的工作原理进行说明:

[0058] 机器人运行过程中,主控制器依次检测障碍物距离,如果障碍物小于预设阈值(即安全距离)时,则进行紧急刹车;如果不小于安全距离则继续检测碰触开关是否被触发,一旦因障碍物的碰撞触发,则进行紧急刹车,反之则继续检测急停开关状态,如果急停开关被按下,则紧急刹车,反之则继续判断是否有软件急停需要,如现场操作人员通过遥控等其它方式通知主控制器进行急停操作,如果有急停需求就通过继电器控制电路控制机器人急停,否则继续循环检测障碍物距离。

[0059] 综上所述,本发明实施例提供了一种机器人急停控制系统与方法,由主控模块控制障碍物检测模块判断机器人与障碍物的距离是否小于预设阈值,是,则控制机器人执行紧急制动操作,否,则主控模块控制碰触开关检测模块检测碰触开关是否被触发,是,则控制机器人执行紧急制动操作,否,则主控模块控制急停开关检测模块检测急停开关是否被按下,是,则控制机器人执行紧急制动操作,否,则主控模块控制外控急停检测模块判断是否接收到急停指令,是,则控制机器人执行紧急制动操作,否,则主控模块继续控制障碍物检测模块判断机器人与障碍物的距离是否小于预设阈值。由此实现了在机器人运动过程中可对机器人执行紧急制动操作的效果,因此解决了现有的机器人技术存在着因运动过程中无法急停而导致机器人自身损坏、机器人对人员的伤害或者对运行环境中的设备造成损坏的问题。

[0060] 本领域普通技术人员可以理解:实现上述方法实施例的步骤或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成,前述的程序可以存储于计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,执行包括上述方法实施例的步骤,而前述的存储介质包括:ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0061] 以上所述实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明实施例各实施例技术方案的精神和范围。

[0062] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。



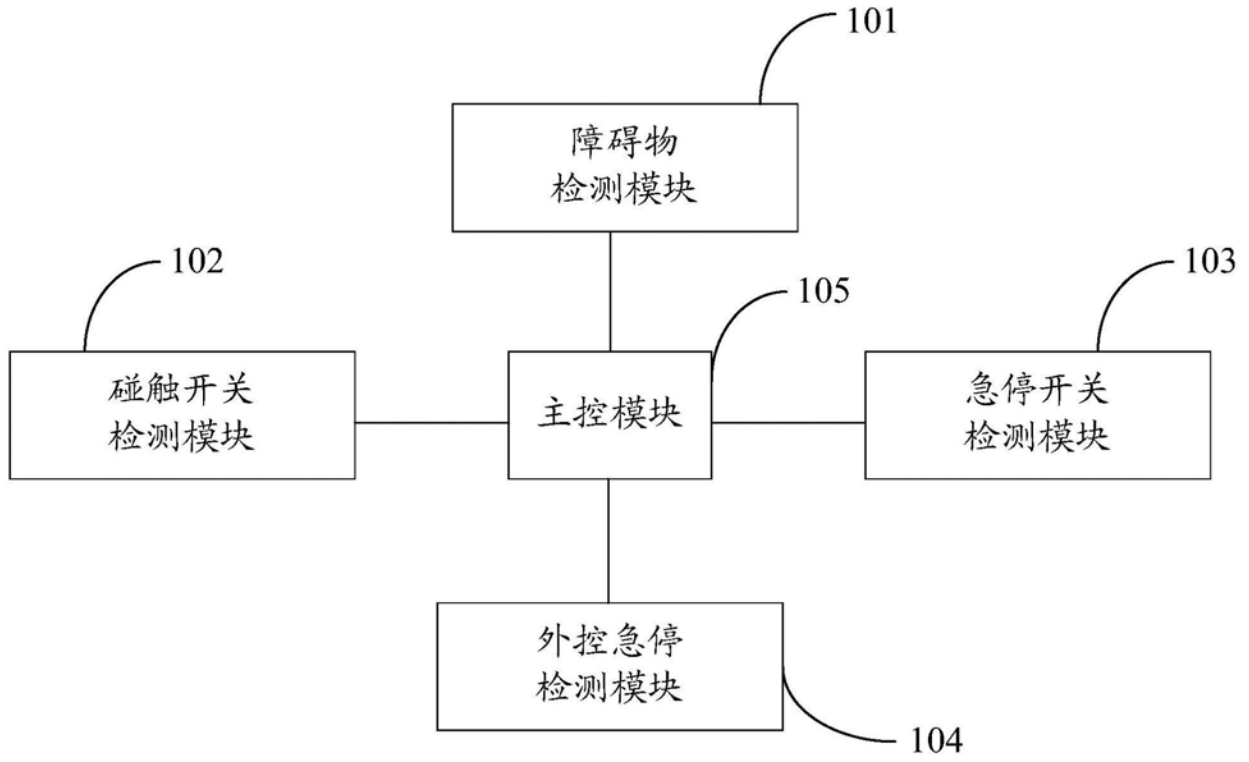


图1

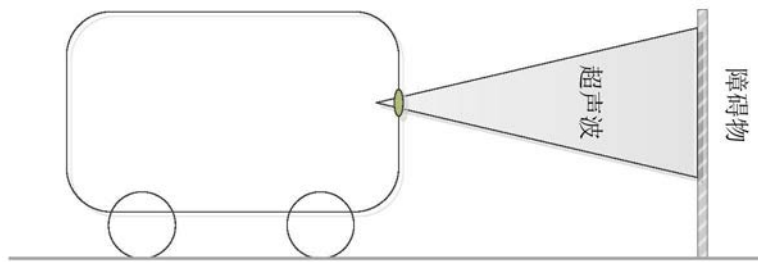


图2

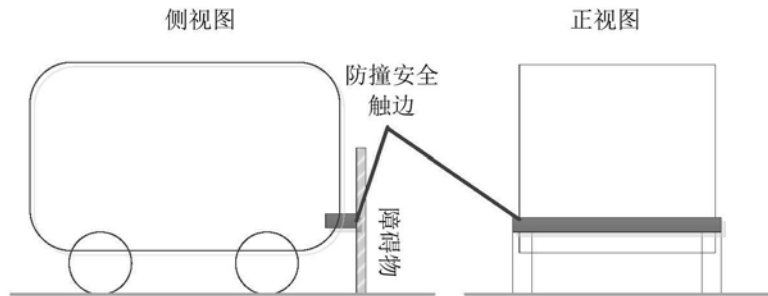


图3

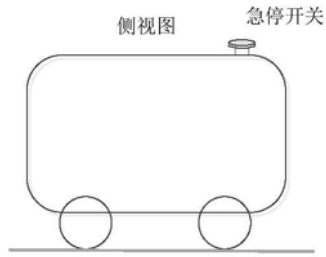


图4

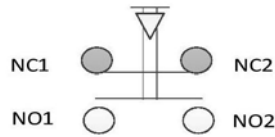


图5

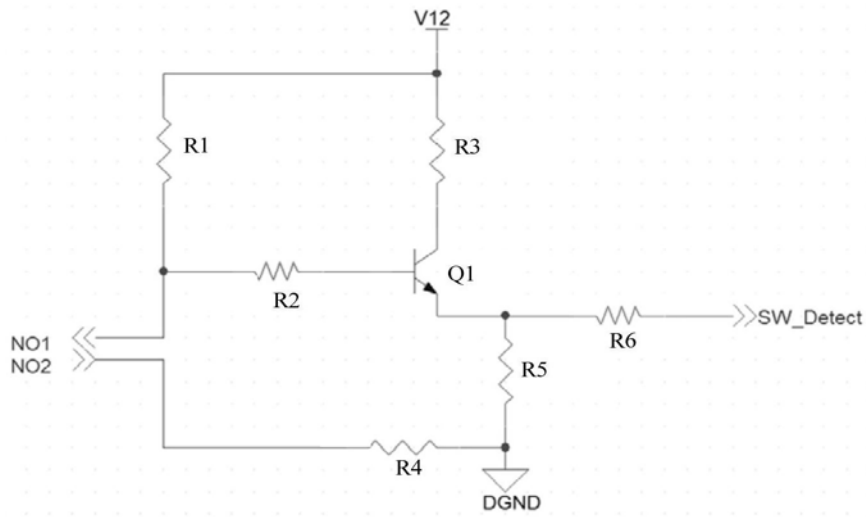


图6

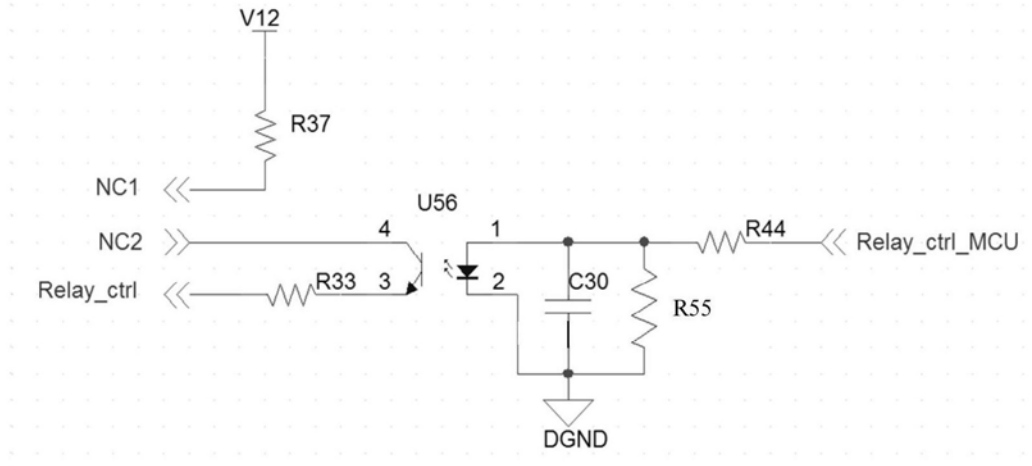


图7

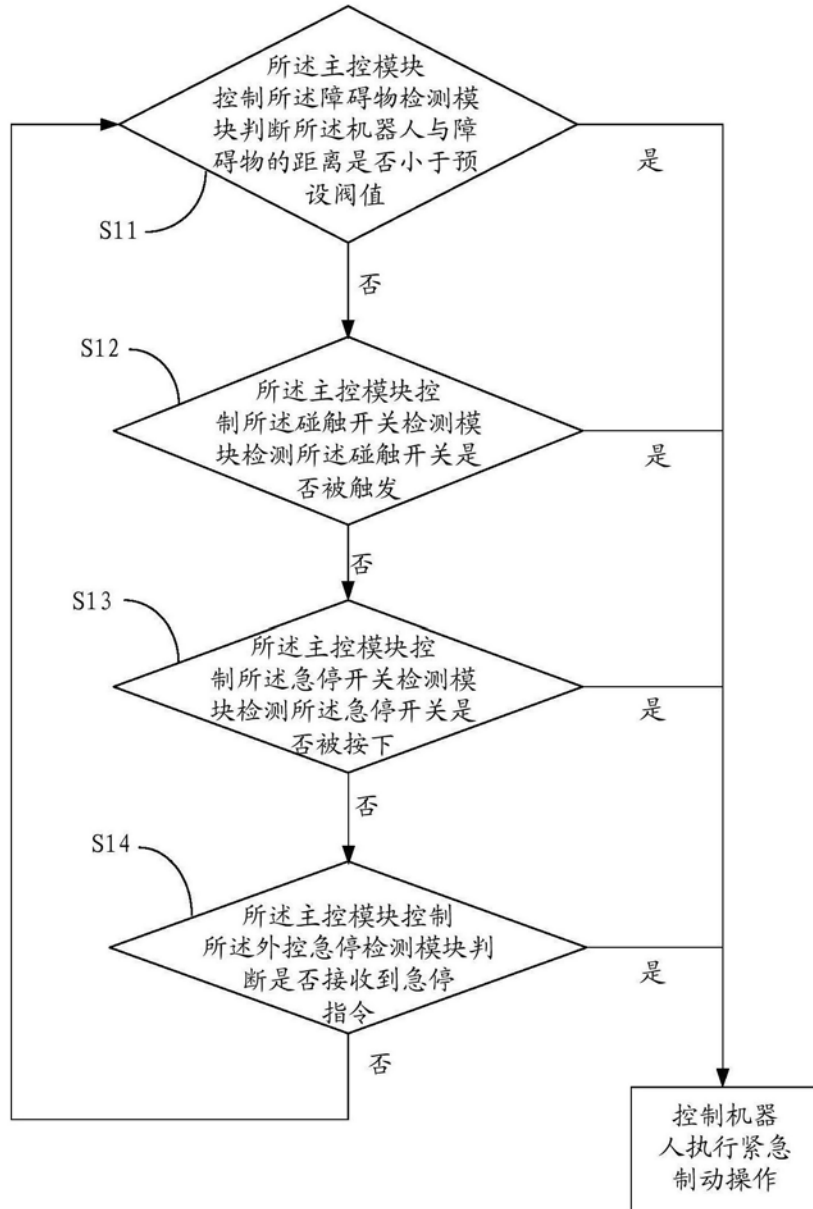


图8