



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110125967 A

(43)申请公布日 2019.08.16

(21)申请号 201910482153.7

(22)申请日 2019.06.04

(71)申请人 湖南三一快而居住宅工业有限公司

地址 410000 湖南省长沙市长沙经济技术开发区榔梨街道黄兴大道南段129号

(72)发明人 朱小丰 封龙高 吴名陵

(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 宋朋飞

(51) Int. Cl.

B25J 15/06(2006.01)

B25J 9/16(2006.01)

B25J 11/00(2006.01)

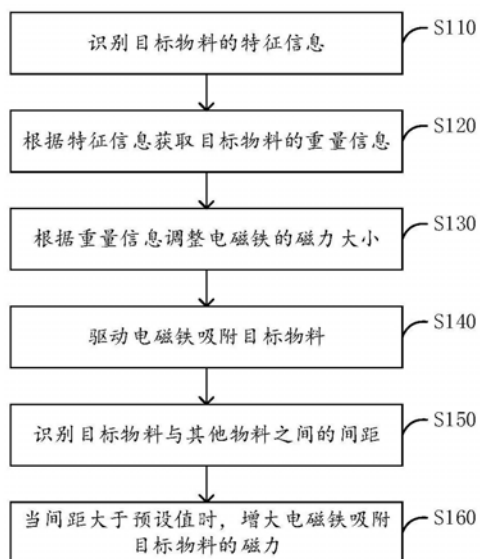
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

## (54)发明名称

一种电磁铁磁力自动调节方法及装置

## (57)摘要

本发明的实施例提供了一种电磁铁磁力自动调节方法及装置,涉及自动控制领域。通过识别目标物料的特征信息,然后根据特征信息获取目标物料的重量信息,最后根据重量信息调整电磁铁的磁力大小,实现了在抓取物料时,能够根据物料的重量调整电磁铁的磁力大小,提升电磁铁抓取物料的稳定性的,避免物料掉落。



1. 一种电磁铁磁力自动调节方法,其特征在于,所述方法包括:  
识别目标物料的特征信息;  
根据所述特征信息获取所述目标物料的重量信息;  
根据所述重量信息调整电磁铁的磁力大小。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述特征信息包括所述目标物料的尺寸信息和形状信息,所述根据所述特征信息获取所述目标物料的重量信息的步骤包括:  
根据所述尺寸信息和形状信息判断所述目标物料的材质种类;  
根据预设的材质种类与重量信息的对应关系,确定所述目标物料的材质种类对应的重量信息。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述重量信息调整电磁铁的磁力大小的步骤包括:  
将所述电磁铁的磁力大小调整至所述重量信息的第一预设倍数。
4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:  
驱动电磁铁吸附所述目标物料;  
识别所述目标物料与其他物料之间的间距;  
当所述间距大于预设值时,增大所述电磁铁吸附所述目标物料的磁力。
5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述当所述间距大于预设值时,增大所述电磁铁吸附所述目标物料的磁力的步骤包括:  
将所述电磁铁的磁力大小调整至不小于所述重量信息的第二预设倍数。
6. 一种电磁铁磁力自动调节装置,其特征在于,所述装置包括:  
识别模块,用于识别目标物料的特征信息;  
重量信息获取模块,用于根据所述特征信息获取所述目标物料的重量信息;  
磁力调节模块,用于根据所述重量信息调整电磁铁的磁力大小。
7. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述特征信息包括所述目标物料的尺寸信息和形状信息,所述重量信息获取模块用于根据所述尺寸信息和形状信息判断所述目标物料的材质种类;  
所述重量信息获取模块还用于根据预设的材质种类与重量信息的对应关系,确定所述目标物料的材质种类对应的重量信息。
8. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述磁力调节模块用于将所述电磁铁的磁力大小调整至所述重量信息的第一预设倍数。
9. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:  
电磁铁驱动模块,用于驱动电磁铁吸附所述目标物料;  
所述识别模块还用于识别所述目标物料与其他物料之间的间距;  
所述磁力调节模块还用于当所述间距大于预设值时,增大所述电磁铁吸附所述目标物料的磁力。
10. 根据权利要求9所述的装置,其特征在于,所述磁力调节模块还用于将所述电磁铁的磁力大小调整至不小于所述重量信息的第二预设倍数。

## 一种电磁铁磁力自动调节方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及自动控制领域,具体而言,涉及一种电磁铁磁力自动调节方法及装置。

### 背景技术

[0002] 随着智能制造的发展,机器人在自动化生产线上的应用越来越广泛,需要解决的技术问题也随之出现。

[0003] 目前,通常采用吸盘或电磁铁来抓取物料。由于物料在加工后存在余热,如果采用吸盘(海绵/橡胶)抓取物料,则容易造成吸盘老化、失效,而且吸盘的更换维护成本高。如果使用电磁铁抓取物料,由于目前仅通过人工手动调节电磁铁磁力大小来抓取物料,人工手动调节存在着难以把握吸力大小的缺点,无法准确稳定地抓取物料,且存在着物料容易掉落的安全隐患。因此,现有技术存在着不能根据待抓取物料自动调节电磁铁的磁力大小的问题。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的包括,例如,提供了一种电磁铁磁力自动调节方法及装置,其能够根据物料的重量调整电磁铁的磁力大小,提升电磁铁抓取物料的稳定性的,避免物料掉落。

[0005] 本发明的实施例可以这样实现:

[0006] 本发明的实施例提供了一种电磁铁磁力自动调节方法,其包括如下步骤:识别目标物料的特征信息,根据特征信息获取目标物料的重量信息,根据重量信息调整电磁铁的磁力大小。

[0007] 本发明的实施例还提供了一种电磁铁磁力自动调节装置,其包括识别模块、重量信息获取模块及磁力调节模块。识别模块用于识别目标物料的特征信息,重量信息获取模块用于根据特征信息获取目标物料的重量信息,磁力调节模块用于根据重量信息调整电磁铁的磁力大小。

[0008] 本发明实施例提供的电磁铁磁力自动调节方法及装置。通过识别目标物料的特征信息,然后根据特征信息获取目标物料的重量信息,最后根据重量信息调整电磁铁的磁力大小,实现了在抓取物料时,能够根据物料的重量调整电磁铁的磁力大小,提升电磁铁抓取物料的稳定性的,避免物料掉落。

### 附图说明

[0009] 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。

[0010] 图1为本申请实施例所提供的电磁铁磁力自动调节方法及装置的应用场景示意图。

[0011] 图2为本申请实施例所提供的一种电磁铁磁力自动调节方法的流程示意图。

[0012] 图3为本申请实施例所提供的电磁铁磁力自动调节装置的功能模块示意图。

[0013] 图标:100-电磁铁磁力自动调节装置;110-识别模块;120-重量信息获取模块;130-磁力调节模块;140-电磁铁驱动模块;201-搬运机器人;202-安装底座;203-坡口加工平台;204-示教器;205-图像获取单元;206-电磁铁;207-PLC控制单元;208-加工区域;209-工件放置区;210-加工机器人;211-成品摆放区。

### 具体实施方式

[0014] 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。

[0015] 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。

[0016] 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定义和解释。

[0017] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明的实施例中的特征可以相互结合。

[0018] 在实现本实施例的技术方案的过程中,本申请发明人发现:

[0019] 在坡口切割加工的自动上下料机器人的应用场景中,需要实现钢板的上下搬运,即把需要进行坡口加工的钢板从地面料框中搬运到坡口加工的工作台面上,等钢板轮廓边坡口加工完成后,再将钢板从加工台上搬运至地面进行码垛。目前通常采用吸盘和电磁铁两种方式来实现钢板的上下搬运:

[0020] 对于较薄的钢板件,通常采用吸盘(海绵、橡胶或硅胶等)吸附的方式抓取。由于钢板加工后有余热(温度在100℃至300℃),这种方式下吸盘容易老化,需要经常更换吸盘,成本较高。

[0021] 对于较厚的钢板件,通常采用电磁铁吸附的方式抓取。目前只能通过人工手动调节电磁铁的磁力,而人工手动调节的方式难以控制磁力的大小,当手动调节的磁力过小时,不能将单块钢板件吸住吊运,存在钢板件容易掉落的安全隐患;当手动调节的磁力过大时,会一次抓取多块钢板件,不满足一次只抓取一块钢板件进行加工的需求,而且同样存在钢板件容易掉落的安全隐患。并且,人工手动调节的方式实际是通过人工手动旋转电磁铁控制器上的电压调节旋钮进行磁力调节,由于需要手动来回调整以确定合适的磁力,调节效率低。

[0022] 基于对上述缺陷的研究,本实施例提出一种电磁铁磁力自动调节方法及装置。需要说明的是,以上现有技术中的方案所存在的缺陷,均是发明人在经过实践并仔细研究后得出的结果,因此,上述问题的发现过程以及下文中本发明实施例针对上述问题所提出的解决方案,都应该是发明人在本发明过程中对本发明做出的贡献。下面,对本发明实施例提供的电磁铁磁力自动调节方法及装置进行详细阐述。

[0023] 请参考图1,为本申请实施例所提供的电磁铁磁力自动调节方法及装置的应用场景示意图。搬运机器人201通过安装底座202设置在坡口加工平台203附近的适当位置,搬运机器人201可以通过示教器204与操作人员进行人机交互。搬运机器人201上设置有图像获取单元205以及电磁铁206(图像获取单元205以及电磁铁206可以设置在搬运机器人201的第六轴上),图像获取单元205以及电磁铁206与PLC控制单元207电连接,图像获取单元205用于拍摄目标物料的图像,并将该图像发送至PLC控制单元207,电磁铁206用于根据PLC控制单元207的驱动指令增大或减小磁力。坡口加工平台203上预先设置有加工区域208,搬运机器人201用于通过电磁铁206将工件放置区209中的目标物料(例如钢板)抓取并搬移至加工区域208,待加工机器人210对该目标物料加工完成后,再将加工完成的目标物料抓取搬移至成品摆放区211摆放。

[0024] 基于图1所示的应用场景,本申请提出一种电磁铁磁力自动调节方法,请参考图2。该电磁铁磁力自动调节方法可以应用于上述应用场景中的PLC控制单元207,需要说明的是,本发明实施例提供的电磁铁磁力自动调节方法并不以图2以及以下的具体顺序为限制,应当理解,在其它实施例中,本发明实施例提供的电磁铁磁力自动调节方法中的部分步骤的顺序可以根据实际需要相互交换,或者其中的部分步骤也可以省略或删除。该方法包括如下步骤:

[0025] 步骤S110,识别目标物料的特征信息。

[0026] 在本实施例中,首先对包括目标物料的图像进行获取,并在获取到包括目标物料的图像后,识别该图像中的目标物料的特征信息。其中,目标物料的特征信息可以是预先设置在目标物料上的识别标记,或者是目标物料的尺寸、形状、颜色等,并且目标物料可以是电磁铁能够吸附的物体(磁性材料),例如铁板、钢板等。

[0027] 步骤S120,根据特征信息获取目标物料的重量信息。

[0028] 在本实施例中,可以预先记录目标物料的特征信息与重量信息的对应关系,例如,假设特征信息为目标物料的尺寸、形状时,可以预先设置一张记录有各个尺寸、形状与重量信息的对应关系表。在获取到特征信息后,可以根据该对应关系表获取目标物料所对应的重量信息。可以理解的,也可以根据预先设定的对应规则获取目标物料的重量信息,例如,假设特征信息为目标物料的尺寸、形状时,可以直接根据目标物料的尺寸、形状计算出目标物料的面积,并换算出目标物料的重量信息(同一外形尺寸的物料厚度相同)。

[0029] 进一步的,步骤S120具体可以包括:根据尺寸信息和形状信息判断目标物料的材料种类;根据预设的材料种类与重量信息的对应关系,确定目标物料的材料种类对应的重量信息。例如,可以首先根据下表1以及尺寸信息和形状信息判断目标物料的材料种类,然后根据下表2确定目标物料的重量信息。

[0030] 表1

[0031]

尺寸信息	形状信息	物料种类
20寸	正方形	A型板材
20寸	菱形	B型板材
30寸	正方形	C型板材

[0032] 表2

[0033]

物料种类	重量信息
A型板材	20Kg
B型板材	10Kg
C型板材	50Kg

[0034] 步骤S130,根据重量信息调整电磁铁的磁力大小。

[0035] 在本实施例中,为了使电磁铁能够牢固抓取物料,并满足每次抓取预设数量的物料,可以预先设定调整规则,并根据重量信息调整电磁铁的磁力大小,调整规则可以为:将电磁铁的磁力大小调整至大于该重量信息的预设区间内的任一磁力大小上。例如,假设重量信息为50Kg,则可以将电磁铁的磁力大小调整至55Kg-60Kg区间内的任一位置。可以理解的是,调整规则也可以为:根据第一函数以及重量信息调整电磁铁的磁力大小。

[0036] 进一步的,步骤S130具体包括:将电磁铁的磁力大小调整至重量信息的第一预设倍数。优选的,当每次抓取仅需要抓取一块物料时,该第一预设倍数可以为重量信息的1.1至1.2倍之间的任一倍数。

[0037] 步骤S140,驱动电磁铁吸附目标物料。

[0038] 可选地,在驱动电磁铁吸附目标物料之后,还可以驱动电磁铁将目标物料转移至目标区域,以完成对目标物料的搬运。

[0039] 步骤S150,识别目标物料与其他物料之间的间距。

[0040] 在本实施例中,目标物料可以与其他物料堆叠放置,在驱动电磁铁吸附目标物料,并对目标物料进行搬移的过程中,目标物料与其他物料之间的间距逐渐增大,为了确保在搬移的过程中避免由于摇晃震动或碰撞造成目标物料的掉落,可以识别该目标物料与其他物料之间的间距,并进一步根据该间距调整电磁铁的磁力大小以牢固吸附目标物料。

[0041] 步骤S160,当间距大于预设值时,增大电磁铁吸附目标物料的磁力。

[0042] 在本实施例中,例如,当间距大于20mm时,可以增大电磁铁吸附目标物料的磁力,以确保牢固吸附目标物料。

[0043] 进一步的,步骤S160具体包括:当间距大于预设值时,将电磁铁的磁力大小调整至不小于重量信息的第二预设倍数。优选的,第二预设倍数为2倍。

[0044] 本实施例提供的一种电磁铁磁力自动调节方法至少具有以下优点:能够根据物料的重量调整电磁铁的磁力大小,不仅提升电磁铁抓取物料的稳定性,避免物料掉落,还不需要人工手动调节电磁铁磁力大小,大大提高了工作效率。并且,能够自动稳定地将目标物料搬运至目标区域,极大地提升了生产效率,节约了生产成本。

[0045] 下面,将结合图1的应用场景对上述的电磁铁磁力自动调节方法做进一步阐述。

[0046] 在本实施例中,图像获取单元205用于获取包括目标物料的图像信息,并将该图像信息发送至PLC控制单元207,PLC控制单元207用于识别图像信息中目标物料的特征信息,并根据特征信息获取目标物料的重量信息,然后根据重量信息调整电磁铁206的磁力大小,即向电磁铁206输出电压模拟量信号以控制电磁铁206的磁力大小。在完成调整电磁铁206的磁力大小后,PLC控制单元207还可以驱动电磁铁206吸附目标物料,并驱动机器人搬移目标物料至加工区域208,在这个过程中,图像获取单元205还可以持续获取包括目标物料的图像信息,并将该图像信息发送至PLC控制单元207,PLC控制单元207可以识别该图像信息

中目标物料与其他物料之间的间距,当间距大于预设值时,增大电磁铁206吸附目标物料的磁力,以牢固吸附目标物料。其中,图像获取单元205可以包括高清相机、光源以及图像获取控制器等部件,电磁铁206包括电磁铁206本体以及电磁铁206控制器等部件,PLC控制单元207在驱动电磁铁206吸附目标物料时,可以先从图像信息中识别出目标物料的重心位置,然后驱动电磁铁206吸附目标物料的重心位置以稳定地抓取物料。

[0047] 可以理解,为了使图像获取单元205获取的图像信息包含目标物料的特征信息以及目标物料与其他物料的距离信息,目标物料上可以预先设置通孔以确保图像获取单元205获取的图像信息包含目标物料与其他物料之间的距离信息,或者,可以通过在合适的位置设置多个图像获取单元205以同时获取目标物料的特征信息以及目标物料与其他物料的距离信息。

[0048] 本申请实施例还提供一种电磁铁磁力自动调节装置100,请参照图3。需要说明的是,本实施例所提供的电磁铁磁力自动调节装置100,其基本原理及产生的技术效果与前述方法实施例相同,为简要描述,本实施例中未提及部分,可参考前述方法实施例中的相应内容。该电磁铁磁力自动调节装置100可以应用在上述的PLC控制单元207,该装置包括识别模块110、重量信息获取模块120、磁力调节模块130以及电磁铁驱动模块140。

[0049] 可以理解,上述的识别模块110、重量信息获取模块120、磁力调节模块130以及电磁铁驱动模块140为可以被PLC控制单元207执行的软件功能模块及计算机程序。

[0050] 识别模块110用于识别目标物料的特征信息。

[0051] 可以理解的是,识别模块110可以执行上述步骤S110。

[0052] 重量信息获取模块120用于根据特征信息获取目标物料的重量信息。进一步的,特征信息包括目标物料的尺寸信息和形状信息,重量信息获取模块120具体用于根据尺寸信息和形状信息判断目标物料的材料种类,以及根据预设的材料种类与重量信息的对应关系,确定目标物料的材料种类对应的重量信息。

[0053] 可以理解的是,重量信息获取模块120可以执行上述步骤S120。

[0054] 磁力调节模块130用于根据重量信息调整电磁铁的磁力大小。进一步的,磁力调节模块130具体用于将电磁铁的磁力大小调整至重量信息的第一预设倍数。

[0055] 可以理解的是,磁力调节模块130可以执行上述步骤S130。

[0056] 电磁铁驱动模块140用于驱动电磁铁吸附目标物料。

[0057] 可以理解的是,电磁铁驱动模块140可以执行上述步骤S140。

[0058] 识别模块110还用于识别目标物料与其他物料之间的间距。

[0059] 可以理解的是,识别模块110可以执行上述步骤S150。

[0060] 磁力调节模块130还用于当间距大于预设值时,增大电磁铁吸附目标物料的磁力。进一步的,磁力调节模块130具体用于将电磁铁的磁力大小调整至不小于重量信息的第二预设倍数。

[0061] 可以理解的是,磁力调节模块130可以执行上述步骤S160。

[0062] 需要补充的是,上述的电磁铁磁力自动调节方法的执行主体为上述的电磁铁磁力自动调节装置100。

[0063] 综上所述,本发明实施例提供了一种电磁铁磁力自动调节方法及装置。通过识别目标物料的特征信息,然后根据特征信息获取目标物料的重量信息,最后根据重量信息调

整电磁铁的磁力大小,实现了在抓取物料时,能够根据物料的重量调整电磁铁的磁力大小,不仅提升电磁铁抓取物料的稳定性和避免物料掉落,也不需要人工手动调节电磁铁磁力大小,大大提高了工作效率。并且,能够自动稳定地将目标物料搬运至目标区域,极大地提升了生产效率,节约了生产成本。

[0064] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。



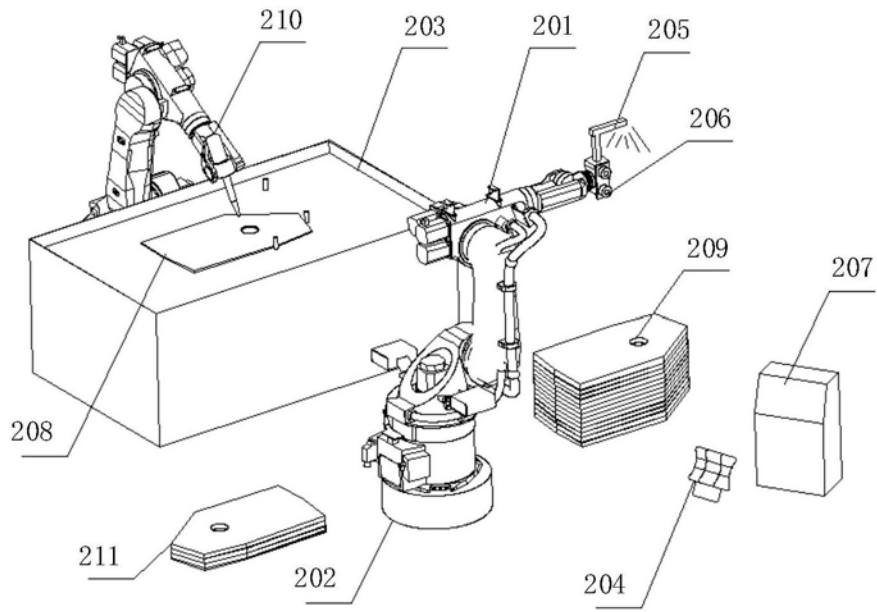


图1

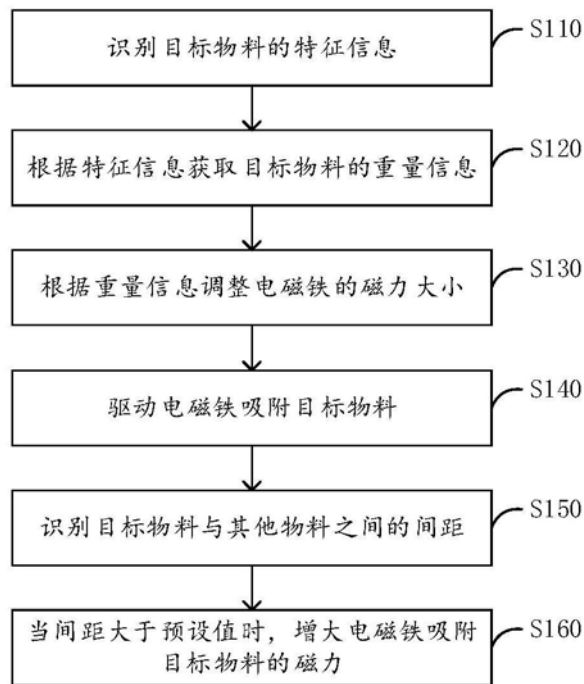


图2

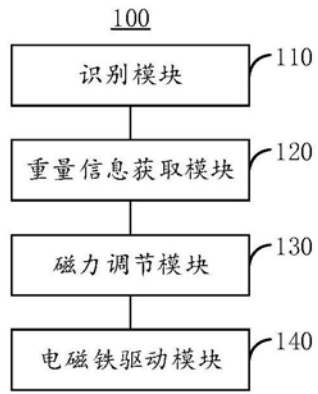


图3