



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114698453 B

(45) 授权公告日 2023. 06. 23

(21) 申请号 202210249189.2

(22) 申请日 2022.03.14

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114698453 A

(43) 申请公布日 2022.07.05

(73) 专利权人 未岚大陆(北京)科技有限公司
地址 100192 北京市海淀区西小口路66号
中关村东升科技园·北领地A1楼2层
203

(72) 发明人 姚卓 林德淦 孟金山

(74) 专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有
限公司 11270
专利代理师 杜志兰 张颖玲

(51) Int. Cl.

A01D 34/00 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2021352843 A1, 2021.11.18

US 2021302970 A1, 2021.09.30

CN 108490932 A, 2018.09.04

CN 213187216 U, 2021.05.14

CN 113485334 A, 2021.10.08

审查员 杨少华

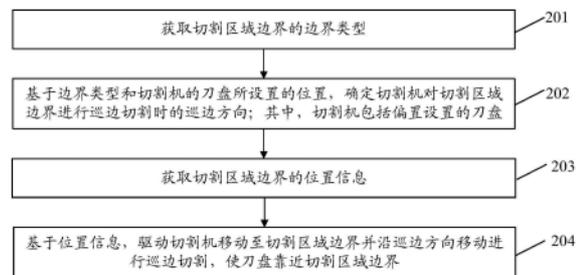
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

一种切割控制方法、装置、切割机及存储介
质

(57) 摘要

本申请实施例公开了一种切割控制方法、装置、切割机及存储介质,方法包括:获取切割区域边界的边界类型;基于边界类型和切割机的刀盘所设置的位置,确定切割机对切割区域边界进行巡边切割时的巡边方向;获取切割区域边界的位置信息;基于位置信息,驱动切割机移动至切割区域边界并沿巡边方向移动进行巡边切割,使刀盘靠近切割区域边界。如此,根据切割机刀盘所设置的位置及切割区域边界的边界类型,确定出巡边方向,并基于该巡边方向进行巡边切割,使得切割机在切割区域内部进行巡边切割时,切割机的刀盘始终位于靠近边界一侧,可以提高切割机的覆盖范围,最大限度地避免在切割区域边界附近遗漏出带状的未切割区域,提高切割效果。



1. 一种切割控制方法,其特征在于,所述方法包括:

获取切割区域边界的边界类型;

基于所述边界类型和切割机的刀盘所设置的位置,确定所述切割机对所述切割区域边界进行巡边切割时的巡边方向;其中,所述切割机包括偏置设置的刀盘;

获取所述切割区域边界的位置信息;

基于所述位置信息,驱动所述切割机移动至所述切割区域边界并沿所述巡边方向移动进行巡边切割,使所述刀盘靠近所述切割区域边界;

其中,所述获取所述切割区域边界的位置信息,包括:

所述切割机执行所述切割区域边界的边界录制时,所述切割机基于人的控制而前进,通过所述切割机上的定位装置获取所述切割机的位置轨迹信息;

基于所述位置轨迹信息,确定闭合轨迹的录制曲线;

若所述录制曲线所包围图形的高斯面积大于0,则确定边界录制方向为逆时针方向;

若所述录制曲线所包围图形的高斯面积小于0,则确定边界录制方向为顺时针方向;

所述边界录制方向与所述巡边方向相同时,基于所述位置轨迹信息得到所述位置信息;

所述方法还包括:

所述边界录制方向与所述巡边方向不同时,提示更换边界录制方向重新进行所述切割区域边界的边界录制。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述基于所述边界类型和切割机的刀盘所设置的位置,确定所述切割机对所述切割区域边界进行巡边切割时的巡边方向,包括:

所述边界类型为外边界,且所述刀盘所设置的位置位于所述切割机前进方向的左侧,确定所述巡边方向为顺时针方向;

所述边界类型为外边界,且所述刀盘所设置的位置位于所述切割机前进方向的右侧,确定所述巡边方向为逆时针方向。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述基于所述边界类型和切割机的刀盘所设置的位置,确定所述切割机对所述切割区域边界进行巡边切割时的巡边方向,包括:

所述边界类型为内边界,且所述刀盘所设置的位置位于所述切割机前进方向的左侧,确定所述巡边方向为逆时针方向;

所述边界类型为内边界,且所述刀盘所设置的位置位于所述切割机前进方向的右侧,确定所述巡边方向为顺时针方向。

4. 一种切割控制装置,所述切割控制装置包括:

获取模块,用于获取切割区域边界的边界类型;

处理模块,用于基于所述边界类型和切割机的刀盘所设置的位置,确定所述切割机对所述切割区域边界进行巡边切割时的巡边方向;

所述获取模块,还用于获取所述切割区域边界的位置信息;

所述处理模块,还用于基于所述位置信息,驱动所述切割机移动至所述切割区域边界并沿所述巡边方向移动进行巡边切割,使所述刀盘靠近所述切割区域边界;

所述获取模块,具体用于当所述切割机执行所述切割区域边界的边界录制时,所述切割机基于人的控制而前进,获取所述切割机的位置轨迹信息;基于所述位置轨迹信息,确定

闭合轨迹的录制曲线；若所述录制曲线所包围图形的高斯面积大于0，则确定边界录制方向为逆时针方向；若所述录制曲线所包围图形的高斯面积小于0，则确定边界录制方向为顺时针方向；所述边界录制方向与所述巡边方向相同时，基于所述位置轨迹信息得到所述位置信息；

所述获取模块，还用于所述边界录制方向与所述巡边方向不同时，提示更换边界录制方向重新进行所述切割区域边界的边界录制。

5. 一种切割机，其特征在于，所述切割机包括：处理器和配置为存储能够在处理器上运行的计算机程序的存储器；

其中，所述处理器配置为运行所述计算机程序时，执行权利要求1至3任一项所述方法的步骤。

6. 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，该计算机程序被处理器执行时实现权利要求1至3任一项所述的方法的步骤。

一种切割控制方法、装置、切割机及存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及自动化领域,尤其涉及一种切割控制方法、装置、切割机及存储介质。

背景技术

[0002] 现有规划式割草机需要割草区域的边界信息以规划割草路径,进而控制割草机按照割草路径运动并割草。实际应用中,一般通过控制割草机进行待割草区域的边界录制得到该边界信息。出于安全、成本覆盖率等考虑,目前市面上的规划式割草机通常采用了刀盘偏置(即刀盘位于车体中轴线左侧或右侧)的机械结构。然而,当前的规划式割草机在进行边界录制时,通常没有考虑刀盘偏置对割草覆盖率的影响,导致在进行割草时,边界附近会遗留带状的未割区域,影响割草效果。

发明内容

[0003] 为解决上述技术问题,本申请实施例期望提供一种切割控制方法、装置、切割机及存储介质,能够提高切割机的覆盖范围,最大限度地避免在切割区域边界附近遗漏出带状的未切割区域,提高切割效果。

[0004] 本申请的技术方案是这样实现的:

[0005] 第一方面,提供了一种切割控制方法,所述方法包括:

[0006] 获取切割区域边界的边界类型;

[0007] 基于所述边界类型和切割机的刀盘所设置的位置,确定所述切割机对所述切割区域边界进行巡边切割时的巡边方向;其中,所述切割机包括偏置设置的刀盘;

[0008] 获取所述切割区域边界的位置信息;

[0009] 基于所述位置信息,驱动所述切割机移动至所述切割区域边界并沿所述巡边方向移动进行巡边切割,使所述刀盘靠近所述切割区域边界。

[0010] 上述方案中,所述基于所述边界类型和切割机的刀盘所设置的位置,确定所述切割机对所述切割区域边界进行巡边切割时的巡边方向,包括:所述边界类型为外边界,且所述刀盘所设置的位置位于所述切割机前进方向的左侧,确定所述巡边方向为顺时针方向;所述边界类型为外边界,且所述刀盘所设置的位置位于所述切割机前进方向的右侧,确定所述巡边方向为逆时针方向。

[0011] 上述方案中,所述基于所述边界类型和切割机的刀盘所设置的位置,确定所述切割机对所述切割区域边界进行巡边切割时的巡边方向,包括:所述边界类型为内边界,且所述刀盘所设置的位置位于所述切割机前进方向的左侧,确定所述巡边方向为逆时针方向;所述边界类型为内边界,且所述刀盘所设置的位置位于所述切割机前进方向的右侧,确定所述巡边方向为顺时针方向。

[0012] 上述方案中,所述获取所述切割区域边界的位置信息,包括:所述切割机执行所述切割区域边界的边界录制时,获取所述切割机的位置轨迹信息;基于所述位置轨迹信息,确定所述切割区域边界的位置信息。

[0013] 上述方案中,基于所述位置轨迹信息,确定边界录制方向;所述边界录制方向与所述巡边方向相同时,基于所述位置轨迹信息得到所述位置信息。

[0014] 上述方案中,所述基于所述位置轨迹信息,确定边界录制方向之后,所述方法还包括:所述边界录制方向与所述巡边方向不同时,提示更换边界录制方向重新进行所述切割区域边界的边界录制。

[0015] 上述方案中,基于所述位置轨迹信息,确定闭合轨迹的录制曲线;若所述录制曲线所包围图形的高斯面积大于0,则确定所述边界录制方向为逆时针方向;若所述录制曲线所包围图形的高斯面积小于0,则确定所述边界录制方向为顺时针方向。

[0016] 第二方面,提供了一种切割控制装置,所述切割控制装置包括:

[0017] 获取模块,用于获取切割区域边界的边界类型;

[0018] 处理模块,用于基于所述边界类型和切割机的刀盘所设置的位置,确定所述切割机对所述切割区域边界进行巡边切割时的巡边方向;

[0019] 所述获取模块,还用于获取所述切割区域边界的位置信息;

[0020] 所述处理模块,还用于基于所述位置信息,驱动所述切割机移动至所述切割区域边界并沿所述巡边方向移动进行巡边切割,使所述刀盘靠近所述切割区域边界。

[0021] 第三方面,提供了一种切割机,所述切割机包括:处理器和配置为存储能够在处理器上运行的计算机程序的存储器;其中,所述处理器配置为运行所述计算机程序时,执行前述方法的步骤。

[0022] 第四方面,提供了一种计算机存储介质,其上存储有计算机程序,其中,该计算机程序被处理器执行时实现前述方法的步骤。

[0023] 本申请实施例中还提供了一种计算机存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,该计算机程序被处理器执行时实现前述方法的步骤。

[0024] 本申请公开一种切割控制方法、装置、切割机及存储介质,根据切割机刀盘的偏置位置及切割区域边界的类型,确定出巡边方向,并基于该巡边方向进行巡边切割,可以使得切割机在切割区域内部进行巡边切割时,切割机的刀盘始终位于靠近边界一侧,可以提高切割机的覆盖范围,最大限度地避免在切割区域边界附近遗漏出带状的未切割区域,提高切割效果。

附图说明

[0025] 图1为本申请实施例中刀盘位于右侧的切割机进行巡边切割的示意图;

[0026] 图2为本申请实施例中切割控制方法的第一流程示意图;

[0027] 图3为本申请实施例中切割区域边界的示意图;

[0028] 图4(a)为本申请实施例中切割机执行巡边切割的第一示意图;

[0029] 图4(b)为本申请实施例中切割机执行巡边切割的第二示意图;

[0030] 图5为本申请实施例中切割控制方法的第二流程示意图;

[0031] 图6为本申请实施例中切割机的位置轨迹信息示意图;

[0032] 图7为本申请实施例中边界录制方向与巡边方向不一致的示意图;

[0033] 图8为本申请实施例中切割控制装置的组成结构示意图;

[0034] 图9为本申请实施例中切割机的组成结构示意图。

具体实施方式

[0035] 为了能够更加详尽地了解本申请实施例的特点与技术内容,下面结合附图对本申请实施例的实现进行详细阐述,所附附图仅供参考说明之用,并非用来限定本申请实施例。

[0036] 目前市面上的规划式切割机(如割草机)通常采用了偏置刀盘,即刀盘位置位于切割机前进方向的左侧或右侧。这里,刀盘位置位于所述切割机前进方向的左侧,表征顺着切割机的前进方向观察,刀盘位置位于切割机车体前后向中轴线的左侧。当前的规划式切割机录制地图时通常没有考虑刀盘偏置对覆盖率的影响,因此当刀盘位于远离边界一侧,在进行巡边切割时,边界附近会遗留带状的未割区域。示例性的,图1为本申请实施例中刀盘位于右侧的切割机进行巡边切割的示意图。图1中,在进行切割区域边界的巡边切割时,由于刀盘位于远离边界的一侧,在切割区域中靠近边界的位置,会出现会遗留带状的未割区域。

[0037] 本申请实施例提出一种切割控制方法,可以应用于切割机,还可以应用于其他电子设备,如切割机的控制设备等,用来实现对切割机的控制。需要说明的是,本申请的切割机包括偏置设置的刀盘。示例性的,实际应用中,本申请的切割机的切割对象可以包括但不限于草、花或农作物等。需要说明的是,本申请的切割控制方法。图2为本申请实施例中切割控制方法的第一流程示意图,如图2所示,切割控制方法具体可以包括:

[0038] 步骤201:获取切割区域边界的边界类型;

[0039] 这里,边界类型用于表征切割区域边界为内边界还是外边界。示例性的,边界类型包括:外边界/内边界。其中,边界类型为外边界,表征该边界内部为切割区域,外部为非切割区域;边界类型为内边界,表征该边界内部为非切割区域,外部为切割区域。

[0040] 示例性的,图3为本申请实施例中切割区域边界的示意图。如图3所示,边界1的边界类型为外边界,边界2的边界类型为内边界。一般的,切割区域的整个边界为闭合边界,部分边界为整个边界的一部分,为开放边界,部分边界和整个边界的边界类型是一致的。

[0041] 示例性的,在实际应用中,获取切割区域边界的边界类型可以为获取用户输入单元采集的边界类型。用户输入单元可以为切割机的用户输入单元,如切割机的电子显示屏,示例性的,该电子显示屏可以位于切割机上,也可以为与切割机分离的电子设备(如切割机控制手柄等)上。用户输入单元还可以为手机等可与切割机进行通信的移动终端的用户输入单元。

[0042] 步骤202:基于边界类型和切割机的刀盘所设置的位置,确定切割机对切割区域边界进行巡边切割时的巡边方向;其中,切割机包括偏置设置的刀盘;

[0043] 这里,切割机包括偏置设置的刀盘,刀盘所设置的位置位于切割机前进方向的左侧或右侧。这里,巡边方向为切割机在切割区域内,靠近切割区域边界进行巡边切割的方向。巡边方向可以为顺时针方向或逆时针方向。切割机在进行切割区域的切割时,可按照巡边方向运动并进行切割以实现巡边切割。示例性的,巡边切割可以是对切割区域边界的整个边界进行巡边切割,也可以是对该边界的部分边界进行巡边切割。

[0044] 示例性的,在一些实施例中,基于边界类型和切割机的刀盘所设置的位置,确定切割机对切割区域边界进行巡边切割时的巡边方向,包括:边界类型为外边界,且刀盘所设置的位置位于切割机前进方向的左侧,确定巡边方向为顺时针方向;边界类型为外边界,且刀盘所设置的位置位于切割机前进方向的右侧,确定巡边方向为逆时针方向。

[0045] 边界类型为外边界,且刀盘所设置的位置位于切割机前进方向的左侧,当切割机在切割区域内部按照巡边方向(即顺时针方向)进行运动时,可以使得切割机的刀盘始终处于靠近切割区域边界的一侧。同理,边界类型为外边界,且刀盘所设置的位置位于切割机前进方向的右侧,当切割机在切割区域内部按照巡边方向(即逆时针方向)进行运动时,可以使得切割机的刀盘始终处于靠近切割区域边界的一侧。

[0046] 示例性的,在一些实施例中,边界类型包括内边界;基于边界类型和切割机的刀盘所设置的位置,确定切割机对切割区域边界进行巡边切割时的巡边方向,包括:边界类型为内边界,且刀盘所设置的位置位于切割机前进方向的左侧,确定巡边方向为逆时针方向;边界类型为内边界,且刀盘所设置的位置位于切割机前进方向的右侧,确定巡边方向为顺时针方向。

[0047] 边界类型为内边界,且刀盘所设置的位置位于切割机前进方向的左侧,当切割机在切割区域内部按照巡边方向(即逆时针方向)进行运动时,可以使得切割机的刀盘始终处于靠近切割区域边界的一侧。同理,边界类型为内边界,且刀盘所设置的位置位于切割机前进方向的右侧,当切割机在切割区域内部按照巡边方向(即顺时针方向)进行运动时,可以使得切割机的刀盘始终处于靠近切割区域边界的一侧。

[0048] 步骤203:获取切割区域边界的位置信息;

[0049] 这里,切割区域边界的位置信息为用于表征该边界位置的信息,示例性的,位置信息的表示形式可以为边界上各个点的坐标构成的集合。

[0050] 示例性的,在实际应用中,获取切割区域的位置信息可以为直接获取的位置信息,如获取用户输入单元采集的切割区域的位置信息。用户输入单元可以为切割机的用户输入单元,如切割机的电子屏。也可以为手机等可与切割机进行通信的移动终端的用户输入单元。在用户通过用户输入单元输入的位置信息时,可以在用户输入单元内显示整个草坪的电子地图,用户可根据该电子地图输入切割区域边界的位置信息。示例性的,直接获取切割区域的位置信息还可以是根据切割规划智能生成的位置信息,如按照草的生长周期及用户之前输入的切割需求自动生成的位置信息。

[0051] 示例性的,在实际应用中,获取切割区域的位置信息还可以为根据切割机的边界录制过程确定的位置信息。这里,边界录制可以为控制切割机进行移动得到切割区域的边界。通过获取边界录制过程中切割机的位置轨迹等信息,可以得到切割区域边界的位置信息。

[0052] 示例性的,在一些实施例中,获取切割区域边界的位置信息,包括:切割机执行切割区域边界的边界录制时,获取切割机的位置轨迹信息;基于位置轨迹信息,确定位置信息。

[0053] 这里,获取切割机的位置轨迹信息可以由切割机上的定位装置实现,在切割机执行切割区域边界的边界录制时,将切割机的位置信息记录下来,得到位置轨迹信息。

[0054] 示例性的,在一些实施例中,切割机执行切割区域边界的边界录制之前,切割控制方法还包括:提示按照巡边方向进行边界录制。

[0055] 示例性的,实际应用中,可以通过控制切割机的输出单元(如电子显示屏、麦克风等)输出提示信息。

[0056] 示例性的,在一些实施例中,基于位置轨迹信息,确定切割区域边界的位置信息,

包括:基于位置轨迹信息,确定边界录制方向;边界录制方向与巡边方向相同时,基于位置轨迹信息得到位置信息。

[0057] 这里,边界录制方向为切割机进行边界录制的方向,可以为顺时针方向或逆时针方向。这里,切割机执行边界录制,可以是在人的引导下执行的,即人控制切割机的前进,切割机记录下来自身的位置轨迹信息,实现边界录制。

[0058] 这里,基于位置轨迹信息得到位置信息,可以为将该位置轨迹信息作为切割区域边界位置信息。

[0059] 这里,边界录制方向与巡边方向相同时,表征边界录制得到的位置轨迹信息可用,再基于位置轨迹信息得到位置信息。这是由于后续在进行巡边切割时也是按照巡边方向进行的,因此,边界录制方向与巡边方向相同时,边界录制方向与巡边切割的方向一致,可以避免巡边切割时的碰撞,提高安全性。另外,由于巡边方向为切割机在切割区域内部运动时,刀盘始终位于切割机靠近边界一侧,边界录制方向与巡边方向一致时,可以在边界录制时提高切割机的覆盖率,提高边界录制效率。

[0060] 步骤204:基于位置信息,驱动切割机移动至切割区域边界并沿巡边方向移动进行巡边切割,使刀盘靠近切割区域边界。

[0061] 示例性的,在实际应用中,使刀盘靠近切割区域边界可以通过控制切割机移动使得刀盘远离中轴线一侧的外轮廓与切割区域边界重合来实现。示例性的,在切割机上安装定位装置,用来监测刀盘远离中轴线一侧的外轮廓的坐标与切割区域边界的坐标是否重合来实现。

[0062] 示例性的,在实际应用中,可以是对切割区域的整个外边界或整个内边界进行巡边切割,也可以是根据切割需求,对切割区域的部分外边界或部分内边界进行巡边切割。

[0063] 示例性的,图4(a)为本申请实施例中切割机执行巡边切割的第一示意图。如图4(a)所示,刀盘所设置的位置位于前进方向右侧的切割机在进行外边界的巡边切割时,切割机沿巡边方向(逆时针方向)进行巡边切割,在进行内边界的巡边切割时,切割机沿巡边方向(顺时针方向)进行巡边切割。图4(b)为本申请实施例中切割机执行巡边切割的第二示意图。如图4(b)所示,刀盘所设置的位置位于前进方向左侧的切割机在进行外边界的巡边切割时,切割机沿巡边方向(顺时针方向)进行巡边切割,在进行内边界的巡边切割时,切割机沿巡边方向(逆时针方向)进行巡边切割。

[0064] 通过在沿巡边方向移动进行巡边切割,可以使得切割机在切割区域内部进行巡边切割时,切割机的刀盘始终位于靠近边界一侧,通过使刀盘靠近切割区域边界,可以最大限度地避免在切割区域边界附近遗漏出带状的未切割区域,提高切割效果。

[0065] 这里,步骤201至步骤204的执行主体可以为切割机的处理器。

[0066] 本申请实施例的技术方案,通过根据切割机刀盘的偏置位置及切割区域边界的类型,确定出巡边方向,并基于该巡边方向进行巡边切割,可以使得切割机在切割区域内部进行巡边切割时,切割机的刀盘始终位于靠近边界一侧,通过使刀盘靠近切割区域边界,提高切割机的覆盖范围,最大限度地避免在切割区域边界附近遗漏出带状的未切割区域,提高切割效果。

[0067] 为了能更加体现本申请的目的,在本申请上实施例的基础上,进行进一步的举例说明。图5为本申请实施例中切割控制方法的第二流程示意图。如图5所示,该切割控制方法

包括:

[0068] 步骤501:获取切割区域边界的边界类型;

[0069] 这里,边界类型用于表征切割区域边界为内边界还是外边界。示例性的,边界类型包括:外边界/内边界。其中,边界类型为外边界,表征该边界内部为切割区域,外部为非切割区域;边界类型为内边界,表征该边界内部为非切割区域,外部为切割区域。一般的,切割区域的整个边界为闭合边界,部分边界为整个边界的一部分,为开放边界,部分边界和整个边界的边界类型是一致的。

[0070] 示例性的,在实际应用中,获取切割区域边界的边界类型可以为获取用户输入单元采集的边界类型。用户输入单元可以为切割机的用户输入单元,如切割机的电子显示屏,示例性的,该电子显示屏可以位于切割机上,也可以为与切割机分离的电子设备(如切割机控制手柄等)上。用户输入单元还可以为手机等可与切割机进行通信的移动终端的用户输入单元。

[0071] 步骤502:基于边界类型和切割机的刀盘所设置的位置,确定切割机对切割区域边界进行巡边切割时的巡边方向;其中,切割机包括偏置设置的刀盘;

[0072] 示例性的,在一些实施例中,基于边界类型和切割机的刀盘所设置的位置,确定切割机对切割区域边界进行巡边切割时的巡边方向,包括:边界类型为外边界,且刀盘所设置的位置位于切割机前进方向的左侧,确定巡边方向为顺时针方向;边界类型为外边界,且刀盘所设置的位置位于切割机前进方向的右侧,确定巡边方向为逆时针方向。

[0073] 边界类型为外边界,且刀盘所设置的位置位于切割机前进方向的左侧,当切割机在切割区域内部按照巡边方向(即顺时针方向)进行运动时,可以使得切割机的刀盘始终处于靠近切割区域边界的一侧。同理,边界类型为外边界,且刀盘所设置的位置位于切割机前进方向的右侧,当切割机在切割区域内部按照巡边方向(即逆时针方向)进行运动时,可以使得切割机的刀盘始终处于靠近切割区域边界的一侧。

[0074] 示例性的,在一些实施例中,边界类型包括内边界;基于边界类型和切割机的刀盘所设置的位置,确定切割机对切割区域边界进行巡边切割时的巡边方向,包括:边界类型为内边界,且刀盘所设置的位置位于切割机前进方向的左侧,确定巡边方向为逆时针方向;边界类型为内边界,且刀盘所设置的位置位于切割机前进方向的右侧,确定巡边方向为顺时针方向。

[0075] 边界类型为内边界,且刀盘所设置的位置位于切割机前进方向的左侧,当切割机在切割区域内部按照巡边方向(即逆时针方向)进行运动时,可以使得切割机的刀盘始终处于靠近切割区域边界的一侧。同理,边界类型为内边界,且刀盘所设置的位置位于切割机前进方向的右侧,当切割机在切割区域内部按照巡边方向(即顺时针方向)进行运动时,可以使得切割机的刀盘始终处于靠近切割区域边界的一侧。

[0076] 步骤503:切割机执行切割区域边界的边界录制时,获取切割机的位置轨迹信息;

[0077] 这里,获取切割机的位置轨迹信息可以由切割机上的定位装置实现,在切割机执行切割区域边界的边界录制时,将切割机的位置信息记录下来,得到位置轨迹信息。示例性的,图6为本申请实施例中切割机的位置轨迹信息示意图。如图6所示,在边界录制过程中,切割机的位置由 (x_1, y_1) 直线运动至 (x_2, y_2) ,再直线运动至 (x_3, y_3) 、再直线运动至 (x_4, y_4) ,再直线运动至 (x_5, y_5) ,再直线运动至 (x_6, y_6) ,再直线运动至 (x_1, y_1) ,整个位置变化

构成了一个闭合的录制曲线。示例性的,在进行切割区域的边界录制时,可以进行整个边界的边界录制,也可以进行部分边界的边界录制。部分边界的边界录制结果是一个非闭合的录制曲线。

[0078] 步骤504:基于位置轨迹信息,确定边界录制方向;

[0079] 这里,边界录制方向为切割机进行边界录制的方向,可以为顺时针方向或逆时针方向。示例性的,切割机执行边界录制,可以是在人的引导下执行的,即人控制切割机的前进,切割机记录下来自身的位置轨迹信息,实现边界录制,也可以是获取用户输入单元输入的边界录制指令,根据边界录制指令进行边界录制。

[0080] 示例性的,在一些实施例中,基于位置轨迹信息,确定边界录制方向,包括:基于位置轨迹信息,确定闭合轨迹的录制曲线;若录制曲线所包围图形的高斯面积大于0,则确定边界录制方向为逆时针方向;若录制曲线所包围图形的高斯面积小于0,则确定边界录制方向为顺时针方向。

[0081] 这里,录制曲线所包围图形的高斯面积大于0,表征录制曲线所包围图形的高斯面积的方向向外,即可确定闭合录制曲线的形成方向为逆时针方向,即边界录制方向为逆时针方向。

[0082] 步骤505:边界录制方向与巡边方向相同时,基于位置轨迹信息得到位置信息;

[0083] 这里,边界录制方向与巡边方向相同时,表征边界录制得到的位置轨迹信息可用,再基于位置轨迹信息得到位置信息。这是由于后续在进行巡边切割时也是按照巡边方向进行的,因此,边界录制方向与巡边方向相同时,边界录制方向与巡边切割的方向一致,可以避免巡边切割时的碰撞,提高安全性。且由于沿巡边方向在切割机在切割区域内部运动时,刀盘始终位于切割机靠近边界一侧,边界录制方向与巡边方向一致,可以在边界录制时提高切割机的覆盖率,提高边界录制效率。

[0084] 示例性的,图7为本申请实施例中边界录制方向与巡边方向不一致的示意图。如图7所示,当切割机沿同一条运动通道进行边界录制及巡边切割,且通道附近存在障碍物时,若边界录制方向为方向1(图7上部分),巡边切割时的巡边方向为方向2(图7下部分),在巡边切割时会出现与障碍物的碰撞,因此,保证边界录制方向与巡边切割时的方向一致,可以减少切割机的碰撞风险,提高安全性。

[0085] 示例性的,在实际应用中,方法还包括:边界录制方向与巡边方向不同时,提示更换边界录制方向重新进行切割区域边界的边界录制。

[0086] 示例性的,在一些实施例中,方法还包括:提示按照巡边方向进行边界录制。

[0087] 示例性的,实际应用中,可以通过控制切割机的输出单元(如电子显示屏、麦克风等)输出提示信息。

[0088] 示例性的,在一些实施例中,方法还包括:接收到手动录制边界指令时,提示用户按照切割机刀盘贴边的方向进行边界录制。

[0089] 这里,提示用户照切割机刀盘贴边的方向进行边界录制,可以使得在切割区域内部且靠近边界附近进行边界录制时,使切割机刀盘始终位于靠近边界一侧,即,使切割机的边界录制方向与巡边方向相同。

[0090] 步骤506:基于位置信息,驱动切割机移动至切割区域边界并沿巡边方向移动进行巡边切割,使刀盘靠近切割区域边界。

[0091] 示例性的,在实际应用中,使刀盘靠近切割区域边界可以通过控制切割机移动使得刀盘远离中轴线一侧的外轮廓与切割区域边界重合来实现。示例性的,在切割机上安装定位装置,用来监测刀盘远离中轴线一侧的外轮廓的坐标与切割区域边界的坐标是否重合来实现。

[0092] 示例性的,在实际应用中,可以是对切割区域的整个外边界或整个内边界进行巡边切割,也可以是根据切割需求,对切割区域的部分外边界或部分内边界进行巡边切割。

[0093] 通过在沿巡边方向移动进行巡边切割,可以使得切割机在切割区域内部进行巡边切割时,切割机的刀盘始终位于靠近边界一侧,通过使刀盘靠近切割区域边界,可以最大限度地避免在切割区域边界附近遗漏出带状的未切割区域,提高切割效果。

[0094] 这里,步骤501至步骤506的执行主体可以为切割机的处理器。

[0095] 本申请实施例的技术方案,通过根据刀盘的偏置位置及切割区域边界的类型,确定出巡边方向,并基于该巡边方向进行巡边切割,可以使得切割机在切割区域内部进行巡边切割时,切割机的刀盘始终位于靠近边界一侧,通过使刀盘靠近切割区域边界,可以最大限度地避免在切割区域边界附近遗漏出带状的未切割区域,提高切割效果;通过使切割机的边界录制方向与巡边切割的方向一致,可以避免巡边切割时的碰撞,提高安全性。且由于沿巡边方向在切割机在切割区域内部运动时,刀盘始终位于切割机靠近边界一侧,边界录制方向与巡边方向一致,可以在边界录制时提高切割机的覆盖率,提高边界录制效率。

[0096] 图8为本申请实施例中切割控制装置的组成结构示意图,该切割控制装置80具体包括:

[0097] 获取模块801,用于获取切割区域边界的边界类型;

[0098] 处理模块802,用于基于所述边界类型和切割机的刀盘所设置的位置,确定所述切割机对所述切割区域边界进行巡边切割时的巡边方向;

[0099] 所述获取模块801,还用于获取所述切割区域边界的位置信息;

[0100] 所述处理模块802,还用于基于所述位置信息,驱动所述切割机移动至所述切割区域边界并沿所述巡边方向移动进行巡边切割,使所述刀盘靠近所述切割区域边界。

[0101] 在一些实施例中,所述处理模块802,用于所述边界类型为外边界,且所述刀盘所设置的位置位于所述切割机前进方向的左侧,确定所述巡边方向为顺时针方向;所述边界类型为外边界,且所述刀盘所设置的位置位于所述切割机前进方向的右侧,确定所述巡边方向为逆时针方向。

[0102] 在一些实施例中,所述处理模块802,用于所述边界类型为内边界,且所述刀盘所设置的位置位于所述切割机前进方向的左侧,确定所述巡边方向为逆时针方向;所述边界类型为内边界,且所述刀盘所设置的位置位于所述切割机前进方向的右侧,确定所述巡边方向为顺时针方向。

[0103] 在一些实施例中,所述获取模块801,用于所述切割机执行所述切割区域边界的边界录制时,获取所述切割机的位置轨迹信息;基于所述位置轨迹信息和所述边界类型,确定所述切割区域边界的位置信息。

[0104] 在一些实施例中,所述获取模块801,用于基于所述位置轨迹信息,确定边界录制方向;所述边界录制方向与所述巡边方向相同时,基于所述位置轨迹信息得到所述位置信息。

[0105] 在一些实施例中,所述获取模块801,还用于所述边界录制方向与所述巡边方向不同时,提示更换边界录制方向重新进行所述切割区域边界的边界录制。

[0106] 在一些实施例中,所述获取模块801,用于基于所述位置轨迹信息,确定闭合轨迹的录制曲线;若所述录制曲线所包围图形的高斯面积大于0,则确定所述边界录制方向为逆时针方向;若所述录制曲线所包围图形的高斯面积小于0,则确定所述边界录制方向为顺时针方向。

[0107] 基于上述切割控制装置中各单元的硬件实现,本申请实施例还提供了一种切割机。图9为本申请实施例中切割机的组成结构示意图。如图9所示,该切割机90包括:处理器901和配置为存储能够在处理器上运行的计算机程序的存储器902;

[0108] 其中,处理器901配置为运行计算机程序时,执行前述实施例中的方法的步骤。

[0109] 当然,实际应用时,如图9所示,该电子设备中的各个组件通过总线系统903耦合在一起。可理解,总线系统903用于实现这些组件之间的连接通信。总线系统903除包括数据总线之外,还包括电源总线、控制总线和状态信号总线。但是为了清楚说明起见,在图9中将各种总线都标为总线系统903。

[0110] 在实际应用中,上述处理器可以为特定用途集成电路(ASIC,Application Specific Integrated Circuit)、数字信号处理装置(DSPD,Digital Signal Processing Device)、可编程逻辑装置(PLD,Programmable Logic Device)、现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,FPGA)、控制器、微控制器、微处理器中的至少一种。可以理解地,对于不同的设备,用于实现上述处理器功能的电子器件还可以为其它,本申请实施例不作具体限定。

[0111] 上述存储器可以是易失性存储器(volatile memory),例如随机存取存储器(RAM,Random-Access Memory);或者非易失性存储器(non-volatile memory),例如只读存储器(ROM,Read-Only Memory),快闪存储器(flash memory),硬盘(HDD,Hard Disk Drive)或固态硬盘(SSD,Solid-State Drive);或者上述种类的存储器的组合,并向处理器提供指令和数据。

[0112] 在示例性实施例中,本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质,例如包括计算机程序的存储器,计算机程序可由电子设备的处理器执行,以完成前述方法的步骤。

[0113] 应当理解,在本申请使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本申请。在本申请和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。还应当理解,本文中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个相关联的列出项目的任何或所有可能组合。本申请中表述“具有”、“可以具有”、“包括”和“包含”、或者“可以包括”和“可以包含”在本文中可以用于指示存在对应的特征(例如,诸如数值、功能、操作或组件等元素),但不排除附加特征的存在。

[0114] 应当理解,尽管在本申请可能采用术语第一、第二、第三等来描述各种信息,但这些信息不应限于这些术语。这些术语仅用来将同一类型的信息彼此区分开,不必用于描述特定的顺序或先后次序。例如,在不脱离本发明范围的情况下,第一信息也可以被称为第二信息,类似地,第二信息也可以被称为第一信息。本申请实施例所记载的技术方案之间,在不冲突的情况下,可以任意组合。在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的方法、装置和设备,可以通过其它的方式实现。以上所描述的实施例仅仅是示意性的,例如,

单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,如:多个单元或组件可以结合,或可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另外,所显示或讨论的各组成部分相互之间的耦合、或直接耦合、或通信连接可以是通过一些接口,设备或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性的、机械的或其它形式的。

[0115] 上述作为分离部件说明的单元可以是、或也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是、或也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,也可以分布到多个网络单元上;可以根据实际的需要选择其中的部分或全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0116] 另外,在本申请各实施例中的各功能单元可以全部集成在一个处理单元中,也可以是各单元分别单独作为一个单元,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中;上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用硬件加软件功能单元的形式实现。

[0117] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请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申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。

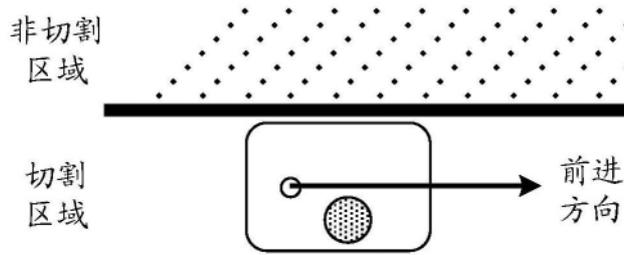


图1

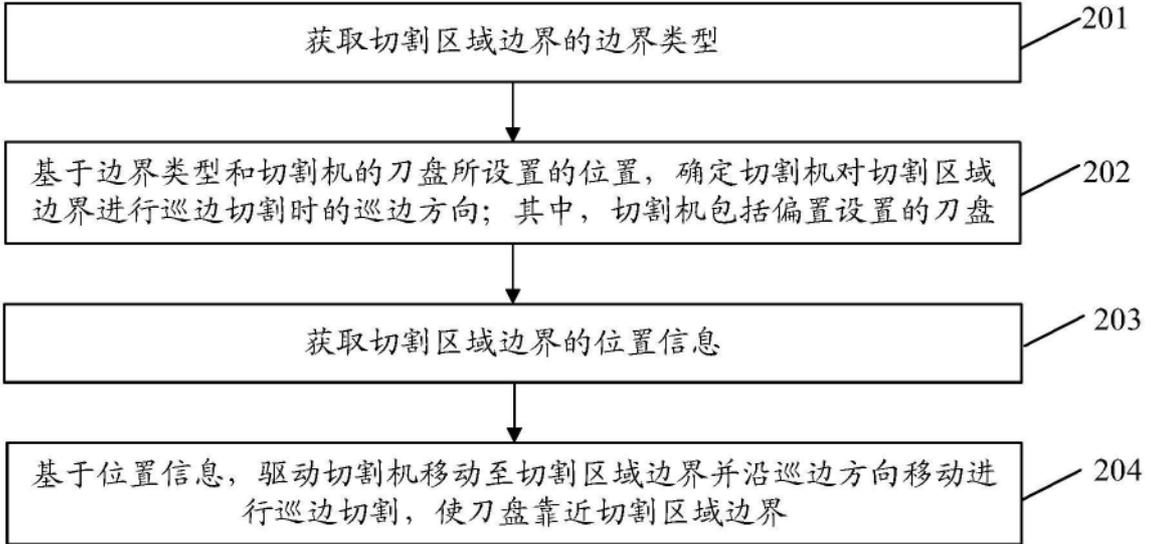


图2

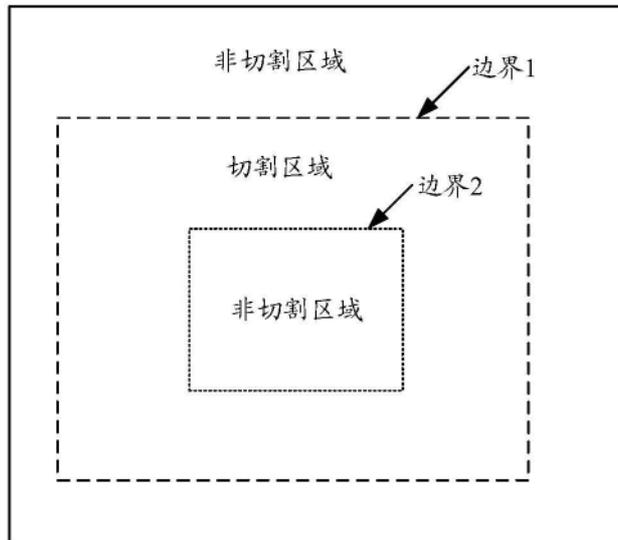


图3

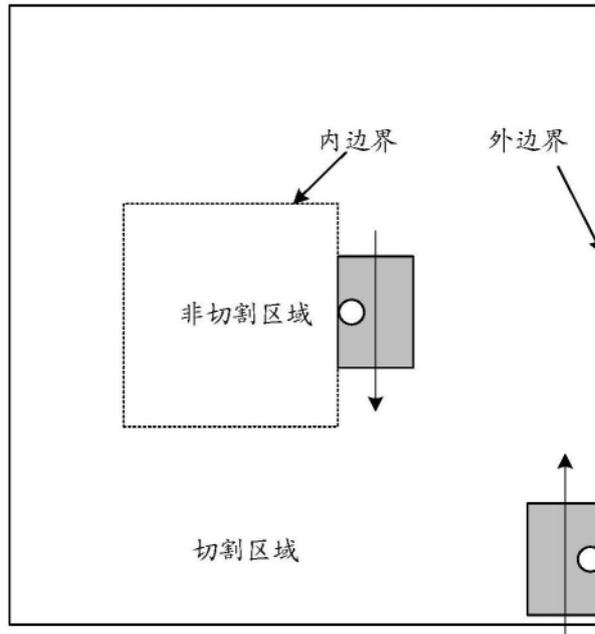


图4(a)

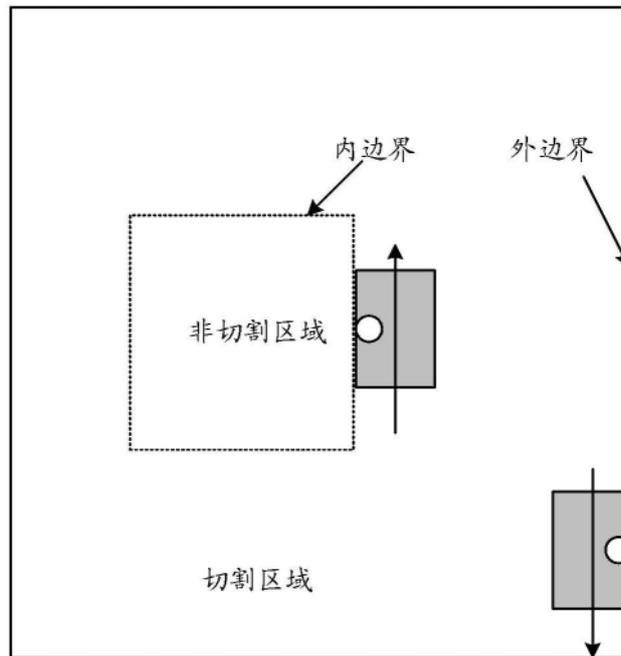


图4(b)

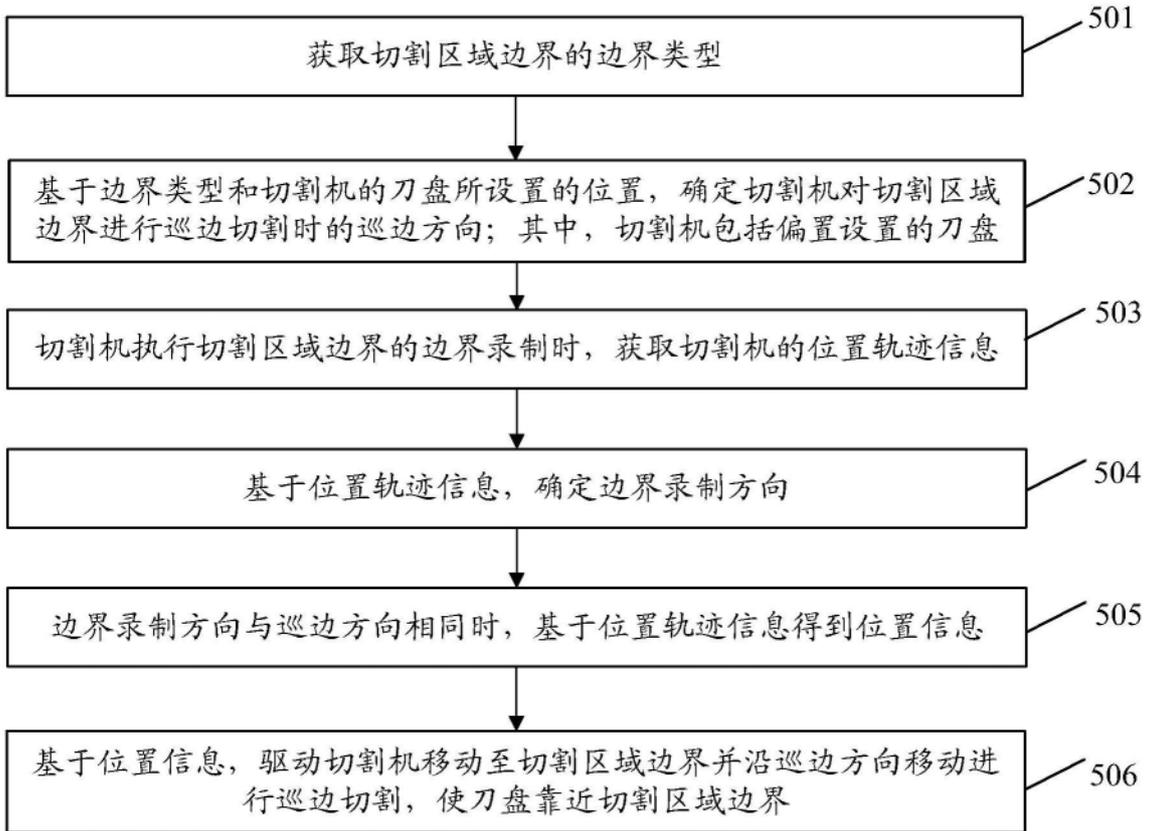


图5

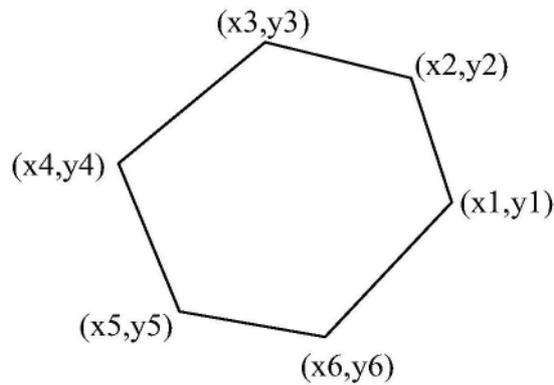


图6

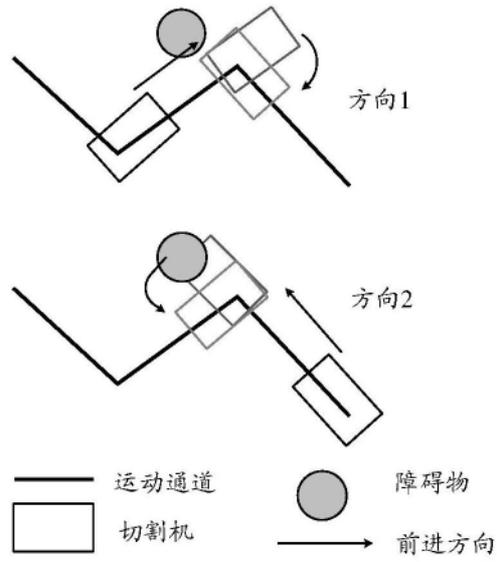


图7

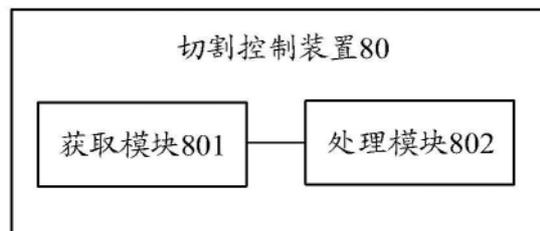


图8

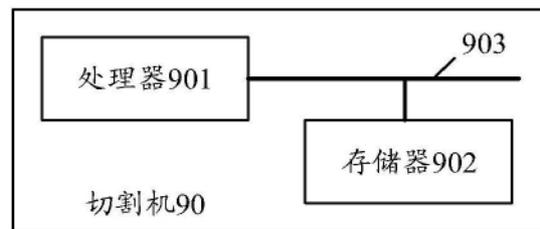


图9