(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110945997 A
(43)申请公布日 2020.04.03

(21)申请号 201811132158.9

(22)申请日 2018.09.27

(71)申请人 苏州宝时得电动工具有限公司
地址 215123 江苏省苏州市工业园区东旺路18号

(72)发明人 赵凤丽 查霞红 焦石平

(51)Int.Cl.
A01D 34/00(2006.01)
A01D 34/84(2006.01)
A01D 75/18(2006.01)

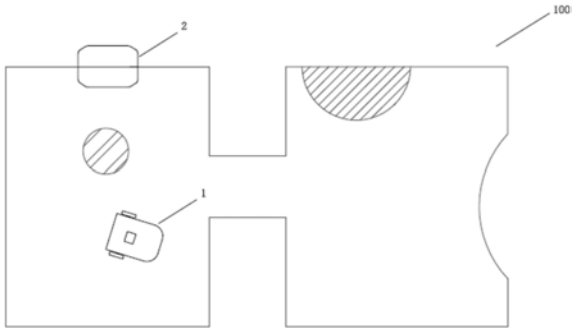
权利要求书3页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

自动割草机及其操作控制方法、装置和电子设备

(57)摘要

本发明涉及一种自动割草机的操作控制方法，所述自动割草机包括主切割单元和用于修边的辅助切割单元，所述辅助切割单元的切割范围至少延伸到与所述自动割草机的壳体齐平，所述方法包括：在所述辅助切割单元的正常工作模式下进行特定对象的检测；判定是否检测到特定对象；至少基于检测到所述特定对象，切换为障碍工作模式；以及，至少基于未检测到所述特定对象，保持所述辅助切割单元的正常工作模式。



CN 110945997 A

1.一种自动割草机的操作控制方法,所述自动割草机包括主切割单元和辅助切割单元,所述辅助切割单元的切割范围至少延伸到与所述自动割草机的壳体齐平,所述方法包括:

在所述辅助切割单元的正常工作模式下进行特定对象的检测;

判定是否检测到特定对象;

至少基于检测到所述特定对象,切换为障碍工作模式;以及

至少基于未检测到所述特定对象,保持所述辅助切割单元的正常工作模式。

2.如权利要求1所述的自动割草机的操作控制方法,其中,判定是否检测到特定对象包括:

判定检测对象是否是活体;以及

响应于所述检测对象是活体,判定检测到所述特定对象。

3.如权利要求2所述的自动割草机的操作控制方法,其中,

判定是否检测到特定对象进一步包括:

检测所述活体与所述自动割草机之间的距离;以及

至少基于检测到所述特定对象切换为障碍工作模式包括:

响应于所述距离小于预设距离阈值,将所述正常工作模式切换为障碍工作模式。

4.如权利要求2所述的自动割草机的操作控制方法,其中,

判定是否检测到特定对象包括:

检测所述活体与所述自动割草机之间的相对速度;以及

至少基于检测到所述特定对象切换为障碍工作模式包括:

响应于所述相对速度大于预设速度阈值,将所述正常工作模式切换为障碍工作模式。

5.如权利要求1所述的自动割草机的操作控制方法,其中,在所述障碍工作模式下,所述自动割草机执行以下的至少其中之一:

改变所述辅助切割单元的工作状态;

改变所述自动割草机的移动方式;

警示。

6.如权利要求1所述的自动割草机的操作控制方法,进一步包括:

在所述障碍工作模式下进行特定对象的检测;

判定是否检测到特定对象;

至少基于检测到所述特定对象,保持所述障碍工作模式;以及

至少基于未检测到所述特定对象,恢复所述辅助切割单元的正常工作模式。

7.如权利要求1所述的自动割草机的操作控制方法,其中,通过以下的至少其中之一进行特定对象的检测:红外感应,图像识别,超声波/雷达测距,深度成像。

8.如权利要求1所述的自动割草机的操作控制方法,进一步包括:

检测所述自动割草机的环境温度;

响应于所述环境温度在预设温度范围内,允许所述辅助切割单元的工作。

9.如权利要求1所述的自动割草机的操作控制方法,进一步包括:

检测所述自动割草机的环境光照度;

响应于所述环境光照度小于光照度阈值,控制所述辅助切割单元进入正常工作模式。

10.一种自动割草机的操作控制装置,所述自动割草机包括主切割单元和辅助切割单元,所述辅助切割单元的切割范围至少延伸到与所述自动割草机的壳体齐平,所述装置包括:

检测单元,用于在所述辅助切割单元的正常工作模式下进行特定对象的检测;

判定单元,用于判定是否检测到特定对象;

切换单元,用于至少基于检测到所述特定对象,切换为障碍工作模式;以及

保持单元,用于至少基于未检测到所述特定对象,保持所述辅助切割单元的正常工作模式。

11.如权利要求10所述的自动割草机的操作控制装置,其中,所述判定单元用于:

判定检测对象是否是活体;以及

响应于所述检测对象是活体,判定检测到所述特定对象。

12.如权利要求11所述的自动割草机的操作控制装置,其中,

所述判定单元进一步用于检测所述活体与所述自动割草机之间的距离;以及

所述切换单元进一步用于响应于所述距离小于预设距离阈值,将所述正常工作模式切换为障碍工作模式。

13.如权利要求10所述的自动割草机的操作控制装置,其中,

所述判定单元进一步用于检测所述活体与所述自动割草机之间的相对速度;以及

所述切换单元进一步用于响应于所述相对速度大于预设速度阈值,将所述正常工作模式切换为障碍工作模式。

14.如权利要求10所述的自动割草机的操作控制装置,其中,在所述障碍工作模式下,所述自动割草机执行以下的至少其中之一:

改变所述辅助切割单元的工作状态;

改变所述自动割草机的移动方式;

警示。

15.如权利要求10所述的自动割草机的操作控制方法,其中,

所述检测单元进一步用于在所述障碍工作模式下进行特定对象的检测;

所述判定单元进一步用于判定是否检测到特定对象;

所述保持单元进一步用于至少基于检测到所述特定对象,保持所述障碍工作模式;以及

所述切换单元进一步用于至少基于未检测到所述特定对象,恢复所述辅助切割单元的正常工作模式。

16.如权利要求10所述的自动割草机的操作控制装置,其中,通过以下的至少其中之一进行特定对象的检测:红外感应,图像识别,超声波/雷达测距,深度成像。

17.如权利要求10所述的自动割草机的操作控制装置,其中,

所述检测单元进一步用于检测所述自动割草机的环境温度;以及

所述保持单元进一步用于响应于所述环境温度在预设温度范围内,允许所述辅助切割单元的工作。

18.如权利要求10所述的自动割草机的操作控制装置,其中,

所述检测单元进一步用于检测所述自动割草机的环境光照度;以及

所述切换单元进一步用于响应于所述环境光照度小于光照度阈值，控制所述辅助切割单元进入正常工作模式。

19.一种自动割草机，包括：

壳体；

主切割单元；

辅助切割单元，所述辅助切割单元的切割范围至少延伸到与所述自动割草机的壳体齐平；以及

如权利要求10到18中任意一项所述的操作控制装置，用于控制所述辅助切割单元的正常工作模式或者障碍工作模式。

20.一种电子设备，包括：

存储器，用于存储计算机可执行指令；和

处理器，用于执行所述存储器存储的计算机可执行指令，以执行如权利要求1到9中任意一项所述的自动割草机的操作控制方法。

21.一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序指令，当所述计算机程序指令被计算装置执行时，可操作来执行如权利要求1到9中任意一项所述的自动割草机的操作控制方法。

自动割草机及其操作控制方法、装置和电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及自动割草机，尤其的，涉及一种自动割草机的操作控制方法，操作控制装置，包括该操作控制装置的自动割草机和电子设备。

背景技术

[0002] 自动割草机能够自动完成维护草坪等任务，日渐受到消费者的欢迎。自动割草机在工作时，被限制在边界围成的工作区域内活动。现有的自动割草机在机体底部设置一个或多个刀盘，刀盘上安装有金属刀片，刀盘旋转形成切割区域。因为割草刀盘上的刀片的转速很高，可能会对人造成伤害，因此需要高等级的防护，导致刀片防护距离大，无法切割到边界附近的草，即无法完全修边。

[0003] 因此，现有的自动割草机存在的一个技术问题是：如何在保证割草机的安全性的同时实现对边界的完全修边。

发明内容

[0004] 为克服现有技术的缺陷，本发明所要解决的一个问题是，在保证割草机的安全性的同时实现对边界的完全修边。

[0005] 本发明解决现有技术问题所采用的技术方案是：

[0006] 一种自动割草机的操作控制方法，所述自动割草机包括主切割单元和辅助切割单元，所述辅助切割单元的切割范围至少延伸到与所述自动割草机的壳体齐平，所述方法包括：在所述辅助切割单元的正常工作模式下进行特定对象的检测；判定是否检测到特定对象；至少基于检测到所述特定对象，切换为障碍工作模式；以及，至少基于未检测到所述特定对象，保持所述辅助切割单元的正常工作模式。

[0007] 在上述自动割草机的操作控制方法中，判定是否检测到特定对象包括：判定检测对象是否是活体；以及，响应于所述检测对象是活体，判定检测到所述特定对象。

[0008] 在上述自动割草机的操作控制方法中，判定是否检测到特定对象进一步包括：检测所述活体与所述自动割草机之间的距离；至少基于检测到所述特定对象切换为障碍工作模式包括：响应于所述距离小于预设距离阈值，将所述正常工作模式切换为障碍工作模式。

[0009] 在上述自动割草机的操作控制方法中，判定是否检测到特定对象包括：检测所述活体与所述自动割草机之间的相对速度；以及，至少基于检测到所述特定对象切换为障碍工作模式包括：响应于所述相对速度大于预设速度阈值，将所述正常工作模式切换为障碍工作模式。

[0010] 在上述自动割草机的操作控制方法中，在所述障碍工作模式下，所述自动割草机执行以下的至少其中之一：改变所述辅助切割单元的工作状态；改变所述自动割草机的移动方式；警示。

[0011] 在上述自动割草机的操作控制方法中，进一步包括：在所述障碍工作模式下进行特定对象的检测；判定是否检测到特定对象；至少基于检测到所述特定对象，保持所述障碍

工作模式;以及,至少基于未检测到所述特定对象,恢复所述辅助切割单元的正常工作模式。

[0012] 在上述自动割草机的操作控制方法中,通过以下的至少其中之一进行特定对象的检测:红外感应,图像识别,超声波/雷达测距,深度成像。

[0013] 在上述自动割草机的操作控制方法中,进一步包括:检测所述自动割草机的环境温度;以及,响应于所述环境温度在预设温度范围内,允许所述辅助切割单元的工作。

[0014] 在上述自动割草机的操作控制方法中,进一步包括:检测所述自动割草机的环境光照度;以及,响应于所述环境光照度小于光照度阈值,控制所述辅助切割单元进入正常工作模式。

[0015] 一种自动割草机的操作控制装置,所述自动割草机包括主切割单元和辅助切割单元,所述辅助切割单元的切割范围至少延伸到与所述自动割草机的壳体齐平,所述装置包括:检测单元,用于在所述辅助切割单元的正常工作模式下进行特定对象的检测;判定单元,用于判定是否检测到特定对象;切换单元,用于至少基于检测到所述特定对象,切换为障碍工作模式;以及,保持单元,用于至少基于未检测到所述特定对象,保持所述辅助切割单元的正常工作模式。

[0016] 在上述自动割草机的操作控制装置中,所述判定单元用于:判定检测对象是否是活体;以及,响应于所述检测对象是活体,判定检测到所述特定对象。

[0017] 在上述自动割草机的操作控制装置中,所述判定单元进一步用于检测所述活体与所述自动割草机之间的距离;以及,所述切换单元进一步用于响应于所述距离小于预设距离阈值,将所述正常工作模式切换为障碍工作模式。

[0018] 在上述自动割草机的操作控制装置中,所述判定单元进一步用于检测所述活体与所述自动割草机之间的相对速度;以及,所述切换单元进一步用于响应于所述相对速度大于预设速度阈值,将所述正常工作模式切换为障碍工作模式。

[0019] 在上述自动割草机的操作控制装置中,在所述障碍工作模式下,所述自动割草机执行以下的至少其中之一:改变所述辅助切割单元的工作状态;改变所述自动割草机的移动方式;警示。

[0020] 在上述自动割草机的操作控制方法中,所述检测单元进一步用于在所述障碍工作模式下进行特定对象的检测;所述判定单元进一步用于判定是否检测到特定对象;所述保持单元进一步用于至少基于检测到所述特定对象,保持所述障碍工作模式;以及,所述切换单元进一步用于至少基于未检测到所述特定对象,恢复所述辅助切割单元的正常工作模式。

[0021] 在上述自动割草机的操作控制装置中,通过以下的至少其中之一进行特定对象的检测:红外感应,图像识别,超声波/雷达测距,深度成像。

[0022] 在上述自动割草机的操作控制装置中,所述检测单元进一步用于检测所述自动割草机的环境温度;以及,所述保持单元进一步用于响应于所述环境温度在预设温度范围内,允许所述辅助切割单元的工作。

[0023] 在上述自动割草机的操作控制装置中,所述检测单元进一步用于检测所述自动割草机的环境光照度;以及,所述切换单元进一步用于响应于所述环境光照度小于光照度阈值,控制所述辅助切割单元进入正常工作模式。

[0024] 一种自动割草机，包括：壳体；主切割单元；辅助切割单元，所述辅助切割单元的切割范围至少延伸到与所述自动割草机的壳体齐平；以及，如上所述的操作控制装置，用于控制辅助切割单元的正常工作模式或者障碍工作模式。

[0025] 一种电子设备，包括：存储器，用于存储计算机可执行指令；和，处理器，用于执行所述存储器存储的计算机可执行指令，以执行如上所述的自动割草机的操作控制方法。

[0026] 一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序指令，当所述计算机程序指令被计算装置执行时，可操作来执行如上所述的自动割草机的操作控制方法。

[0027] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：通过是否检测到特定对象来控制设置有辅助切割单元的自动割草机的工作，可以在保证割草机的安全性的同时实现对边界的完全修边。

附图说明

[0028] 从下面结合附图对本发明实施例的详细描述中，本发明的这些和/或其它方面和优点将变得更加清楚并更容易理解，其中：

[0029] 图1为本发明的第一实施例的自动工作系统示意图。

[0030] 图2为本发明的第一实施例的自动割草机结构示意图。

[0031] 图3为本发明的自动割草机的主切割单元和辅助切割单元的第一布置实例的示意图。

[0032] 图4为本发明的自动割草机的主切割单元和辅助切割单元的第二布置实例的示意图。

[0033] 图5为本发明的自动割草机的主切割单元和辅助切割单元的第三布置实例的示意图。

[0034] 图6为本发明的自动割草机的操作控制方法的示意性流程图。

[0035] 图7为本发明的自动割草机的传感器设置的示意图。

[0036] 图8为本发明的自动割草机的操作控制装置的示意性框图。

[0037] 图9为本发明的电子设备的示意性框图。

具体实施方式

[0038] 下面，将参考附图详细地描述根据本申请的示例实施例。显然，所描述的实施例仅仅是本申请的一部分实施例，而不是本申请的全部实施例，应理解，本申请不受这里描述的示例实施例的限制。

[0039] 自动割草机概述

[0040] 图1为本发明的第一实施例的自动工作系统100示意图。本实施例中，自动工作系统100包括自动割草机1。另外，上述自动工作系统100还包括充电站2，用于为自动割草机1补给电能。

[0041] 如图1所示，自动割草机1用于在预定的工作区域内工作。

[0042] 本实施例中的自动割草机1的结构如图2所示。自动割草机1包括壳体3，移动模块，任务执行模块，能源模块，控制模块等。其中，移动模块包括轮组5，由驱动马达驱动以带动自动割草机1移动。任务执行模块包括切割组件7，执行割草工作。能源模块包括电池包(图

未示)，为自动割草机1的移动和工作提供电能。控制模块与移动模块、任务执行模块和能源模块电连接，控制移动模块带动自动割草机1移动，并控制任务执行模块执行工作任务。

[0043] 示意性操作控制方法

[0044] 为了实现修边的目的，本发明的自动割草机除了如图2所示的切割组件7中的主切割单元以外，进一步包括用于修边的辅助切割单元。并且，为了对边界完全修边，所述辅助切割单元的切割范围至少延伸到与所述自动割草机的壳体，例如如图2所示的壳体3齐平。

[0045] 在一个示例中，本发明的自动割草机的辅助切割单元可以是打草头，包括绕线器，绕设于绕线器的打草绳，以及驱动绕线器转动的驱动马达。辅助切割单元的切割元件可以是柔性材料，例如打草绳，也可以是非开刃口的金属材料。并且，所述辅助切割单元的切割能量优选地小于2焦耳。在其他实施例中，辅助切割单元也可以是修枝剪等。

[0046] 在实际设置辅助切割单元时，因为所述辅助切割单元用于修边，因此通常设置在所述壳体的边缘位置，其相对于主切割单元的位置关系可以有多个实例。

[0047] 图3为本发明的自动割草机的主切割单元和辅助切割单元的第一布置实例的示意图。如图3所示，主切割单元7布置在自动割草机的整机中部，且所述辅助切割单元17布置在所述自动割草机的中部侧边。在进行切割时，所述辅助切割单元17的辅助切割区域与所述主切割单元7的主切割区域在自动割草机的宽度方向上(即垂直于自动割草机的行进方向的方向)相切或者重叠，以防止漏切割。本实施例中，自动割草机的前侧设置万向轮19，为了不妨碍所述辅助切割单元的工作，所述辅助切割单元17的切割区域与所述万向轮19的运动区域的间隙大于5mm。

[0048] 图4为本发明的自动割草机的主切割单元和辅助切割单元的第二布置实例的示意图。如图4所示，在该实例中，所述辅助切割单元17布置在所述自动割草机的前端与所述主切割单元7的同侧，同样地，在切割时，所述辅助切割单元的辅助切割区域与所述主切割单元的主切割区域在自动割草机的宽度方向上(即垂直于自动割草机的行进方向的方向)相切或重叠，且所述辅助切割单元17的切割区域与所述自动割草机的万向轮19的运动区域的间隙大于5mm。

[0049] 图5为本发明的自动割草机的主切割单元和辅助切割单元的第三布置实例的示意图。如图5所示，在该实例中，所述辅助切割单元17布置在所述自动割草机的前端与所述主切割单元7的相对侧，在切割时，自动割草机沿工作区域的边界顺时针移动形成第一移动路径，沿工作区域的边界逆时针移动形成第二移动路径，所述自动割草机沿第一移动路径移动时所述辅助切割单元的的辅助切割区域，与所述自动割草机沿第二移动路径移动时所述主切割单元的主切割区域，在自动割草机的宽度方向上相切或重叠。并且，所述辅助切割单元17的切割区域与所述自动割草机的万向轮19的运动区域的间隙大于5mm。

[0050] 如上所述，在本发明的自动割草机中，虽然采用辅助切割单元用于修边，且优选地限制所述辅助切割单元的切割能量以避免对其它物体，或者人体造成伤害。但是这些伤害仍然无法完全避免，尤其是针对人体，更需要尽可能完全避免辅助切割单元触碰到人体。另外，如果在切割时辅助切割单元碰到其它硬物，也可能对辅助切割单元本身造成损害。

[0051] 基于此，本发明进一步提出用于上述设置有辅助切割单元的自动割草机的操作控制方法。

[0052] 图6为本发明的自动割草机的操作控制方法的示意性流程图。这里，如上所述，所

述自动割草机包括主切割单元和用于修边的辅助切割单元，且所述辅助切割单元的切割范围至少延伸到与所述自动割草机的壳体齐平，或超出壳体。

[0053] 如图6所示，所述自动割草机的操作控制方法包括：S510，在所述辅助切割单元的正常工作模式下进行特定对象的检测；S520，判定是否检测到特定对象；S530，至少基于检测到所述特定对象，切换为障碍工作模式；以及，S540，至少基于未检测到所述特定对象，保持所述辅助切割单元的正常工作模式。

[0054] 在步骤S510中，在所述辅助切割单元的正常工作模式下进行特定对象的检测。

[0055] 这里，所述辅助切割单元的正常工作模式指的是所述辅助切割单元正常进行修边操作的工作模式。并且，由于在进行修边操作时，所述辅助切割单元的切割范围至少延伸到与所述自动割草机的壳体齐平，因此需要检测特定对象，以免所述辅助切割单元对所述特定对象造成损伤，或者所述辅助切割单元被所述特定对象损伤。

[0056] 在根据本发明实施例的自动割草机的操作控制方法中，所述特定对象可以是活体，诸如人、动物之类的，或者是正在移动的、可能影响到所述自动割草机的工作的其它物体，例如移动速度大于某预定阈值的物体。本领域技术人员可以理解，本发明实施例中的术语“活体”不仅指有生命的物体，还可以指其它移动的物体，以与所述自动割草机的工作环境内的固定的障碍物等区分。

[0057] 在步骤S520中，判定是否检测到特定对象。具体地，在根据本申请实施例的自动割草机的操作控制方法中，判定是否检测到特定对象包括：判定检测对象是否是活体；以及，响应于所述检测对象是活体，判定检测到所述特定对象。

[0058] 另外，可以基于所述对象是活体来进一步确定所述活体与所述自动割草机之间的距离，从而进一步确定所述活体是否会与所述自动割草机互相影响，以降低所述自动割草机的误操作率。

[0059] 也就是，在根据本申请实施例的自动割草机的操作控制方法中，判定是否检测到特定对象进一步包括：检测所述活体与所述自动割草机之间的距离；以及，至少基于检测到所述特定对象切换为障碍工作模式包括：响应于所述距离小于预设距离阈值，将所述正常工作模式切换为障碍工作模式。

[0060] 此外，在根据本申请实施例的自动割草机的操作控制方法中，判定是否检测到特定对象包括：检测所述活体与所述自动割草机之间的相对速度；以及至少基于检测到所述特定对象切换为障碍工作模式包括：响应于所述相对速度大于预设速度阈值，将所述正常工作模式切换为障碍工作模式。

[0061] 在步骤S530中，至少基于检测到所述特定对象切换为障碍工作模式。

[0062] 也就是说，在检测到可能对所述自动割草机的切割工作造成影响的特定对象之后，为了所述自动割草机使用的安全性的考虑，需要改变所述辅助切割单元的工作模式。在根据本发明实施例的自动割草机的操作控制方法中，在所述辅助切割单元的障碍工作模式下，所述自动割草机执行以下的至少其中之一：改变辅助切割单元的工作状态；改变所述自动割草机的移动方式；警示。

[0063] 具体地，所述自动割草机为了避免对所述特定对象造成损害，或者避免所述特定对象对所述辅助切割单元的损坏，可以停止所述辅助切割单元的工作，或者降低辅助切割单元的切割速度，或者减弱辅助切割单元的切割能量。此外，所述自动割草机可以采用转

向、避让等移动方式，从而避免损害情况的发生。此外自动割草机可以采用警示方式，提示用户意外情况的发生，例如机器上发出报警信号，或者发送警示信息至用户手机。

[0064] 在步骤S540中，至少基于未检测到所述特定对象，保持所述辅助切割单元的正常工作模式。也就是说，在未检测到所述特定对象的情况下，不存在所述主切割单元对外部物体造成损害或者由外部物体损坏的可能性，因此可以继续保持所述辅助切割单元的工作状态。

[0065] 此外，在根据本发明实施例的自动割草机的操作控制方法中，进一步包括：在所述障碍工作模式下进行特定对象的检测；判定是否检测到特定对象；至少基于检测到所述特定对象，保持所述障碍工作模式；以及，至少基于未检测到所述特定对象，恢复所述辅助切割单元的正常工作模式。

[0066] 也就是说，在所述障碍工作模式下，可以继续检测是否存在影响所述辅助切割单元工作的所述特定对象，如果所述特定对象仍然存在，则保持所述障碍工作模式，而如果所述特定对象不存在，则可以恢复所述辅助切割单元的正常工作。

[0067] 在根据本发明实施例的自动割草机的操作控制方法中，通过以下的至少其中之一进行特定对象的检测：红外感应，图像识别，超声波/雷达测距，深度成像。

[0068] 例如，采用红外人体感应技术，可以通过红外传感器识别人是否靠近所述自动割草机，从而在人距离机器一定范围内，将所述辅助切割单元从正常工作模式切换到障碍工作模式。

[0069] 又例如，利用图像识别技术，可以识别到人或人体的一部分是否靠近所述自动割草机，在人或人体的一部分距离所述自动割草机一定范围时，将所述辅助切割单元从正常工作模式切换到障碍工作模式。

[0070] 根据另一示例中，利用超生波/雷达测距技术，通过识别移动物体(包含人或物体)与设备的距离及接近速度，可以在移动物体在一定距离及一定的接近速度时，将所述辅助切割单元从正常工作模式切换到障碍工作模式。

[0071] 根据又一示例，可以利用深度成像技术(TOF或其它技术)对周围环境三维成像，识别人体或人体的一部分，并且，当识别到人或人体的一部分靠近机器，在人或人体的一部分距离机器一定范围时，将所述辅助切割单元从正常工作模式切换到障碍工作模式。

[0072] 当然，本领域技术人员可以理解，根据本发明实施例的自动割草机的操作控制方法也可以综合利用以上两种或两种以上技术，通过识别人或移动物体与自动割草机之间的接近程度，例如包括接近距离和接近速度，来控制所述自动割草机的工作状态。

[0073] 图7为本发明的自动割草机的传感器设置的示意图。如图7所示，可以在所述自动割草机的辅助切割单元的布置一侧，设置两个或两个以上的传感器21(例如上述用于红外感应，图像识别，超声波/雷达测距，深度成像的传感器)。并且，如图8所示，通过设置双通道以上的传感器，可以保证传感器不漏测。

[0074] 另外，所述自动割草机可以设置有温度传感器，从而设定为当检测到环境温度与人体温度相近时，切换所述辅助切割单元的工作模式，以防止误判。

[0075] 并且，所述自动割草机可以设置有光照传感器，从而设定为当光照小于设定值后，启动所述自动割草机的辅助切割单元正常工作，例如在夜间启动所述正常工作模式，以防止光照影响其他传感器，如红外传感器的检测精度。

[0076] 因此，在根据本发明实施例的自动割草机的操作控制方法中，进一步包括：检测所述自动割草机的环境温度；以及，响应于所述环境温度在预设温度范围内，允许所述辅助切割单元的工作。

[0077] 并且，在根据本发明实施例的自动割草机的操作控制方法中，进一步包括：检测所述自动割草机的环境光照度；以及，响应于所述环境光照度小于光照度阈值，控制所述辅助切割单元进入正常工作模式。

[0078] 示意性操作控制装置和自动割草机

[0079] 图8为本发明的自动割草机的操作控制装置的示意性框图。

[0080] 这里，如图8所示的操作控制装置600应用于如上所述的具有主切割单元和用于修边的辅助切割单元的自动割草机，且所述述辅助切割单元的切割范围至少延伸到与所述自动割草机的壳体齐平。

[0081] 并且，如图8所示，所述操作控制装置600包括：检测单元610，用于在所述辅助切割单元的正常工作模式下进行特定对象的检测；判定单元620，用于判定是否检测到特定对象；切换单元630，用于至少基于检测到所述特定对象，切换为障碍工作模式；以及，保持单元640，用于至少基于未检测到所述特定对象，保持所述辅助切割单元的正常工作模式。

[0082] 在一个示例中，在上述自动割草机的操作控制装置600中，所述判定单元620用于：判定检测对象是否是活体；以及，响应于所述检测对象是活体，判定检测到所述特定对象。

[0083] 在一个示例中，在上述自动割草机的操作控制装置600中，所述判定单元620进一步用于检测所述活体与所述自动割草机之间的距离；以及，所述切换单元630进一步用于响应于所述距离小于预设距离阈值，将所述正常工作模式切换为障碍工作模式。

[0084] 在一个示例中，在上述自动割草机的操作控制装置600中，所述判定单元620进一步用于检测所述活体与所述自动割草机之间的相对速度；以及，所述切换单元630进一步用于响应于所述相对速度大于预设速度阈值，将所述正常工作模式切换为障碍工作模式。

[0085] 在一个示例中，在上述自动割草机的操作控制装置600中，在所述障碍工作模式下，所述自动割草机执行以下的至少其中之一：停止所述辅助切割单元的工作；改变所述自动割草机的移动方式。

[0086] 在一个示例中，在上述自动割草机的操作控制方法600中，所述检测单元610进一步用于在所述障碍工作模式下进行特定对象的检测；所述判定单元620进一步用于判定是否检测到特定对象；所述保持单元640进一步用于至少基于检测到所述特定对象，保持所述障碍工作模式；以及，所述切换单元630进一步用于至少基于未检测到所述特定对象，恢复所述辅助切割单元的正常工作模式。

[0087] 在一个示例中，在上述自动割草机的操作控制装置600中，通过以下的至少其中之一进行特定对象的检测：红外感应，图像识别，超声波/雷达测距，深度成像。

[0088] 在一个示例中，在上述自动割草机的操作控制装置600中，所述检测单元610进一步用于检测所述自动割草机的环境温度；以及，所述保持单元640进一步用于响应于所述环境温度在预设温度范围内，允许所述辅助切割单元的工作。

[0089] 在一个示例中，在上述自动割草机的操作控制装置600中，所述检测单元610进一步用于检测所述自动割草机的环境光照度；以及，所述切换单元630进一步用于响应于所述环境光照度小于光照度阈值，控制所述辅助切割单元进入正常工作模式。

[0090] 这里，本领域技术人员可以理解，本发明的自动割草机的操作控制装置的其它细节与之前描述的本发明的自动割草机的操作控制方法中的相应细节完全相同，这里为了避免冗余便不再赘述。

[0091] 本发明进一步涉及一种自动割草机，包括：壳体；主切割单元；辅助切割单元，用于修边，且所述辅助切割单元的切割范围至少延伸到与所述自动割草机的壳体齐平；以及，如上所述的操作控制装置，用于控制所述辅助切割单元的正常工作模式或者障碍工作模式。

[0092] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：通过是否检测到特定对象来控制设置有用于修边的辅助切割单元的自动割草机的工作，可以在保证割草机的安全性的同时实现对边界的完全修边。

[0093] 示例性电子设备

[0094] 下面，参考图9来描述根据本发明的电子设备。该电子设备可以是在自动割草机的移动站中集成的电子设备，或者与该移动站独立的单机设备，该单机设备可以与移动站进行通信，以实现根据本发明的自动割草机的操作控制方法。

[0095] 图9为本发明的电子设备的示意性框图。

[0096] 如图9所示，电子设备700包括一个或多个处理器710和存储器720。

[0097] 处理器710可以是中央处理单元(CPU)或者具有数据处理能力和/或指令执行能力的其他形式的处理单元，并且可以控制电子设备700中的其他组件以执行期望的功能。

[0098] 存储器720可以包括一个或多个计算机程序产品，所述计算机程序产品可以包括各种形式的计算机可读存储介质，例如易失性存储器和/或非易失性存储器。所述易失性存储器例如可以包括随机存取存储器(RAM)和/或高速缓冲存储器(cache)等。所述非易失性存储器例如可以包括只读存储器(ROM)、硬盘、闪存等。在所述计算机可读存储介质上可以存储一个或多个计算机程序指令，处理器710可以运行所述程序指令，以实现上文所述的本发明的各个实施例的自动割草机的操作控制方法以及/或者其他期望的功能。在所述计算机可读存储介质中还可以存储诸如特定对象的检测结果，工作模式数据等各种内容。

[0099] 在一个示例中，电子设备700还可以包括：输入装置730和输出装置740，这些组件通过总线系统和/或其他形式的连接机构(未示出)互连。

[0100] 例如，该输入装置730可以是用于接收用户输入。

[0101] 该输出装置740可以直接向外部输出各种信息，或者控制移动站发送信号。

[0102] 当然，为了简化，图9中仅示出了该电子设备700中与本申请有关的组件中的一些，省略了诸如总线、输入/输出接口等等的组件。除此之外，根据具体应用情况，电子设备700还可以包括任何其他适当的组件。

[0103] 示例性计算机程序产品和计算机可读存储介质

[0104] 除了上述方法和设备以外，本申请的实施例还可以是计算机程序产品，其包括计算机程序指令，所述计算机程序指令在被处理器运行时使得所述处理器执行本说明书上述“示例性操作控制方法”部分中描述的根据本发明各种实施例的自动割草机的操作控制方法中的步骤。

[0105] 所述计算机程序产品可以以一种或多种程序设计语言的任意组合来编写用于执行本申请实施例操作的程序代码，所述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言，诸如Java、C++等，还包括常规的过程式程序设计语言，诸如“C”语言或类似的程序设计语言。程

序代码可以完全地在用户计算设备上执行、部分地在用户设备上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算设备上部分在远程计算设备上执行、或者完全在远程计算设备或服务器上执行。

[0106] 此外，本申请的实施例还可以是计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序指令，所述计算机程序指令在被处理器运行时使得所述处理器执行本说明书上述“示例性操作控制方法”部分中描述的根据本发明各种实施例的自动割草机的操作控制方法中的步骤。

[0107] 所述计算机可读存储介质可以采用一个或多个可读介质的任意组合。可读介质可以是可读信号介质或者可读存储介质。可读存储介质例如可以包括但不限于电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件，或者任意以上的组合。可读存储介质的更具体的例子(非穷举的列表)包括：具有一个或多个导线的电连接、便携式盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM或闪存)、光纤、便携式紧凑盘只读存储器(CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。

[0108] 以上结合具体实施例描述了本申请的基本原理，但是，需要指出的是，在本申请中提及的优点、优势、效果等仅是示例而非限制，不能认为这些优点、优势、效果等是本申请的各个实施例必须具备的。另外，上述公开的具体细节仅是为了示例的作用和便于理解的作用，而非限制，上述细节并不限制本申请为必须采用上述具体的细节来实现。

[0109] 本申请中涉及的器件、装置、设备、系统的方框图仅作为例示性的例子并且不意图要求或暗示必须按照方框图示出的方式进行连接、布置、配置。如本领域技术人员将认识到的，可以按任意方式连接、布置、配置这些器件、装置、设备、系统。诸如“包括”、“包含”、“具有”等等的词语是开放性词汇，指“包括但不限于”，且可与其互换使用。这里所使用的词汇“或”和“和”指词汇“和/或”，且可与其互换使用，除非上下文明确指示不是如此。这里所使用的词汇“诸如”指词组“诸如但不限于”，且可与其互换使用。

[0110] 还需要指出的是，在本申请的装置、设备和方法中，各部件或各步骤是可以分解和/或重新组合的。这些分解和/或重新组合应视为本申请的等效方案。

[0111] 提供所公开的方面的以上描述以使本领域的任何技术人员能够做出或者使用本申请。对这些方面的各种修改对于本领域技术人员而言是非常显而易见的，并且在此定义的一般原理可以应用于其他方面而不脱离本申请的范围。因此，本申请不意图被限制到在此示出的方面，而是按照与在此公开的原理和新颖的特征一致的最宽范围。

[0112] 为了例示和描述的目的已经给出了以上描述。此外，此描述不意图将本申请的实施例限制到在此公开的形式。尽管以上已经讨论了多个示例方面和实施例，但是本领域技术人员将认识到其某些变型、修改、改变、添加和子组合。

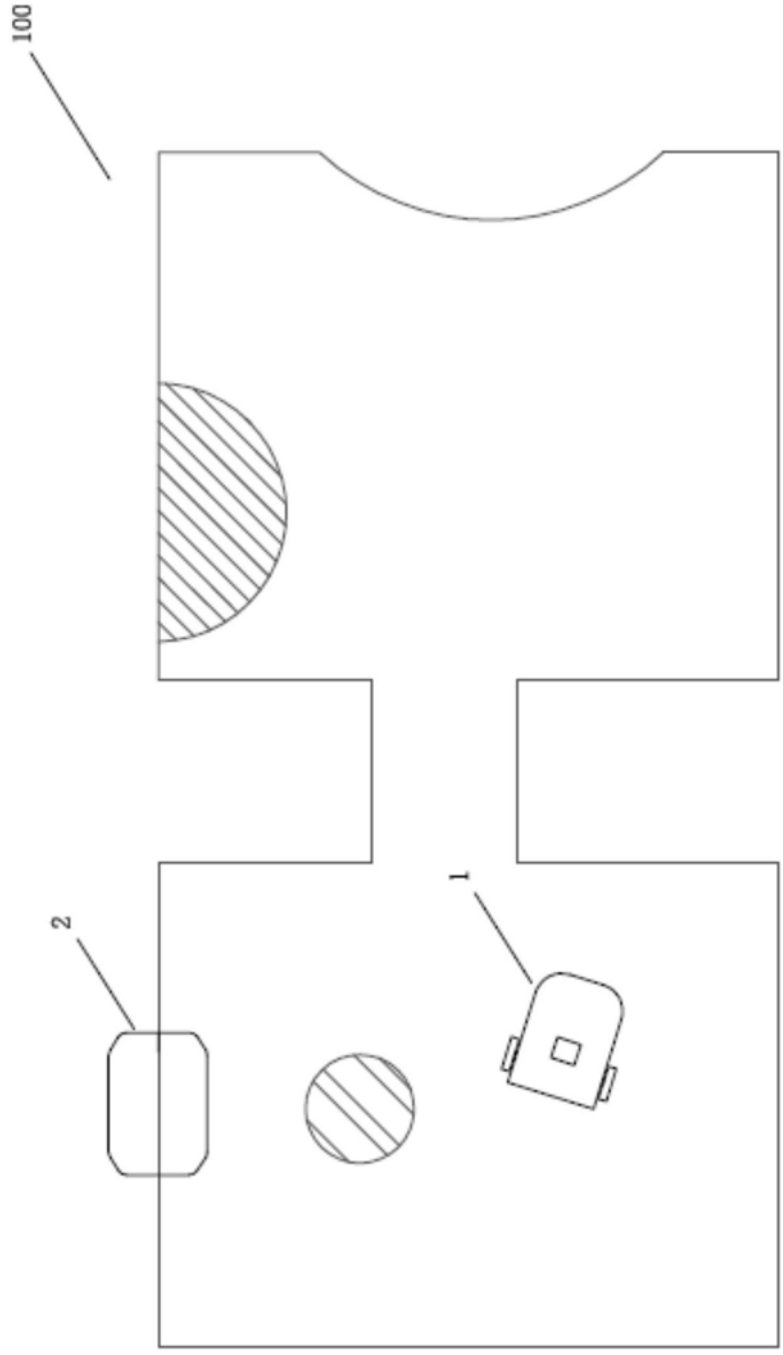


图1

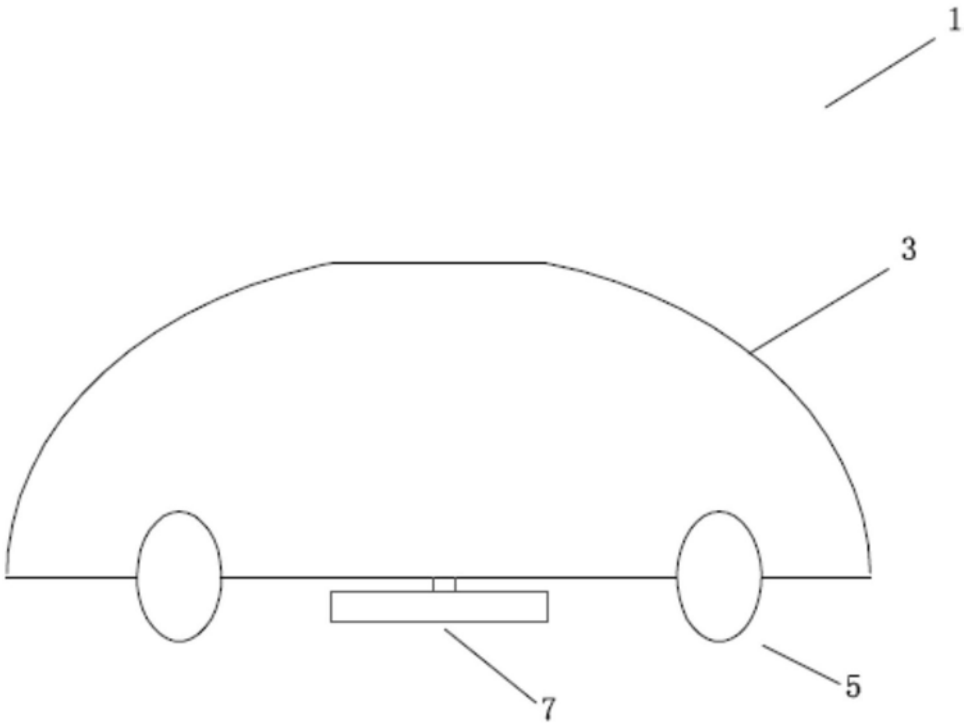


图2

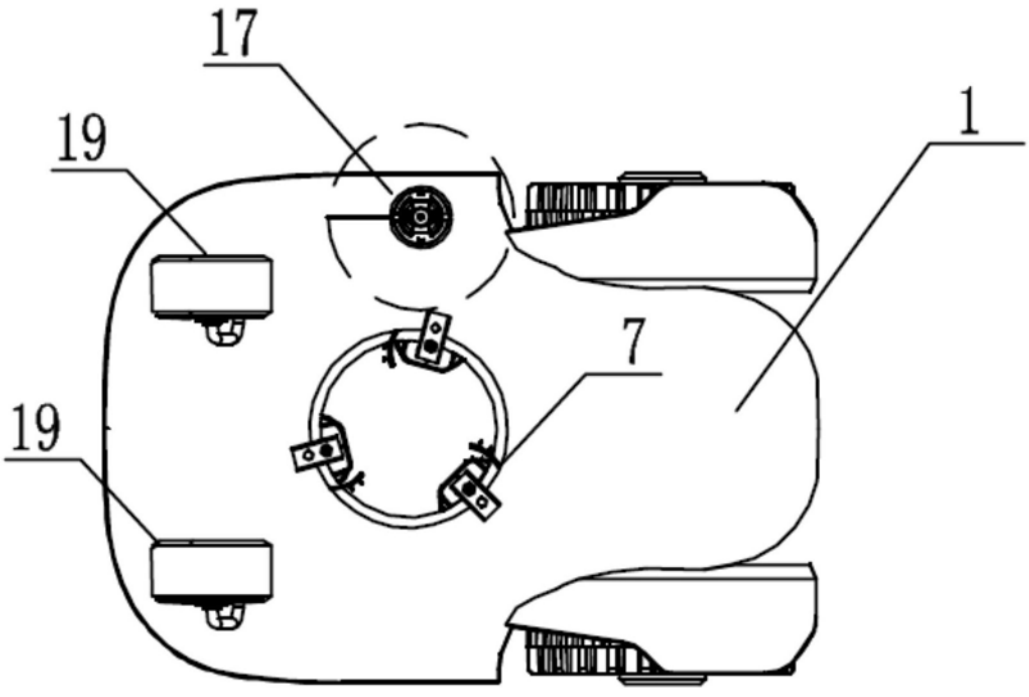


图3

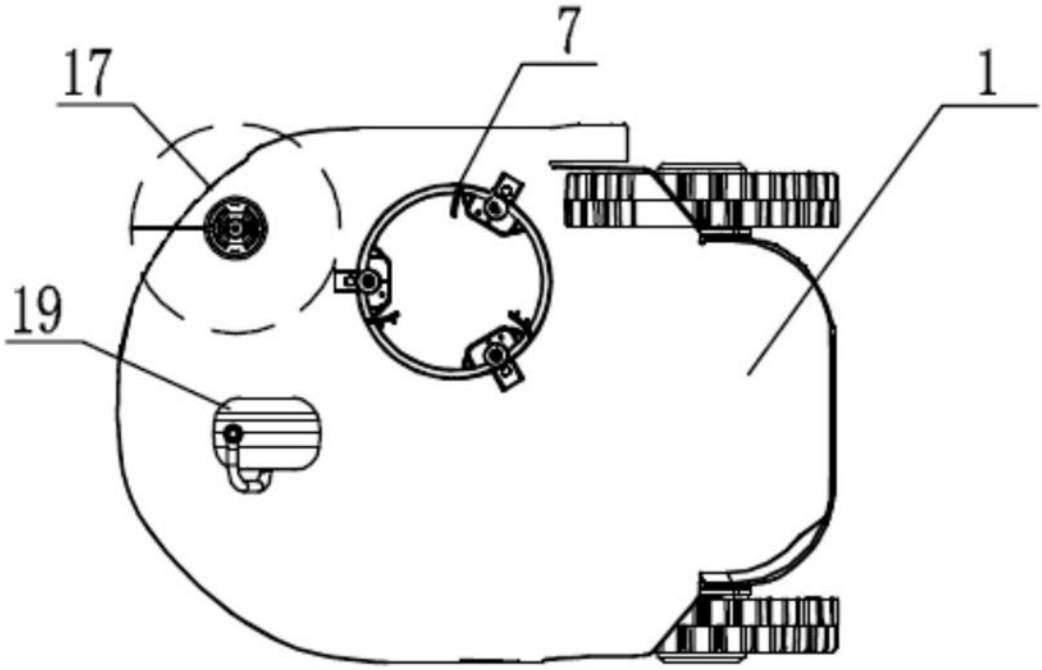


图4

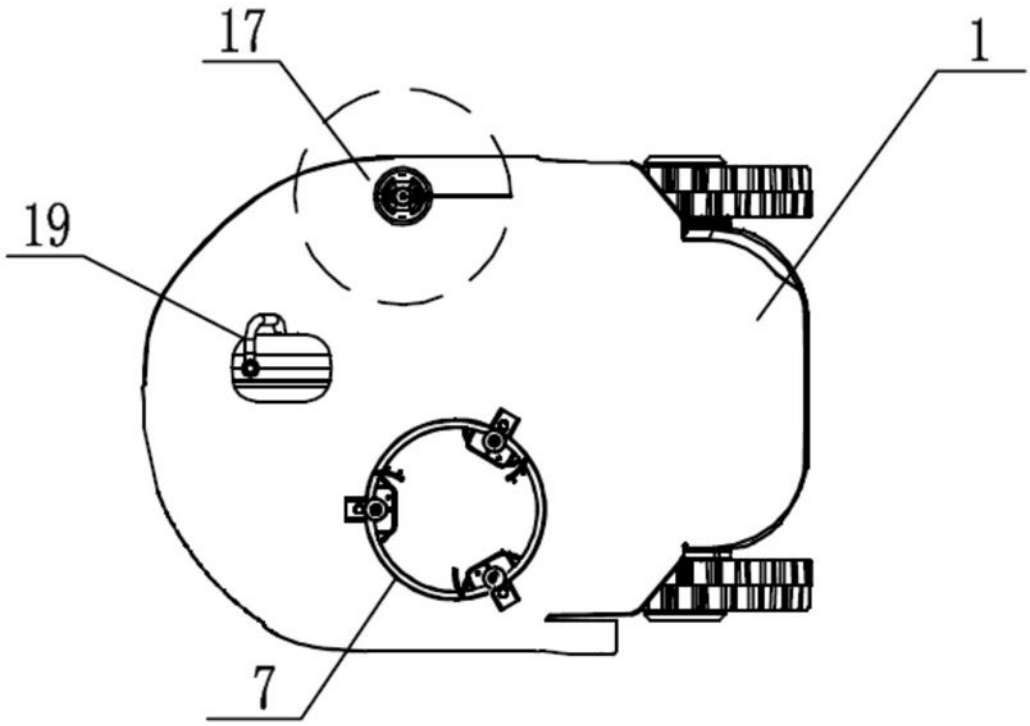


图5

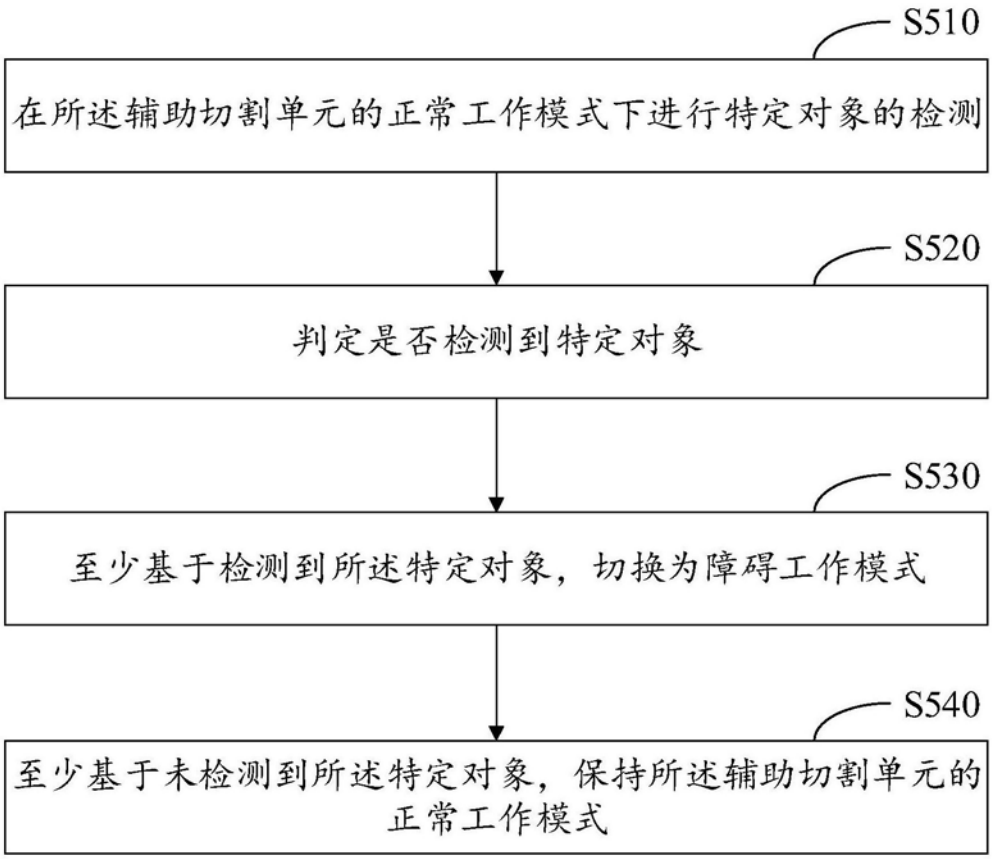

S510
在所述辅助切割单元的正常工作模式下进行特定对象的检测
S520
判定是否检测到特定对象
S530
至少基于检测到所述特定对象，切换为障碍工作模式
S540
至少基于未检测到所述特定对象，保持所述辅助切割单元的正常工作模式

图6

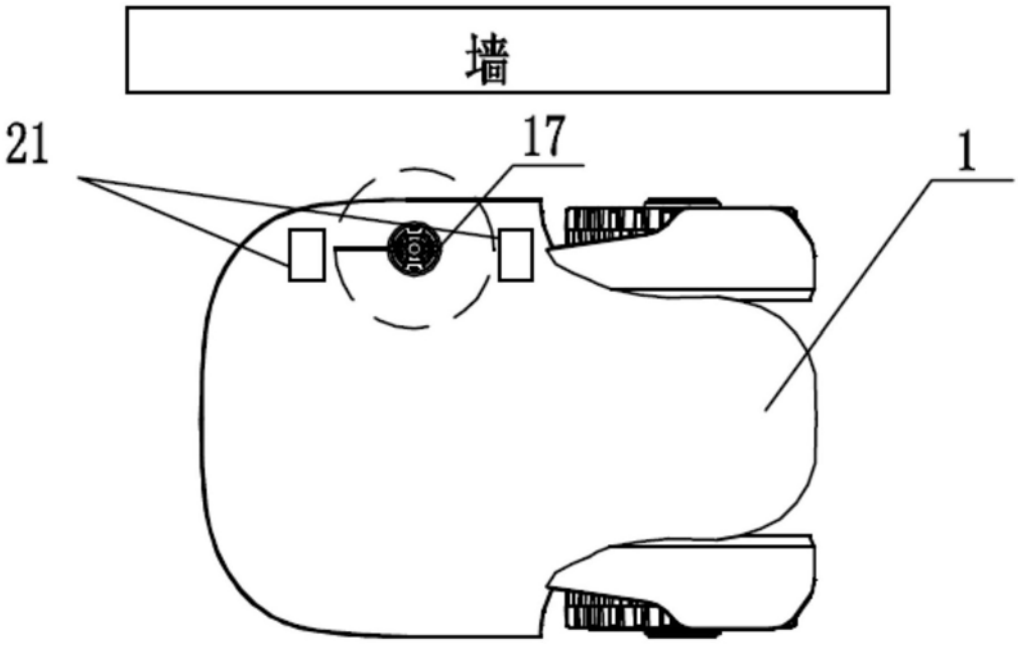

墙
21
17
1

图7

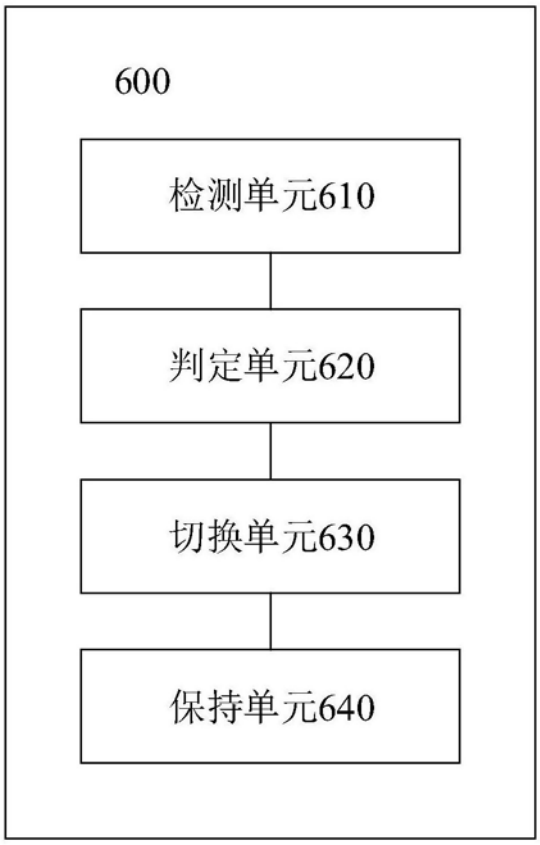

600
检测单元610
判定单元620
切换单元630
保持单元640

图8

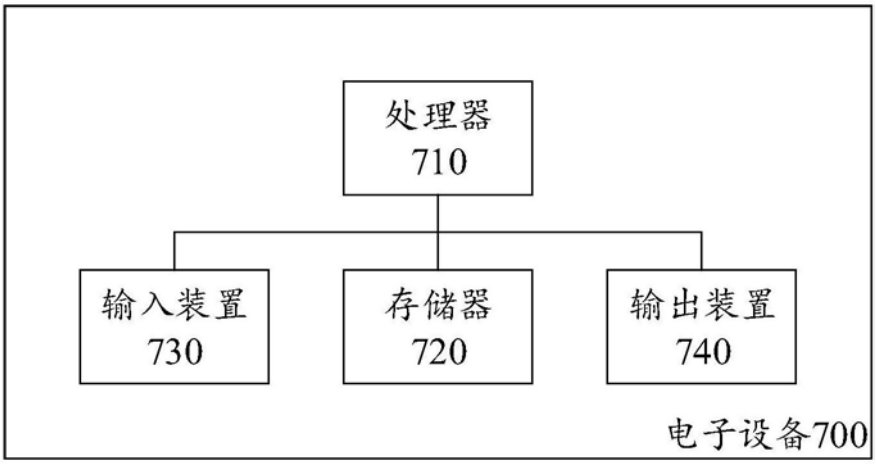

处理器
710
输入装置
730
存储器
720
输出装置
740
电子设备700

图9