



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115227149 B

(45) 授权公告日 2023. 08. 08

(21) 申请号 202210805989.8

(22) 申请日 2020.08.31

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115227149 A

(43) 申请公布日 2022.10.25

(62) 分案原申请数据
202010892851.7 2020.08.31

(73) 专利权人 追觅创新科技(苏州)有限公司
地址 215104 江苏省苏州市吴中区越溪街
道吴中大道2288号尚金湾总部经济园
E3幢

(72) 发明人 徐银波 吴军 孙佳佳

(51) Int. Cl.
A47L 11/24 (2006.01)
A47L 11/40 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 109917488 A, 2019.06.21

CN 110522360 A, 2019.12.03

审查员 许妮

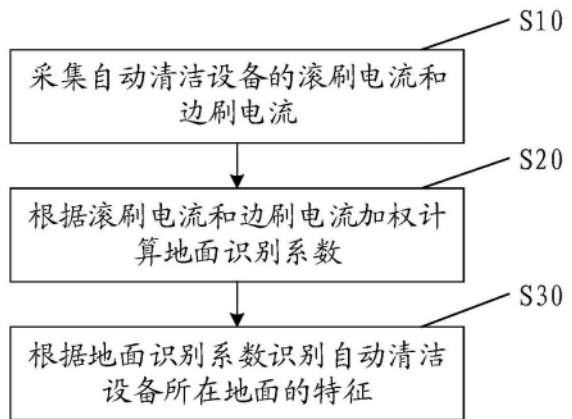
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

一种自动清洁设备识别地面特征的方法及装置

(57) 摘要

本申请公开了一种自动清洁设备识别地面特征的方法及装置,其中方法包括:采集滚刷电流和边刷电流;根据所述滚刷电流和所述边刷电流加权计算地面识别系数;根据地面识别系数识别自动清洁设备所在地面为地毯或非地毯介质的特征。在电流检测技术的基础上做出软件优化,在无额外成本的同时降低了误识别率。



1. 一种自动清洁设备识别地面特征的方法,其特征在于,包括:

采集自动清洁设备的滚刷电流和边刷电流;

根据所述滚刷电流与滚刷参考电流的比较结果、和所述边刷电流与边刷参考电流的比较结果加权计算地面识别系数;其中,所述滚刷参考电流是否更新根据所述滚刷电流的均值及离散程度确定;所述边刷参考电流是否更新根据所述边刷电流的均值及离散程度确定;

根据所述地面识别系数识别所述自动清洁设备所在地面的特征。

2. 根据权利要求1所述自动清洁设备识别地面特征的方法,其特征在于,根据所述滚刷电流与滚刷参考电流的比较结果、和所述边刷电流与边刷参考电流的比较结果加权计算地面识别系数包括:

获取所述滚刷电流与滚刷参考电流之间的第一差值;

获取所述边刷电流与边刷参考电流之间的第二差值;

根据所述第一差值和所述第二差值加权计算地面识别系数。

3. 根据权利要求2所述自动清洁设备识别地面特征的方法,其特征在于,所述根据所述第一差值和所述第二差值加权计算地面识别系数,包括:

以所述第一差值乘以第一加权系数、和所述第二差值乘以第二加权系数之和,作为地面识别系数;其中,第一加权系数大于第二加权系数。

4. 根据权利要求2或3所述自动清洁设备识别地面特征的方法,其特征在于,所述根据所述第一差值和所述第二差值加权计算地面识别系数,包括:

以所述第一差值与滚刷对应的常数的乘积,作为滚刷识别系数;其中,所述滚刷对应的常数根据所述第一差值确定;

以所述第二差值与边刷对应的常数的乘积,作为边刷识别系数;其中,所述边刷对应的常数根据所述第二差值确定;

根据所述滚刷识别系数以及所述边刷识别系数,得到所述地面识别系数。

5. 根据权利要求4所述自动清洁设备识别地面特征的方法,其特征在于,所述边刷对应的常数还根据设置的边刷识别系数的范围确定,和/或,所述滚刷对应的常数还根据设置的滚刷识别系数的范围确定。

6. 根据权利要求4所述自动清洁设备识别地面特征的方法,其特征在于,所述根据所述滚刷识别系数以及所述边刷识别系数,得到所述地面识别系数,包括:

以所述滚刷识别系数乘以滚刷对应的加权系数、和所述边刷识别系数乘以边刷对应的加权系数之和,作为地面识别系数;其中,滚刷对应的加权系数数倍大于边刷对应的加权系数。

7. 根据权利要求1所述自动清洁设备识别地面特征的方法,其特征在于,根据所述地面识别系数识别自动清洁设备所在地面的特征,包括:

若所述地面识别系数在第一预设时间范围内均大于第一阈值,则输出识别结果为地毯;

若所述地面识别系数在第二预设时间范围内均小于第二阈值,则输出识别结果为非地毯;

其中,所述第一阈值高于所述第二阈值。

8. 根据权利要求1所述自动清洁设备识别地面特征的方法,其特征在于,在采集自动清洁设备的滚刷电流和边刷电流之前,还包括:

将所述自动清洁设备置于非地毯光滑介质面上;

采集第二预设时间内的滚刷电流均值和边刷电流均值,分别作为所述滚刷参考电流和所述边刷参考电流。

9. 根据权利要求1所述自动清洁设备识别地面特征的方法,其特征在于,在采集滚刷电流和边刷电流之前,还包括:

采集轮速数据和惯性测量单元数据;

当所述轮速数据、所述惯性测量单元数据和所述边刷或滚刷电流均符合条件时,采集第三预设时间内的滚刷电流均值和边刷电流均值,分别作为滚刷参考电流和边刷参考电流。

10. 根据权利要求1所述自动清洁设备识别地面特征的方法,其特征在于,所述根据所述滚刷电流与滚刷参考电流的比较结果、和所述边刷电流与边刷参考电流的比较结果加权计算地面识别系数之前,还包括:

获取所述滚刷电流的均值和所述边刷电流的均值;

获取所述滚刷电流的离散程度和所述边刷电流的离散程度;

在所述滚刷电流的均值与相应的电流参考值的差值小于第一阈值、且所述滚刷电流的离散程度小于第二阈值的情况下,更新滚刷参考电流;

在所述边刷电流的均值与相应的电流参考值的差值小于第一阈值、且所述边刷电流的离散程度小于第二阈值的情况下,更新边刷参考电流。

11. 根据权利要求10所述自动清洁设备识别地面特征的方法,其特征在于,在采集滚刷电流和边刷电流之前,还包括:

电池电压满足预设范围,更新所述滚刷参考电流和所述边刷参考电流。

12. 一种自动清洁设备识别地面特征的装置,其特征在于,包括:

电流采集单元,用于采集自动清洁设备的滚刷电流和边刷电流;

地面识别系数获取单元,用于根据所述滚刷电流与滚刷参考电流的比较结果、和所述边刷电流与边刷参考电流的比较结果加权计算地面识别系数;其中,所述滚刷参考电流是否更新根据所述滚刷电流的均值及离散程度确定;所述边刷参考电流是否更新根据所述边刷电流的均值及离散程度确定;

地面特征识别单元,用于根据所述地面识别系数识别所述自动清洁设备所在地面的特征。

13. 一种自动清洁设备,其特征在于,包括如权利要求12中的地面特征识别装置。

14. 一种自动清洁设备控制方法,应用如权利要求1-11中任一所述的地面特征识别方法,其特征在于,包括:

获取地面识别系数;

根据所述地面识别系数调整自动清洁设备的风机输出功率和水箱运行状态。

一种自动清洁设备识别地面特征的方法及装置

[0001] 本申请为申请号202010892851.7、申请日为2020年08月31日、专利名称为“一种自动清洁设备识别地面特征的方法及装置”的专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本申请涉及扫地机器人技术领域,尤其涉及一种自动清洁设备识别地面特征的方法、装置、自动清洁设备及自动清洁设备控制方法。

背景技术

[0003] 随着人们购买力的逐渐提升,居民的消费观念也正在发生潜移默化的变化,具体表现为对服务机器人等智能化产品的需求明显增强。与此同时,城市化进程带来的快节奏的生活导致人们家务劳作时间减少,对家务机器人的刚性需求也随之显现。而技术进步使得服务机器人的智能化程度迅速提高,进而能够更好地满足消费者家居智能化的需求痛点。

[0004] 目前主要有3种识别地毯材质的检测方法:1.基于光流传感器的识别方法;2.基于超声波传感器的识别方法;3.基于电流的识别方法。

[0005] 然而,采用光流和超声波检测技术需要专用的传感器,成本较高;且现有技术中基于电流识别的检测方法误识别率较高。

[0006] 因此,如何在控制成本的前提下降低地毯材质检测的误识别率成为目前亟待解决的问题。

发明内容

[0007] 针对上述技术中存在的不足之处,本申请提供了一种自动清洁设备识别地面特征的方法、装置、自动清洁设备及自动清洁设备控制方法。

[0008] 为解决上述技术问题,本申请采用的技术方案是:

[0009] 一种自动清洁设备识别地面特征的方法,包括:

[0010] 采集自动清洁设备的滚刷电流和边刷电流;

[0011] 根据滚刷电流和边刷电流加权计算地面识别系数;

[0012] 根据地面识别系数识别自动清洁设备所在地面的特征。

[0013] 可选地,根据滚刷电流和边刷电流加权计算地面识别系数包括:

[0014] 获取滚刷电流与滚刷参考电流之间的第一差值;

[0015] 获取边刷电流与边刷参考电流之间的第二差值;

[0016] 根据第一差值和第二差值获取地面识别系数;

[0017] 其中,第一差值和第二差值均为正数;地面识别系数为第一差值乘以第一加权系数和第二差值乘以第二加权系数之和。

[0018] 可选地,根据地面识别系数识别自动清洁设备所在地面的材质包括:

[0019] 若地面识别系数在第一预设时间范围内均大于第一阈值,则输出识别结果为地

毯；

[0020] 若地面识别系数在第二预设时间范围内均小于第二阈值，则输出识别结果为非地毯；

[0021] 其中，第一阈值高于第二阈值。

[0022] 可选地，在采集自动清洁设备的滚刷电流和边刷电流之前，还包括：

[0023] 将自动清洁设备置于非地毯光滑介质面上；

[0024] 采集第二预设时间内的滚刷电流均值和边刷电流均值，分别作为滚刷参考电流和边刷参考电流。

[0025] 可选地，在采集滚刷电流和边刷电流之前，还包括：

[0026] 采集轮速数据和惯性测量单元数据；

[0027] 当轮速数据、惯性测量单元数据和边刷或滚刷电流均符合条件时，采集第三预设时间内的滚刷电流均值和边刷电流均值，分别作为滚刷参考电流和边刷参考电流。

[0028] 可选地，还包括：

[0029] 获取滚刷电流和边刷电流离散程度；

[0030] 当所述滚刷电流的均值和所述边刷电流的均值与其参考值的差值小于预设值，且滚刷电流离散程度和边刷电流离散程度保持稳定，则更新滚刷参考电流和边刷参考电流。

[0031] 可选地，在采集滚刷电流和边刷电流之前，还包括：

[0032] 电池电压满足预设范围，更新滚刷参考电流和边刷参考电流。

[0033] 本申请提出的第二个解决方案是：

[0034] 一种自动清洁设备识别地面特征的装置，包括：

[0035] 电流采集单元，用于采集自动清洁设备的滚刷电流和边刷电流；

[0036] 地面识别系数获取单元，用于根据滚刷电流和边刷电流获取地面识别系数；

[0037] 地面特征识别单元，用于根据地面识别系数识别自动清洁设备所在地面的特征。

[0038] 本申请提出的第三个解决方案是：

[0039] 一种自动清洁设备，包括前述方案中的地面特征识别装置。

[0040] 本申请提出的第四个解决方案是：

[0041] 一种自动清洁设备控制方法，应用如前述方案中任一的地面特征识别方法，包括：

[0042] 获取地面识别系数；

[0043] 根据地面识别系数调整自动清洁设备的风机输出功率和水箱运行状态。

[0044] 本申请与现有技术相比，其有益效果是：

[0045] 本申请提供的自动清洁设备识别地面特征的方法，用于自动清洁设备，其通过结合滚刷电流和边刷电流两者计算地面识别系数，同时通过设置加权系数，使滚刷电流和边刷电流具有不同参考比重，例如扫地机在墙边时，滚刷电流变化不明显，边刷电流明显增加，此时地面识别系数增大，通过降低边刷电流的参考比重，限制了地面识别系数的增长幅度，使其不超过识别出地毯的阈值，从而提升识别结果的准确率。通过采集边刷电流以及滚刷电流，通过加权计算得出地面识别系数并将地面识别系数与地毯识别阈值进行比较，扫地机即可识别出所在地面为地毯或非地毯介质面，在电流检测技术的基础上做出软件优化，在无额外成本的同时降低了误识别率。

附图说明

[0046] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,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的附图。其中:

[0047] 图1是本申请提出的一种自动清洁设备识别地面特征的方法流程图;

[0048] 图2是本申请提出的一种地面识别系数计算方法流程图;

[0049] 图3是本申请提出的一种地面特征识别判断流程示意图;

[0050] 图4是本申请提出的一种滚刷电流和边刷电流采集方法示意图;

[0051] 图5是本申请提出的一种工厂标定方法示意图;

[0052] 图6是本申请提出的一种自动清洁设备自动标定方法示意图;

[0053] 图7是本申请提出的一种参考电流自跟随方法示意图;

[0054] 图8是本申请提出的一种地面特征识别装置的结构图;

[0055] 图9是本申请提出的一种自动清洁设备控制方法的流程图。

实施方式

[0056] 为使本申请的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂,下面结合附图,对本申请的具体实施方式做详细的说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅用于解释本申请,而非对本申请的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本申请相关的部分而非全部结构。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本申请保护的范围。

[0057] 本申请中的术语“包括”和“具有”以及它们任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元,而是可选地还包括没有列出的步骤或单元,或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0058] 需要说明的是,当元件被称为“固定于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的。

[0059] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0060] 在本文中提及“实施例”意味着,结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例,也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员显式地和隐式地理解的是,本文所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

[0061] 如图1所示,本发明的一实施例中提供一种自动清洁设备识别地面特征的方法,包括:

[0062] 标定流程:可选工厂标定流程或用户家中自标定流程,至少会启用一种标定流程,以得到边刷和滚刷的参考电流。

[0063] 工厂标定流程:

[0064] 步骤S01,将扫地机置于非地毯光滑介质面上。

[0065] 步骤S02,将扫地机正常运行的电压范围,例如为12-16.5V,以固定电压值分档,例如每隔0.5V为一档,在每个电压档均采集预设时间内的滚刷电流均值和边刷电流均值,分别作为滚刷参考电流和边刷参考电流。

[0066] 作为可选的方式,可根据实际需求选择不同数量的电压档位,档位越多,识别地面特征的精度越高。

[0067] 在本实施例中,扫地机在出厂前进行标定:将扫地机器人置于例如地板和地砖等非地毯光滑介质面,通过串口等数据接口向扫地机发送指令控制机器滚刷、边刷转动,收集一段时间内滚刷、边刷的正常电流的均值作为参考电流,参考电流将存储在如Flash这样的存储器中,保证断电不丢失数据。

[0068] 用户家中自标定流程:

[0069] 步骤S03,采集轮速数据,惯性测量单元数据和边刷/滚刷电流数据。

[0070] 步骤S04,当轮速数据和惯性测量单元数据和边刷/滚刷电流均符合条件时,采集预设时间内的滚刷电流均值和边刷电流均值,分别作为滚刷参考电流和边刷参考电流。

[0071] 在本实施例中,扫地机在用户家中进行自动标定:扫地机器人在正常清扫过程中,通过对轮速数据、滚刷电流、边刷电流、惯性测量单元(IMU)数据及IMU数据作离散快速傅里叶变换(FFT)后的数据等中的一项或多项,自主判断自身是否处于非地毯光滑介质面;扫地机器人采集自己在非地毯光滑介质面上一段时间内的滚刷、边刷的正常电流的均值作为参考电流,参考电流将存储在如Flash这样的存储器中,保证断电不丢失数据。

[0072] 判断轮速数据,惯性测量单元数据和边刷/滚刷电流符合条件的方式如下:

[0073] 首先,轮速数据用于限制扫地机的运行场景,当检测到左右轮速均在300mm/s附近时,则进入对IMU原始数据进行FFT后的数据的判断。

[0074] 将IMU原始数据进行FFT后的数据与预设的FFT阈值进行比较,该FFT阈值是变化的,通常在扫地机运行后一段时间后自标定仍未成功后自动下降,但只能下降到预设的最低阈值。

[0075] 如果IMU原始数据进行FFT后的数据大于预设的阈值,则判断边刷/滚刷电流是否稳定,若稳定,则将其作为可靠的自标定缓存数据。

[0076] 作为可选的实施项目,可以对上述缓存的可靠的边刷/滚刷电流自标定数据进行筛选。假设预设的可接受的电流范围是150mA-350mA,以20mA为一个区间将其分为10个档,假设上述边刷/滚刷可靠的数据量为1000个,根据其值大小将其分入这10个档位内,最终采用数据量最大的档位或及其相邻档位的数据的均值作为最终的参考电流值。

[0077] 作为可选的,可以根据实际电流的分布趋势对不同档位数据量进行修正。例如在实际工作中,330-350mA这个档位的数据量应该非常少,可以将这个档位数据量乘以0.8后再参与比较。

[0078] 步骤S10,采集自动清洁设备的滚刷电流和边刷电流。

[0079] 在本实施例中,自动清洁设备为扫地机器人。对滚刷电流和边刷电流的采集顺序

不分先后。

[0080] 步骤S20,根据滚刷电流和边刷电流加权计算地面识别系数。

[0081] 通过将扫地机实时的滚刷电流同滚刷参考电流进行比较并计算差值,将扫地机实时的边刷电流同边刷参考电流进行比较并计算差值,将这两个差值进行加权计算,得到地面识别系数。

[0082] 步骤S30,根据地面识别系数识别自动清洁设备所在地面的特征。

[0083] 在本实施例中,结合滚刷电流和边刷电流两者计算地面识别系数,同时通过设置加权系数,使滚刷电流和边刷电流具有不同参考比重,一般来说需要限制边刷的影响程度。例如扫地机在墙边时,滚刷电流变化不明显,边刷电流明显增加,此时地面识别系数增大,并且地面识别系数可能超出地毯面的判断阈值,通过降低边刷电流的参考比重以及设置边刷识别系数的上限值,提升识别结果的准确率。

[0084] 在具体实施例中,通过设置不同的判断阈值,地面材质可以识别为地毯、地砖、地板等。

[0085] 在本实施例中,通过边刷、滚刷电流与其标定出的参考值的差异情况,分别赋予不同的地面识别系数,通过边刷、滚刷识别系数的加权求和,得出总的地面识别系数,通过地面识别系数判断待扫地机是否处于地毯上。

[0086] 作为可选的实施方式,如图2所示,步骤S20包括:

[0087] 步骤S201,获取滚刷电流与滚刷参考电流之间的第一差值。

[0088] 步骤S202,获取边刷电流与边刷参考电流之间的第二差值。

[0089] 步骤S203,根据第一差值和第二差值获取地面识别系数。

[0090] 其中,第一差值和第二差值均为正数;地面识别系数为第一差值乘以第一加权系数和第二差值乘以第二加权系数之和。第一加权系数大于第二加权系数。

[0091] 在本实施例中,令边刷的识别系数 a_1 为边刷电流同边刷参考电流的差值乘以一个常数,滚刷识别系数 a_2 为滚刷电流同滚刷参考电流的差值乘以一个常数,此处边刷的常数为100,滚刷的常数为10。

[0092] 由于边刷电流的差异不明显,故需要对边刷识别系数 a_1 的上限进行设置,以减小边刷电流对地面识别系数的影响,例如设置边刷识别系数 a_1 的范围为0~300,滚刷的识别系数 a_2 的范围为0~1000。令边刷的加权系数为 b_1 ,滚刷的加权系数为 b_2 ,其中 b_2 数倍大于 b_1 。令扫地机的地面识别系数 $c=a_1*b_1+a_2*b_2$ 。在具体实施例中,假设边刷的加权系数为 b_1 为0.3,滚刷的加权系数为 b_2 为0.7。

[0093] 在具体实施方式中,假设边刷电流同边刷参考电流的差值为2mA,滚刷电流同滚刷参考电流的差值为50mA,则地面识别系数 $c=2*100*0.3+50*10*0.7=410$ 。或假设边刷电流同边刷参考电流的差值为4mA,滚刷电流同滚刷参考电流的差值为30mA,则边刷识别系数 $a_1=4*100=400$,超过了边刷识别系数 a_1 的上限300,则地面识别系数 $c=300*0.3+30*10*0.7=300$ 。可以看出在实现引入边刷电流的参考的同时,限制了边刷电流的影响程度,保障了识别结果的准确度。

[0094] 设置一个地毯识别阈值 C_1 ,例如500,若边刷电流与边刷参考电流的差值为2mA、滚刷电流同滚刷参考电流的差值为70mA时,此时的地面识别系数 $c=2*100*0.3+70*10*0.7=550$,此时地面识别系数大于地毯识别阈值 C_1 ,故扫地机识别其所在地面为地毯;为防止在

识别地面特征时发生抖动,只有当地面识别系数小于地毯识别阈值 C_2 时,扫地机才识别其所在地面为非地毯介质面,其中 C_2 小于 C_1 。 C_1 和 C_2 之间可称为地面特征识别的迟滞区间。

[0095] 通过采集边刷电流以及滚刷电流,通过加权计算得出地面识别系数并将地面识别系数与地毯识别阈值进行比较,扫地机即可识别出所在地面为地毯或非地毯介质面,在电流检测技术的基础上做出软件优化,在无额外成本的同时降低了误识别率。

[0096] 在具体实施方式中,通过预先测试并记录扫地机在各种材质的地面上运行的边刷均值电流和滚刷均值电流,例如木地板、地砖、长毛地毯、短毛地毯等,设置不同的地面特征识别阈值,使扫地机能够智能识别出所在地面的材质,根据不同地面材质调整清扫策略。

[0097] 作为可选的实施方式,如图3所示,步骤S30包括:

[0098] 步骤S301,若地面识别系数在第一预设时间内均大于第一阈值,则输出识别结果为地毯。

[0099] 步骤S302,若地面识别系数在第二预设时间内均小于第二阈值,则输出识别结果为非地毯。

[0100] 步骤S303,在输出识别结果为地毯之后,若地面识别系数下降至第一阈值以下,第二阈值以上,则进入迟滞区间;

[0101] 步骤S304,在迟滞区间内,若地面识别系数下降到第二阈值以下并持续时间大于第二预设时间,则切换识别结果为非地毯介质面;其中,第一阈值高于第二阈值。

[0102] 在本实施例中,第一阈值为地毯识别阈值 C_1 。当扫地机在运行过程中,在非地毯介质面上,若滚刷经过障碍物,此时滚刷电流会增大,但滚刷电流增大的时间不会持续太久,通过设置一个滤波时间,在该滤波时间内,地面识别系数均大于地毯识别阈值,扫地机识别出地毯,以此提高识别结果可靠度。

[0103] 当扫地机处于地毯上时,扫地机清扫力度大于其位于非地毯介质面上的清扫力度,当扫地机从地毯运行到非地毯时,就需要调整清扫力度。在滚刷从地毯运行到非地毯介质面上的过程中,滚刷电流会减小,直至接近滚刷参考电流,此时的地面识别系数下降,并持续稳定在第二阈值 C_2 以下,扫地机切换识别结果为非地毯介质面。通过对地面识别系数设置第一阈值至第二阈值的滤波时间,以及识别的迟滞区间,能够避免地面识别系数短时间内陡增至第一阈值,扫地机误识别为地毯的情形。

[0104] 作为可选的实施方式,如图4所示,步骤S10包括:

[0105] 步骤S101,在边刷/滚刷驱动电机的输出端处采集边刷/滚刷电流。

[0106] 在本实施例中,在边刷/滚刷驱动电机端连接采样电阻,采样电阻的另一端接地;采集采样电阻上的电流。由于扫地机自身会对各个部件进行监测,扫地机的主控板调用已有的采样电阻上的电流信息即可实现电流采样。

[0107] 作为可选的实施方式,如图7所示,还包括:

[0108] 步骤S40,获取滚刷电流的均值和边刷电流的均值。

[0109] 步骤S50,获取滚刷电流和边刷电流离散程度,如标准差、方差等。

[0110] 步骤S60,当滚刷电流的均值和边刷电流的均值与其参考值的差值小于预设值,且滚刷电流离散程度和边刷电流离散程度保持稳定,则更新滚刷参考电流和边刷参考电流。

[0111] 在本实施例中,步骤S40~S60与步骤S10~S30同时进行。随着扫地机运行时间的增加,齿轮箱和电机会发生老化和损耗,刷子也会因为缠绕到东西而导致电流变大,在平地上

就会出现误触发的情况,因此根据滚刷电流、边刷电流的离散程度来衡量电流均值稳定程度,当电流均值稳定程度较高、电流缓慢增加的情况下,对参考电流进行更新。针对滚刷、边刷老化后电流缓慢增加的特性,实现参考电流的跟随,利于更准确的识别地毯。

[0112] 在具体实施例中,当电流均值与当前的电流参考值的差值小于设定的第一阈值,且电流的离散程度小于设定的第二阈值时,更新电流参考值。在具体实施方式中,当电流均值与当前的电流参考值的差值小于设定的第一阈值,电流的标准差小于设定的第二阈值时,作为可选的,电池电压在特定范围时,例如15-16V之间,才更新参考电流。其中,第一阈值和第二阈值根据实际需要进行设置。

[0113] 在滚刷/边刷电流的离散程度保持稳定的情况下,离散程度根据电流的均值与当前电流参考值的差值、标准差和方差等计算结果进行判断,若电流均值变化未超过设定的第一阈值,则更新参考电流,通过设置一个上限阈值而不是下限阈值,能够保证电流的更新频率,从而保证识别系统的精度。

[0114] 在具体实施例中,结合步骤S40~S60,当检测到滚刷参考电流和/或边刷参考电流需要更新时,作为可选的,可在步骤S02中提及的每个电压区间内均重新采集并记录新的滚刷参考电流和/或边刷参考电流,使自动清洁设备能够更准确地识别出地面特征。

[0115] 本申请提出的另一个解决方案是:

[0116] 如图8所示,一种自动清洁设备识别地面特征的装置,包括电流采集单元801、地面识别系数获取单元802和地面特征识别单元803,其中:

[0117] 电流采集单元801安装在边刷/滚刷驱动电机的输出端,用于采集自动清洁设备的滚刷电流和边刷电流;

[0118] 地面识别系数获取单元802用于根据所述滚刷电流和所述边刷电流获取地面识别系数;

[0119] 地面特征识别单元803用于根据所述地面识别系数识别所述自动清洁设备所在地面的特征。

[0120] 在本实施例中,上述地面特征识别装置具体细节可以对应参阅图1和图7所示的实施例中对应的相关描述和效果进行理解,此处不再赘述。

[0121] 本申请提出的又一个解决方案是:

[0122] 一种自动清洁设备,包括前述方案中的地面特征识别装置。

[0123] 在本实施例中,上述地面特征识别装置具体细节可以对应参阅图1和图7所示的实施例中对应的相关描述和效果进行理解,此处不再赘述。

[0124] 本申请还提出的一个解决方案是:

[0125] 如图9所示,一种自动清洁设备控制方法,应用任一前述的地面特征识别方法,包括:

[0126] 步骤S1,获取地面识别系数。

[0127] 步骤S2,根据地面识别系数调整自动清洁设备的风机输出功率和水箱运行状态。

[0128] 在本实施例中,采用前述实施例中的地面特征识别方法对自动清洁设备所在的地面材质进行计算识别,在识别出地面材质后,将自动清洁设备的清扫策略作出相应调整,例如识别到所在地面为地毯,则加大风机输出功率,增大吸力,并且将水箱出水档位自动调至最小或关闭出水口;识别到所在地面为非地毯,则在对同一片区域完成初步清扫后切换到

拖地模式,可以将水箱出水档位自动调至大一档位或最大档位,或者直接开启拖地模式。

[0129] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0130] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对本申请专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

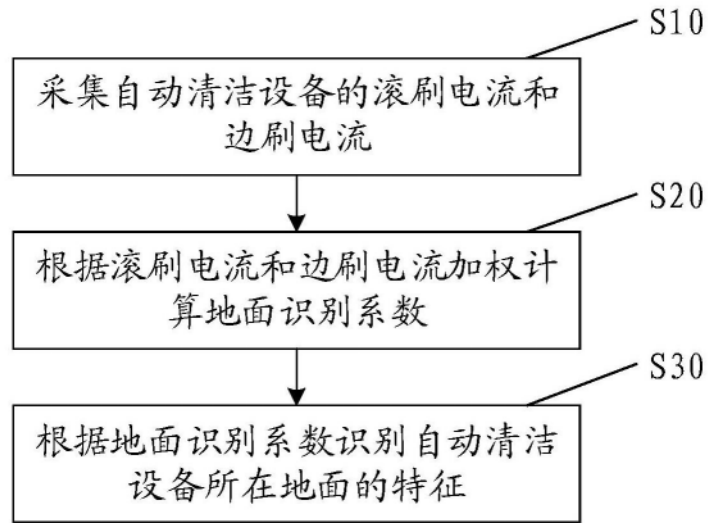


图1

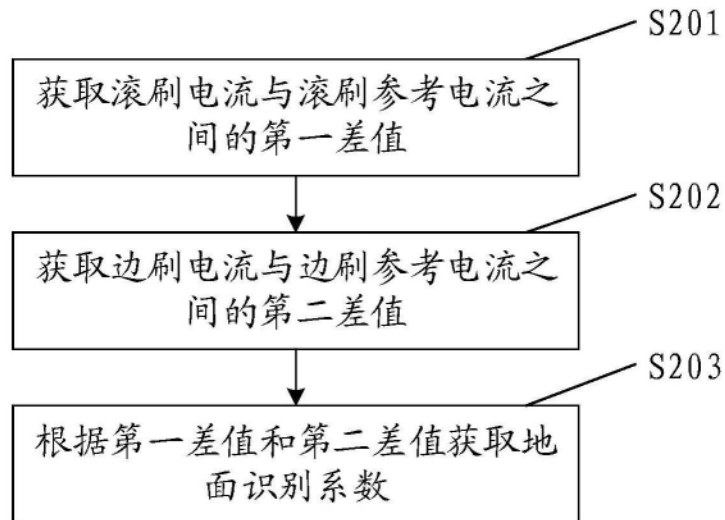


图2

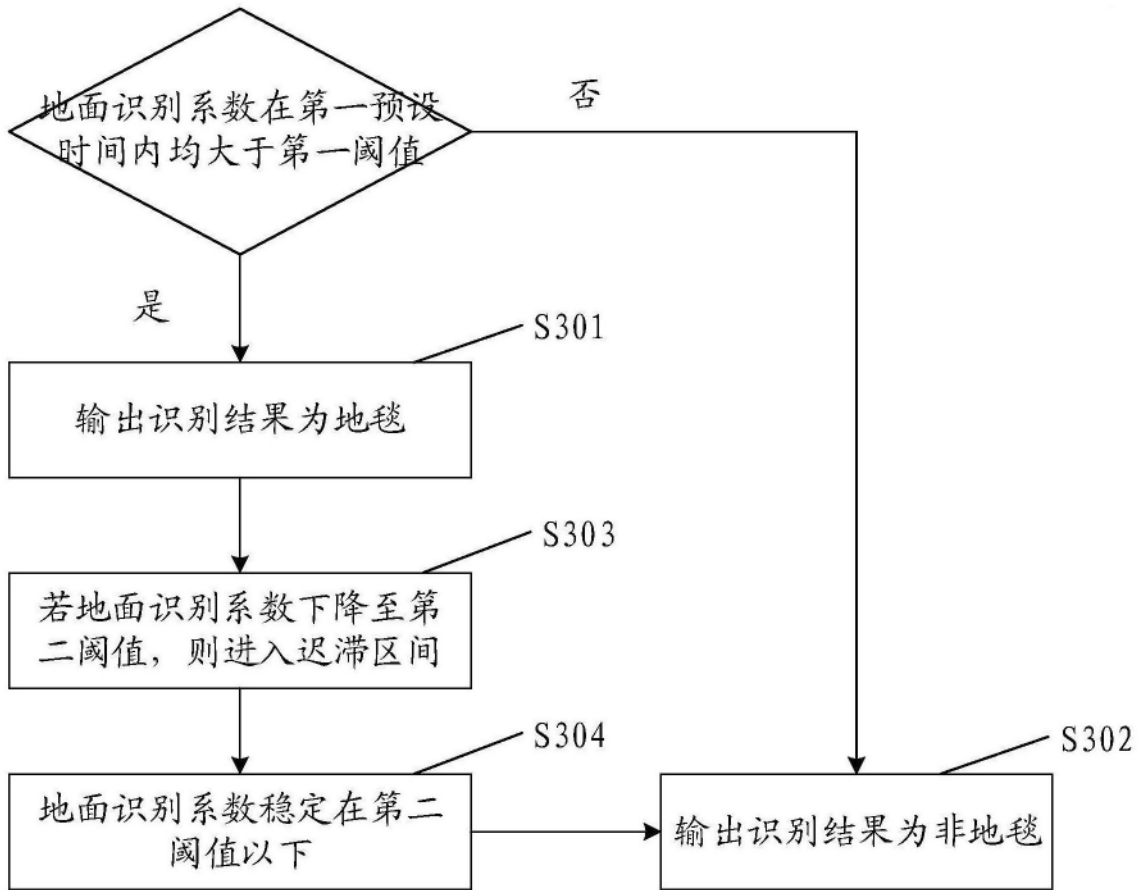


图3

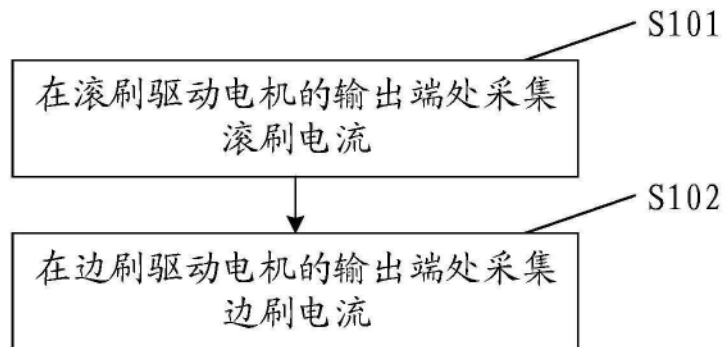


图4

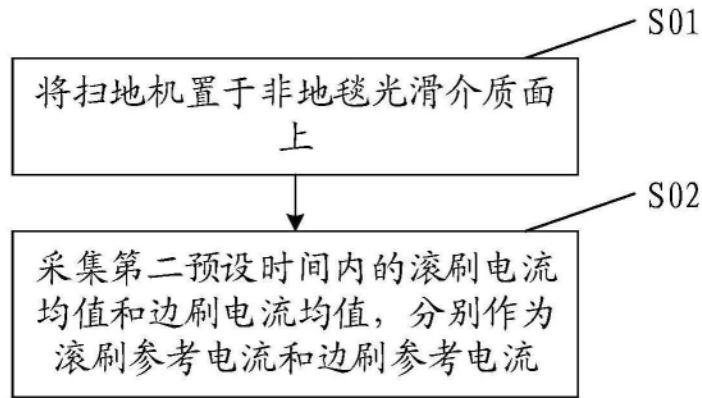


图5

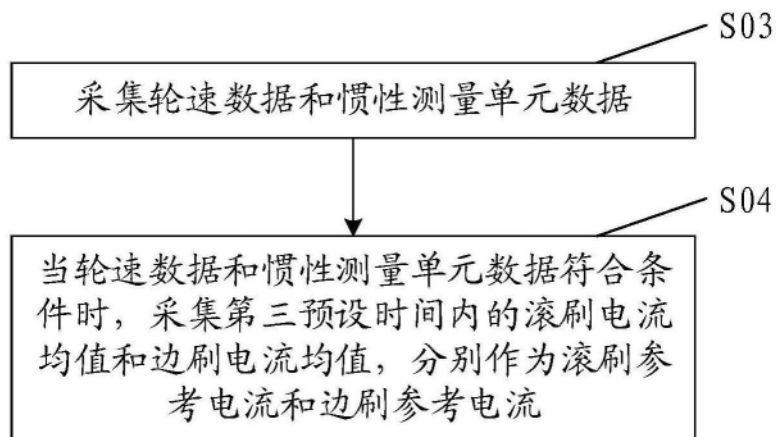


图6

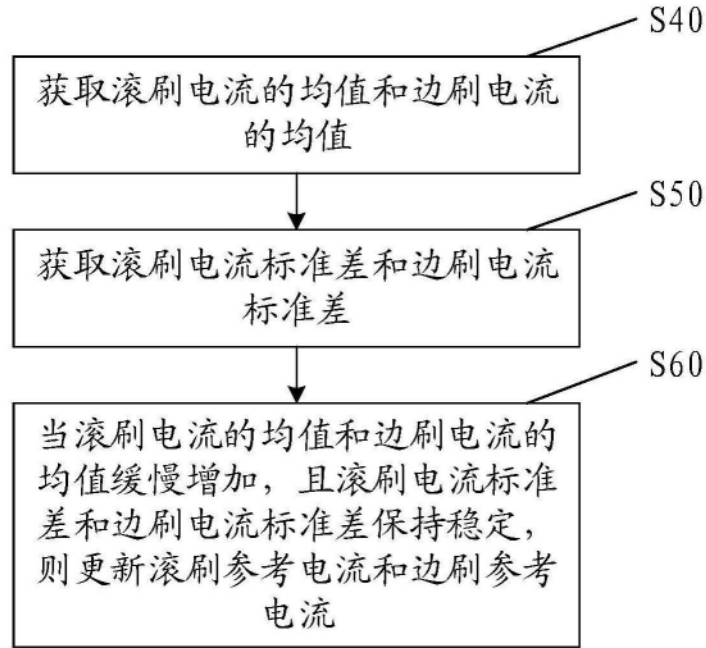


图7

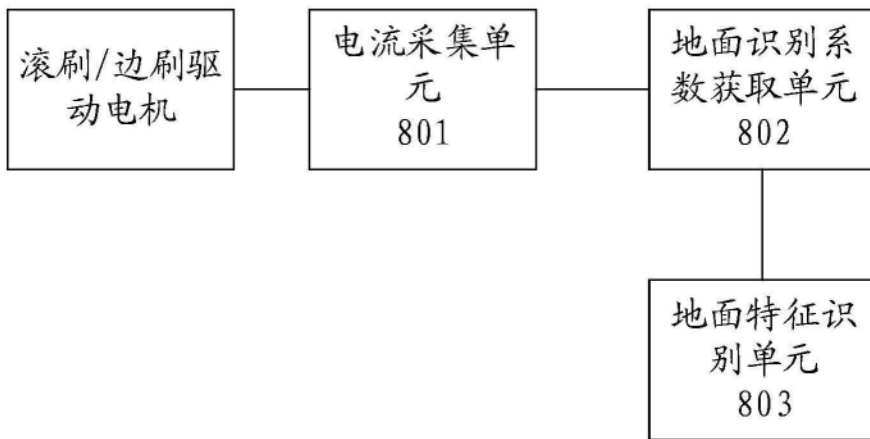


图8

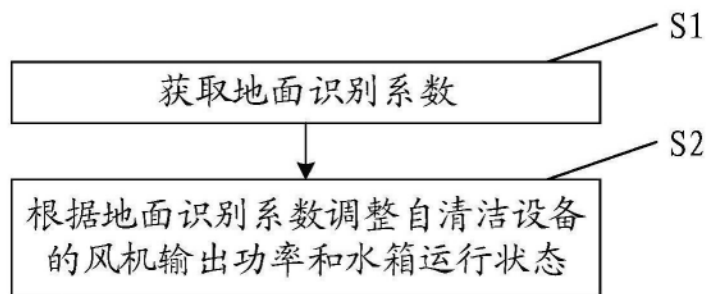


图9