



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113784652 A

(43) 申请公布日 2021.12.10

(21) 申请号 202080027349.8

(22) 申请日 2020.04.08

(30) 优先权数据

62/830,782 2019.04.08 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.10.08

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2020/027196 2020.04.08

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2020/210304 EN 2020.10.15

(71) 申请人 尚科宁家运营有限公司

地址 美国马塞诸塞州

(72) 发明人 达米安·霍华德 约翰·怀特

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇

(51) Int.Cl.

A47L 9/28 (2006.01)

A47L 5/26 (2006.01)

A47L 9/04 (2006.01)

A47L 11/00 (2006.01)

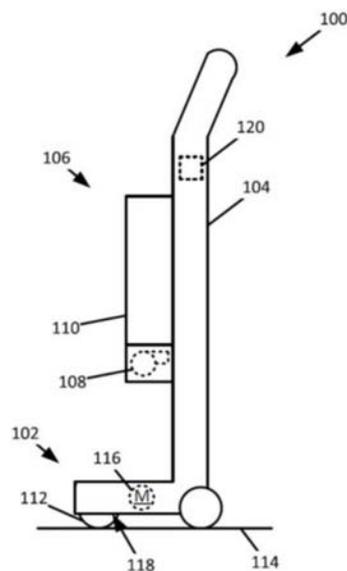
权利要求书3页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

表面类型检测和使用其的表面处理设备

(57) 摘要

一种表面处理设备可包括具有搅拌器的表面清洁头、被配置为使所述搅拌器旋转的搅拌器马达,以及控制器。所述控制器可被配置为确定与待清洁表面相对应的表面类型,并至少部分地基于所确定的表面类型,在第一操作模式和第二操作模式之间转换所述表面处理设备。确定所述表面类型可包括:在预定时间窗口内以预定时间间隔测量与所述搅拌器马达的电流消耗相对应的多个值,确定与所测得的值相对应的平均值,将所述平均值与至少第一阈值进行比较,并且至少部分地基于所述比较,在所述操作模式之间转换所述表面处理设备。



1. 一种表面处理设备,包括:
具有搅拌器的表面清洁头;
被配置为使所述搅拌器旋转的搅拌器马达;以及
控制器,所述控制器被配置为确定与待清洁表面相对应的表面类型,并至少部分地基于所确定的表面类型,在第一操作模式和第二操作模式之间转换所述表面处理设备,其中确定所述表面类型包括:

在预定时间窗口内以预定时间间隔测量与所述搅拌器马达的电流消耗相对应的多个值;

确定与所测得的值相对应的平均值;

将所述平均值与至少第一阈值进行比较;并且

至少部分地基于所述比较,在所述操作模式之间转换所述表面处理设备。

2. 如权利要求1所述的表面处理设备,其中将所述平均值与所述第一阈值或第二阈值中的相应一个进行比较,当所述表面处理设备在所述第一操作模式下操作时,将所述平均值与所述第一阈值进行比较,并且当所述表面处理设备在所述第二操作模式下操作时,将所述平均值与所述第二阈值进行比较,所述第一阈值不同于所述第二阈值。

3. 如权利要求2所述的表面处理设备,其中当所述表面处理设备处于所述第一操作模式时,如果所述平均值大于所述第一阈值,则所述表面处理设备转换到所述第二操作模式。

4. 如权利要求2所述的表面处理设备,其中当所述表面处理设备处于所述第二操作模式时,如果所述平均值小于所述第二阈值,则所述表面处理设备转换到所述第一操作模式。

5. 如权利要求2所述的表面处理设备,其中测量还包括在多个时间窗口内进行测量,并且其中针对每个预定时间窗口以所述预定时间间隔测量与所述电流消耗相对应的所述多个值。

6. 如权利要求5所述的表面处理设备,其中确定所述平均值还包括确定多个平均值,所述多个平均值中的每个对应于相应时间窗口。

7. 如权利要求6所述的表面处理设备,其中当所有所述平均值均小于所述第二阈值并且所述表面处理设备处于所述第二操作模式时,所述表面处理设备转换到所述第一操作模式。

8. 一种真空清洁器,包括:

具有搅拌器的表面清洁头;

流体联接至所述表面清洁头的集尘杯;

流体联接至所述表面清洁头的抽吸马达;

被配置为使所述搅拌器旋转的搅拌器马达;以及

控制器,所述控制器被配置为确定与待清洁表面相对应的表面类型,并至少部分地基于所确定的表面类型,在第一操作模式和第二操作模式之间转换所述真空清洁器,其中确定所述表面类型包括:

在预定时间窗口内以预定时间间隔测量与所述搅拌器马达的电流消耗相对应的多个值;

确定与所测得的值相对应的平均值;

将所述平均值与至少第一阈值进行比较;并且

至少部分地基于所述比较,在所述操作模式之间转换所述真空清洁器。

9.如权利要求8所述的真空清洁器,其中将所述平均值与所述第一阈值或第二阈值中的相应一个进行比较,当所述真空清洁器在所述第一操作模式下操作时,将所述平均值与所述第一阈值进行比较,并且当所述真空清洁器在所述第二操作模式下操作时,将所述平均值与所述第二阈值进行比较,所述第一阈值不同于所述第二阈值。

10.如权利要求9所述的真空清洁器,其中当所述真空清洁器处于所述第一操作模式时,如果所述平均值大于所述第一阈值,则所述真空清洁器转换到所述第二操作模式。

11.如权利要求9所述的真空清洁器,其中当所述真空清洁器处于所述第二操作模式时,如果所述平均值小于所述第二阈值,则所述真空清洁器转换到所述第一操作模式。

12.如权利要求9所述的真空清洁器,其中测量还包括在多个时间窗口内进行测量,并且其中针对每个预定时间窗口以所述预定时间间隔测量与所述电流消耗相对应的所述多个值。

13.如权利要求12所述的真空清洁器,其中确定所述平均值还包括确定多个平均值,所述多个平均值中的每个对应于相应时间窗口。

14.如权利要求13所述的真空清洁器,其中当所有所述平均值均小于所述第二阈值并且所述真空清洁器处于所述第二操作模式时,所述真空清洁器转换到所述第一操作模式。

15.一种表面处理设备,包括:

具有搅拌器的表面清洁头;

被配置为使所述搅拌器旋转的搅拌器马达;以及

控制器,所述控制器被配置为确定与待清洁表面相对应的表面类型,并至少部分地基于所确定的表面类型,在第一操作模式和第二操作模式之间转换所述表面处理设备,其中确定所述表面类型包括:

在预定时间窗口内以预定时间间隔测量与所述搅拌器马达的一个或多个参数相对应的多个值;

确定与所测得的值相对应的平均值;

将所述平均值与至少第一阈值进行比较;并且

至少部分地基于所述比较,在所述操作模式之间转换所述表面处理设备。

16.如权利要求15所述的表面处理设备,其中将所述平均值与所述第一阈值或第二阈值中的相应一个进行比较,当所述表面处理设备在所述第一操作模式下操作时,将所述平均值与所述第一阈值进行比较,并且当所述表面处理设备在所述第二操作模式下操作时,将所述平均值与所述第二阈值进行比较,所述第一阈值不同于所述第二阈值。

17.如权利要求16所述的表面处理设备,其中当所述表面处理设备处于所述第一操作模式时,如果所述平均值大于所述第一阈值,则所述表面处理设备转换到所述第二操作模式。

18.如权利要求16所述的表面处理设备,其中当所述表面处理设备处于所述第二操作模式时,如果所述平均值小于所述第二阈值,则所述表面处理设备转换到所述第一操作模式。

19.如权利要求16所述的表面处理设备,其中测量还包括在多个时间窗口内进行测量,并且其中针对每个预定时间窗口以所述预定时间间隔测量与所述一个或多个参数相对应

的所述多个值。

20. 如权利要求19所述的表面处理设备,其中确定所述平均值还包括确定多个平均值,所述多个平均值中的每个对应于相应时间窗口。

表面类型检测和使用其的表面处理设备

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2019年4月8日提交的名称为“Surface Type Detection and Surface Treatment Apparatus using the same”的美国临时申请序列号62/830,782的权益,该申请以引用方式完全并入本文。

技术领域

[0003] 本公开总体上涉及表面类型检测,并且更具体地涉及被配置成确定其行进的表面的表面类型的真空清洁器。

背景技术

[0004] 表面处理设备可包括被配置为可在存储位置和使用位置之间转换的立式真空清洁器。立式真空清洁器可以包括抽吸马达,该抽吸马达被配置为将空气吸入到立式真空清洁器的空气入口中,使得沉积在表面上的碎屑可被推入空气入口中。被推入空气入口中的碎屑的至少一部分可沉积在立式真空清洁器的集尘杯中,以便后续处理。

附图说明

[0005] 通过结合附图阅读以下详细描述,将会更好地理解这些以及其他特征和优点,其中:

[0006] 图1A是根据本公开的实施方案的真空清洁器的示意性示例。

[0007] 图1B是根据本公开的实施方案的真空清洁器的另一示意性示例。

[0008] 图1C是根据本公开的实施方案的真空清洁器的另一示意性示例。

[0009] 图2是示出与本公开的实施方案一致的用于确定待清洁表面的表面类型的方法的示例的流程图。

[0010] 图3是示出与本公开的实施方案一致的用于确定待清洁表面的表面类型的另一方法的示例的流程图。

[0011] 图4是示出与本公开的实施方案一致的用于确定待清洁表面的表面类型的另一方法的示例的流程图。

具体实施方式

[0012] 本公开总体上涉及被配置为检测表面类型的表面处理设备。表面处理设备的示例可以是真空清洁器,该真空清洁器具有被配置为从待清洁表面搅拌/去除粘附到待清洁表面(例如,地板)的碎屑的搅拌器、被配置为旋转搅拌器的搅拌器马达、被配置为从待清洁表面收集碎屑的集尘杯,以及被配置为将碎屑吸入到集尘杯中的抽吸马达。可以测量搅拌器马达的电流消耗(或任何其他马达参数,诸如电压消耗),以便可以至少部分地基于搅拌器马达的测量电流来确定表面类型(例如,地毯或硬地板)。真空清洁器的操作模式可以至少部分地基于所确定的表面类型。例如,搅拌器的转速或抽吸马达的抽吸力可以至少部分地

基于所确定的表面类型。

[0013] 至少部分地基于搅拌器马达的电流消耗的表面类型检测的一个示例可以包括：在预定时间窗口内对电流消耗进行两次或更多次测量，并对测量结果进行平均以获得平均电流值。可以将平均电流值与一个或多个阈值进行比较，使得可以至少部分地基于该比较来确定表面类型。例如，当真空清洁器在第一操作模式（例如，硬表面模式）下操作时，可以将平均电流值与第一阈值进行比较，并且当真空清洁器在第二操作模式（例如，地毯模式）下操作时，可以将平均电流与第二阈值进行比较。

[0014] 图1A示出了真空清洁器100的示意性示例。如图所示，真空清洁器100包括表面清洁头102、可枢转地联接至表面清洁头102的直立部分104，以及联接至直立部分104的真空组件106。真空组件106可包括抽吸马达108（以虚线示出）和集尘杯110，它们各自流体联接至表面清洁头102，其中抽吸马达108被配置为使空气被吸入到表面清洁头102中。表面清洁头102可包括一个或多个搅拌器112（例如，刷辊），其被配置为与待清洁表面114（例如，地板）接合。

[0015] 一个或多个搅拌器112可耦合到搅拌器马达116（以虚线示出），使得搅拌器马达116的通电引起一个或多个搅拌器112旋转。一个或多个搅拌器112的旋转可从待清洁表面114搅拌/去除粘附到待清洁表面114的碎屑。一旦被搅拌/去除，抽吸马达108就可以将碎屑吸入表面清洁头102的空气入口118中，使得碎屑可以沉积在集尘杯110中。

[0016] 搅拌器马达116的电流消耗可以响应于待清洁表面114的表面类型而变化。一个或多个搅拌器112与待清洁表面114之间的接合量的变化可以引起搅拌器马达116的电流消耗变化。例如，与硬表面类型相比，铺有地毯的表面类型可具有与一个或多个搅拌器112的增加的接合，从而导致电流消耗增加。这样，可以至少部分地基于电流消耗的变化来确定表面类型。

[0017] 可对在预定时间窗口内测量的电流消耗进行平均以获得与相应时间窗口相对应的平均电流值。例如，可在预定时间窗口内以预定时间间隔对电流消耗进行两次或更多次测量，并对其进行平均以获得平均电流值。可将平均电流值与一个或多个阈值进行比较，并且可至少部分地基于该比较来确定地板类型。通过进一步的示例，可在两个或更多个时间窗口内以预定时间间隔对电流消耗进行两次或更多次测量，并且可确定每个时间窗口的平均电流值。可将每个时间窗口的平均电流值与一个或多个阈值进行比较以确定地板类型。例如，当与时间窗口中的每个相对应的平均电流值中的一个或多个（例如，全部）小于（或大于）阈值时，可以确定地板类型的变化。在一些情况下，可以不对测量的电流值进行平均，而是可以将测量的电流值各自与至少一个阈值进行比较。

[0018] 响应于确定地板类型的变化，可以使真空清洁器100在两个或更多个操作模式之间转换。这样，操作模式之间的转换可以至少部分地基于与预定时间窗口相对应的搅拌器马达116的电流消耗的平均电流值。平均电流的使用可以减少由于例如由于真空清洁器100在待清洁表面114上的向前和向后运动而产生的电流消耗的波动引起的错误模式改变的发生。

[0019] 第一操作模式可对应于硬表面，并且第二操作模式可对应于铺有地毯的表面。在启动真空清洁器100时，真空清洁器100可以默认为操作模式之一（例如，地毯操作模式或硬表面操作模式），然后如果确定地板类型与当前操作模式不一致，则改变操作模式。在一些

情况下,在启动时,真空清洁器100可以恢复真空清洁器100最后被关闭时正在执行的操作模式。

[0020] 在一些情况下,可以将搅拌器马达116的电流消耗的平均电流值与两个或更多个阈值中的一个进行比较,其中每个阈值对应于相应的操作模式。例如,当真空清洁器100处于第一操作模式时,可以将平均电流值与第一阈值进行比较,以确定是否从第一操作模式转换到第二操作模式(例如,比较可包括确定平均电流值是否大于第一阈值)。作为进一步的示例,当真空清洁器100处于第二操作模式时,可以将平均电流值与第二阈值进行比较,以确定是否从第二操作模式转换到第一操作模式(例如,比较可包括确定平均电流值是否小于第二阈值)。在一些情况下,可以将平均电流值与单个阈值进行比较,而与真空清洁器100的操作模式无关。

[0021] 在真空清洁器100已经在模式之间转换之后,可以建立模式超时。模式超时可以防止真空清洁器100在预定时间段内在模式之间转换。在模式超时期间,电流消耗可能不会被测量和/或进行平均。模式超时可被配置为允许真空清洁器100完全转换到第一或第二操作模式(例如,抽吸马达108和/或搅拌器马达116达到期望的操作速度)。

[0022] 在一些情况下,第一模式超时可以对应于真空清洁器100从第一操作模式转换到第二操作模式的时间,并且第二模式超时可以对应于真空清洁器100从第二操作模式转换到第一操作模式的时间。第一模式超时和第二模式超时可以对应于不同的预定时间段。

[0023] 真空清洁器100可以包括控制器120(以虚线示出),该控制器被配置为在操作模式之间(例如,在至少第一和第二操作模式之间)转换真空清洁器100。例如,控制器120可被配置为测量搅拌器马达116的电流消耗,对电流消耗进行平均,将平均电流值与阈值进行比较,并且/或者使真空清洁器100在操作模式之间转换。控制器120还可被配置为经由一个或多个用户输入(例如,触发器、触摸屏和/或任何其他用户输入)接收来自真空清洁器100的用户的指令。附加地或替代地,真空清洁器100可包括电路(例如,专用集成电路),该电路被配置为例如测量搅拌器马达116的电流消耗,对电流消耗进行平均,将平均电流值与阈值进行比较,并且/或者使真空清洁器100在操作模式之间转换。在一些情况下,例如如图1B所示,电路122可通信地耦合到控制器120。电路122可被配置为测量电流消耗(例如,使用电耦合到搅拌器马达116的电流传感器124),将测量的电流与阈值进行比较(例如,使用比较器)等。在这些情况下,控制器120可被配置为例如基于从电路122接收的一个或多个输出,使真空清洁器100在操作模式之间转换。在一些情况下,电路122可包括窗口比较器、金属氧化物半导体场效应晶体管(MOSFET)逻辑门和/或任何其他电路部件中的一者或多者。

[0024] 在一些情况下,例如如图1C所示,真空清洁器100可包括搅拌器高度调节器126(以虚线示出)。搅拌器高度调节器126可调节搅拌器112与待清洁表面114之间的接合距离128。例如,搅拌器高度调节器126可包括一个或多个杠杆,该一个或多个杠杆被配置为响应于用户在杠杆上施加力而改变接合距离128。通过进一步的示例,搅拌器高度调节器126可包括被配置为改变接合距离128的一个或多个马达。

[0025] 接合距离128通常可被描述为从搅拌器112的旋转轴延伸到待清洁表面114的面向搅拌器112的最下表面的分离距离。例如,当待清洁表面是地毯时,待清洁表面114包括基底和从该基底延伸的纤维材料。因此,相对于地毯测量的接合距离128将对应于从搅拌器112的旋转轴到纤维材料从其延伸的基底的表面测量的分离距离。随着接合距离128减小,待清

洁表面114与搅拌器112之间的接合量增加。类似地,随着接合距离128增加,待清洁表面114与搅拌器之间的接合量减小。

[0026] 改变接合距离128改变了搅拌器112与待清洁表面114之间的接合量。这样,当改变接合距离128时,搅拌器马达116的电流消耗将改变。例如,搅拌器马达116的电流消耗将随着接合距离128的减小而增加,并且随着接合距离128的增加而减小。

[0027] 因此,在一些情况下,可以至少部分地基于接合距离128的量度来调整用于确定地板类型的阈值。例如,当搅拌器高度调节器126包括可手动调节的杠杆时,一个或多个微型开关、电位计和/或任何其他部件可用于测量杠杆和/或搅拌器112的位置。至少部分地基于杠杆的位置,例如,可以确定接合距离128。通过进一步的示例,当搅拌器高度调节器126包括马达时,接合距离128的量度可以至少部分地基于马达的驱动轴的转数来确定(例如,至少部分地基于存储在控制器120中的已知先前位置以及驱动轴的转数,可以确定接合距离128)。

[0028] 在搅拌器高度调节器126包括马达的情况下,可以至少部分地基于检测到的地板类型(例如,响应于控制器120发出的命令)来自动调节接合距离128。在一些情况下,模式改变可包括改变接合距离128。例如,当地板类型被确定为地毯时,接合距离128可减小,使得搅拌器112与待清洁表面114之间的接合量增加。在这些情况下,至少部分地基于由接合距离128的变化引起的电流消耗的变化,可以确定地毯类型(例如,高绒、中绒和/或低绒地毯)。在一些情况下,当真空清洁器100在操作模式(例如,地毯模式)下操作时,可能存在与该操作模式相关联的次级电流消耗阈值,其中搅拌器高度调节器126至少部分地基于与该操作模式相关联的次级阈值改变接合距离128。例如,第一次级阈值可对应于高绒地毯且另一次级阈值可对应于低绒地毯,并且高度调节器126可至少部分地基于超过高绒和/或低绒次级阈值的电流消耗来改变接合距离128。

[0029] 图2示出了流程图,该流程图示出了用于确定待清洁表面的表面类型的方法200的示例。方法200可以体现在软件、固件和/或硬件中的任何一者或多者中。例如,方法200可以体现为被配置为在图1A的控制器120上执行的软件。

[0030] 如图所示,方法200在例如真空清洁器100通电时开始。方法200可包括步骤202。步骤202包括使真空清洁器100初始化预定操作模式。例如,并且如图所示,预定操作模式可以是硬表面操作模式。

[0031] 方法200还可包括步骤204。步骤204包括初始化硬表面模式超时。硬表面模式超时防止真空清洁器100在预定时间段内从硬表面操作模式转换到地毯操作模式。硬表面模式超时通常可以对应于搅拌器马达116和/或抽吸马达108转换到期望转速所需的时间。例如,对应于硬表面模式超时的预定时间段可以在0.5秒至2秒的范围内测量。通过进一步的示例,对应于硬表面模式超时的预定时间段可以在1秒至1.4秒的范围内测量。

[0032] 方法200还可包括步骤206。步骤206包括在预定硬表面时间窗口内以预定硬表面时间间隔测量搅拌器马达116的电流消耗。例如,预定硬表面时间间隔可以在10毫秒至100毫秒的范围内测量,并且预定硬表面时间窗口可以在100毫秒至500毫秒的范围内测量。通过进一步的示例,可以在200毫秒的硬表面时间窗口内以40毫秒的间隔对电流消耗进行采样,每个硬表面时间窗口总共五个电流消耗样本。

[0033] 方法200还可包括步骤208。步骤208包括在预定硬表面时间窗口到期时计算与在

预定硬表面时间窗口内测量的电流消耗样本相对应的平均电流值。例如,当预定硬表面时间窗口为200毫秒时,每200毫秒计算一次平均电流值。

[0034] 方法200还可包括步骤210。步骤210包括将计算的平均电流值与硬表面-地毯阈值(通常可称为硬表面阈值)进行比较,以确定平均电流值是否超过硬表面阈值。硬表面阈值可以例如在0.5安培至4安培的范围内测量。通过进一步的示例,硬表面阈值可以测量为2安培。

[0035] 该方法还可包括步骤212和/或步骤214。步骤212包括当计算的平均电流值超过硬表面阈值时初始化地毯操作模式。初始化地毯操作模式可使一个或多个搅拌器马达116增加搅拌器112的转速和/或使抽吸马达108增加或减少在空气入口118处产生的抽吸。在一些情况下,初始化地毯操作模式可使指示器指示操作模式的改变(例如,光源可在预定时间段内照明)。步骤214包括当平均电流值不超过硬表面阈值时保持在硬表面操作模式。步骤214还可包括使步骤206、208和210重复进行,直到计算的平均电流值超过硬表面阈值为止。

[0036] 该方法还可包括步骤216。步骤216可包括当计算的平均电流超过硬表面阈值并且初始化地毯操作模式时,初始化地毯模式超时。地毯模式超时防止真空清洁器100在预定时间段内从地毯操作模式转换到硬表面操作模式。地毯模式超时通常可以对应于搅拌器马达116和/或抽吸马达108转换到期望转速所需的时间。例如,对应于地毯模式超时的预定时间段可以在0.5秒至2秒的范围内测量。通过进一步的示例,对应于地毯模式超时的预定时间段可以在500毫秒至1秒的范围内测量。

[0037] 方法200还可包括步骤218。步骤218包括在预定地毯时间窗口内以预定地毯时间间隔测量搅拌器马达116的电流消耗。例如,预定地毯时间间隔可以在10毫秒至100毫秒的范围内测量,并且预定地毯时间窗口可以在100毫秒至500毫秒的范围内测量。通过进一步的示例,可以在200毫秒的地毯时间窗口内以40毫秒的间隔对电流消耗进行采样,每个地毯时间窗口总共五个电流消耗样本。

[0038] 方法200还可包括步骤220。步骤220包括计算与在预定地毯时间窗口内测量的电流消耗样本相对应的平均电流值。例如,当预定地毯时间窗口为200毫秒时,每200毫秒计算一次平均电流值。在一些情况下,可对两个或更多个地毯时间窗口进行采样,从而形成一个窗口组。可以针对相应窗口组中的每个地毯时间窗口计算平均电流值。例如,可以以40毫秒的间隔对五个200毫秒的地毯时间窗口进行采样,并且可以对五个地毯时间窗口中的每个内的每个样本进行平均,以获得五个平均电流值。在窗口组内的每个时间窗口被完全采样之后,可计算出相应窗口组内的每个地毯时间窗口的平均值。例如,对于具有五个200毫秒地毯时间窗口的窗口组,与每个地毯时间窗口相对应的平均电流值只能每秒计算一次。这样,每个窗口组包括五个唯一的平均值。在其他情况下,在完成与地毯时间窗口相对应的最后一个样本时,可对每个地毯时间窗口进行平均。在该示例中,窗口组可对应于预定数量的最新地毯窗口。这样,每个窗口组包括一个唯一的平均值和一个或多个先前计算的平均值。

[0039] 方法200还可包括步骤222。步骤222包括将每个计算的平均电流值与地毯-硬表面阈值(通常可称为地毯阈值)进行比较,以确定每个平均电流值是否超过地毯阈值。地毯阈值可以例如在0.5安培至4安培的范围内测量。通过进一步的示例,地毯阈值可以测量为2.64安培。

[0040] 该方法还可包括步骤224和/或步骤226。步骤224包括当每个计算的平均电流值不

超过(即低于)地毯阈值时,初始化硬表面操作模式。初始化硬表面操作模式可使一个或多个搅拌器马达116减小搅拌器112的转速和/或使抽吸马达108增加或减少在空气入口118处产生的抽吸。在一些情况下,初始化硬表面操作模式可使指示器指示操作模式的改变(例如,光源可在预定时间段内照明)。步骤226包括当至少一个平均电流值超过地毯阈值(例如,最大平均电流值)时保持在地毯操作模式。步骤226还可以使步骤218、220和222重复进行,直到每个计算的平均电流值不超过地毯阈值为止。

[0041] 如果在步骤224中真空清洁器100从地毯操作模式转换到硬表面操作模式,则可以如步骤204中所述启动硬表面模式超时,并且可以执行步骤206、208、210和214,直到满足步骤212的条件为止。

[0042] 图3示出了流程图,该流程图示出了用于确定待清洁表面的表面类型的方法300的示例。方法300可以体现在软件、固件和/或硬件中的任何一者或多者中。例如,方法300可以体现为被配置为在图1A的控制器120上执行的软件。

[0043] 如图所示,方法300在例如真空清洁器100通电时开始。方法300可包括步骤302。步骤302包括使真空清洁器100初始化预定操作模式。例如,并且如图所示,操作模式可以是硬表面操作模式。

[0044] 方法300还可包括步骤304。步骤304包括在一个时间窗口内测量搅拌器马达116的电流消耗。测量搅拌器马达116的电流消耗的时间窗口可以在100毫秒至1秒的范围内测量。

[0045] 方法300还可包括步骤306。步骤306包括将测量的电流与硬表面-地毯阈值(通常可称为硬表面阈值)进行比较。硬表面阈值可以在0.5安培至4安培的范围内测量。

[0046] 方法300还可包括步骤308和/或步骤310。步骤308包括如果确定测量的电流在测量电流消耗的时间窗口期间未降到硬表面阈值以下,则初始化地毯操作模式。转换到地毯操作模式可使一个或多个搅拌器马达116增加搅拌器112的转速和/或使抽吸马达108增加或减少在空气入口118处产生的抽吸。在一些情况下,初始化地毯操作模式可使指示器指示操作模式的改变(例如,光源可在预定时间段内照明)。步骤310包括如果确定测量的电流在测量电流消耗的时间窗口期间未超过硬表面阈值,则保持在硬表面操作模式。如果在一部分时间窗口内测量的电流超过硬表面阈值,则真空清洁器100可保持在硬表面操作模式。附加地,在一些情况下,如果在一部分时间窗口内测量的电流超过硬表面阈值,则真空清洁器100可转换到地毯操作模式。

[0047] 方法300还可包括步骤312。步骤312包括在确定测量的电流超过硬表面阈值时在一个时间窗口内测量搅拌器马达116的电流消耗。测量搅拌器马达116的电流消耗的时间窗口可以在100毫秒至1秒的范围内测量。

[0048] 方法300还可包括步骤314。步骤314包括将测量的电流消耗与地毯-硬表面阈值(通常可称为地毯阈值)进行比较。地毯阈值可以在0.5安培至4安培的范围内测量。

[0049] 方法300还可包括步骤316和/或步骤318。步骤316包括如果确定测量的电流在测量电流消耗的时间窗口期间未超过地毯阈值,则初始化硬表面操作模式。转换到硬表面操作模式可使一个或多个搅拌器马达116减小搅拌器112的转速和/或使抽吸马达108增加或减少在空气入口118处产生的抽吸。在一些情况下,初始化硬表面操作模式可使指示器指示操作模式的改变(例如,光源可在预定时间段内照明)。步骤318包括如果确定测量的电流在测量电流消耗的时间窗口期间未降到地毯阈值以下,则保持在地毯操作模式。如果在一部

分时间窗口内测量的电流降到地毯阈值以下,则真空清洁器100可保持在地毯操作模式。附加地,在一些情况下,如果在一部分时间窗口内测量的电流降到地毯阈值以下,则真空清洁器100可转换到硬表面操作模式。

[0050] 如果在步骤316中真空清洁器100从地毯操作模式转换到硬表面操作模式,则可以执行步骤304、306和310,直到满足步骤308的条件为止。在模式改变之间,可能存在超时时段。在超时时段期间,可防止另外的模式改变。超时时段通常可以对应于搅拌器马达116和/或抽吸马达108转换到期望转速所需的时间。例如,超时时段可以在500毫秒至5秒之间测量。

[0051] 图4示出了流程图,该流程图示出了用于确定待清洁表面的表面类型的方法400的示例。方法400可以体现在软件、固件和/或硬件中的任何一者或多者中。例如,方法400可以体现为被配置为在图1A的控制器120上执行的软件。

[0052] 如图所示,方法400在例如真空清洁器100通电时开始。方法400可包括步骤402。步骤402包括使真空清洁器100初始化预定操作模式。例如,并且如图所示,预定操作模式可以是硬表面操作模式。

[0053] 方法400还可包括步骤404。步骤404包括在预定时间窗口内以预定时间间隔测量搅拌器马达116的电流消耗。例如,预定时间间隔可以在10毫秒至100毫秒的范围内测量,并且预定时间窗口可以在100毫秒至500毫秒的范围内测量。通过进一步的示例,可以在200毫秒的时间窗口内以40毫秒的间隔对电流消耗进行采样,总共五个电流消耗样本。

[0054] 方法400还可包括步骤406。步骤406包括计算与在预定时间窗口内测量的电流消耗样本相对应的平均电流值。例如,当预定时间窗口为200毫秒时,每200毫秒计算一次平均电流值。在一些情况下,可对两个或更多个时间窗口进行采样,从而形成一个窗口组。可以针对相应窗口组中的每个时间窗口计算平均电流值。例如,可以以40毫秒的间隔对五个200毫秒的地毯时间窗口进行采样,并且可以对五个时间窗口中的每个内的每个样本进行平均,以获得五个平均电流值。在窗口组内的每个时间窗口被完全采样之后,可计算出相应窗口组内的每个时间窗口的平均值。例如,对于具有五个200毫秒时间窗口的窗口组,与每个时间窗口相对应的平均电流值只能每秒计算一次。这样,每个窗口组包括五个唯一的平均值。在其他情况下,在完成与时间窗口相对应的最后一个样本时,可对每个时间窗口进行平均。在该示例中,窗口组可对应于预定数量的最新时间窗口。这样,每个窗口组包括一个唯一的平均值和一个或多个先前计算的平均值。

[0055] 方法400还可包括步骤408。步骤408包括将每个计算的平均电流值与模式阈值进行比较,以确定至少一个平均电流值(例如,最大电流值)是否超过模式阈值。模式阈值可以例如在0.5安培至4安培的范围内测量。

[0056] 方法400还可包括步骤410和/或步骤412。步骤410包括如果确定至少一个平均电流值超过模式阈值,则初始化地毯操作模式。步骤410还可包括使步骤404、406和408重复进行,直到没有平均电流值超过模式阈值为止。在这种情况下,可以使真空清洁器100转换到硬表面操作模式。步骤412包括如果没有平均电流值超过模式阈值,则保持在硬表面操作模式。步骤412还可包括使步骤404、406和408重复进行,直到平均电流值中的至少一个超过模式阈值为止。在这种情况下,可以使真空清洁器100转换到地毯操作模式。

[0057] 在模式改变之间,可能存在超时时段。在超时时段期间,可防止另外的模式改变。

超时时段通常可以对应于搅拌器马达116和/或抽吸马达108转换到期望转速所需的时间。例如,超时时段可以在500毫秒至5秒之间测量。

[0058] 本公开总体上讨论了通过测量电流消耗来确定表面类型。然而,其他马达参数(例如,电压消耗)可以附加地或替代地用于以与本公开一致的方式来确定地板类型。例如,可以以类似于本文所述的那些方式来测量电压,对电压进行平均并将其与阈值进行比较。

[0059] 与本公开一致的表面处理设备的示例可包括:具有搅拌器的表面清洁头、被配置为使搅拌器旋转的搅拌器马达,以及控制器,该控制器被配置为确定与待清洁表面相对应的表面类型,并至少部分地基于该确定的表面类型,在第一操作模式和第二操作模式之间转换表面处理设备。确定所述表面类型可包括:在预定时间窗口内以预定时间间隔测量与所述搅拌器马达的电流消耗相对应的多个值,确定与所测得的值相对应的平均值,将所述平均值与至少第一阈值进行比较,并且至少部分地基于所述比较,在所述操作模式之间转换所述表面处理设备。

[0060] 在一些情况下,可将平均值与第一阈值或第二阈值中的相应一个进行比较,当表面处理设备在第一操作模式下操作时,将该平均值与第一阈值进行比较,并且当表面处理设备在第二操作模式下操作时,将该平均值与第二阈值进行比较,第一阈值不同于第二阈值。在一些情况下,当表面处理设备处于第一操作模式时,如果平均值大于第一阈值,则表面处理设备可以转换到第二操作模式。在一些情况下,当表面处理设备处于第二操作模式时,如果平均值小于第二阈值,则表面处理设备可以转换到第一操作模式。在一些情况下,测量还可包括在多个时间窗口内进行测量,其中针对每个预定时间窗口以预定时间间隔测量与电流消耗相对应的多个值。在一些情况下,确定平均值可包括确定多个平均值,该多个平均值中的每个对应于相应时间窗口。在一些情况下,当所有平均值均小于第二阈值并且表面处理设备处于第二操作模式时,表面处理设备可以转换到第一操作模式。

[0061] 与本公开一致的真空清洁器的示例可包括:具有搅拌器的表面清洁头、流体联接至表面清洁头的集尘杯、流体联接至表面清洁头并且被配置为在表面清洁头的入口产生吸力的抽吸马达、被配置为使搅拌器旋转的搅拌器马达,以及控制器,该控制器被配置为确定与待清洁表面相对应的表面类型,并至少部分地基于该确定的表面类型,在第一操作模式和第二操作模式之间转换真空清洁器。确定表面类型可包括:在预定时间窗口内以预定时间间隔测量与搅拌器马达的电流消耗相对应的多个值,确定与测得的值相对应的平均值,将该平均值与至少第一阈值进行比较,并且至少部分地基于该比较,在操作模式之间转换真空清洁器。

[0062] 在一些情况下,可将平均值与第一阈值或第二阈值中的相应一个进行比较,当真空清洁器在第一操作模式下操作时,将该平均值与第一阈值进行比较,并且当真空清洁器在第二操作模式下操作时,将该平均值与第二阈值进行比较,第一阈值不同于第二阈值。在一些情况下,当真空清洁器处于第一操作模式时,如果平均值大于第一阈值,则真空清洁器可以转换到第二操作模式。在一些情况下,当真空清洁器处于第二操作模式时,如果平均值小于第二阈值,则真空清洁器可以转换到第一操作模式。在一些情况下,测量可包括在多个时间窗口内进行测量,其中针对每个预定时间窗口以预定时间间隔测量与电流消耗相对应的多个值。在一些情况下,确定平均值可包括确定多个平均值,该多个平均值中的每个对应于相应时间窗口。在一些情况下,当所有平均值均小于第二阈值并且真空清洁器处于第二

操作模式时,真空清洁器可以转换到第一操作模式。

[0063] 与本公开一致的表面处理设备的另一示例可包括:具有搅拌器的表面清洁头、被配置为使搅拌器旋转的搅拌器马达,以及控制器,该控制器被配置为确定与待清洁表面相对应的表面类型,并至少部分地基于该确定的表面类型,在第一操作模式和第二操作模式之间转换表面处理设备。确定表面类型可包括:在预定时间窗口内以预定时间间隔测量与搅拌器马达的一个或多个参数相对应的多个值,确定与测得的值相对应的平均值,将该平均值与至少第一阈值进行比较,并且至少部分地基于该比较,在操作模式之间转换表面处理设备。

[0064] 在一些情况下,可将平均值与第一阈值或第二阈值中的相应一个进行比较,当表面处理设备在第一操作模式下操作时,将该平均值与第一阈值进行比较,并且当表面处理设备在第二操作模式下操作时,将该平均值与第二阈值进行比较,第一阈值不同于第二阈值。在一些情况下,当表面处理设备处于第一操作模式时,如果平均值大于第一阈值,则表面处理设备可以转换到第二操作模式。在一些情况下,当表面处理设备处于第二操作模式时,如果平均值小于第二阈值,则表面处理设备可以转换到第一操作模式。在一些情况下,测量可包括在多个时间窗口内进行测量,其中针对每个预定时间窗口以预定时间间隔测量与一个或多个参数相对应的多个值。在一些情况下,确定平均值可包括确定多个平均值,该多个平均值中的每个对应于相应时间窗口。在一些情况下,当所有平均值均小于第二阈值并且表面处理设备处于第二操作模式时,表面处理设备可以转换到第一操作模式。

[0065] 尽管本公开内容已经讨论了使用立式真空清洁器检测待清洁表面的表面类型,但是可以使用其他表面处理设备。例如,表面清洁设备可以是机器人清洁器、手持式清洁器、罐式真空清洁器和/或任何其他类型的清洁器。

[0066] 尽管本文已经描述了本发明的原理,但是本领域技术人员应当理解,该描述仅是通过示例的方式进行的,而不是对本发明范围的限制。除了本文示出和描述的示例性实施方案之外,在本发明的范围内还可以设想到其他实施方案。本领域普通技术人员之一做出的修改和替换被认为在本发明的范围内,该范围仅由所附权利要求书来限制。

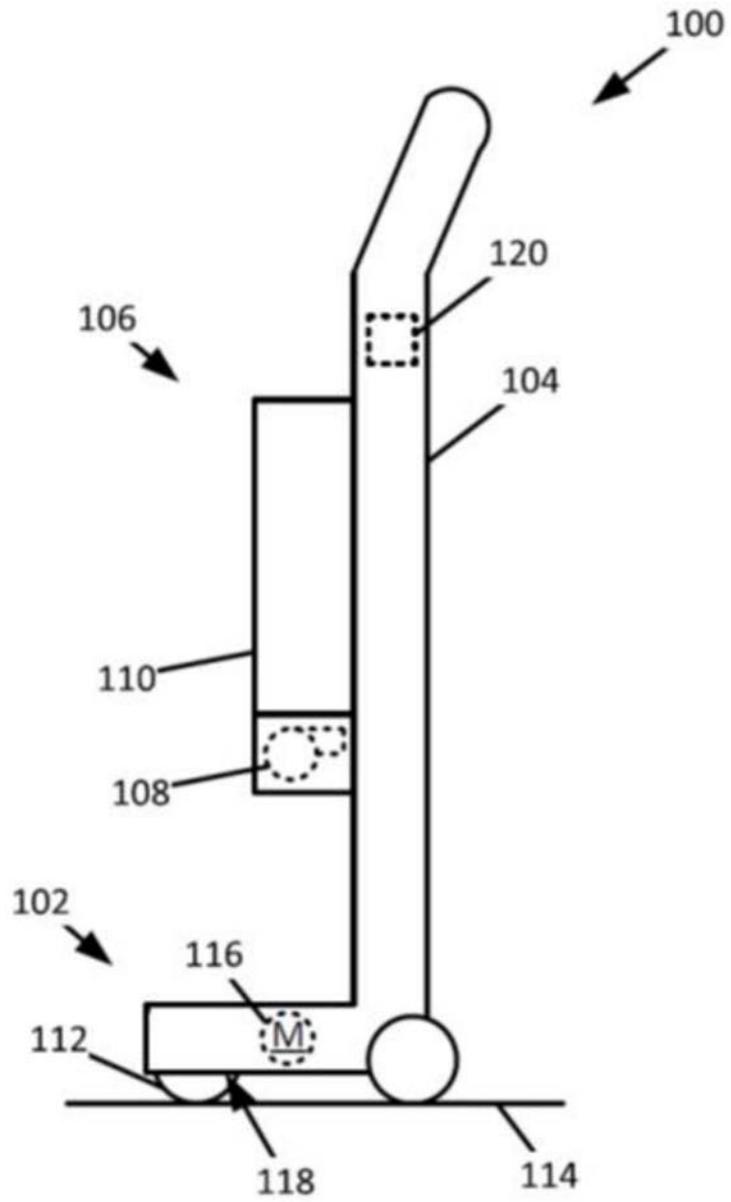


图1A

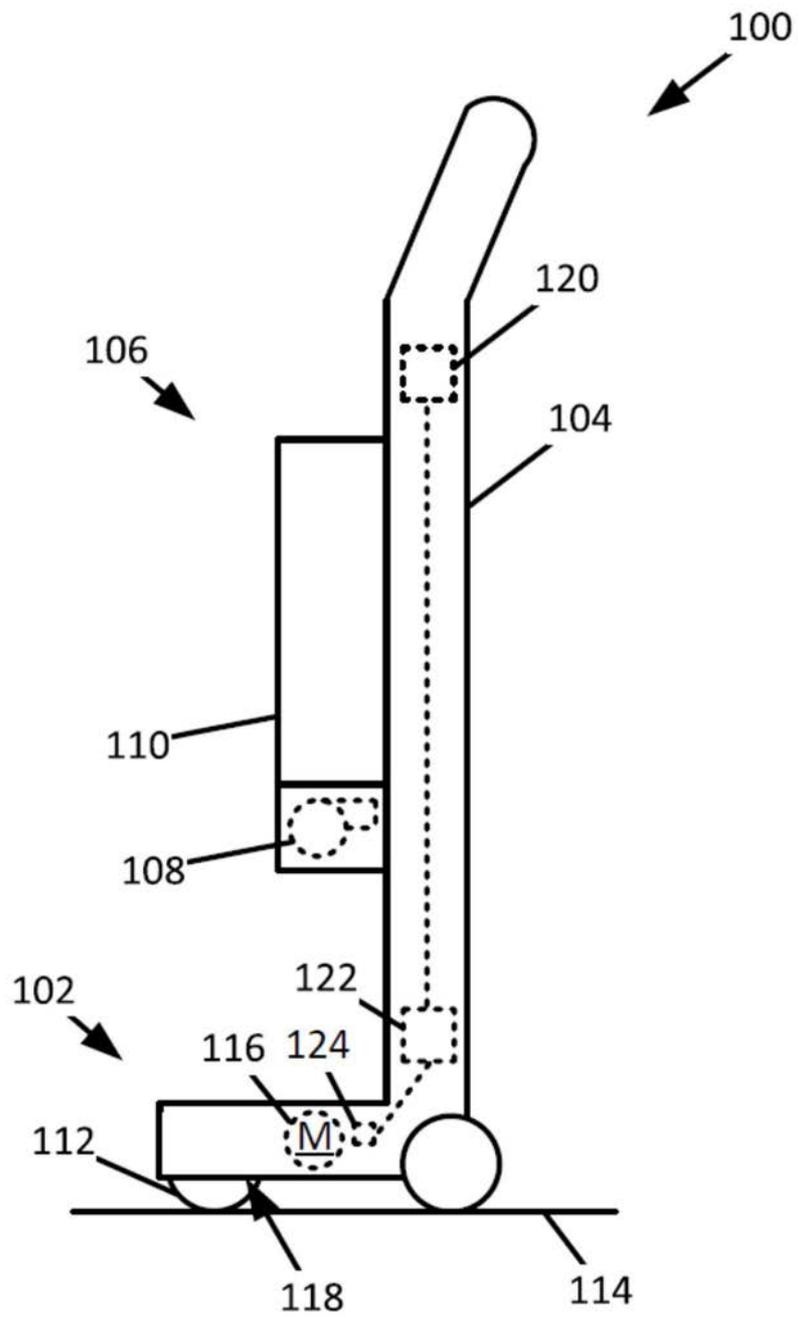


图1B

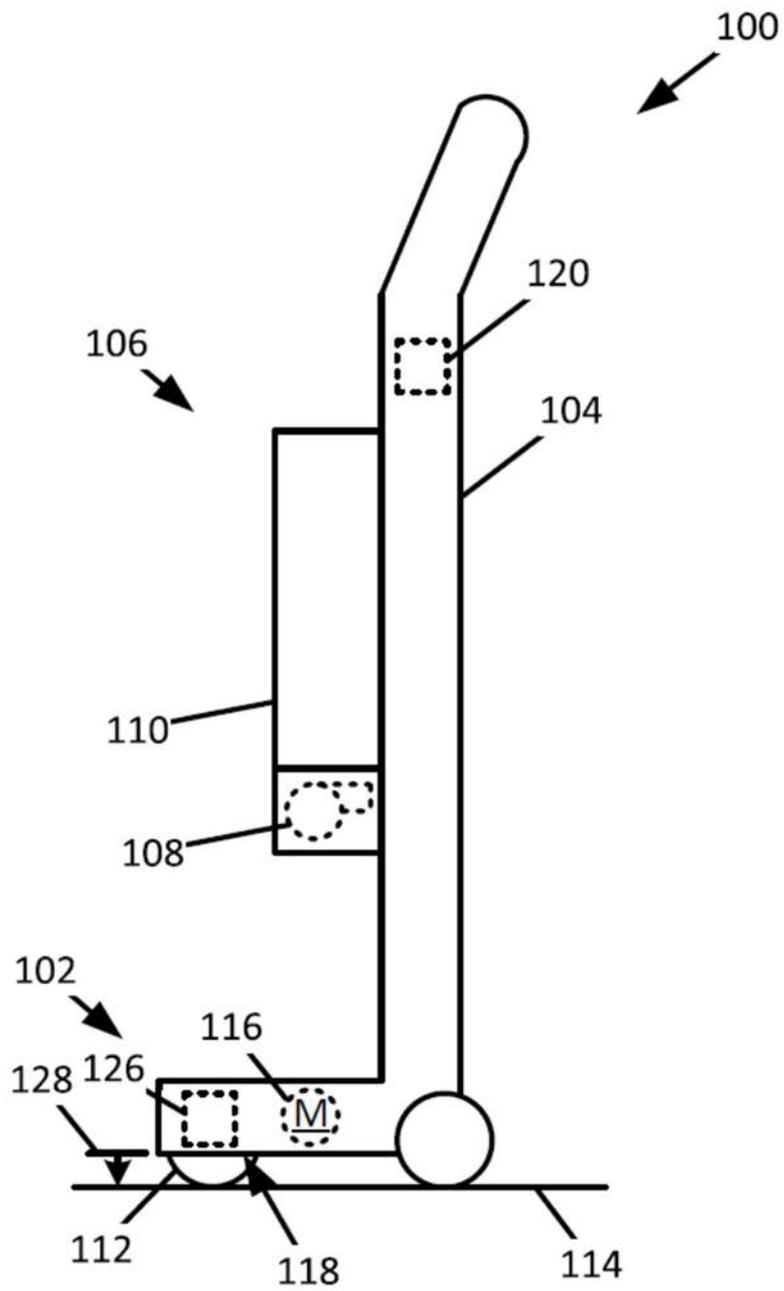


图1C

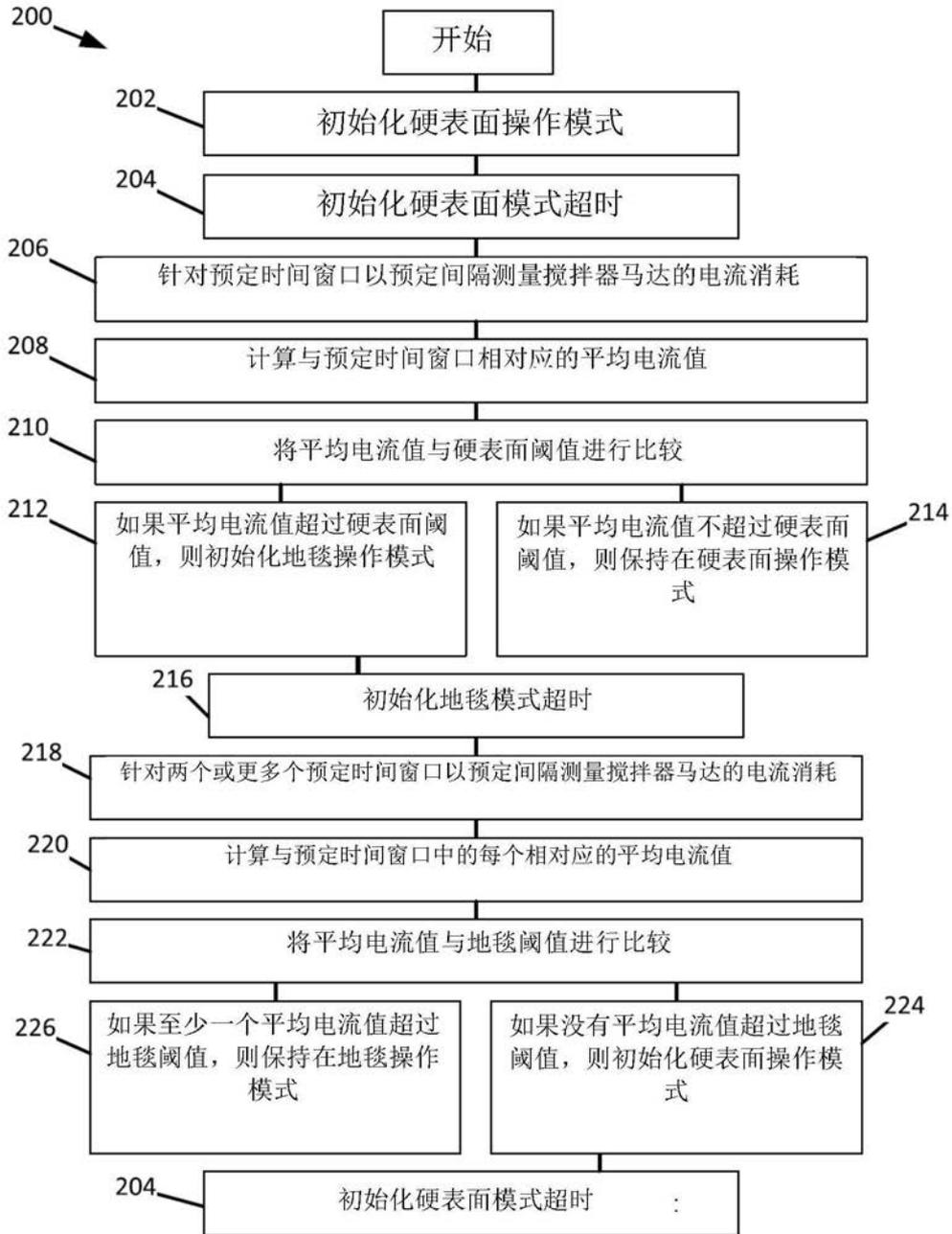


图2

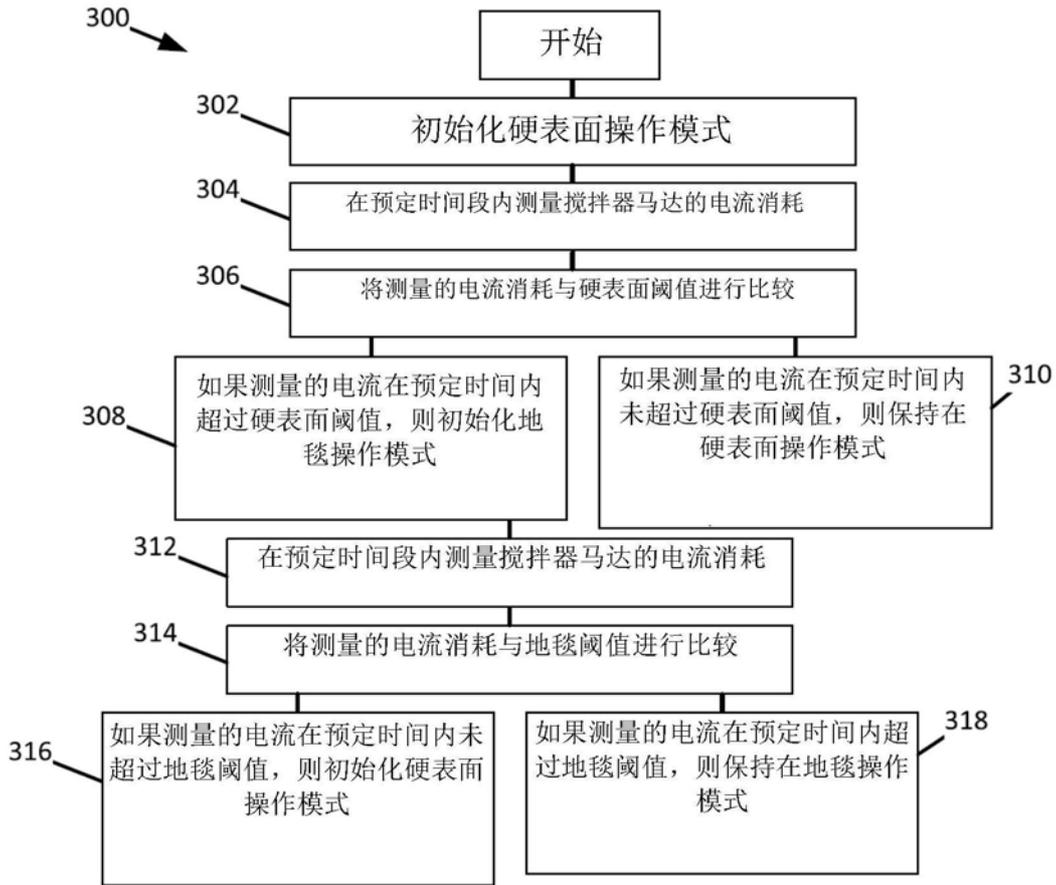


图3

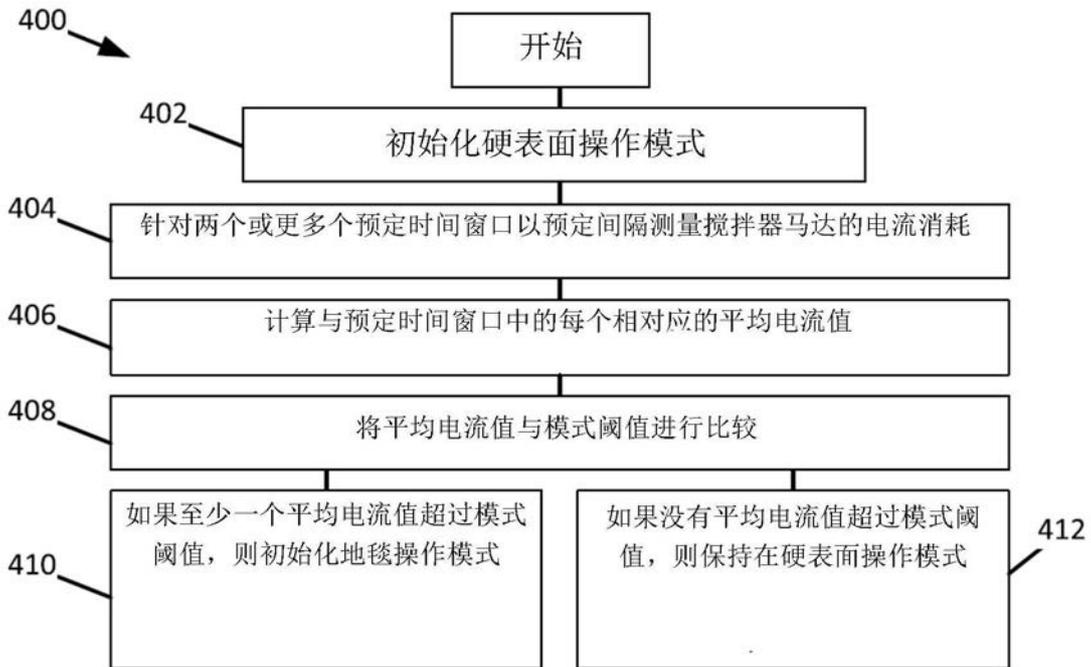


图4