

# (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2023年3月2日 (02.03.2023)



(10) 国际公布号  
**WO 2023/025317 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
A47L 9/28 (2006.01) A47L 9/04 (2006.01)  
A47L 11/24 (2006.01) A47L 5/00 (2006.01)  
A47L 11/40 (2006.01) A47L 11/18 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2022/115335
- (22) 国际申请日: 2022年8月27日 (27.08.2022)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
202111000353.8 2021年8月27日 (27.08.2021) CN  
202210551234.X 2022年5月20日 (20.05.2022) CN
- (71) 申请人: 苏州宝时得电动工具有限公司 (POSITEC POWER TOOLS (SUZHOU) CO., LTD.)

[CN/CN]; 中国江苏省苏州市工业园区唯亭镇双泾街59号4#、7#厂房, Jiangsu 215123 (CN)。

- (72) 发明人: 张士松 (ZHANG, Shisong); 中国江苏省苏州市工业园区唯亭镇双泾街59号4#、7#厂房, Jiangsu 215123 (CN)。钟红凤 (ZHONG, Hongfeng); 中国江苏省苏州市工业园区唯亭镇双泾街59号4#、7#厂房, Jiangsu 215123 (CN)。钱富 (QIAN, Fu); 中国江苏省苏州市工业园区唯亭镇双泾街59号4#、7#厂房, Jiangsu 215123 (CN)。马一纯 (MA, Yichun); 中国江苏省苏州市工业园区唯亭镇双泾街59号4#、7#厂房, Jiangsu 215123 (CN)。乔少卿 (QIAO, Shaoqing); 中国江苏省苏州市工业园区唯亭镇双泾街59号4#、7#厂房, Jiangsu 215123 (CN)。

(54) Title: CLEANING ROBOT

(54) 发明名称: 清洁机器人

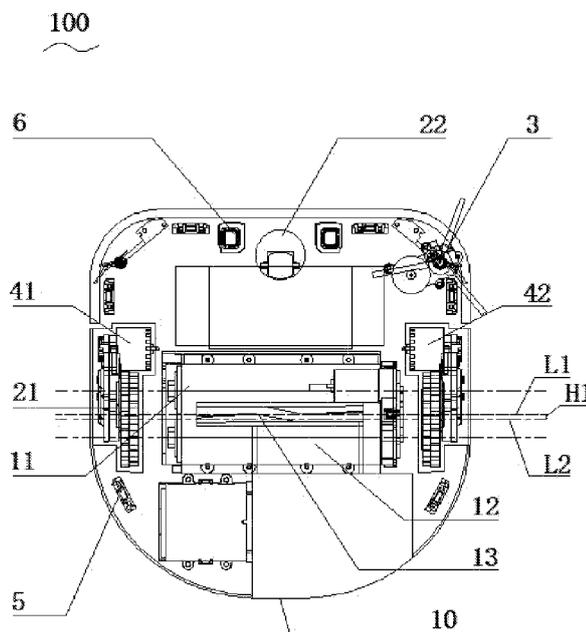


图 1

(57) Abstract: The present invention relates to a cleaning robot. At least a first cleaning roller brush and a second cleaning roller brush are provided to beat and sweep debris on a surface to be cleaned. That is, beat sweeping is performed on the surface to be cleaned at least twice, thereby effectively preventing omission of debris. Moreover, a high-power fan is used in conjunction to quickly and effectively suction the debris beaten and swept by the cleaning roller brushes into a dust box, thereby greatly improving the cleaning efficiency of the cleaning robot, and obtaining a better cleaning effect.



WO 2023/025317 A1

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则4.17的声明:

— 发明人资格(细则4.17(iv))

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

---

(57) 摘要: 本发明涉及一种清洁机器人, 通过设置至少第一清洁滚刷和第二清洁滚刷, 对待清洁表面上的垃圾进行拍打清扫, 相当于对待清洁表面至少进行两次拍打清扫, 有效防止垃圾的遗漏, 同时配合功率大功率的风机, 将清洁滚刷拍打扫起的垃圾快速有效的抽吸进入尘盒, 大大提高了清洁机器人的清洁效率, 获得了更好的清洁效果。

# 清洁机器人

## 技术领域

本发明涉及一种小型家用产品，特别的涉及一种清洁机器人。

## 背景技术

随着科技的发展，机器人在我们的生活中扮演者愈发重要的作用，尤其是家用机器人，帮助人们从繁重的家务中解放出来，其中，清洁机器人由于适用性比较广泛而受到用户的广泛青睐。

现有的清洁机器人能够自主移动，在执行工作时，无需人为直接控制和操作，并且还具路径规划、自动避障、人机交互、回归充电等功能，能够解决人们日常清扫地面的需求。清洁机器人在室内自主移动时利用真空吸尘原理对移动过的待清洁表面进行清扫，目前市面上的清洁机器人对地面的清洁效果一般，尤其是针对难以清洁的地毯或地垫，清洁效率较低，不能满足用户的清洁需求。

## 发明内容

为克服现有技术的缺陷，本公开实施例所要解决的问题是提供一种清洁效果较好的清洁机器人。

一种清洁机器人，其包括：机身，其具有前端；移动机构，包括至少一个驱动轮，被配置为支撑并带动所述清洁机器人在待清洁地面移动；清洁机构，包括滚刷，被配置为对待清洁地面执行清洁工作；吸尘机构，包括风机，被配置为将所述清洁机构清洁出的垃圾吸入机身内；集尘机构，包括尘盒，被配置为对吸入机身的垃圾进行收集；控制器，被配置为控制所述清洁机器人在所述待清洁地面进行移动，以实现对待清洁地面的自主清洁；其中，所述滚刷至少包括第一清洁滚刷和第二清洁滚刷，所述第一清洁滚刷和所述第二清洁滚刷设置于所述机身底部，且至少部分露出所述机身；所述第一清洁滚刷和所述第二清洁滚刷被配置为旋转时对待清洁地面的垃圾进行清扫，以便所述吸尘机构吸入；所述风机设置于所述机身内部，所述风机的功率大于等于 65W。

作为一个可选的实施方式，风机的功率大于等于 65W，且小于 120W。

作为一个可选的实施方式，风机在风机全开时进风口的的流量的取值范围为 0.7-0.9m<sup>3</sup>/min；风机在风机全开时进风口的的流量的取值范围为 0.7-0.9m<sup>3</sup>/min；风机在风机全堵时进风口处的静压在 6.5~12Kpa 之间。

作为一个可选的实施方式，风机选用额定输入功率为 80W 的风机，在该额定输入功率下，风机的真空度为 7.6-8.2kPa；风机全开时进风口的流量的测试值约为 0.72-0.75 m<sup>3</sup>/min。

作为一个可选的实施方式，风机占清洁机器人总体积的 0.5%-1%。

作为一个可选的实施方式，机身包括底盘，所述风机所在位置处的底盘高度低于所述机身未设置所述风机的其他位置的底盘高度。

作为一个可选的实施方式，风机所在位置处的底盘高度的取值范围为 8mm-12mm；所述机身未设置所述风机的其他位置的底盘高度的取值范围为 12mm-18mm。

作为一个可选的实施方式，第一清洁滚刷和第二清洁滚刷的转速均大于等于 1500r/min。

作为一个可选的实施方式，清洁机构包括用于驱动所述第一清洁滚刷和第二清洁滚刷旋转的滚刷电机，所述滚刷电机的功率的取值范围为 30-35W。

作为一个可选的实施方式，吸尘机构还包括吸尘口，设置于所述机身底部；所述第一清洁滚刷和第二清洁滚刷均朝向所述吸尘口旋转，以将所述清洁区域的垃圾拍起；所述风机通过所述吸尘口将拍起的垃圾吸入所述机身内部，并由所述尘盒收集。

作为一个可选的实施方式，所述吸尘口位于所述第一清洁滚刷和第二清洁滚刷之间，所述第一清洁滚刷的旋转方向为第一方向，所述第二清洁滚刷的旋转方向为第二方向，所述第一方向与所述第二方向相反。

作为一个可选的实施方式，所述第一清洁滚刷和所述第二清洁滚刷沿机身前进方向设置，所述第一清洁滚刷的旋转轴线和所述第二清洁滚刷的旋转轴线相互平行，且第一清洁滚刷的旋转轴线和所述第二清洁滚刷的旋转轴线均与所述清洁机器人的前进方向垂直；其中，所述第一清洁滚刷和所述第二清洁滚刷的至少一个在沿着旋转轴线的方向上的长度的取值范围为 190-195mm。

作为一个可选的实施方式，所述第一清洁滚刷为硬滚刷，所述第二清洁滚刷为毛滚刷。

作为一个可选的实施方式，所述第一清洁滚刷的过盈度的取值范围为 1.5mm 至 2.5mm；所述第二清洁滚刷的过盈度的取值范围为 3 至 5mm；其中，所述过盈度是指滚刷的清洁部伸入所述待清洁地面表面的深度。

作为一个可选的实施方式，所述硬滚刷为橡胶滚刷，所述毛滚刷至少包括有刷毛。

作为一个可选的实施方式，沿机身前进方向，所述第一清洁滚刷位于所述第二清洁滚刷的前方。

作为一个可选的实施方式，所述清洁机器人还包括：供电机构，包括可充电的电池，被配置为为所述清洁机器人提供能量。

作为一个可选的实施方式，所述电池的容量为 140-200Wh。

作为一个可选的实施方式，所述电池的容量与清洁机器人的功率的比大于等于 2500J/W。

作为一个可选的实施方式，所述电池的容量与清洁机器人的体积的比 0.017-0.024Wh/cm<sup>3</sup>；或者，所述电池的容量与清洁机器人的高度的比 1.2-2.1Wh/mm。

作为一个可选的实施方式，所述电池对于额定输入功率 PE 大于等于 100W 的清洁机器人，电池循环次数为 640-960 次。

作为一个可选的实施方式，所述电池的体积相对于所述清洁机器人的体积的比例至少为 1/25。

作为一个可选的实施方式，所述电池呈柱状，所述电池在安装时沿装设方向设置在所述机身上，其中，所述装设方向是指使电池的轴线垂直于水平面的方向。

作为一个可选的实施方式，所述电池占所述清洁机器人总重量的百分比大于等于 10%。

作为一个可选的实施方式，所述清洁机器人还包括用于驱动所述移动机构运动的驱动电机，所述驱动电机的功率的取值范围为 4W-6W。

作为一个可选的实施方式，所述移动机构被配置为：带动所述清洁机器人以预设移动速度移动；其中，预设移动速度的取值范围为 0.1 m/s -0.2m/s。

作为一个可选的实施方式，所述移动机构被配置为：当所述待清洁地面为软质地面

时，带动所述清洁机器人以第一移动速度移动；当所述待清洁地面为硬质地面时，带动所述清洁机器人以第二移动速度移动；其中，所述第一移动速度小于所述第二移动速度。

作为一个可选的实施方式，所述第一移动速度的取值范围为  $0.24\text{m/s}$ - $0.36\text{m/s}$ ；所述第二移动速度的取值范围为  $0.12\text{m/s}$ - $0.18\text{m/s}$ 。

作为一个可选的实施方式，所述清洁机器人的单位面积能量投入至少为  $4000\text{J/m}^2$ 。

作为一个可选的实施方式，所述清洁机器人的单位面积能量投入与清洁机器人的高度的比值大于等于  $11.7\text{Wh/m}^3$ ；或者，所述清洁机器人的单位面积能量投入与清洁机器人的体积的比大于等于  $158.7\text{Wh/m}^5$ 。

作为一个可选的实施方式，所述移动机构被配置为：带动所述清洁机器人以预设移动速度移动；其中，清洁机器人的功率与所述预设移动速度的比值至少为  $50\text{J/m}$ 。

作为一个可选的实施方式，所述移动机构被配置为：带动所述清洁机器人以预设移动速度移动；其中，所述风机的功率与用于驱动所述滚刷转动的滚刷电机的功率之和相对于所述预设移动速度的比例至少为  $45\text{J/m}$ 。

作为一个可选的实施方式，所述清洁机器人还包括驱动电机，设置于所述机身内，被配置为驱动所述移动机构转动，其中，所述风机的功率与用于驱动所述滚刷转动的滚刷电机的功率之和相对于所述驱动电机的功率的比例至少为 15。

作为一个可选的实施方式，对于标准测试地毯，所述清洁机器人的清洁效率大于等于 80%。

作为一个可选的实施方式，对于标准测试地毯，所述清洁机器人清洁效率与清洁机器人的高度的比值大于等于  $7/\text{m}$ ；或者，对于标准测试地毯，清洁机器人的体积的比值大于等于  $72.7/\text{m}^3$ 。

作为一个可选的实施方式，对于标准测试地毯，所述清洁机器人的清洁效率与所述清洁机器人的功率的比值大于等于  $0.004/\text{W}$ 。

作为一个可选的实施方式，所述清洁机器人的功率至少为 100W。

作为一个可选的实施方式，所述清洁机器人的功率与所述清洁机器人的体积的比至少为  $0.01\text{W}/\text{cm}^3$ 。

作为一个可选的实施方式，清洁机器人具有硬地面清洁模式和软地面清洁模式；

其中，所述清洁机器人在硬地面清洁模式下的功率小于等于所述清洁机器人在软地面清洁模式下的功率。

作为一个可选的实施方式，所述清洁机器人在软地面清洁模式下的功率为 105-155W；所述清洁机器人在硬地面清洁模式下的功率为 60-100W。

作为一个可选的实施方式，所述清洁机器人在软地面清洁模式的功率与在硬地面清洁模式的功率的比为 1.55-1.75。

作为一个可选的实施方式，所述清洁机器人还包括地面检测机构，检测待清洁地面的地面类型。

作为一个可选的实施方式，所述控制器被配置为根据待清洁地面的地面类型控制所述清洁机器人切换为对应的地面清洁模式。

本申请还提供了一种清洁机器人，包括：机身，其具有前端；移动机构，支撑并带动所述清洁机器人在待清洁地面移动；拍打机构，对待清洁地面执行拍打工作；吸尘机构，将所述拍打机构拍打出的垃圾吸入所述机身内；集尘机构，对吸入的垃圾进行收集；供电机构，为所述清洁机器人提供能量；所述清洁机器人具有第一清洁效果，所述第一

清洁效果用于表征所述清洁机器人通过所述拍打机构和所述吸尘机构，在所述移动机构的带动下，对所述待清洁地面清洁一遍所达到的清洁效果；其中，所述第一清洁效果以单遍清洁效率表征；对于标准测试地毯，清洁机器人单遍清洁效率与清洁机器人的高度的比值大于等于 7/m。

本发明的有益效果在于：本申请的清洁机器人通过设置至少第一清洁滚刷和第二清洁滚刷，对待清洁表面上的垃圾进行拍打清扫，相当于对待清洁表面至少进行两次拍打清扫，有效防止垃圾的遗漏，同时配合功率大于 65W 的所述风机，将清洁滚刷拍扫起的垃圾快速有效的抽吸进入所述尘盒，大大提高了清洁机器人的清洁效率，获得了更好的清洁效果。

上述说明仅是本发明技术方案的概述，为了能够更清楚了解本发明的技术手段，并可依照说明书的内容予以实施，以下以本发明的较佳实施方式并配合附图详细说明如后。

#### 附图说明

以上所述的本发明的目的、技术方案以及有益效果可以通过下面的能够实现本发明的具体实施例的详细描述，同时结合附图描述而清楚地获得。

附图以及说明书中的相同的标号和符号用于代表相同的或者等价的元件。

图 1 为本申请提供的一种实施方式中的清洁机器人的仰视图；

图 2 为图 1 所示的清洁机器人内部结构示意图；

图 3a 为本申请一种实施方式中清洁机器人的清洁滚刷和第一驱动组件的侧视图；

图 3b 为图 3a 所示的清洁机器人的清洁滚刷和第一驱动组件另一个视角视图；

图 4a 为为本申请一种实施方式中清洁机器人的清洁滚刷和第一驱动组件的侧视图；

图 4b 为图 4a 所示的清洁机器人的清洁滚刷和第一驱动组件另一个视角视图；

图 5 为本申请一种实施方式中清洁机器人停靠在基站进行有线充电的示意图；

图 6 为本申请一种实施方式中清洁机器人停靠在基站进行无线充电的示意图；

图 7 为本申请一种实施方式中清洁机器人两次清洁第二类型表面移动的路径的示意图；

图 8 为本申请实验过程中清洁机器人设置单个清洁滚刷和设置两个清洁滚刷在地毯的清洁效率的曲线图；

图 9 为本申请实验过程中清洁机器人设置单个清洁滚刷和设置两个清洁滚刷，在相同转速不同材质和不同风机的功率下，在地毯上的清洁效率的对比图；

图 10a 为本申请实验过程中清洁机器人设置单个第一材质(括号标注)的清洁滚刷，清洁滚刷的转速和风机的功率对地毯上的清洁效率的影响曲线图；

图 10b 为本申请实验过程中清洁机器人设置单个第二材质(括号标注)的清洁滚刷，清洁滚刷的转速和风机的功率对地毯上的清洁效率的影响曲线图；

图 10c 为本申请实验过程中清洁机器人设置两个清洁滚刷，清洁滚刷分别采用括号中标注的第一材质，清洁滚刷的转速和风机的功率对地毯上的清洁效率的影响曲线图；

图 10d 为本申请实验过程中清洁机器人设置两个清洁滚刷，清洁滚刷分别采用括号中标注的第二材质，清洁滚刷的转速和风机的功率对地毯上的清洁效率的影响曲线图；

图 11 为本申请实验过程中清洁机器人设置单个清洁滚刷和设置两个清洁滚刷，不同材质的清洁滚刷和不同材质清洁滚刷的组合，在地毯上对毛发清理率和毛发缠绕率的对比图；

图 12 为本申请实验过程中清洁机器人设置单个清洁滚刷和设置两个清洁滚刷，不同材

质的清洁滚刷和不同材质清洁滚刷的组合，在地板上的除尘率的对比图；

图 13 为本申请提供的另一种实施方式中的清洁机器人的仰视示意图；

图 14 为本申请提供的另一种实施方式中的清洁机器人的主视示意图。

### 具体实施方式

下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施方式是本发明一部分实施方式，而不是全部的实施方式。基于本发明中的实施方式，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他实施方式，都属于本发明保护的范围。

在本发明的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

此外，下面所描述的本发明不同实施方式中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。

首先，对本发明中涉及的术语进行简要说明：

清洁效率 (Cleaning Efficiency, CE): 若待清洁表面上具有 100 单位灰尘，经过 1 遍清洁，清洁了 1 单位灰尘或者说灰尘减少了 1 单位，则定义清洁效率为 1%。

由于清洁效率 CE 与地毯类型以及灰尘分布等测试条件有关，下面对清洁效率 CE 的测试条件进行说明：

#### 1.1 地毯类型

本公开分别选用以下两种地毯类型进行测试：

##### 1) 标准测试地毯：

威尔顿 (Wilton) 地毯，作为首选的试验地毯并用于国际性的比对试验。

本测试中，威尔逊地毯的绒毛长度约为 8mm。

##### 2) 非标准测试地毯：

满铺地毯，这种地毯是带有中等长度毛簇的长毛地毯，相对威尔顿 (Wilton) 地毯通常不易清洁，室内实验室试验可选择以及消费者试验。

本测试中，满铺地毯的绒毛长度约为 12mm。

#### 1.2 称重设备

使用称重设备，使灰尘去除能力与试验地毯的预清洁度相关，其精度应为 0.01g。

#### 1.3 灰尘埋置滚轮

滚轮的直径 50mm，长 380mm，至少比布灰宽度长 20mm。滚轮由钢材制成并抛光，滚轮上应有手柄或电机带动滚轮运动，滚轮的质量为 10kg/m。其中滚轮可以装在灰尘分撒器中。

#### 1.4 试验区域和运行长度

试验区域的运行方向保持与地毯绒毛方向一致，试验区域长度是(700±5)mm，

为了提高测试精度，本测试中，清洁区域宽度为(B-20)mm，其中 B 表示清洁头宽度。需要指出的是，试验区域宽度也可按照国标 GB/T20291.1—2014/IEC60312-1:2010, IDT 中设置为清洁头宽度 Bmm。

试验区域的前后分别至少增加 200mm 和 300mm 的运行长度用于清洁头的加速和减速。

从而，试验区域长度为 700mm 而运行区域长度至少为 1200mm，在运行开始 200mm 用于加速，清洁头的前边沿中心点应与加速区开始边沿的中心线在一条线上。清洁头应运行至运行区终端，当其有效深度的后边沿至少超过试验区域后边 200mm，从而留有适当的距离用于减速。返回运行时仍然是相同的方法直至清洁头的前边沿和测试区前的加速区开始边沿在一条线上。

清洁头的有效深度应以(0.50±0.02)m/s 的稳定运行速度直线通过整个测试区域。

本测试中，按照真空吸尘器自身运行速度(0.15m/s)进行。

需要指出的是，真空吸尘器自身带有驱动装置，也可以以规定的(0.50±0.02(手持吸尘器运行速度))m/s 的运行速度操作。

#### 1.5 去除残留灰尘：

如果不使用地毯拍打机，地毯应平放在一个硬制的沙网支架上，手工拍打或者用动力清洁头进行清理。清理之后，使用有较好灰尘清洁能力的真空吸尘器进行一个周期的残余灰尘清洁。用于被动清洁头试验的地毯只能由被动清洁头进行清洁表面(动力清洁头可用于反面的清洁)。

本测试中，采用手动拍打。

#### 1.6 实验灰尘的分布：

试验灰尘按照(125±0.1)g/m<sup>2</sup> 均匀分布，并尽可能均匀地覆盖所有试验区域。

本测试中，灰尘量按公式(B-20)/100×0.7m×125g/m<sup>2</sup> 计算，式中 B 为清洁头宽度，试验区域长度为 0.7m。需要指出的是，若试验区域宽度按照国标 GB/T20291.1—2014/IEC60312-1:2010, IDT 中设置为清洁头宽度 Bmm，则灰尘量按公式 B/100×0.7m×125g/m<sup>2</sup>。

本测试中，采用灰尘筛手动撒灰。

当然，为保证试验区域灰尘分布均匀，建议使用灰尘分撒器，通过观察地毯上的布灰情况进行该灰尘分撒器的调整。

#### 1.7 地毯上灰尘的埋入：

使用上述的灰尘埋置滚轮沿着地毯绒毛方向进行 10 次往复运行把灰尘压入地毯中。滚轮沿着地毯绒毛方向向前运行，以(0.50±0.02)m/s 的匀速压过整个试验区域。确保整个区域完全且平坦压过，然后将地毯放置 10min。

#### 1.8 去除灰尘的能力的确定：

测试前称重记录撒灰重量 m 及尘盒（集尘机构）重量 M1；

测试过程中，在真空吸尘器关闭之前清洁头应该提高至测试表面至少 50mm。电机在完全停转之前尘盒不应取下。

一旦吸尘器完全停转，将尘盒小心取下并再次称量 M2。真空吸尘器在除尘过程中由于静电的产生，在称量之前应确保尘盒已经完全稳定，无静电。

除尘能力 K 以尘盒在布灰后的测试区域上运行后的质量变化的百分数来表示。

本测试中，采用多次测量，并按照如下公式（1）和（2）计算得到 K。其中，测量次数一般至少两次。

$$K_i = \frac{M2_i - M1_i}{m_i} \quad (1) \quad K = \frac{\sum_i K_i}{i} \quad (2)$$

其中，清洁效率 CE 可以用上述的除尘能力 K 表征，两者的关系，例如  $CE = K \times 100\%$ 。

功率：本公开中所涉及的功率均指消耗能量的设备（例如风机、滚刷电机、驱动电机等）的额定输入功率，有特殊说明的除外。

转速：本公开中所涉及的转速均是指能够转动的设备带负载时的转速；例如清洁滚刷的转速是指清洁滚刷接触待清洁地面时的转速，另有特殊说明的除外。

起尘：意指使灰尘、毛发、碎屑等垃圾的至少部分脱离或暂时脱离待清洁地面。

电池充放电寿命：由于电池损耗，电池充电到 100% 后能放出的容量下降至电池容量的 80% 时的使用时长。

电池循环次数：电池充电到 100% 后再放电到 0 的完整过程称为一次循环。

目前，现有的清洁机器人可以对待清洁的工作区域进行清洁工作，一定程度上减轻了用户的清洁负担，但是其对地面的清洁效果一般，尤其是对于地毯或地垫清洁，由于地毯（或地垫）等软质材料通常具有绒毛，导致清洁机器人在执行地毯清洁时，清洁效果不佳。这就导致用户每周或每两周仍然需要使用手持吸尘器（upright）对地毯或地垫进行深度清洁，可见，现有的清洁机器人无法真正做到解放用户双手。

有鉴于此，申请人旨在设计一种清洁机器人，可用于替代手持吸尘器，真正的解放拥护双手。其中，该清洁机器人包括机身，设置在机身上的移动机构，设置在机身上的拍打机构以及设置在机身上的吸尘机构，其中，移动机构被配置为带动清洁机器人进行移动；拍打机构被配置为对待清洁地面表面进行拍打，以将待清洁地面表面的灰尘、毛发、碎屑等垃圾拍起；吸尘机构被配置为对待清洁区域进行吸尘，以将待清洁区域表面的灰尘、毛发、碎屑等垃圾吸入机身内。上述的地面包括硬地面和软地面，其中硬地面是指硬度较大且表面较为平整的材质形成的地面，例如地板、地砖等；而软地面是指硬度较小且表面较不平整的材质形成的地面，例如地毯、地垫等。

也就是说，该清洁机器人对于待清洁表面，尤其是清理难度较高的地毯区域或地垫区域，具有的清洁效果较好，且该清洁机器人的清洁效果与手持吸尘器的清洁效果相当。这里的“相当”可以理解为清洁机器人的清洁效果达到或基本达到手持吸尘器的清洁效果；这里的基本达到可以理解为清洁机器人的清洁效果等于手持吸尘器的清洁效果的预设百分比，例如该清洁机器人的清洁效果等于手持吸尘器的清洁效果的 60% 以上，则可认为清洁机器人基本达到手持吸尘器的清洁效果；当然，该预设百分比可以根据设计需求、地毯类型和对标的手持吸尘器的选取确定，对此，本实施例不做具体限制。

考虑到如何体现清洁效果，在一个实施例中，清洁效果可以用清洁效率 CE 来表征。

由于硬地面和软地面的清洁难度不同，例如通常同一台清洁机器人对于地毯等软地面的清洁效率比地板等硬地面的清洁效率高。为了更好的体现清洁效果的提升，在一个实施例中，以真空吸尘器（包括手持吸尘器和清洁机器人）在较难清洁的软地面（如地毯）下的清洁效率 CE 进行论述：

首先，为了便于直观的理解手持吸尘器的清洁效果：该手持吸尘器对于非标准测试

地毯（例如满铺地毯）执行一遍清洁的 CE 值为 45%；该手持吸尘器对于标准测试地毯（例如威尔顿地毯）执行一遍清洁的 CE 值为 90%。

因此，本申请的清洁机器人的清洁效果与手持吸尘器的一遍清洁效果相当，即表明，该清洁机器人需要在同样的工作周期内，对非标准测试地毯进行清洁的 CE 值达到 45% 及以上，或者基本达到 45%（例如 25%）；或者对于标准测试地毯进行清洁的 CE 值达到 90% 及以上，或者基本达到 90%（例如 80%）。

针对如何提高清洁机器人的清洁效率 CE，使其与手持吸尘器的 CE 相当的问题，一方面，可以从与清洁效率 CE 的相关因素（例如起尘、吸尘等）出发考虑来进行提升；另一方面，可以通过提升清洁机器人单位面积能量投入（Energy Input per unit area, EI）来实现。

针对第一方面：

由于清洁效果与起尘效果、吸尘效果、清洁机器人的移动策略因素等相关，因此，便可以从起尘效果、吸尘效果以及移动策略的至少一个方向提高清洁效率 CE。

考虑到起尘效果与上述用于起尘的拍打机构有关，而吸尘效果与上述用于吸尘的吸尘机构有关、移动策略与上述用于带动清洁机器人移动的移动机构有关。

因此，为了提高清洁机器人的清洁效率，便可通过以下几种方式的至少一种来提升：

1、从起尘效果角度出发。

由于拍打机构通过拍打进行起尘，因此考虑从拍打机构对待清洁地面的拍打作用进行改善。

考虑到起尘效果与拍打机构的拍打频率、拍打方向、拍打力度、单次拍打接触待清洁表面的长度（简称单次拍打长度）等参数有关，因此可以从拍打机构的拍打频率、拍打方向、拍打力度、单次拍打长度等至少一个方面进行提升。

其中，拍打频率是指单位时间内对待清洁地面拍打的次数。

下面对拍打机构的上述参数分别说明如下：

A 拍打频率

考虑到拍打频率较低时，拍起的灰尘等垃圾量较少，因此，通过增大拍打频率有利于将更多的垃圾拍起，提高了起尘效果。

B 拍打方向

考虑到硬地面（例如地板、地砖等）的缝隙、软地面（例如地毯、地垫等）的材质对垃圾的吸附性较大，如果仅从一个方向拍打，可能并不能将这类垃圾拍打，影响清洁效果。因此，在一个实施例中，拍打方向至少包括第一方向和第二方向；优选的，第一方向与第二方向相反，通过从两个相反的方向拍打可以提高对硬地面的缝隙、地毯绒毛之间或地毯深处的垃圾的拍起，从而有利于提高起尘效果。

C 拍打力度

考虑到拍打力度较小，不利于将垃圾拍起，因此可通过增大拍打力度来提高起尘效果。

由于上述拍打力度通常不易通过直接测量得到，且如果直接测量需要增加额外的测量组件，导致成本增加。因此，本申请设计时考虑对拍打力度进行间接表征。

在一个实施例中，拍打力度可通过拍打机构的与待清洁地面接触的拍打工作头在待清洁地面产生的过盈度来表征，其中过盈度可以理解拍打工作头远离机身底盘的头部与待清洁地面的表面之间的距离。

当待清洁地面为地板等硬地面时，拍打工作头的远离机身底盘的头部与地板的表面有间隙，此时过盈度表示该间隙值，且以负值表示，例如过盈度为-1mm，则说明拍打工作头的远离机身底盘的头部与地板的表面存在间隙，且该间隙为1mm。

当待清洁地面为地毯等软地面时，拍打工作头的远离机身底盘的头部伸入到地毯绒毛顶端形成的表面内部的深度，此时过盈度表示该深度，且以正值表示，例如与地毯的表面有间隙，为正，表明深入表面（例如地毯绒毛形成的表面的内部），例如绒毛的长度为8mm，过盈度为4mm，则说明拍打工作头的远离机身底盘的头部伸入到地毯绒毛顶端形成的表面内部的深度为4mm。

需要说明的是，拍打力度越大，可能会导致拍打机构的磨损增大，维护和更换成本也会提高。因此，拍打力度应当控制在合理的范围。

#### D 单次拍打长度

考虑到单次拍打长度较短，拍起的垃圾较少，因此可通过增大单次拍打长度来提高起尘效果。

需要说明的是，单次拍打长度会影响清洁机器人的尺寸，也就是说，当设计的清洁机器人的尺寸确定时，单次拍打长度便需要考虑清洁机器人尺寸的限制。

在本申请的一个实施例中，拍打机构包括清洁滚刷。

当然，在其他实施例中，拍打机构还可以采用棍、棒、铲或其他物体，只要其能够起到对待清洁地面进行拍打的作用即可。

为了便于对拍打机构的上述于拍打相关的参数进行理解，下面以拍打机构为清洁滚刷，清洁滚刷包括刷体和位于所述刷体上的清洁部或清洁工作头（例如装设在刷体上的胶条、刷毛等刷头）为例对上述参数说明如下：

首先，拍打频率与清洁滚刷的转速、清洁滚刷的个数、清洁滚刷上接触待清洁地面的清洁部（例如刷头）的数量有关。

在一个实施例中，拍打次数约等于转速、滚刷个数、刷头数量的乘积。根据拍打频率与拍打次数互为倒数关系，便可以计算得到拍打频率。

为了提高拍打频率，可以通过以下一种方式或者其组合来实现：

- (a1) 提高清洁滚刷的转速；
- (a2) 增加清洁滚刷的个数；
- (a3) 增加清洁滚刷上刷头的数量。

因此，在本申请的一个实施例中，清洁机器人可以通过提高清洁滚刷的转速来提高拍打频率，从而提高起尘效果，进而有利于清洁效果的提升。

由于滚刷的转速与滚刷的（电机）功率有关，因此，滚刷的转速提升可通过提升滚刷的功率实现。

在一个实施方案中，滚刷的转速大于等于1200r/min。本申请的滚刷功率的范围为25-50W。优选的，滚刷功率为30W。

考虑到软地面与硬地面的清洁难度不同，在一个实施例中，当待清洁地面为硬地面或者当清洁机器人处于对硬地面进行清洁的硬地面清洁模式时，滚刷的功率为第一功率；当待清洁地面为软地面或者当清洁机器人处于对软地面进行清洁的软地面清洁模式时，滚刷功率为第二功率，其中，第一功率小于等于第二功率。

例如，第一功率的取值范围为20W-30W；第二功率的取值范围为25W-50W。

进一步的，第一功率小于第二功率。例如，第一功率为25W；第二功率为30W。

在本申请的另一实施例中，为了提高拍打频率，提升起尘效果，进而提高清洁效果，可对清洁滚刷的数量进行改进，例如清洁机器人采用双滚刷进行清洁，该双滚刷包括第一清洁滚刷和第二清洁滚刷，第一清洁滚刷和第二清洁滚刷作用于待清洁地面，将灰尘等垃圾拍起，以便吸尘机构的吸取。

为了实现对硬地面和软地面的清洁，且有利于清洁效果的进一步提升。在一个实施例中，该双滚刷中的其中一个清洁滚刷采用硬滚刷，另一个清洁滚刷采用毛滚刷；其中硬滚刷为橡胶滚刷，毛滚刷至少包括有刷毛；也就是说，双滚刷中，一个清洁滚刷采用橡胶滚刷；而另一个清洁滚刷可以采用包括刷毛的滚刷，例如仅有刷毛的纯毛滚刷或者既有橡胶又有刷毛的胶毛滚刷。

为了减少毛发缠绕，可以对清洁滚刷的设置位置进行改进，例如沿机身前进方向，硬滚刷设置在前，毛滚刷设置在后。

需要说明的是，第一清洁滚刷和第二清洁滚刷的转速可以相同。例如第一清洁滚刷和第二清洁滚刷的转速相等，且均大于等于 1500r/min。

当然，在其他实施例中，第一清洁滚刷与第二清洁滚刷转速也可不同，例如当第一清洁滚刷为硬滚刷，第二清洁滚刷为毛滚刷，位于机身前部的硬滚刷的转速可大于位于机身后部的毛滚刷的转速，以提高对地毯绒毛的拍打效果，有利于起尘。

在驱动第一清洁滚刷和第二清洁滚刷进行旋转时，可以选用两个滚刷电机分别驱动，也可以采用一个滚刷电机结合传动机构（如齿轮传动机构）对第一清洁滚刷和第二清洁滚刷进行驱动。考虑到成本问题，在一个实施例中，采用一个滚刷电机对第一清洁滚刷和第二清洁滚刷进行驱动。

在本申请的又一实施例中，还可以通过对清洁滚刷上刷头的数量进行改进，来提升拍打次数。

在一个实施方案中，刷头的数量范围为 3-8。

考虑到地毯与地板的清洁难度不同，在一个实施例中，毛滚刷的刷头数量应多于硬滚刷的刷头数量；例如毛滚刷的刷头数量的范围为 6-8；而硬滚刷的 3-5。进一步的，毛滚刷的刷头数量为 6；硬滚刷的刷头数量为 4。

其次，为了提高起尘效果，可以对清洁滚刷的拍打方向进行改进。

在一个实施例中，当清洁滚刷为一个时，为了提高起尘效果，控制清洁滚刷沿两个方向进行拍打，例如对于同一位置，清洁滚刷沿第一方向拍打后，进行换向，并沿换向后的第二方向再次拍打，其中第一方向与第二方向相反。

在一个实施例中，若清洁滚刷为两个时，两个清洁滚刷可以沿同一个方向拍打，例如均沿第一方向拍打，其中第一方向为朝向吸尘机构的吸尘口的方向，以便吸尘机构吸入。

为了提升清洁效果，进一步的，所述吸尘口位于第一清洁滚刷和第二清洁滚刷之间，第一清洁滚刷的旋转方向为第一方向，所述第二清洁滚刷的旋转方向为第二方向，其中，第一方向与第二方向相反，且第一方向和第二方向均朝向吸尘机构的吸尘口。

再次，为了提高起尘效果，可以对清洁滚刷的拍打力度进行改进，其中拍打力度以清洁滚刷上的刷头的过盈度来表征。

例如，当清洁滚刷为硬滚刷时，硬滚刷的过盈度的取值范围为 -2mm 至 4mm；而当清洁滚刷为毛滚刷时，毛滚刷的过盈度的取值范围为 0 至 6mm；

由于待清洁地面的类型（硬地面和软地面）不同，其过盈度也不同。例如，清洁滚刷在待清洁地面为硬地面（或清洁机器人处于硬地面清洁模式时）的过盈度小于清洁滚刷在待清洁地面为软地面（或清洁机器人处于软地面清洁模式时）的过盈度，其中清洁滚刷的类型相同。

由于清洁滚刷的材质不同，过盈度也不同。例如硬滚刷的过盈度小于毛滚刷的过盈度，其中待清洁地面的类型相同。

进一步的，当清洁滚刷为硬滚刷，刷头为橡胶时，硬滚刷在待清洁地面为硬地面（如地板）上的过盈度为-1mm，硬滚刷在待清洁地面为软地面（如地毯）上的过盈度为2mm；当清洁滚刷为毛滚刷时，毛滚刷在待清洁地面为硬地面（如地板）上的过盈度的为1mm，清洁滚刷在待清洁地面为软地面（如地毯）上的过盈度为4mm。

最后，为了提高起尘效果，可以对清洁滚刷的宽度（即单次拍打接触待清洁地面的长度）进行改进，其中清洁滚刷的宽度是指刷头或刷体在沿清洁滚刷的旋转轴线方向上的长度。

例如，在一个实施例中，刷头的长度与刷体的长度相等。

在一个实施例中，清洁滚刷的宽度范围为185mm~205mm。进一步的，清洁滚刷的宽度为195mm。

2、从吸尘效果角度出发。

吸尘机构通过吸力可以将待清洁地面上的垃圾吸起，从而对垃圾进行清洁，因此，可通过提高吸尘机构的吸力来提高吸尘效果，进而提升清洁效率。

考虑到吸尘机构的吸力与吸尘机构的风机功率相关，因此，在本申请的一个实施例中，可以通过改善吸尘机构的风机功率来提升吸尘效果。

在一个实施例中，风机的功率大于等于65W。

进一步的，风机的功率大于等于65W小于120W的风机。其中，风机在风机全开时进风口的流量的取值范围为0.7-0.9m<sup>3</sup>/min；风机在风机全堵时进风口处的静压在6.5~12Kpa之间。

在一个实施例中，风机的功率选用80W。

在一个实施例中，风机选用离心风机。其中，在离心风机的功率为80W时，该离心风机的真空度（风机全堵时风机进风口处的静压）的测试值约为8.2kPa；该离心风机在风机全开时进风口的流量的测试值约为0.72 m<sup>3</sup>/min。

在一个实施例中，该离心风机的体积约为50 cm<sup>3</sup>。

在另一个实施例中，风机选用混流风机。其中，在混流风机的功率为80W时，该混流风机的真空度（风机全堵时风机进风口处的静压）的测试值约为7.6kPa；该混流风机在风机全开时进风口的流量的测试值约为0.75 m<sup>3</sup>/min。

在一个实施例中，该混流风机的体积约为75cm<sup>3</sup>。

在本申请的另一实施例中，清洁机器人可采用大吸力的吸尘机构进行吸尘，其中大吸力的吸尘机构例如可通过较大功率的风机实现，这里的较大功率风机是指功率大于等于100W的风机。

其中，风机功率与真空度和流量有关，例如在一个实施例中，三者关系基本如下： $W$ （风机功率）= $P$ （真空度） $\times$  $Q$ （流量）；由该关系式可知，可以从真空度和流量两方面考虑，以得到需要的风机功率。即，对于同一风机功率，可选用高真空度、低流量的风

机，也可以选取高流量、低真空度的风机。这里的高流量是指风机进风口处的流量大于等于  $1.2\text{m}^3/\text{min}$ ，低流量则是指风机进风口处的流量小于  $1.2\text{m}^3/\text{min}$ ；高真空度是指风机全堵时风机进风口处的静压大于  $15\text{Kpa}$ ，低真空度是指风机全堵时风机进风口处的静压小于等于  $15\text{Kpa}$ 。

在一个实施例中，鉴于清洁机器人的尺寸、噪音等要求，风机的功率取值范围为  $100\text{W}\sim 200\text{W}$ ；优选的，风机的功率取值范围为  $100\text{W}\sim 150\text{W}$ ；进一步的，风机选用的功率为  $125\text{W}$ 。

在风机选型时，风机可选用高流量（风机进风口处的流量在  $1.2\sim 1.6\text{m}^3/\text{min}$  之间）、低真空度（风机全堵时风机进风口处的静压在  $10\sim 15\text{Kpa}$  之间）的风机；或者风机选用低流量（风机进风口处的流量在  $0.8\sim 1.2\text{m}^3/\text{min}$  之间）、高真空度（风机全堵时风机进风口处的静压在  $15\sim 20\text{Kpa}$  之间）的风机。

由气动方程可知，灰尘等的流动动力与气流的速度平方成正比，即与流量的平方成正比。故风机宜选用高流量的风机，这样吸尘效果较好。此外，考虑到真空度对灰尘的流动益处不大，为了节约能量，风机宜选用低真空度的风机。因此，风机选用高流量、低真空度的风机。

鉴于风机功率增大，风机的体积也会变大，因此需要控制风机的体积或者风机与清洁机器人的体积占比。在一个实施例中，风机的体积的取值范围为  $40\text{cm}^3\sim 100\text{cm}^3$ 。

进一步的，风机的体积的取值范围为  $50\text{cm}^3\sim 90\text{cm}^3$ 。

在一个实施例中，清洁机器人的体积的取值范围为  $7000\sim 100\text{cm}^3$ 。

进一步的，清洁机器人的体积的取值范围为  $8000\sim 10000\text{cm}^3$ 。

在一个实施例中，风机体积与清洁机器人的整机体积的比值为  $0.005\sim 0.01$ 。

为了控制清洁机器人的体积，可以对风机的安装位置进行改进。在一个实施例中，风机所在位置处的底盘较低。即风机所在位置处的底盘高度低于清洁机器人的机身未设置风机的其他位置的底盘高度。其中，底盘高度是指相对于水平面的高度。

在一个实施例中，风机所在位置处的底盘高度为  $8\sim 12\text{mm}$ ，清洁机器人的机身未设置风机的其他位置的底盘高度为  $12\sim 18\text{mm}$ 。

进一步的，风机所在位置处的底盘高度为  $10\text{mm}$ ，清洁机器人的机身未设置风机的其他位置的底盘高度为  $15\text{mm}$ 。

考虑到风机的功率增大，产生的噪音也会有所增大，因此，风机选用大功率、低噪音的风机。

### 3、从移动策略角度出发来提高起尘效果和/或吸尘效果。

考虑到较低移动速度，可以增加拍打机构单位时间内对待清洁地面的拍打次数，尤其是每簇地毯纤维或绒毛拍打的次数，从而提高起尘效果。

考虑到过快的移动速度，吸尘机构在待清洁地面的每个位置停留的时间较短，尤其不利于对每簇地毯纤维或绒毛的吸取，从而影响吸尘效果。因此，可以通过改善移动速度来提升吸尘效果。

在一个实施例中，可通过控制清洁机器人的移动速度来控制单位时间的移动距离或者单位时间的清洁面积，例如以较小的移动速度，如以  $0.1\text{m/s}\sim 0.2\text{m/s}$  的移动速度，对待清洁地面进行清洁，尤其是降低清洁机器人将在地毯等软地面上的移动速度，来提高起

尘效果和/或吸尘效果。

为了提高清洁效率，还可通过控制清洁机器人的吸尘机构（例如风机）的功率与起尘机构（例如滚刷）的功率之和相对于移动速度的比值来实现。

在一个实施例中，吸尘机构（例如风机）的功率的取值范围为 65-150W；进一步的，吸尘机构（例如风机）的功率的取值范围为 80-120W。

在一个实施例中，起尘机构（例如滚刷）的功率的取值范围为 25-45W。进一步的，起尘机构（例如滚刷）的功率的取值范围为 30-40W。

在一个实施例中，清洁机器人的吸尘机构（例如风机）与起尘机构（例如滚刷）的功率之和与移动速度的比值至少为  $90\text{W}/0.2\text{m/s}=45\text{J/m}$ 。

为了提高清洁效率，还可通过控制清洁机器人的功率相对于移动速度的比值来实现。

在一个实施例中，清洁机器人的功率的取值范围为 100-160W；进一步的，清洁机器人的功率的取值范围为 120-135W。

在一个实施例中，清洁机器人的功率与移动速度的比值至少为  $100\text{W}/0.2\text{m/s}=50\text{J/m}$ 。

考虑到移动速度降低会影响清洁机器人的工作效率，故清洁机器人的移动速度不能太小；而移动速度增大，又会降低待清洁地面被拍打的次数或吸尘效果，影响清洁机器人的清洁效果，故清洁机器人的移动速度也不能太大。

为了兼顾清洁效果和工作效率，需要将清洁机器人的移动速度控制在一定范围内。在一个实施例中，移动速度的取值范围为 0.12-0.18m/s。

鉴于移动速度与移动机构的驱动电机功率有关，因此通过调节驱动电机的功率，使得清洁机器人以一满足要求的移动速度移动。

在本申请的一个实施例中，驱动电机的功率的取值范围为 4-6W。

因此，为了提高清洁效率，还可以通过控制清洁机器人的功率相对于驱动电机的功率的比值，或者，控制吸尘机构（例如风机）的功率与起尘机构（例如滚刷）的功率之和相对于驱动电机的功率的比值。

在一个实施例中，清洁机器人的功率的取值范围为 105-220W。

进一步的，清洁机器人的功率的取值范围为 130-200W。

在一个实施例中，清洁机器人的功率与驱动电机的功率的比至少为 17；或者，吸尘机构（例如风机）的功率与起尘机构（例如滚刷）的功率之和与驱动电机的功率的比大于等于 15。

考虑到硬地面和软地面的清理难度不同，因此，可控制清洁机器人的移动速度不同。在一个实施例中，清洁机器人在硬地面清洁模式具有第一移动速度，清洁机器人在软地面清洁模式具有第二移动速度，其中，第一移动速度大于等于第二移动速度。

例如，第一移动速度的取值范围为 0.24-0.36m/s；第二移动速度的取值范围为 0.12-0.18m/s；第一移动速度为 0.3m/s。

第二移动速度移动速度为 0.15m/s。

在一个实施例中，清洁机器人的单遍清洁效率与手持吸尘器的一遍清洁效率相当。

换言之，清洁机器人采取单遍清洁策略，即清洁机器人针对待清洁地面整个区域执行一遍清洁的工作方式，将清洁机器人的清洁效果直接做到与手持吸尘器的一遍清洁效果相当的程度。

在一个实施例中，针对地毯类型为标准测试地毯（例如威尔顿地毯），清洁机器人的单遍 CE 的取值范围为大于等于 80%；进一步的，单遍 CE 的取值范围为 80%~95%；优选地，单遍 CE 值范围为 85%~90%。

针对于非标准测试地毯（例如满铺地毯），单遍 CE 值范围为大于等于 25%，进一步的，单遍 CE 值范围为 35%~70%；优选地，单遍的清洁效率 CE 值范围为 50%~60%。

即，该清洁机器人的单遍清洁效率能够做到与手持吸尘器相当的程度。

由上可知，同一台清洁机器人，对于不同的地毯，清洁效果也是不同的；例如当同一台清洁机器人在非标准测试地毯的清洁效率为 25%；而该清洁机器人可在标准测试地毯的清洁效率达到 80%；当然也可以以其中较难以清理的地毯（例如非标准测试地毯）为准确定的清洁效率，则对其他的地毯（如标准测试地毯）清洁效率会更好。

需要指出的是，申请人设计的清洁机器人在提高清洁效率的同时，也要保证通过性，例如清洁机器人可以对家具的下方进行清洁；

在一个实施例中，清洁机器人的高度的取值范围为 95~115mm。进一步的，清洁机器人的高度的取值范围为 105~110mm。

在一个实施例中，清洁机器人的体积的取值范围为 7000-11000cm<sup>3</sup>。进一步的，清洁机器人的体积的取值范围为 8000-10000cm<sup>3</sup>。

因此，在一个实施例中，对于标准测试地毯，所述清洁机器人的清洁效率 CE 与清洁机器人的高度的比大于等于 7/m (80%/95mm)；或者，所述清洁机器人的清洁效率 CE 与清洁机器人的体积的比值大于等于 80%/11000cm<sup>3</sup>=72.7/m<sup>3</sup>。

对于非标准测试地毯，所述清洁机器人的清洁效率 CE 与清洁机器人的高度的比大于等于 2.2/m；或者，所述清洁机器人的清洁效率与清洁机器人的体积的比值大于 22.7/m<sup>3</sup>。

在一个实施例中，清洁机器人的功率的取值范围为 100W-200W。进一步的，清洁机器人的功率的取值范围为 120W-180W。

当然，在提高清洁机器人的清洁效率的同时，也要控制清洁机器人的功耗，提高用户体验。在本申请的一个实施例中，对于标准测试地毯，清洁机器人的清洁效率 CE 与清洁机器人的功率的比大于等于 80%/200W=0.004/W。

对于非标准测试地毯，清洁机器人的清洁效率 CE 与清洁机器人的功率的比大于等于 0.00125/W。

针对第二方面：

本公开还可通过提升单位面积的能量投入来提升清洁效率 CE。

上述的单位面积能量投入 EI 是指清洁机器人在每单位清洁面积上所投入的能量。其中，投入的能量与清洁机器人的功率 P0 和清洁的时间 t 有关，而清洁机器人的功率 P0 与吸尘机构（例如风机）的功率 p1、拍打机构（例如滚刷）的功率 p2、移动机构（例如驱动电机）的功率 p3、其它部件的功率 p4 等有关，清洁面积 S 与清洁机器人的移动速度 v、清洁的时间 t、拍打机构单次拍打接触待清洁地面的长度（例如滚刷的宽度）B 有关。

在一个实施例中，上述参数的关系例如可以是：

$$EI=P_0t/S=(p_1+p_2+p_3+p_4)t/(vt \times kB) \approx (p_1+p_2+p_3)t/(vt \times kB) = (p_1+p_2+p_3)/(v \times kB)。$$

其中  $k$  为非重叠系数，用于表征滚刷之间（尤其是多滚刷时）清洁面积是否有重叠，且排除重叠量后的非重叠量。

需要指出的是，由于  $p_4$  通常为定值，且相对于  $p_1+p_2+p_3$  的和较小，因此上式中为了便于计算，故省略了  $p_4$ 。

由上式可以看出， $EI$  与吸尘机构（例如风机）的功率  $p_1$ 、拍打机构（例如滚刷）的功率  $p_2$ 、移动机构（例如用于驱动驱动轮的驱动电机）的功率  $p_3$ 、移动速度  $v$ 、单次拍打接触待清洁地面的长度  $B$  等机器自身参数有关，与地毯类型等测试条件是无关系的，因此  $EI$  可以更直观的体现清洁效率  $CE$ ，从而对清洁效果进行表征。

需要说明的是，在其他实施方式中，每遍的清洁效果也可以以效能比来表征；效能比用于表征清洁效率和单位面积能量投入的比值，例如效能比  $r$ =清洁效率  $CE$ /单位面积能量投入  $EI$ ；因此，根据每次清洁效率和单位面积能量投入的相应取值范围，便可以得到每次的效能比，对此，本实施例不做过多赘述。

此外，可以理解的是，当滚刷为 1 个时，不存在清洁面积重叠，故  $k$  值为 1。

在一个实施例中，清洁机器人的单遍单位面积能量投入  $EI$  的范围大于等于  $4000 \text{ J/m}^2$ ；进一步的，单位面积能量投入范围为  $4000-6000 \text{ J/m}^2$ ；优选地，单位面积能量投入的取值范围为： $4500-5500 \text{ J/m}^2$ 。

为了便于理解，下面以风机功率为  $80 \text{ W}$ ，滚刷功率为  $30 \text{ W}$ ，驱动电机的功率为  $5 \text{ W}$ ，滚刷宽度为  $195 \text{ mm}=0.195 \text{ m}$ ，滚刷数量为 2，两滚刷清洁面积重叠  $20\%$ ，移动速度为  $0.15 \text{ m/s}$  时为例，对单位面积能量投入的计算过程进行简要说明：

其中，单位时间清扫面积  $S$  可通过以下公式计算： $0.195 \times 0.15 \times (1-20\%) \times 60=1.4 \text{ m}^2/\text{min}$ ；

单位面积能量投入： $EI \approx (80+30+5) / 60 / 1.4=1.4 \text{ Wh/m}^2=5040 \text{ J/m}^2$ 。

其中，单位面积消耗风机能量为  $80/60/1.37=0.974 \text{ Wh/m}^2$ 。

当然，为了精确计算单位面积投入，也可将  $p_4$  考虑进去，这里以清洁机器人其它部件的功率之和为  $15 \text{ W}$ ；则单位面积能量投入： $EI=(80+30+5+15) / 60 / 1.4=1.6 \text{ Wh/m}^2$ 。

在一个实施例中，清洁机器人的单遍单位面积能量投入  $EI$  的范围大于等于  $5500 \text{ J/m}^2$ ；进一步的，单位面积能量投入范围为  $5500-8500 \text{ J/m}^2$ ；优选地，单位面积能量投入的取值范围为： $6000-8000 \text{ J/m}^2$ 。

下面以风机功率为  $125 \text{ W}$ ，滚刷功率为  $30 \text{ W}$ ，驱动电机的功率为  $5 \text{ W}$  滚刷宽度为  $190 \text{ mm}=0.19 \text{ m}$ ，且滚刷数量为 2，两滚刷清洁面积重叠  $20\%$ ，移动速度为  $0.15 \text{ m/s}$  时为例，对单位面积能量投入的计算过程进行简要说明：

其中，单位时间清扫面积  $S$  可通过以下公式计算： $0.19 \times 0.15 \times (1-20\%) \times 60=1.37 \text{ m}^2/\text{min}$ ；

单位面积能量投入： $EI \approx (125+30+5) / 60 / 1.37=1.95 \text{ Wh/m}^2=7000 \text{ J/m}^2$ 。

当然，为了精确计算单位面积投入，也可将  $p_4$  考虑进去，这里以清洁机器人其它部件的功率之和为  $20 \text{ W}$ ，则单位面积能量投入： $EI=(125+30+5+20) / 60 / 1.4=2.14 \text{ Wh/m}^2$ 。

在一个实施例中，清洁机器人的高度的取值范围为  $95-115 \text{ mm}$ 。进一步的，清洁机器人的高度的取值范围为  $105-110 \text{ mm}$ 。

在一个实施例中，清洁机器人的体积的取值范围为  $7000-11000 \text{ cm}^3$ 。进一步的，清洁

机器人的体积的取值范围为 8000-10000cm<sup>3</sup>。

申请人设计的清洁机器人在提高清洁效率的同时，也要保证通过性，例如清洁机器人可以对家具下面进行清洁；因此，在一个实施例中，所述清洁机器人的单位面积能量投入与清洁机器人的高度的比大于等于 4000/0.095J/m<sup>3</sup>（即 11.7Wh/m<sup>3</sup>）；或者，所述清洁机器人的单位面积能量投入与清洁机器人的体积的比值大于等于 4000/0.007J/m<sup>5</sup>（即 158.7Wh/m<sup>5</sup>）。

针对如何提高清洁机器人的单位面积能量投入 EI 的问题，由上式可知，可通过以下几种方式的至少一种来提升：

1) 从拍打机构的功率出发。

考虑到拍打机构的功率会影响起尘效果，而起尘效果与拍打机构的拍打频率、拍打方向、拍打力度、单次拍打接触待清洁表面的长度等参数有关，因此可以从拍打机构的拍打频率、拍打方向、拍打力度、单次拍打待清洁表面接触的长度（简称单次拍打长度）等至少一个影响拍打机构的功率方面进行提升起尘效果。也就是说，将拍打机构的功率投入于上述拍打频率、拍打力度、拍打方向、单次拍打待清洁表面接触的长度等方面；可以理解的是，拍打方向（例如换向拍打或者至少两个方向拍打）可影响拍打频率，因此可间接影响拍打机构的功率。

在本申请的一个实施例中，拍打机构采用清洁滚刷。

下面以拍打机构采用清洁滚刷，清洁滚刷包括刷体和位于所述刷体上的清洁部或清洁工作头为例对上述参数进行简要说明：

其中，拍打频率与清洁滚刷的转速、清洁滚刷的个数、清洁滚刷上接触待清洁地面的刷头数量有关。

在一个实施例中，拍打频率约等于转速、滚刷个数、刷头数量的乘积的倒数。

为了增大拍打次数，从而提高拍打频率，可以通过以下一种方式或者其组合来实现：提高清洁滚刷的转速、增加清洁滚刷的个数或增加清洁滚刷上刷头的数量。

在本申请的一个实施例中，清洁机器人可以通过提高清洁滚刷的转速来提高拍打频率，从而提高起尘效果。

在一个实施方案中，滚刷的转速大于等于 1200r/min。进一步的，滚刷的转速的取值范围为 1200-1900 r/min。

为了达到上述转速，在一个实施例中，本申请的滚刷的功率的取值范围为 25-45W。优选的，滚刷功率为 30-35W。

在本申请的另一实施例中，为了提高拍打频率，提升起尘效果，可对清洁滚刷的数量进行改进，例如清洁机器人采用双滚刷进行清洁，该双滚刷包括第一清洁滚刷和第二清洁滚刷，第一清洁滚刷和第二清洁滚刷作用于待清洁地面，将灰尘等垃圾拍起，以便吸尘机构的吸取。

需要说明的是，第一清洁滚刷和第二清洁滚刷的转速可以相同。例如第一清洁滚刷和第二清洁滚刷的转速相等，且均大于等于 1500r/min。

当然，在其他实施例中，第一清洁滚刷与第二清洁滚刷转速也可不同，例如当第一清洁滚刷为硬滚刷，第二清洁滚刷为毛滚刷，位于机身前部的硬滚刷的转速可大于位于机身后部的毛滚刷的转速，以提高对地毯绒毛的拍打效果，有利于起尘。

在本申请的又一实施例中，还可以通过对清洁滚刷上刷头的数量进行改进，来提升拍打次数。

在一个实施方案中，刷头的数量范围为 3-8。

考虑到地毯与地板的清洁难度不同，在一个实施例中，毛滚刷的刷头数量应多于硬滚刷的刷头数量；例如毛滚刷的刷头数量的范围为 6-8；而硬滚刷的 3-5。进一步的，毛滚刷的刷头数量为 6；硬滚刷的刷头数量为 4。

为了提高起尘效果，可对清洁滚刷的拍打方向进行改进。

例如，当清洁滚刷仅为一个时，可控制清洁滚刷沿两个方向进行拍打来提高起尘效果，例如对于同一位置，清洁滚刷沿第一方向拍打后，进行换向，并沿换向后的第二方向再次拍打，其中第一方向与第二方向相反。

当清洁滚刷为两个时，将机身底部的吸尘口设置在两个清洁滚刷之间，其中一个清洁滚刷的旋转方向为第一方向，另一个清洁滚刷的旋转方向为与第一方向相反的方向，其中第一方向和第二方向均朝向吸尘口。

再次，为了增加起尘，可对拍打力度进行改进，由于拍打力度不易测量得到，故拍打力度以清洁滚刷上的刷头的过盈度来表征。

例如，当清洁滚刷为硬滚刷时，硬滚刷的过盈度的取值范围为 -2mm 至 4mm；而当清洁滚刷为毛滚刷时，毛滚刷的过盈度的取值范围为 0 至 6mm；

其中，当待清洁表面为硬地面时，硬滚刷的过盈度的取值范围为 -2mm 至 -0.5mm；当清洁滚刷为毛滚刷时，毛滚刷的过盈度的取值范围为 0.5 至 1.5mm。

进一步的，当待清洁表面为软地面时，硬滚刷的过盈度的取值范围为 1.5mm 至 2.5mm；毛滚刷的过盈度的取值范围为 3 至 5mm；

可以理解的是拍打力度越大，拍打机构的功率也会增大。

由于待清洁地面的类型不同，过盈度也是不同的。例如，以同一类型的清洁滚刷为例，该清洁滚刷在待清洁地面为硬地面的过盈度小于该清洁滚刷在待清洁地面为软地面的过盈度

考虑到清洁滚刷的材质不同，过盈度也不同。例如，在待清洁地面的类型相同的情况下，硬滚刷的过盈度小于毛滚刷的过盈度。

在一个实施例中，当清洁滚刷为硬滚刷，刷头为橡胶时，硬滚刷在待清洁地面为硬地面（如地板）上的过盈度为 -2mm，硬滚刷在待清洁地面为软地面（如地毯）上的过盈度为 4mm；当清洁滚刷为毛滚刷时，毛滚刷在待清洁地面为硬地面（如地板）上的过盈度的为 0mm，清洁滚刷在待清洁地面为软地面（如地毯）上的过盈度为 6mm。

最后，为了提高起尘效果，可以对清洁滚刷的宽度（即单次拍打接触待清洁地面的长度）进行改进，其中清洁滚刷的宽度是指刷头或刷体在沿清洁滚刷的旋转轴线方向上的长度。

例如，在一个实施例中，刷头的长度与刷体的长度相等。

在一个实施例中，清洁滚刷的宽度范围为 185mm~205mm。进一步的，清洁滚刷的宽度为 190mm-195mm。

2) 从吸尘机构的功率出发。

在一个实施例中，吸尘机构包括风机，因此，可通过改善风机功率提升吸尘效果。

在一个实施例中，风机的功率大于等于 65W。

进一步的，风机的功率大于等于 65W 小于 120W 的风机。其中，风机在风机全开时

进风口的流量的取值范围为  $0.7-0.9\text{m}^3/\text{min}$ ；风机在风机全开时进风口的流量的取值范围为  $0.7-0.9\text{m}^3/\text{min}$ ；风机在风机全堵时进风口处的静压在  $6.5\sim 12\text{Kpa}$  之间。

在一个实施例中，风机的功率选用  $80\text{W}$ 。

在一个实施例中，风机选用离心风机。其中，在离心风机的功率为  $80\text{W}$  时，该离心风机的真空度（风机全堵时风机进风口处的静压）的测试值约为  $8.2\text{kPa}$ ；该离心风机在风机全开时进风口的流量的测试值约为  $0.72\text{m}^3/\text{min}$ 。

在一个实施例中，该离心风机的体积约为  $50\text{cm}^3$ 。

在另一个实施例中，风机选用混流风机。其中，在混流风机的功率为  $80\text{W}$  时，该混流风机的真空度（风机全堵时风机进风口处的静压）的测试值约为  $7.6\text{kPa}$ ；该混流风机在风机全开时进风口的流量的测试值约为  $0.75\text{m}^3/\text{min}$ 。

在一个实施例中，该混流风机的体积约为  $75\text{cm}^3$ 。

在本申请的另一实施例中，清洁机器人可采用较大功率的风机，这里的较大功率风机是指功率大于等于  $100\text{W}$  的风机。

其中，风机功率与真空度和流量有关，例如在一个实施例中，三者关系基本如下： $W=P\times Q$ ；由该式可知，可从真空度和流量两方面考虑，以得到需要的风机功率。即，对于同一风机功率，可选用高真空度、低流量的风机，也可以选取高流量、低真空度的风机。这里的高流量是指风机进风口处的流量大于等于  $1.2\text{m}^3/\text{min}$ ，低流量则是指风机进风口处的流量小于  $1.2\text{m}^3/\text{min}$ ；高真空度是指风机全堵时风机进风口处的静压大于  $15\text{Kpa}$ ，低真空度是指风机全堵时风机进风口处的静压小于等于  $15\text{Kpa}$ 。

在一个实施例中，鉴于清洁机器人的尺寸、噪音等要求，风机的功率取值范围为  $100\text{W}\sim 200\text{W}$ ；优选的，风机的功率取值范围为  $100\text{W}\sim 150\text{W}$ ；进一步的，风机选用的功率为  $125\text{W}$ 。

在风机选型时，风机可选用高流量（风机进风口处的流量在  $1.2\sim 1.6\text{m}^3/\text{min}$  之间）、低真空度（风机全堵时风机进风口处的静压在  $10\sim 15\text{Kpa}$  之间）的风机；或者风机选用低流量（风机进风口处的流量在  $0.8\sim 1.2\text{m}^3/\text{min}$  之间）、高真空度（风机全堵时风机进风口处的静压在  $15\sim 20\text{Kpa}$  之间）的风机。

由气动方程可知，灰尘等的流动动力与流量的平方成正比。为了提高吸尘效果，风机宜选用高流量的风机。此外，鉴于真空度对灰尘的流动益处不大，风机宜选用低真空度的风机，可以节约能量。因此，本公开的一个实施例中，风机选用高流量、低真空度的风机。

需要指出地是，考虑到吸尘机构的功率影响吸尘效果，因此，可通过提高吸尘机构的功率来提高吸尘效果。

鉴于风机功率增大，风机的体积也会变大，因此需要控制风机的体积或者风机与清洁机器人的体积占比。在一个实施例中，风机的体积的取值范围为  $40\text{cm}^3-100\text{cm}^3$ 。

进一步的，风机的体积的取值范围为  $50\text{cm}^3-90\text{cm}^3$ 。

在一个实施例中，清洁机器人的体积的取值范围为  $7000-11000\text{cm}^3$ 。

进一步的，清洁机器人的体积的取值范围为  $8000-10000\text{cm}^3$ 。

在一个实施例中，风机体积与清洁机器人的整机体积的比值为  $0.005-0.01$ 。

针对如何控制清洁机器人的体积，在一个实施例中，可以对风机的安装位置进行改

进。例如，将风机所在位置处的底盘做低。使得，风机所在位置处的底盘高度低于清洁机器人的机身未设置风机的其他位置的底盘高度。其中，底盘高度是指相对于水平面的高度。

在一个实施例中，风机所在位置处的底盘高度为 8-12mm，清洁机器人的机身未设置风机的其他位置的底盘高度为 12-18mm。

进一步的，风机所在位置处的底盘高度为 10mm，清洁机器人的机身未设置风机的其他位置的底盘高度为 15mm。

鉴于风机的功率增大，可能产生的噪音问题，因此，在风机选型时，风机可采用大功率、低噪音的风机。

### 3) 从移动机构的功率出发。

考虑到移动机构的功率会影响起尘效果和/或吸尘效果；而起尘效果和/或吸尘效果与移动机构的驱动电机转速等参数有关，而驱动电机的转速会影响移动速度的不同。因此可以从移动速度等影响移动机构的功率方面考虑来进行提升起尘效果和/或吸尘效果。也就是说，将移动机构的功率投入于移动速度等方面；可以理解的是，当移动速度较低时，可以增加拍打机构单位时间内对待清洁地面的拍打次数，尤其是对软地面（如地毯）的每簇纤维或绒毛拍打的次数，从而提高起尘效果。

而当移动速度过快时，吸尘机构在待清洁地面的每个吸取位置停留的时间较短，尤其不利于对地毯每簇纤维或绒毛粘附灰尘的吸取，影响吸尘效果。因此，便可以通过改善移动速度来提升吸尘效果。

在一个实施例中，可通过控制清洁机器人的移动速度来控制单位时间的移动距离或者单位时间的清洁面积，例如以较小的移动速度，如以 0.1m/s-0.2m/s 的移动速度，对待清洁地面进行清洁，尤其是降低清洁机器人将在地毯等软地面上的移动速度，来提高起尘效果和/或吸尘效果。

在一个实施例中，清洁机器人的功率的取值范围为 100-250W。

进一步的，清洁机器人的功率的取值范围为 100-200W。

在一个实施例中，风机的功率的取值范围为 65-120W。进一步的，风机的功率范围为 80-100W。

在一个实施例中，滚刷的功率的取值范围为 25-50W，进一步的，风机的功率为 30-35W。

在一个实施例中，风机的功率与滚刷的功率之和的取值范围为 90-170W。

进一步的，风机的功率与滚刷的功率之和的取值范围为 110-135W。

为了提高单位面积能量投入，还可通过控制清洁机器人的风机与滚刷的功率之和相对于移动速度的比值来实现。在一个实施例中，清洁机器人的风机与滚刷的功率之和相对于移动速度的比值至少为 45J/m。

为了提高单位面积能量投入，还可通过控制清洁机器人的功率相对于移动速度的比值来实现。在一个实施例中，清洁机器人的风机与滚刷的功率之和相对于移动速度的比值至少为 50J/m。

考虑到移动速度降低会影响清洁机器人的工作效率，故清洁机器人的移动速度不能太小；而移动速度增大，又会降低待清洁地面被拍打的次数或吸尘效果，影响清洁机器人的清洁效果，故清洁机器人的移动速度也不能太大。

为了兼顾清洁效果和工作效率，需要将清洁机器人清洁机器人的移动速度控制在一

定范围内。在一个实施例中，移动速度的取值范围为 0.12-0.18m/s。进一步的，移动速度取值为 0.15m/s。

鉴于移动速度与移动机构的驱动电机功率有关，因此通过调节驱动电机的功率，使得清洁机器人以一满足要求的移动速度移动。

在本申请的一个实施例中，驱动电机的功率的取值范围为 4W-6W。进一步的，所述驱动电机的功率为 5W。

在一个实施例中，清洁机器人的功率的取值范围为 100-250W。

进一步的，清洁机器人的功率的取值范围为 100-200W。

在一个实施例中，风机的功率的取值范围为 65-150W。进一步的，风机的功率范围为 100-120W。

在一个实施例中，滚刷的功率的取值范围为 25-50W，进一步的，风机的功率为 30-35W。

在一个实施例中，风机的功率与滚刷的功率之和的取值范围为 90-200W。

进一步的，风机的功率与滚刷的功率之和的取值范围为 130-155W。

因此，为了提高单位面积能量投入，还可以通过控制清洁机器人的功率相对于驱动电机的功率的比值至少为  $100/6=17$ ；或者，控制风机与滚刷的功率之和相对于驱动电机的功率的比值至少为  $90/6=15$ 。

考虑到硬地面和软地面的清理难度不同，因此，可控制清洁机器人的移动速度不同。在一个实施例中，清洁机器人在硬地面清洁模式下的移动速度大于等于清洁机器人在软地面清洁模式下的移动速度。

在一个实施例中，清洁机器人在硬地面清洁模式下的移动速度的取值范围为 0.2m/s-0.4m/s；清洁机器人在软地面清洁模式下的移动速度的取值范围为 0.1m/s-0.2m/s。

例如，清洁机器人在硬地面清洁模式下的移动速度为 0.3m/s。

清洁机器人在软地面清洁模式下的移动速度移动速度为 0.15m/s。

本公开通过上述至少一种提升手段提升清洁效果，使得该清洁机器人的清洁效果比传统的清洁机器人的清洁效果好，进而使得其与手持吸尘器的清洁效果相当。

进一步的，通过上述提升手段的结合，比仅依靠单一手段提升的效果好一些。例如通过风纪

由上文可知，清洁机器人的清洁效果与风机、滚刷、移动机构等部件密切相关，因此，当风机功率增大时或滚刷转速变大（意味着滚刷的功率增大），这就对清洁机器人的供电机构提出了更高的要求；而清洁机器人的移动速度降低，也会导致相对于以较高速度对同一面积待清洁面积的清洁时间增加，也对供电机构提出了更高的要求。

综上，为了适应清洁效果的提升，需要对供电机构进行改进。

在一个实施例中，为了满足清洁机器人的续航需求，一方面对电池的容量提出了要求，例如电池充 1 次电便可以支撑清洁机器人对不小于大面积（例如不小于  $60\text{m}^2$ ）的待清洁地面清洁 1 遍。因此，需要对电池进行改进，比如采用更高容量的电池来对清洁机器人进行供电，从而提升清洁机器人的续航能力，减少充电次数。

在一个实施例中，清洁机器人的功率的取值范围为 100-200W。

在一个实施例中，清洁机器人的体积的取值范围为  $7000-10000\text{cm}^3$ 。

在一个实施例中，清洁机器人的重量的取值范围为 4kg-6kg。

在一个实施例中，电池的容量不低于 140Wh，或者，电池的容量与清洁机器人的功率的比值不小于 2500 J/W。

由于电池的容量影响电池的体积和重量，为了保证续航，在一个实施例中，电池的重量大于等于 640g，或者，电池的重量与清洁机器人的重量的比值大于等于 0.10。

在一个实施例中，电池的体积大于等于 400cm<sup>3</sup>；或者，电池的体积与清洁机器人的体积的比值大于等于 0.04。

鉴于电池的体积和重量会随着电池容量增大而增大，从而对清洁机器人的体积和重量产生影响，不利于清洁机器人的小型化（通过性）和轻量化设计需求，因此，为了满足清洁机器人的设计需求，电池的容量也不能太大。

在一个实施例中，电池的容量不大于 200Wh；或者，电池的容量与清洁机器人的功率的比值不大于 7200 J/W。

由于电池的容量影响电池的体积和重量，为了保证续航，在一个实施例中，电池的重量小于等于 960g，或者，电池的重量与清洁机器人的重量的比值小于等于 0.24。

在一个实施例中，电池的体积小于等于 600cm<sup>3</sup>；或者，电池的体积与清洁机器人的体积的比值大于等于 0.086。

此外，随着电池容量的增大，电池所占的体积（简称电池的体积）也会增大，而清洁机器人并不能做得太大或太高，否则影响通过性，因此，需要控制电池的容量与清洁机器人的体积的比例，或者，控制电池的容量与清洁机器人的高度的比例，或者控制电池的体积与清洁机器人的体积的比例。

为了兼顾续航、清洁机器人的通过性和轻量化设计需求，在一个实施例中，电池的容量为 140-200Wh。进一步的，电池的容量为 160-180Wh。具体的，电池的容量为 170Wh。

在一个实施例中，电池的体积为 400-600cm<sup>3</sup>；进一步的，电池的体积为 500cm<sup>3</sup>。

在一个实施例中，清洁机器人的体积为 7000-10000 cm<sup>3</sup>；进一步的，清洁机器人的体积为 7500 -8000cm<sup>3</sup>。

在一个实施例中，清洁机器人的高度为 95-115mm；进一步的，清洁机器人的高度为 105~110mm。

在一个实施例中，电池的体积与清洁机器人的体积的比值的范围约为 1/25-1/15。

在一个实施例中，电池的容量与清洁机器人的体积的比值的范围约为 0.017-0.024Wh/ cm<sup>3</sup>。

在一个实施例中，电池的容量与清洁机器人的高度的比值的范围约为 1.2-2.1Wh/mm。

考虑到电池容量越大，电池体积增大，为了使清洁机器人能够容纳更大容量的电池，且不影响通过性，另一方面，可以对电池的布局进行改进，例如呈柱状的电池，沿竖直方向安装在清洁机器人的机身上，其中，竖直方向是指电池的轴线垂直于水平面。

通常清洁机器人采用的电池的容量有限，若电池容量变大或翻倍，则需要增加电池的数量，为了使体积基本不变或略有增大的清洁机器人能够容纳更多的电池，可以对多个电池的排布进行改善，例如呈柱状的电池，沿竖直方向并排排布在清洁机器人的机身上，其中，竖直方向是指电池的轴线垂直于水平面。

考虑到电池的重量通常会随电池的容量增大而增大，而清洁机器人不能太重，否则影响用户体验，因此，设计时需要控制对电池占清洁机器人重量的百分比进行控制或者对电

池容量占清洁机器人重量的百分比进行控制。

在一个实施例中，电池的容量为 140-200Wh。进一步的，电池的容量为 160-180Wh。具体的，电池的容量为 170Wh。

在一个实施例中，电池的重量为 640g-960g。进一步的，电池的重量为 700-900g。具体的电池的重量为 800g。

在一个实施例中，清洁机器人的重量为 4kg-6kg。进一步的，电池的重量为 5kg。

在一个实施例中，电池的容量与清洁机器人的重量的比例范围为 33-35。

在一个实施例中，电池的重量相对于清洁机器人的重量的比例为 0.10-0.24。

另一方面，电池的续航能力与电池的寿命相关。例如电池的容量增大，充 1 次电可以满足对大面积的待清洁面积清洁 1 遍，这样就减少了清洁机器人的充电次数，因此电池的寿命要求便相应降低。电池的寿命可以以电池充放电寿命或者电池循环次数（又称为可充电次数）表征；为了便于理解电池充放电寿命，在一个实施例中，所述电池容量为 160Wh（瓦特小时）；电池的寿命以电池充放电寿命表征，此时电池充放电寿命为由于电池损耗，电池容量下降到 128Wh 时的使用时长。

在一个实施例中，电池寿命以电池循环次数表征，在一个实施例中，在大功率充电和大功率放电条件下，电池的电池循环次数约为 640-960 次，上述的大功率指功率大于等于 100W。

需要指出的是，在设计时，清洁机器人的体积（或重量）应可控，一方面，清洁机器人的体积（或重量）不能太大，例如其体积（或重量）应满足用户的小型化（或轻量化）需求，否则会影响通过性（或用户体验）。另一方面，清洁机器人的体积（或重量）与自身部件相关，尤其是受到吸尘装置（例如风机）、拍打装置（例如滚刷）等与清洁效果相关的功率部件的体积（或重量）影响，而且还与支持清洁机器人执行清洁工作的能源装置（例如电池）的体积（或重量）影响，因此为了确保清洁机器人的清洁效果，清洁机器人也不能做得太小。

其中，风机的体积（或重量）与风机选型有关，而风机选型主要是满足功率需求。

本申请的一个实施例中，风机的功率范围大于等于 65W，优选的，风机功率范围 65~150W。

本申请的另一实施例中，清洁机器人的功率为 100-200W，风机功率占整机功率的 65%-75%。

拍打装置包括用于执行清扫任务的清洁单元，其中清洁单元至少包括滚刷、边刷、的至少一种。本实施例中，清洁单元包括滚刷，拍打装置的体积主要取决于滚刷的体积。本申请的一个实施例中，滚刷采用双滚刷，每个滚刷的宽度范围为 130mm~280mm。优选的，每个滚刷的宽度范围为 180mm~230mm。进一步的，滚刷的宽度为 190mm~215mm。

当然，在其他实施例中，清洁机器人还可以包括用于执行拖地任务的拖地单元。进一步的，该拖地单元至少部分可拆卸地连接于清洁机器人上。对此，本实施例不作限制。

电池的体积与电池选型有关，而电池选型主要是电池容量，以满足供电和续航需求，同时兼顾电池的使用寿命，本申请的一个实施例中，电池选用大容量的 18650 电池，其中大容量是指容量大于 140Wh 的电池。

此外，清洁机器人的体积还受到一些传感器机构，例如用于距离探测的激光雷达（Laser Direct Structuring, LDS）及其安装位置的影响。

为了兼顾通过性和清洁效果，进一步的，清洁机器人的体积（长×宽×高）范围为 $330\times 310\times 105\sim 340\times 320\times 110\text{mm}^3$ 。

由于清洁机器人体积与清洁机器人的长 L、宽 W、高 H 有关，下面则从长 L、宽 W、高 H 三个方面分别进行说明：

首先，考虑到清洁机器人在室内进行清洁工作时，其体积（尤其是高度方向）受室内家具高度的制约，因此，清洁机器人的机身高度应小于家具高度，其中机身高度是指清洁机器人的机身的顶部与水平地面的距离，这里的家具高度是指家具底部与水平地面的距离。考虑到家具（如普通的椅子、桌子等）高度约为 150mm，因此，在一个实施例中，清洁机器人的机身高度小于等于 150mm，进一步的，考虑到一些特殊家具（例如沙发、床边柜等）高度较低，一般为 115mm；进一步的，清洁机器人的机身高度小于等于 115mm。一边清洁机器人能够满足高度方向上的通过性。

另外，由于清洁机器人受到自身部件（例如驱动轮、电池、风机、滚刷、尘盒等）在高度方向上的制约，因此清洁机器人的高度也不能太小，在一个实施例中，清洁机器人在高度方向上的取值范围大于等于 80mm；考虑到 LDS 通常在机身顶部安装，且具有一定高度，因此，优选的，清洁机器人的高度方向上的取值范围为大于等于 95mm。

综上，在一个实施例中，清洁机器人的高度的取值范围为 95~115mm。优选的，清洁机器人的高度的取值范围为 105~110mm。

鉴于清洁机器人也受到待清洁地面上的家具（桌、椅等）以及门、台阶、过道等在宽度方向的制约，为了确保宽度方向上的通过性，考虑到家具（如普通的椅子、桌子等）、门、过道等的宽度约为 500mm，因此，在一个实施例中，清洁机器人的机身宽度小于等于 500mm；考虑到一些宽度较小的特殊家具（例如沙发、床边柜等），进一步的，清洁机器人的机身宽度小于等于 350mm。

而考虑到清洁机器人受到自身部件（例如驱动轮、电池、风机、滚刷、尘盒等）在宽度方向上的制约，因此清洁机器人的宽度也不能太小。在一个实施例中，清洁机器人在宽度方向上的取值范围大于等于 270mm；考虑到宽度方向的一些其他功能需求，例如边刷、防撞板等，且占有一定的宽度，因此，优选的，清洁机器人的宽度方向上的取值范围为大于等于 290mm。

综上，为了使得清洁机器人既能够满足功能需求（例如清洁效果、多功能），又能够满足宽度方向上的通过性。在一个实施例中，清洁机器人在宽度方向上的取值范围为 290mm~350mm；优选的，清洁机器人的宽度的取值范围为 310mm~330mm。

考虑到清洁机器人长度方向上如果太长，结构不紧凑，且不利于清洁机器人的避障以及在狭窄区域内的转向等，在一个实施例中，清洁机器人的长度方向上的取值范围 310mm~350mm；优选的，清洁机器人的长度的取值范围为 330mm~340mm。

在本申请的一个实施例中，清洁机器人的体积为  $8000\text{cm}^3$ ；而清洁机器人的整机功率为 120~200W，功率体积比的取值范围为  $120/8000\sim 200/8000$  ( $\text{W}/\text{cm}^3$ )。

在另一实施例中，清洁机器人的整机功率范围为 100~200W；清洁机器人的体积范围为  $7000\sim 10000\text{cm}^3$ ；因此，其整机功率与体积的比值（简称功率体积比）的范围为  $100/10000\sim 200/7000\text{W}/\text{cm}^3$ 。

为了便于理解，下面结合附图对本申请提供的清洁机器人进行说明：

本申请提供了一种清洁机器人，该清洁机器人通过双滚刷结合大功率风机的结构来实现清洁效果高于现有清洁机器人的清洁效果。

请参照图 1、图 2，清洁机器人 100 用以对待清洁表面执行清扫工作，清洁机器人 100 包括机身 10；尘盒 7，用于收集清洁机器人 100 清扫的垃圾，在本实施方式中尘盒 7 设置在机身 10 的内部且相对于机身 10 可拆卸，以便于将尘盒 7 内的垃圾清理出机身 10。在其他实施方式中，尘盒 7 也可以设置在机身 10 的外部；至少一个驱动轮 21，用于支撑并带动清洁机器人 100 在待清洁表面移动；清洁滚刷，至少包括第一清洁滚刷 11 和第二清洁滚刷 12，设置于机身 10 底部且至少部分露出机身 10 的底面，第一清洁滚刷 11 和第二清洁滚刷 12 旋转时将清洁机器人 100 移动过的待清洁表面的垃圾扫入机身 10；风机 8，在尘盒 7 内部形成负压，将垃圾吸入尘盒 7；在一个实施例中，风机 8 的功率不小于 80W。

清洁机器人 100 还包括控制模块，以在清洁机器人 100 面对不同工作情况时作出针对性的控制。

清洁机器人 100 通过设置至少第一清洁滚刷 11 和第二清洁滚刷 12，对待清洁表面上的垃圾进行拍打清扫，相当于对待清洁表面至少进行两次拍打清扫，有效防止垃圾的遗漏，同时配合 80W 以上的风机 8，将清洁滚刷拍打扫起的垃圾快速有效的抽吸进入尘盒 7，相较于仅仅设置单个清洁滚刷，大大提高了清洁机器人 100 的清洁效率，获得更好的清洁效果，尤其是针对地毯或地垫的清洁效果更佳。

请参照图 8 的实验数据，在风机 8 的功率相同的情况下，清洁机器人 100 设置两个清洁滚刷相较于仅仅设置单个清洁滚刷，在地毯上的清洁效率更佳。

清洁机器人 100 设置两个清洁滚刷时，随着风机 8 的功率升高，清洁机器人 100 的清洁效率逐渐提高，直至风机 8 的功率升高至 250W 时，清洁机器人 100 的清洁效率可以达到 67.97%，因此清洁机器人 100 设置双滚刷，并配合功率大于等于 100W 的风机 8 可以使清洁机器人的清洁效果更佳。此外，清洁机器人 100 设置两个清洁滚刷时，在风机 8 的功率升高至 250W，之后继续增大风机 8 的功率，清洁机器人 100 的清洁效率的增长则较为缓慢；考虑到风机的性能、价格，以及增大风机功率可能产生的噪音问题，风机宜选取功率在 200W 及其以下的风机。

进一步的，机身 10 还包括吸尘口 13，吸尘口 13 设置在机身 10 底部，第一清洁滚刷 11 和第二清洁滚刷 12 之间，且连通至尘盒 7，第一清洁滚刷 11 和第二清洁滚刷 12 相互平行且反向旋转，将垃圾聚拢扫入两清洁滚刷之间的吸尘口 13，在本实施方式中第一清洁滚刷 11 和第二清洁滚刷 12 相对于清洁机器人 100 的行进方向垂直设置，优选的，第一清洁滚刷 11 和第二清洁滚刷 12 宽度 B（沿旋转轴线方向）相同且均相对于机身 10 的中轴线左右对称，第一清洁滚刷 11 和第二清洁滚刷 12 平行设置可以使清洁机器人在移动过程中更加平稳，第一清洁滚刷 11 和第二清洁滚刷 12 相互反向旋转，通过第一清洁滚刷 11 和第二清洁滚刷 12 的反向旋转，可以对地毯绒毛进行双向拍打，起尘效果更好；同时，可以更加有效的防止垃圾被遗漏，垃圾通过吸尘口 13 后最终进入尘盒 7 内部。

更进一步的，清洁机器人 100 还包括设置在机身 10 底部的边刷 3，以清洁机器人 100 行进方向为前，边刷 3 设置于机身 10 的侧前方，边刷 3 用于将待清洁表面上的垃圾扫向第一清洁滚刷 11 和第二清洁滚刷 12。

在其中一种实施方式中，清洁机器人 100 包括第一驱动组件，用于驱动第一清洁滚刷 11 和/或第二清洁滚刷 12 旋转，在本实施方式中，第一驱动组件驱动第一清洁滚刷 11

旋转，第一清洁滚刷 11 带动第二清洁滚刷 12 旋转。进一步的，请参照图 3a、图 3b，第一驱动组件包括第一电机 14、第一传动齿轮 141、第二传动齿轮 142 和第三传动齿轮 143，第一电机 14 的输出轴与第一传动齿轮 141 啮合将扭力传递至第一传动齿轮 141，第一传动齿轮 141 与第二传动齿轮 142 啮合，第二传动齿轮 142 与第一清洁滚刷 11 啮合带动第一清洁滚刷 11 旋转，且第二传动齿轮 142 与第三传动齿轮 143 啮合，第三传动齿轮 143 带动第二清洁滚刷 12 旋转，最终将第一电机 14 输出的扭力分别传递至第一清洁滚刷 11 和第二清洁滚刷 12，以实现第一清洁滚刷 11 和第二清洁滚刷 12 的反向旋转。

或者，另一实施例中，请参照图 4a、图 4b，第一电机 14 的输出轴直接与第二传动齿轮 142 啮合，第二传动齿轮 142 与第三传动齿轮 143 啮合，第二传动齿轮 142 和/或第三传动齿轮 143 不与第一清洁滚刷 11 和第二清洁滚刷 12 直接啮合，可以分别通过传动带 144 带动第一清洁滚刷 11 和第二清洁滚刷 12 旋转，以实现第一清洁滚刷 11 和第二清洁滚刷 12 的反向旋转。当然，在其他实施方式中，第一电机 14 可以同时直接驱动第一清洁滚刷 11 和第二清洁滚刷 12 旋转，或者第一驱动组件可以包括两个驱动电机，分别驱动第一清洁滚刷 11 和第二清洁滚刷 12。

在其中一种实施方式中，第一清洁滚刷 11 为硬滚刷，第二清洁滚刷 12 为毛滚刷，或者第一清洁滚刷 11 和第二清洁滚刷 12 均为硬滚刷，或者第一清洁滚刷 11 和第二清洁滚刷 12 均为毛滚刷；进一步的，硬滚刷为橡胶滚刷，或者硬滚刷也可以包括其他硬质材料，例如无纺布，毛滚刷至少包括有刷毛，毛滚刷可以仅仅具有刷毛，也可以既具有橡胶、无纺布等硬质材料又具有刷毛；优选的，橡胶滚刷包括胶刷本体和由胶刷本体一端延伸至另一端的橡胶片，橡胶片分为多段，每两个相邻的橡胶片之间成夹角，橡胶片在橡胶滚刷旋转时刮扫过待清洁表面；毛滚刷仅仅具有刷毛时，毛滚刷包括毛刷本体，刷毛分布在毛刷本体的两端之间且自毛刷本体向外延伸，刷毛分为多段，每两个相邻的刷毛段之间成夹角，在毛滚刷旋转时，至少部分刷毛不扫过部分待清洁表面；如果毛滚刷既具有橡胶、无纺布等硬质材料又具有刷毛，毛滚刷包括滚刷本体，在滚刷本体上设置的橡胶、无纺布和刷毛与上述方式相同，在此不再赘述。

优选的，刷毛包括硬质刷毛，待清洁表面包括第一类型表面和/或第二类型表面，清洁机器人清洁第一类型表面时，硬质刷毛不接触待清洁表面，第一类型表面可以是易被划伤或磨损的表面，例如木质地板，硬质刷毛不接触第一类型表面避免将其划伤或磨损，硬质刷毛不接触第一类型表面的方式可以是硬质刷毛的长度相较于清洁滚刷中其他材质的材料略短，使清洁机器人 100 在木质地板上移动时，硬质刷毛不接触木质地板；清洁机器人 100 清洁第二类型表面时，硬质刷毛接触待清洁表面，第二类型表面可以是难清洁的表面，例如地毯或地垫，硬质刷毛接触第二类型表面，将难清洁的地毯或地垫中的垃圾拍打清扫出来，清洁机器人 100 移动在地毯或地面时，驱动轮 21 陷入地毯或地垫中，清洁滚刷中的其他材质的材料和硬质刷毛均可以接触到地毯或地垫，将难清洁的地毯或地垫中的垃圾拍打清扫出来。当然，刷毛可以包含软质刷毛，例如绒毛等，刷毛可以是仅仅包含一种材质的刷毛也可以是由各种材质的刷毛组合而成，软质刷毛对第一类型表面的磨损较小，可以接触第一类型表面和第二类型表面，刷毛中硬质刷毛部分不接触第一类型表面，接触并拍打清洁第二类型表面。

优选的，以清洁机器人 100 行进方向为前，第一清洁滚刷 11 为硬滚刷，第二清洁滚刷 12 为毛滚刷时，第一清洁滚刷 11 和第二清洁滚刷 12 前后依次设置，在本实施方式中，第一清洁滚刷 11 为橡胶滚刷，第二清洁滚刷 12 为包括硬质刷毛的毛滚刷，毛滚刷

对毛发的清理相较于硬滚刷的清洁效果更佳,但是毛发更容易缠绕在毛滚刷上难以清理,在清洁机器人 100 的行进过程中,待清洁表面上的垃圾大部分被硬滚刷清扫至吸尘口 13 进入尘盒 7,残余的小部分垃圾被毛滚刷清扫至吸尘口 13 进入尘盒 7,因此大部分毛发可以缠绕至硬滚刷上,不仅能够提高清洁机器人 100 的清洁效率,还能够减小清洁滚刷上的缠发率,便于清理清洁机器人 100。

请参照图 11 的实验数据,以 30CM 长的毛发作为实验对象,在风机 8 的功率相同的情况下,清洁机器人 100 设置两个橡胶滚刷相较于仅仅设置单个橡胶滚刷,清洁机器人 100 的毛发清理率更佳;橡胶滚刷与硬毛/无纺布滚刷依次前后设置,毛发清理率可以达到 100%,而毛发的缠绕率是 48%;橡胶滚刷与软毛滚刷依次前后设置,毛发清理率可以达到 100%,而毛发的缠绕率是 25%,两种设置方式的清洁效果较好,毛发缠绕率较低;考虑到清洁滚刷中有硬质材料对待清洁表面上的灰尘、大颗粒垃圾等的清洁效果更佳,硬毛/无纺布滚刷相较于软毛滚刷对待清洁表面上的灰尘、大颗粒垃圾等的清洁效果更佳,因此本实施方式采用橡胶滚刷与硬毛/无纺布滚刷依次前后设置的方式。

在其中一种实施方式中,清洁机器人 100 还包括浮动装置(未图示),浮动装置至少连接第一清洁滚刷 11 和第二清洁滚刷 12 中的一个,并至少使第一清洁滚刷 11 和第二清洁滚刷 12 中的一个相对机身 10 浮动。清洁机器人 100 行进到不平整的待清洁表面时,浮动装置可以使第一清洁滚刷 11 和/或第二清洁滚刷 12 与待清洁表面更加贴合,提高清洁机器人 100 的清洁效率。

例如,浮动装置连接第一清洁滚刷 11 和第二清洁滚刷 12,并至少使第一清洁滚刷 11 和第二清洁滚刷 12 均相对机身 10 浮动。清洁机器人 100 行进到不平整的待清洁表面时,浮动装置可以使第一清洁滚刷 11 和第二清洁滚刷 12 与待清洁表面更加贴合。

在其中一种实施方式中,在清洁机器人 100 工作时第一清洁滚刷 11 具有预设的第一转速,第二清洁滚刷 12 具有预设的第二转速,预设的第一转速、预设的第二转速与第一清洁滚刷 11、第二清洁滚刷 12 的类型和/或风机 8 的功率相关,在本实施方式中预设的第一转速、预设的第二转速在 1500r/min~2500r/min 之间;优选的,预设的第一转速和预设的第二转速均为 1500r/min。在清洁机器人 100 工作时第一清洁滚刷 11 和/或第二清洁滚刷 12 的转速可调节,清洁机器人 100 检测到自身的行进速度降低则减小第一清洁滚刷 11 和/或第二清洁滚刷 12 的转速,清洁机器人 100 检测到自身的行进速度升高则增大第一清洁滚刷 11 和/或第二清洁滚刷 12 的转速,以此设置可以在保证清洁机器人 100 清洁效果的同时降低清洁机器人 100 的功耗,延长清洁机器人 100 的工作时长。其中,第一清洁滚刷 11 和/或第二清洁滚刷 12 的转速调节可通过 PWM 技术实现,对此本申请不做赘述。

请参照图 10a-图 10d 的实验数据,在风机 8 的功率相同的情况下,清洁机器人 100 设置两个清洁滚刷相较于仅仅设置单个清洁滚刷,在地毯上的清洁效率更佳;单个清洁滚刷转速的改变对清洁机器人 100 的清洁效率影响不大,两个清洁滚刷的转速对清洁机器人 100 的清洁效率影响较大,随着两个清洁滚刷的转速增大,清洁机器人 100 的清洁效率也逐渐增长,在两个清洁滚刷的转速大致达到或基本达到 2500r/min 后,清洁机器人 100 的清洁效率增长缓慢,两个清洁滚刷的类型不同或者风机 8 的功率不同,清洁滚刷优选的转速也不相同,即预设的第一转速、预设的第二转速不相同。其中,可通过两清洁滚刷配置不同的传动比来实现第一转速和第二转速的不同。在一个实施例中,第一清洁滚刷 11 为硬滚刷,第二清洁滚刷 12 为毛滚刷时,第一清洁滚刷 11 和第二清洁滚刷 12

前后依次设置，第一清洁滚刷 11 的第一转速大于第二清洁滚刷 12 的第二转速，以提高对地毯绒毛的拍打效果，有利于起尘。

在其中一种实施方式中，风机 8 的功率可调节，风机 8 的功率优选范围在 100W~300W 之间，清洁机器人 100 识别待清洁表面的类型，并根据待清洁表面的类型调节风机 8 的功率；清洁机器人 100 包括地面类型传感器 5，如超声波传感器，地面类型传感器 5 设置于机身 10 底部，用于检测待清洁表面的类型；清洁机器人 100 识别出待清洁表面为第一类型表面，第一类型表面包括硬地面，例如可以是地板或地砖，清洁机器人 100 将风机 8 的功率设置为 100W，清洁机器人 100 识别出待清洁表面为第二类型表面，第二类型表面可以是难以清理的表面，例如可以是地毯或地垫，清洁机器人 100 将风机 8 的功率设置为 200W，由于地毯或地垫存在缝隙难以清理，因此提高风机 8 的功率，即提高风机 8 的抽吸能力，同时配合第一清洁滚刷 11 和第二清洁滚刷 12 对地毯或地垫进行拍打清扫，能够显著提高清洁机器人 100 对地毯或地垫的清洁效果，不同材质的第一清洁滚刷 11 和第二清洁滚刷 12 的组合起来的在地毯或地垫上清洁效果不同，请参照图 9 的实验数据，在风机 8 的功率相同，且清洁滚刷的转速相同，清洁机器人 100 设置两个清洁滚刷相较于仅仅设置单个清洁滚刷，在地毯上的清洁效率更佳，在风机 8 的功率相同，第一清洁滚刷 11 和第二清洁滚刷 12 的转速相同的情况下，第一清洁滚刷 11 上设置有硬质刷毛和绒毛，第二清洁滚刷 12 上设置有硬质刷毛和无纺布，此种第一清洁滚刷 11 和第二清洁滚刷 12 的组合方式在地毯上的清洁效率更高；考虑到清洁滚刷上的毛发缠绕率，在本实施方式中，第一清洁滚刷 11 为橡胶滚刷，第二清洁滚刷 12 为包括硬质刷毛的毛滚刷，清洁机器人 100 在清洁地板或地砖时，风机 8 的功率设置为 100W，清洁机器人 100 的清洁效率可以达到或基本达到 95%。请参考图 12 的实验数据，清洁机器人设置两个清洁滚刷且风机 8 的功率设置为 100W，两个清洁滚刷的转速设置为 2500r/min 时，在地板上的清洁效率均能达到 100%。请参考图 8 的实验数据，清洁机器人 100 设置两个清洁滚刷且风机 8 的功率设置为 200W，清洁机器人 100 在清洁地毯或地垫时的清洁效率可以基本达到 60%。

进一步的，请参考图 7，为了达到更高的清洁效率，清洁机器人 100 对待清洁表面清洁两遍以上，清洁机器人 100 每一遍在第二类型表面上的移动路径相互交叉，例如清洁机器人 100 对待清洁表面进行两遍清洁，清洁机器人 100 在识别到待清洁表面是第二类型表面时，以路径一 S1 移动在第二类型表面上，当清洁机器人 100 再次识别到待清洁表面是第二类型表面时，以路径二 S2 移动在第二类型表面上，路径一 S1 和路径二 S2 相互交叉错开，路径一 S1 和路径二 S2 可以垂直交叉，也可以成其他角度交叉，清洁机器人 100 每一遍在第二类型表面上的移动路径相互交叉，第一清洁滚刷 11 和第二清洁滚刷 12 可以从不同的方向拍打清扫在第二类型表面上，可以对第二类型表面进行更加彻底的清洁。

进一步的，清洁机器人 100 检测到自身无法继续行进时，降低风机 8 的功率，例如清洁机器人 100 遇到障碍物或被卡住无法移动时，降低风机 8 的功率或者直接关闭风机 8，可以降低清洁机器人 100 的耗能；风机 8 的功率过大时可能导致清洁机器人 100 出现打滑、卡顿的情况，当清洁机器人 100 检测到自身出现打滑、卡顿的情况时，则减小风机 8 的功率，也可以同时增大驱动驱动轮 21 的驱动力。

在其中一种实施方式中，清洁机器人 100 识别待清洁表面为第一类型表面时，识别第一类型表面的待清洁程度，对应第一类型表面的待清洁程度设置风机 8 的功率。第一

类型表面包括硬地面，例如可以是地板或地砖。清洁机器人 100 识别待清洁表面为第二类型表面时，识别第二类型表面的待清洁程度，对应第二类型表面的待清洁程度设置风机 8 的功率。第二类型表面可以是难以清理的表面，例如可以是地毯或地垫。清洁机器人 100 包括视觉传感器（未图示），视觉传感器识别待清洁表面的类型和待清洁表的待清洁程度，视觉传感器识别地板或地砖的待清洁程度，可以是识别地板或地砖的脏污程度，清洁机器人 100 根据地板或地砖的脏污程度设置风机 8 的功率，地板或地砖越脏风机 8 的功率越高。视觉传感器识别地毯或地垫的待清洁程度，视觉传感器识别地毯或地垫的脏污程度设置，清洁机器人 100 根据地毯或地垫的脏污程度设置风机 8 的功率，地毯或地垫越脏风机 8 的功率越高；或者，视觉传感器还可以识别地毯或地垫的绒毛长度，清洁机器人 100 根据地毯或地垫的绒毛长度调节风机 8 的功率；例如，当地毯或地垫是短毛地毯或短毛地垫，清洁机器人 100 设置风机 8 的功率为 150W；当地毯或地垫是中毛地毯或中毛地垫，清洁机器人 100 设置风机 8 的功率为 200W；若地毯或地垫是长毛地毯或长毛地垫，则清洁机器人 100 设置风机 8 的功率为 250W，此种设置可以在保证清洁机器人 100 的清洁效果的前提下，更好的减少耗电与噪音污染。

在其中一种实施方式中，请参考图 1，驱动轮 21 包括两个，两个驱动轮 21 具有相同的旋转轴线 L2，第一清洁滚刷 11 的旋转轴和第二清洁滚刷 12 的旋转轴距离一条虚拟直线 L1 的垂直距离相同，旋转轴线 L2 与虚拟直线 L1 的垂直距离 H1 不超过 50mm；如此设置，一方面使清洁机器人 100 在行进过程中平衡性更好；另一方面，风机 8 抽吸时在吸尘口 13 产生的吸力会施加在清洁机器人 100 上，两个驱动轮 21 靠近吸尘口 13 可以更多吸力分散到两个驱动轮 21 上，两个驱动轮 21 受到向下的压力，可以减小两个驱动轮 21 在待清洁表面上发生打滑的可能性。驱动轮 21 由第二驱动组件进行驱动，第二驱动组件包括第二电机 41 和第三电机 42，两个驱动轮 21 分别由第二电机 41 和第三电机 42 驱动旋转。

在其中一种实施方式中，清洁机器人 100 还包括第一弹性装置（未图示），第一弹性装置与至少一个驱动轮 21 连接，使至少一个驱动轮 21 能够相对机身 10 上下移动，如此设置便于清洁机器人 100 越过障碍物。

在其中一种实施方式中，请参考图 5，机身 10 包括底面、顶面以及连接底面和顶面的侧面，考虑到避障问题以大颗粒灰尘的吸入问题，机身 10 的底面距待清洁表面的垂直距离至少为 12mm；进一步的，底面相对待清洁表面倾斜设置，底面与清洁滚刷相邻处到底面与侧面相接处形成过度的倒角，底面与侧面相接处距离待清洁表面的垂直距离 H2 至少 15mm，清洁机器人 100 可以实现更好的越障效果。

在其中一种实施方式中，请参考图 5、图 6，清洁机器人 100 通过设置在机身 10 内部的可充放电的电池 9 提供电能，实现在待清洁表面移动以及清洁的目的。优选的，电池 9 为片式电池，例如片式软包锂电池。

参照图 5 和图 6，本公开还示意性的示出了一种基站 200，用于供清洁机器人 100 停靠，并至少提供充电服务，充电服务为快速充电服务，充电服务包括有线充电或者无线充电；优选的，基站 200 为清洁机器人 100 充电的充电电流为 2A 以上。由于风机 8 的功率较高，清洁机器人 100 的耗电较大，为了降低清洁机器人 100 的充电时间提高清洁机器人的工作效率，基站 200 为清洁机器人 100 提供快速充电服务。

进一步的，当基站 200 对清洁机器人 100 进行有线充电时，清洁机器人 100 与基站 200 的接口处需要有较大的接触力，基站 200 包括基站充电端 201，基站充电端 201 与清

洁机器人的充电端 101 贴合；优选的，清洁机器人的充电端 101 和/或基站充电端 201 的采用新型端子，例如 POGO PIN。

在一个实施例中，参照图 5，基站 200 还设置有第二弹性装置 202，第二弹性装置 202 受到来自清洁机器人 100 的外力，使清洁机器人的充电端 101 与基站充电端 201 贴合的更加紧密，在本实施方式中，清洁机器人的充电端 101 设置在机身 10 的底面；清洁机器人 100 还包括设置在机身 10 底部的辅助轮 22，用于在待清洁表面支撑机身 10 以及辅助机身 10 转向，清洁机器人 100 停靠在基站 200 进行充电时辅助轮 22 和驱动轮 21 中的至少一个抵压在第二弹性装置 202 上，第二弹性装置 202 产生形变，清洁机器人 100 依靠自身的重力将清洁机器人的充电端 101 抵压在基站充电端 201 上。更进一步的，基站 200 还包括压力结构，清洁机器人 100 停靠在基站 200 充电时，压力机构施加外力在清洁机器人 100 上使清洁机器人 100 充电端与基站充电端 201 贴合的更加紧密，在本实施方式中，压力结构包括能够相对基站 200 移动的力臂 203，清洁机器人 100 停靠在基站 200 进行充电时，力臂 203 向清洁机器人 100 施加外力使清洁机器人的充电端 101 抵压在基站充电端 201 上，例如清洁机器人 100 不需要充电时，力臂 203 处于抬起状态，在清洁机器人 100 停靠在基站 200 进行充电时，力臂 203 处于下降状态，压在清洁机器人 100 上，为清洁机器人的充电端 101 提供一个抵压在基站充电端 201 上的力。当然，除了上述通过力臂 203 下压的方式提高接触力外，还可通过电机（未图示）为基站充电端 201 提供一个向上的作用力，使得基站充电端 201 与清洁机器人的充电端 101 压紧；例如将该电机可设置在基站充电端 201 下方。

在另一实施例中，第二弹性装置也可以替换为 V 形杠杆（未图示），杠杆的一端连接辅助轮 22，杠杆的另一端连接基站充电端 201，当辅助轮 22 压住杠杆时，另一端受力使得基站充电端 201 与清洁机器人的充电端 101 压紧。

在其他实施例中，为了提高端子间的接触力，清洁机器人的充电端 101 和基站充电端 201 的预设位置处还可设置有磁铁，以便通过磁铁的吸引作用来提高接触力。

在其中一种实施方式中，参照图 6，基站 200 对清洁机器人 100 内的垃圾进行回收，基站 200 包括抽吸装置，抽吸装置与清洁机器人 100 的尘盒 7 对接，对尘盒 7 内的垃圾抽吸收集，基站 200 也可以采用其它方式对尘盒 7 内的垃圾进行回收，例如将尘盒 7 内的垃圾倾倒入回收至基站 200；优选的，基站 200 至少在清洁机器人 100 停靠在基站 200 充电时，回收清洁机器人 100 内的垃圾。

进一步的，基站 200 在清洁机器人 100 清洁预设时间或清洁预设次数后，回收清洁机器人 100 内的垃圾。在清洁机器人 100 高频清理待清洁表面或者待清洁表面垃圾较多时，需要提高基站 200 回收清洁机器人 100 内的垃圾的频率，避免尘盒 7 过载。例如在动物脱毛季，待清洁表面的垃圾会显著增多，清洁机器人 100 的尘盒 7 相较于平时会更快的集满垃圾，清洁机器人 100 清洁预设时间后，回归基站 200 对尘盒 7 内的垃圾进行回收，或者清洁机器人 100 在对待清洁表面清洁预设次数后，回归基站 200 对尘盒 7 内的垃圾进行回收。

本申请还提供了一种清洁机器人，其清洁效果与 upright 相当。

参照图 13、图 14 和图 15，该清洁机器人 100 包括：

机身 10，其具有前端 110；

移动机构，包括至少一个驱动轮 21，被配置为支撑并带动清洁机器人在待清洁地面

移动；进一步的，移动机构还包括位于机身前端的辅助轮 22。

清洁机构，包括滚刷 30，被配置为对待清洁地面执行清洁工作；

吸尘机构，包括风机 8，被配置为将所述清洁机构清洁出的垃圾吸入机身内；

集尘机构，包括尘盒 7，被配置为对吸入机身的垃圾进行收集；

供电机构，包括可充电的电池 9，被配置为为清洁机器人提供能源；

控制器，被配置为控制所述清洁机器人在待清洁地面进行移动，以实现对待清洁地面的自主清洁；

其中，滚刷至少包括第一清洁滚刷 11 和第二清洁滚刷 12，第一清洁滚刷和第二清洁滚刷设置于机身底部，且至少部分露出机身；第一清洁滚刷和所述第二清洁滚刷被配置为旋转时对待清洁地面的垃圾进行清扫，以便所述吸尘机构吸入。第一清洁滚刷的旋转轴线 L1 和第二清洁滚刷的旋转轴线 L2 相互平行，且第一清洁滚刷的旋转轴线和第二清洁滚刷的旋转轴线均与清洁机器人的前进方向垂直。

风机设置于机身内部，所述风机的功率大于等于 65W。

进一步的，第一清洁滚刷和第二清洁滚刷的转速均大于等于 1200r/min。第一清洁滚刷和第二清洁滚刷的转速均大于等于 1500r/min。进一步的，第一清洁滚刷和第二清洁滚刷的转速均大于等于 1500r/min，且小于等于 1900 r/min。

进一步的，风机的功率大于等于 80W，且小于等于 150W。

进一步的，机身 10 包括底盘 40，风机所在位置处的底盘高度低于所述机身未设置风机的其他位置的底盘高度。

进一步的，风机所在位置处的底盘高度 h1 的取值范围为 8mm-12mm；所述机身未设置风机的其他位置的底盘高度 h2 的取值范围为 12mm-18mm。

进一步的，清洁机构包括被配置为驱动第一清洁滚刷和第二清洁滚刷旋转的滚刷电机，滚刷电机的功率的取值范围为 30-35W。

进一步的，吸尘机构还包括吸尘口，设置于机身底部；第一清洁滚刷和第二清洁滚刷均朝向所述吸尘口旋转，以将所述清洁区域的垃圾拍起；所述风机通过所述吸尘口将拍起的垃圾吸入所述机身内部，并由所述尘盒收集。进一步的，吸尘口位于第一清洁滚刷和第二清洁滚刷之间，第一清洁滚刷的旋转方向为第一方向，第二清洁滚刷的旋转方向为第二方向，第一方向与第二方向相反。

进一步的，第一清洁滚刷和所述第二清洁滚刷沿机身前进方向设置，所述第一清洁滚刷和第二清洁滚刷的至少一个在沿着旋转轴线的方向上的长度 B 的取值范围为 180-195mm。

进一步的，第一清洁滚刷为硬滚刷，第二清洁滚刷为毛滚刷。其中，硬滚刷为橡胶滚刷，毛滚刷至少包括有刷毛。

进一步的，第一清洁滚刷的过盈度的取值范围为 -2mm 至 4mm；所述第二清洁滚刷的过盈度的取值范围为 0 至 6mm；其中，所述过盈度是指滚刷的清洁部伸入所述待清洁地面表面的深度。

进一步的，沿机身前进方向，所述第一清洁滚刷位于所述第二清洁滚刷的前方。

进一步的，电池的容量大于等于 140Wh。进一步的，电池的容量为 140Wh-200Wh。优选的，电池的容量为 170Wh。

进一步的，清洁机器人的功率至少为 100W；更进一步的，清洁机器人的功率为 100-200W。优选的，清洁机器人的功率为 130-170W。

进一步的，清洁机器人的功率与所述清洁机器人的体积的比至少为  $0.01 \text{ W/cm}^3$ 。

进一步的，电池的容量与清洁机器人的功率的比大于等于  $2500 \text{ J/W}$ 。

进一步的，电池的容量与清洁机器人的体积的比  $0.017\text{-}0.024 \text{ Wh/cm}^3$ ；或者，所述电池的容量与清洁机器人的高度的比  $1.2\text{-}2.1 \text{ Wh/mm}$ 。

进一步的，电池对于额定输入功率  $PE$  大于等于  $100 \text{ W}$  的清洁机器人，电池循环次数为  $640\text{-}960$  次。

进一步的，电池的体积相对于清洁机器人的体积的比例至少为  $1/25$ 。

进一步的，电池呈柱状，电池在安装时沿装设方向设置在所述机身上，其中，所述装设方向是指使电池的轴线  $X$  垂直于水平面的方向。

进一步的，电池占所述清洁机器人总重量的百分比大于等于  $10\%$ 。

进一步的，移动机构被配置为：带动清洁机器人以预设移动速度移动；其中，预设移动速度的取值范围为  $0.1 \text{ m/s}\text{-}0.2 \text{ m/s}$ 。

进一步的，清洁机器人的功率与预设移动速度的比值至少为  $50 \text{ J/m}$ 。

进一步的，风机的功率与用于驱动滚刷转动的滚刷电机的功率之和相对于预设移动速度的比例至少为  $45 \text{ J/m}$ 。

进一步的，移动机构被配置为：当待清洁地面为软质地面时，带动清洁机器人以第一移动速度移动；当待清洁地面为硬质地面时，带动清洁机器人以第二移动速度移动；其中，第一移动速度小于第二移动速度。

进一步的，第一移动速度的取值范围为  $0.24 \text{ m/s}\text{-}0.36 \text{ m/s}$ ；所述第二移动速度的取值范围为  $0.12 \text{ m/s}\text{-}0.18 \text{ m/s}$ 。

进一步的，清洁机器人还包括用于驱动移动机构运动的驱动电机，驱动电机的功率的取值范围为  $4\text{-}6 \text{ W}$ ；优选的，驱动电机的功率为  $5 \text{ W}$ 。

进一步的，清洁机器人还包括驱动电机，设置于机身内，被配置为驱动移动机构转动，其中，风机的功率与用于驱动滚刷转动的滚刷电机的功率之和相对于驱动电机的功率的比例至少为  $15$ 。

进一步的，清洁机器人的单位面积能量投入至少为  $4000 \text{ J/m}^2$ 。

进一步的，清洁机器人的单位面积能量投入与清洁机器人的高度的比值大于等于  $11.7 \text{ Wh/m}^3$ ；或者，所述清洁机器人的单位面积能量投入与清洁机器人的体积的比大于等于  $158.7 \text{ Wh/m}^5$ 。

进一步的，对于标准测试地毯，清洁机器人的清洁效率大于等于  $80\%$ ；

对于非标准测试地毯，清洁机器人的清洁效率大于等于  $25\%$ 。

进一步的，对于标准测试地毯，所述清洁机器人的清洁效率与所述清洁机器人的功率的比值大于等于  $0.004 \text{ /W}$ ；对于非标准测试地毯，清洁机器人的清洁效率大于等于  $0.00125 \text{ /W}$ 。

更进一步的，对于标准测试地毯，清洁机器人的清洁效率的取值范围为  $80\%\text{-}95\%$ ；

对于非标准测试地毯，清洁机器人的清洁效率大于等于  $35\%\text{-}70\%$ 。

进一步的，对于标准测试地毯，清洁机器人清洁效率与清洁机器人的高度的比值大于等于  $7 \text{ /m}$ ；或者，对于标准测试地毯，清洁机器人的体积的比值大于等于  $72.7 \text{ /m}^3$ 。

进一步的，清洁机器人具有硬地面清洁模式和软地面清洁模式；其中，清洁机器人在硬地面清洁模式下的功率小于等于清洁机器人在软地面清洁模式下的功率。

进一步的，清洁机器人在软地面清洁模式下的功率为  $105\text{-}155 \text{ W}$ ；清洁机器人在硬地

面清洁模式下的功率为 60-100W。

进一步的，清洁机器人在软地面清洁模式的功率与在硬地面清洁模式的功率的比为 1.55-1.75。

进一步的，清洁机器人还包括地面检测机构，检测待清洁地面的地面类型。

进一步的，控制器被配置为根据待清洁地面的地面类型控制清洁机器人切换为对应的地面清洁模式。

以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。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，且上述特征除非特别说明，只要不出现相互矛盾之处均可相互结合得到新的实施方式，这些都属于本发明的保护范围。

## 权 利 要 求 书

1、一种清洁机器人，其特征在于，包括：

机身，其具有前端；

移动机构，包括至少一个驱动轮，被配置为支撑并带动所述清洁机器人在待清洁地面移动；

清洁机构，包括滚刷，被配置为对待清洁地面执行清洁工作；

吸尘机构，包括风机，被配置为将所述清洁机构清洁出的垃圾吸入机身内；

集尘机构，包括尘盒，被配置为对吸入机身的垃圾进行收集；

控制器，被配置为控制所述清洁机器人在所述待清洁地面进行移动，以实现对待清洁地面的自主清洁；

其中，所述滚刷至少包括第一清洁滚刷和第二清洁滚刷，所述第一清洁滚刷和所述第二清洁滚刷设置于所述机身底部，且至少部分露出所述机身；

所述第一清洁滚刷和所述第二清洁滚刷被配置为旋转时对所述待清洁地面的垃圾进行清扫，以便所述吸尘机构吸入；

所述风机设置于所述机身内部，所述风机的功率大于等于 65W。

2、根据权利要求 1 所述的清洁机器人，其特征在于，所述风机的功率大于等于 65W，且小于 120W。

3、根据权利要求 2 所述的清洁机器人，其特征在于，所述风机在风机全开时进风口的流量的取值范围为 0.7-0.9m<sup>3</sup>/min；风机在风机全开时进风口的流量的取值范围为 0.7-0.9m<sup>3</sup>/min；风机在风机全堵时进风口处的静压在 6.5~12Kpa 之间。

4、根据权利要求 1 所述的清洁机器人，其特征在于，所述风机选用额定输入功率为 80W 的风机，在该额定输入功率下，风机的真空度为 7.6-8.2kPa；风机全开时进风口的流量的测试值约为 0.72 -0.75 m<sup>3</sup>/min。

5、根据权利要求 1 所述的清洁机器人，其特征在于，所述风机占清洁机器人总体积的 0.5%-1%。

6、根据权利要求 5 所述的清洁机器人，其特征在于，所述机身包括底盘，所述风机所在位置处的底盘高度低于所述机身未设置所述风机的其他位置的底盘高度。

7、根据权利要求6所述的清洁机器人，其特征在于，风机所在位置处的底盘高度的取值范围为8mm-12mm；所述机身未设置所述风机的其他位置的底盘高度的取值范围为12mm-18mm。

8、根据权利要求1所述的清洁机器人，其特征在于，所述第一清洁滚刷和第二清洁滚刷的转速均大于等于1500r/min。

9、根据权利要求1所述的清洁机器人，其特征在于，所述清洁机构包括用于驱动所述第一清洁滚刷和第二清洁滚刷旋转的滚刷电机，所述滚刷电机的功率的取值范围为30-35W。

10、根据权利要求1所述的清洁机器人，其特征在于，所述吸尘机构还包括吸尘口，设置于所述机身底部；所述第一清洁滚刷和第二清洁滚刷均朝向所述吸尘口旋转，以将所述清洁区域的垃圾拍起；所述风机通过所述吸尘口将拍起的垃圾吸入所述机身内部，并由所述尘盒收集。

11、根据权利要求10所述的清洁机器人，其特征在于，所述吸尘口位于所述第一清洁滚刷和第二清洁滚刷之间，所述第一清洁滚刷的旋转方向为第一方向，所述第二清洁滚刷的旋转方向为第二方向，所述第一方向与所述第二方向相反。

12、根据权利要求1所述的清洁机器人，其特征在于，所述第一清洁滚刷和所述第二清洁滚刷沿机身前进方向设置，所述第一清洁滚刷的旋转轴线和所述第二清洁滚刷的旋转轴线相互平行，且第一清洁滚刷的旋转轴线和所述第二清洁滚刷的旋转轴线均与所述清洁机器人的前进方向垂直；

其中，所述第一清洁滚刷和所述第二清洁滚刷的至少一个在沿着旋转轴线的方向上的长度的取值范围为190-195mm。

13、根据权利要求1所述的清洁机器人，其特征在于，所述第一清洁滚刷为硬滚刷，所述第二清洁滚刷为毛滚刷。

14、根据权利要求13所述的清洁机器人，其特征在于，所述第一清洁滚刷的过盈度的取值范围为1.5mm至2.5mm；所述第二清洁滚刷的过盈度的取值范围为3至5mm；其中，所述过盈度是指滚刷的清洁部伸入所述待清洁地面上表面的深度。

15、根据权利要求13所述的清洁机器人，其特征在于，所述硬滚刷为橡胶滚刷，所述毛滚刷至少包括有刷毛。

16、根据权利要求 13 所述的清洁机器人，其特征在于，沿机身前进方向，所述第一清洁滚刷位于所述第二清洁滚刷的前方。

17、根据权利要求 1 所述的清洁机器人，其特征在于，所述清洁机器人还包括：供电机构，包括可充电的电池，被配置为为所述清洁机器人提供能量。

18、根据权利要求 17 所述的清洁机器人，其特征在于，所述电池的容量为 140-200Wh。

19、根据权利要求 17 所述的清洁机器人，其特征在于，所述电池的容量与清洁机器人的功率的比大于等于 2500J/W。

20、根据权利要求 17 所述的清洁机器人，其特征在于，所述电池的容量与清洁机器人的体积的比  $0.017-0.024\text{Wh}/\text{cm}^3$ ；或者，所述电池的容量与清洁机器人的高度的比  $1.2-2.1\text{Wh}/\text{mm}$ 。

21、根据权利要求 17 所述的清洁机器人，其特征在于，所述电池对于额定输入功率 PE 大于等于 100W 的清洁机器人，电池循环次数为 640-960 次。

22、根据权利要求 18 所述的清洁机器人，其特征在于，所述电池的体积相对于所述清洁机器人的体积的比例至少为 1/25。

23、根据权利要求 22 所述的清洁机器人，其特征在于，所述电池呈柱状，所述电池在安装时沿装设方向设置在所述机身上，其中，所述装设方向是指使电池的轴线垂直于水平面的方向。

24、根据权利要求 18 所述的清洁机器人，其特征在于，所述电池占所述清洁机器人总重量的百分比大于等于 10%。

25、根据权利要求 1 所述的清洁机器人，其特征在于，所述清洁机器人还包括用于驱动所述移动机构运动的驱动电机，所述驱动电机的功率的取值范围为 4W-6W。

26、根据权利要求 1 所述的清洁机器人，其特征在于，所述移动机构被配置为：带动所述清洁机器人以预设移动速度移动；其中，预设移动速度的取值范围为  $0.1\text{ m/s} - 0.2\text{m/s}$ 。

27、根据权利要求 1 所述的清洁机器人，其特征在于，所述移动机构被配置为：当所述待清洁地面为软质地面时，带动所述清洁机器人以第一移动速度移动；

当所述待清洁地面为硬质地面时，带动所述清洁机器人以第二移动速度移动；其中，所述第一移动速度小于所述第二移动速度。

28、根据权利要求 27 所述的清洁机器人，其特征在于，所述第一移动速度的取值范围为 0.24m/s-0.36m/s；所述第二移动速度的取值范围为 0.12m/s-0.18m/s。

29、根据权利要求 1 所述的清洁机器人，其特征在于，所述清洁机器人的单位面积能量投入至少为 4000J/m<sup>2</sup>。

30、根据权利要求 1 所述的清洁机器人，其特征在于，所述清洁机器人的单位面积能量投入与清洁机器人的高度的比值大于等于 11.7Wh/m<sup>3</sup>；或者，所述清洁机器人的单位面积能量投入与清洁机器人的体积的比大于等于 158.7Wh/m<sup>5</sup>。

31、根据权利要求 1 所述的清洁机器人，其特征在于，所述移动机构被配置为：带动所述清洁机器人以预设移动速度移动；其中，清洁机器人的功率与所述预设移动速度的比值至少为 50J/m。

32、根据权利要求 1 所述的清洁机器人，其特征在于，所述移动机构被配置为：带动所述清洁机器人以预设移动速度移动；其中，所述风机的功率与用于驱动所述滚刷转动的滚刷电机的功率之和相对于所述预设移动速度的比例至少为 45 J/m。

33、根据权利要求 1 所述的清洁机器人，其特征在于，所述清洁机器人还包括驱动电机，设置于所述机身内，被配置为驱动所述移动机构转动，其中，所述风机的功率与用于驱动所述滚刷转动的滚刷电机的功率之和相对于所述驱动电机的功率的比例至少为 15。

34、根据权利要求 1 所述的清洁机器人，其特征在于，对于标准测试地毯，所述清洁机器人的清洁效率大于等于 80%。

35、根据权利要求 1 所述的清洁机器人，其特征在于，对于标准测试地毯，所述清洁机器人清洁效率与清洁机器人的高度的比值大于等于 7/m；或者，对于标准测试地毯，清洁机器人的体积的比值大于等于 72.7/m<sup>3</sup>。

36、根据权利要求 1 所述的清洁机器人，其特征在于，对于标准测试地毯，所述清洁机器人的清洁效率与所述清洁机器人的功率的比值大于等于 0.004/W。

37、根据权利要求 1 所述的清洁机器人，其特征在于，所述清洁机器人的功率至少为 100W。

38、根据权利要求 1 所述的清洁机器人，其特征在于，所述清洁机器人的功率与所述清洁机器人的体积的比至少为 0.01 W/cm<sup>3</sup>。

39、根据权利要求1所述的清洁机器人，其特征在于，所述清洁机器人具有硬地面清洁模式和软地面清洁模式；

其中，所述清洁机器人在硬地面清洁模式下的功率小于等于所述清洁机器人在软地面清洁模式下的功率。

40、根据权利要求39所述的清洁机器人，其特征在于，所述清洁机器人在软地面清洁模式下的功率为105-155W；所述清洁机器人在硬地面清洁模式下的功率为60-100W。

41、根据权利要求39所述的清洁机器人，其特征在于，所述清洁机器人在软地面清洁模式的功率与在硬地面清洁模式的功率的比为1.55-1.75。

42、根据权利要求39所述的清洁机器人，其特征在于，所述清洁机器人还包括地面检测机构，检测待清洁地面的地面类型。

43、根据权利要求42所述的清洁机器人，其特征在于，所述控制器被配置为根据待清洁地面的地面类型控制所述清洁机器人切换为对应的地面清洁模式。

44、一种清洁机器人，其特征在于，包括：

机身，其具有前端；

移动机构，支撑并带动所述清洁机器人在待清洁地面移动；

拍打机构，对待清洁地面执行拍打工作；

吸尘机构，将所述拍打机构拍打出的垃圾吸入所述机身内；

集尘机构，对吸入的垃圾进行收集；

供电机构，为所述清洁机器人提供能量；

所述清洁机器人具有第一清洁效果，所述第一清洁效果用于表征所述清洁机器人通过所述拍打机构和所述吸尘机构，在所述移动机构的带动下，对所述待清洁地面清洁一遍所达到的清洁效果；其中，

所述第一清洁效果以单遍清洁效率表征；对于标准测试地毯，清洁机器人单遍清洁效率与清洁机器人的高度的比值大于等于7/m。

45、根据权利要求44所述的清洁机器人，其特征在于，

所述清洁机器被配置为通过以下方式的至少一种，使得单遍清洁效率与清洁机器人的高度的比值大于等于7/m：

A 增大拍打机构的拍打频率；

B 拍打机构对于标准测试地毯的同一束绒毛沿至少两个方向拍打；

C 拍打机构在单次拍打接触标准测试地毯的长度为 190-195mm；

D 拍打机构包括与待清洁地面表面接触的清洁部，所述清洁部与标准测试地毯的过盈度为 2-5mm；其中过盈度用于表征清洁部伸入非标准测试地毯或标准测试地毯的深度值；

E 吸尘机构包括设置于机身内的风机，风机的功率大于等于 65W；

F 清洁机器人的移动速度为 0.1-0.2m/s。

46、根据权利要求 45 所述的清洁机器人，其特征在于，

所述清洁机器人被配置为通过以下方式的结合，使得单遍清洁效率与清洁机器人的高度的比值大于等于 7/m：

A 所述拍打机构的拍打频率大于等于 3000/min。

B 所述拍打机构对于标准测试地毯的每一束绒毛沿至少两个方向拍打。

E 所述吸尘机构包括设置于所述机身内的风机，所述风机的功率大于等于 65W。

47、根据权利要求 46 所述的清洁机器人，其特征在于，A 通过以下方式的至少一种增加拍打机构的拍打频率：

所述拍打机构包括清洁滚刷，所述清洁滚刷至少包括第一清洁滚刷和第二清洁滚刷，所述第一清洁滚刷和所述第二清洁滚刷旋转时对所述待清洁地面的垃圾进行清扫，以便所述吸尘机构吸入；

所述拍打机构包括清洁滚刷，所述清洁滚刷的转速至少为 1500r/min。

48、根据权利要求 47 所述的清洁机器人，其特征在于，所述拍打机构包括清洁滚刷，所述清洁滚刷至少包括第一清洁滚刷和第二清洁滚刷，所述第一清洁滚刷的转速等于所述第二清洁滚刷的转速，所述第一清洁滚刷的转速和所述第二清洁滚刷的转速均为 1500r/min。

49、根据权利要求 47 所述的清洁机器人，其特征在于，所述拍打机构还包括设置于所述机身内的滚刷电机，被配置为驱动第一清洁滚刷和第二清洁滚刷旋转，所述滚刷电机的功率为 30-35W。

50、根据权利要求 46 所述的清洁机器人，其特征在于，所述风机功率与所述清洁机器人的功率的比值为 80/130。

51、根据权利要求 49 所述的清洁机器人，其特征在于，所述风机功率与滚刷电机功率之和与清洁机器人的移动速度的比值为 45 J/m。

52、根据权利要求 45 所述的清洁机器人，其特征在于，所述机身包括底盘，所述风机所在位置处的底盘高度低于所述机身未设置所述风机的其他位置的底盘高度。

53、根据权利要求 52 所述的清洁机器人，其特征在于，风机所在位置处的底盘高度的取值范围为 8mm-12mm；所述机身未设置所述风机的其他位置的底盘高度的取值范围为 12mm-18mm。

54、根据权利要求 44 所述的清洁机器人，其特征在于，所述清洁机器人还包括：供电机构，包括可充电的电池，被配置为为所述清洁机器人提供能量。

55、根据权利要求 54 所述的清洁机器人，其特征在于，所述电池的容量为 140-200Wh。

56、根据权利要求 54 所述的清洁机器人，其特征在于，所述电池的容量与清洁机器人的功率的比大于等于 2500J/W。

57、根据权利要求 54 所述的清洁机器人，其特征在于，所述电池的容量与清洁机器人的体积的比 0.017-0.024Wh/cm<sup>3</sup>；或者，所述电池的容量与清洁机器人的高度的比 1.2-2.1Wh/mm。

58、根据权利要求 54 所述的清洁机器人，其特征在于，所述电池对于额定输入功率 PE 大于等于 100W 的清洁机器人，电池循环次数为 640-960 次。

59、根据权利要求 55 所述的清洁机器人，其特征在于，所述电池的体积相对于所述清洁机器人的体积的比例至少为 1/25。

60、根据权利要求 59 所述的清洁机器人，其特征在于，所述电池呈柱状，所述电池在安装时沿装设方向设置在所述机身上，其中，所述装设方向是指使电池的轴线垂直于水平面的方向。

61、根据权利要求 55 所述的清洁机器人，其特征在于，所述电池占所述清洁机器人总重量的百分比大于等于 10%。

62、一种清洁机器人，其特征在于，包括：

机身，其具有前端；

移动机构，支撑并带动所述清洁机器人在待清洁地面移动；

拍打机构，对待清洁地面执行拍打工作；

吸尘机构，将所述拍打机构拍打出的垃圾吸入所述机身内；

集尘机构，对吸入的垃圾进行收集；

供电机构，为所述清洁机器人提供能量；

其中，所述清洁机器人被配置为通过所述拍打机构和所述吸尘机构，在所述移动机构的带动下，对所述待清洁地面清洁一遍所达到的单位面积能量投入与清洁机器人的高度的比值大于等于  $11.7\text{Wh}/\text{m}^3$ 。

63、根据权利要求 62 所述的清洁机器人，其特征在于，所述清洁机器被配置为通过以下方式的至少一种，使得单位面积能量投入与清洁机器人的高度的比值大于等于  $11.7\text{Wh}/\text{m}^3$ ：

A 增大拍打机构的拍打频率；

B 拍打机构对于标准测试地毯的同一束绒毛沿至少两个方向拍打；

C 拍打机构在单次拍打接触标准测试地毯的长度为 190-195mm；

D 拍打机构包括与待清洁地面表面接触的清洁部，所述清洁部与标准测试地毯的过盈度为 2-5mm；其中过盈度用于表征清洁部伸入非标准测试地毯或标准测试地毯的深度值；

E 吸尘机构包括设置于机身内的风机，风机的功率大于等于 65W；

F 清洁机器人的移动速度为 0.1-0.2m/s。

64、根据权利要求 63 所述的清洁机器人，其特征在于，

所述清洁机器被配置为通过以下方式的结合，使得单位面积能量投入与清洁机器人的高度的比值大于等于  $11.7\text{Wh}/\text{m}^3$ ：

A 所述拍打机构的拍打频率大于等于 3000/min。

B 所述拍打机构对于标准测试地毯的每一束绒毛沿至少两个方向拍打。

E 所述吸尘机构包括设置于所述机身内的风机，所述风机的功率大于等于 65W。

65、根据权利要求 64 所述的清洁机器人，其特征在于，A 通过以下方式的至少一种增加拍打机构的拍打频率：

所述拍打机构包括清洁滚刷，所述清洁滚刷至少包括第一清洁滚刷和第二清洁滚刷，所述第一清洁滚刷和所述第二清洁滚刷旋转时对所述待清洁地面的垃圾进行清扫，以便所述吸尘机构吸入；

所述拍打机构包括清洁滚刷，所述清洁滚刷的转速至少为 1500r/min。

66、根据权利要求 65 所述的清洁机器人，其特征在于，所述拍打机构包括清洁滚刷，所述清洁滚刷至少包括第一清洁滚刷和第二清洁滚刷，所述第一清洁滚刷的转速等于所述第二清洁滚刷的转速，所述第一清洁滚刷的转速和所述第二清洁滚刷的转速均为 1500r/min。

67、根据权利要求 65 所述的清洁机器人，其特征在于，所述拍打机构还包括设置于所述机身内的滚刷电机，被配置为驱动第一清洁滚刷和第二清洁滚刷旋转，所述滚刷电机的功率为 30-35W。

68、根据权利要求 67 所述的清洁机器人，其特征在于，所述风机功率与滚刷电机功率之和与清洁机器人的移动速度的比值为 45 J/m。

69、根据权利要求 63 所述的清洁机器人，其特征在于，所述机身包括底盘，所述风机所在位置处的底盘高度低于所述机身未设置所述风机的其他位置的底盘高度。

70、根据权利要求 69 所述的清洁机器人，其特征在于，风机所在位置处的底盘高度的取值范围为 8mm-12mm；所述机身未设置所述风机的其他位置的底盘高度的取值范围为 12mm-18mm。

71、根据权利要求 62 所述的清洁机器人，其特征在于，所述清洁机器人还包括：供电机构，包括可充电的电池，被配置为为所述清洁机器人提供能量。

72、根据权利要求 71 所述的清洁机器人，其特征在于，所述电池的容量为 140-200Wh。

73、根据权利要求 71 所述的清洁机器人，其特征在于，所述电池的容量与清洁机器人的功率的比大于等于 2500J/W。

74、根据权利要求 71 所述的清洁机器人，其特征在于，所述电池的容量与清洁机器人的体积的比 0.017-0.024Wh/cm<sup>3</sup>；或者，所述电池的容量与清洁机器人的高度的比 1.2-2.1Wh/mm。

75、根据权利要求 71 所述的清洁机器人，其特征在于，所述电池对于额定输入功率 PE 大于等于 100W 的清洁机器人，电池循环次数为 640-960 次。

76、根据权利要求 72 所述的清洁机器人，其特征在于，所述电池的体积相对于所述清洁机器人的体积的比例至少为 1/25。

77、根据权利要求 76 所述的清洁机器人，其特征在于，所述电池呈柱状，所述电池在安装时沿装设方向设置在所述机身上，其中，所述装设方向是指使电池的轴线垂直于水平面的方向。

78、根据权利要求 72 所述的清洁机器人，其特征在于，所述电池占所述清洁机器人总重量的百分比大于等于 10%。

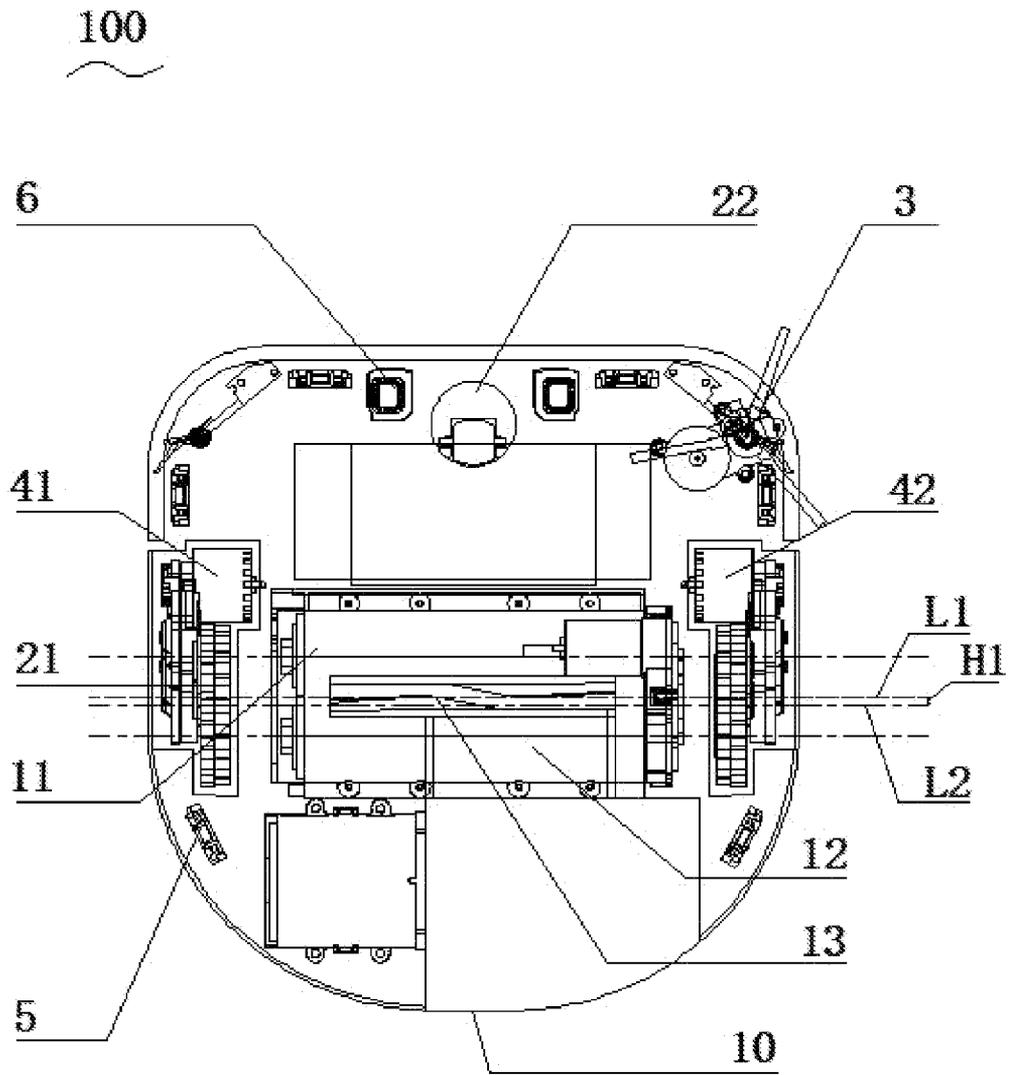


图 1

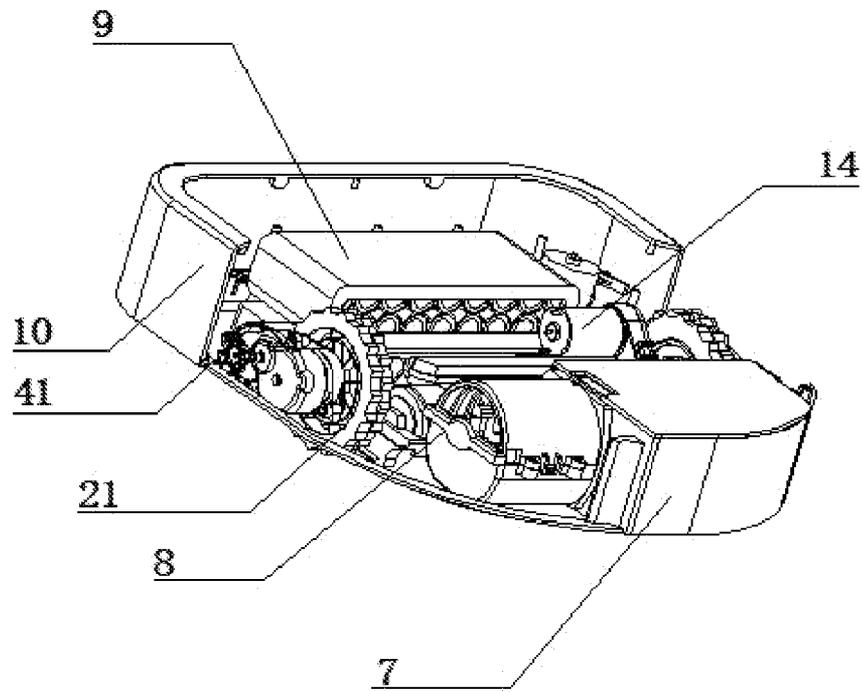


图 2

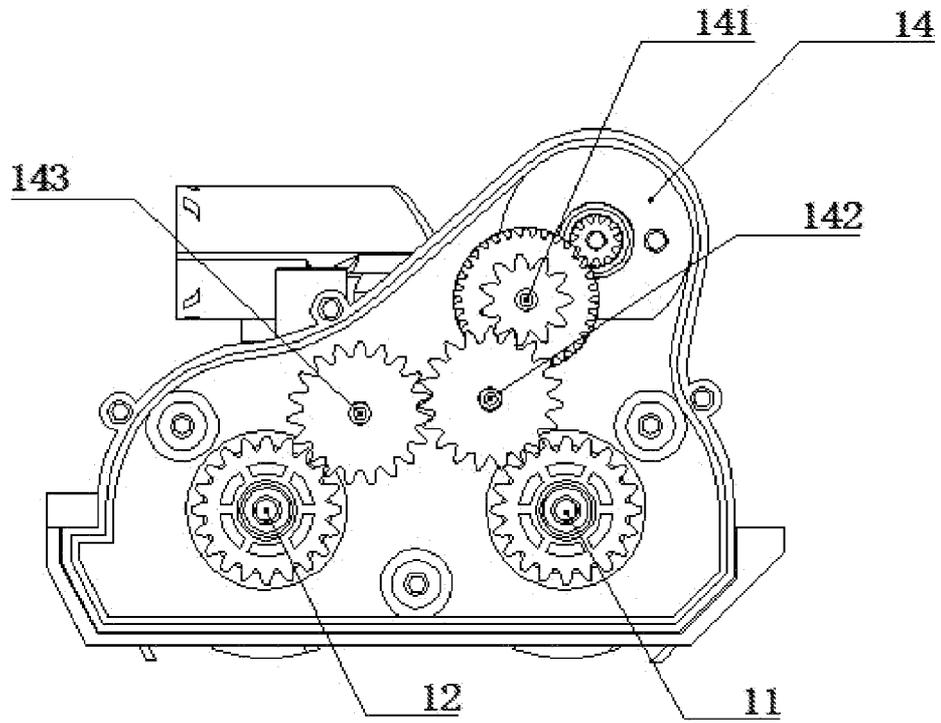


图 3a

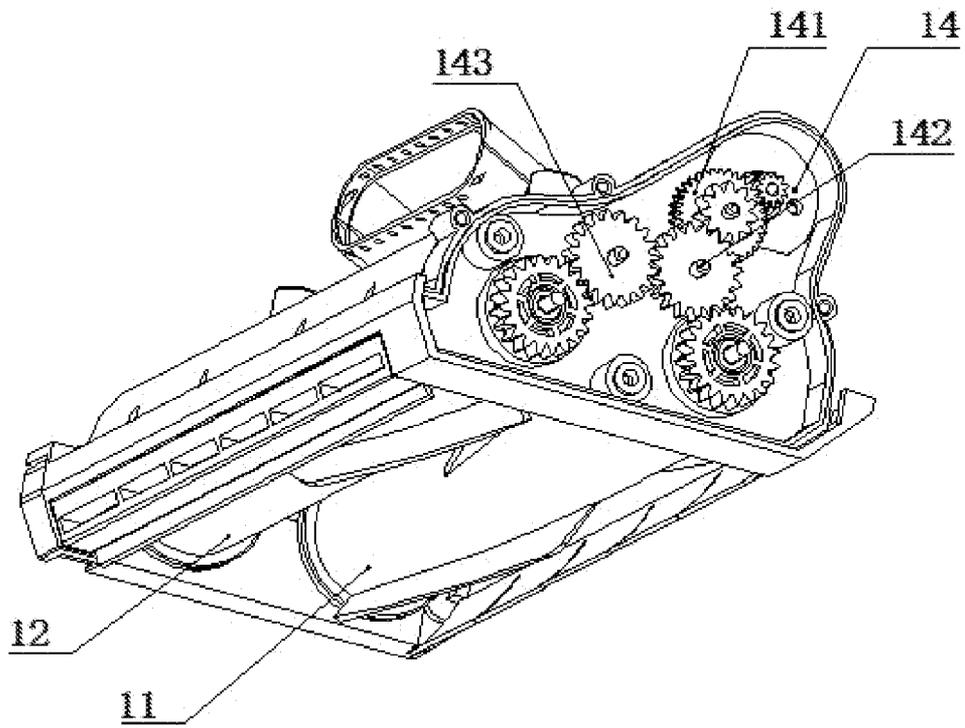


图 3b

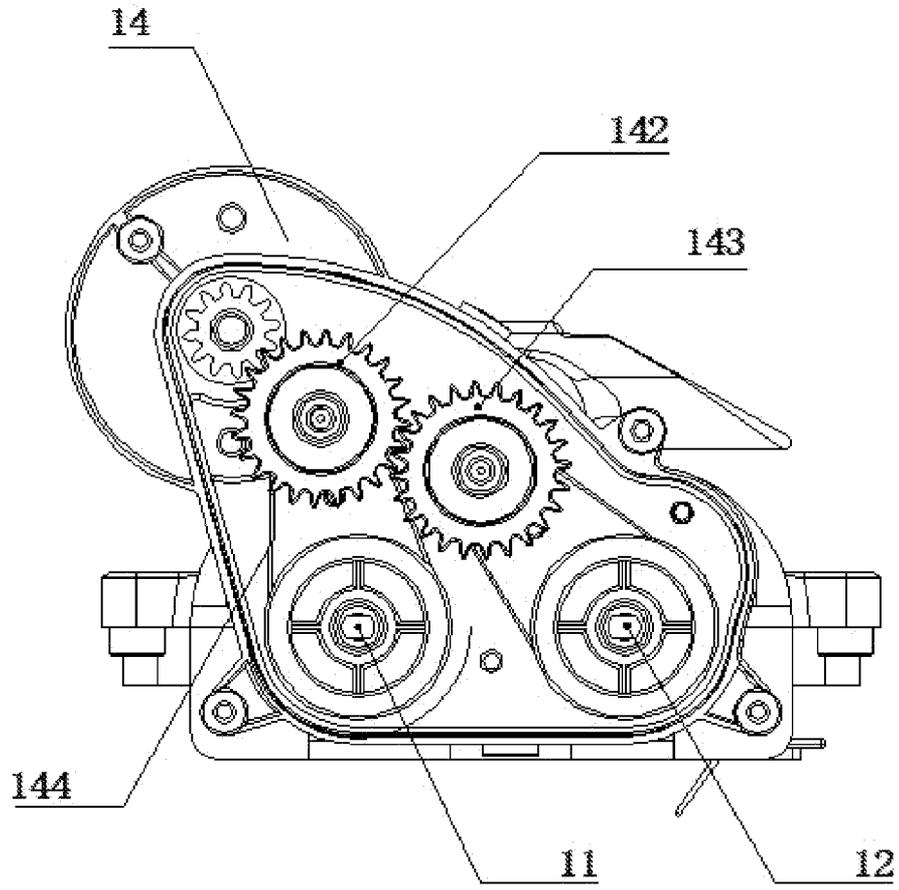


图 4a

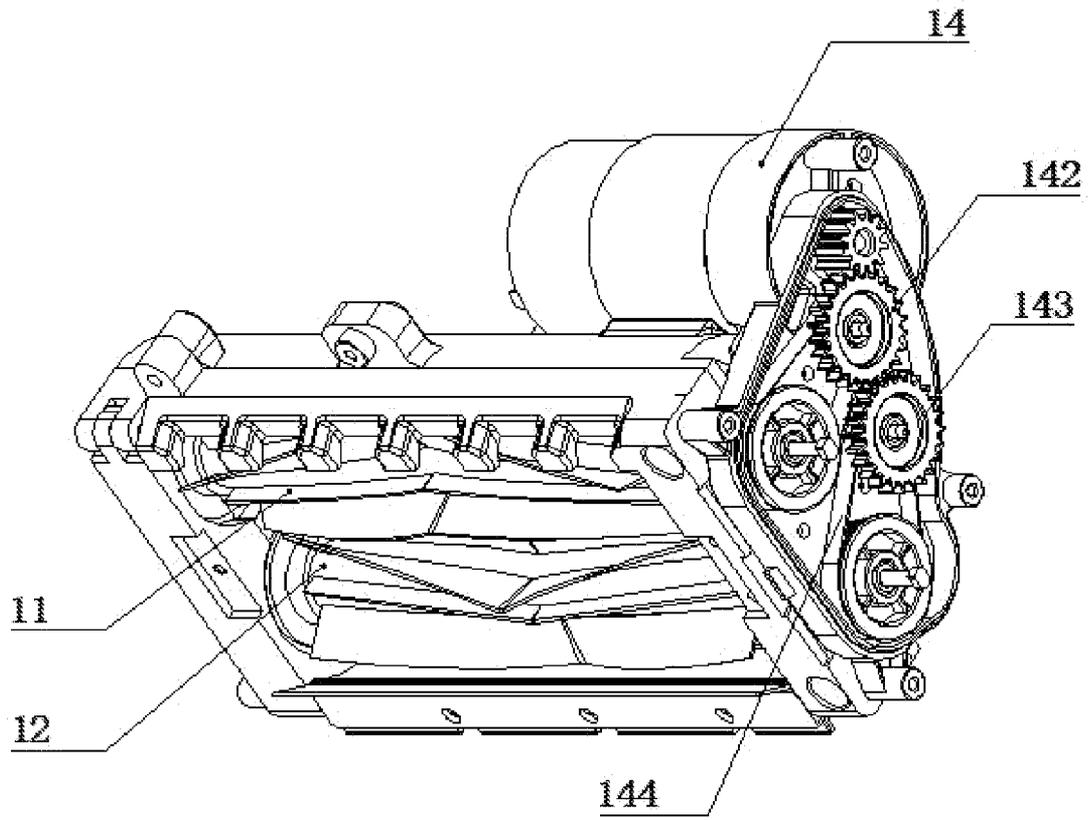


图 4b

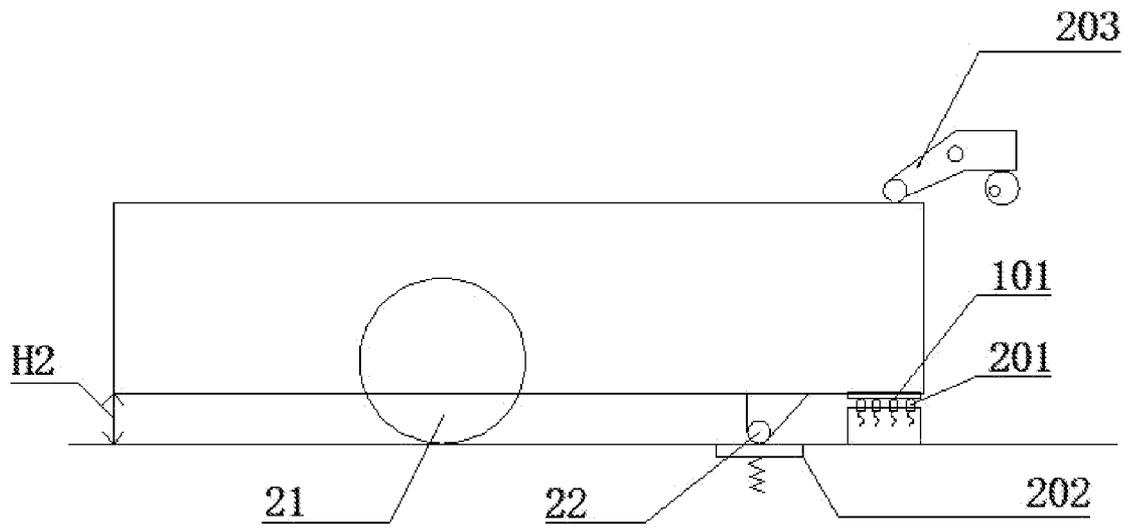


图 5

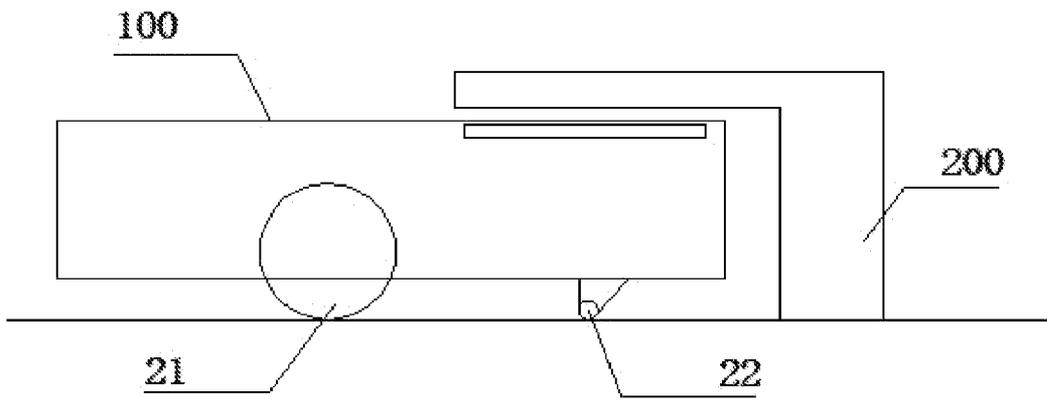


图 6

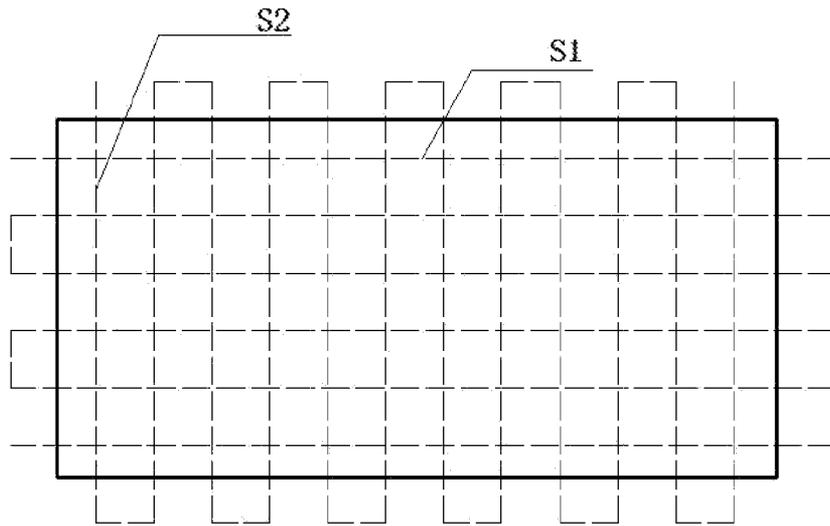


图 7

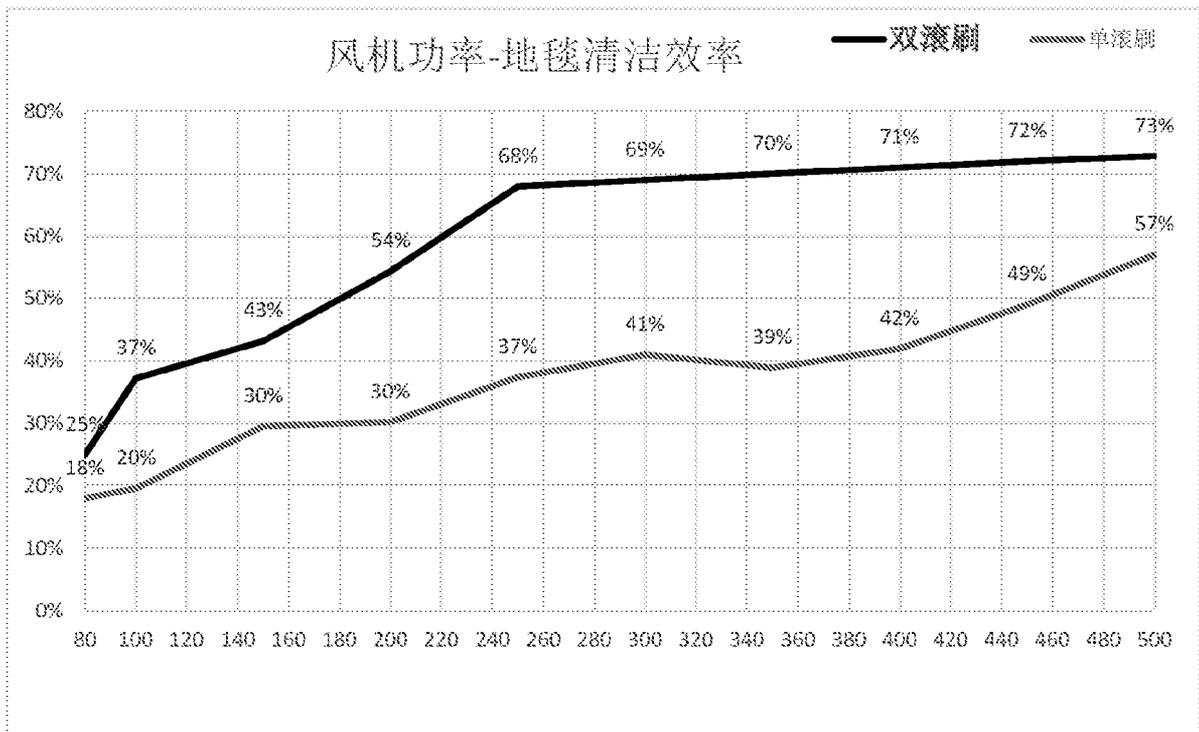


图 8

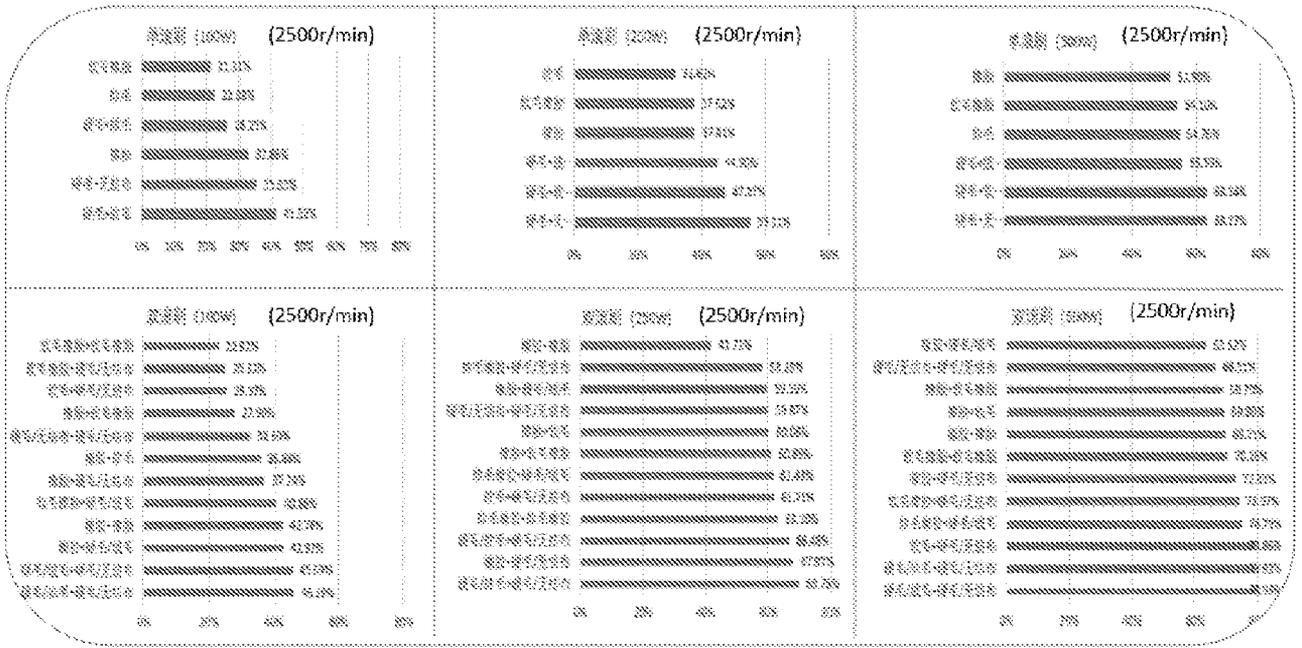


图 9

滚刷转速-地毯清洁效率 (橡胶+软毛)

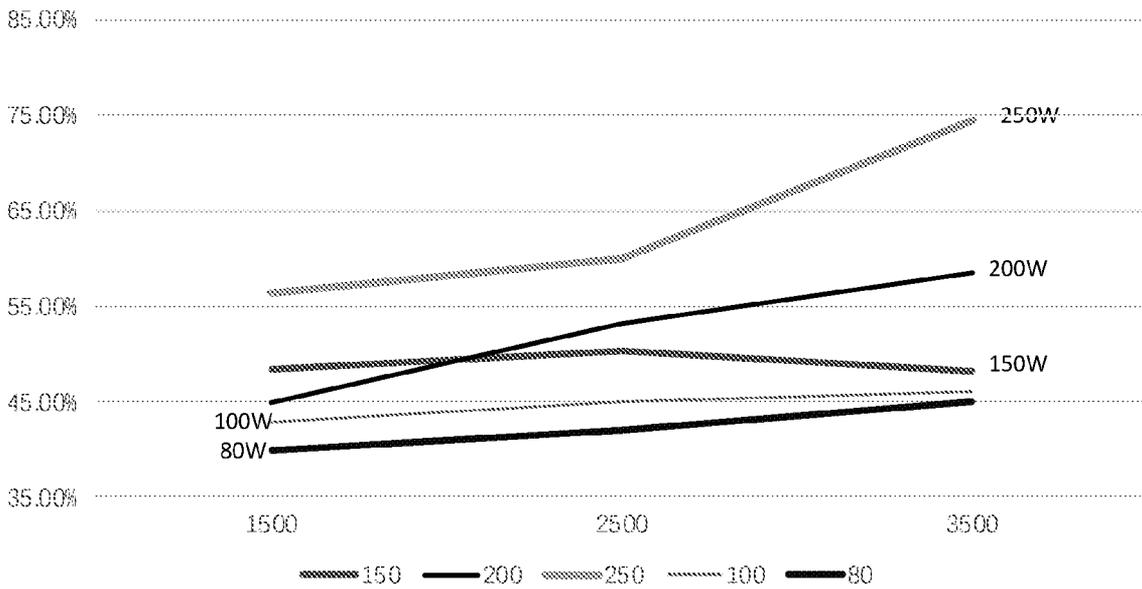


图 10a

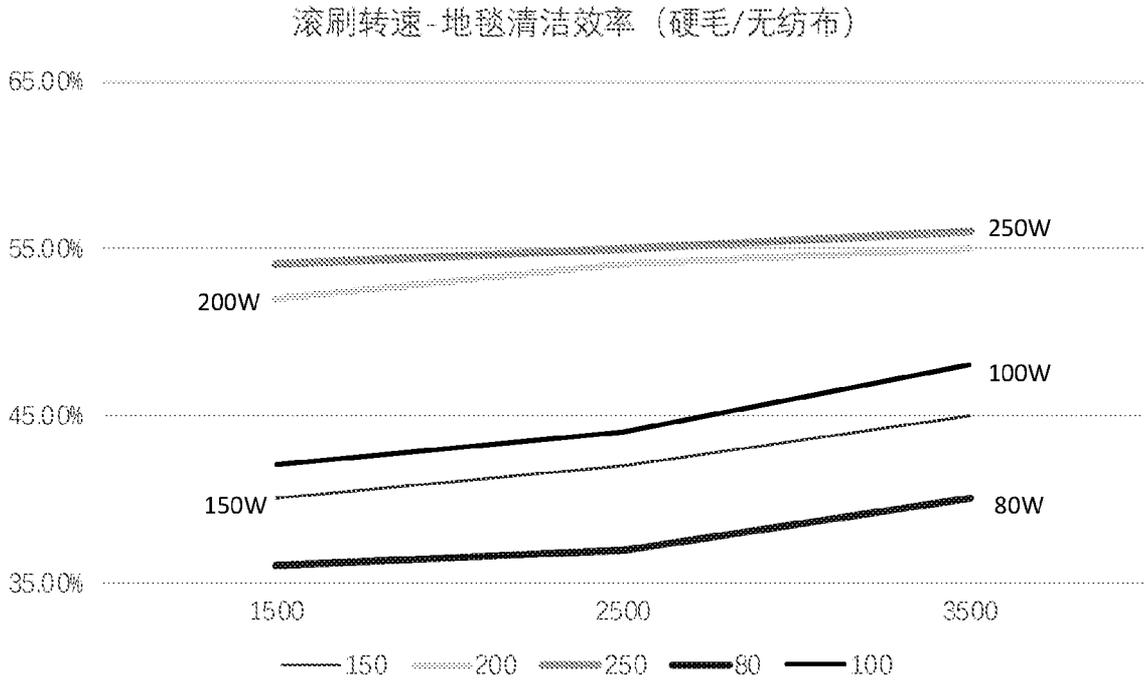


图 10b

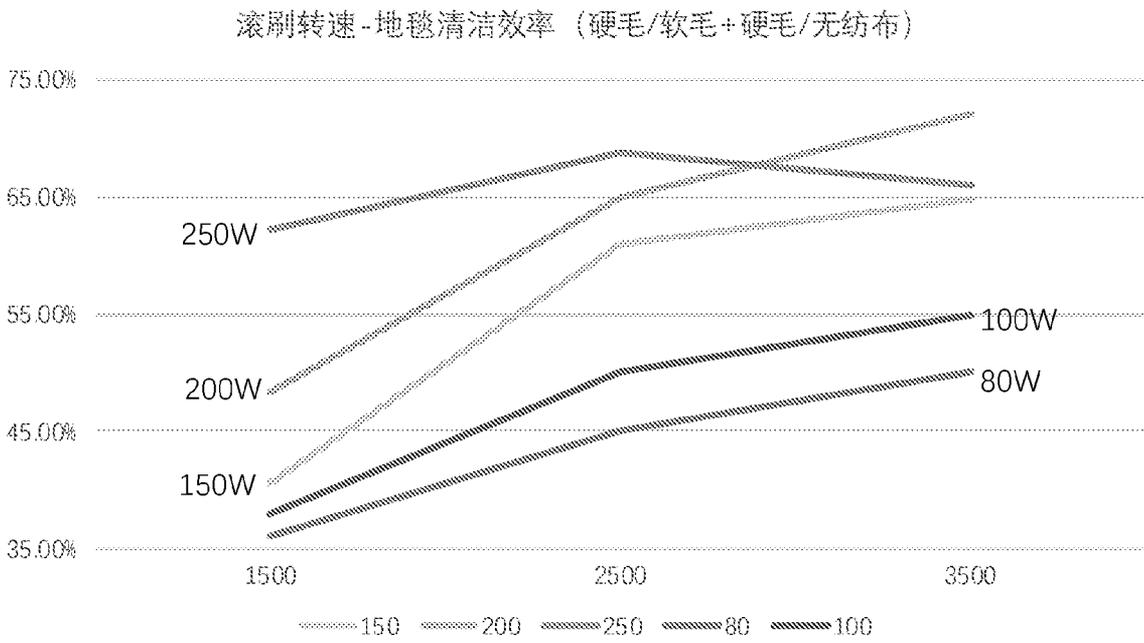


图 10c

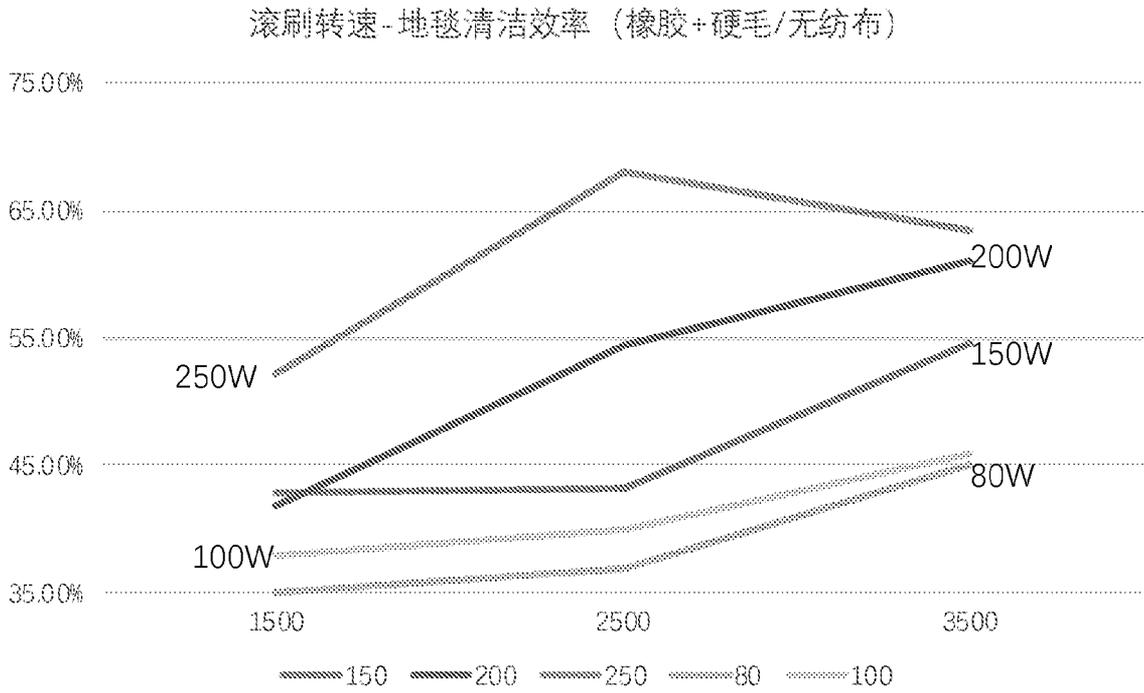


图 10d

单滚刷 (150W, 1500rpm)	毛发清理率 (150W, 1500r)	毛发缠绕率 (150W, 1500r)
橡胶	28%	0%
软毛橡胶	100%	100%
软毛	100%	83%
硬毛/软毛	100%	98%
硬毛/硬毛	100%	75%
硬毛/无纺布	100%	50%

双滚刷 (150W, 1500rpm)	毛发清理率 (150W, 3000r)	毛发缠绕率 (150W, 3000r)
橡胶+橡胶	70.00%	0%
橡胶+软毛	100.00%	20%
橡胶+硬毛/软毛	100.00%	88%
软毛+硬毛/无纺布	100.00%	75%
软毛+硬毛+橡胶	100.00%	70%
软毛+橡胶+橡胶	100.00%	75%
软毛+橡胶+软毛+橡胶	100.00%	90%
软毛+橡胶+硬毛/硬毛	100.00%	85%
橡胶+硬毛/无纺布	100.00%	48%
软毛/无纺布+软毛/硬毛	100.00%	60%

图 11

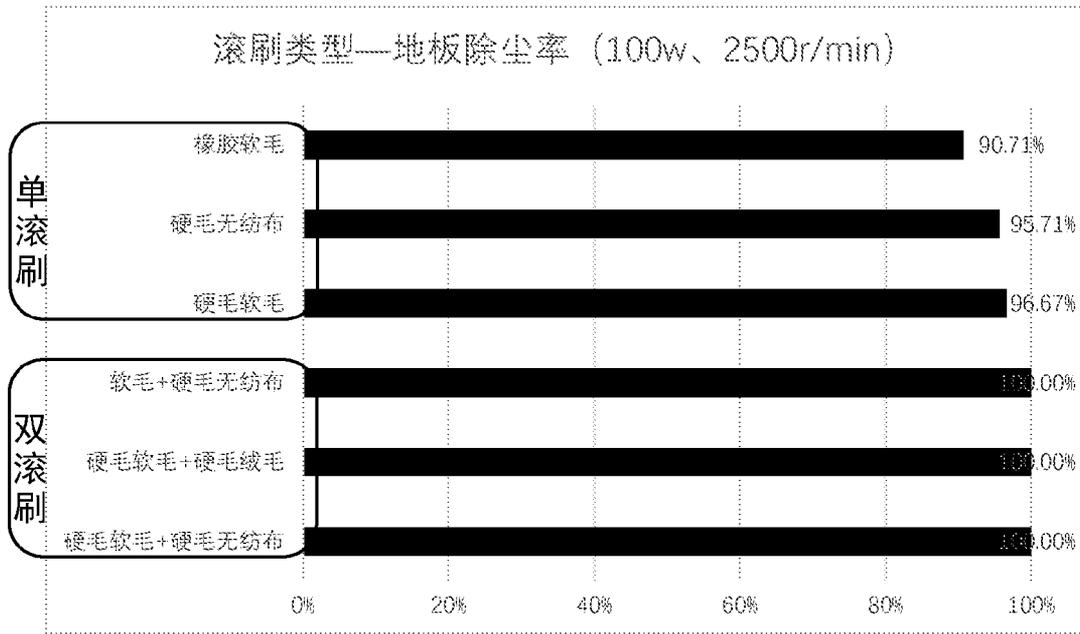


图 12

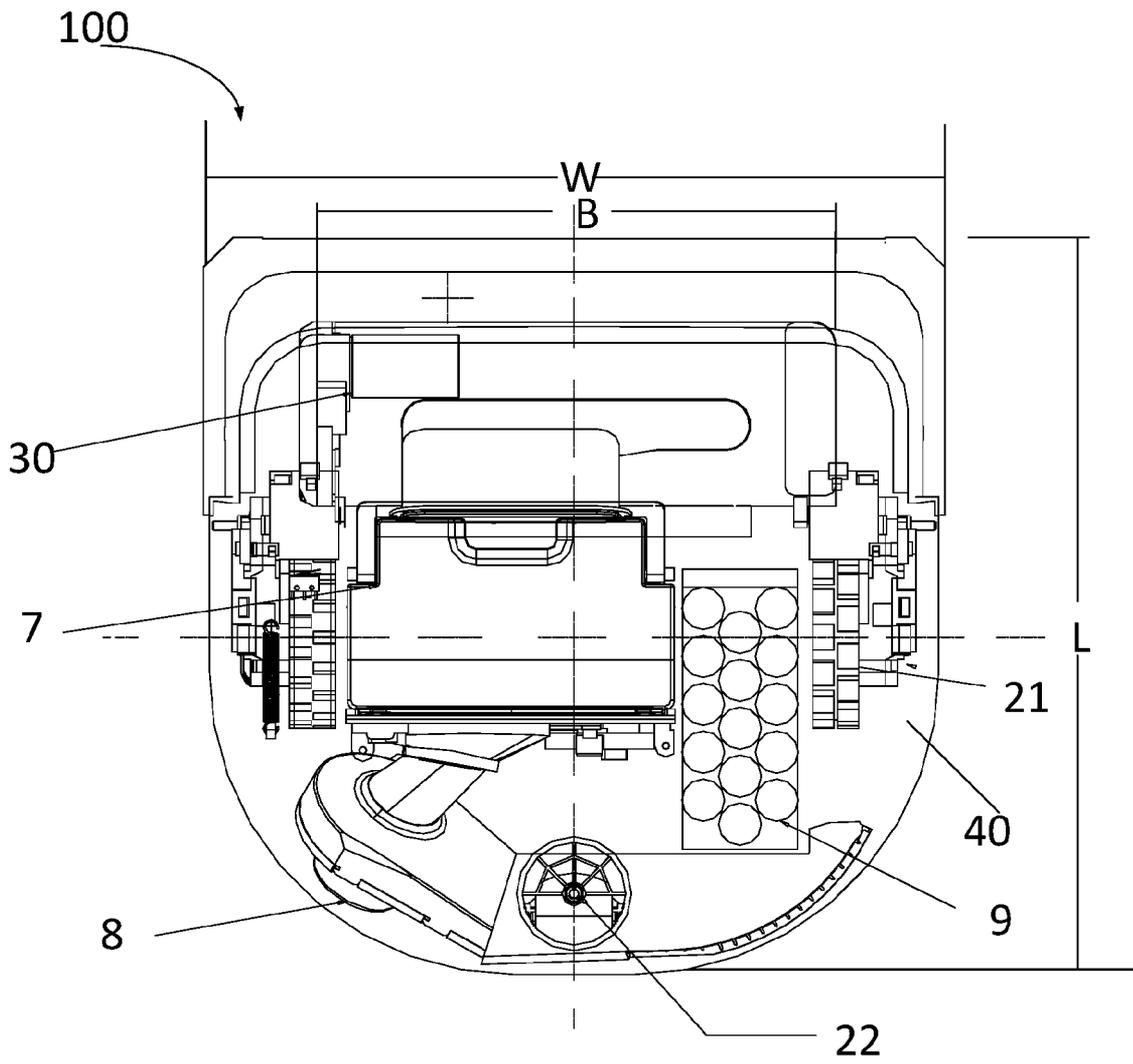


图 13

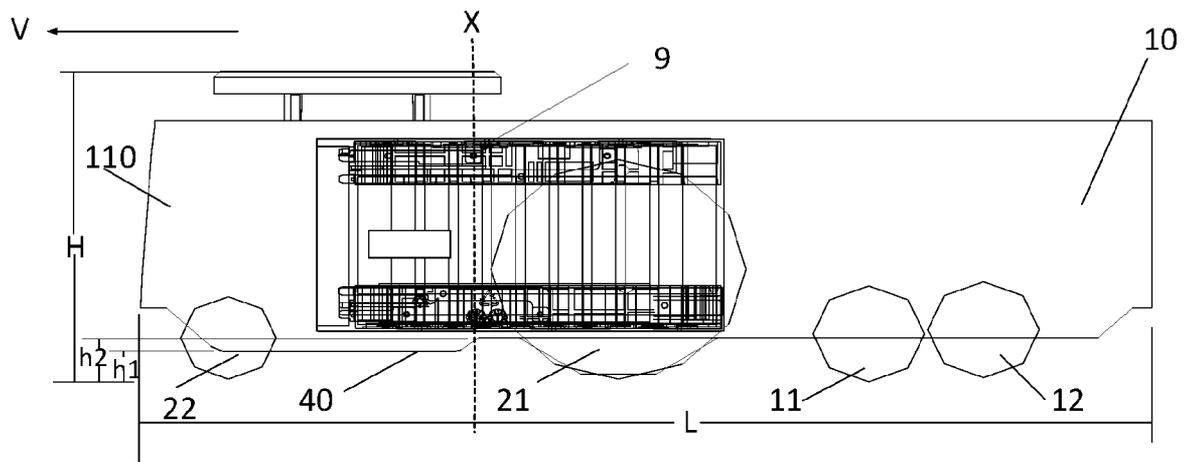


图 14

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/115335

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
A47L 9/28(2006.01)i; A47L 11/24(2006.01)i; A47L 11/40(2006.01)i; A47L 9/04(2006.01)i; A47L 5/00(2006.01)i; A47L 11/18(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A47L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNPAT, EPODOC, WPI, CNKI: 宝时得, 张士松, 清洁, 清扫, 扫地, 机器人, 扫地机, 滚刷, 滚动刷, 刷辊, 拍打, 第二, 双, 两个, 一对, 吸尘, 抽吸, 真空, 风机, 马达, 集尘, 功率, 功耗, 瓦, "w", 高度, 效率, 效能, 能耗, 清洁效果, 地毯, 能量, clean, wash +, suct+, vacuum, fan, motor, brush, rotat+, roller, double, second, power, energy, effect+, efficiency, carpet		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101273860 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 01 October 2008 (2008-10-01) description, page 5, line 2 to page 8, line 14, and figures 1-5	44, 54-62, 71-78
Y	CN 101273860 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 01 October 2008 (2008-10-01) description, page 5, line 2 to page 8, line 14, and figures 1-5	1-43, 45-53, 63-70
Y	CN 211582928 U (GUANGDONG GALANZ ENTERPRISES CO., LTD.) 29 September 2020 (2020-09-29) description, paragraphs 35-46, and figures 1-8	1-43, 45-53, 63-70
Y	CN 103491838 A (IROBOT CORPORATION) 01 January 2014 (2014-01-01) description, paragraphs 94-120, and figures 1-7	1-43, 45-53, 63-70
Y	CN 211212972 U (XIAOGOU ELECTRICAL APPLIANCE INTERNET TECHNOLOGY BEIJING CO., LTD.) 11 August 2020 (2020-08-11) description, paragraphs [0025]-[0037]	1, 2, 4, 45, 46, 63, 64
Y	US 2016235270 A1 (IROBOT CORP.) 18 August 2016 (2016-08-18) description, paragraphs 32-46, and figures 1A-2B	1-43, 45-53, 63-70
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>02 November 2022</b>		Date of mailing of the international search report <b>29 November 2022</b>
Name and mailing address of the ISA/CN <b>China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China</b> Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer  Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/115335

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004325020 A (SHARP K. K.) 18 November 2004 (2004-11-18) description, paragraphs [0072]-[0075]	1, 2, 4, 45, 46, 63, 64
A	CN 112022024 A (JIANGSU MIDEA CLEAN ELECTRIC APPLIANCE CO., LTD. et al.) 04 December 2020 (2020-12-04) entire document	1-78
A	CN 108403007 A (SHENZHEN SILVER STAR INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 August 2018 (2018-08-17) entire document	1-78

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2022/115335**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	101273860	A	01 October 2008	KR	20080087596	A	01 October 2008
CN	211582928	U	29 September 2020	None			
CN	103491838	A	01 January 2014	ES	2732069	T3	20 November 2019
				EP	2713844	A2	09 April 2014
				JP	2018149401	A	27 September 2018
				GB	201320896	D0	08 January 2014
				JP	2016182513	A	20 October 2016
				ES	2723176	T3	22 August 2019
				CA	2832981	A1	01 November 2012
				WO	2012149575	A2	01 November 2012
				EP	2701570	A2	05 March 2014
				US	2014289999	A1	02 October 2014
				EP	3028617	A1	08 June 2016
				US	2017238780	A1	24 August 2017
				US	2012311813	A1	13 December 2012
				JP	2015163254	A	10 September 2015
				US	2020015646	A1	16 January 2020
				US	2012317744	A1	20 December 2012
				US	2015107037	A1	23 April 2015
				DE	112012001933	T5	15 May 2014
				JP	2016185392	A	27 October 2016
				AU	2012249248	A1	03 October 2013
				CA	2833035	A1	01 November 2012
				CN	103491839	A	01 January 2014
				JP	2014512247	A	22 May 2014
				CN	107019467	A	08 August 2017
				EP	3563743	A1	06 November 2019
				US	2014289983	A1	02 October 2014
				GB	201320895	D0	08 January 2014
				EP	3878333	A1	15 September 2021
				US	2016073846	A1	17 March 2016
				CN	106889947	A	27 June 2017
				DE	112012001917	T5	30 January 2014
				CN	111281266	A	16 June 2020
				WO	2012149572	A2	01 November 2012
				AU	2012249245	A1	03 October 2013
				JP	2014512246	A	22 May 2014
CN	211212972	U	11 August 2020	None			
US	2016235270	A1	18 August 2016	WO	2016130188	A1	18 August 2016
				CN	205091616	U	16 March 2016
				US	10893788	B1	19 January 2021
				US	2021052126	A1	25 February 2021
				EP	3219241	A1	20 September 2017
				CN	105892457	A	24 August 2016
				US	2018289231	A1	11 October 2018
				ES	2634251	T3	27 September 2017
				EP	3058860	A1	24 August 2016
JP	2004325020	A	18 November 2004	None			
CN	112022024	A	04 December 2020	None			

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2022/115335**

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 108403007 A	17 August 2018	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/115335

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>A47L 9/28(2006.01)i; A47L 11/24(2006.01)i; A47L 11/40(2006.01)i; A47L 9/04(2006.01)i; A47L 5/00(2006.01)i; A47L 11/18(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																							
<p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>A47L</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNPAT, EPODOC, WPI, CNKI: 宝时得, 张士松, 清洁, 清扫, 扫地, 机器人, 扫地机, 滚刷, 滚动刷, 刷辊, 拍打, 第二, 双, 两个, 一对, 吸尘, 抽吸, 真空, 风机, 马达, 集尘, 功率, 功耗, 瓦, "w", 高度, 效率, 效能, 能耗, 清洁效果, 地毯, 能量, clean, wash+, suct+, vacuum, fan, motor, brush, rotat+, roller, double, second, power, energy, effect+, efficiency, carpet</p>																							
<p><b>C. 相关文件</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 101273860 A (三星电子株式会社) 2008年10月1日 (2008 - 10 - 01) 说明书第5页第2行至第8页第14行, 图1-5</td> <td>44, 54-62, 71-78</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101273860 A (三星电子株式会社) 2008年10月1日 (2008 - 10 - 01) 说明书第5页第2行至第8页第14行, 图1-5</td> <td>1-43, 45-53, 63-70</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 211582928 U (广东格兰仕集团有限公司) 2020年9月29日 (2020 - 09 - 29) 说明书第35-46段, 图1-8</td> <td>1-43, 45-53, 63-70</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 103491838 A (艾罗伯特公司) 2014年1月1日 (2014 - 01 - 01) 说明书第94-120段, 图1-7</td> <td>1-43, 45-53, 63-70</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 211212972 U (小狗电器互联网科技北京股份有限公司) 2020年8月11日 (2020 - 08 - 11) 说明书第25-37段</td> <td>1, 2, 4, 45, 46, 63, 64</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2016235270 A1 (IROBOT CORP.) 2016年8月18日 (2016 - 08 - 18) 说明书第32-46段, 图1A-2B</td> <td>1-43, 45-53, 63-70</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 101273860 A (三星电子株式会社) 2008年10月1日 (2008 - 10 - 01) 说明书第5页第2行至第8页第14行, 图1-5	44, 54-62, 71-78	Y	CN 101273860 A (三星电子株式会社) 2008年10月1日 (2008 - 10 - 01) 说明书第5页第2行至第8页第14行, 图1-5	1-43, 45-53, 63-70	Y	CN 211582928 U (广东格兰仕集团有限公司) 2020年9月29日 (2020 - 09 - 29) 说明书第35-46段, 图1-8	1-43, 45-53, 63-70	Y	CN 103491838 A (艾罗伯特公司) 2014年1月1日 (2014 - 01 - 01) 说明书第94-120段, 图1-7	1-43, 45-53, 63-70	Y	CN 211212972 U (小狗电器互联网科技北京股份有限公司) 2020年8月11日 (2020 - 08 - 11) 说明书第25-37段	1, 2, 4, 45, 46, 63, 64	Y	US 2016235270 A1 (IROBOT CORP.) 2016年8月18日 (2016 - 08 - 18) 说明书第32-46段, 图1A-2B	1-43, 45-53, 63-70
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
X	CN 101273860 A (三星电子株式会社) 2008年10月1日 (2008 - 10 - 01) 说明书第5页第2行至第8页第14行, 图1-5	44, 54-62, 71-78																					
Y	CN 101273860 A (三星电子株式会社) 2008年10月1日 (2008 - 10 - 01) 说明书第5页第2行至第8页第14行, 图1-5	1-43, 45-53, 63-70																					
Y	CN 211582928 U (广东格兰仕集团有限公司) 2020年9月29日 (2020 - 09 - 29) 说明书第35-46段, 图1-8	1-43, 45-53, 63-70																					
Y	CN 103491838 A (艾罗伯特公司) 2014年1月1日 (2014 - 01 - 01) 说明书第94-120段, 图1-7	1-43, 45-53, 63-70																					
Y	CN 211212972 U (小狗电器互联网科技北京股份有限公司) 2020年8月11日 (2020 - 08 - 11) 说明书第25-37段	1, 2, 4, 45, 46, 63, 64																					
Y	US 2016235270 A1 (IROBOT CORP.) 2016年8月18日 (2016 - 08 - 18) 说明书第32-46段, 图1A-2B	1-43, 45-53, 63-70																					
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <table border="0"> <tr> <td> <p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> </td> <td> <p>"T" 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>"X" 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>"Y" 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>"&amp;" 同族专利的文件</p> </td> </tr> </table>			<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p>	<p>"T" 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>"X" 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>"Y" 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>"&amp;" 同族专利的文件</p>																			
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p>	<p>"T" 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>"X" 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>"Y" 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>"&amp;" 同族专利的文件</p>																						
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2022年11月2日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2022年11月29日</p>																					
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>姜玉梅</p> <p>电话号码 86-10-53960973</p>																					

C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	JP 2004325020 A (SHARP K.K.) 2004年11月18日 (2004 - 11 - 18) 说明书第72-75段	1, 2, 4, 45, 46, 63, 64
A	CN 112022024 A (江苏美的清洁电器股份有限公司等) 2020年12月4日 (2020 - 12 - 04) 全文	1-78
A	CN 108403007 A (深圳市银星智能科技股份有限公司) 2018年8月17日 (2018 - 08 - 17) 全文	1-78

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/115335

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	101273860	A	2008年10月1日	KR	20080087596	A	2008年10月1日
CN	211582928	U	2020年9月29日	无			
CN	103491838	A	2014年1月1日	ES	2732069	T3	2019年11月20日
				EP	2713844	A2	2014年4月9日
				JP	2018149401	A	2018年9月27日
				GB	201320896	D0	2014年1月8日
				JP	2016182513	A	2016年10月20日
				ES	2723176	T3	2019年8月22日
				CA	2832981	A1	2012年11月1日
				WO	2012149575	A2	2012年11月1日
				EP	2701570	A2	2014年3月5日
				US	2014289999	A1	2014年10月2日
				EP	3028617	A1	2016年6月8日
				US	2017238780	A1	2017年8月24日
				US	2012311813	A1	2012年12月13日
				JP	2015163254	A	2015年9月10日
				US	2020015646	A1	2020年1月16日
				US	2012317744	A1	2012年12月20日
				US	2015107037	A1	2015年4月23日
				DE	112012001933	T5	2014年5月15日
				JP	2016185392	A	2016年10月27日
				AU	2012249248	A1	2013年10月3日
				CA	2833035	A1	2012年11月1日
				CN	103491839	A	2014年1月1日
				JP	2014512247	A	2014年5月22日
				CN	107019467	A	2017年8月8日
				EP	3563743	A1	2019年11月6日
				US	2014289983	A1	2014年10月2日
				GB	201320895	D0	2014年1月8日
				EP	3878333	A1	2021年9月15日
				US	2016073846	A1	2016年3月17日
				CN	106889947	A	2017年6月27日
				DE	112012001917	T5	2014年1月30日
				CN	111281266	A	2020年6月16日
				WO	2012149572	A2	2012年11月1日
				AU	2012249245	A1	2013年10月3日
				JP	2014512246	A	2014年5月22日
CN	211212972	U	2020年8月11日	无			
US	2016235270	A1	2016年8月18日	WO	2016130188	A1	2016年8月18日
				CN	205091616	U	2016年3月16日
				US	10893788	B1	2021年1月19日
				US	2021052126	A1	2021年2月25日
				EP	3219241	A1	2017年9月20日
				CN	105892457	A	2016年8月24日
				US	2018289231	A1	2018年10月11日
				ES	2634251	T3	2017年9月27日
				EP	3058860	A1	2016年8月24日
JP	2004325020	A	2004年11月18日	无			
CN	112022024	A	2020年12月4日	无			

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/115335

检索报告引用的专利文件	公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN 108403007 A	2018年8月17日	无	