

(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 30 日 (30.03.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/046151 A1

(51) 国际专利分类号:
A01D 34/00 (2006.01) *G05D 1/00* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/121275

(22) 国际申请日: 2022 年 9 月 26 日 (26.09.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202111119779.5 2021年9月24日 (24.09.2021) 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: 焦石平(JIAO, Shiping); 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)。 杜江(DU, Jiang); 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)。 查霞红(ZHA, Xiahong); 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)。 刘常华(LIU, Changhua); 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)。

(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,

(54) Title: GARDENING TOOL SYSTEM AND WORKING METHOD THEREOF

(54) 发明名称: 园艺工具系统及其工作方法

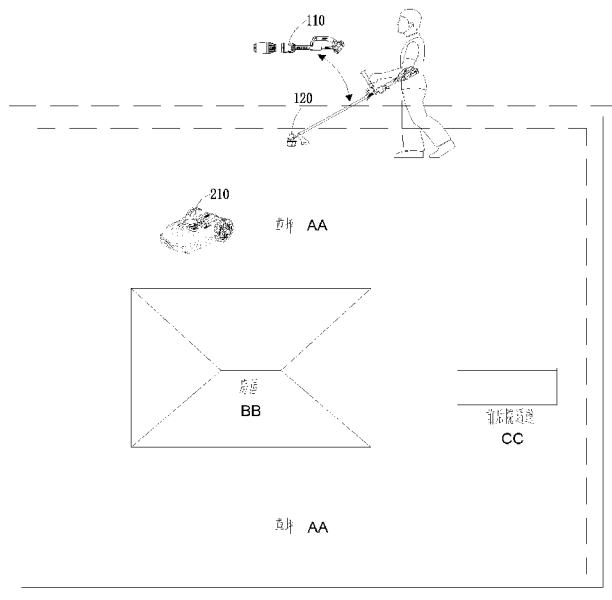


图 2

AA Lawn
BB House
CC Passage to a front/back yard

(57) Abstract: Provided in the present application are a gardening tool system, an autonomous working apparatus, an automatic mower and a working method. The gardening tool system comprises: an electric gardening tool set, which has at least one electric gardening tool, wherein each electric gardening tool has a corresponding first working capability parameter; and an autonomous working apparatus set, which has at least one autonomous working apparatus, wherein each autonomous working apparatus has a second working capability parameter. The gardening tool system is configured to work for a predetermined number of working areas, wherein a second average

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))。

duration in which the autonomous working apparatus set completes work in the predetermined number of working areas and a first average duration in which the electric gardening tool set completes work in the predetermined number of working areas satisfy a preset relationship.

(57) 摘要: 本申请提供一种园艺工具系统、自主工作装置、自动割草机及工作方法。园艺工具系统包括电动园艺工具组, 具有至少一个电动园艺工具, 每个电动园艺工具分别具有对应的第一工作能力参数; 及自主工作装置组, 具有至少一个自主工作装置, 每个自主工作装置具有第二工作能力参数; 园艺工具系统被配置为对预定数量的工作区域进行工作; 其中, 自主工作装置组完成预定数量的工作区域的工作的第二平均时长, 与电动园艺工具组完成预定数量的工作区域的工作的第一平均时长满足预设关系。

园艺工具系统及其工作方法

技术领域

本发明涉及园艺工具技术领域，特别是涉及一种园艺工具系统及其工作方法。

背景技术

园艺类工具通常指的是园林景观的养护设备。园艺类工具通常以草坪、绿篱、花草、树木或园林等为作业对象。园艺类工具的种类很多，例如可以包括以下工具中的一种或多种：打草机、割草机、修篱机、链锯、吹风机、碎叶机、扫雪机等。

园艺类工具按照使用场景可以分为家用和商用两种。商用园艺类工具是为园林工作者或园林公司设计的专业的动力工具。相对于家用园艺类工具而言，商用园艺类工具对工作效率存在更高的要求。

然而，使用上述商用园艺类工具在家庭花园工作时至少需要耗费 2 个人工成本，导致人力资源投入大，成本高。

发明内容

基于此，有必要针对传统的商用园艺类工具人力资源投入大、成本高的问题，提供一种改进的园艺工具系统。

一种园艺工具系统，所述园艺工具系统包括：

电动园艺工具组，具有至少一个电动园艺工具，每个所述电动园艺工具分别具有对应的第一工作能力参数，所述第一工作能力参数被配置为使得所述电动园艺工具于工作区域适于以对应的第一工作速率被动控制地工作；及，

自主工作装置组，具有至少一个自主工作装置，每个所述自主工作装置具有第二工作能力参数，所述第二工作能力参数被配置为使得每个所述自主工作装置于工作区域适于以第二工作速率自主工作；

其中，所述园艺工具系统被配置为：对预定数量的工作区域进行工作；

其中，所述自主工作装置组完成所述预定数量的工作区域的工作的第二平均时长，与所述电动园艺工具组完成所述预定数量的工作区域的工作的第一平均时长满足预设关系。

上述园艺工具系统，电动园艺工具具有第一工作能力参数，从而各电动园艺工具能以对应的第一工作速率工作，同时自主工作装置具有第二工作能力参数，从而各自主工作装置能以第二工作速率工作；使用该园艺工具系统对预定数量的工作区域工作，有利于减少人力资源投入，降低成本；同时，通过控制电动园艺工具组完成预定数量的工作区域的工作的平均时间（即第一平均时长）与自主工作装置组完成预定数量的工作区域的工作的平均时间（即第二平均时长）满足预设关系，可使电动园艺工具组和自主工作装置组在标准工况下能基本同时完成某一工作区域的工作，从而保证园艺工具系统的工作效率。

在其中一个实施例中，所述预设关系包括差值关系，所述差值关系包括所述第二平均时长 T_2 与所述第一平均时长 T_1 满足 $0 \leq |T_2 - T_1| \leq 25\text{min}$ 。

在其中一个实施例中，所述预设关系包括比值关系，所述比值关系包括所述第二平均时长 T_2 与所述第一平均时长 T_1 满足 $0.7 \leq \frac{T_2}{T_1} \leq 1.8$ 。

在其中一个实施例中，所述比值关系包括 $0.8 \leq \frac{T_2}{T_1} \leq 1.2$ 。

在其中一个实施例中，所述第一工作能力参数被配置为使得所述电动园艺工具组于标准工况下在 500m^2 的工作区域工作的时长范围为 $8\text{min} \sim 25\text{min}$ ；所述第二工作能力参数被配置为使得所述自主工作装置组于标准工况下在 500m^2 的工作区域工作的时长范围为 $12\text{min} \sim 22\text{min}$ 。

在其中一个实施例中，所述电动园艺工具组包括多个电动园艺工具，所述自主工作装置组包括一个或多个自主工作装置。

在其中一个实施例中，所述电动园艺工具包括手推割草机、打草机、修边机、吹风机、修枝机、链锯中的至少一种；所述自主工作装置包括可自主工作的割草机、浇水机、扫雪机、扫地机、落叶清理机中的至少一种。

在其中一个实施例中，所述电动园艺工具组包括修边机、打草机、手推割草机、吹风机，所述自主工作装置包括一个或多个可自主工作的割草机；或，所述电动园艺工具组包括打草机、手推割草机、吹风机、修枝机，所述自主工作装置包括一个或多个可自主工作的割草机。

在其中一个实施例中，所述第一工作能力参数包括于标准工况下各电动工具的平均输出功率，所述第二工作能力参数均包括于标准工况下各自主工作装置的平均输出功率；

其中，所述手推割草机的平均输出功率的范围包括 1KW~1.2KW；所述打草机的平均输出功率的范围包括 0.8KW~1.2KW；所述修枝机的平均输出功率的范围包括 0.4KW~0.6KW；所述吹风机的平均输出功率的范围包括 1KW~1.2KW；所述链锯的平均输出功率的范围包括 1.2KW~1.5KW；所述割草机的平均输出功率的范围包括 1.2KW~1.5KW。

在其中一个实施例中，所述手推割草机的第一工作能力参数被配置为使得所述手推割草机于标准工况下的割草速率小于或等于 35m²/min；所述打草机的第一工作能力参数被配置为使得所述打草机于标准工况下的切割速率小于或等于 10m²/min；所述修枝机的第一工作能力参数被配置为使得所述修枝机于标准工况下的修剪速率小于或等于 15m²/min；所述吹风机的第一工作能力参数被配置为使得所述吹风机于标准工况下的吹叶速率的范围包括 15m²/min~45m²/min；所述修边机的第一工作能力参数被配置为使得所述修边机于标准工况下的修边速率的范围包括 40m/min~60m/min；所述割草机的第二工作能力参数被配置为使得所述割草机于标准工况下的割草速率小于或等于 90m²/min。

在其中一个实施例中，至少一个所述自主工作装置设置有用于放置至少一个所述电动园艺工具的第一承接部；和/或，至少一个所述自主工作装置设置有供人搭乘的第二承接部。

在其中一个实施例中，所述园艺工具系统包括：能源组件，被配置为可与所述电动园艺工具组和所述自主工作装置组耦合，以为所述电动园艺工具组和所述自主工作装置组提供至少一天的使用电量。

在其中一个实施例中，所述割草机包括：壳体；驱动组件，设于所述壳体，被配置为驱动所述割草机移动；定位组件，设于所述壳体，被配置为获取所述割草机的位置信息；以及，控制组件，与所述切割组件、所述驱动组件和所述定位组件连接，被配置为控制所述割草机移动和/或割草；

其中，所述控制组件被配置为根据所述位置信息控制所述割草机沿第一路径移动，以使所述割草机的路径覆盖率大于或等于 50%；所述驱动组件被配置为以第一功率驱动所述割草机移动，以使所述割草机的移动速率小于或等于 4m/s；所述切割组件被配置为使得所述割草机的实际切割宽度的范围为不小于 500mm。

在其中一个实施例中，所述控制组件被配置为根据所述位置信息控制所述割草机沿第二路径移动，以使所述割草机的路径覆盖率大于或等于 60%。

在其中一个实施例中，所述驱动组件还被配置为以第二功率驱动所述割草机移动，以使所述割草机的移动速率的范围为 1m/s~3m/s。

在其中一个实施例中，所述切割组件被配置为使得所述自动割草机的实际切割宽度的范围为 560mm~800mm。

本申请还提供一种园艺工具系统。

一种园艺工具系统，所述园艺工具系统包括：电动园艺工具组，具有至少一个电动园艺工具，每个所

述电动园艺工具分别具有对应的第一工作能力参数，所述第一工作能力参数被配置为使得所述电动园艺工具于工作区域能以对应的第一工作速率被动控制地工作；及，自主工作装置组，具有至少一个自主工作装置，每个所述自主工作装置具有第二工作能力参数，所述第二工作能力参数被配置为使得每个所述自主工作装置于所述工作区域能以第二工作速率自主工作；

其中，所述园艺工具系统被配置为：所述自主工作装置组与所述电动园艺工具组在各自的工作结束后由工作状态切换为非工作状态；所述自主工作装置组被配置为：对所述工作区域工作时与所述电动园艺工具组基本同步地切换为非工作状态。

上述园艺工具系统，通过设置自主工作装置的第二能力参数，可使自主工作装置组的工作速率匹配电动园艺工具组的工作速率，进而可使自主工作装置组与电动园艺工具组在工作区域基本同步地完成各自的工作，实现人工和时间的最大化利用，降低成本支出。

在其中一个实施例中，所述自主工作装置组被配置为：在所述电动园艺工具组切换为非工作状态时已切换为非工作状态；或，在所述电动园艺工具组切换为非工作状态时即将切换为非工作状态；或，在所述电动园艺工具组切换为非工作状态时同步地切换为非工作状态。

在其中一个实施例中，于标准工况下，所述自主工作装置组完成所述工作区域工作的时长 $T2'$ ，与所述电动园艺工具组完成所述工作区域工作的时长 $T1'$ 满足差值关系，所述差值关系为 $0 \leq |T2' - T1'| \leq 25\text{min}$ ；或，所述自主工作装置组完成所述工作区域的工作的时长 $T2'$ ，与所述电动园艺工具组完成所述工作区域的工作的时长 $T1'$ 满足比值关系，所述比值关系为 $0.7 \leq \frac{T2'}{T1'} \leq 1.8$ 。

本申请还提供一种园艺工具系统。

一种园艺工具系统，所述园艺工具系统包括：

电动园艺工具组，具有至少一个电动园艺工具，每个所述电动园艺工具分别具有对应的第一工作能力参数，所述第一工作能力参数被配置为使得所述电动园艺工具于工作区域能以对应的第一工作速率被动控制地工作；及，自主工作装置组，具有至少一个自主工作装置，每个所述自主工作装置具有第二工作能力参数，所述第二工作能力参数被配置为使得每个所述自主工作装置于工作区域能以第二工作速率自主工作；

其中，所述园艺工具系统被配置为于标准工况下对 $400\text{m}^2 \sim 1200\text{m}^2$ 的工作区域进行工作；

其中，所述自主工作装置组完成该工作区域工作的时长 $T2''$ ，与所述电动园艺工具组完成该工作区域工作的时长 $T1''$ 满足 $0.7 \leq \frac{T2''}{T1''} \leq 1.8$ 。

上述园艺工具系统，电动园艺工具具有第一工作能力参数，从而各电动园艺工具可以以对应的第一工作速率于工作区域被动控制地工作，同时自主工作装置具有第二工作能力参数，从而各自主工作装置可以以第二工作速率于工作区域工作；使用该园艺工具系统于标准工况下对工作区域进行工作，既有利于减少人力资源投入，降低成本，还可以通过控制电动园艺工具组完成特定面积工作区域的工作的工作时长与自主工作装置组完成特定面积工作区域的工作的工作时长的比值满足特定范围，实现被动控制的电动园艺工具组和自主工作装置组在标准工况下能基本同时完成某一工作区域的工作的效果，从而保证园艺工具系统的工作效率。

本申请还提供一种自主工作装置。

一种自主工作装置，所述自主工作装置应用于如前文所述的园艺工具系统；其中，所述自主工作装置包括可自主工作的割草机、浇水机、扫雪机、扫地机、落叶清理机中的至少一种。

上述自主工作装置，具备第二工作能力参数，从而能以第二工作速率于工作区域工作；使用该自主工作装置对预定数量的工作区域工作时，该自主工作装置完成工作的平均时间可与园艺工具系统中电动园艺工具组完成工作的平均时间满足预设关系（如前述的差值关系和比值关系），从而该自主工作装置能够和

被动控制的电动园艺工具组基本同时完成某一工作区域的工作，既有利于减少人力资源投入，降低成本，也能保证园艺工具系统的工作效率。

本申请还提供一种自动割草机。

一种自动割草机，所述自动割草机包括：壳体；驱动组件，设于所述壳体，被配置为驱动所述自动割草机移动；定位组件，设于所述壳体，被配置为获取所述自动割草机的位置信息；以及，控制组件，与所述切割组件、所述驱动组件和所述定位组件连接，被配置为控制所述自动割草机移动和/或割草；

其中，所述控制组件被配置为根据所述位置信息控制所述割草机沿第一路径移动，以使所述割草机的路径覆盖率大于或等于 50%；所述驱动组件被配置为以第一功率驱动所述割草机移动，以使所述割草机的移动速率小于或等于 4m/s；所述切割组件被配置为使得所述割草机的实际切割宽度的范围为不小于 500mm。

上述自动割草机，具备特定范围的路径覆盖率、移动速率以及实际切割宽度，从而能以对应的第二切割速率（单位时间内的切割面积）于工作区域工作；使用该至少一个自动割草机于标准工况下对工作区域工作时，该自动割草机组完成工作的时间可与园艺工具系统中电动园艺工具组完成工作的时间满足预设关系（如前述的差值关系和比值关系），从而该自动割草机组能够和被动控制的电动园艺工具组基本同时完成某一工作区域的工作，既有利于减少人力资源投入，降低成本，也能保证园艺工具系统的工作效率。

本申请还提供一种园艺工具系统的工作方法。

一种如前文所述的园艺工具系统的工作方法，所述园艺工具系统包括：电动园艺工具组，具有至少一个电动园艺工具，每个所述电动园艺工具分别具有对应的第一工作能力参数，所述第一工作能力参数被配置为使得所述电动园艺工具于工作区域能以对应的第一工作速率被动控制地工作；及，自主工作装置组，具有至少一个自主工作装置，每个所述自主工作装置具有第二工作能力参数，所述第二工作能力参数被配置为使得每个所述自主工作装置于工作区域能以第二工作速率自主工作；

所述工作方法包括：

启用所述电动园艺工具组和所述自主工作装置组，使所述电动园艺工具组和所述自主工作装置组由非工作状态切换为工作状态，对当前工作区域工作；

当当前工作区域的工作完成后，将所述园艺工具系统转移至下一工作区域，以对下一工作区域工作，直至完成当天预定数量的工作区域的工作；

其中，所述自主工作装置组完成所述预定数量的工作区域的工作的第二平均时长 T_2 ，与所述电动园艺工具组完成所述预定数量的工作区域的工作的第一平均时长 T_1 满足 $0.7 \leq \frac{T_2}{T_1} \leq 1.8$ 。

上述园艺工具系统的工作方法，可通过自主工作装置组替代原本的人工割草，自主工作装置组中自主工作装置配置有第二工作能力参数，使得自主工作装置组和被动控制的电动园艺工具组能基本同时完成某一工作区域的工作，保证了园艺工具系统的工作效率，从而基本不会对商用园艺类工具的服务团队的服务效率造成影响；同时还减少了服务团队的人力资源投入，降低了服务团队的运营成本。

在其中一个实施例中，所述园艺工具系统还包括服务器和终端，在所述使用所述电动园艺工具组于工作区域工作，同时使所述自主工作装置组于所述工作区域工作之前，包括：获取当前工作区域的面积和/或类型的信息；将所述信息发送至所述服务器；由所述服务器确定所需的电动园艺工具的种类和数量以及所需的自主工作装置的种类和数量；由所述服务器将确定的所需的电动园艺工具的种类和数量以及所需的自主工作装置的种类和数量的信息发送至所述终端。

附图说明

构成本申请的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解，本发明的示意性实施例及其说明用于解

释本发明，并不构成对本发明的不当限定。

为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 示出了本申请一实施例的园艺工具系统示意图；

图 2 示出了本申请一实施例的园艺工具系统的工作示意图；

图 3 示出了本申请另一实施例的园艺工具系统的工作示意图；

图 4 示出了本申请一实施例的自主工作装置的结构示意图；

图 5 示出了本申请一实施例的园艺工具系统的工作方法流程图；

图 6 示出了本申请另一实施例的自主工作装置的结构示意图。

具体实施方式

为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似改进，因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

商业园林维护团队通常会携带一整套园林工具外出工作。其各类工作中，又以割草工作耗时最长。虽然不同家庭花园的草坪大小并不一致，但割草工作的平均耗时在 20-40 分钟左右。因此，每到一家花园，团队中的工人 A 会立即开始用手推割草机或驾驶骑乘式割草机割草。在工人 A 割草期间，团队中的工人 B 会依次完成其他类型的工作，如工人 B 会先在草坪边缘打草、修边，最后再进行吹风，清扫草坪上的落叶和草屑。通常情况下，工人 A 和工人 B 可差不多同时完成所有工作。因此，商业团队在一家用户进行园林维护工作的工作时间大约为 20-40 分钟。一旦修整完一家花园，团队会前往另一家花园，并重复上述工作过程，直到完成今天所有的工作任务。通常一天下来，商业园林维护团队可为 10-20 个家庭修整花园。

园艺类工具通常指的是园林景观的养护设备，按照功能的不同还可以将其细分为：打草机、割草机、修篱机、链锯、吹风机、碎叶机、扫雪机等。受限于户外园林工作，电力供应困难，大部分商用园艺工具采用汽油供能，而仅将少量的电力驱动工具作为辅助作业设备使用。因此，传统的商用工作场景中通常并不会将电力驱动工具作为执行园林修整任务的主要工具。而即使将电力驱动的自动设备引入园艺工具系统来执行主要的园林修整任务，这些自动设备也仅能根据自己的工作表面上的情况来执行任务，容易发生其他作业任务的工人已经完成任务，而自动设备还在工作的情况，从而对商业园林维护团队的工作效率造成影响。

针对上述问题，本申请通过合理设计一套园艺工具系统和工作方法，使得园艺工具系统在实际应用至商用场景时既能够减少人力资源投入、降低成本，同时也能在一定程度上保证团队的工作效率。本申请的园艺工具系统有助于真正在工程上实现减少人员投入、降低成本、保证园艺工具系统的工作效率的效果。下面结合不同的实施例对该园艺工具系统及其工作方法进行详细描述。

如图 1 所示，本申请一实施例提供的园艺工具系统 10 可以包括电动园艺工具组 100 和自主工作装置组 200。

电动园艺工具组 100 具有至少一个电动园艺工具。例如，如果电动园艺工具组 100 需要执行的工作内容单一，由一种类型的电动园艺工具即可完成，此时，可以仅为园艺工具系统 10 的使用者配置一个电动园艺工具；又如，如果电动园艺工具组 100 需要执行的工作内容多样和/或执行区域较大，需要多个不同的

电动园艺工具相互配合才能完成,在这种情况下,可以为园艺工具系统 10 的使用者配置多种电动园艺工具,且每种电动园艺工具可配置多个。可选的,如图 1 所示,电动园艺工具组 100 包括吹风机 110、打草机 120 等。可选的,电动园艺工具组 100 还可以包括打草机 120、修边机/修枝机(图未示出)、吹风机 110 等。

每个电动园艺工具分别具有对应的第一工作能力参数,第一工作能力参数可以是工具的性能参数,用于表征电动园艺工具的工作性能。例如当电动园艺工具组包括修边机、链锯、修枝机、打草机、吹风机中的至少一种时,修边机的第一工作能力参数可以是修边机的转速、切割直径、功率等,链锯的第一工作能力参数可以是链速、锯片宽度、功率等,修枝机的第一工作能力参数可以是往复频率、功率等,打草机的第一工作能力参数可以是转速、切割直径、功率等,吹风机的第一工作能力参数可以是吹力、风速、风量、功率等。

第一工作能力参数被配置为使得电动园艺工具于工作区域适于以对应的第一工作速率被动控制地工作。可选的,本申请的工作区域可包括电动园艺工具组 100 工作的第一类工作区域与自主工作装置组 200 工作的第二类工作区域。可选的,本申请的工作区域的面积可表示为第一类工作区域的面积和第二类工作区域的面积之和。

第一工作速率表示电动园艺工具被动控制时于标准工况下的任务执行速率,例如修边机的第一工作速率可以是额定功率下工人正常工作时修边机单位时间内的修边距离,修枝机的第一工作速率可以是额定功率下工人正常工作时修枝机单位时间内的修剪面积,打草机的第一工作速率可以是额定功率下工人正常工作时打草机单位时间内的打完草的草坪面积。通过调研了解到,商业园林维护团队典型的工作场景的草坪面积大致为 500m²,以该典型的工作场景为例,团队需打草的面积大致为 50m²,而打草机于标准工况下的第一工作速率大致为 7.5m²/min,从而打草机的打草时间大致为 7min;需修边的长度大致为 100m~160m,而修边机于标准工况下的第一工作速率大致为 50m/min,从而修边机的修边时间大致为 2min~3.5min;需吹风的面积大致为 65m²~210m²,而吹风机的第一工作速率可以是 30m²/min,从而吹风机的吹风时间大致为 2.2min~7min。在另一些不太典型的工作场景中,可能还会需要割灌、修枝、链锯等,对应的割灌机、修枝机、链锯的第一工作速率,以及工作时长的计算方式可参考前述典型工作场景任务的计算方式,此处不再赘述。

可选的,标准工况可表示为标准的工作环境状况,可包括草密度、草硬度、温度、湿度、地面平整度、土壤松软度等因素。换言之,标准工况可用于指示自主工作装置的一般工作环境状况。

在一些实施方式中,标准工况可以通过调研多家用户的庭院样本信息分析(如抽样分析、平均分析等)得到。例如,标准的工作环境状况中各因素的数值可以与多家用户的庭院样本信息的平均值相差不大或基本相同。其中,庭院样本数可以是 20、30、40、50、60 等。

在另一些实施方式中,标准工况还可参照相关标准制定的割草机、浇水机、扫雪机的一般运行测试环境确定。

另一方面,电动园艺工具组 100 中各电动园艺工具组的工作区域并非是互斥的关系,即不同种类的电动园艺工具的工作区域可以不同,也可以至少部分重合。如图 2 所示,虚线框内的区域表示第一类工作区域,其中矩形虚线框围成的区域可以包括打草区域和部分吹风区域,从而打草区域和吹风区域可以部分重合;如图 3 所示,椭圆形虚线框围成的区域表示有绿植的修枝区域,可以看到,修枝区域既可以和打草区域、吹风区域部分重合,也可以和打草区域和修枝区域分隔开。

自主工作装置组 200 具有至少一个自主工作装置,如图 1 所示,自主工作装置组 200 包括自主工作装置 210、自主工作装置 220 等。一些实施方式中,如果自主工作装置组 100 需要执行的工作内容单一,由一种类型的自主工作装置即可完成,此时,可以仅为园艺工具系统 10 的使用者配置一个自主工作装置;

另一些实施方式中，如果自主工作装置组 200 需要执行的工作内容多样且执行区域较大，需要多个不同的自主工作装置相互配合才能完成，在这种情况下，可以为园艺工具系统 10 的使用者配置多种自主工作装置，且每种自主工作装置可配置多个。

本申请实施例中的自主工作装置可以为户外机器人，例如可以为自动割草机、自动浇水机、自动扫雪机、自动扫地机、自动落叶清理机等具有自动行驶功能的自动机器人设备。

每个所述自主工作装置具有第二工作能力参数，第二工作能力参数被配置为使得每个自主工作装置于工作区域（第二类工作区域）适于以第二工作速率自主工作。第二工作速率表示自主工作装置于标准工况下正常自主工作时的任务执行速率。例如，自主工作装置为自动割草机时，第二工作速率可表示自动割草机在额定功率下割草时单位时间内的割草面积，可选的，自动割草机的第二工作能力参数可配置为使得自动割草机的第二工作速率与常规的人工操作的割草机工作速率相当，例如可以是 $40\text{m}^2/\text{min}$ 、 $50\text{m}^2/\text{min}$ 、 $60\text{m}^2/\text{min}$ 、 $70\text{m}^2/\text{min}$ ；又如，自主工作装置为自动扫雪机时，第二工作速率可表示自动扫雪机在额定功率下扫雪时单位时间内的扫雪面积，可选的，自动扫雪机的第二工作能力参数可配置为使得自动扫雪机的第二工作速率与常规的人工操作的扫雪机工作速率相当；又如，自主工作装置为自动浇水机时，第二工作速率可表示自动浇水机在额定功率下扫地时单位时间内的扫地面积，可选的，自动浇水机的第二工作能力参数可配置为使得自动浇水机的第二工作速率与常规的人工操作的浇水机工作速率相当。

可以理解的是，不同季节（旱季和雨季）家庭庭院的工作环境状况会有不同，因此，不同季节的电动园艺工具的第一工作能力参数可以不同，以使电动园艺工具能够具有合适的第一工作速率；不同季节的自主工作装置组的第二工作能力参数也可以不同，以使自主工作装置能够具有合适的第二工作速率。

园艺工具系统 10 被配置为：对预定数量的工作区域进行工作。预定数量的工作区域可以是预定数量的用户家庭庭院；预定数量的工作区域还可以是一个大面积的工作区所划分的预定数量的子工作区，其中一个子工作区对应一个工作区域。预定数量可以是大于或等于 1 的整数。工作区域包括由电动园艺工具组 100 进行工作的第一类工作区域（如前文所述的打草区域、吹风区域、修边区域）和由自主工作装置组 200 进行工作的第二类工作区域（如割草区域）。可选的，如图 2 所示，第一类工作区域（虚线框围成的区域）至少部分位于第二类工作区域（实线框围成的区域，如图 2 所示的草坪区域）的周边，也可以与第二类工作区域部分重合；可选的，如图 3 所示，第一类工作区域还可以部分位于第二类工作区域的内部。

其中，自主工作装置组 200 完成预定数量的工作区域的工作的第二平均时长，与电动园艺工具组 100 完成预定数量的工作区域的工作的第一平均时长满足预设关系。

可选的，第一平均时长可表示为电动园艺工具组 100 完成预定数量的工作区域的工作的总时间与预定数量的比值；第二平均时长可表示为自主工作装置组 200 完成预定数量的工作区域的工作的总时间与预定数量的比值。例如，用户修整自家庭院时，预定数量为 1，表示共有 1 个工作区域，此时若电动园艺工具组 100 完成所有工作区域的工作耗时 13min ，自主工作装置组 200 完成所有工作区域的工作耗时 17min ，则第一平均时长为 13min ，第二平均时长为 17min ；又如，商业团队依次修整不同用户家庭院时，又或是商业团队修整较大面积草坪的场景（此时草坪可划分为多个子工作区，团队可依据子工作区的编号依次修整）时，工作区域的预定数量为 5，此时若电动园艺工具组 100 完成所有工作区域的工作耗时 210min ，自主工作装置组 200 完成所有工作区域的工作耗时 200min ，则第一平均时长为 42min ，第二平均时长为 $(200/5)\text{min}=40\text{min}$ 。

可选的，第二平均时长与第一平均时长满足预设关系，该预设关系可表征电动园艺工具组完成工作的效率与自主工作装置组完成工作的效率基本匹配，从而电动园艺工具组 100 和自主工作装置组 200 在标准工况下可基本同时完成各自工作区域的工作，实现既节省人力、又节省人工等待时间（减少时间浪费）的效果，最终有利于实现商业团队成本支出的降低。可选的，该预设关系可以是差值关系，也可以是比值关

系，还可以是对数关系、指数关系等，本申请对此不作限制。

可选的，电动园艺工具组完成工作的时间也可包含手推割草机去补割自主工作装置的漏割区域的时间；可选的，自主工作装置组完成工作的时间也可包含自主工作装置组自主规划路径去补割其漏割区域的时间，也可包含工人驾驶自主工作装置去补割漏割区域的时间。

上述园艺工具系统 10，电动园艺工具具有第一工作能力参数，从而各电动园艺工具能以对应的第一工作速率工作，同时自主工作装置具有第二工作能力参数，从而各自主工作装置能以第二工作速率工作；使用该园艺工具系统 10 对预定数量的工作区域工作，以图 2 所示为例，一位工人在草坪周边使用打草机 120 打草的同时，自主工作装置 210 可在草坪内自主工作，如此有利于减少人力资源投入，降低成本；同时，通过控制电动园艺工具组 100 完成预定数量的工作区域的工作的平均时间（即第一平均时长）与自主工作装置组 200 完成预定数量的工作区域的工作的平均时间（即第二平均时长）满足预设关系，可使电动园艺工具组 100 和自主工作装置组 200 在标准工况下能基本同时完成某一工作区域的工作，从而保证园艺工具系统 10 的工作效率。

在一些实施方式中，预设关系包括差值关系，该差值关系包括第二平均时长 T_2 与第一平均时长 T_1 满足 $0 \leq |T_2 - T_1| \leq 25\text{min}$ 。例如， T_2 与 T_1 的差的绝对值可以是 0、5min、10min、15min、20min、25min。通过可能控制 T_2 与 T_1 的差的绝对值满足上述关系，有利于保证电动园艺工具组 100 和自主工作装置组 200 在标准工况下，可以以基本相同的时间完成一工作区域的工作，保证园艺工具系统 10 的工作效率。

在一些实施方式中，随着工作区域的面积增大， T_2 和 T_1 的差值也会增大。通过调研了解到，用户家庭的庭院面积为 $400\text{m}^2 \sim 1200\text{m}^2$ 的占比较大，而对于该面积范围的工作区域，电动园艺工具组 100 和自主工作装置组 200 完成工作的时长基本满足前述的差值关系。换言之，前述的差值关系可适应大多数的用户家庭庭院。

在一些实施方式中，预设关系包括比值关系，该比值关系包括第二平均时长 T_2 与第一平均时长 T_1 满足 $0.7 \leq \frac{T_2}{T_1} \leq 1.8$ 。例如， T_2 和 T_1 的比值可以是 0.7、0.8、0.9、1、1.1、1.2、1.3、1.4、1.5、1.6、1.7、1.8 中的任意一个。当比值为 0.8~1.2 时，表示上述电动园艺工具组 100 和自主工作装置组 200 在标准工况下，能以大致相同的时长完成某一工作区域的工作；当比值为 0.7~0.8 时，表示第一类工作区域的面积较大或工况较为复杂，导致 T_1 较长，或是第二类工作区域面积较小或较为平坦，导致 T_2 较短；当比值为 1.2~1.8 时，表示团队中两个工人同时在进行打草和/或修边，从而导致 T_1 较短，或是第二类工作区域的面积较大或工况较为复杂，导致 T_2 较长。当第二平均时长与第一平均时长的比值超出 1.8 时，容易发生如被动控制的电动园艺工具组 100 完成工作而自主工作装置组 200 距离完成工作还有较长一段时间的情况，从而不利于保证园艺工具系统 10 的工作效率，造成人员的时间浪费。

在一些实施方式中，预设范围为 0.7~1，从而可认为，在标准工况下，自主工作装置组 200 可早于电动园艺工具组 100 完成某一工作区域的工作，或，可与电动园艺工具组 100 基本同时完成某一工作区域的工作。通过上述设置，有利于保证自主工作装置组 200 的工作不会影响整个工作区域的工作进度，且当电动园艺工具的使用者发现自主工作装置组 200 可能会先于自己完成工作时，可以自行提高移动速度，从而提升被动控制的电动园艺工具的工作速率，以尽量匹配自主工作装置的工作速率，保证园艺工具系统 10 的工作效率。

在一些实施方式中，电动园艺工具组 100 由打草机 120 和吹风机 110 组成，对应的，预设范围为 0.9~1.5。打草机 120 和吹风机 110 是园艺修整场景中的常用组合，通过控制第二平均时长与第一平均时长的比值满足前述预设关系，有利于自主工作装置组与打草机和吹风机以大致相同的时间完成对应工作区域的工作；除此之外，当需要引入其他的电动园艺工具（即使得第一平均时长增加）时，也能存在较大的余裕，使得第二平均时长与第一平均时长的比值仍能保持在 1 附近，以保证自主工作装置组与电动园艺工具组仍

可以基本相同的时间完成对应工作区域的工作。

以图 2 所示的工作场景为例，待修整的工作区域包括草坪区域和位于草坪边缘且与草坪部分重合的打草区域（虚线框内的区域），吹风区域部分位于草坪区域，部分位于打草区域。通常，第一类工作区域需要完成打草、吹风的工作，对应的电动园艺工具可以仅包括打草机和吹风机，第二类工作区域需要完成割草的工作，对应的自主工作装置可以包括一台或多台自动割草机。可选的，根据欧美一般住宅用户的庭院，草坪的面积通常为 500m^2 左右，打草的面积通常为 50m^2 左右，在标准工况下，基于前述各电动园艺工具的工作速率，打草机完成打草区域的工作的时间大致为 $7\text{min}\sim 8\text{min}$ ，吹风机完成吹风区域的工作的时间大致为 $3\text{min}\sim 4\text{min}$ ；基于前述的自动割草机的工作速率，自动割草机完成割草工作的时间大致为 $11\text{min}\sim 17\text{min}$ ，从而可知打草机 120 和吹风机 110 组合对应的第一平均时长的范围大致为 $10\text{min}\sim 12\text{min}$ ，进而可以推知第二平均时长与第一平均时长的比值处于 $0.9\sim 1.5$ 的范围内。另一实施方式中，如图 3 所示，第一类工作区域还包括需要用修枝机修枝的区域（椭圆形虚线框示出），此时必然会增加第一平均时长，但在原本预设范围（ $0.9\sim 1.5$ ）的基础上，仍有一定余裕使得第二平均时长与第一平均时长的比值继续保持在 1 附近，以保证自能割草机组与电动园艺工具组仍可以基本相同的时间完成对应工作区域的工作。

在一些实施方式中，电动园艺工具组 100 可包括多个电动园艺工具，自主工作装置组 200 可包括一个或多个自主工作装置。例如，当工作区域包括庭院时，通常需要在割草的同时进行开槽、修枝和打草的工作，因此电动园艺工具组 100 至少需要包括多种电动园艺工具，而由于用户的庭院通常不超过 500m^2 ，因此，自主工作装置组 200 通常包括一个自主工作装置即可；又如，当庭院面积大于一预设值时，例如大于 800m^2 时，一个自主工作装置较难覆盖整个工作区域，因此，自主工作装置组 200 可增加一个（或更多个）自主工作装置 220；又如，当工作区域包括足球场、高尔夫球场、棒球场、橄榄球场等较大面积的区域时，便需分别为电动园艺工具组 100 和自主工作装置组 200 配置多个电动园艺工具和多个自主工作装置。具体的数量可根据工作区域的面积进行配置，本申请对此不作限制。

在一些实施方式中，第一工作能力参数可被配置为使得电动园艺工具组 100 于标准工况下在 500m^2 的工作区域工作的时长范围为 $8\text{min}\sim 25\text{min}$ ；第二工作能力参数被配置为使得自主工作装置组 200 于标准工况下在 500m^2 的工作区域工作的时长范围为 $12\text{min}\sim 22\text{min}$ 。可选的，在该典型工作场景下，第一平均时长 $T1$ 可以为 8min 、 10min 、 15min 、 18min 、 20min 、 25min 中的任意一个；可选的，第二平均时长 $T2$ 可以为 12min 、 15min 、 18min 、 20min 、 22min 中的任意一个。如此，定量地提供了电动园艺工具组 100 和自主工作装置组 200 在标准工况下，完成典型工作场景工作任务的工作时间，从而更有利于量化地保证园艺工具系统 10 的工作效率。

在一些实施方式中，电动园艺工具组包括修边机、打草机、手推割草机、吹风机，所述自主工作装置包括一个或多个可自主工作的割草机。该组合为美洲地区常用组合。

在一些实施方式中，所述电动园艺工具组包括打草机、手推割草机、吹风机、修枝机，所述自主工作装置包括一个或多个可自主工作的割草机。该组合为欧洲地区常用组合。

在一些实施方式中，第一工作能力参数包括于标准工况下各电动工具的平均输出功率，第二工作能力参数均包括于标准工况下各自主工作装置的平均输出功率。可选的，平均输出功率表示电动园艺工具和自主工作装置完成各自工作区域工作的这一过程中的平均功率。可选的，平均输出功率可通过总功耗比上总工作时间得到。可选的，不同电动园艺工具的平均输出功率可以不同，不同自主工作装置的平均输出功率也可以不同。可选的，手推割草机的平均输出功率的范围包括 $1\text{KW}\sim 1.2\text{KW}$ ；打草机的平均输出功率的范围包括 $0.8\text{KW}\sim 1.2\text{KW}$ ；修枝机的平均输出功率的范围包括 $0.4\text{KW}\sim 0.6\text{KW}$ ；吹风机的平均输出功率的范围包括 $1\text{KW}\sim 1.2\text{KW}$ ；链锯的平均输出功率的范围包括 $1.2\text{KW}\sim 1.5\text{KW}$ ；割草机的平均输出功率的范围包括 $1.2\text{KW}\sim 1.5\text{KW}$ 。

可以理解的是,在执行工作任务时,电动园艺工具和自主工作装置在某一瞬间的输出功率可大于该平均工作功率,例如打草机打到密草负荷较大时,或是自主工作装置爬坡时,都会导致瞬时的输出功率较大,但是这并不影响前述平均输出功率的计得出,换言之,前述平均输出功率的得出已将这些瞬时的变化情况包含。

在一些实施方式中,手推割草机的第一工作能力参数被配置为使得所述手推割草机于标准工况下的割草速率小于或等于 $35\text{m}^2/\text{min}$;打草机的第一工作能力参数被配置为使得所述打草机于标准工况下的切割速率小于或等于 $10\text{m}^2/\text{min}$;修枝机的第一工作能力参数被配置为使得所述修枝机于标准工况下的修剪速率小于或等于 $15\text{m}^2/\text{min}$;吹风机的第一工作能力参数被配置为使得所述吹风机于标准工况下的吹叶速率的范围包括 $15\text{m}^2/\text{min}\sim 45\text{m}^2/\text{min}$;修边机的第一工作能力参数被配置为使得所述修边机于标准工况下的修边速率的范围包括 $40\text{m}/\text{min}\sim 60\text{m}/\text{min}$;割草机的第二工作能力参数被配置为使得所述割草机于标准工况下的割草速率小于或等于 $90\text{m}^2/\text{min}$ 。上述工作能力参数的设置有利于在园林植被维护时,使电动园艺工具组 100 和自主工作装置组 200 实现较佳的协同效果,从而保证园艺工具系统 10 的工作效率。

在一些实施方式中,至少一个自主工作装置设置有用以放置至少一个电动园艺工具的第一承接部 215;和/或,至少一个自主工作装置设置有供人搭乘的第二承接部 216。如图 6 所示,自主工作装置 210 上设置有可悬挂多个电动园艺工具的第一承接部 215。以图 6 所示为例,第一承接部 215 上设置有 4 个悬挂件 2151,表示可携带 4 个电动园艺工具,当然也可以设置 5 个、6 个悬挂件以携带更多电动园艺工具。除此之外,自主工作装置 210 上还可设置有供人搭乘的第二承接部 216(例如可以是座位或者是供人站立的站立位),从而,自主工作装置 210 可由人驾驶,连同电动园艺工具组一同带进入工作区域。

在一些实施方式中,园艺工具系统包括:能源组件,被配置为可与电动园艺工具组 100 和自主工作装置组 200 耦合,以为电动园艺工具组 100 和自主工作装置组 200 提供至少一天的使用电量。如此,可保证商业园林维护团队一天的电量供给,进而保证团队的工作效率。可选的,能源组件可以包括背包电池、能源柜、电池包中的至少一种。

在一些实施方式中,第二工作能力参数可包括自动割草机的路径覆盖率、切割覆盖率、移动速率、实际切割宽度中的至少一种,其中,路径覆盖率表示自主工作装置已切割草坪的面积与草坪总面积的比值,实际切割宽度表示自动割草机在移动过程中切割草坪的实际宽度,切割覆盖率表示自动割草机在移动过程中切割组件的实际切割面积与所述切割组件的理论切割面积的比值。例如,割草机具有一个刀盘且刀盘的直径为 18cm 时,实际切割宽度便为 18cm ,而当割草机具有两个刀盘且每个刀盘的直径为 18cm 时,理论上割草机的切割宽度可以是 $18*2=36\text{cm}$,然而,为避免漏草情况的发生,相邻刀盘可错位设置,使得自动割草机在进行切割时,相邻刀盘对应的切割区域之间具有 1cm 的重叠区域,从而改善漏草的情况,此时,割草机的实际切割宽度便为 $36-1=35\text{cm}$ 。另一方面,由于自动割草机在工作过程中,存在定位误差,因此通常会存在漏切,本申请采用自动割草机在移动过程中切割组件的实际切割面积与所述切割组件的理论切割面积的比值作为切割覆盖率来表征自动割草机的覆盖性能。另一方面,通过路径规划可使得部分的切割区域重合,以补偿定位误差导致的漏切,提升自动割草机的切割覆盖率。当自动割草机的切割覆盖率与服务团队人工割草的覆盖率基本相当或大于人工割草的覆盖率时,可认为本申请的园艺工具系统 10 能够在节省人力的同时保证工作效率。

可选的,切割覆盖率被配置为满足下列关系式: $\eta = (w / w_i) \cdot C$; 其中, η 表示切割覆盖率; w 表示自动割草机在工作过程中仅单次切割的草坪部分的草坪宽度; w_i 表示自动割草机刀盘的实际切割宽度,如设置两个刀盘未重合时,实际切割宽度可以为两倍的刀盘宽度,而当两个刀盘部分重合设置时,实际切割宽度可以是两倍的刀盘宽度减去重合宽度; C 表示预设系数,由于路径的转弯部分也需要通过路径规划重合掉,所以需要使比值乘以一个系数 C ,可选的, C 为 0.8 、 0.85 、 0.9 、 0.95 等小于 1 的正实数。其中,

影响切割覆盖率的因素包括定位精度和路径的规划。例如，当定位精度偏差为 $\pm 3\text{cm}$ 时，需要通过路径规划使自动割草机的切割区域至少重合 6cm 才能改善因定位偏差导致的漏切现象，换言之，即需要将刀盘的实际切割宽度减去 6cm 才能得到更准确的 w 值。

在一些实施方式中，请参考图4，以自动割草机210为例，自动割草机210包括：壳体211；移动组件213，设于壳体211，被配置为驱动自动割草机210移动；切割组件212，设于壳体211，被配置为执行切割任务；定位组件214，设于壳体211，被配置为获取自动割草机210的位置信息；以及，控制组件，与切割组件212、移动组件213和定位组件214连接，被配置为控制自动割草机210移动和/或割草。

可选的，移动组件213用于带动自动割草机210在草坪区域移动。该移动组件213通常包括安装在自动割草机210上的轮组和驱动轮组移动与转向的马达。轮组包括连接马达的驱动轮和主要起辅助支撑作用的辅助轮。该辅助轮也可以为主动轮或从动轮，该辅助轮也可以为万向轮。驱动轮的个数可以为2个，分别位于壳体211的两侧。马达的数量可以为2个，分别与两个驱动轮连接。辅助轮的数量可以为一个或两个。当辅助轮为2个时，该2个辅助轮可以位于自动割草机的前部两侧。辅助轮可以没有连接驱动马达，但会在支撑自动割草机210移动时被带动滚动移动。通过以上结构的设置，自动割草机210可以在控制组件的控制下，灵活地在工作区域内移动和转向。

可选的，切割组件212可设于自动割草机210的底盘上，其位置可以位于驱动轮和辅助轮之间，刀盘位于地面和底盘之间，且刀盘上可设置有多层刀片，以提升碎草效果。

可选的，定位组件214可以是GPS（全球定位系统）组件、BDS（北斗卫星导航系统）组件。可选的，定位组件214通过RTK（实时差分定位）技术来提升自动割草机210的定位精度。

控制组件可用于控制自动割草机210自动地移动、工作、回归充电等，是自动割草机的核心部件。该控制组件执行的功能可以包括控制任务执行组件启动工作或停止工作、生成移动路径并控制移动组件213按照该路径移动、判断能源组件的电量并及时指示自动割草机210返回停靠站并且自动对接充电、在检测到自动割草机210处于边界位置或非工作区域时控制割草机返回工作区域等。

其中，控制组件被配置为控制自动割草机210沿第一路径移动，以使路径覆盖率大于或等于50%。第一路径可由控制组件根据定位组件214的定位精度来进行合理规划，使得自动割草机210沿规划好的第一路径移动时，路径覆盖率可大于或等于50%，有利于与原先工人控制割草机割草的覆盖率相当，保证园艺工具系统10的工作效率。移动组件213被配置为以第一功率驱动自动割草机210移动，以使自动割草机210的移动速率小于或等于 4m/s 。可选的，目前商用园艺类工具中主流割草机的最高驱动速度可达 $3\text{m/s} \sim 4\text{m/s}$ ，因此替代其工作的自动割草机想要获得与主流割草机相当的效率，移动速率不能太低，例如可以选择在 $1\text{m/s} \sim 3\text{m/s}$ 。

可选的，控制组件还被配置为控制自动割草机210沿第二路径移动，以使路径覆盖率大于或等于60%。第二路径可以是重新规划的优化路径，以使自动割草机210沿重新规划的第二路径移动时，路径覆盖率可大于或等于60%，从而进一步保证园艺工具系统10的工作效率。

可选的，移动组件213还被配置为以第二功率驱动所述自动割草机210移动，以使自动割草机210的移动速率的范围为 $1\text{m/s} \sim 2.5\text{m/s}$ 。通常在按下STOP按钮后要求刹车距离与驱动速度的对应关系为 0.11m 每 km/h ，最大刹车距离不能超过 1m 。从而，以 50kg 的自动割草机为例，仿真测得 2m/s 的速度下完全抱死的刹车距离为 0.7m ， 2.5m/s 的速度下完全抱死的刹车距离已经超过 1m ，因此为满足刹车距离，自动割草机210移动速率的最大值可以是 2.5m/s ，以避免自动割草机210工作时冲出边界，保证自动割草机210的安全性。

在一些实施方式中，切割组件212被配置为使得自动割草机的实际切割宽度的范围为不小于 500mm ，以保证自动割草机210的工作速率。其中，自动割草机210的工作速率与第二工作能力参数中的实际切割

宽度、移动速率均呈正相关。从而，可选的，自动割草机 210 的工作速率 X 满足下列关系式： $X = \eta WV$ ，其中， W 表示自动割草机 210 的实际切割宽度， V 表示自动割草机 210 的移动速率。从而，当自动割草机 210 的切割覆盖率 η 为 50%，移动速率 V 为 2.5m/s，工作速率 X 为 1000m²/30min 时，可对应测得自动割草机 210 的实际切割宽度 W 为 450mm 左右，考虑到定位误差，规划路径部分重合防止漏割等因素，实际切割宽度设置为不小于 500mm 较为合适。从而可知，在典型的工作环境下，通过控制自动割草机 210 的实际切割宽度不小于 500mm，可在一定程度上保证自动割草机 210 的工作速率。

在一些实施方式中，通过对欧美地区的园林修整业务进行调研，如图 2 所示，欧美用户庭院的前后院通道门通常为 36 英寸~42 英寸。因此，为方便自动割草机 210 通过通道门，可将自动割草机 210 的实际切割宽度设置为小于 1000mm（对应 42 英寸通道门）。在一些实施例中，为兼顾工作速率并保证自动割草机 210 能通过通道门，可将通道门的尺寸选为 36 英寸（对应约 800mm），从而自动割草机 210 的实际切割宽度可设置为 560mm~800mm。

上述至少一个自动割草机组成的自动割草机组在沿直线行进时可具备小于或等于 90m²/min 的工作速率。可选的，考虑到遇边界、遇障碍物、遇孤岛等需要执行转向的场景，可调整自动割草机组的第二能力参数使得自动割草机的工作速率在 25m²/min~60m²/min 的范围内。如此，既可适应电动园艺工具组 100 的工作速率，也可保证园艺工具系统 10 的工作效率。

本申请还提供一种园艺工具系统，园艺工具系统包括：电动园艺工具组，具有至少一个电动园艺工具，每个电动园艺工具分别具有对应的第一工作能力参数，第一工作能力参数被配置为使得电动园艺工具于工作区域能以对应的第一工作速率被动控制地工作；及，自主工作装置组，具有至少一个自主工作装置，每个自主工作装置具有第二工作能力参数，第二工作能力参数被配置为使得每个自主工作装置于工作区域能以第二工作速率自主工作；

其中，园艺工具系统被配置为：自主工作装置组与电动园艺工具组在各自的工作结束后由工作状态切换为非工作状态；自主工作装置组被配置为：对工作区域工作时与电动园艺工具组基本同步地切换为非工作状态。

上述园艺工具系统，通过设置自主工作装置的第二能力参数，可使自主工作装置组的工作速率匹配电动园艺工具组的工作速率，进而可使自主工作装置组与电动园艺工具组在工作区域基本同步地完成各自的工作，实现人工和时间的最大化利用，降低成本支出。

在一些实施方式中，自主工作装置组被配置为：在电动园艺工具组切换为非工作状态时已切换为非工作状态，换言之，自主工作装置组可早于电动园艺工具组结束工作，如此不会造成人员的时间浪费；或，在电动园艺工具组切换为非工作状态时即将切换为非工作状态，换言之，自主工作装置组可稍晚于电动园艺工具组结束工作，如此不会明显的拖慢工作效率，同时也能给工人一些时间余裕准备下一场地的的工作，例如可以给工人整理工具和/或给工具充电的时间；或，在电动园艺工具组切换为非工作状态时同步地切换为非工作状态，换言之，自主工作装置组可与电动园艺工具组同时结束工作，进而可与电动园艺工具组实现同步地工作和转场，以更好地保证园艺工具系统的工作效率。

在一些实施方式中，自主工作装置组完成工作区域工作的时长 T_2' ，与电动园艺工具组完成工作区域工作的时长 T_1' 满足差值关系，该差值关系为 $0 \leq |T_2' - T_1'| \leq 25\text{min}$ ；或，自主工作装置组完成工作区域的工作的时长 T_2' ，与电动园艺工具组完成工作区域的工作的时长 T_1' 满足比值关系，该比值关系为 $0.7 \leq \frac{T_2'}{T_1'} \leq 1.8$ 。

本申请还提供一种自主工作装置，所述自主工作装置应用于如前文所述的园艺工具系统。其中，该自

主工作装置包括可自主工作的割草机、浇水机、扫雪机、扫地机、落叶清理机中的至少一种。

上述自主工作装置，具备第二工作能力参数，从而能以第二工作速率于工作区域工作；使用该自主工作装置对预定数量的工作区域工作时，该自主工作装置完成工作的平均时间可与园艺工具系统中电动园艺工具组完成工作的平均时间满足预设关系（如前述的差值关系和比值关系），从而该自主工作装置能够和被控制的电动园艺工具组基本同时完成某一工作区域的工作，既有利于减少人力资源投入，降低成本，也能保证园艺工具系统的工作效率。

可选的，在标准工况下，上述自主工作装置组成的自主工作装置组可具备 $25\text{m}^2/\text{min} \sim 60\text{m}^2/\text{min}$ 的工作速率，以适应常规电动园艺工具组的工作速率，从而保证园艺工具系统的工作效率。

本申请还提供一种自主工作装置组，所述自主工作装置组具有多个自主工作装置，其中所述自主工作装置应用于如前文所述的园艺工具系统。其中，该自主工作装置包括可自主工作的割草机、浇水机、扫雪机、扫地机、落叶清理机中的至少一种。

上述自主工作装置组，其中每个自主工作装置具备第二工作能力参数，从而能以第二工作速率于工作区域工作；使用该自主工作装置组对预定数量的工作区域工作时，该自主工作装置组完成工作的平均时间可与园艺工具系统中电动园艺工具组完成工作的平均时间满足预设关系（如前述的差值关系和比值关系），从而该自主工作装置组能够和被控制的电动园艺工具组基本同时完成某一工作区域的工作，既有利于减少人力资源投入，降低成本，也能保证园艺工具系统的工作效率。

可选的，上述多个自主工作装置可分别执行不同的工作任务。例如，其中一个自主工作装置可以是自动割草机，从而可用于执行割草任务；又如，其中一个自主工作装置为自动扫雪车，则可以用于执行扫雪任务；又如，其中一个自主工作装置为自动扫地车时，则可以用于执行扫地任务。

可选的，在标准工况下，上述自主工作装置组可具备 $25\text{m}^2/\text{min} \sim 60\text{m}^2/\text{min}$ 的工作速率，以适应常规电动园艺工具组的工作速率，从而保证园艺工具系统的工作效率。

本申请还提供一种园艺工具系统，所述园艺工具系统包括：电动园艺工具组，具有至少一个电动园艺工具，每个电动园艺工具分别具有对应的第一工作能力参数，第一工作能力参数被配置为使得电动园艺工具于工作区域能以对应的第一工作速率被动控制地工作；及，自主工作装置组，具有至少一个自主工作装置，每个自主工作装置具有第二工作能力参数，第二工作能力参数被配置为使得每个自主工作装置于工作区域能以第二工作速率自主工作；其中，

园艺工具系统被配置为于标准工况下对 $400\text{m}^2 \sim 1200\text{m}^2$ 的工作区域进行工作；其中，自主工作装置组完成该工作区域工作的时长 $T2''$ ，与电动园艺工具组完成该工作区域工作的时长 $T1''$ 满足 $0.7 \leq \frac{T2''}{T1''} \leq 1.8$ 。

上述园艺工具系统，电动园艺工具具有第一工作能力参数，从而各电动园艺工具可以以对应的第一工作速率于工作区域被动控制地工作，同时自主工作装置具有第二工作能力参数，从而各自主工作装置可以以第二工作速率于工作区域工作；使用该园艺工具系统于标准工况下对工作区域进行工作，既有利于减少人力资源投入，降低成本，还可以通过控制电动园艺工具组完成特定面积工作区域的工作的工作时长与自主工作装置组完成特定面积工作区域的工作的工作时长的比值满足特定范围，实现被控制的电动园艺工具组和自主工作装置组在标准工况下能基本同时完成某一工作区域的工作的效果，从而保证园艺工具系统的工作效率。

本申请还提供一种自动割草机，所述自动割草机包括：壳体；切割组件，设于所述壳体；定位组件，设于所述壳体，被配置为获取所述自动割草机的位置信息；以及，控制组件，与所述切割组件、所述移动

组件和所述定位组件连接，被配置为控制所述自动割草机移动和/或割草；

其中，控制组件被配置为根据位置信息控制自动割草机沿第一路径移动，以使自动割草机的路径覆盖率大于或等于 50%；驱动组件被配置为以第一功率驱动自动割草机移动，以使自动割草机的移动速率小于或等于 4m/s；切割组件被配置为使得自动割草机的实际切割宽度的范围为不小于 500mm。

上述自动割草机，具备特定范围的路径覆盖率、移动速率以及实际切割宽度，从而能以对应的第二切割速率（单位时间内的切割面积）于工作区域工作；使用该至少一个自动割草机于标准工况下对工作区域工作时，该自动割草机组完成工作的时间可与园艺工具系统中电动园艺工具组完成工作的时间满足预设关系（如前述的差值关系和比值关系），从而该自动割草机组能够和被控制的电动园艺工具组基本同时完成某一工作区域的工作，既有利于减少人力资源投入，降低成本，也能保证园艺工具系统的工作效率。

本申请还提供一种园艺工具系统的工作方法。

请参考图 1，上述园艺工具系统可包括：电动园艺工具组，具有至少一个电动园艺工具，每个电动园艺工具分别具有对应的第一工作能力参数，第一工作能力参数被配置为使得电动园艺工具于工作区域能以对应的第一工作速率被动控制地工作；及，自主工作装置组，具有至少一个自主工作装置，每个自主工作装置具有第二工作能力参数，第二工作能力参数被配置为使得每个自主工作装置于工作区域能以第二工作速率自主工作；

请参考图 5，该工作方法可包括：

S200、启用电动园艺工具组和自主工作装置组，使电动园艺工具组和自主工作装置组由非工作状态切换为工作状态，对当前工作区域工作；

S400、当当前工作区域的工作完成后，将园艺工具系统转移至下一工作区域，以对下一工作区域工作，直至完成当天预定数量的工作区域的工作；

其中，所述自主工作装置组完成所述预定数量的工作区域的工作的第二平均时长 T_2 ，与所述电动园艺工具组完成所述预定数量的工作区域的工作的第一平均时长 T_1 满足 $0.7 \leq \frac{T_2}{T_1} \leq 1.8$ 。

上述园艺工具系统的工作方法，可通过自主工作装置组替代原本的人工割草，自主工作装置组中自主工作装置配置有第二工作能力参数，使得自主工作装置组和被控制的电动园艺工具组能基本同时完成某一工作区域的工作，保证了园艺工具系统的工作效率，从而基本不会对商用园艺类工具的服务团队的服务效率造成影响；同时还减少了服务团队的人力资源投入，降低了服务团队的运营成本。

可选的，在标准工况下，上述自主工作装置组中的每个自主工作装置可具备 $25\text{m}^2/\text{min} \sim 60\text{m}^2/\text{min}$ 的工作速率，以适应电动园艺工具组的工作速率，从而保证园艺工具系统的工作效率。

可选的，园艺工具系统还包括服务器和终端，在步骤 S200 之前，可包括：

S110、获取当前工作区域的面积和/或类型的信息；

具体的，可通过图像传感器获取当前工作区域的面积和/或类型的信息，也可以将当前工作区域的面积和/或类型的信息预存在用户终端中，还可以预存在服务器中；

S120、将所述信息发送至所述服务器；

S130、由服务器确定所需的电动园艺工具的种类和数量以及所需的自主工作装置的种类和数量；

具体的，图像传感器可将拍摄到的图像信息发送到服务器进行处理，并由服务器根据处理得到信息确定所需的电动园艺工具的种类和数量以及所需的自主工作装置的种类和数量；或是用户终端将预存的信息发送至服务器，再由服务器进行处理；或是由服务器根据用户发送的调用指令，调取预存的信息后开始处理；

S140、由所述服务器将确定的所需的电动园艺工具的种类和数量以及所需的自主工作装置的种类和数

量的信息发送至终端；

具体的，可由服务器将确定的所需的电动园艺工具的种类和数量以及所需的自主工作装置的种类和数量的信息发送至用户终端，以供团队/家庭用户选择对应的一台或多台电动工具和对应的一台或多台自主工作装置对工作区域进行工作。

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

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，这些都属于本发明的保护范围。因此，本发明的保护范围应以所附权利要求要求为准。

在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”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”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是至少两个，例如两个，三个等，除非另有明确具体的限定。

在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；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或两个元件的相互作用关系，除非另有明确的限定。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。

在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触，或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

需要说明的是，当元件被称为“固定于”或“设置于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“上”、“下”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的，并不表示是唯一的实施方式。

权 利 要 求 书

1、一种园艺工具系统，其特征在于，

所述园艺工具系统包括：

电动园艺工具组，具有至少一个电动园艺工具，每个所述电动园艺工具分别具有对应的第一工作能力参数，所述第一工作能力参数被配置为使得所述电动园艺工具于工作区域适于以对应的第一工作速率被动控制地工作；及，

自主工作装置组，具有至少一个自主工作装置，每个所述自主工作装置具有第二工作能力参数，所述第二工作能力参数被配置为使得每个所述自主工作装置于工作区域适于以第二工作速率自主工作；

其中，

所述园艺工具系统被配置为：

对预定数量的工作区域进行工作；

其中，所述自主工作装置组完成所述预定数量的工作区域的工作的第二平均时长，与所述电动园艺工具组完成所述预定数量的工作区域的工作的第一平均时长满足预设关系。

2、根据权利要求 1 所述的园艺工具系统，其特征在于，所述预设关系包括差值关系，所述差值关系包括所述第二平均时长 T_2 与所述第一平均时长 T_1 满足 $0 \leq |T_2 - T_1| \leq 25\text{min}$ 。

3、根据权利要求 1 所述的园艺工具系统，其特征在于，所述预设关系包括比值关系，所述比值关系包括所述第二平均时长 T_2 与所述第一平均时长 T_1 满足 $0.7 \leq \frac{T_2}{T_1} \leq 1.8$ 。

4、根据权利要求 3 所述的园艺工具系统，其特征在于，所述比值关系包括 $0.8 \leq \frac{T_2}{T_1} \leq 1.2$ 。

5、根据权利要求 1-4 中任一项所述的园艺工具系统，其特征在于，

所述第一工作能力参数被配置为使得所述电动园艺工具组于标准工况下在 500m^2 的工作区域工作的时长范围为 $8\text{min} \sim 25\text{min}$ ；

所述第二工作能力参数被配置为使得所述自主工作装置组于标准工况下在 500m^2 的工作区域工作的时长范围为 $12\text{min} \sim 22\text{min}$ 。

6、根据权利要求 1-4 中任一项所述的园艺工具系统，其特征在于，所述电动园艺工具组包括多个电动园艺工具，所述自主工作装置组包括一个或多个自主工作装置。

7、根据权利要求 1-4 中任一项所述的园艺工具系统，其特征在于，

所述电动园艺工具包括手推割草机、打草机、修边机、吹风机、修枝机、链锯中的至少一种；

所述自主工作装置包括可自主工作的割草机、浇水机、扫雪机、扫地机、落叶清理机中的至少一种。

8、根据权利要求 6 所述的园艺工具系统，其特征在于，

所述电动园艺工具组包括修边机、打草机、手推割草机、吹风机，所述自主工作装置包括一个或多个可自主工作的割草机；或，

所述电动园艺工具组包括打草机、手推割草机、吹风机、修枝机，所述自主工作装置包括一个或多个可自主工作的割草机。

9、根据权利要求 7 所述的园艺工具系统，其特征在于，

所述第一工作能力参数包括于标准工况下各电动工具的平均输出功率，所述第二工作能力参数均包括于标准工况下各自主工作装置的平均输出功率；

其中，

所述手推割草机的平均输出功率的范围包括 $1\text{KW} \sim 1.2\text{KW}$ ；

所述打草机的平均输出功率的范围包括 $0.8\text{KW} \sim 1.2\text{KW}$ ；

所述修枝机的平均输出功率的范围包括 $0.4\text{KW} \sim 0.6\text{KW}$ ；

所述吹风机的平均输出功率的范围包括 $1\text{KW} \sim 1.2\text{KW}$ ；

所述链锯的平均输出功率的范围包括 1.2KW~1.5KW；

所述割草机的平均输出功率的范围包括 1.2KW~1.5KW。

10、根据权利要求 7 所述的园艺工具系统，其特征在于，

所述手推割草机的第一工作能力参数被配置为使得所述手推割草机于标准工况下的割草速率小于或等于 35m²/min；

所述打草机的第一工作能力参数被配置为使得所述打草机于标准工况下的切割速率小于或等于 10m²/min；

所述修枝机的第一工作能力参数被配置为使得所述修枝机于标准工况下的修剪速率小于或等于 15m²/min；

所述吹风机的第一工作能力参数被配置为使得所述吹风机于标准工况下的吹叶速率的范围包括 15m²/min~45m²/min；

所述修边机的第一工作能力参数被配置为使得所述修边机于标准工况下的修边速率的范围包括 40m/min~60m/min；

所述割草机的第二工作能力参数被配置为使得所述割草机于标准工况下的割草速率小于或等于 90m²/min。

11、根据权利要求 1-4 中任一项所述的园艺工具系统，其特征在于，

至少一个所述自主工作装置设置有用以放置至少一个所述电动园艺工具的第一承接部；和/或，

至少一个所述自主工作装置设置有用以载人搭乘的第二承接部。

12、根据权利要求 1-4 中任一项所述的园艺工具系统，其特征在于，所述园艺工具系统包括：

能源组件，被配置为可与所述电动园艺工具组和所述自主工作装置组耦合，以为所述电动园艺工具组和所述自主工作装置组提供至少一天的使用电量。

13、根据权利要求 7 所述的园艺工具系统，其特征在于，所述割草机包括：

壳体；

驱动组件，设于所述壳体，被配置为驱动所述割草机移动；

定位组件，设于所述壳体，被配置为获取所述割草机的位置信息；以及，

控制组件，与所述切割组件、所述驱动组件和所述定位组件连接，被配置为控制所述割草机移动和/或割草；

其中，

所述控制组件被配置为根据所述位置信息控制所述割草机沿第一路径移动，以使所述割草机的路径覆盖率大于或等于 50%；

所述驱动组件被配置为以第一功率驱动所述割草机移动，以使所述割草机的移动速率小于或等于 4m/s；

所述切割组件被配置为使得所述割草机的实际切割宽度的范围为不小于 500mm。

14、根据权利要求 13 所述的园艺工具系统，其特征在于，所述控制组件被配置为根据所述位置信息控制所述割草机沿第二路径移动，以使所述割草机的路径覆盖率大于或等于 60%。

15、根据权利要求 13 所述的园艺工具系统，其特征在于，所述驱动组件还被配置为以第二功率驱动所述割草机移动，以使所述割草机的移动速率的范围为 1m/s~3m/s。

16、根据权利要求 13 所述的园艺工具系统，其特征在于，所述切割组件被配置为使得所述割草机的实际切割宽度的范围为 560mm~800mm。

17、一种园艺工具系统，其特征在于，所述园艺工具系统包括：

电动园艺工具组，具有至少一个电动园艺工具，每个所述电动园艺工具分别具有对应的第一工作能力参数，所述第一工作能力参数被配置为使得所述电动园艺工具于工作区域能以对应的第一工作速率被动控制地工作；及，

自主工作装置组，具有至少一个自主工作装置，每个所述自主工作装置具有第二工作能力参数，所述第二工作能力参数被配置为使得每个所述自主工作装置于所述工作区域能以第二工作速率自主工作；

其中，

所述园艺工具系统被配置为：所述自主工作装置组与所述电动园艺工具组在各自的工作结束后由工作状态切换为非工作状态；

所述自主工作装置组被配置为：对所述工作区域工作时与所述电动园艺工具组基本同步地切换为非工作状态。

18、根据权利要求 17 所述的园艺工具系统，其特征在于，所述自主工作装置组被配置为：

在所述电动园艺工具组切换为非工作状态时已切换为非工作状态；或，

在所述电动园艺工具组切换为非工作状态时即将切换为非工作状态；或，

在所述电动园艺工具组切换为非工作状态时同步地切换为非工作状态。

19、根据权利要求 17 所述的园艺工具系统，其特征在于，于标准工况下，

所述自主工作装置组完成所述工作区域工作的时长 $T2'$ ，与所述电动园艺工具组完成所述工作区域工作的时长 $T1'$ 满足差值关系，所述差值关系为 $0 \leq |T2' - T1'| \leq 25\text{min}$ ；或，

所述自主工作装置组完成所述工作区域的工作的时长 $T2'$ ，与所述电动园艺工具组完成所述工作区域的工作的时长 $T1'$ 满足比值关系，所述比值关系为 $0.7 \leq \frac{T2'}{T1'} \leq 1.8$ 。

20、一种园艺工具系统，其特征在于，所述园艺工具系统包括：

电动园艺工具组，具有至少一个电动园艺工具，每个所述电动园艺工具分别具有对应的第一工作能力参数，所述第一工作能力参数被配置为使得所述电动园艺工具于工作区域能以对应的第一工作速率被动控制地工作；及，

自主工作装置组，具有至少一个自主工作装置，每个所述自主工作装置具有第二工作能力参数，所述第二工作能力参数被配置为使得每个所述自主工作装置于工作区域能以第二工作速率自主工作；

其中，

所述园艺工具系统被配置为于标准工况下对 $400\text{m}^2 \sim 1200\text{m}^2$ 的工作区域进行工作；

其中，所述自主工作装置组完成该工作区域工作的时长 $T2''$ ，与所述电动园艺工具组完成该工作区域工作的时长 $T1''$ 满足 $0.7 \leq \frac{T2''}{T1''} \leq 1.8$ 。

21、一种自主工作装置，其特征在于，

所述自主工作装置应用于如权利要求 1-20 中任一项所述的园艺工具系统；

其中，所述自主工作装置包括可自主工作的割草机、浇水机、扫雪机、扫地机、落叶清理机中的至少一种。

22、一种自动割草机，适于在工作区域的表面自主割草，其特征在于，包括：

壳体；

驱动组件，设于所述壳体，被配置为驱动所述自动割草机移动；

定位组件，设于所述壳体，被配置为获取所述自动割草机的位置信息；以及，

控制组件，与所述切割组件、所述驱动组件和所述定位组件连接，被配置为控制所述自动割草机移动和/或割草；

其中，

所述控制组件被配置为根据所述位置信息控制所述割草机沿第一路径移动，以使所述割草机的路径覆盖率大于或等于 50%；

所述驱动组件被配置为以第一功率驱动所述割草机移动，以使所述割草机的移动速率小于或等于 4m/s；

所述切割组件被配置为使得所述割草机的实际切割宽度的范围为不小于 500mm。

23、一种园艺工具系统的工作方法，所述园艺工具系统包括：

电动园艺工具组，具有至少一个电动园艺工具，每个所述电动园艺工具分别具有对应的第一工作能力参数，所述第一工作能力参数被配置为使得所述电动园艺工具于工作区域能以对应的第一工作速率被动控制地工作；及，

自主工作装置组，具有至少一个自主工作装置，每个所述自主工作装置具有第二工作能力参数，所述第二工作能力参数被配置为使得每个所述自主工作装置于工作区域能以第二工作速率自主工作；

其特征在于，所述工作方法包括：

启用所述电动园艺工具组和所述自主工作装置组，使所述电动园艺工具组和所述自主工作装置组由非工作状态切换为工作状态，对当前工作区域工作；

当当前工作区域的工作完成后，将所述园艺工具系统转移至下一工作区域，以对下一工作区域工作，直至完成当天预定数量的工作区域的工作；

其中，所述自主工作装置组完成所述预定数量的工作区域的工作的第二平均时长 T_2 ，与所述电动园艺工具组完成所述预定数量的工作区域的工作的第一平均时长 T_1 满足 $0.7 \leq \frac{T_2}{T_1} \leq 1.8$ 。

24、根据权利要求 23 所述的工作方法，其特征在于，所述园艺工具系统还包括服务器和终端，在启用所述电动园艺工具组和所述自主工作装置组对当前工作区域工作之前，还包括：

获取当前工作区域的面积和/或类型的信息；

将所述信息发送至所述服务器；

由所述服务器确定所需的电动园艺工具的种类和数量以及所需的自主工作装置的种类和数量；

由所述服务器将确定的所需的电动园艺工具的种类和数量以及所需的自主工作装置的种类和数量的信息发送至所述终端。

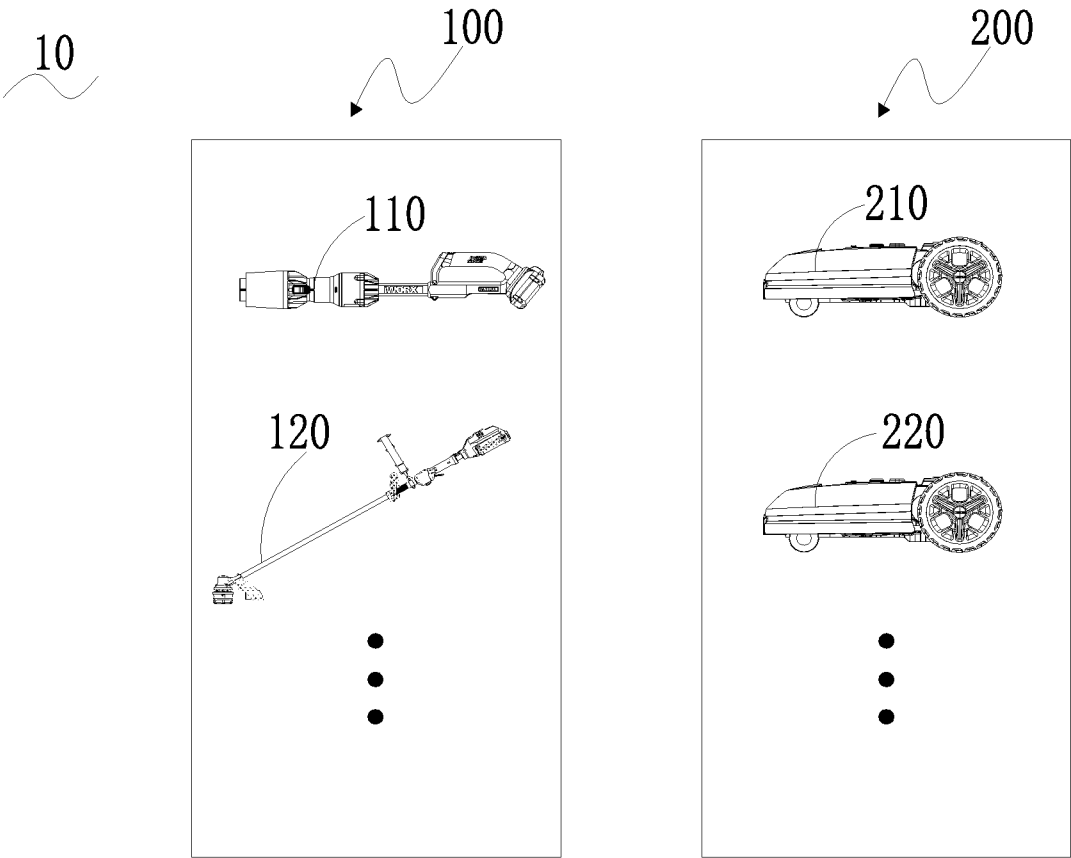


图 1

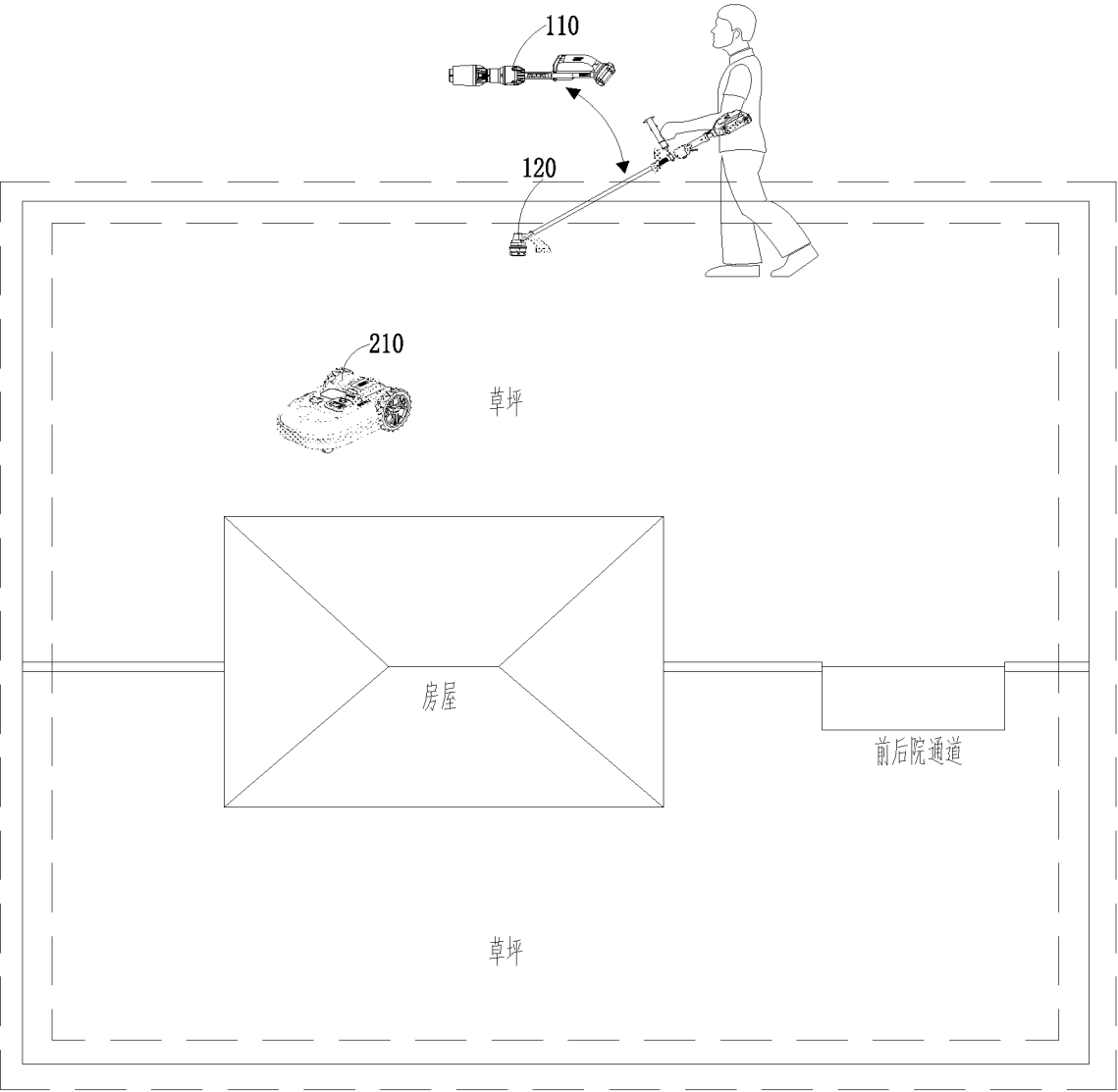


图 2

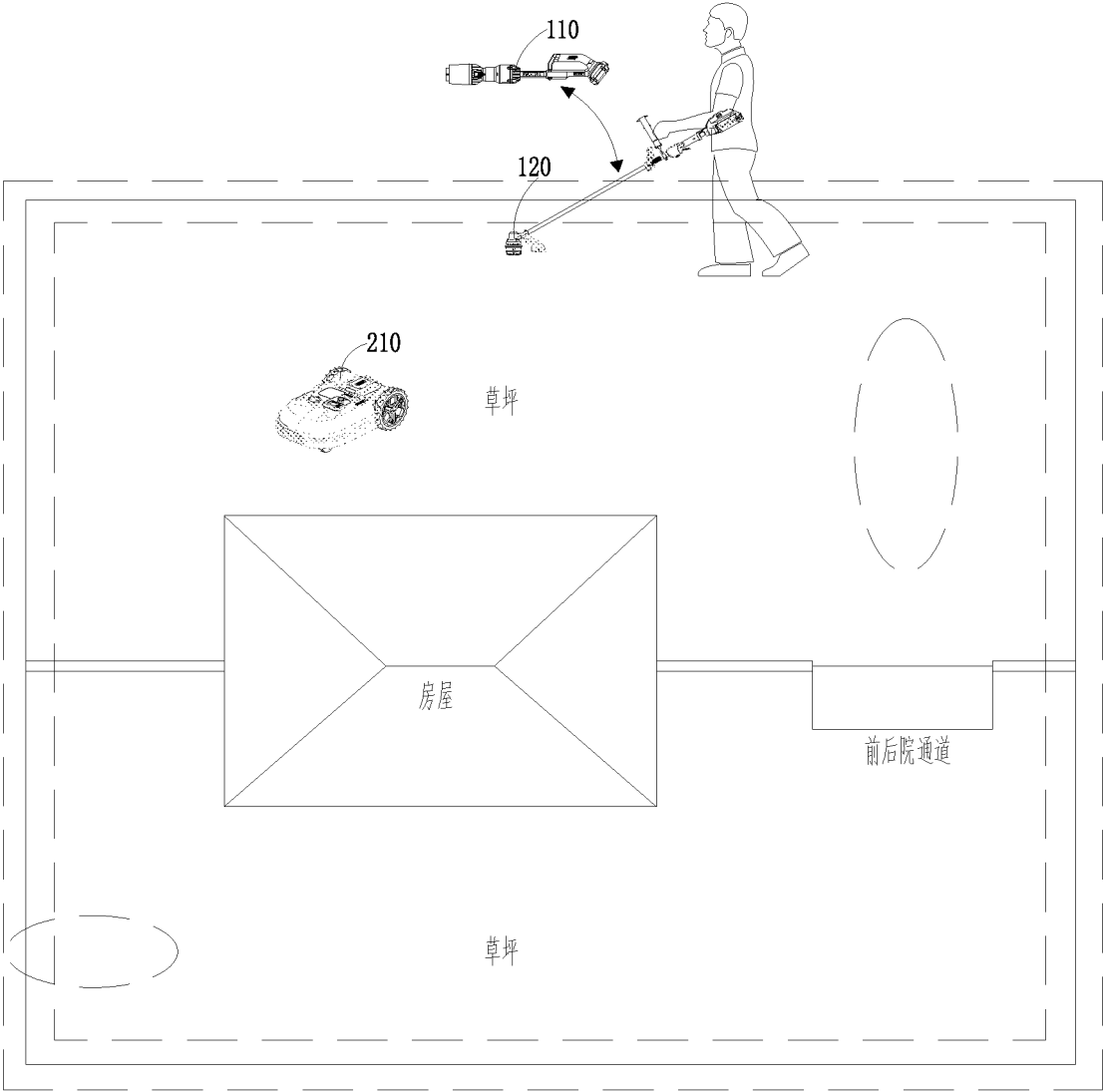


图 3

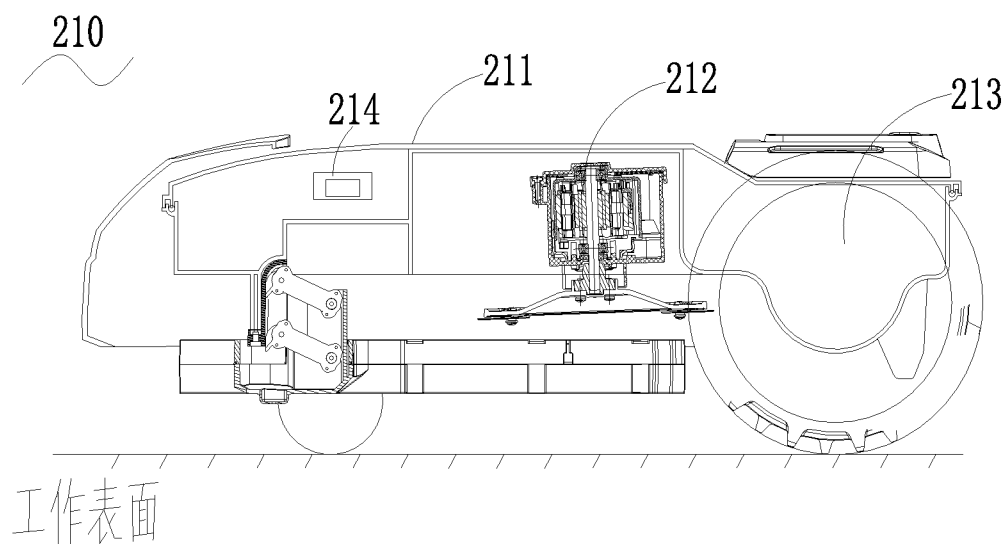


图 4

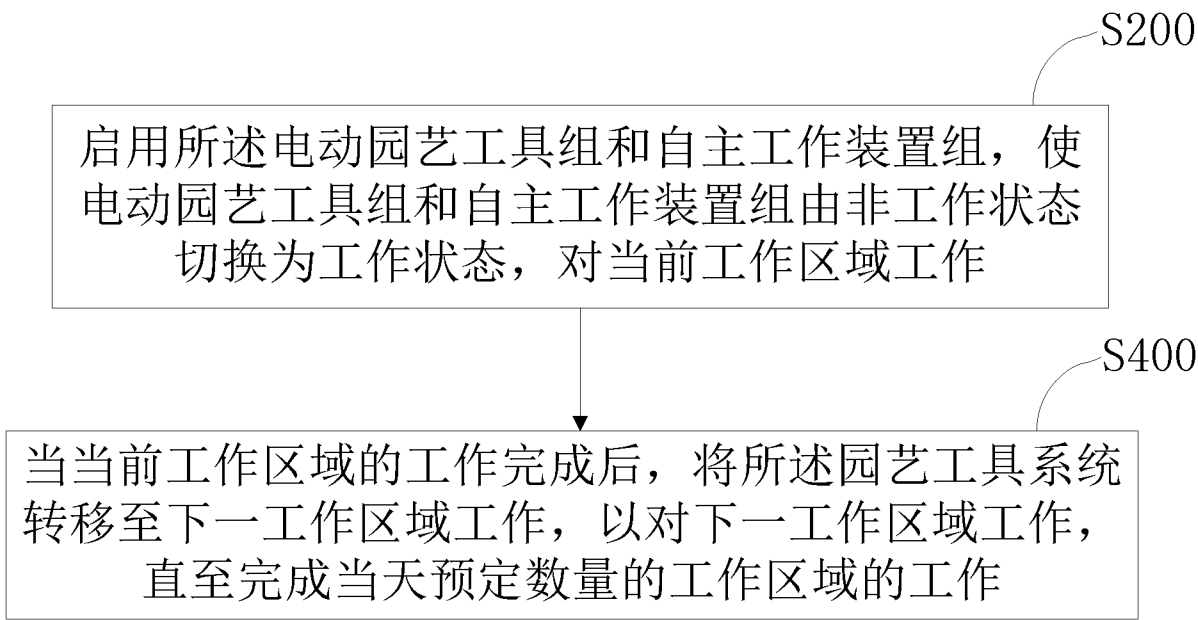


图 5

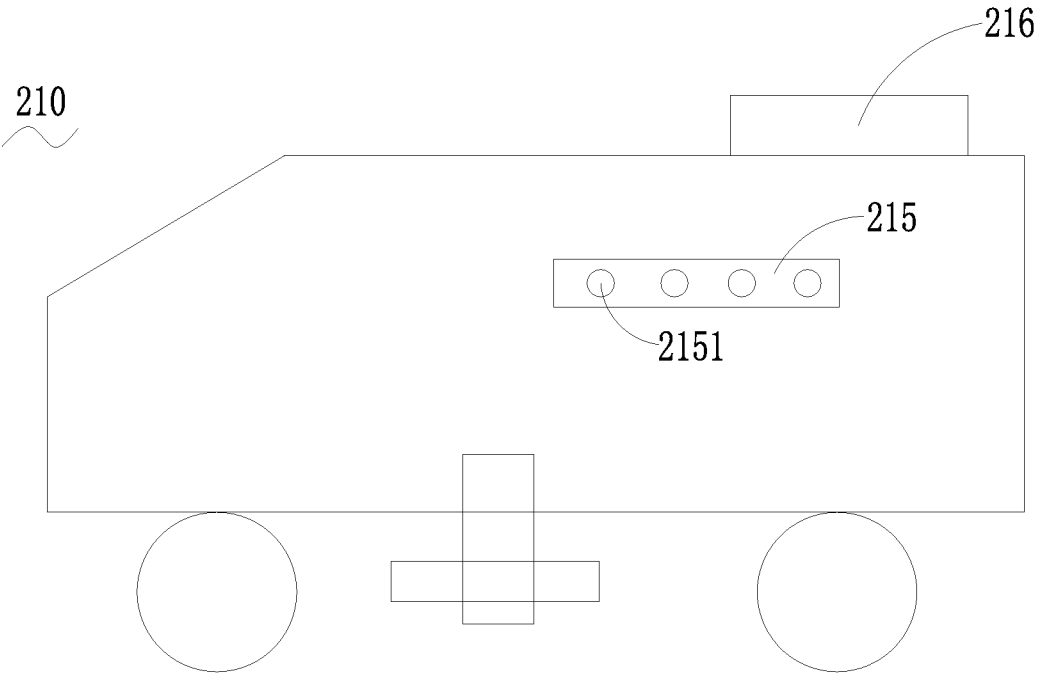


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/121275

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A01D 34/00(2006.01)i; G05D 1/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A01D,G05D

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, CNKI, EPODOC, WPI: 园艺, 园林, 自主, 自移动, 割草, 修枝, 电动, 手持, 手动, 商用, 商业, 服务, 时间, 效率, gardening, horticulture, autonomous, self-, lawn, grass, mower, prun+, electric, hand+, commercial, service?, time, efficien+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2019230850 A1 (BRIGGS & STRATTON CORPORATION) 01 August 2019 (2019-08-01) description, specific embodiments, and figures 1-10	1-24
A	US 2015163993 A1 (HEXAGON TECHNOLOGY CT. G.M.B.H.) 18 June 2015 (2015-06-18) entire document	1-24
A	US 2021204473 A1 (POSITEC POWER TOOLS (SUZHOU) CO., LTD.) 08 July 2021 (2021-07-08) entire document	1-24
A	WO 2017133707 A1 (POSITEC POWER TOOLS (SUZHOU) CO., LTD.) 10 August 2017 (2017-08-10) entire document	1-24
A	CN 103733801 A (SHANGHAI UNIVERSITY) 23 April 2014 (2014-04-23) entire document	1-24
A	CN 110663345 A (SHENZHEN TOPBAND CO., LTD.) 10 January 2020 (2020-01-10) entire document	1-24



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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

02 December 2022

Date of mailing of the international search report

15 December 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088, China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/121275

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2019230850	A1	01 August 2019	US	2022061212	A1	03 March 2022
				US	11197414	B2	14 December 2021
US	2015163993	A1	18 June 2015	EP	2884364	A1	17 June 2015
				CN	104714547	A	17 June 2015
				US	9603300	B2	28 March 2017
US	2021204473	A1	08 July 2021	CN	112166391	A	01 January 2021
				EP	3798781	A1	31 March 2021
				WO	2019223725	A1	28 November 2019
WO	2017133707	A1	10 August 2017	EP	3413090	A1	12 December 2018
				CN	107045137	A	15 August 2017
				US	2018359916	A1	20 December 2018
				US	2021227744	A1	29 July 2021
				US	10959371	B2	30 March 2021
CN	103733801	A	23 April 2014	None			
CN	110663345	A	10 January 2020	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/121275

A. 主题的分类

A01D 34/00 (2006.01) i; G05D 1/00 (2006.01) i

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

B. 检索领域

检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)

A01D, G05D

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

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))

CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI: 园艺, 园林, 自主, 自移动, 割草, 修枝, 电动, 手持, 手动, 商用, 商业, 服务, 时间, 效率, gardening, horticulture, autonomous, self-, lawn, grass, mower, prun+, electric, hand+, commercial, service?, time, efficien+

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
X	US 2019230850 A1 (BRIGGS & STRATTON CORP.) 2019年8月1日 (2019 - 08 - 01) 说明书具体实施方式, 图1-10	1-24
A	US 2015163993 A1 (HEXAGON TECHNOLOGY CT. G.M.B.H.) 2015年6月18日 (2015 - 06 - 18) 全文	1-24
A	US 2021204473 A1 (POSITEC POWER TOOLS SUZHOU CO., LTD.) 2021年7月8日 (2021 - 07 - 08) 全文	1-24
A	WO 2017133707 A1 (POSITEC POWER TOOLS SUZHOU CO., LTD.) 2017年8月10日 (2017 - 08 - 10) 全文	1-24
A	CN 103733801 A (上海大学) 2014年4月23日 (2014 - 04 - 23) 全文	1-24
A	CN 110663345 A (深圳拓邦股份有限公司) 2020年1月10日 (2020 - 01 - 10) 全文	1-24

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“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)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“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

“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

“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

“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

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2022年12月2日

国际检索报告邮寄日期

2022年12月15日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

传真号 (86-10)62019451

授权官员

钱雪

电话号码 86-10-53961082

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/121275

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)
US	2019230850	A1	2019年8月1日	US	2022061212	A1	2022年3月3日
				US	11197414	B2	2021年12月14日
US	2015163993	A1	2015年6月18日	EP	2884364	A1	2015年6月17日
				CN	104714547	A	2015年6月17日
				US	9603300	B2	2017年3月28日
US	2021204473	A1	2021年7月8日	CN	112166391	A	2021年1月1日
				EP	3798781	A1	2021年3月31日
				WO	2019223725	A1	2019年11月28日
WO	2017133707	A1	2017年8月10日	EP	3413090	A1	2018年12月12日
				CN	107045137	A	2017年8月15日
				US	2018359916	A1	2018年12月20日
				US	2021227744	A1	2021年7月29日
				US	10959371	B2	2021年3月30日
CN	103733801	A	2014年4月23日	无			
CN	110663345	A	2020年1月10日	无			