



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110268858 A

(43)申请公布日 2019.09.24

(21)申请号 201910715471.3

(22)申请日 2019.08.05

(71)申请人 兰州石化职业技术学院

地址 730060 甘肃省兰州市西固区山丹街1号

(72)发明人 洪梓榕 杜福鹏 陈涛 蔡建刚

(74)专利代理机构 兰州嘉诺知识产权代理事务所(普通合伙) 62202

代理人 郭海

(51)Int.Cl.

A01D 34/64(2006.01)

A01D 34/74(2006.01)

A01D 34/82(2006.01)

A01D 34/00(2006.01)

A01D 75/18(2006.01)

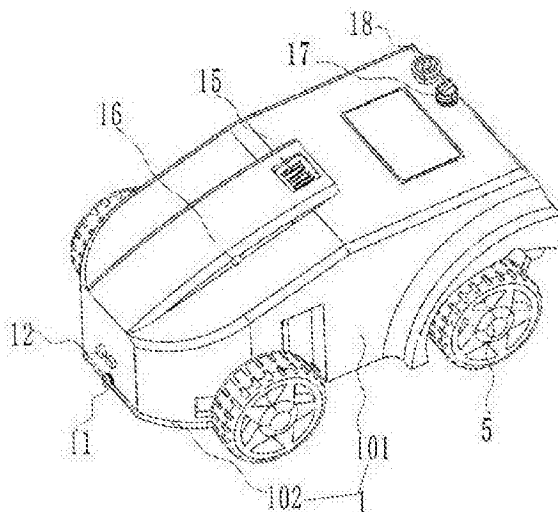
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54)发明名称

一种草坪修剪和图案造型机器人及其控制系统与控制方法

(57)摘要

本发明涉及草坪修剪器具,具体涉及一种草坪修剪和图案造型机器人及其控制系统与控制方法,包括车体、行走机构、转向机构、修剪机构和车轮,所述的车体包括罩和底座,罩和底座连接形成密闭空腔,车轮设置在罩外部,行走机构设置在密闭空腔内,行走机构的传动轴贯穿罩,传动轴连接车轮,转向机构设置在密闭空腔内,转向机构的连接轴贯穿罩,连接轴连接车轮,修剪机构包括割草电机、刀片轴和刀片,割草电机连接在密闭空腔内,刀片设置在底座下方,刀片轴贯穿底座,刀片轴连接割草电机和刀片,通过转向机构、行走机构及控制系统的相互协调作用,摆脱传统的人工操作模式通过修剪机构、升降机构及控制系统的相互协调作用,实现图案造型的能力。



1. 一种草坪修剪和图案造型机器人,其特征在于:包括车体(1)、行走机构(2)、转向机构(3)、修剪机构(4)和车轮(5),所述的车体(1)包括罩(101)和底座(102),罩(101)和底座(102)连接形成密闭空腔,车轮(5)设置在罩(101)外部,行走机构(2)设置在密闭空腔内,行走机构(2)的传动轴(201)贯穿罩(101),传动轴(201)连接车轮(5),转向机构(3)设置在密闭空腔内,转向机构(3)的连接轴(301)贯穿罩(101),连接轴(301)连接车轮(5),修剪机构(4)包括割草电机(401)、刀片轴(402)和刀片(403),割草电机(401)连接在密闭空腔内,刀片(403)设置在底座(102)下方,刀片轴(402)贯穿底座(102),刀片轴(402)连接割草电机(401)和刀片(403)。

2. 根据权利要求1所述的一种草坪修剪和图案造型机器人,其特征在于:还包括升降机构(6),升降机构(6)设置在密闭空腔内,升降机构(6)包括升降电机(601)、滑块(602)、丝杠(603)、滑轨(604)、升降支架(605)和支架(606),丝杠(603)、滑轨(604)和升降支架(605)竖直设置,丝杠(603)两端通过轴承连接在升降支架(605)上,滑轨(604)连接在升降支架(605)上,升降电机(601)连接在丝杠(603)上端,滑块(602)转动连接在丝杠(603)上,滑块(602)滑动连接在滑轨(604)上,支架(606)连接在滑块(602)上,割草电机(401)连接在支架(606)上,升降机构(6)带动割草机构(4)上下移动。

3. 根据权利要求1所述的一种草坪修剪和图案造型机器人,其特征在于:所述的行走机构(2)对称设置有2个,行走机构(2)还包括行走电机(202)和电机护罩(203),行走电机(202)固定连接在底座(102)上,行走电机(202)连接传动轴(201),电机护罩(203)包裹行走电机(202)。

4. 根据权利要求1所述的一种草坪修剪和图案造型机器人,其特征在于:所述的转向机构(3)还包括转向电机(302)、齿轮(303)、齿带(304)、转向支架(305)、转向连杆(306)和转轴(307),转向支架(305)固定连接在转轴(307)上,转轴(307)转动连接在底座(102)上,所述的转向支架(305)和转轴(307)对称设有2个,转向支架(305)与连接轴(301)固定连接,转向连杆(306)连接2个转向支架(305),齿轮(303)设有3个,齿轮(303)固定连接在转向电机(302)和转轴(307)上端,齿带(304)连接3个齿轮(303),转向电机(302)固定连接在底座(102)上。

5. 根据权利要求2所述的一种草坪修剪和图案造型机器人,其特征在于:所述的升降机构(6)对称设置有2个。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的一种草坪修剪和图案造型机器人,其特征在于:所述的行走机构(2)设置在车体(1)后部,转向机构(3)设置在车体(1)前部,修剪机构(4)设置在行走机构(2)和转向机构(3)之间。

7. 根据权利要求6所述的一种草坪修剪和图案造型机器人,其特征在于:所述的转向机构(3)和修剪机构(4)之间设有主控板(7),主控板(7)连接有电机驱动板(10)、电源(8)和WiFi模块(9),电源(8)和WiFi模块(9)设置在电机护罩(203)上,电机驱动板(10)连接行走电机(202)、转向电机(302)、割草电机(401)和升降电机(601),主控板(7)为Arduino主控板,电机驱动板(10)为L298N型电机驱动板,行走电机(202)为MD60直流减速电机,转向电机(302)为42BYGH34型步进电机,割草电机(401)为YS52-500A-100型直流高速电机,升降电机(601)为42BYGH34型步进电机,电源(8)为24V锂电池,WiFi模块(9)的型号为XRbot-Link5。

8. 根据权利要求7所述的一种草坪修剪和图案造型机器人,其特征在于:所述的车体

(1)前端设有红外避障传感器(11)和超声波避障传感器(12),车体(1)上端设有雨水监测模块(15)、人体感应模块(16)、开关(17)和急停开关(18),底座(102)左端设有单轴倾角传感器(13),底座(102)下端设有红外测距传感器(14),所述的红外避障传感器(11)、超声波避障传感器(12)、单轴倾角传感器(13)、红外测距传感器(14)、雨水监测模块(15)、人体感应模块(16)、开关(17)和急停开关(18)连接主控板(7),所述的红外避障传感器(11)的型号为GP2Y0A21YK0F,超声波避障传感器(12)的型号为ks103,单轴倾角传感器(13)的型号为mpu6050,红外测距传感器(14)的型号为GP2Y0A21YK0F,雨水监测模块(15)的型号为TELESKY,人体感应模块(16)的型号为HC-SR501。

9.根据权利要求8所述的一种草坪修剪和图案造型机器人的控制系统,其特征在于:开关(17)和急停开关(18)控制电源(8)给主控板(7)通断电;WiFi模块(9)保持主控板(7)和移动终端的数据通信;红外避障传感器(11)、超声波避障传感器(12)、单轴倾角传感器(13)、红外测距传感器(14)、雨水监测模块(15)和人体感应模块(16)将采集的数字信号传输至主控板(7),主控板(7)控制电机驱动板(10),电机驱动板(10)控制行走电机(202)工作;红外避障传感器(11)、超声波避障传感器(12)、单轴倾角传感器(13)和人体感应模块(16)将采集的数字信号传输至主控板(7),主控板(7)控制电机驱动板(10),电机驱动板(10)控制转向电机(302)工作;红外测距传感器(14)将采集的数字信号传输至主控板(7),主控板(7)控制电机驱动板(10),电机驱动板(10)控制割草电机(401)和升降电机(601)工作。

10.根据权利要求9所述的一种草坪修剪和图案造型机器人的控制方法,其特征在于如下步骤:

A:准备

将待修剪草坪的信息传输至主控板(7),信息包括外形、面积等并规定修剪起始点;

B:设定修剪方式

B1:普通修剪方式,设定草坪修剪后的高度值,并将高度值传输至主控板(7);

B2:图案造型修剪方式,将图案的设计通过绘图软件生成三维图形,然后通过切片软件将三维图形转换转为G代码,将G代码导入本发明主控板(7);

C:工作过程

C1:普通修剪方式下的工作过程,将本发明放置在设定好的起始点,通过红外测距传感器(14)检测草坪实际高度,然后主控板(7)控制升降机构(6)调整修剪机构(4)的高低并开始修剪工作;

C2:图案造型修剪方式的工作过程,将本发明放置在设定好的起始点,通过红外测距传感器(14)检测草坪实际高度,然后主控板(7)控制升降机构(6)调整修剪机构(4)的高低并开始修剪工作,在行进过程中,根据G代码设定的高低数据,遇到修剪草坪的高低发生变化时,主控板(7)控制行走机构(2)停止工作,待升降机构(6)调整修剪机构(4)的高低至规定位置后,启动行走机构(2)再进行修剪作业。

一种草坪修剪和图案造型机器人及其控制系统与控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及草坪修剪器具,具体涉及一种草坪修剪和图案造型机器人及其控制系统与控制方法。

背景技术

[0002] 随着人们生活水平的日益提高,人们对生活环境的要求也越来越高,绿化情况也成为人们关注的一个重点,因此不论是城市、道路、广场、公园、小区等绿化面积均在不断增加,而绿化也主要以草坪为主,草坪不仅为绿化做出贡献,同时还可将草坪修剪成特定的图案造型让其具备观赏价值。

[0003] 目前草坪修剪及图案造型工作存在以下问题:修剪草坪的器具包括镰刀、背负式手持割草机和手推式电动除草机等,其中使用镰刀割草不仅劳动强度大,工作效率也即为低下;背负式手持割草机相对镰刀较为节省劳动力,但不宜操作和控制,修剪出来的草坪极不平整,不够美观;手推式电动除草机相对前两种器具来说可有效降低劳动强度,保证修剪的草坪的平整度,但还是基于人工操作,并且其体型较大,人推着其在草坪上工作也是一个不小的负担;而图案造型必须使用上述的工具,并且需要操作者必须具备一定的操作技术水平,无疑会提升草坪的维护成本。

发明内容

[0004] 为克服上述现有技术中存在的问题,本发明的目的是提供一种草坪修剪和图案造型机器人及其控制系统与控制方法,修剪草坪过程脱离人工操作,不仅能单纯的对草坪进行修剪,还能对草坪进行图案造型,解决了现有技术中存在的问题。

[0005] 本发明所采用的技术方案是:一种草坪修剪和图案造型机器人,包括车体、行走机构、转向机构、修剪机构和车轮,所述的车体包括罩和底座,罩和底座连接形成密闭空腔,车轮设置在罩外部,行走机构设置在密闭空腔内,行走机构的传动轴贯穿罩,传动轴连接车轮,转向机构设置在密闭空腔内,转向机构的连接轴贯穿罩,连接轴连接车轮,修剪机构包括割草电机、刀片轴和刀片,割草电机连接在密闭空腔内,刀片设置在底座下方,刀片轴贯穿底座,刀片轴连接割草电机和刀片。

[0006] 进一步还包括升降机构,升降机构设置在密闭空腔内,升降机构包括升降电机、滑块、丝杠、滑轨、升降支架和支架,丝杠、滑轨和升降支架竖直设置,丝杠两端通过轴承连接在升降支架上,滑轨连接在升降支架上,升降电机连接在丝杠上端,滑块转动连接在丝杠上,滑块滑动连接在滑轨上,支架连接在滑块上,割草电机连接在支架上,升降机构带动割草机构上下移动。

[0007] 进一步所述的行走机构对称设置有2个,行走机构还包括行走电机和电机护罩,行走电机固定连接在底座上,行走电机连接传动轴,电机护罩包裹行走电机。

[0008] 进一步所述的转向机构还包括转向电机、齿轮、齿带、转向支架、转向连杆和转轴,转向支架固定连接在转轴上,转轴转动连接在底座上,所述的转向支架和转轴对称设有2

个,转向支架与连接轴固定连接,转向连杆连接2个转向支架,齿轮设有3个,齿轮固定连接在转向电机和转轴上端,齿带连接3个齿轮,转向电机固定连接在底座上。

[0009] 进一步所述的升降机构对称设置有2个。

[0010] 进一步所述的行走机构设置在车体后部,转向机构设置在车体前部,修剪机构设置在行走机构和转向机构之间。

[0011] 进一步所述的转向机构和修剪机构之间设有主控板,主控板连接有电机驱动板、电源和WiFi模块,电源和WiFi模块设置在电机护罩上,电机驱动板连接行走电机、转向电机、割草电机和升降电机,主控板为Arduino主控制板,电机驱动板为L298N型电机驱动板,行走电机为MD60直流减速电机,转向电机为42BYGH34型步进电机,割草电机为YS52-500A-100型直流高速电机,升降电机为42BYGH34型步进电机,电源为24V锂电池,WiFi模块的型号为XRbot-Link5。

[0012] 进一步所述的车体前端设有红外避障传感器和超声波避障传感器,车体上端设有雨水监测模块、人体感应模块、开关和急停开关,底座左端设有单轴倾角传感器,底座下端设有红外测距传感器,所述的红外避障传感器、超声波避障传感器、单轴倾角传感器、红外测距传感器、雨水监测模块、人体感应模块、开关和急停开关连接主控板,所述的红外避障传感器的型号为GP2Y0A21YK0F,超声波避障传感器的型号为ks103,单轴倾角传感器的型号为mpu6050,红外测距传感器的型号为GP2Y0A21YK0F,雨水监测模块的型号为TELESKY,人体感应模块的型号为HC-SR501。

[0013] 进一步所述的一种草坪修剪和图案造型机器人的控制系统,开关和急停开关控制电源给主控板通断电;WiFi模块保持主控板和移动终端的数据通信;红外避障传感器、超声波避障传感器、单轴倾角传感器、红外测距传感器、雨水监测模块和人体感应模块将采集的数字信号传输至主控板,主控板控制电机驱动板,电机驱动板控制行走电机工作;红外避障传感器、超声波避障传感器、单轴倾角传感器和人体感应模块将采集的数字信号传输至主控板,主控板控制电机驱动板,电机驱动板控制转向电机工作;红外测距传感器将采集的数字信号传输至主控板,主控板控制电机驱动板,电机驱动板控制割草电机和升降电机工作。

[0014] 进一步一种草坪修剪和图案造型机器人的控制方法步骤如下:

A:准备

将待修剪草坪的信息传输至主控板,信息包括外形、面积等并规定修剪起始点;

B:设定修剪方式

B1:普通修剪方式,设定草坪修剪后的高度值,并将高度值传输至主控板;

B2:图案造型修剪方式,将图案的设计通过绘图软件生成三维图形,然后通过切片软件将三维图形转换转为G代码,将G代码导入本发明主控板;

C:工作过程

C1:普通修剪方式下的工作过程,将本发明放置在设定好的起始点,通过红外测距传感器检测草坪实际高度,然后主控板控制升降机构调整修剪机构的高低并开始修剪工作;

C2:图案造型修剪方式的工作过程,将本发明放置在设定好的起始点,通过红外测距传感器检测草坪实际高度,然后主控板控制升降机构调整修剪机构的高低并开始修剪工作,在行进过程中,根据G代码设定的高低数据,遇到修剪草坪的高低发生变化时,主控板控制行走机构停止工作,待升降机构调整修剪机构的高低至规定位置后,启动行走机构再进行

修剪作业。

[0015] 本发明的有益效果是：通过转向机构、行走机构及控制系统的相互协调作用，实现本发明的自行走功能，摆脱传统的人工操作模式，实现全自动功能，通过修剪机构、升降机构及控制系统的相互协调作用，实现本发明修剪草坪时对草长短控制，实现图案造型的能力，配合各类传感器及控制系统实时对本发明进行调控和操纵，保证修剪草坪的质量，同时能避免安全隐患。

附图说明

[0016] 图1是本发明外形结构示意图；

图2是本发明内部结构示意图；

图3是本发明转向机构结构示意图；

图4是本发明割草机构和升降机构结构示意图；

图5是本发明行走机构结构示意图；

图6是本发明底部仰视结构示意图；

图7是本发明控制系统原理图。

[0017] 图中：1.车体，101.罩，102.底座，2.行走机构，201.传动轴，202.行走电机，203.电机护罩，3.转向机构，301.连接轴，302.转向电机，303.齿轮，304.齿带，305.转向支架，306.转向连杆，307.转轴，4.修剪机构，401.割草电机，402.刀片轴，403.刀片，5.车轮，6.升降机构，601.升降电机，602.滑块，603.丝杠，604.滑轨，605.升降支架，606.支架，7.主控板，8.电源，9.WiFi模块，10.电机驱动板，11.红外避障传感器，12.超声波避障传感器，13.单轴倾角传感器，14.红外测距传感器，15.雨水监测模块，16.人体感应开关，17.开关，18.急停开关。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细说明：一种草坪修剪和图案造型机器人，包括车体1、行走机构2、转向机构3、修剪机构4和车轮5，所述的车体1包括罩101和底座102，罩101和底座102连接形成密闭空腔，车轮5设置在罩101外部，行走机构2设置在密闭空腔内，行走机构2的传动轴201贯穿罩101，传动轴201连接车轮5，转向机构3设置在密闭空腔内，转向机构3的连接轴301贯穿罩101，连接轴301连接车轮5，修剪机构4包括割草电机401、刀片轴402和刀片403，割草电机401连接在密闭空腔内，刀片403设置在底座102下方，刀片轴402贯穿底座102，刀片轴402连接割草电机401和刀片403，只将车轮5及刀片403设置在车体1外部，其余零部件全部包裹在车体1内，保证本发明在工作时不会将剪下的草带入车体1内影响各机构的工作，通过行走机构2的转向机构3相互配合，实现本发明的行走及转向功能，即可让本发明在修剪草坪时更加灵活及提升其通过性能。

[0019] 进一步还包括升降机构6，升降机构6设置在密闭空腔内，升降机构6包括升降电机601、滑块602、丝杠603、滑轨604、升降支架605和支架606，丝杠603、滑轨604和升降支架605竖直设置，丝杠603两端通过轴承连接在升降支架605上，滑轨604连接在升降支架605上，升降电机601连接在丝杠603上端，滑块602转动连接在丝杠603上，滑块602滑动连接在滑轨604上，支架606连接在滑块602上，割草电机401连接在支架606上，升降机构6带动割草机构

4上下移动,增加升降机构6的目的是通过升降电机601带动丝杠603转动,然后使得滑块602在滑轨604上上下下滑动,继而通过支架606带动割草机构4上下移动,实现对刀片403距离地面的高度调节,从而可实现草坪修剪尺寸的控制和调节,通过对同一块草坪的不同位置进行高低不等的修剪,实现图案造型功能。

[0020] 进一步所述的行走机构2对称设置有2个,行走机构2还包括行走电机202和电机护罩203,行走电机202固定连接在底座102上,行走电机202连接传动轴201,电机护罩203包裹行走电机202,对称设置2个行走机构,可有效提升本发明的行走动力,同时,2个行走电机202可实现差速转动,辅助转向机构3进行转向,并且可有效减小转弯半径,更有益于图案造型功能。

[0021] 进一步所述的转向机构3还包括转向电机302、齿轮303、齿带304、转向支架305、转向连杆306和转轴307,转向支架305固定连接在转轴307上,转轴307转动连接在底座102上,所述的转向支架305和转轴307对称设有2个,转向支架305与连接轴301固定连接,转向连杆306连接2个转向支架305,齿轮303设有3个,齿轮303固定连接在转向电机302和转轴307上端,齿带304连接3个齿轮303,转向电机302固定连接在底座102上,转向时,转向电机302带动1个齿轮303转动,齿轮303带动齿带304,齿带304带动另外两个齿轮303转动,从而带动转轴307和转向支架305转动,转向支架305通过转向连杆306实现同步转动,从而实现转向功能。

[0022] 进一步所述的升降机构6对称设置有2个,对称设置2个升降机构,一方面是为了保证割草机构4的运行稳定性,另一方面可保证其上下运动时的平稳、精准。

[0023] 进一步所述的行走机构2设置在车体1后部,转向机构3设置在车体1前部,修剪机构4设置在行走机构2和转向机构3之间,采用动力后置后驱,前置转向的方式,有利于本发明的行走功能稳定、动力充足、转向稳定,同时将修剪机构4设置在行走机构2和转向机构3之间对刀片403形成一定的保护功能,防止其接触硬物造成破损。

[0024] 进一步所述的转向机构3和修剪机构4之间设有主控板7,主控板7连接有电机驱动板10、电源8和WiFi模块9,电源8和WiFi模块9设置在电机护罩203上,电机驱动板10连接行走电机202、转向电机302、割草电机401和升降电机601,主控板7为Arduino主控制板,电机驱动板10为L298N型电机驱动板,行走电机202为MD60直流减速电机,转向电机302为42BYGH34型步进电机,割草电机401为YS52-500A-100型直流高速电机,升降电机601为42BYGH34型步进电机,电源8为24V锂电池,WiFi模块9的型号为XRbot-Link5,电源8为本发明提供电力输出,实现本发明所有机构的用电,主控板7通过电机驱动板10控制全部电机,让本发明各机构实现各运动功能,WiFi模块9可实现移动终端与本发明之间的数据实时传输与监控。

[0025] 进一步所述的车体1前端设有红外避障传感器11和超声波避障传感器12,车体1上端设有雨水监测模块15、人体感应模块16、开关17和急停开关18,底座102左端设有单轴倾角传感器13,底座102下端设有红外测距传感器14,所述的红外避障传感器11、超声波避障传感器12、单轴倾角传感器13、红外测距传感器14、雨水监测模块15、人体感应模块16、开关17和急停开关18连接主控板7,所述的红外避障传感器11的型号为GP2Y0A21YK0F,超声波避障传感器12的型号为ks103,单轴倾角传感器13的型号为mpu6050,红外测距传感器14的型号为GP2Y0A21YK0F,雨水监测模块15的型号为TELESKY,人体感应模块16的型号为HC-

SR501,采用红外避障传感器11和超声波避障传感器12,可有效监测本发明前方的障碍物,采用两个不同类型的传感器,能更加有效的精确监测到障碍物,保证车体1和刀片403不受损伤,或对其它物体造成损伤,单轴倾角传感器13可时刻监测车身水平状态,防止本发明发生侧翻,红外测距传感器14可监测草的高度,从而调节刀片403的高低保证草坪修剪量,雨水监测模块15起到天气监控功能,避免本发明因突降雨水对其造成短路等,人体感应模块16起到工作时对周围的人员感知的功能,避免本发明与人员发生碰撞造成人身伤害。

[0026] 进一步一种草坪修剪和图案造型机器人的控制系统,本发明的控制系统主要原理如下:开关17和急停开关18控制电源8给主控板7通断电;WiFi模块9保持主控板7和移动终端的数据通信;红外避障传感器11、超声波避障传感器12、单轴倾角传感器13、红外测距传感器14、雨水监测模块15和人体感应模块16将采集的数字信号传输至主控板7,主控板7控制电机驱动板10,电机驱动板10控制行走电机202工作;红外避障传感器11、超声波避障传感器12、单轴倾角传感器13和人体感应模块16将采集的数字信号传输至主控板7,主控板7控制电机驱动板10,电机驱动板10控制转向电机302工作;红外测距传感器14将采集的数字信号传输至主控板7,主控板7控制电机驱动板10,电机驱动板10控制割草电机401和升降电机601工作;

当红外避障传感器11和超声波避障传感器12检测行进前方是否有障碍物,如遇不可通过障碍物或会与刀片403接触的物体,先直接停止割草电机工作,控制本发明进行主动避障,使本发明进行转向,绕过障碍物后继续进行工作;

单轴倾角传感器13实时监控本发明车身水平状态,如遇车体发生严重倾斜或侧翻,则立即停止全部电机停止工作,待操作人员解决现场问题后,重新操作本发明进行工作;

红外测距传感器14实时监控本发明下方草的高度,通过数据处理后确定刀片403的升降位置,实时进行调节,保证草坪修剪质量和图案的精准绘制;

如突遇雨水天气影响,雨水监测模块15监测到有雨水后,主动切断全部供电电路,避免雨水造成本发明短路,并通过wifi模块9将数据传输至移动终端,提醒操作人员妥善处理;

人体感应模块16当检测到前方有人或有人员通过时,主动关闭行走电机202和割草电机401,待人员离开或通过,继续进行工作。

[0027] 一种草坪修剪和图案造型机器人的控制方法步骤如下:

A:准备

将待修剪草坪的信息传输至主控板7,信息包括外形、面积等并规定修剪起始点;

B:设定修剪方式

B1:普通修剪方式,设定草坪修剪后的高度值,并将高度值传输至主控板7;

B2:图案造型修剪方式,将图案的设计通过绘图软件(如CAD、solidworks、3DMax等)生成三维图形,然后通过切片(如cura、xbuilder等)软件将三维图形转换转为G代码,将G代码导入本发明主控板7;

C:工作过程

C1:普通修剪方式下的工作过程,将本发明放置在设定好的起始点,通过红外测距传感器14检测草坪实际高度,然后主控板7控制升降机构6调整修剪机构4的高低并开始修剪工作;

C2:图案造型修剪方式的工作过程,将本发明放置在设定好的起始点,通过红外测距传

传感器14检测草坪实际高度,然后主控板7控制升降机构6调整修剪机构4的高低并开始修剪工作,在行进过程中,根据G代码设定的高低数据,遇到修剪草坪的高低发生变化时,主控板7控制行走机构2停止工作,待升降机构6调整修剪机构4的高低至规定位置后,启动行走机构2再进行修剪作业。

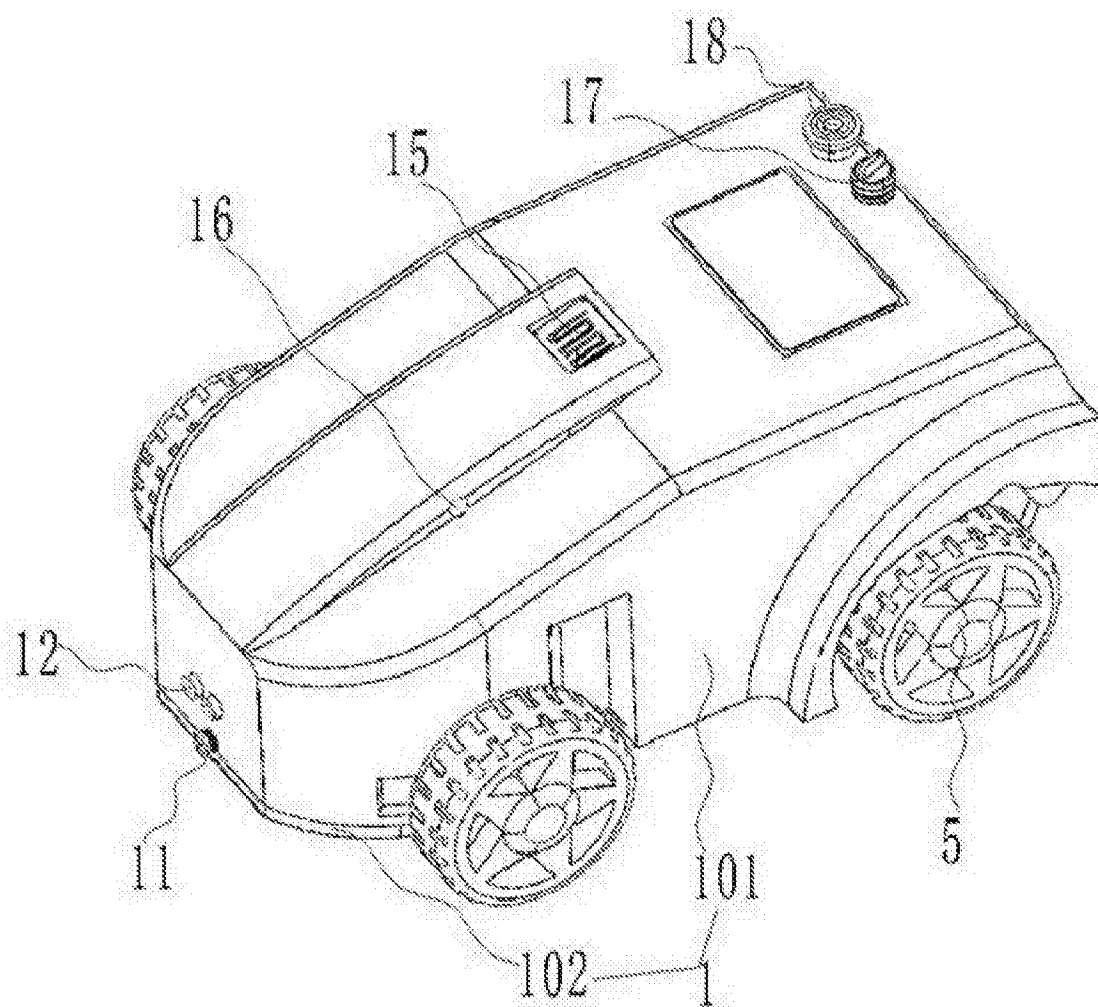


图1

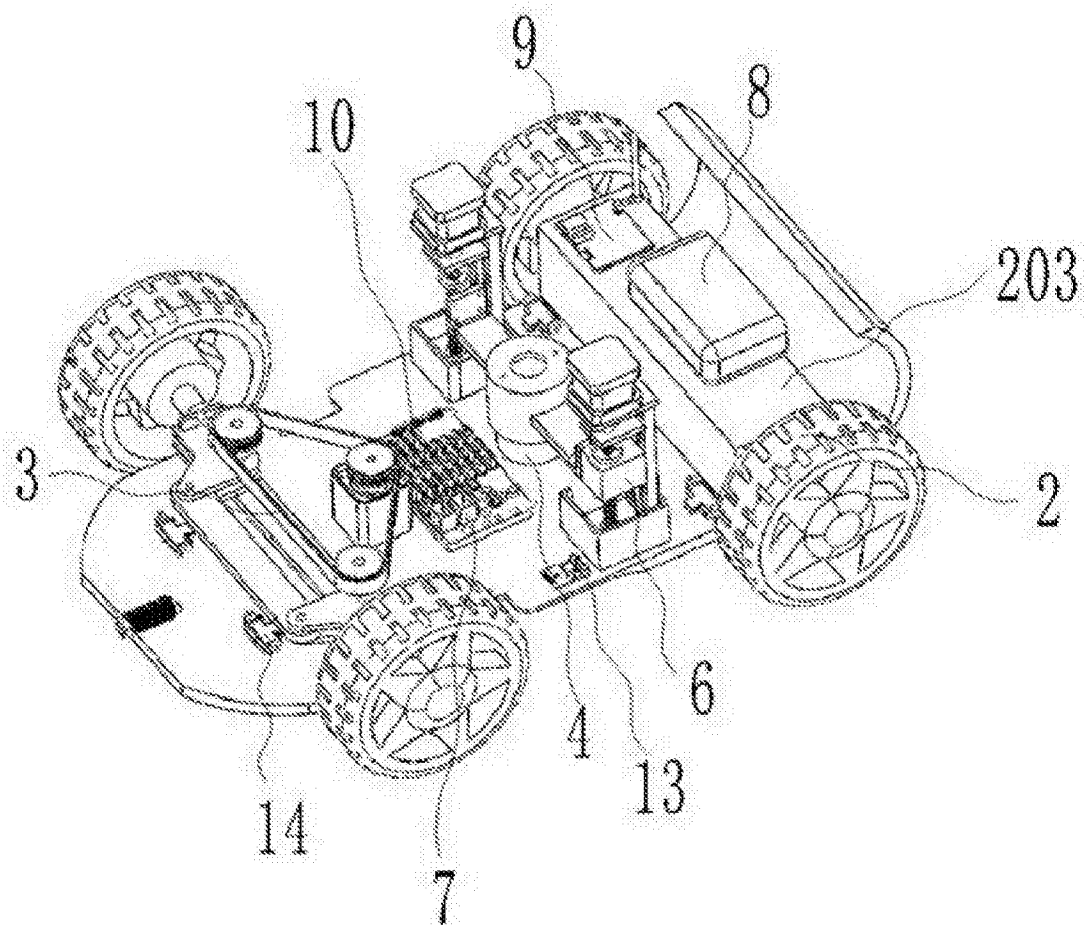


图2

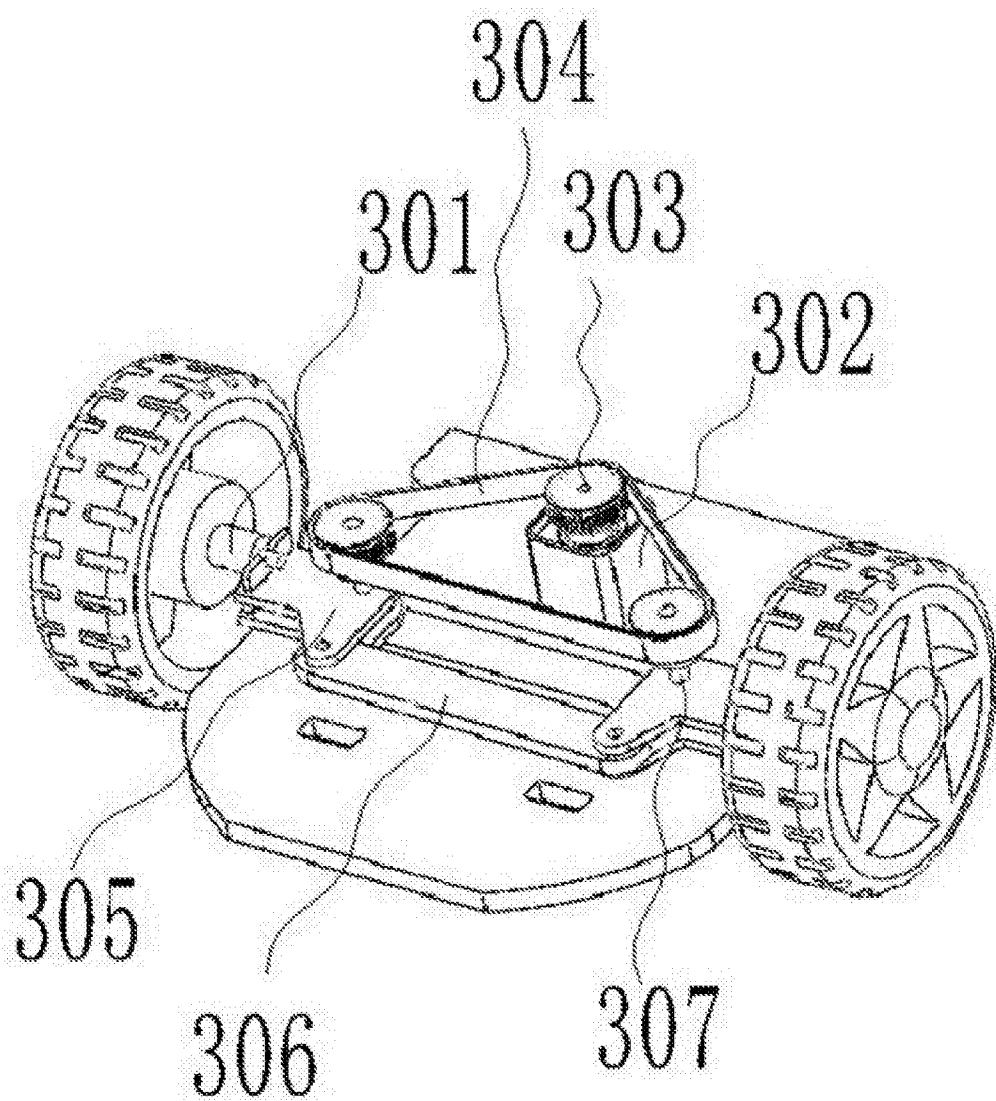


图3

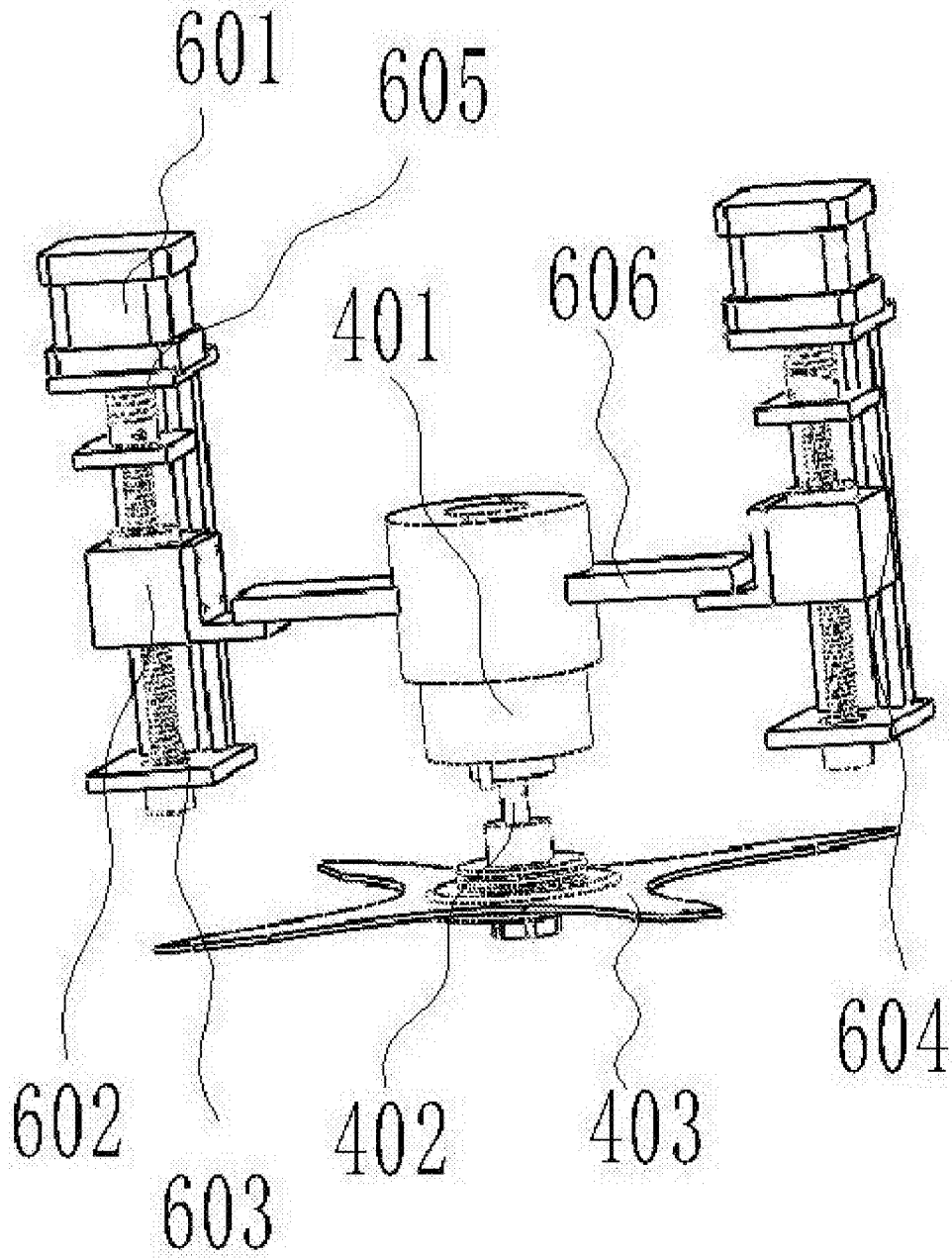


图4

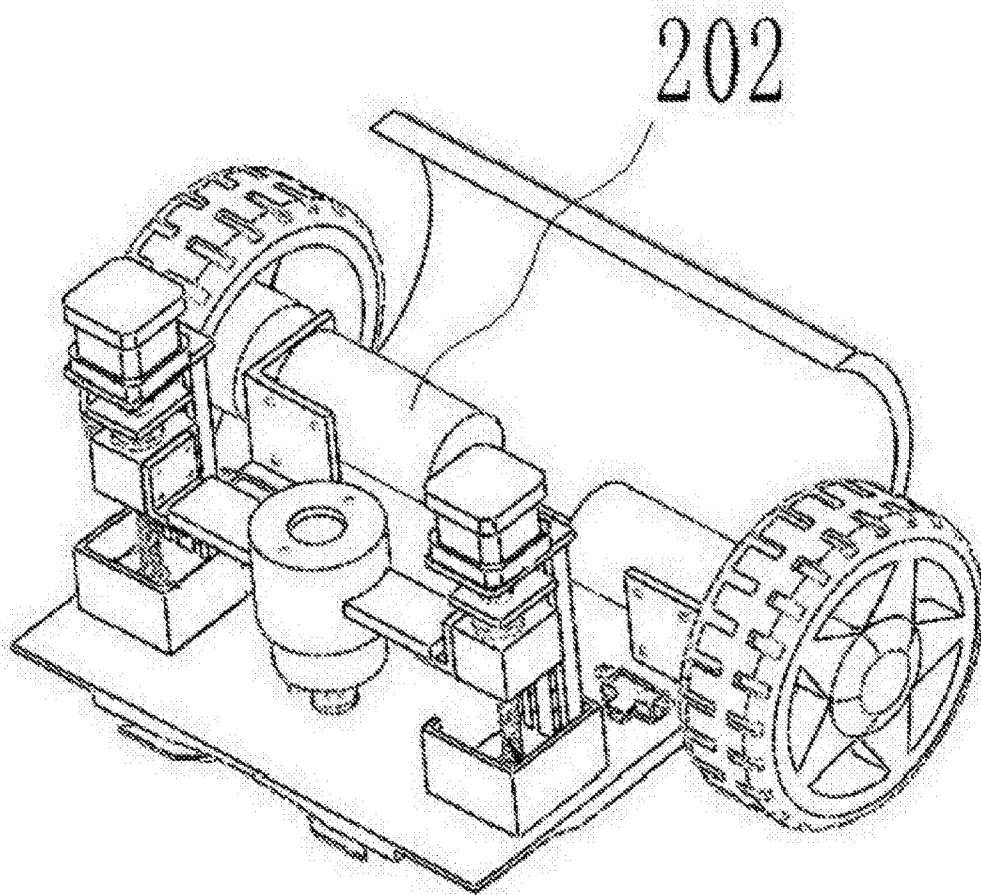


图5

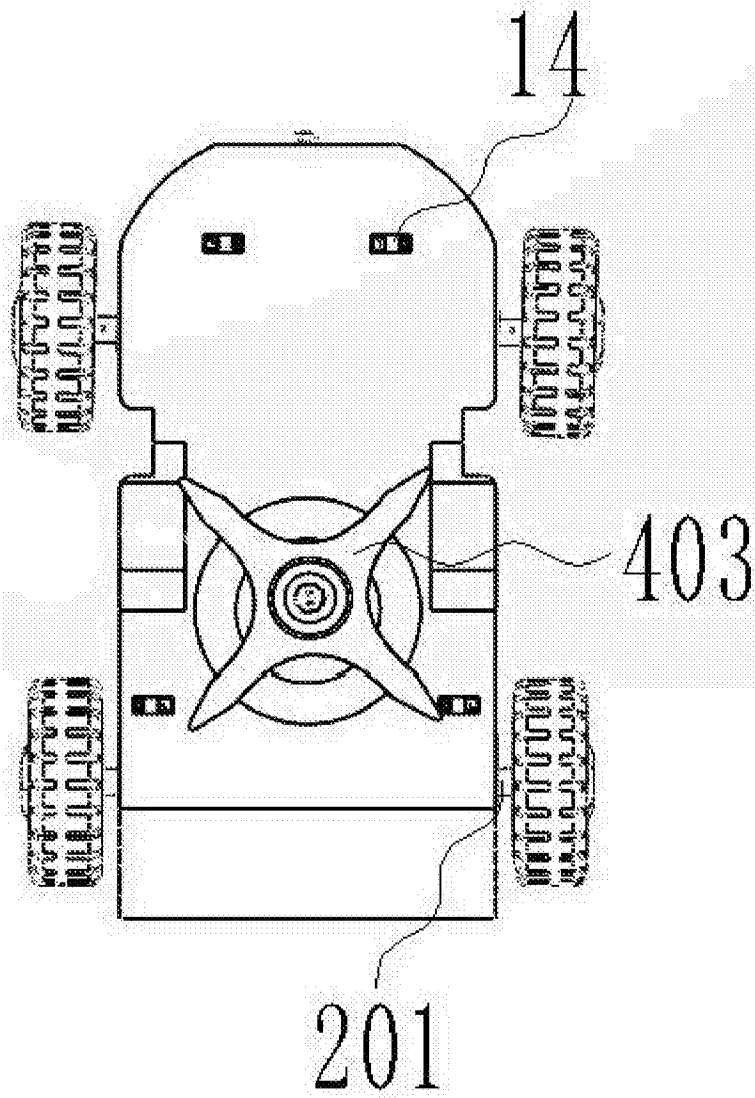


图6

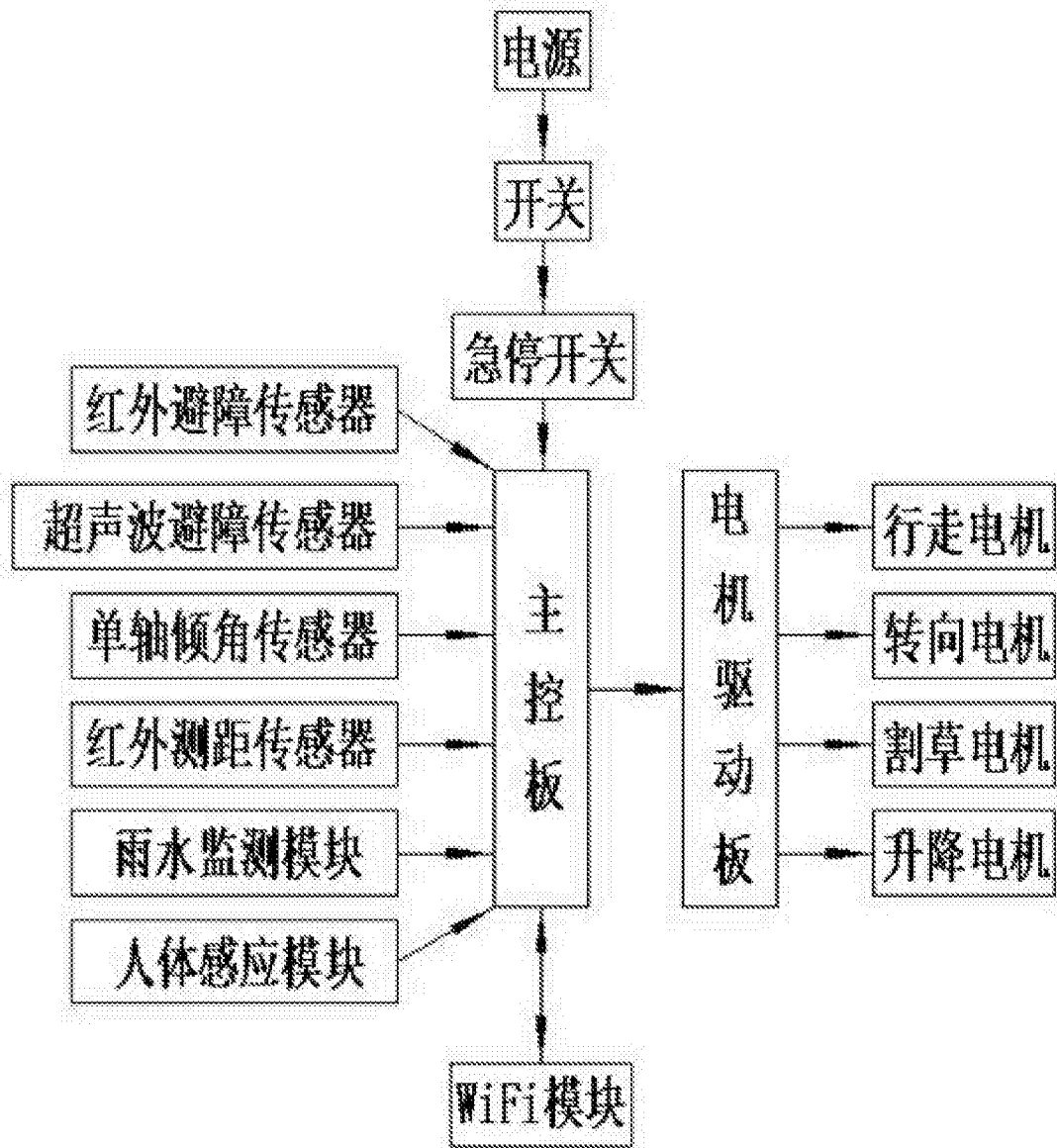


图7