(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 203457509 U
(45)授权公告日 2014.03.05

(21)申请号 201320412761.9

(22)申请日 2013.07.06

(73)专利权人 西北农林科技大学
地址 712100 陕西省咸阳市杨陵区邰城路 3 号西北农林科技大学

(72)发明人 陈军 慕军营 刘斐 韩冰 马阳 王峰霞 李博 王荣 槭树腾 刘凡一

(51)Int.Cl.
A01B 39/18(2006.01)
A01M 21/02(2006.01)

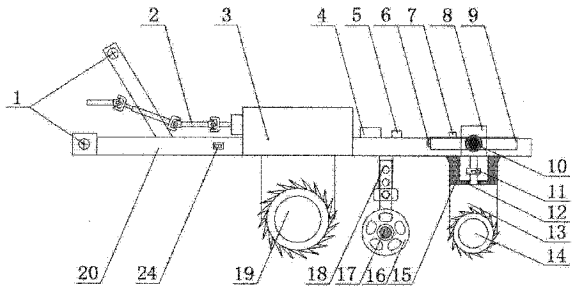
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种果园智能化全方位机械除草机

(57)摘要

本实用新型为一种果园智能化全方位机械除草机，主要包括除草装置、检测控制装置、横向调节装置。所述除草装置包括行间除草装置、株间除草装置，主要由机架、动力传动部分、变速器、车轮、除草刀具组成，用于果树行间和株间杂草的清除；所述检测控制装置包括控制器、横向调节检测红外传感器、速度传感器、树干位置检测红外传感器，用于采集株间除草装置的相对位置信息并处理生成控制指令，控制株间除草装置的运动状态；所述横向调节装置包括横向调节液压机构、横向调节液压机构电磁阀，用于控制株间除草装置的横向偏移。本实用新型通过智能检测控制装置，实现了果树行间和株间杂草的自动清除，解放了劳动力，提高了作业效率。



CN 203457509 U

1. 一种果园智能化全方位机械除草机，其特征在于：包括行间除草装置、株间除草装置、检测控制装置、横向调节装置；所述行间除草装置主要包括三点悬挂机构 (1)、传动轴 (2)、行间除草机构变速器 (3)、行间除草刀具 (19)、行间除草机构机架 (20)，行间除草机构机架 (20) 前端固定有三点悬挂机构 (1)，除草机通过所述的三点悬挂机构 (1) 与行走机械连接，由行走机械牵引除草机前进，传动轴 (2) 将行走机械后轴输出动力传递给行间除草机构变速器 (3)，行间除草机构变速器 (3) 将输入的动力转换后驱动行间除草刀具 (19) 旋转；所述株间除草装置主要包括液压马达电磁阀 (7)、液压马达 (8)、株间除草机构机架 (9)、株间除草机构变速器 (13)、株间除草刀具 (14)，株间除草机构机架 (9) 通过横向调节液压机构 (10) 与行间除草机构机架 (20) 连接，所述液压马达 (8) 一端与行走机械液压输出点相连，行走机械液压输出点通过液压马达电磁阀 (7) 控制液压动力的输入状态，从而控制液压马达 (8)，液压马达 (8) 别一端与万向节 (11) 连接，液压马达 (8) 通过万向节 (11) 给株间除草机构变速器 (13) 提供动力，株间除草机构变速器 (13) 将动力转换后驱动株间除草刀具 (14) 旋转。

2. 根据权利要求 1 所述的果园智能化全方位机械除草机，其特征在于：所述检测控制装置主要包括控制器 (5)、横向调节检测红外传感器 (6)、速度传感器 (17)、树干位置检测红外传感器 (24)，横向调节检测红外传感器 (6) 安装在株间除草机构机架 (9) 的前方，主要检测株间除草机构与前方树干的距离，速度传感器 (17) 安装在高度调节左车轮 (16) 上，主要检测除草机的行走速度，树干位置检测红外传感器 (24) 安装在行间除草机构机架 (20) 的前侧方，主要检测行间除草机架 (20) 与侧方树干的距离，控制器 (5) 安装在行间除草机构机架 (20) 的中间位置，由电瓶 (4) 提供电力，控制器 (5) 主要 用于接收横向调节检测红外传感器 (6)、速度传感器 (17)、树干位置检测红外传感器 (24) 的检测信息，运行控制算法，生成控制指令。

3. 根据权利要求 2 所述的果园智能化全方位机械除草机，其特征在于：所述横向调节装置主要包括横向调节液压机构 (10)、横向调节液压机构电磁阀 (22)，横向调节液压机构 (10) 安装在横向调节液压机构底座 (23) 上，横向调节液压机构 (10) 一端与行走机械液压输出点相连，行走机械液压输出点通过横向调节液压机构电磁阀 (22) 控制横向调节液压机构 (10) 的运动状态，横向调节液压机构 (10) 另一端固定在株间除草机构机架 (9) 上，控制株间除草机构机架 (9) 的横向运动。

4. 根据权利要求 3 所述的果园智能化全方位机械除草机，其特征在于：横向调节液压机构电磁阀 (22) 与控制器 (5) 相连，控制器 (5) 根据树干位置检测红外传感器 (24) 检测到的距离信息，生成控制指令，控制横向调节液压机构 (10) 的横向运动状态。

5. 根据权利要求 4 所述的果园智能化全方位机械除草机，其特征在于：液压马达电磁阀 (7) 与控制器 (5) 相连，在株间除草装置返回过程中，控制器 (5) 检测横向调节液压机构电磁阀 (22) 的开关状态，当横向调节液压机构电磁阀 (22) 有开到关时，控制器 (5) 关闭液压马达电磁阀 (7) 的开关，液压马达停止转动。

一种果园智能化全方位机械除草机

[0001] 一、技术领域：本实用新型涉及果园管理机械，特别涉及一种果园智能化全方位机械除草机，属于农业机械领域。

二、背景技术：

[0002] 目前，农业生产活动中常用的杂草控制方法主要有人工除草、化学药剂除草、电力除草、机械除草几种形式。

[0003] 人工除草作业效率低，劳动强度大，作业成本高，极不适应目前大面积农田杂草的及时防治。

[0004] 化学药剂除草简单易行、工作效率高，近半个世纪以来，发展迅速，除草剂的品种也越来越多，但是该种除草方式存在残留毒性的积累，会造成严重的环境污染，影响作物的生长。

[0005] 电力除草技术的基本原理是使电流从杂草内部通过，使杂草的细胞组织破坏导致死亡，该种除草方式能够消除各种杂草，但是电力除草机械电压高，消耗功率大，安全性差。

[0006] 机械除草由于采用机械式除草措施，对农作物生长有很好的促进作用，同时有利于保护生态环境，避免了化学药剂除草造成的农药残留，因此，近年来，该种除草方式受到越来越多的重视。

[0007] 在果树种植过程中，由于果园环境杂草丛生，导致果实的产量和品质急剧下降，因此必须进行杂草控制。在果园特殊环境中，杂草的控制主要分为行间杂草控制和株间杂草控制，由于株间杂草控制必须避开果树进行，传统的除草机械很难应付。现有的果园除草机械只能单独进行株间或行间除草作业，机械化水平低，并且由行走机械牵引的果园智能除草机研究甚少，还处于刚刚起步阶段。

三、发明内容：

[0008] 1、发明目的：为了克服现有除草机械的不足，满足果园高效标准除草技术的要求，本实用新型提供了一种果园智能化全方位机械除草机，其目的是采用智能化机械除草装备，实现果树行间和株间杂草的同时清除，避免化学药剂对环境的污染，提高果园除草的作业效率，解放劳动力。

[0009] 2、技术方案：本实用新型是按照以下技术方案实施的：一种果园智能化全方位机械除草机，包括行间除草装置、株间除草装置、检测控制装置、横向调节装置；所述行间除草装置主要包括三点悬挂机构 1、传动轴 2、行间除草机构变速器 3、行间除草刀具 19、行间除草机构机架 20、高度调节左右车轮 16 和 21，行间除草机构机架 20 前端固定有三点悬挂机构 1，除草机通过三点悬挂机构 1 与行走机械连接，由行走机械牵引除草机前进，行间除草机构机架 20 后端左右两侧安装有高度调节左右车轮 16 和 21，用于控制行间除草机构的作业高度，传动轴 2 将行走机械后轴输出动力传递给行间除草机构变速器 3，行间除草机构变速器 3 将输入的动力转换后驱动行间除草刀具 19 旋转，从而实施行间除草作业；所述株间除草装置主要包括液压马达电磁阀 7、液压马达 8、株间除草机构机架 9、株间除草机构变速

器 13、株间除草刀具 14，株间除草机构机架 9 通过横向调节液压机构 10 与行间除草机构机架 20 连接，所述液压马达 8 一端与行走机械液压输出点相连，另一端与万向节 11 连接，液压马达电磁阀 7 与控制器 5 相连，液压马达电磁阀 7 接收控制器 5 的控制指令，控制行走机械液压输出点对液压马达的液压动力输出状态，从而控制液压马达 8，液压马达 8 通过万向节 11 给株间除草机构变速器 13 提供动力，株间除草机构变速器 13 将动力转换后驱动株间除草刀具 14 旋转，从而实施株间除草作业；所述检测控制装置主要包括电瓶 4、控制器 5、横向调节检测红外传感器 6、速度传感器 17、树干位置检 测红外传感器 24，控制器 5 安装在行间除草机构机架 20 的中间位置，由电瓶 4 提供电力，横向调节检测红外传感器 6 安装在株间除草机构机架 9 的前方，主要检测株间除草机构与前方树干的距离，速度传感器 17 安装在高度调节左车轮 16 上，主要检测除草机的行走速度，树干位置检测红外传感器 24 安装在行间除草机构机架 20 的前侧方，主要检测行间除草机架 20 与侧方树干的距离，横向调节检测红外传感器 6、速度传感器 17 和树干位置检测红外传感器 24 与控制器 5 连接，控制器 5 接收横向调节检测红外传感器 6、速度传感器 17、树干位置检测红外传感器 24 的检测信息，运行控制算法，生成控制指令；所述横向调节装置主要包括横向调节液压机构 10、横向调节液压机构电磁阀 22，横向调节液压机构 10 安装在横向调节液压机构底座 23 上，横向调节液压机构 10 一端与行走机械液压输出点相连，另一端固定在株间除草机构机架 9 上，横向调节液压机构 10 与横向调节液压机构电磁阀 22 相连，横向调节液压机构电磁阀 22 与控制器 5 相连，横向调节液压机构电磁阀 22 接收控制器 5 生成的控制指令，控制横向调节液压机构 10 的横向运动状态，从而可以实现株间除草装置依据果树位置和树干直径信息，生成对应的运动路径。

[0010] 3、优点及效果：本实用新型通过智能检测控制装置自动检测株间除草装置的相对位置信息，生成控制指令，借助于横向调节装置，智能调节株间除草装置的横向偏移量和运行路径，可以适应不同的果园环境，实现了果树行间和株间杂草的机械清除，避免了化学药剂对环境的污染，提高了作业效率，解放了劳动力。

四、附图说明：

[0011] 图 1 为本实用新型果园智能化全方位机械除草机的主视图。

[0012] 图 2 为本实用新型果园智能化全方位机械除草机的俯视图。

[0013] 图 3 为本实用新型株间除草机构的运动轨迹图。

[0014] 标注：1- 三点悬挂机构；2- 传动轴；3- 行间除草机构变速器；4- 电瓶；5- 控制器；6- 横向调节检测红外传感器；7- 液压马达电磁阀；8- 液压马达；9- 株间除草机构机架；10- 横向调节液压机构；11- 万向节；12- 轴承；13- 株间除草机构变速器；14- 株间除草刀具；15- 液压马达固定座；16- 高度调节左车轮；17- 速度传感器；18- 高度调节车轮定位孔；19- 行间除草刀具；20- 行间除草机构机架；21- 高度调节右车轮；22- 横向调节液压机构电磁阀；23- 横向调节液压机构底座；24- 树干位置检测红外传感器；25- 株间除草机构中心运动轨迹；26- 果树。

五、具体实施方式：

[0015] 下面结合附图对本实用新型做更进一步的说明：

[0016] 如图 1 和图 2 所示，一种果园智能化全方位机械除草机结构简图，包括行间除草装置、株间除草装置、检测控制装置、横向调节装置；所述行间除草装置包括三点悬挂机构 1、传动轴 2、行间除草机构变速器 3、高度调节车轮定位孔 18、行间除草刀具 19、行间除草机构机架 20、高度调节左右车轮 16 和 21，行间除草机构机架 20 前端固定有三点悬挂机构 1，除草机通过三点悬挂机构 1 与行走机械连接，由行走机械牵引除草机前进，行间除草机构机架 20 后端左右两侧安装有高度调节左右车轮 16 和 21，通过高度调节车轮定位孔 18，控制除草机的作业高度，传动轴 2 将行走机械后轴输出动力传递给行间除草机构变速器 3，行间除草机构变速器 3 将输入的动力转换后驱动行间除草刀具 19 旋转，从而实施行间除草作业；所述株间除草装置包括液压马达电磁阀 7、液压马达 8、株间除草机构机架 9、万向节 11、轴承 12、株间除草机构变速器 13、株间除草刀具 14、液压马达固定座 15，株间除草机构机架 9 通过横向调节液压机构 10 与行间除草机构机架 20 连接，所述液压马达 8 安装在液压马达固定座 15 中，液压马达 8 一端与行走机械液压输出点相连，另一端与万向节 11 连接，液压马达电磁阀 7 与控制器 5 相连，液压马达电磁阀 7 接收控制器 5 的控制指令，控制行走机械液压输出点对液压马达的液压动力输出状态，从而控制液压马达 8，液压马达 8 另一端通过万向节 11、轴承 12 与株间除草机构变速器 13 连接，给株间除草机构变速器 13 提供动力，株间除草机构变速器 13 将动力转换后驱动株间除草刀具 14 旋转，从而实施株间除草作业。所述检测控制装置主要包括电瓶 4、控制器 5、横向调节检测红外传感器 6、速度传感器 17、树干位置检测红外传感器 24，控制器 5 安装在行间除草机构机架 20 的中间位置，由电瓶 4 提供电力，横向调节检测红外传感器 6 安装在株间除草机构机架 9 的前方，主要检测株间除草机构与前方树干的距离，速度传感器 17 安装在高度调节左车轮 16 上，主要检测除草机的行走速度，树干位置检测红外传感器 24 安装在行间除草机构机架 20 的前侧方，主要检测行间除草机架 20 与侧方树干的距离，横向调节检测红外传感器 6、速度传感器 17 和树干位置检测红外传感器 24 与控制器 5 连接，控制器 5 接收横向调节检测红外传感器 6、速度传感器 17、树干位置检测红外传感器 24 的检测信息，运行控制算法，生成控制指令；所述横向调节装置主要包括横向调节液压机构 10、横向调节液压机构电磁阀 22，横向调节液压机构底座 23，横向调节液压机构 10 安装在横向调节液压机构底座 23 上，横向调节液压机构 10 一端与行走机械液压输出点相连，另一端固定在株间除草机构机架 9 上，横向调节液压机构 10 与横向调节液压机构电磁阀 22 相连，横向调节液压机构电磁阀 22 与控制器 5 相连，横向调节液压机构电磁阀 22 接收控制器 5 生成的控制指令，控制横向调节液压机构 10 的横向运动状态，从而可以实现株间除草装置依据果树位置和树干直径信息，生成对应的运动路径。

[0017] 如图 3 所示，一种果园智能化全方位机械除草机株间除草机构运动轨迹，控制器 5 根据树干位置检测红外传感器 24 检测到的距离信息，生成控制指令，控制横向调节液压机构 10 的收缩运动量，实现株间除草装置依据果树 26 的位置和树干直径，生成对应的运动轨迹 25，缩短了株间除草装置的运行路径，提高了作业效率。

[0018] 本实用新型所述一种果园智能化全方位机械除草机，其工作过程如下：

[0019] 除草机工作之前，在控制器 5 中设置株间除草机构的横向调节阈值和距离树干位置阈值，调整除草机高度调节左右车轮 16 和 21 的位置，通过三点悬挂机构 1 放下除草机，打开控制器电源，启动行走装置；除草机工作时，行走机械牵引除草机前进，行间除草装置工作，实施行间除草，横向调节装置将株间除草机构伸入果树株间，实施株间除草，当横向

调节检测红外传感器 6 检测到的株间除草装置与树干距离达到预先设定的横向调节阈值时，株间除草机构根据控制器 5 的控制指令，自动返回到相应的位置，当树干位置检测红外传感器 24 检测到的距离大于距离树干位置阈值时，株间除草装置伸出，进入下一株间进行除草作业，此过程进行时，行间除草装置不间断工作，循环进行直至完成所有除草作业；除草机工作结束后，收回株间除草机构，由三点悬挂装置 1 提升除草机，关闭电源。

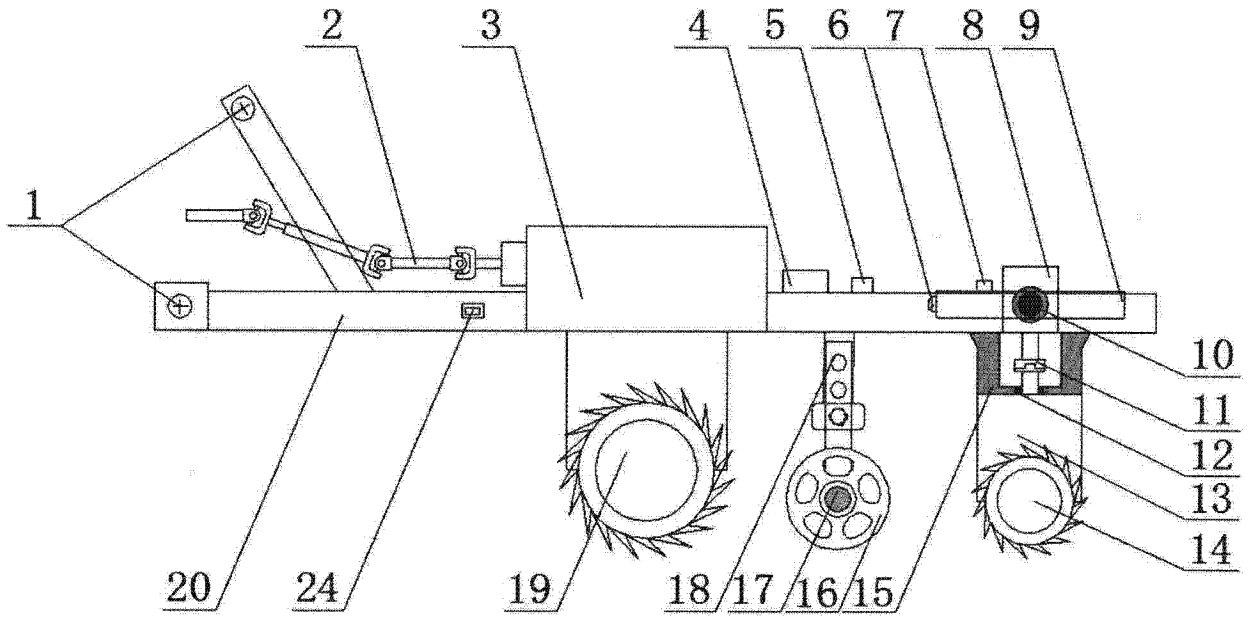

2
3
4
5
6
7
8
9
1
10
11
12
13
14
20
24
19
18
17
16
15

图 1

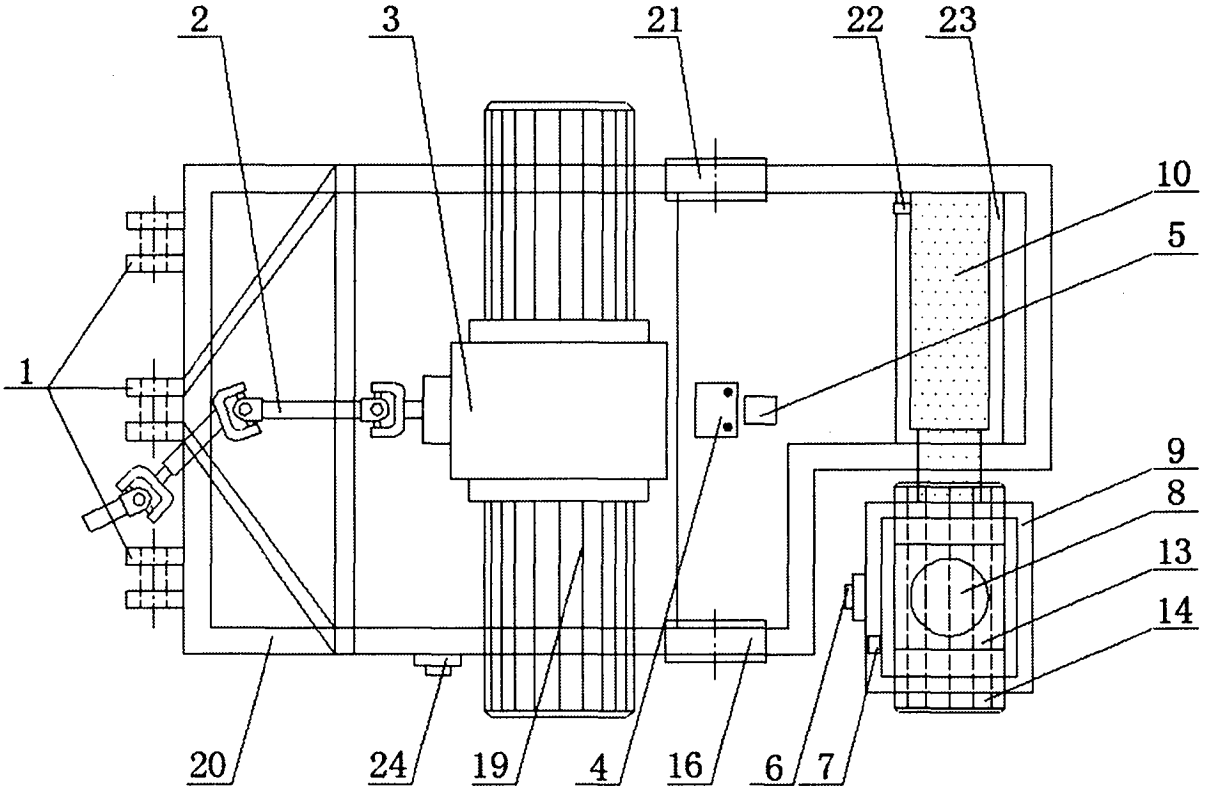

2
3
21
22
23
10
5
1
9
8
13
14
20
24
19
4
16
6
7

图 2

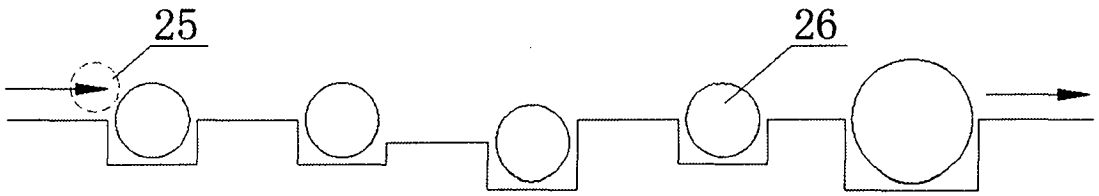


图 3