



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108120605 A

(43)申请公布日 2018.06.05

(21)申请号 201810052160.9

(22)申请日 2018.01.19

(71)申请人 安徽农业大学

地址 230036 安徽省合肥市长江西路130号

(72)发明人 方梁菲 曹成茂 吴正敏 胡梦柯

秦宽 王成武 王骏 葛俊

(74)专利代理机构 合肥广源知识产权代理事务
所(普通合伙) 34129

代理人 李显锋

(51)Int.Cl.

G01M 17/007(2006.01)

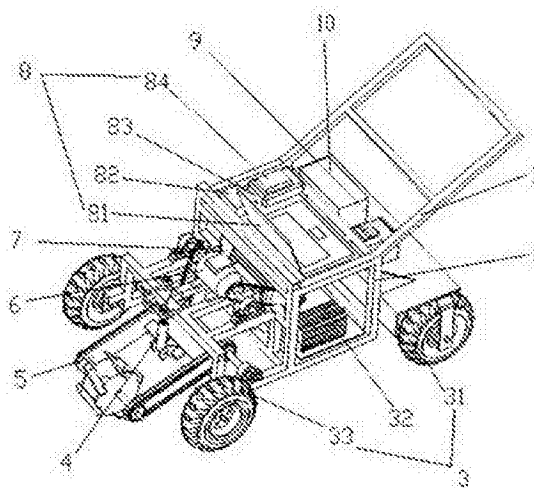
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54)发明名称

一种旋转耕作类刀具力学性能综合测试平台

(57)摘要

本发明涉及一种旋转耕作类除草刀具力学性能综合测试平台,属于农业机械检测测试技术领域,包括手柄,手柄设置在机架后部,行走轮设置在机架底部,数据采集处理分析装置位于机架上部的平台上,转矩转速传感器设置在机架中部,动力装置通过皮带或链条与转矩转速传感器连接,转矩转速传感器的另一端与刀具架的传动轴连接,耕深调节装置设置在机架的前部,刀具架位于机架的最前端且与耕深调节装置相连,该试验台能提供不同种类旋转耕作类刀具、不同转速、不同耕作深度及行走速度下产生扭矩的真实有效的试验数据,将对旋转耕作类刀具的设计、选择和开发提供试验基础和理论依据,具有较高的应用价值和意义。



1. 一种旋转耕作类刀具力学性能综合测试平台,包括手柄(1)、机架(2)、行走轮(3)、动力装置、刀具架(5),其特征在于,还包括数据采集处理分析装置(8)、变频器(9)、蓄电池(10)、转矩转速传感器(6)、耕深调节装置(4),手柄(1)设置在机架(2)后部,行走轮(3)设置在机架底部,所述数据采集处理分析装置(8)位于机架(2)上部的平台上,数据采集处理分析装置(8)包括电脑(81)、变送器(82)、NI-PXI平台(83)及数据采集卡(84),所述转矩转速传感器(6)设置在机架(2)中部,动力装置通过皮带或链条与转矩转速传感器(6)连接,转矩转速传感器的另一端与刀具架(5)的传动轴(51)连接,并可以在动力装置的传动下带动传动轴(51)转动,耕深调节装置(4)设置在机架的前部,刀具架(5)位于机架的最前端且与耕深调节装置(4)相连,刀具架(5)的高度可通过耕深调节装置(4)调整。

2. 根据权利要求1所述的一种旋转耕作类刀具力学性能综合测试平台,其特征在于:所述刀具架(5)包括传动轴(51)、横板(52)、刀具架链条(53)、链轮(54)、刀具轴(55)、刀具(56)、链条护板(57),所述传动轴(51)与转矩转速传感器(6)通过皮带或者链条连接传动,刀具架链条(53)连接传动轴(51)和刀具轴(55),链条护板(57)位于刀具架链条(53)内侧,用于固定传动轴(51)和刀具轴(55),保证两者间距离保持不变;两链条护板(57)中部与横板(52)焊接;横板(52)中部与耕深调节装置(4)相连。

3. 根据权利要求2所述的一种旋转耕作类刀具力学性能综合测试平台,其特征在于:所述耕深调节装置(4)包括操作手柄(41)、丝杆(42)、套筒(43),套筒(43)与刀具架(5)的横板(52)中部铰连,作业时,通过转动操作手柄(41)使丝杆(42)转动,丝杆(42)与套筒(43)带动套筒移动,从而使刀具架(5)上下移动以改变耕作深度。

4. 根据权利要求1、2或3所述的一种旋转耕作类刀具力学性能综合测试平台,其特征在于:所述动力装置为电动机。

5. 根据权利要求4所述的一种旋转耕作类刀具力学性能综合测试平台,其特征在于:电动机(7)与变频器(9)连接以调节输出的转速,从而获得不同的刀具转速。

6. 根据权利要求1、2或3所述的一种旋转耕作类刀具力学性能综合测试平台,其特征在于:所述动力装置为燃油发动机。

7. 根据权利要求6所述的一种旋转耕作类刀具力学性能综合测试平台,其特征在于:在动力装置为燃油发动机为动力来源时,与齿轮变速箱(11)相连接以调节输出的转速,从而获得不同的刀具转速。

8. 根据权利要求1所述的一种旋转耕作类刀具力学性能综合测试平台,其特征在于:所述电脑为笔记本电脑。

9. 根据权利要求1所述的一种旋转耕作类刀具力学性能综合测试平台,其特征在于:所述行走轮(3)安装在机架四角;前端两行走轮为电动驱动轮(33),动力来自蓄电池(10),通过控制器(32)调节转速,使试验台具有不同的行走速度,用于验证不同行走速度对功耗的影响;后端两行走轮为万向轮(31),用于控制行走方向。

10. 根据权利要求2或3所述的一种旋转耕作类刀具力学性能综合测试平台,其特征在于:所述刀具(56)为盘状,盘状刀具截面中心处设有套筒(561),套筒(561)中间处设有贯穿的通孔,刀具轴(55)可插入地与盘状刀具中心处的套筒(561)连接,刀具轴(55)上设有与套筒中间处通孔相匹配的固定孔(59),固定孔(59)与套筒中间处通孔通过销钉(58)连接。

一种旋转耕作类刀具力学性能综合测试平台

技术领域

[0001] 本发明涉及一种农作物机械检测测试技术领域,具体涉及一种旋转耕作类刀具力学性能综合测试平台。

背景技术

[0002] 对于农作物机械而言刀具是其最关键的部位,而大多农作物机械都采用旋转耕作的方式进行作业,如除草机、旋耕机、开沟机等。在作业时,不同的刀具不仅会影响作业效果,还会影响整机的功耗情况。由于功耗情况是判断农作物机械性能优劣的一个重要指标,设计合理配套的能耗检测系统来实时获取刀具田间作业功耗,对刀具结构参数优化与农作物机械动力之间的合理配合以及节能减耗等工作具有重要的参考意义。但是在实际的工作过程,我们无法直观的得到刀具对整机功耗的影响。

[0003] 针对以上几方面,为了测量不同种类的旋转耕作类刀具在相同作业环境下以及相同刀具在不同转速以及不同耕作深度下的扭矩值进而比较刀具的能耗大小,本用新型设计一种旋转耕作类刀具力学性能综合测试平台,首先通过试验台进行田间试验,而后对数据采集、处理和分析比较设计的几种不同种类旋转耕作类刀具的能耗大小和作业效果,为旋转耕作类刀具的设计、开发和选择提供有效的理论依据和试验基础。

发明内容

[0004] 为解决上述技术问题,本发明提供一种旋转耕作类除草刀具力学性能综合测试平台,测试不同种类旋转耕作类刀具在相同工作条件下的能耗和作业效果,为旋转耕作类刀具的设计、选择和开发提供试验基础。

[0005] 为了实现上述技术目的,本发明采取如下技术方案:

一种旋转耕作类刀具力学性能综合测试平台,包括手柄(1)、机架(2)、行走轮(3)、动力装置、刀具架(5),还包括数据采集处理分析装置(8)、变频器(9)、蓄电池(10)、转矩转速传感器(6)、耕深调节装置(4),手柄(1)设置在机架(2)后部,行走轮(3)设置在机架底部,所述数据采集处理分析装置(8)位于机架(2)上部的平台上,数据采集处理分析装置(8)包括电脑(81)、变送器(82)、NI-PXI平台(83)及数据采集卡(84),所述转矩转速传感器(6)设置在机架(2)中部,动力装置通过皮带或链条与转矩转速传感器(6)连接,转矩转速传感器的另一端与刀具架(5)的传动轴(51)连接,并可以在动力装置的传动下带动传动轴(51)转动,耕深调节装置(4)设置在机架的前部,刀具架(5)位于机架的最前端且与耕深调节装置(4)相连,刀具架(5)的高度可通过耕深调节装置(4)调整。

[0006] 优选地,所述刀具架(5)包括传动轴(51)、横板(52)、刀具架链条(53)、链轮(54)、刀具轴(55)、刀具(56)、链条护板(57),所述传动轴(51)与转矩转速传感器(6)通过皮带或者链条连接传动,刀具架链条(53)连接传动轴(51)和刀具轴(55),链条护板(57)位于刀具架链条(53)内侧,用于固定传动轴(51)和刀具轴(55),保证两者间距离保持不变;两链条护板(57)中部与横板(52)焊接;横板(52)中部与耕深调节装置(4)相连。

[0007] 优选地,所述耕深调节装置(4)包括操作手柄(41)、丝杆(42)、套筒(43),套筒(43)与刀具架(5)的横板(52)中部较连,作业时,通过转动操作手柄(41)使丝杆(42)转动,丝杆(42)与套筒(43)带动套筒移动,从而使刀具架(5)上下移动以改变耕作深度。

[0008] 优选地,所述动力装置为电动机。

[0009] 优选地,电动机(7)与变频器(9)连接以调节输出的转速,从而获得不同的刀具转速。

[0010] 优选地,所述动力装置为燃油发动机。

[0011] 优选地,在动力装置为燃油发动机为动力来源时,与齿轮变速箱(11)相连接以调节输出的转速,从而获得不同的刀具转速。

[0012] 优选地,所述电脑为笔记本电脑。

[0013] 所述刀具(56)为盘状,盘状刀具截面中心处设有套筒(561),套筒(561)中间处设有贯穿的通孔,刀具轴(55)可插入地与盘状刀具中心处的套筒(561)连接,刀具轴(55)上设有与套筒中间处通孔相匹配的固定孔(59),固定孔(59)与套筒中间处通孔通过销钉(58)连接。

[0014] 本发明的技术特点和效果为:本发明提供一种旋转耕作类刀具力学性能综合测试平台,其动力来源于电动机,所述变频器与电动机连接,调节电动机工作时的转速,从而控制刀具转速;位于机架前方两侧的电动驱动轮,用于控制试验台的行走速度;位于机架前部的耕深调节装置与刀具架相连接,用于控制的耕作深度;该试验台能够在田间进行试验,测量不同种类旋转耕作类刀具在相同作业环境下的扭矩、刀具在不同转速和耕作深度下的扭矩以及不同行走速度下产生的扭矩,使用笔记本装载的LabVIEW软件编写相应的程序和界面对数据进行对数据进行积分得到功率和显示。该试验台能提供不同种类旋转耕作类刀具、不同转速、不同耕作深度及行走速度下产生扭矩的真实有效的试验数据,从而获得相应的功耗情况,对旋转耕作类刀具的设计、选择和开发提供试验基础和理论依据,具有较高的应用价值和意义。该试验台对于采用旋转耕作的方式进行作业的农作物机械,如除草机、旋耕机、开沟机等,均可用上述试验台进行功耗性能测试。

附图说明

[0015] 图 1 为本发明电动机款的结构示意图;

图 2 为本发明汽油机款的结构示意图;

图 3 为本发明耕深调节装置结构示意图;

图 4 为本发明刀具架结构示意图;

图5为本发明刀具与刀具轴连接状态图;

图6为本发明刀具与刀具轴拆分状态图。

[0016] 图7为本发明结构框图;

图8为LabVIEW软件程序示意图;

图9为旋转耕作类刀具力学性能综合测试平台显示状态图;

图中:1、手柄;2、机架;3、行走轮;31、万向轮;32、控制器;33、电动驱动轮;4、耕深调节装置;41、操作盘;42、丝杆;43、套筒;5、刀具架;51、传动轴;52、横板;53、链条;54、链轮;55、刀具轴;56、刀具;57、链条护板;6、转矩转速传感器;7、电动机;8、数据采集处理分析装置;

81、笔记本电脑;82、变送器;83、NI-PXI 平台;84、数据采集卡;9、变频器;10、蓄电池;11、齿轮变速箱;12、燃油发动机。

具体实施方式

[0017] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0018] 如图1所示,一种旋转耕作类刀具力学性能综合测试平台,包括手柄1、机架2、行走轮3、耕深调节装置4、刀具架5、转矩转速传感器6、电动机7、数据采集处理分析装置8、变频器9、蓄电池10等。数据采集处理分析装置8位于机架后部上方的平台上;转矩转速传感器6放置在机架中部;电动机7位于数据采集处理分析装置8下方,工作时电动机7将动力通过链条传递给转矩传感器6,转矩传感器再将动力传递给传动轴51;刀具架5位于机架最前方与耕深调节装置4相连,工作时通过耕深调节装置4调节刀具的作业深度;

数据采集处理分析装置8由笔记本电脑81、变送器82、NI-PXI 平台83以及数据采集卡84组成,工作时,变送器82接收到转矩转速传感器6检测到的扭矩和转速信号转换的频率信号后,将频率信号进行处理,转换成0-10V的电压信号。此时,NI-6215数据采集卡84将采集到的电压信号传输至上位机NI-PXI 平台83,笔记本电脑81通过装载的LabVIEW软件对不同刀具在不同作业环境下所采集到的数据进行处理分析,以图像的形式直观的显示在界面上。

[0019] 行走轮3安装在机架四角;前端两轮为电动驱动轮33,动力来自蓄电池10,通过控制器32调节转速,使试验台具有不同的行走速度,用于验证不同行走速度对功耗的影响;后端两轮为万向轮31,用于控制行走方向;调速按钮放置在手柄上。

[0020] 如图2所示,由于一些工作环境的限制,需要将机器的动力来源由电动机改为汽油发动机12,即将电动机7的位置换成汽油发动机12,汽油发动机12经过齿轮变速箱11将动力传递给转矩转速传感器6,还可以将汽油发动机12替换成其他类型的燃油、燃气等发动机。

[0021] 如图3所示,耕深调节装置4包括操作手柄41、丝杆42、套筒43等。套筒43通过下部的安装孔与刀具架5的横板52中部的安装连接件58较连,作业时,通过转动操作手柄41使丝杆42转动,丝杆42与套筒43带动套筒移动,从而使刀具架5上下移动以改变耕作深度。

[0022] 如图4所示,刀具架5包括传动轴51、横板52、链条53、链轮54、刀具轴55、刀具56、链条护板57等。工作时,电动机7通过链条将动力传递给转矩转速传感器6,再由转矩转速传感器6传递给刀具架5的传动轴51,传动轴51通过链条53将动力传递给刀具轴55;链条护板57用于固定传动轴51和刀具轴55,保证两者间距离保持不变;两链条护板57中部与一横板52焊接;横板52中部与耕深调节装置4相连;刀具架5上刀具56可随时拆换且操作便捷。

[0023] 转矩转速传感器6可使用市售常用的具有相同功能的传感器。

[0024] 如图5、6所示,所述刀具56为盘状,盘状刀具截面中心处设有套筒561,套筒561中心处设有贯穿的通孔,刀具轴55可插入地与盘状刀具中心处的套筒561连接,刀具轴55上设有与套筒中心处通孔相匹配的固定孔59,固定孔59与套筒中心处通孔通过销钉58连接,实现刀具56与刀具轴55的固定。

[0025] 如图7所示为实验台总体结构框图。

[0026] 如图8所示,在工作平台开始作业时,转矩转速传感器将检测到的扭矩和转速信号转换成频率信号,送至变送器BSQ-2。变送器再将频率信号进行处理,转换成0-10V的电压信号。此时,NI-6215数据采集卡将采集到的电压信号传输至上位机,笔记本电脑通过装载的LabVIEW软件对不同刀具在不同作业环境下所采集到的数据进行处理分析,以图像的形式直观的显示在界面上。

[0027] 如图9所示,刀具力学性能综合测试平台的显示界面主要包括操作面板、显示仪实时显示界面以及波形显示界面。采集硬件调试完成好,在操作面板中选择设备名、设定采样数和采样率,显示仪实时显示转速、扭矩、能耗值,波形图实时显示转速、扭矩、能耗在刀具工作中的变化情况,测试结束后可用操作面板中的停止按钮停止采集程序。

[0028] 试验前,首先根据所试验的田间情况选择使用动力源为电动机或汽油机。试验时,主要研究行走速度、耕作深度、刀具种类以及刀具转速对刀具能耗的影响。

[0029] (1)测试行走速度对刀具能耗的影响的试验中,首先调节旋耕深度保持一定,设定适合的刀具转速。人力控制试验台的行进方向,行走轮驱动试验台以恒定速度移动,通过控制器改变行走轮的转速,从而检测同一刀具在同一旋耕深度、同一转速和不同行走速度条件下,转矩转速传感器6实时检测扭矩和实际转速大小。

[0030] (2)通过人力控制试验台的行进方向,行走轮驱动试验台以恒定速度移动,通过耕深调节装置4调节旋耕深度,使其保持不变。通过变频器调节电动机或通过变速箱调节设定不同的转速,检测同一刀具在同一旋耕深度、同一行走速度和不同转速条件下,转矩转速传感器实时检测扭矩和实际转速大小。

[0031] (3)通过人力控制试验台的行进方向,行走轮驱动试验台以恒定速度移动,设定适合的刀具转速。通过耕深调节装置4调节不同的旋耕深度。检测同一刀具在同一转速、同一行走速度和不同旋耕深度条件下,转矩转速传感器6实时检测扭矩和实际转速大小。

[0032] (4)将行走速度、耕作深度以及刀具转速设置到合适的参数,更换不同的刀具,检测不同刀具在同一转速、同一行走速度及旋耕深度条件下,转矩转速传感器实时检测扭矩和实际转速大小。

[0033] 在试验中,通过转矩转速传感器6检测扭矩的大小,转矩转速传感器6将检测到的扭矩大小以频率信号的形式通过传输线传给变送器,变送器将频率信号转换成电压信号传给NI数据采集卡,NI数据采集卡通过数据传输线将数据传给笔记本电脑,笔记本电脑通过装载的Labview软件不同作业条件下所采集到的数据通过数值计算和程序进行处理分析,以图像的形式直观的显示在界面上,从而分析各类因素对刀具能耗的影响。

[0034] 本发明涉及一种旋转耕作类刀具力学性能综合测试平台,采用先进传感技术、LabVIEW软件、数据采集分析模块,测量不同种类旋转耕作类刀具在相同作业环境下的扭矩、刀具在不同转速和耕作深度下的扭矩以及不同行走速度下产生的扭矩,从而获得相应的功耗情况,为旋转耕作类刀具的设计提供一种智能化检测装备。该试验台对于采用旋转耕作的方式进行作业的农作物机械,如除草机、旋耕机、开沟机等,均可用上述试验台进行功耗性能测试。

[0035] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

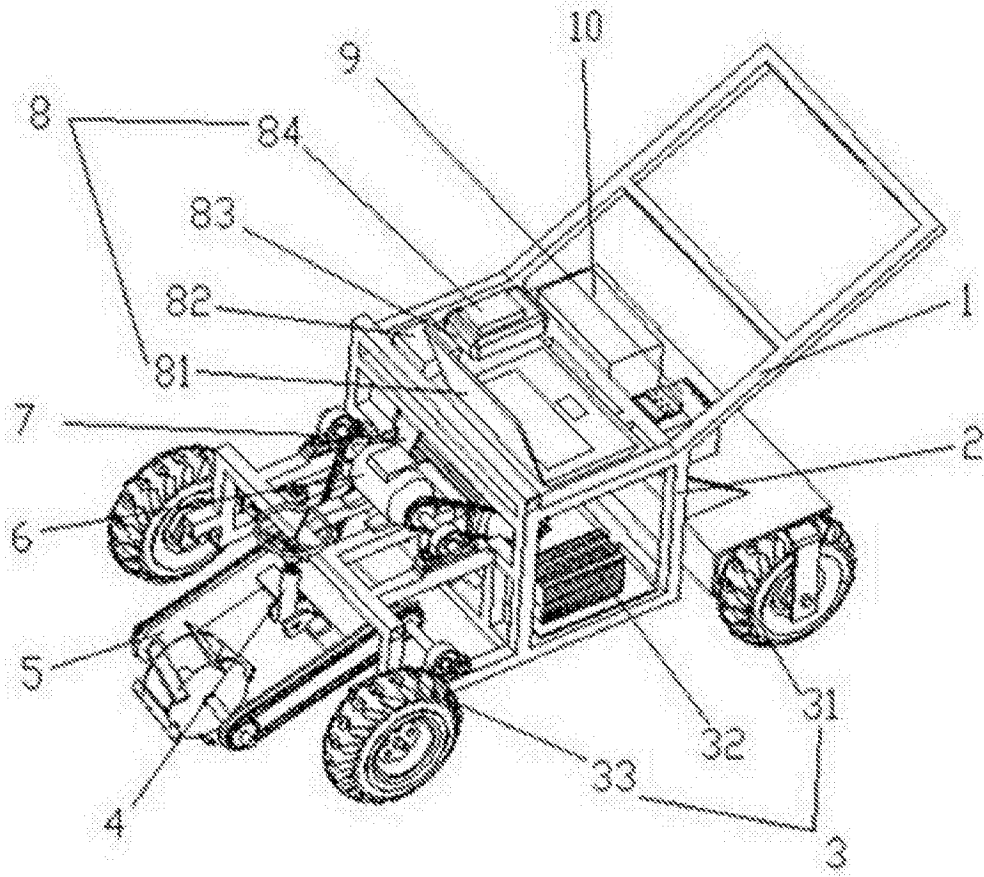


图1

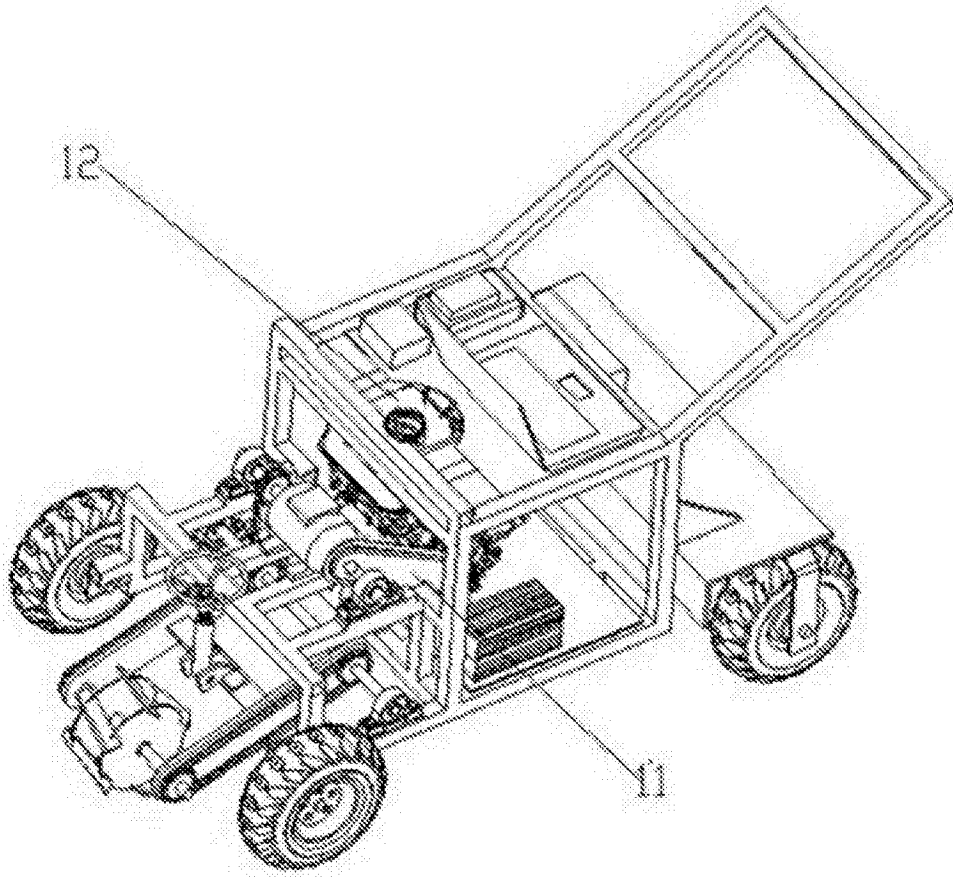


图2

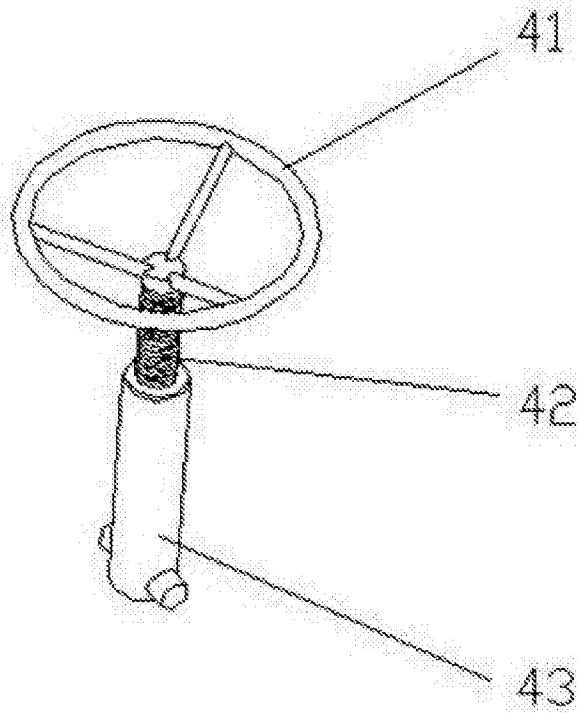


图3

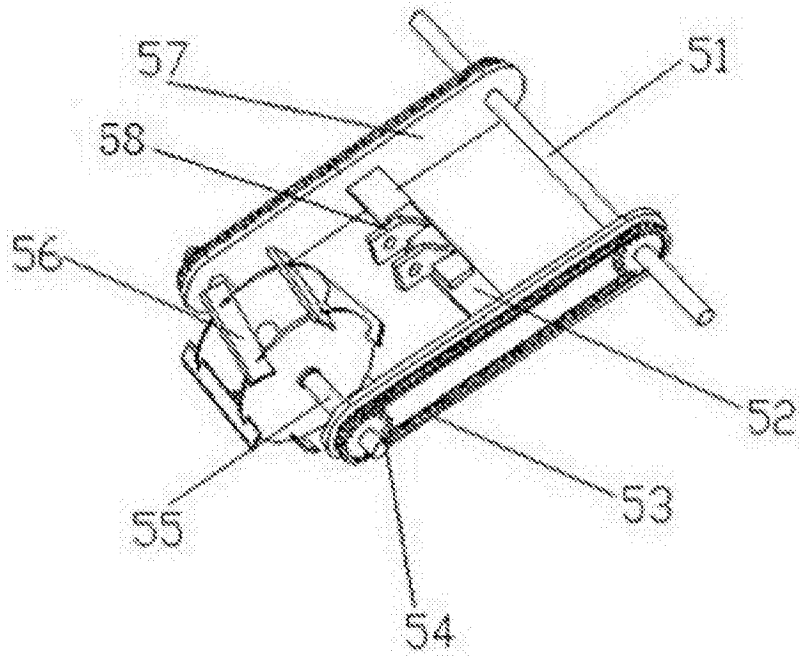


图4

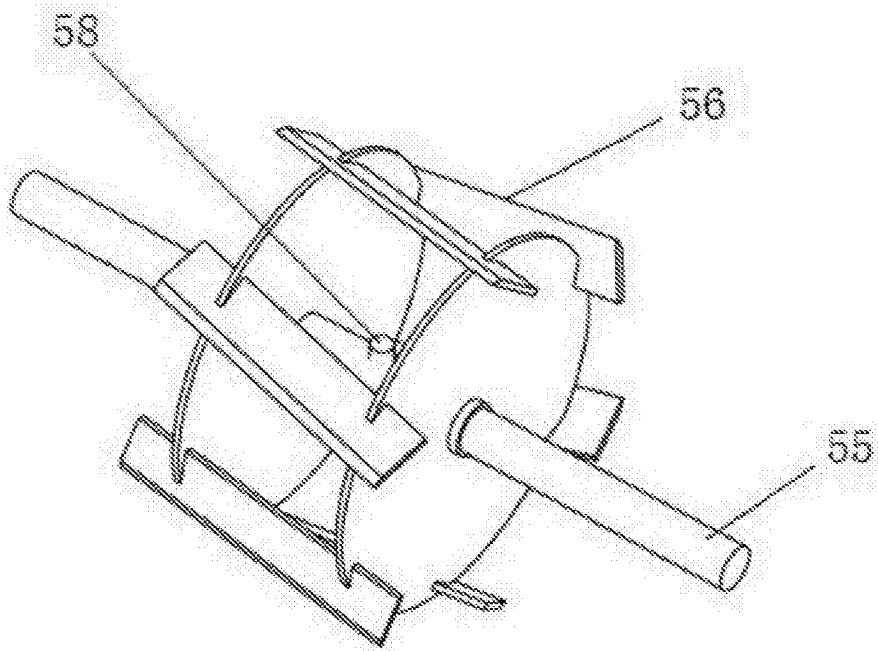


图5

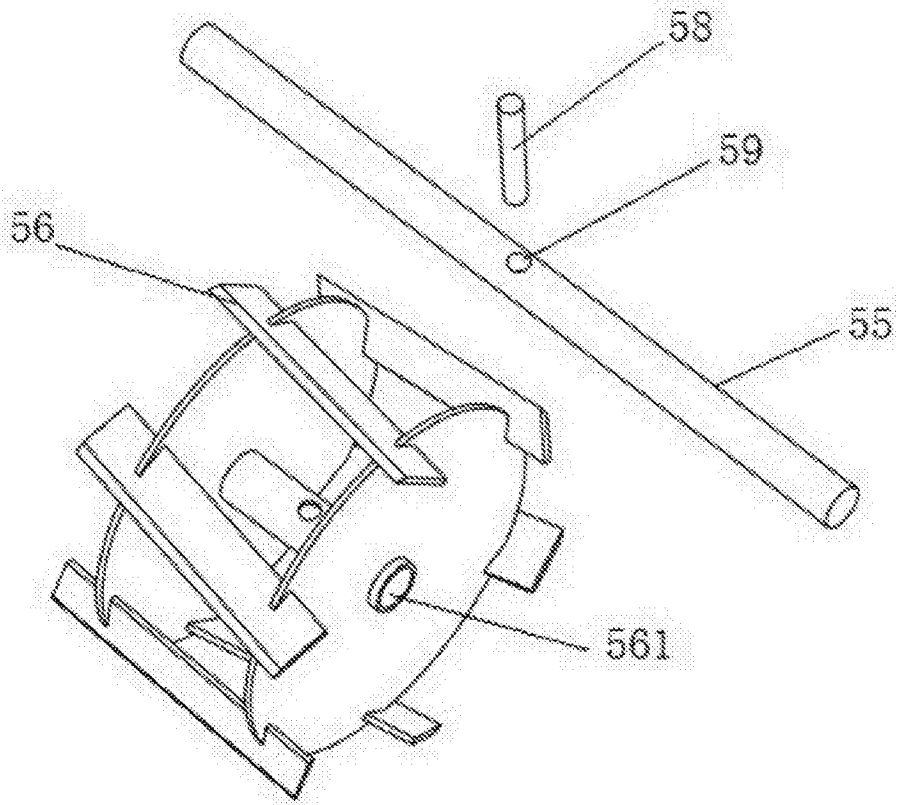


图6

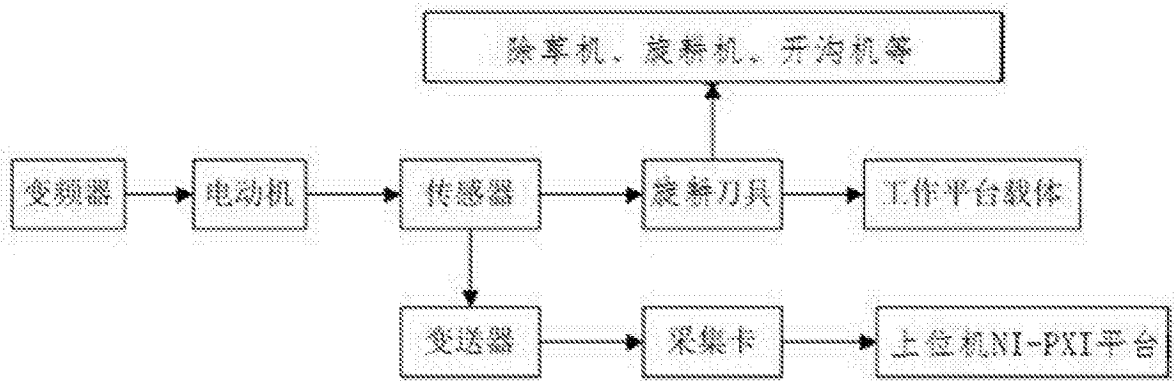


图7

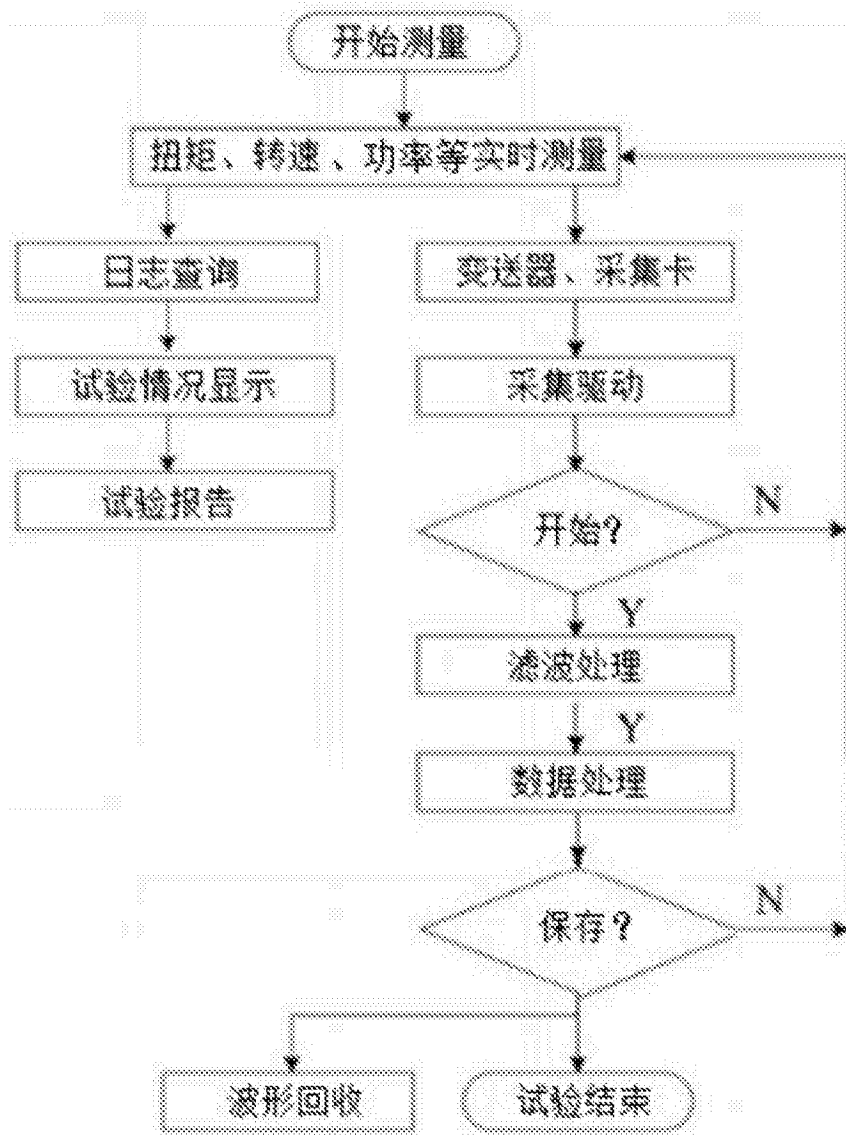


图8

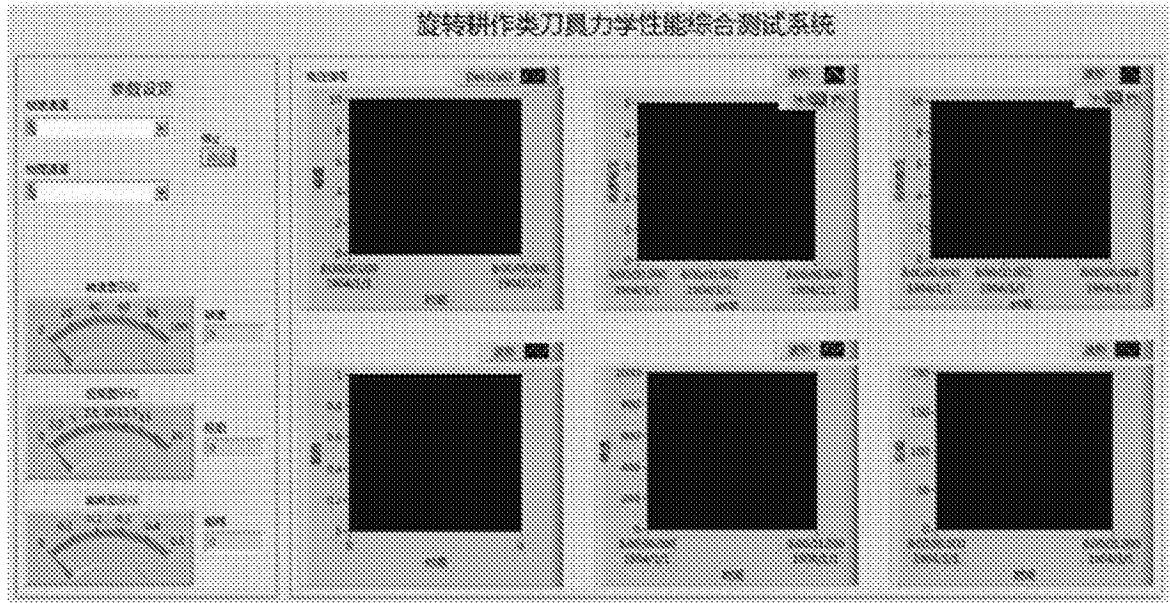


图9