



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109348892 A

(43)申请公布日 2019. 02. 19

(21)申请号 201811200364.9

(22)申请日 2018.10.16

(71)申请人 江苏大学

地址 212013 江苏省镇江市京口区学府路
301号

(72)发明人 夏长高 陈思达 韩江义 何刘鹏
蒋振宏 吴花军 赵良权

(51)Int.Cl.

A01G 3/08(2006.01)

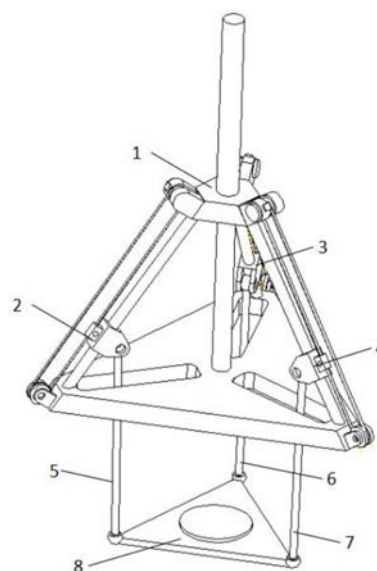
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

一种拖拉机三自由度园艺修剪机头

(57)摘要

本发明公开了一种拖拉机三自由度园艺修剪机头,主要包括带有滑杆的上挂接板,三根中置拉杆,修剪机机头。其中,每根拉杆上端与滑块通过转动副铰接,同时滑块置于上挂接板的滑杆上,可以在滑杆上滑动,拉杆下端与修剪机机头通过球副铰接。此机构能通过滑动滑块来控制修剪机机头的位置和姿态,实现修剪机机头位置和姿态的调节。



1. 一种拖拉机三自由度园艺修剪机头,包括修剪机机头(8)和上挂接板(11),其特征在于,所述上挂接板(11)包括上部挡板(12)和下部挡板(13),所述上部挡板(12)和所述下部挡板(13)之间设有对称分布的第一滑杆(9)、第二滑杆(10)和第三滑杆(11),所述第一滑杆(9)上通过滑动副安装有第三滑块(4),所述第二滑杆(10)上通过滑动副安装有第二滑块(3),所述第三滑杆(11)上通过滑动副安装有第一滑块(2);第一中置拉杆(5)一端与所述第一滑块(2)转动副铰接,另外一端与所述修剪机机头(8)通过球副铰接,第二中置拉杆(6)一端与所述第二滑块(3)转动副铰接,另外一端与所述修剪机机头(8)通过球副铰接,第三中置拉杆(7)一端与所述第三滑块(4)转动副铰接,另外一端与所述修剪机机头(8)通过球副铰接。

2. 根据权利要求1所述的一种拖拉机三自由度园艺修剪机头,其特征在于,所述第一滑杆(9)、所述第二滑杆(10)和所述第三滑杆(11)相互之间的夹角均为 120° 。

3. 根据权利要求1或2所述的一种拖拉机三自由度园艺修剪机头,其特征在于,所述上部挡板(12)上对称分布有三个电机(18),所述下部挡板(13)上对称分布有三个滚轮支架(14),所述每个滚轮支架(14)上安装有滚轮(15),所述每个电机(18)与所述每个滚轮(15)之间通过皮带(19)连接,每个所述皮带(19)上分别对应与所述第一滑块(2)、第二滑块(3)和第三滑块(4)固定连接。

4. 根据权利要求3所述的一种拖拉机三自由度园艺修剪机头,其特征在于,所述每个电机(18)之间、所述每个滚轮支架(14)之间的夹角为 120° 。

5. 根据权利要求1或2所述的一种拖拉机三自由度园艺修剪机头,其特征在于,所述上部挡板(12)的中心位置和所述下部挡板(13)的中心位置之间通过支撑轴(16)连接,所述支撑轴(16)通过机械臂(22)连接在农具挂接框(21)上,所述农具挂接框(21)安装在拖拉机(20)上。

一种拖拉机三自由度园艺修剪机头

技术领域

[0001] 本发明涉及一种拖拉机三自由度园艺修剪机头。

背景技术

[0002] 目前城市、道路或公园都需要一些植物进行绿化,为了使绿化植物的具有更好的造型变得更加美观,常常需要对其枝叶进行修剪,由于有的树木较为高大,因此需要一种容易操控的刀头,以确保修剪的过程中既能够修剪到枝叶,又能确保修剪后的树木具有良好的造型。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种拖拉机三自由度园艺修剪机头,在对绿化植物进行修剪时,可以便捷的调节修剪刀头的高度、位置和姿态,从而提高修剪人员在修剪作业时的工作效率。

[0004] 为了实现上述发明目的,本发明采用的技术方案为:一种拖拉机三自由度园艺修剪机头,包括修剪机机头和上挂接板,所述上挂接板包括上部挡板和下部挡板,所述上部挡板和所述下部挡板之间设有对称分布的第一滑杆、第二滑杆和第三滑杆,所述第一滑杆上通过滑动副安装有第三滑块,所述第二滑杆上通过滑动副安装有第二滑块,所述第三滑杆上通过滑动副安装有第一滑块;第一中置拉杆一端与所述第一滑块转动副铰接,另外一端与所述修剪机机头通过球副铰接,第二中置拉杆一端与所述第二滑块转动副铰接,另外一端与所述修剪机机头通过球副铰接,第三中置拉杆一端与所述第三滑块转动副铰接,另外一端与所述修剪机机头通过球副铰接。

[0005] 上述方案中,所述第一滑杆、所述第二滑杆和所述第三滑杆相互之间的夹角均为 120° 。

[0006] 上述方案中,所述上部挡板上对称分布有三个电机,所述下部挡板上对称分布有三个滚轮支架,所述每个滚轮支架上安装有滚轮,所述每个电机与所述每个滚轮之间通过皮带连接,每个所述皮带上分别对应与所述第一滑块、第二滑块和第三滑块固定连接。

[0007] 上述方案中,所述每个电机之间、所述每个滚轮支架之间的夹角为 120° 。

[0008] 上述方案中,所述上部挡板的中心位置和所述下部挡板的中心位置之间通过支撑轴连接,所述支撑轴通过机械臂连接在农具挂接框上,所述农具挂接框安装在拖拉机上。

[0009] 本发明的有益效果:本发明装置通过三个滑动滑块来控制修剪机机头的位置和姿态,实现修剪机机头位置和姿态的调节。

附图说明

[0010] 图1为本发明装置的结构示意图。

[0011] 图2为本发明装置的结构原理图。

[0012] 图3为本发明装置中上挂接板的结构示意图。

[0013] 图4为本发明装置中第一滑块运行结构示意图。

[0014] 图5为第一中置拉杆自由度分析图。

[0015] 图6为修剪机机头自由度分析图。

[0016] 图7为本发明装置的安装示意图。

[0017] 附图标记说明如下:1-上挂接板;2-第一滑块;3-第二滑块;4-第三滑块;5-第一中置拉杆;6-第二中置拉杆;7-第三中置拉杆;8-修剪机机头;9-第一滑杆;10-第二滑杆;11-第三滑杆;12-上部挡板;13-下部挡板;14-滚轮支架;15-滚轮;16-支撑轴;17-滑轮;18-电机;19-皮带;20-拖拉机;21-农具挂接框;22-机械臂;23-修剪机头总成。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图以及具体实施例对本发明作进一步的说明,但本发明的保护范围并不限于此。

[0019] 如图1、图2、图3和图4所示,本发明所示的一种拖拉机三自由度园艺修剪机头,包括修剪机机头8和上挂接板11,所述上挂接板11包括上部挡板12和下部挡板13,所述上部挡板12和所述下部挡板13之间设有对称分布的第一滑杆9、第二滑杆10和第三滑杆11,所述第一滑杆9、所述第二滑杆10和所述第三滑杆11相互之间的夹角均为 120° 。所述第一滑杆9上通过滑动副安装有第三滑块4,所述第二滑杆10上通过滑动副安装有第二滑块3,所述第三滑杆11上通过滑动副安装有第一滑块2,上述三个滑动副均为驱动运动副;第一中置拉杆5一端与所述第一滑块2转动副铰接,另外一端与所述修剪机机头8通过球副铰接,第二中置拉杆6一端与所述第二滑块3转动副铰接,另外一端与所述修剪机机头8通过球副铰接,第三中置拉杆7一端与所述第三滑块4转动副铰接,另外一端与所述修剪机机头8通过球副铰接。所述上部挡板12上对称分布有三个电机18,所述每个电机18之间、所述每个滚轮支架14之间的夹角为 120° 。所述下部挡板13上对称分布有三个滚轮支架14,所述每个滚轮支架14上安装有滚轮15,所述每个电机18与所述每个滚轮15之间通过皮带19连接,每个所述皮带19上分别对应与所述第一滑块2、第二滑块3和第三滑块4固定连接。所述上部挡板12的中心位置和所述下部挡板13的中心位置之间通过支撑轴16连接,如图7所示,所述支撑轴16通过机械臂22连接在农具挂接框21上,所述农具挂接框21安装在拖拉机20上。当拖拉机20上的农具挂接框21和机械臂22根据具体工作状态调节到恰当位置时,可以根据具体工作状态的需要进一步调整修剪机头上第一滑块2、第二滑块3、第三滑块4的相对位置,使修剪机机头进行翻转、提升或下降,以实现修剪机头相对于拖拉机20位置的进一步修正,从而使进行修剪时具有更好的可操作性。

[0020] 如图5所示,取出修剪机构的一个分支进行自由度的分析。建立如图5所示坐标系,坐标系原点O位于上挂接板1的下部挡板13的ABC平面中心位置,x、y轴位于下部挡板13的平面内,且x轴与下部挡板13的BC边平行,y轴与下部挡板13的BC边垂直,z轴垂直于下部挡板13的ABC平面,分支螺旋系为

$$[0021] \quad \mathcal{S}_1 = (1 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad e_1 \quad f_1)$$

$$[0022] \quad \mathcal{S}_2 = (0 \quad 1 \quad 0 \quad -e_1 \quad 0 \quad 0)$$

$$[0023] \quad \mathcal{S}_3 = (0 \quad 0 \quad 1 \quad -f_1 \quad 0 \quad 0)$$

$$[0024] \quad \mathcal{S}_4 = (0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad f_1 \quad e_1)$$

$$[0025] \quad \mathcal{S}_5 = (1 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad f_2 \quad e_2)$$

[0026] 用上式可以得到这五个螺旋的反螺旋为

$$[0027] \quad \mathcal{S}^r = (1 \quad 0 \quad 0; \quad 0 \quad e_1 \quad f_1)$$

[0028] 且由于 $\mathcal{S}^r \cdot \mathcal{S}^r = 0$, 故这个螺旋表示一个约束力(线矢力), 沿x轴方向即平行第一滑块2上转动副的轴线, 作用点过球副中心点, 如图5所示。

[0029] 如图6所示, 对本修剪机构整体进行自由分析, 坐标系的建立与进行分支分析时相同。由对称性可知, 3个相同分支有3个类似的约束力(线矢力)分别为a、b、c, 都过各自分支的球副中心点并与对应分支滑块转动副的轴线平行, 且处于同一个平面内, 3个约束力(线矢力)的线性组合又可以唯一地构成一个力偶, 它又约束了一个绕z轴的转动。从约束的性质可以判定, 作用于修剪机机头平面上3个约束力就约束了平面的3个自由度, 限制了包括动平面内的两个移动和绕动平面法向的相对转动。机构的自由度可以按照G-K公式计算:

$$[0030] \quad f = 6 \times (n - g - 1) + \sum_{i=1}^g f_i - v = 6 \times (8 - 9 - 1) + 15 - 0 = 3$$

[0031] 其中:n是部件数量, 部件为上挂接板1、第一滑块2、第二滑块3、第四滑块4、第一中置拉杆5、第二中置拉杆6、第三中置拉杆7、修剪机机头8, 因此, $n=8$; g为运动副数量, 运动副为3个球副, 3个转动副, 3个移动副, 因此: $g=9$; f_i 为各运动副的自由度, 球副为3个自由度, 移动副为1个自由度, 转动副为1个自由度, 因此: $f_i=15$; v为冗余自由度, 经过分析本系统的v值为 0。

[0032] 从上述的约束分析可以看到, 动平台受到3个独立的约束力, 机构动平台只能做动平面内的2维转动, 如图6中的两个空心箭头n1和n2所示, 和沿Z方向的移动。因此只需要通过电机调节第一滑块2、第二滑块3、第三滑块4的位置, 便可以使修剪机机头翻转、提升或下降。

[0033] 上文所列出的一系列详细说明仅仅是针对本发明的可行性实施方式的具体说明, 它们并非用以限制本发明的保护范围, 凡未脱离本发明技艺精神所作的等效实施方式或变更均应包含在本发明的保护范围之内。

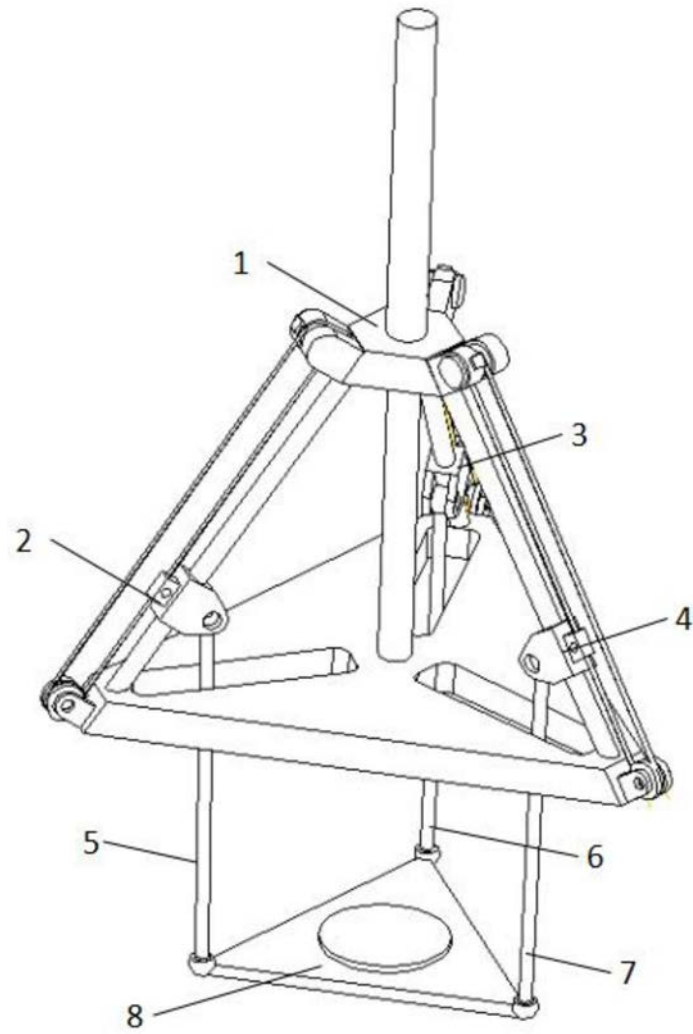


图1

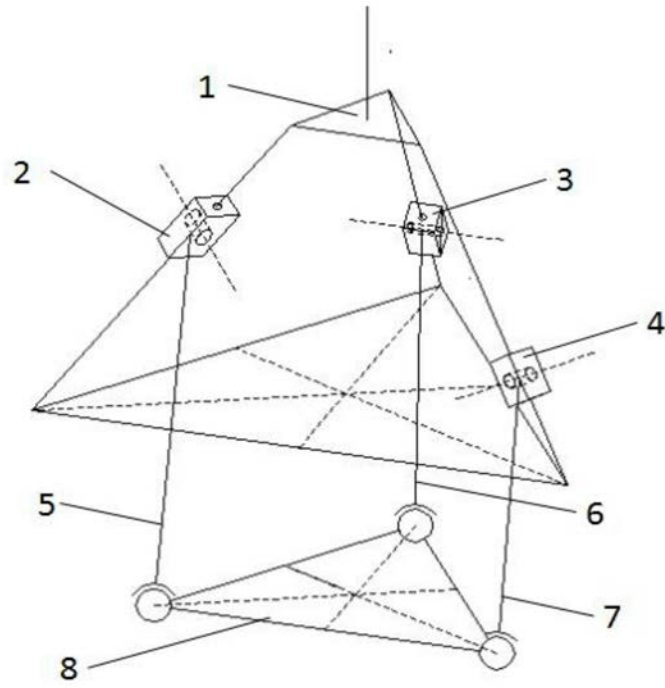


图2

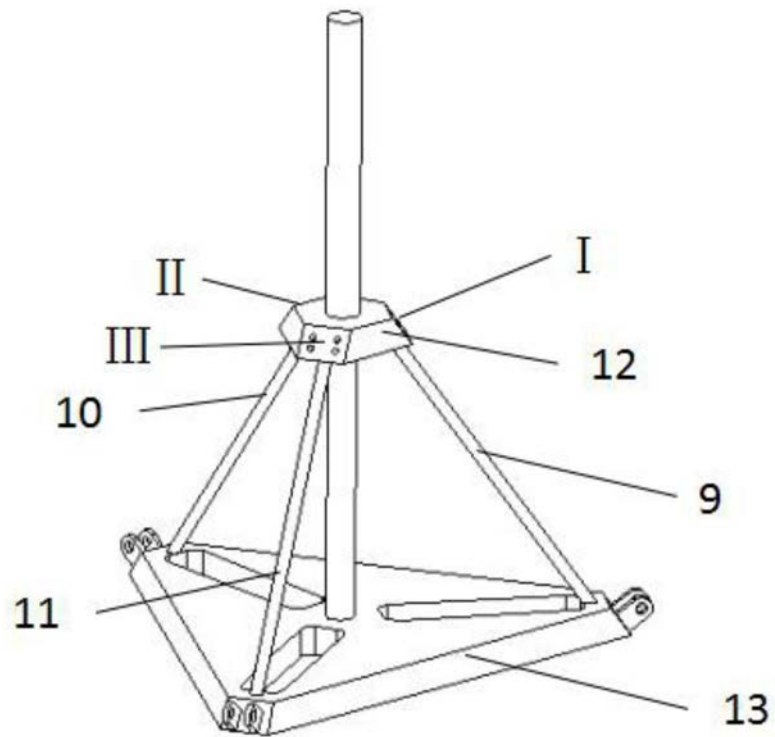


图3

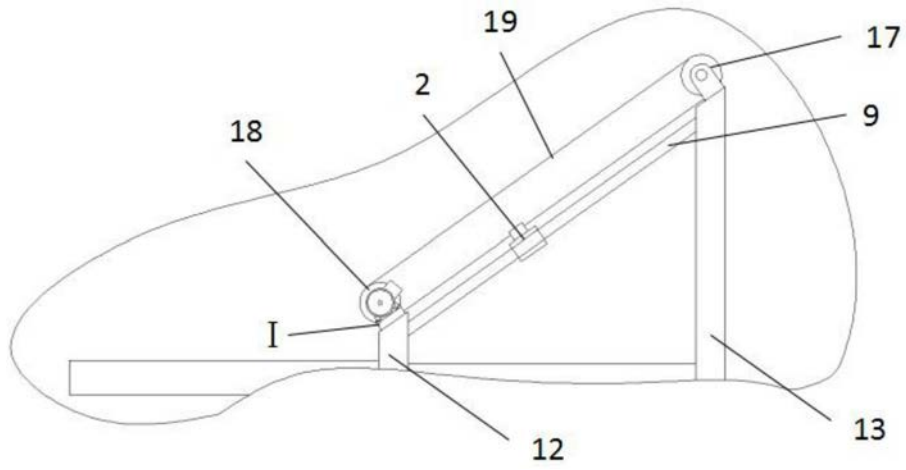


图4

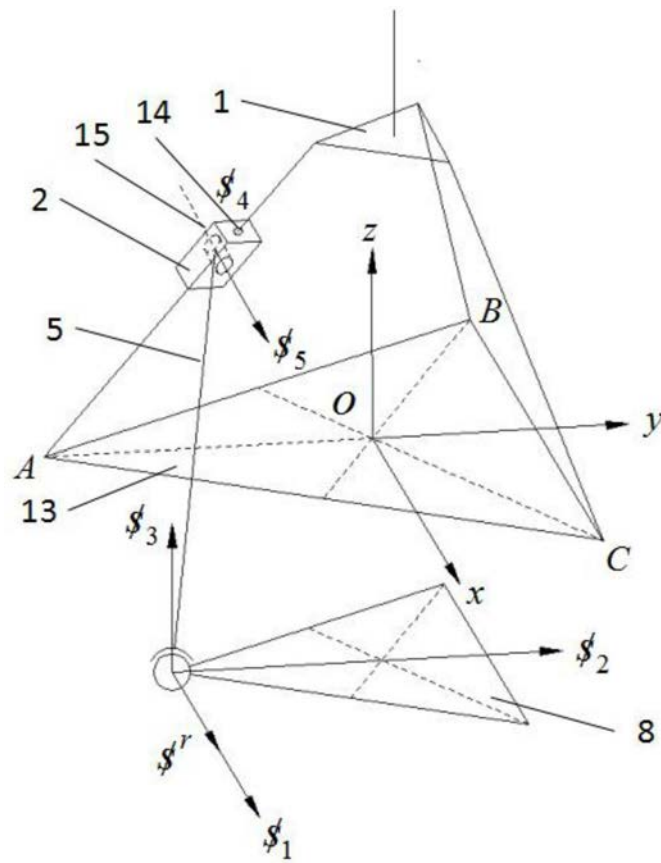


图5

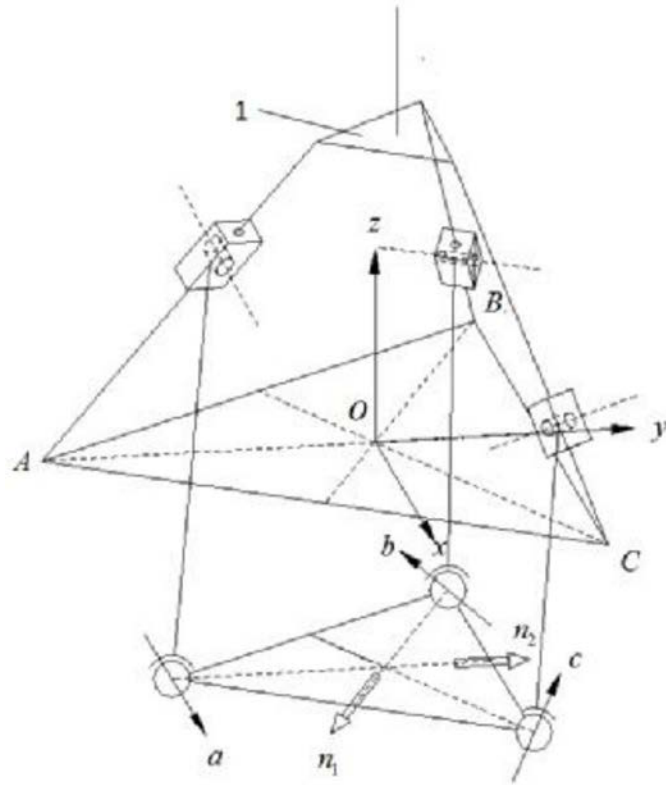


图6

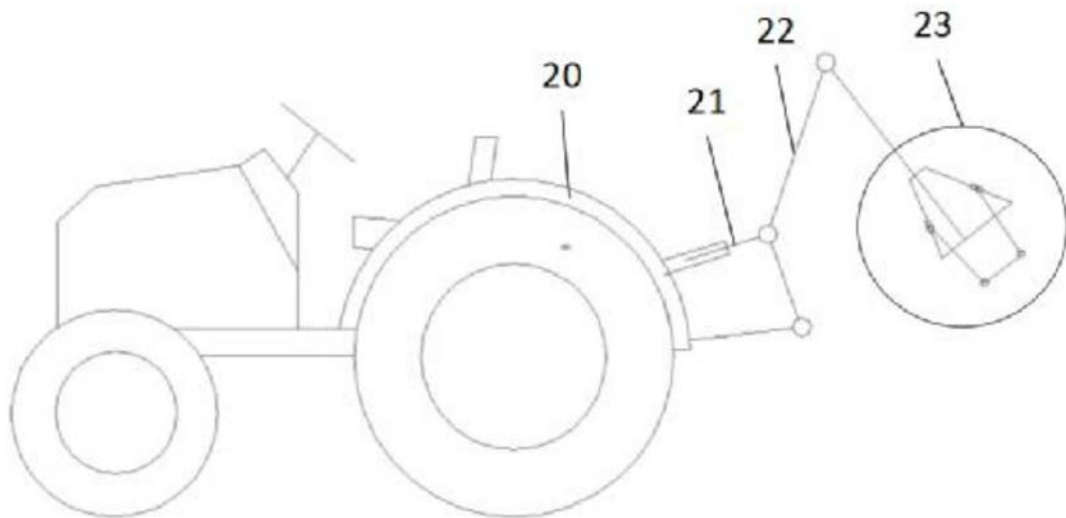


图7