(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109315122 B
(45)授权公告日 2024.04.05

(21)申请号 201811353333.7

(22)申请日 2018.11.14

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109315122 A

(43)申请公布日 2019.02.12

(73)专利权人 青岛大学
地址 266000 山东省青岛市崂山区香港东路7号

(72)发明人 王晓慧 韩翠苹 姚凯文 蒋帅 祁培文 杨平玉 姜泉林

(74)专利代理机构 青岛高晓专利事务所(普通合伙) 37104
专利代理师 黄晓敏

(51)Int.Cl.
*A01C 23/04*(2006.01)

(56)对比文件
CN 108012621 A,2018.05.11
CN 201064149 Y,2008.05.28
CN 203467202 U,2014.03.12
CN 203735057 U,2014.07.30
CN 204317110 U,2015.05.13
CN 205305814 U,2016.06.15
CN 209134812 U,2019.07.23
EP 0163154 A2,1985.12.04
EP 2055187 A2,2009.05.06

审查员 方群

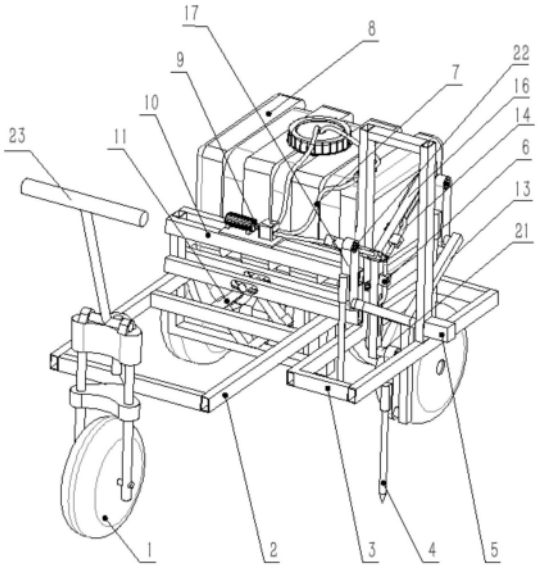
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种篱架葡萄水溶肥施肥装置

(57)摘要

本发明属于农业设备技术领域,涉及一种葡萄水溶肥施肥装置,以48V电动车为载体和动力机构,利用千斤顶加平行四边形机构实现施肥机构的升降,然后利用电磁阀和泵的通断电实现肥料的输送通断,利用三联旋转机构解决机构每转一圈对三株葡萄的施肥,并利用旋转接头解决水管缠绕的问题;其整体结构设计科学合理,使用操作方便,施肥效率高。




CN 109315122 B

1.一种葡萄水溶肥施肥方法,其特征在于,操作葡萄水溶肥施肥装置到达指定作业位置后,通过葡萄水溶肥施肥装置的千斤顶和平行四边形升降架组成的升降机构将施肥机构降下;泵通电;电动机带三联旋转机构连续转动,当转到动触点与固定触点接通位置时,电磁阀得电,肥料箱中的水溶肥通过水管输送到泵,然后流至旋转三通接头经水管输送到插入土壤中的注射臂,其中一部分肥料经泵回流至肥料箱,完成施肥,每转一圈能对三株葡萄进行施肥;

所述葡萄水溶肥施肥装置包括车轮、车架、支撑架、注射臂、电动机、电磁阀、泵回流管、肥料箱、泵、平行四边形机升降架、千斤顶、12V蓄电池、主旋转臂、出料管、动触点、副旋转臂、连接臂、固定触点、旋转三通接头、后桥、轴、调心球轴承、方向控制臂;方向控制臂、车架和车轮组成三轮车体,四块12V蓄电池安装在三轮车体后部,用于提供车动力;后桥分别与车架和车轮连接构成施肥装置的动力系统;肥料箱、泵、电磁阀组成供肥系统,肥料箱通过螺栓固定安装在车架的后方,用于储存水溶肥;泵固定安装在在平行四边形升降架上,为肥料的供给提供动力,泵的出口处连接泵回流管和出料管,其中出料管与扎入土壤中的注射臂连接,用于肥料供给;泵回流管与肥料箱连接,实现肥料的泵回流,使肥料溶解充分,防止肥料沉淀;主旋转臂、副旋转臂和连接臂之间相互通过轴连接在一起,组成三联旋转机构,为了减小同轴度误差对三联旋转机构运动的影响,使旋转运动更顺畅,轴连接时采用调心球轴承;三联旋转机构、支撑架、注射臂组成施肥机构,支撑架安装在车架的左侧,三联旋转机构安装在支撑架上,连接臂与注射臂焊接为一体;千斤顶和平行四边形升降架机安装在车架中部构成升降机构,用于控制施肥机构的升降;施肥机构与升降机构通过螺栓形成可动连接,施肥机构由电磁阀固定在三联旋转机构的副旋转臂上,用于控制肥料的供给;电动机固定在支撑架上,带动三联旋转机构的主旋转臂转动;动触点固定在副旋转臂上并随主旋转臂一起转动,三个动触点分别安装在副旋转臂的三个支臂上,安装点为距离轴心臂长的1/3处,动触点到轴心的安装距离与安装在支撑架上的固定触点到轴心的距离相等;副旋转臂每旋转120度到最低位置时,动触点与固定触点接通,电磁阀得电,水溶肥输送到扎入土壤中的注射臂,完成一株葡萄的施肥;旋转三通接头固定在副旋转臂的旋转轴中心,将水溶肥分成三个方向输送,并通过出料管连接到注射臂,避免施肥机构工作时管路缠绕。

2.根据权利要求1所述葡萄水溶肥施肥方法,其特征在于,所述三联旋转机构的主、副旋转臂的支臂长度相等,均为 $l_1=34\text{cm}$ ;连接臂长度为 $l_2=15\text{cm}$ ,注射臂长度 $l_3=37\text{cm}$ 。

# 一种篱架葡萄水溶肥施肥装置

## 技术领域：

[0001] 本发明属于农业设备技术领域，涉及一种葡萄水溶肥施肥装置，特别是一种采用平行四边形机构实现水溶肥的等距连续施肥的装置。

## 背景技术：

[0002] 葡萄施肥是葡萄园生产中的重要作业环节，施肥质量直接影响葡萄的产量和品质。目前中国葡萄种植面积每年大约是1.4百万公顷，篱架式种植占葡萄种植总面积的94％。水溶肥具有全水溶、易吸收的优点，逐渐替代传统化肥。但是目前水溶肥施肥主要采用手持式注射器，存在施肥效率低、人工劳动强度大、施肥深度和肥料用量无法精确控制等问题，严重影响葡萄的产量和品质。201810379248.1公开了一种葡萄施肥装置，包括壳体和驱动轴，驱动轴连接有驱动轮，壳体上部设有进料斗，进料斗的侧壁转动连接有第一转轴，第一转轴与驱动轴之间连接有第一传送带，第一转轴上固接有第一挡料板，第一转轴同轴固接有第一齿轮，第一齿轮啮合有第二齿轮，第二齿轮同轴固接有第二转轴，第二转轴固接有第二挡料板，壳体内转动连接有第三转轴，第三转轴与第二转轴之间连接有第二传送带，第三转轴同轴固接有储料仓，储料仓内设有挡板，相邻两个挡板之间设有气囊，气囊连通有导气管，气囊内连接有出液管，壳体的底部设有施肥口，施肥口处滑动连接有间歇下料机构，间歇下料机构与第三转轴之间连接有第三传送带，本装置进料与装置移动同步进行；201721230827.7一种葡萄种植施肥装置，包括底座腔，底座腔内部设置有多个存放腔，底座腔左侧设置有供液腔，供液腔上部设置有隔离板，隔离板上部设置有支撑腔，支撑腔上部设置有进液腔，进液腔上部连接有进液管，进液腔下部连接有出液管；支撑腔右侧上部固定连接有第一支撑板，第一支撑板上部设置有第一液压器，第一液压器右侧连接有第一液压伸缩柱，该装置能够有效地针对葡萄种植进行施肥，更好地对不同位置进行供料，改善施肥的效果；201721047646.0公开了一种葡萄种植施肥装置，包括车架、混料箱、前车轮、后车轮、进料仓I、出料管、出料口；所述车架底端位于车架两侧设置有前车轮和后车轮，车架上方设置有混料箱，所述混料箱上设置有进料仓I，混料箱底部连接有出料管，出料管穿过车架末端设置有出料口，采用该施肥装置对葡萄进行施肥时，将需要施肥的不同种肥料从进料仓I投入到混料箱内，混料箱将投入的不同肥料进行混合均匀，混合均匀后的肥料从出料管流出，出料管内的肥料从出料口掉落到地面上，能快速简单的对葡萄进行施肥，施肥前的肥料先经过混料处理，提高葡萄的施肥效率；但是现有的这些施肥装置效率低、成本高，用于篱架葡萄水溶肥施肥时施肥间距不等且不连续。因此，迫切需要设计一种新型结构的篱架葡萄水溶肥施肥机，实现对篱架葡萄连续施水溶肥的装置，用于替代人工施肥或滴灌、渗灌等，从而提高篱架葡萄园的施肥效率，节约劳动力成本。

## 发明内容：

[0003] 本发明的目的在于克服现有技术存在的缺点，提出设计一种篱架葡萄水溶肥施肥装置，以48V(4块12V蓄电池)电动车为载体和动力机构，作业时，利用千斤顶加平行四边形

机构实现施肥机构的升降,然后利用电磁阀和泵的通断电实现肥料的输送通断,利用三联旋转机构解决机构每转一圈对三株葡萄的施肥,并利用旋转接头解决水管缠绕的问题。

[0004] 为了实现上述目的,本发明所述篱架葡萄水溶肥施肥装置的主体结构包括车轮、车架、支撑架、注射臂、电动机、电磁阀、泵回流管、肥料箱、泵、平行四边形机升降架、千斤顶、12V蓄电池、主旋转臂、出料管、动触点、副旋转臂、连接臂、固定触点、旋转三通接头、后桥、轴、调心球轴承、方向控制臂;方向控制臂、车架和车轮组成三轮车体,四块12V蓄电池安装在三轮车体后部,用于提供车动力;后桥分别与车架和车轮连接构成施肥装置的动力系统;肥料箱、泵、电磁阀组成供肥系统,肥料箱通过螺栓固定安装在车架的后方,用于储存水溶肥;泵固定安装在在平行四边形升降架上,为肥料的供给提供动力,泵的出口处连接泵回流管和出料管,其中出料管与扎入土壤中的注射臂连接,用于肥料供给;泵回流管与肥料箱连接,实现肥料的泵回流,使肥料溶解充分,防止肥料沉淀;主旋转臂、副旋转臂和连接臂之间相互通过轴连接在一起,组成三联旋转机构,为了减小同轴度误差对三联旋转机构运动的影响,使旋转运动更顺畅,轴连接时采用调心球轴承;三联旋转机构、支撑架、注射臂组成施肥机构,支撑架安装在车架的左侧,三联旋转机构安装在支撑架上,连接臂与注射臂焊接为一体;千斤顶和平行四边形升降架机安装在车架中部构成升降机构,用于控制施肥机构的升降;施肥机构与升降机构通过螺栓形成可动连接,施肥机构由电磁阀固定在三联旋转机构的副旋转臂上,用于控制肥料的供给;电动机固定在支撑架上,带动三联旋转机构的主旋转臂转动;三个动触点固定在副旋转臂上并随主旋转臂一起转动,三个动触点分别安装在副旋转臂的三个支臂上,安装点为距离轴心臂长的1/3处,动触点到轴心的安装距离与安装在支撑架上的固定触点到轴心的距离相等;副旋转臂每旋转120度到最低位置时,动触点与固定触点接通,电磁阀得电,水溶肥输送到扎入土壤中的注射臂,完成一株葡萄的施肥;旋转三通接头固定在副旋转臂的旋转轴中心,将水溶肥分成三个方向输送,并通过出料管连接到注射臂,避免施肥机构工作时管路缠绕。

[0005] 本发明所述三联旋转机构的主、副旋转臂的支臂长度相等,均为$l_1$=34cm;连接臂长度为$l_2$=15cm,注射臂长度$l_3$与支臂长度$l_1$及连接臂长度为$l_2$有关,长度关系需满足$l_3<\sqrt{3}l_1-l_2$,$l_3$=37cm。

[0006] 本发明与现有技术相比,具有以下优点:一是采用高效施肥机构,将平行四边形进行三联组合,三个注射臂间隔120度角,平均放到一个平面内,注射头保持竖直位置,施肥机构每转一圈能对3株葡萄树施肥,实现了等距连续施肥,施肥效率更高;二是肥料箱的肥料经过吸水管进入药泵后,由泵回流管再返回到肥料箱,形成高速回流,起到搅拌作用,使肥料箱中水溶肥料溶解更充分;三是将施肥装置安装在电动车上,降低劳动强度;四是在进行施肥注射时,采用了点动控制电磁阀的通断时间长度实现对施肥量的精准控制;当旋转施肥机构的一个注射臂旋转到与地面接触时,旋转架上的开关动触点与支撑架上的固定触点接触,电磁阀得电,肥料沿注射臂注入土壤。当旋转施肥机构的注射臂离开地面时,旋转架上的开关动触点与支撑架上的固定触点分离,电磁阀失电,关闭施肥通道;五是通过调节平行四边形升降机构的升降高度来调节注射臂插入土壤的深度,从而达到控制施肥深度的目的;其整体结构设计科学合理,使用操作方便,施肥效率高。

**附图说明：**

[0007] 图1是本发明的整体结构原理示意图。

[0008] 图2是本发明所述车体结构原理示意图。

[0009] 图3是本发明所述施肥机构结构原理示意图。

[0010] 图4是本发明所述三联旋转机构结构原理示意图。

**具体实施方式：**

[0011] 下面通过具体实施例并结合附图对本发明作进一步说明。

[0012] 实施例：

[0013] 本实施例所述篱架葡萄水溶肥施肥装置的主体结构包括车轮1、车架2、支撑架3、注射臂4、电动机5、电磁阀6、泵回流管7、肥料箱8、泵9、平行四边形机升降架10、千斤顶11、12V蓄电池12、主旋转臂13、出料管14、动触点15、副旋转臂16、连接臂17、固定触点18、旋转三通接头19、后桥20、轴21、调心球轴承22、方向控制臂23；方向控制臂23、车架2和车轮1组成三轮车体，四块12V蓄电池12安装在三轮车体后部，用于提供车动力；后桥20分别与车架2和车轮1连接构成施肥装置的动力系统；肥料箱8、泵9、电磁阀6组成供肥系统，肥料箱8通过螺栓固定安装在车架2的后方，用于储存水溶肥；泵9固定安装在在平行四边形升降架10上，为肥料的供给提供动力，泵9的出口处连接泵回流管7和出料管14，其中出料管14与扎入土壤中的注射臂4连接，用于肥料供给；泵回流管7与肥料箱8连接，实现肥料的泵回流，使肥料溶解充分，防止肥料沉淀；主旋转臂13、副旋转臂16和连接臂17之间相互通过轴21连接在一起，组成三联旋转机构，为了减小同轴度误差对三联旋转机构运动的影响，使旋转运动更顺畅，轴21连接时采用调心球轴承22；三联旋转机构、支撑架3、注射臂4组成施肥机构，支撑架3安装在车架2的左侧，三联旋转机构安装在支撑架3上，连接臂17与注射臂4焊接为一体；千斤顶11和平行四边形升降架机10安装在车架2中部构成升降机构，用于控制施肥机构的升降；施肥机构与升降机构通过螺栓形成可动连接，施肥机构由电磁阀6固定在三联旋转机构的副旋转臂16上，用于控制肥料的供给；电动机5固定在支撑架3上，带动三联旋转机构的主旋转臂13转动；三个动触点15固定在副旋转臂16上并随主旋转臂13一起转动，三个动触点15分别安装在副旋转臂16的三个支臂上，安装点为距离轴心臂长的1/3处，动触点15到轴心的安装距离与安装在支撑架3上的固定触点18到轴心的距离相等；副旋转臂16每旋转120度到最低位置时，动触点15与固定触点18接通，电磁阀6得电，水溶肥输送到扎入土壤中的注射臂4，完成一株葡萄的施肥；旋转三通接头19固定在副旋转臂16的旋转轴中心，将水溶肥分成三个方向输送，并通过出料管14连接到注射臂4，避免施肥机构工作时管路缠绕。

[0014] 本实施例所述三联旋转机构的主、副旋转臂的支臂长度相等，均为$l_1$＝34cm；连接臂长度为$l_2$＝15cm，注射臂长度$l_3$与支臂长度$l_1$及连接臂长度为$l_2$有关，长度关系需满足$l_3 < \sqrt{3}l_1 - l_2$，$l_3$＝37cm。

[0015] 本实施例在使用过程中，操作施肥装置到达指定作业位置后，通过千斤顶11和平行四边形升降架11组成的升降机构将施肥机构降下；泵9通电；电动机5带三联旋转机构连续转动，当转到动触点15与固定触点18接通位置时，电磁阀6得电，肥料箱8中的水溶肥通过水管7输送到泵9，然后流至旋转三通接头19(有一部分肥料经泵回流至肥料箱8)经水管7输送到插入土壤中的注射臂4，完成施肥；每转一圈能对三株葡萄进行施肥，大大提高了葡萄

水溶肥施肥效率,整个葡萄园的施肥结束后,将施肥机构通过升降机构升起,以便驾驶。

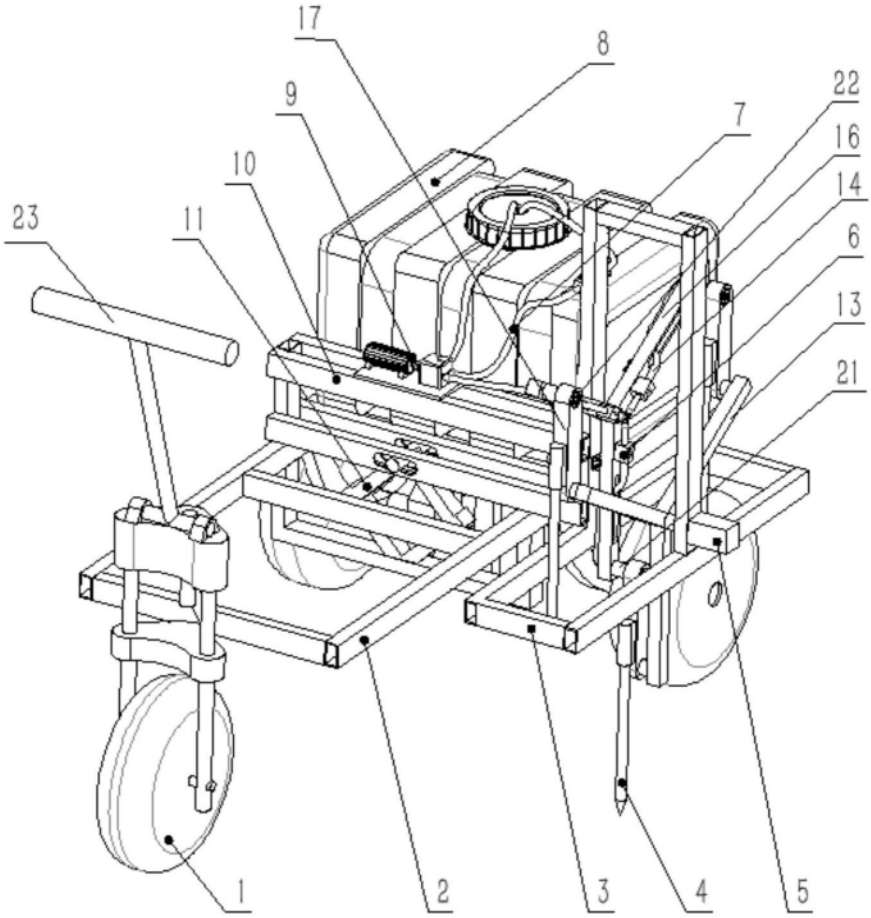



图1

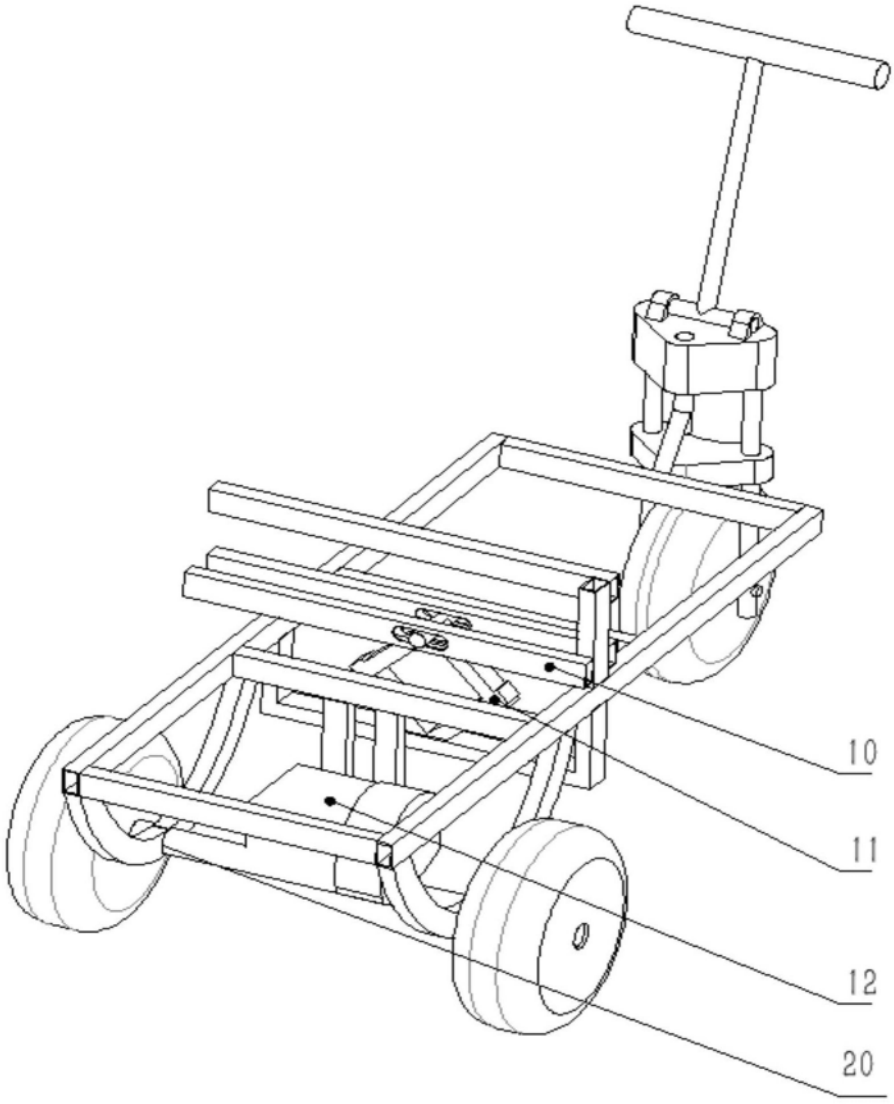



图2

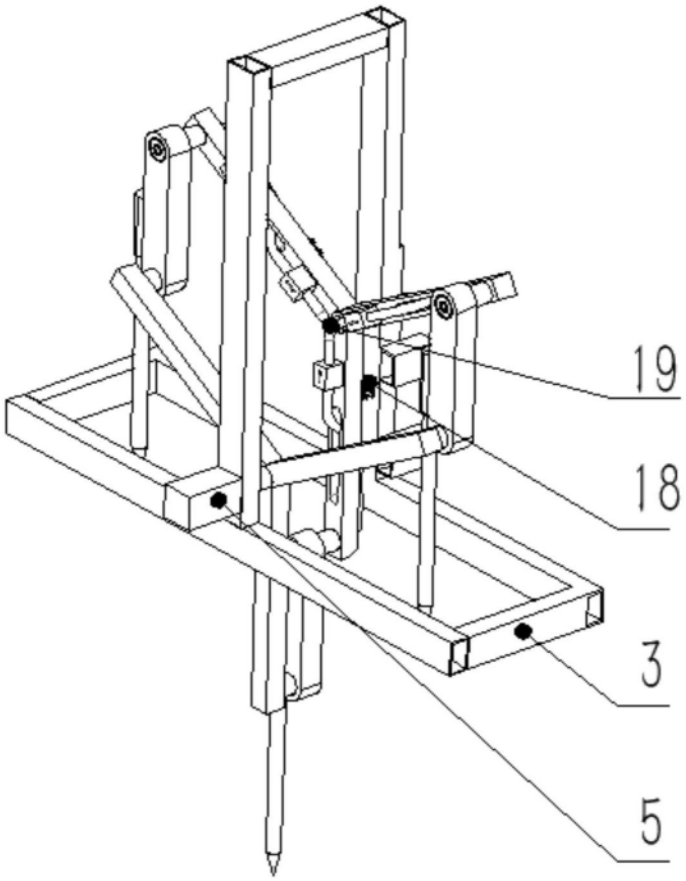



图3

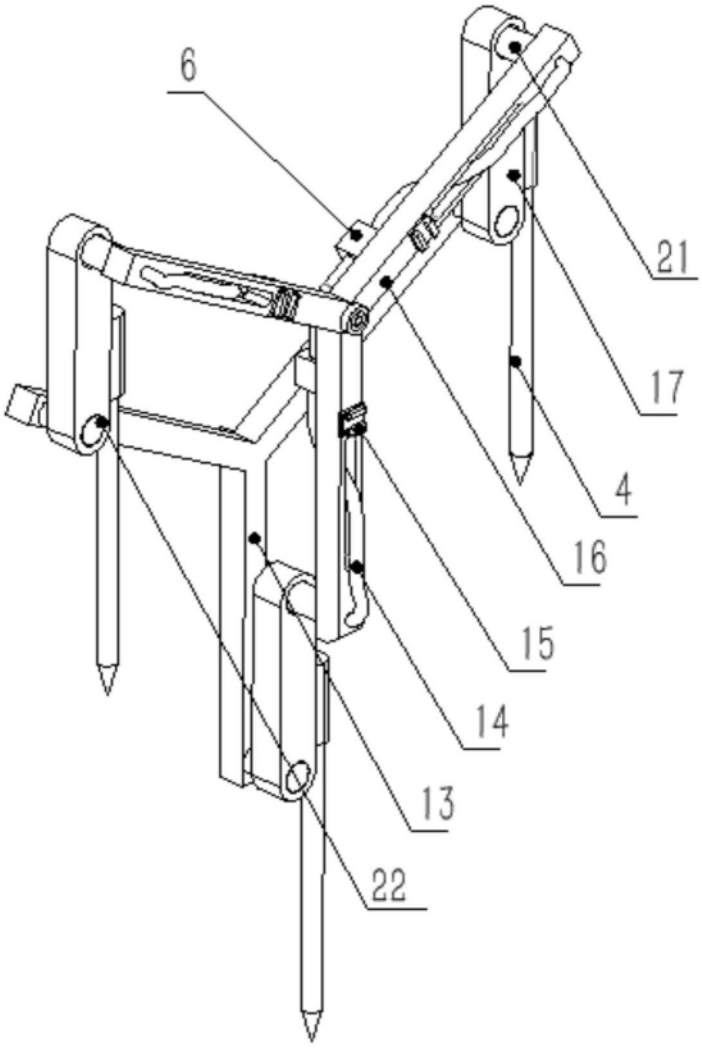



图4