



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111778828 B

(45) 授权公告日 2025.03.07

(21) 申请号 202010754795.0

E01C 23/12 (2006.01)

(22) 申请日 2020.07.31

E02F 5/06 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

E02F 5/30 (2006.01)

申请公布号 CN 111778828 A

(56) 对比文件

(43) 申请公布日 2020.10.16

CN 212388324 U, 2021.01.22

(73) 专利权人 青岛伟业明德工业机械集团有限公司

审查员 林文鑫

地址 266400 山东省青岛市黄岛区琅琊台南路778号

(72) 发明人 王焕强

(74) 专利代理机构 青岛智地领创专利代理有限公司 37252

专利代理人 陈海滨

(51) Int.Cl.

E01C 23/09 (2006.01)

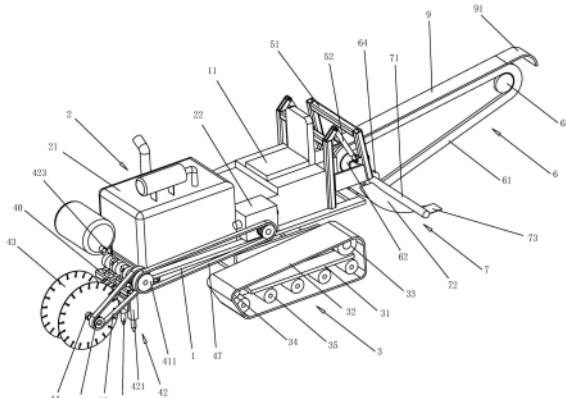
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种混凝土沥青地面挖沟机

(57) 摘要

本发明公开一种混凝土沥青地面挖沟机，包括车架、动力装置、行走机构、切割破碎装置、挖沟分土装置和液压系统，行走机构有两个，对称设在车架两侧，动力装置与行走机构相连。挖沟分土装置设在车体的后侧。切割破碎装置通过前支撑架设在车架前端，包括传动轴、破碎组件、切割片，传动轴通过第一传动带与动力装置相连。切割片设在切割片驱动轴上，切割片驱动轴通过摇架与前支撑架相连。破碎组件包括套筒、冲击杆及偏心轮，冲击杆通过套筒竖向活动设置在传动轴下方，其下端配置有冲击头，偏心轮设置在传动轴上。本发明结构设计合理，先切割破碎、后快速挖掘，挖沟深度可调节，实现深挖，替代人工挖沟，省时省力，工作效率高。



1. 一种混凝土沥青地面挖沟机,包括车架、动力装置、行走机构、切割破碎装置、挖沟分土装置和液压系统,其特征在于,动力装置设在车架的前上方,行走机构有两个,对称布置在车架的左右两侧,动力装置通过换向箱与行走机构相连,所述挖沟分土装置设置在车体的后侧;

切割破碎装置通过前支撑架设在车架的前端,包括传动轴、破碎组件、切割片,所述传动轴横向设置在前支撑架的上部,其通过第一传动带与换向箱的一个输出端相连;

切割片位于前支撑架的前侧,且设置在切割片驱动轴上,切割片驱动轴通过摇架与前支撑架可调节相连,所述切割片驱动轴通过第二传动带与传动轴相连;

破碎组件包括套筒、冲击杆及偏心轮,冲击杆通过套筒竖向活动设置在传动轴的下方,下端配置有冲击头,偏心轮设置在传动轴上,驱动冲击杆运动;

切割片是由硬质合金制成的圆形薄片,其边缘处均匀开设有若干个应力槽,应力槽沿切割片的法线方向延伸。

2. 根据权利要求1所述的一种混凝土沥青地面挖沟机,其特征在于,车架是由方钢管和工字钢制成的结构架,动力装置包括柴油机,所述柴油机的动力输出端与换向箱的输入端相连;

所述柴油机的后侧设有驾驶座椅,驾驶座椅的底部固定安装在车架上;

所述车架的前端设有储水箱,前支撑架上设有喷头,所述喷头通过水管与储水箱相连相通。

3. 根据权利要求1所述的一种混凝土沥青地面挖沟机,其特征在于,行走机构包括履带梁、履带及履带轮组,所述履带梁与车体的对应侧固定相连,所述履带套设在履带轮组的外部;

履带轮组包括主动履带轮、上支撑履带轮及多个下支撑履带轮,所述主动履带轮设在履带梁后上方,上支撑履带轮设在履带梁前上方,多个下支撑履带轮依次间隔设置在履带梁的下部。

4. 根据权利要求1所述的一种混凝土沥青地面挖沟机,其特征在于,摇架位于前支撑架的前侧,其后端与前支撑架铰接;

摇架的下方设有第一油缸,第一油缸一端与前支撑架铰接,另一端与摇架的中部相连,所述液压系统为第一油缸供油和回油;

摇架的前端设置有轴套,所述切割片驱动轴设置在轴套内,其两端伸出轴套外部,所述切割片有两组,两组切割片对称布置在轴套的左右两侧;

每组切割片包括至少一个切割片,所有切割片均竖向布置,切割片的中心与切割片驱动轴固定相连。

5. 根据权利要求1所述的一种混凝土沥青地面挖沟机,其特征在于,破碎组件有多个,各套筒横向依次间隔固定在前支撑架上,套筒的内部为竖向的阶梯孔,冲击杆设置在套筒的内部;

冲击杆的上端伸至套筒的外部且固定有限位部,所述套筒内部设有复位弹簧,复位弹簧套在冲击杆的外部,其一端卡在阶梯孔的孔肩处,另一端卡在限位部的底部,所述限位部的上表面与偏心轮的底部接触。

6. 根据权利要求1所述的一种混凝土沥青地面挖沟机,其特征在于,挖沟分土装置包括

后支撑架、挖土机构和分土机构,后支撑架的前端通过轴套与车架的后端转动相连,车架的后方两侧对称设置有两个第二油缸;

第二油缸的一端与车架铰接,其另一端与后支撑架的中部的铰接,两个第二油缸的活塞杆同步伸缩,所述液压系统为第二油缸供油和回油;

挖土机构设置在后支撑架上,所述分土机构有两个,对称设置在后支撑架前部的左右两侧。

7.根据权利要求6所述的一种混凝土沥青地面挖沟机,其特征在于,挖土机构包括链条、第一链轮、第二链轮和第三链轮,所述第一链轮和第二链轮分别设置在后支撑架的前后两端,第三链轮设在第一链轮的后下方,链条套设在第一链轮、第二链轮和第三链轮的外部;

第一链轮的链轮轴位于所述轴套内,第一链轮的一端通过第三传动带与换向箱的另一个输出端相连,第一链轮为主动链轮,第一链轮通过链条驱动第二链轮和第三链轮转动。

8.根据权利要求7所述的一种混凝土沥青地面挖沟机,其特征在于,所述链条是由多个链板首尾依次转动相连构成的闭合环状结构,各链板的内侧具有与链轮相配合的齿槽;

链条的外侧设有多组合金异形刀片和多组锰钢异形刀片,合金异形刀片组和锰钢异形刀片组沿链条的长度方向依次交替固定在链条上;

每组合金异形刀片包括相对布置的两个合金异形刀片,每组锰钢异形刀片包括相对布置的两个锰钢异形刀片,所述锰钢异形刀片和合金异形刀片位于其运动方向的一侧均固定有硬质合金块;

同组的两个合金异形刀片在其运动方向一侧呈八字形的张开状,同组的两个锰钢异形刀片均为中间外凸的直角梯形结构,直角梯形的宽边位于其运动方向一侧,所述锰钢异形刀片的斜边向内弯折形成折边。

9.根据权利要求7所述的一种混凝土沥青地面挖沟机,其特征在于,两个分土机构对称安装在第三链轮的左右两侧,所述分土机构包括固定轴及螺旋片,固定轴的一端与第三链轮的链轮轴同轴固定为一体,螺旋片环绕于固定轴半周且与固定轴焊接为一体;

所述螺旋片远离第三链轮的一端连接有一个平面段,所述平面段与螺旋片及固定轴焊接为一体结构。

## 一种混凝土沥青地面挖沟机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及机械设备技术领域,具体涉及一种混凝土沥青地面挖沟机。

### 背景技术

[0002] 目前,在道路建设和市政工程建设中往往需要挖排水沟,在铺设管道和线缆过程中也需要挖沟,施工过程多数采用人工进行挖掘,也可以采用小型挖沟机进行挖沟。人工进行挖掘硬质地面前,需要对硬质地面上进行破碎,清除地面上的混凝土或沥青后,才能挖掘土层,人工破碎硬质地劳动强度大,费时费力,成本高,效率低。现有的链式挖沟机,尤其是小型挖沟机,由于链条结构决定了无法对较硬的地面,如混凝土和沥青地面进行挖沟,链式挖沟机的局限性,在多种场所不能使用。在某些场所改造时,要求对局部地面挖沟,不破坏周边地面时,现有的链式挖沟机无法满足上述施工要求。因此,亟待开发适用于硬质地的挖沟机。

### 发明内容

[0003] 针对上述现有技术的不足,本发明目的在于提出一种混凝土沥青地面挖沟机,解决现有的链式挖沟机无法对硬质地进行挖沟以及局部挖沟,人工破碎硬质地存在劳动强度大,费时费力,施工成本高,工作效率低的问题。

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案是:

[0005] 一种混凝土沥青地面挖沟机,包括车架、动力装置、行走机构、切割破碎装置、挖沟分土装置和液压系统,动力装置设在车架的前上方,行走机构有两个,对称布置在车架的左右两侧,动力装置通过换向箱与行走机构相连,所述挖沟分土装置设置在车体的后侧。

[0006] 切割破碎装置通过前支撑架设在车架的前端,包括传动轴、破碎组件、切割片,所述传动轴横向设置在前支撑架的上部,其通过第一传动带与换向箱的一个输出端相连。

[0007] 切割片位于前支撑架的前侧,且设置在切割片驱动轴上,切割片驱动轴通过摇架与前支撑架可调节相连,所述切割片驱动轴通过第二传动带与传动轴相连。

[0008] 破碎组件包括套筒、冲击杆及偏心轮,冲击杆通过套筒竖向活动设置在传动轴的下方,下端配置有冲击头,偏心轮设置在传动轴上,驱动冲击杆运动。

[0009] 进一步地,车架是由方钢管和工字钢制成的结构架,动力装置包括柴油机,所述柴油机的动力输出端与换向箱的输入端相连。

[0010] 所述柴油机的后侧设有驾驶座椅,驾驶座椅的底部固定安装在车架上。

[0011] 所述车架的前端设有储水箱,前支撑架上设有喷头,所述喷头通过水管与储水箱相连相通。

[0012] 进一步地,行走机构包括履带梁、履带及履带轮组,所述履带梁与车体的对应侧固定相连,所述履带套设在履带轮组的外部。

[0013] 履带轮组包括主动履带轮、上支撑履带轮及多个下支撑履带轮,所述主动履带轮设在履带梁后上方,上支撑履带轮设在履带梁前上方,多个下支撑履带轮依次间隔设置在

履带梁的下部。

[0014] 进一步地,摇架位于前支撑架的前侧,其后端与前支撑架铰接。

[0015] 摆架的下方设有第一油缸,第一油缸一端与前支撑架铰接,另一端与摇架的中部相连,所述液压系统为第一油缸供油和回油。

[0016] 摆架的前端设置有轴套,所述切割片驱动轴设置在轴套内,其两端伸出轴套外部,所述切割片有两组,两组切割片对称布置在轴套的左右两侧。

[0017] 每组切割片包括至少一个切割片,所有切割片均竖向布置,切割片的中心与切割片驱动轴固定相连。

[0018] 进一步地,破碎组件有多个,各套筒横向依次间隔固定在前支撑架上,套筒的内部为竖向的阶梯孔,冲击杆设置在套筒的内部。

[0019] 冲击杆的上端伸至套筒的外部且固定有限位部,所述套筒内部设有复位弹簧,复位弹簧套在冲击杆的外部,其一端卡在阶梯孔的孔肩处,另一端卡在限位部的底部,所述限位部的上表面与偏心轮的底部接触。

[0020] 进一步地,挖沟分土装置包括后支撑架、挖土机构和分土机构,后支撑架的前端通过轴套与车架的后端转动相连,车架的后方两侧对称设置有两个第二油缸。

[0021] 第二油缸的一端与车架铰接,其另一端与后支撑架的中部的铰接,两个第二油缸的活塞杆同步伸缩,所述液压系统为第二油缸供油和回油。

[0022] 挖土机构设置在后支撑架上,所述分土机构有两个,对称设置在后支撑架前部的左右两侧。

[0023] 进一步地,挖土机构包括链条、第一链轮、第二链轮和第三链轮,所述第一链轮和第二链轮分别设置在后支撑架的前后两端,第三链轮设在第一链轮的后下方,链条套设在第一链轮、第二链轮和第三链轮的外部。

[0024] 第一链轮的链轮轴位于所述轴套内,第一链轮的一端通过第三传动带与换向箱的另一个输出端相连,第一链轮为主动链轮,第一链轮通过链条驱动第二链轮和第三链轮转动。

[0025] 进一步地,所述链条是由多个链板首尾依次转动相连构成的闭合环状结构,各链板的内侧具有与链轮相配合的齿槽。

[0026] 链条的外侧设有多组合金异形刀片和多组锰钢异形刀片,合金异形刀片组和锰钢异形刀片组沿链条的长度方向依次交替固定在链条上。

[0027] 每组合金异形刀片包括相对布置的两个合金异形刀片,每组锰钢异形刀片包括相对布置的两个锰钢异形刀片,所述锰钢异形刀片和合金异形刀片位于其运动方向的一侧均固定有硬质合金块。

[0028] 同组的两个合金异形刀片在其运动方向一侧呈八字形的张开状,同组的两个锰钢异形刀片均为中间外凸的直角梯形结构,直角梯形的宽边位于其运动方向一侧,所述锰钢异形刀片的斜边向内弯折形成折边。

[0029] 进一步地,两个分土机构对称安装在第三链轮的左右两侧,所述分土机构包括固定轴及螺旋片,固定轴的一端与第三链轮的链轮轴同轴固定为一体,螺旋片环绕于固定轴半周且与固定轴焊接为一体。

[0030] 所述螺旋片远离第三链轮的一端连接有一个平面段,所述平面段与螺旋片及固定

轴焊接为一体结构。

[0031] 进一步地,切割片是由硬质合金制成的圆形薄片,其边缘处均匀开设有若干个应力槽,应力槽沿切割片的法线方向延伸。

[0032] 通过采用上述技术方案,本发明的有益技术效果是:本发明结构设计合理,制造成本低,维修和保养方便,切割破碎装置对混凝土或沥青地面先进行切割和破碎,挖沟分土装置与切割破碎装置配合实现快速挖掘,能够替代人工挖沟,省时省力,挖掘速度快,挖沟深度可调节,实现深挖,工作效率高。

## 附图说明

[0033] 图1是本发明一种混凝土沥青地面挖沟机的结构原理示意图。

[0034] 图2是图1中某一部分的结构示意图,示出的是前支撑架及破碎组件。

[0035] 图3是图2中示出的破碎组件的剖视图。

[0036] 图4是图1中另一部分的结构示意图,示出的是切割破碎装置。

[0037] 图5是本发明的锰钢异形刀片的结构示意图。

[0038] 图6是本发明的合金异形刀片的结构示意图。

## 具体实施方式

[0039] 下面结合附图对本发明进行详细说明:

[0040] 结合图1至图6,一种混凝土沥青地面挖沟机,包括车架1、动力装置2、行走机构3、切割破碎装置4、挖沟分土装置和液压系统,车架1是由方钢管和工字钢制成的结构架,动力装置2设在车架1的前上方,动力装置2包括柴油机21,柴油机21固定安装在车架1的顶部,所述柴油机21的动力输出端与换向箱22的输入端相连,所述换向箱22采用现有技术已有的十字换向箱。所述柴油机21的后侧设置有驾驶室,驾驶室的内部设有驾驶座椅11,驾驶座椅11的底部固定安装在车架1上。所述车架1的前端设有储水箱,前支撑架上设有喷头,所述喷头通过水管与储水箱相连相通。

[0041] 行走机构3有两个,对称布置在车架1的左右两侧,动力装置2通过换向箱22及传动结构分别与两个行走机构3相连。行走机构3包括履带梁31、履带32及履带轮组,所述履带梁31与车体的对应侧固定相连,所述履带32套设在履带轮组的外部。履带轮组包括主动履带轮33、上支撑履带轮34及多个下支撑履带轮35,所述主动履带轮33设在履带梁31后上方,主动履带轮33通过现有技术的传动机构和换向箱22与动力装置2相连,上支撑履带轮34设在履带梁31前上方,多个下支撑履带轮35依次间隔设置在履带梁31的下部,多个下支撑履带轮35对挖沟机起支撑行走的作用。工作状态下,主动履带轮33通过履带32驱动挖沟机前进或者后退。

[0042] 切割破碎装置4通过前支撑架40设在车架1的前端,包括传动轴41、破碎组件42、切割片43,所述传动轴41通过轴承横向设置在前支撑架40的上部,传动轴41的一端配置有第一带轮411和第二带轮,第一带轮411通过第一传动带47与换向箱22的一个输出端相连,换向箱22通过第一传动带47驱动传动轴41转动。切割片43是由硬质合金制成的圆形薄片,其边缘处均匀开设有若干个应力槽,应力槽沿切割片的法线方向延伸。切割片43位于前支撑架40的前侧,且设置在切割片驱动轴44上,切割片驱动轴44通过摇架49与前支撑架40可调

节相连,所述切割片驱动轴44的一端设有第三带轮441,第三带轮441通过第二传动带48与传动轴41上的第二带轮相连,所述传动轴41通过第二传动带48驱动所述切割片驱动轴44转动,切割片驱动轴44带动切割片43高速转动,对混凝土或者沥青地面进行切割。所述喷头对切割片43喷水降温,防止其温度过高,还能够起到润滑的作用。

[0043] 摆架49位于前支撑架40的前侧,撆架49的后端与前支撑架40转动相连。撆架49的下方设有第一油缸8,第一油缸8的一端与前支撑架40铰接,第一油缸8的另一端与撆架49的中部相连,所述液压系统为第一油缸8供油和回油,第一油缸8驱动撆架49绕其后端与前支撑架40的连接处转动。撆架49的前端设置有轴套491,所述切割片驱动轴44通过轴承设置在轴套491内,切割片驱动轴44可相对于轴套491转动,所述切割片驱动轴44的两端均伸出轴套491外部。所述切割片43有两组,两组切割片43对称布置在轴套的左右两侧。每组切割片43包括一个切割片43,所有切割片43均竖向布置,切割片43的中心与切割片驱动轴44固定相连。根据混凝土或沥青地面的实际情况,通过合理布置切割片43的数量及宽度,切割片43对混凝土或沥青地面切割深度可通过第一油缸8进行调节,切割片43可切透混凝土或沥青地面,将混凝土或沥青地面切割成若干个独立的长条状。

[0044] 破碎组件42有多个,多个破碎组件42横向等间隔依次布置在前支撑架40上。破碎组件42包括套筒421、冲击杆422及偏心轮423,冲击杆422通过套筒421竖向活动设置在传动轴41的下方,下端配置有冲击头424,偏心轮423设置在传动轴41上,驱动冲击杆422运动。

[0045] 具体地,各套筒421固定焊接在前支撑架40上,套筒421的内部为竖向的阶梯孔,冲击杆422设置在套筒421的内部,冲击杆422与套筒421的内壁竖向滑动配合。在冲击杆422的上端伸至套筒421的外部且固定有限位部425,所述套筒421内部设有复位弹簧426,复位弹簧426套在冲击杆422的外部,其一端卡在阶梯孔的孔肩处,另一端卡在限位部425的底部,所述限位部425的上表面与偏心轮423的底部接触。各偏心轮423通过花键安装在传动轴41上,传动轴41带动各偏心轮423转动,偏心轮423与限位部425接触并驱动冲击杆422向下运动,偏心轮423转动时,复位弹簧426驱动冲击杆422向上运动,如此反复,冲击杆422带动冲击头424对切割后的混凝土或者沥青地面进行冲击破碎,冲击头424在前进过程中,将长条状的混凝土或者沥青地面破碎成较小的碎块,对后续土层的挖掘提供了条件。

[0046] 所述挖沟分土装置安装在车体的后侧,挖沟分土装置包括后支撑架51、挖土机构6和分土机构7,后支撑架51的前端通过轴套与车架1的后端的轴承座转动相连,车架1的后方两侧对称设置有两个第二油缸52。第二油缸52的一端与车架1铰接,其另一端与后支撑架51的中部的铰接,两个第二油缸52的活塞杆同步伸缩,所述液压系统为第二油缸52供油和回油。两个第二油缸52同步伸缩驱动后支撑架51绕其与车架1的后端轴承座的连接处转动,实现后支撑架51的高度调节,第二油缸52通过调节支撑架51后端的高度而控制挖沟的深度,在挖沟过程中实现深挖。

[0047] 挖土机构6设置在后支撑架51上,挖土机构6包括链条61、第一链轮62、第二链轮63和第三链轮64,所述第一链轮62和第二链轮63分别设置在后支撑架51的前后两端,第三链轮64设在第一链轮62的后下方,链条61套设在第一链轮62、第二链轮63和第三链轮64的外部。所述链条的正上方设有护板9,护板9的前端与后支撑架51,所述护板9的后端伸至第二链轮63的上方,且安装有挡泥板91。第一链轮62的链轮轴位于所述轴套内,第一链轮62的一端通过第三传动带与换向箱22的另一个输出端相连,第一链轮62为主动链轮,第一链轮62

通过链条61驱动第二链轮63和第三链轮64转动。

[0048] 所述链条61是由多个链板首尾依次转动相连构成的闭合环状结构,各链板的内侧具有与链轮相配合的齿槽。链条61的外侧设有多组合金异形刀片和多组锰钢异形刀片,合金异形刀片组和锰钢异形刀片组沿链条61的长度方向依次交替固定在链条61上。每组合金异形刀片包括相对布置的两个合金异形刀片,每组锰钢异形刀片包括相对布置的两个锰钢异形刀片,所述锰钢异形刀片和合金异形刀片位于其运动方向的一侧均固定有硬质合金块,硬质合金块具有较高的破土碎石能力。挖沟机链条上的刀片采用合金异形刀片与锰钢异形刀片交替排列的布置方式,出土顺畅,挖出的沟侧壁更加平整,同时消耗动力小,起到节能效果,并有效降低成本。硬质合金块提高了刀片的刚性切割能力,锰钢异形刀片刃口处采用堆焊硬质合金的方式,发挥刀片基体锰钢的弹性,增加刃口处的刚性,加强挖土能力和耐磨性。

[0049] 同组的两个合金异形刀片在其运动方向一侧呈八字形的张开状,将挖出的土及碎石抱住向前输送至地面,同组的两个锰钢异形刀片均为中间外凸的直角梯形结构,直角梯形的宽边位于其运动方向一侧,所述锰钢异形刀片的斜边向内弯折形成折边。挖沟宽度通过合金刀片折弯角度和链条宽度决定。锰钢异形刀片的厚度较薄,砂块不会卡住,同时斜边的角度增大,既不卡刀片,挖土时前端更加锋利,效果更好。两个合金异形刀片对沟的侧壁具有较好的破土能力,同时对土及碎石也具备较好的向前输送的能力,两个锰钢异形刀片对沟的底部具有较好的破土能力,同时对土及碎石也具备较好的向前输送的能力。

[0050] 所述分土机构7有两个,对称安装在后支撑架51前部的左右两侧。具体地,两个分土机构7对称安装在第三链轮64的左右两侧,所述分土机构7包括固定轴71及螺旋片72,固定轴71的一端与第三链轮64的链轮轴同轴固定为一体,螺旋片72环绕于固定轴71半周且与固定轴71焊接为一体。所述螺旋片72远离第三链轮64的一端连接有一个平面段73,所述平面段73与螺旋片72及固定轴71焊接为一体结构。根据砂块大的特点,采用大螺距螺旋,砂块随螺旋旋转不超过半圈,沿平面段横向推出,较好输送砂块。

[0051] 工作状态下,链条61驱动合金异形刀片和锰钢异形刀片挖土并向前、向上输送土和碎石,送至分土机构7位置后,螺旋片72将土和碎石在地面上方向两侧输送,避免土和碎石在链条61下方堆积。

[0052] 本发明中未述及的部分采用或借鉴已有技术即可实现。

[0053] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0054] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0055] 当然,上述说明并非是对本发明的限制,本发明也并不仅限于上述举例,本技术领域的技术人员在本发明的实质范围内所做出的变化、改型、添加或替换,也应属于本发明的保护范围。

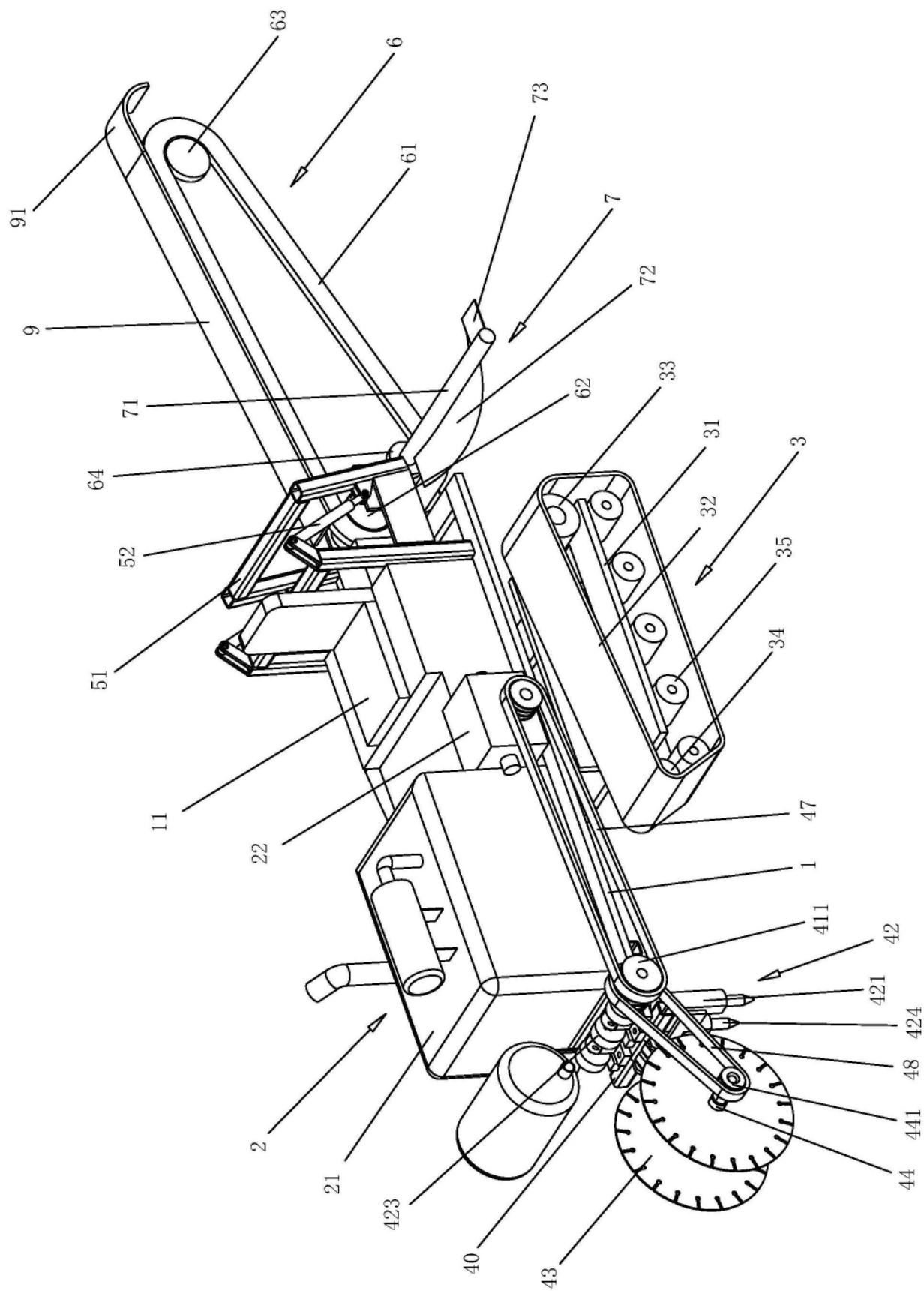


图1

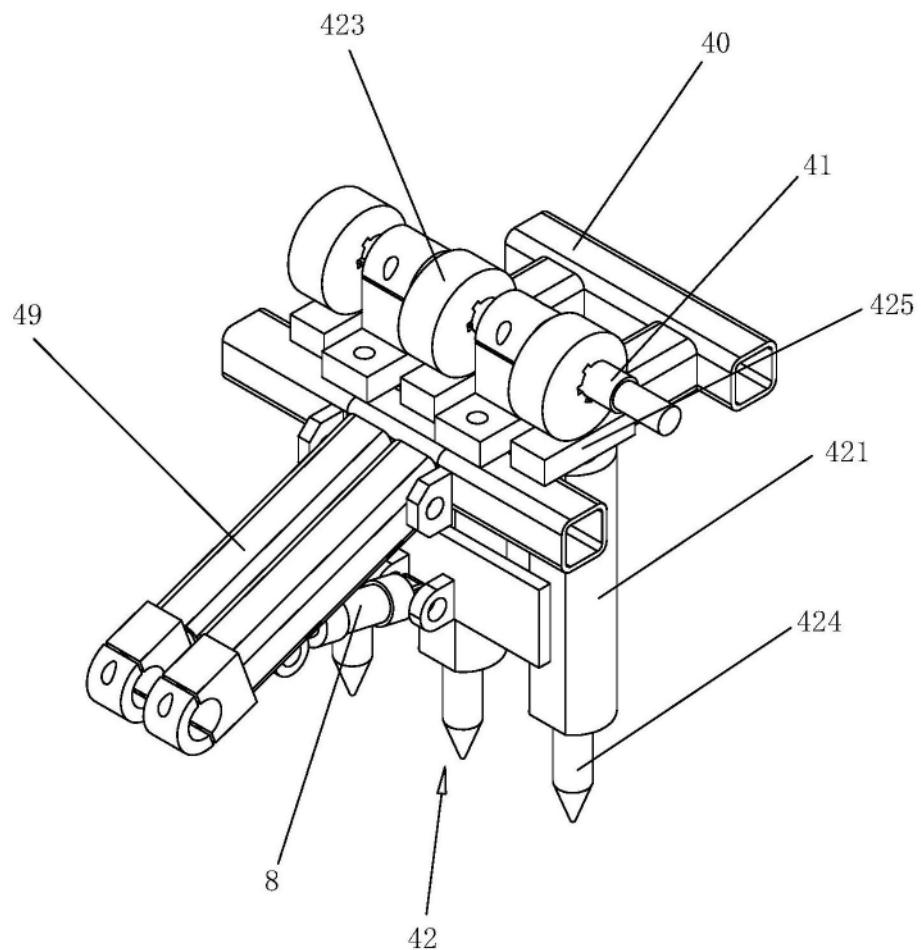


图2

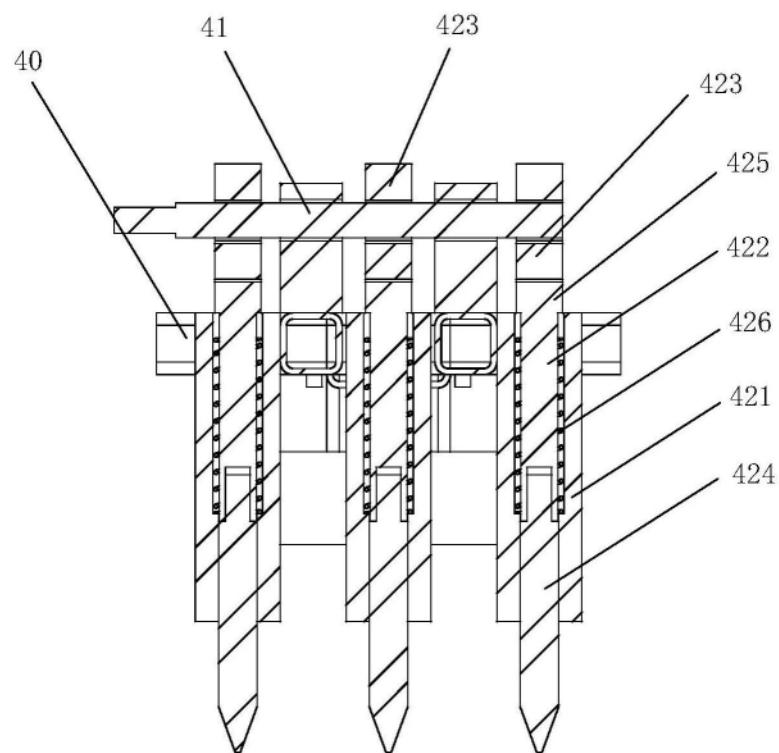


图3

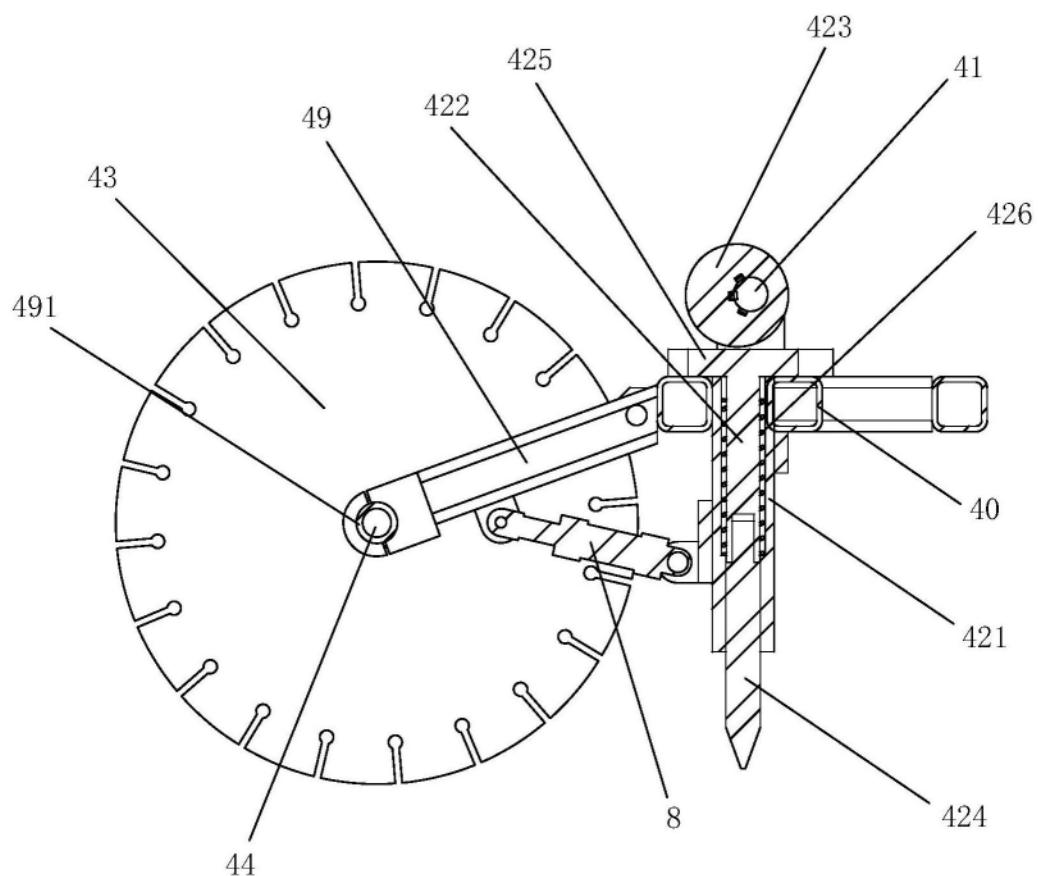


图4

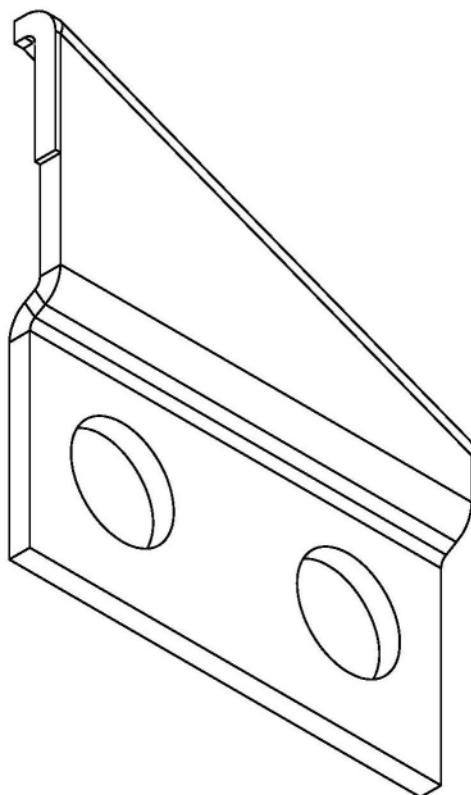


图5

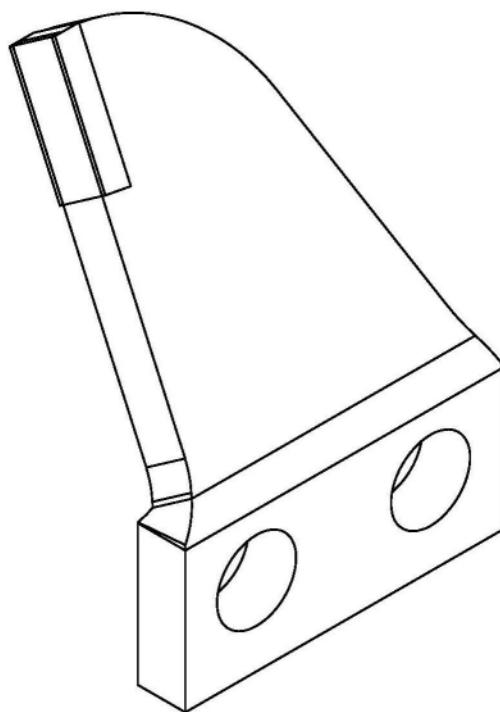


图6