



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115614071 A

(43) 申请公布日 2023. 01. 17

(21) 申请号 202211286994.9

(22) 申请日 2022.10.20

(71) 申请人 安徽理工大学

地址 232001 安徽省淮南市山南新区泰丰大街168号

(72) 发明人 何涛 方思源 龚宝春 邓海顺

董欣强 杜明港 刘龙 郑浩

(74) 专利代理机构 北京同辉知识产权代理事务

所(普通合伙) 11357

专利代理师 王艳秋

(51) Int. Cl.

E21D 15/60 (2006.01)

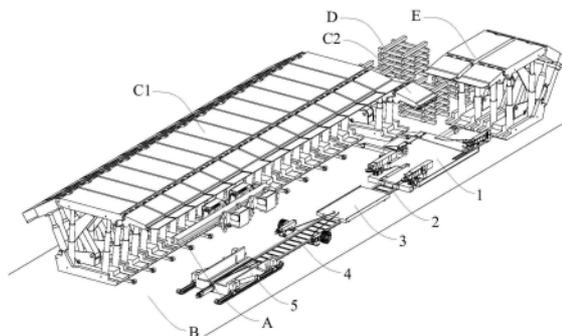
权利要求书4页 说明书10页 附图9页

(54) 发明名称

一种矿用液压支架回撤转运一体化系统

(57) 摘要

本发明公开一种矿用液压支架回撤转运一体化系统,属于矿山机械领域;系统包括回撤单元、钢轨、转运单元、牵引单元和推移单元;回撤单元铰接安装在掩护支架上,掩护支架设置在回撤巷道靠近木垛一侧;钢轨一端铰接安装在回撤单元上,另一端铰接安装在推移单元上;转运单元可滑动的安装在钢轨上方;牵引单元固定安装在钢轨两侧;推移单元安装在单轨吊下方;待撤支架先进入回撤单元,在回撤单元中完成转向,进入到转运单元中,并在牵引单元的牵引下沿着钢轨转运至推移单元,最后由单轨吊吊装;各作业单元集成化,有效降低了支架回撤作业所需巷道空间,提高了作业安全性,有效降低了生产成本,提高了作业效率。



1. 一种矿用液压支架回撤转运一体化系统,包括回撤单元(1),其特征在于,还包括钢轨(2)、转运单元(3)、牵引单元(4)和推移单元(5);系统周边还设置有单轨吊、回撤巷道、待撤支架、回撤支架、木垛以及掩护支架;

所述回撤单元(1)铰接安装在掩护支架上,掩护支架设置在回撤巷道靠近木垛一侧;钢轨(2)一端铰接安装在回撤单元(1)上,另一端铰接安装在推移单元(5)上;转运单元(3)可滑动的安装在钢轨(2)上方;牵引单元(4)固定安装在钢轨(2)两侧;推移单元(5)安装在单轨吊下方;待撤支架先进入回撤单元(2),在回撤单元(2)中完成转向,进入到转运单元(3)中,并在牵引单元(4)的牵引下沿着钢轨(2)转运至推移单元(5),最后由单轨吊吊装。

2. 根据权利要求1的一种矿用液压支架回撤转运一体化系统,其特征在于,所述推移单元(5)包括驱动装置(51)、U形板车(52)、升板缸(53)、升降板(54)、外方槽(55)、内方槽(56)、拖拽缸(57)、轮盘III(58)、轮盘IV(59)和钢丝绳IV(50);两块升降板(54)一端铰接在U形板车上,另一端通过连接柱相互固定,并且连接柱可滑动的穿过U形板车两侧的弧形槽,升板缸(53)一端对称铰接在U形板车(52)两侧,另一端对称铰接在升降板(54)连接柱上;外方槽(55)固接在U形板车(52)上,内方槽(56)滑动连接在外方槽(55)内,拖拽缸(57)用于驱动内方槽(56)滑动;轮盘III(58)可转动的安装在外方槽(55)上,轮盘IV(59)可转动的安装在内方槽(56)上,钢丝绳IV(50)一端固接在内方槽(56)上,且依次绕过轮盘III(58)和轮盘IV(59);

所述驱动装置(51)对称安装在U形板车(52)两侧,驱动装置(51)包括驱动缸(510)、轨道I(511)、轨道II(512)、轨道III(513)、连接座I(514)、横移缸(515)、支腿缸(516)、轮座(518)、连接座II(519)和缸座(5110);连接座I(514)和连接座II(519)滑动连接在U形板车(52)上,轨道I(511)、轨道II(512)和轨道III(513)依次铰接在一起,缸座(5110)固接在轨道II(512)上,驱动缸(510)两端分别铰接在连接座II(519)和缸座(5110)上,横移缸(515)两端分别铰接在连接座I(514)和U形板车(52)上,支腿缸(516)一端铰接在连接座I(514)内且另一端固接在轮座(518)上,轮座(518)可滑动的安装在轨道I(511)和轨道III(513)上。

3. 根据权利要求2的一种矿用液压支架回撤转运一体化系统,其特征在于,所述转运单元(3)包括转运平台(31)、升降缸I(32)、轮子(33)和滑槽(34);转运平台(31)通过滑槽(34)可滑动的安装在钢轨(2)上,升降缸I(32)均布铰接在转运平台(31)下方四角,轮子(33)对称可转动的安装在两个滑槽(34)内;通过升降缸I(32)能够实现转运单元(3)整体抬升,并带动钢轨(2)脱离地面。

4. 根据权利要求3的一种矿用液压支架回撤转运一体化系统,其特征在于,所述牵引单元(4)包括升降滚轮结构(41)和牵引平台(42),牵引平台(42)对称固定安装在钢轨(2)两侧,升降滚轮结构(41)对称固定安装在牵引平台(4)两侧;

所述升降滚轮结构(41)包括滚轮(411)和升降缸II(413),升降缸II(413)能够带动滚轮(411)升降,并能够支撑起钢轨(2);所述牵引平台(42)包括牵引缸(422)和钢丝绳III(426),牵引缸(422)能够带动钢丝绳III(426)牵引转运平台(3)。

5. 根据权利要求4的一种矿用液压支架回撤转运一体化系统,其特征在于,所述回撤单元(1)包括:L形平台(11)、推轨装置(12)、两个转向装置(13)、侧撑装置(14)、垫板(16)、后接装置(17)、抽架装置(18)和导向轮(19);垫板(16)与L形平台(11)铰接,回撤支架在抽架装置(18)的牵引下,从垫板(16)进入到L形平台(11)上,并在转向装置(13)的牵引作用和导

向轮(19)的导向作用下,来完成转向。

6.根据权利要求5的一种矿用液压支架回撤转运一体化系统,其特征在于,所述推轨装置(12)包括铰接在L形平台(11)上的外方箱(121),外方箱(121)内滑动连接有内方箱(123),内方箱(123)的端部与钢轨(2)铰接,外方箱(121)内设置有推轨缸(122),用于推动内方箱(123)滑动;

两个所述转向装置(13)对称固定安装在L形平台(11)出口两侧,转向装置(13)包括转向缸(132)和钢丝绳I(135),转向缸(132)为钢丝绳I(135)提供牵引力;

所述侧撑装置(14)包括外方管(141)、侧撑缸(142)和内方管(143);外方管(141)铰接在L形平台(11)上,内方管(143)滑动连接在外方管(141)内,侧撑缸(142)带动内方管(143)滑动,内方管(143)的一端铰接在待撤支架上;

所述后接装置(17)包括铰接头(171)和后接缸(172),铰接头(171)两端分别铰接在掩护支架和后接缸(172)上,后接缸(172)另一端固接在L形平台(11)下方凹槽内;

所述抽架装置(18)包括下方箱(181)、上方箱(182)、滑轮III(183)、伸缩缸(184)、内撑箱(185)、滑轮IV(186)、拉架缸(187)、滑轮V(188)、滑块(189)、滑轨(1810)、支撑座(1811)、滑轮VI(1812)、钢丝绳II(1813)和铁链(1814);下方箱(181)固接在L形平台(11)上,上方箱(182)固接在下方箱(181)上方,滑轮III(183)可转动的安装在上方箱(182)上,内撑箱(185)滑动连接在上方箱(182)内,伸缩缸(184)两端分别铰接在上方箱(182)和内撑箱(185)内,滑轮IV(186)可转动的安装在内撑箱(185)上,拉架缸(187)一端铰接在下方箱(181)内,另一端固定在滑块(189)上,滑轮V(188)可转动的安装在滑块(189)上,滑块(189)滑动连接在滑轨(1810)上,滑轨(1810)和支撑座(1811)固接在L形平台(11)上,滑轮VI(1812)可转动的安装在支撑座(1811)上,钢丝绳II(1813)一端固接在内撑箱(185)上且依次绕过滑轮III(183)、滑轮IV(186)和滑轮VI(1812),铁链(1814)一端固接在下方箱(181)上且绕过滑轮V(188)。

7.根据权利要求6的一种矿用液压支架回撤转运一体化系统,其特征在于,所述转向装置(13)还包括支底缸(137),支底缸(137)的一端铰接有滚轮座(138),滚轮座(138)上设置有能转动的滚轮(139)。

8.一种液压支架回撤转运方法,使用权利要求7所述的系统,其特征在于,包括以下步骤:

S1:整机到达综采面后将各单元安装在一起;控制驱动缸(510)、推轨缸(122)、横移缸(515)和支底缸(137)处于回缩状态;控制后接缸(172)处于回缩状态;控制侧撑缸(172)伸出,直到内方管(143)到达与待撤支架连接处结束,将内方管(143)与待撤支架固接;控制支腿缸(516)处于回缩状态,确保U形板车(52)与轨道I(511)、轨道II(512)和轨道III(513)同时接地;控制升板缸(53)处于伸出状态,确保升降板(54)处于水平状态;整机初始状态调整结束;

S2:整机抽架过程启动,回撤支架到达L形平台(11)指定位置后结束;

S3:整机转向过程启动,回撤支架完成转向结束后;

S4:整机转运过程启动,回撤支架到达U形板车(52)内指定位置后结束;

S5:整机自移过程启动,直到整机到达下个作业点结束;

S6:重复S1-S5,整机实现综采面液压支架快速回撤转运。

9. 根据权利要求8的一种液压支架回撤转运方法,其特征在于,所述S4在非末段待撤支架回撤时,包括以下步骤:

S41:控制升降缸I (32) 和升降缸II (413) 处于回缩状态,将转运单元 (3) 与回撤单元 (1) 固接,控制转向缸 (132)、牵引缸 (422) 和拖拽缸 (57) 处于回缩状态,将钢丝绳I (135) 与回撤支架后端固接,初始状态调整结束;

S42:控制转向缸 (132) 伸出,直到回撤支架到达转运平台 (31) 指定位置后结束;将钢丝绳I (135) 与回撤支架解除连接;将转运单元 (3) 与回撤单元 (1) 解除连接;

S43:将回撤支架用钢丝绳固定在转运平台 (31) 上,钢丝绳III (426) 与转运平台 (1) 前端固接;控制牵引缸 (422) 伸出,直到牵引缸 (422) 到达最大行程处结束;将钢丝绳III (426) 与转运平台 (31) 解除连接;

S44:控制牵引缸 (422) 回缩,将钢丝绳III (426) 与转运平台 (31) 后端固接;控制牵引缸 (422) 伸出,直到转运平台 (31) 到达U形板车 (52) 口结束;将钢丝绳III (426) 与转运平台 (31) 解除连接,钢丝绳IV (50) 与转运平台 (31) 固接;控制拖拽缸 (57) 伸出,直到回撤支架到达U形板车 (52) 内待吊运处结束;将钢丝绳IV (50) 与转运平台 (31) 解除连接,解除固定回撤支架的钢丝绳,通过单轨吊将回撤支架吊运出回撤巷道。

10. 根据权利要求8的一种液压支架回撤转运方法,其特征在于,所述S4在末段待撤支架回撤时,包括以下步骤:

S45:拆除钢轨 (2)、转运单元 (3) 和牵引单元 (4);

S46:控制支腿缸 (516) 回缩,直到轨道I (511)、轨道II (512) 和轨道III (513) 脱离地面时结束;控制驱动缸 (510) 伸出,直到轨道I (511)、轨道II (512) 和轨道III (513) 向后移动一定距离后结束;控制支腿缸 (516) 伸出,直到轨道I (511)、轨道II (512) 和轨道III (513) 落回地面并且U形板车 (52) 脱离地面时结束;控制驱动缸 (510) 回缩,直到U形板车 (52) 向后移动一定距离后结束;控制支腿缸 (516) 回缩,直到U形板车 (52) 落回地面时结束;

S47:重复S46,直到推移单元 (5) 到达回撤单元 (1) 对接区域结束;

S48:控制支腿缸 (516) 回缩,直到轨道I (511)、轨道II (512) 和轨道III (513) 脱离地面时结束;控制一侧横移缸 (515) 伸出,直到该侧轨道I (511)、轨道II (512) 和轨道III (513) 伸出一定距离后结束;控制支腿缸 (516) 伸出,直到直到轨道I (511)、轨道II (512) 和轨道III (513) 落回地面并且U形板车 (52) 脱离地面时结束;控制伸出侧横移缸 (515) 回缩,另一侧横移缸 (515) 伸出,直到U形板车 (52) 到达行程内距离回撤单元 (1) 对接点最近的位置时结束;控制支腿缸 (516) 回缩,直到U形板车 (52) 落回地面并且轨道I (511)、轨道II (512) 和轨道III (513) 脱离地面时结束;控制所有横移缸 (515) 回缩至初始状态;控制支腿缸 (516) 伸出,直到轨道I (511)、轨道II (512) 和轨道III (513) 落回地面时结束;

S49:重复S48,直到推移单元 (5) 准确到达回撤单元 (1) 对接点时结束;将推移单元 (5) 直接与回撤单元 (1) 固接;控制转向缸 (132) 和拖拽缸 (57) 处于回缩状态,将钢丝绳I (135) 与回撤支架后端固接;

S410:控制升板缸 (53) 回缩,直到升降板 (54) 旋转至L形平台 (11) 的高度后结束;控制转向缸 (132) 伸出,直到回撤支架沿升降板 (54) 到达U形板车 (52) 指定位置后结束;将钢丝绳I (135) 与回撤支架解除连接;将推移单元 (5) 与回撤单元 (1) 解除连接;控制升板缸 (53) 伸出,直到升降板 (54) 降至水平状态结束;

S411:控制支腿缸(516)伸出,直到U形板车(52)脱离地面时结束;控制驱动缸(510)伸出,直到U形板车(52)向前移动一定距离后结束;控制支腿缸(516)回缩,直到U形板车(52)落回地面并且轨道I(511)、轨道II(512)和轨道III(513)脱离地面时结束;控制驱动缸(510)回缩,直到轨道I(511)、轨道II(512)和轨道III(513)向前移动一定距离后结束;控制支腿缸(516)伸出,直到轨道I(511)、轨道II(512)和轨道III(513)落回地面时结束;

S412:重复S411,直到推移单元(5)将回撤支架转运至单轨吊下方,通过单轨吊将回撤支架吊运出回撤巷道。

一种矿用液压支架回撤转运一体化系统

技术领域

[0001] 本发明属于矿山机械领域,具体涉及一种矿用液压支架回撤转运一体化系统。

背景技术

[0002] 当前液压支架回撤方案主要有以下几种:(1) 液压支架车直接搬运;该方案对巷道地面平整度及空间有较高要求,且需开设辅助巷道,施工难度大且成本高。(2) 借助单体支柱配合多台液压绞车实现液压支架回撤及运输;该方案的单体支柱需人力搬运且存在倾倒风险,液压绞车长距离作业存在断绳风险,工人劳动强度大、危险性高;(3) 基于固定轨道的综采面回撤装备;该方案需要频繁铺设、换装和拆除大量轨道,工艺复杂且成本高,难以适应单轨吊运输工况。因此,亟需设计出一种综采液压支架回撤转运一体化系统,以弥补上述方案存在的缺陷。

发明内容

[0003] 针对现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种矿用液压支架回撤转运一体化系统,解决了背景技术中提到的问题。

[0004] 本发明的目的可以通过以下技术方案实现:

[0005] 一种矿用液压支架回撤转运一体化系统,包括回撤单元、钢轨、转运单元、牵引单元和推移单元;在综采矿井中,该系统周边还设置有单轨吊、回撤巷道、待撤支架、回撤支架、木垛以及掩护支架;

[0006] 所述回撤单元铰接安装在掩护支架上,掩护支架设置在回撤巷道靠近木垛一侧;钢轨一端铰接安装在回撤单元上,另一端铰接安装在推移单元上;转运单元可滑动的安装在钢轨上方;牵引单元固定安装在钢轨两侧;推移单元安装在单轨吊下方;待撤支架先进入回撤单元,在回撤单元中完成转向,进入到转运单元中,并在牵引单元的牵引下沿着钢轨转运至推移单元,最后由单轨吊吊装。

[0007] 进一步地,所述推移单元包括驱动装置、U形板车、升板缸、升降板、外方槽、内方槽、拖拽缸、轮盘III、轮盘IV和钢丝绳IV;两块升降板一端铰接在U形板车上,另一端通过连接柱相互固定,并且连接柱可滑动的穿过U形板车两侧的弧形槽,升板缸一端对称铰接在U形板车两侧,另一端对称铰接在升降板连接柱上;外方槽固接在U形板车上,内方槽滑动连接在外方槽内,拖拽缸用于驱动内方槽滑动;轮盘III可转动的安装在外方槽上,轮盘IV可转动的安装在内方槽上,钢丝绳IV一端固接在内方槽上,且依次绕过轮盘III和轮盘IV;

[0008] 所述驱动装置对称安装在U形板车两侧,驱动装置包括驱动缸、轨道I、轨道II、轨道III、连接座I、横移缸、支腿缸、轮座、连接座II和缸座;连接座I和连接座II滑动连接在U形板车上,轨道I、轨道II和轨道III依次铰接在一起,缸座固接在轨道II上,驱动缸两端分别铰接在连接座II和缸座上,横移缸两端分别铰接在连接座I和U形板车上,支腿缸一端铰接在连接座I内且另一端固接在轮座上,轮座可滑动的安装在轨道I和轨道III上。

[0009] 进一步地,所述转运单元包括转运平台、升降缸I、轮子和滑槽;转运平台通过滑槽

可滑动的安装在钢轨上,升降缸I均布铰接在转运平台下方四角,轮子对称可转动的安装在两个滑槽内;通过升降缸I能够实现转运单元整体抬升,并带动钢轨脱离地面。

[0010] 进一步地,所述牵引单元包括升降滚轮结构和牵引平台,牵引平台对称固定安装在钢轨两侧,升降滚轮结构对称固定安装在牵引平台两侧;

[0011] 所述升降滚轮结构包括滚轮和升降缸II,升降缸II能够带动滚轮升降,并能够支撑起钢轨;所述牵引平台牵引缸和钢丝绳III,牵引缸能够带动钢丝绳III牵引转运平台。

[0012] 进一步地,所述回撤单元包括:L形平台、推轨装置、两个转向装置、侧撑装置、垫板、后接装置、抽架装置和导向轮;垫板与L形平台铰接铰接,回撤支架在抽架装置的牵引下,从垫板进入到L形平台上,并在转向装置的牵引作用和导向轮的导向作用下,来完成转向。

[0013] 进一步地,所述推轨装置包括铰接在L形平台上的外方箱、外方箱内滑动连接有内方箱,内方箱的端部与钢轨铰接,外方箱内设置有推轨缸,用于推动内方箱滑动;

[0014] 两个所述转向装置对称固定安装在L形平台出口两侧,转向装置包括转向缸和钢丝绳I,转向缸为钢丝绳I提供牵引力;

[0015] 所述侧撑装置包括外方管、侧撑缸和内方管;外方管铰接在L形平台上,内方管滑动连接在外方管内,侧撑缸带动内方管滑动,内方管的一端铰接在待撤支架上;

[0016] 所述后接装置包括铰接头和后接缸,铰接头两端分别铰接在掩护支架和后接缸上,后接缸另一端固接在L形平台下方凹槽内;

[0017] 所述抽架装置包括下方箱、上方箱、滑轮III、伸缩缸、内撑箱、滑轮IV、拉架缸、滑轮V、滑块、滑轨、支撑座、滑轮VI、钢丝绳II和铁链;下方箱固接在L形平台上,上方箱固接在下方箱上方,滑轮III可转动的安装在上方箱上,内撑箱滑动连接在上方箱内,伸缩缸两端分别铰接在上方箱和内撑箱内,滑轮IV可转动的安装在内撑箱上,拉架缸一端铰接在下方箱内,另一端固定在滑块上,滑轮V可转动的安装在滑块上,滑块滑动连接在滑轨上,滑轨和支撑座固接在L形平台上,滑轮VI可转动的安装在支撑座上,钢丝绳II一端固接在内撑箱上且依次绕过滑轮III、滑轮IV和滑轮VI,铁链一端固接在下方箱上且绕过滑轮V。

[0018] 进一步地,所述转向装置还包括支底缸,支底缸的一端铰接有滚轮座,滚轮座上设置有能转动的滚轮。

[0019] 一种液压支架回撤转运方法,使用上述的系统,包括以下步骤:

[0020] S1:整机到达综采面后将各单元安装在一起;控制驱动缸、推轨缸、横移缸和支底缸处于回缩状态;控制后接缸处于回缩状态;控制侧撑缸伸出,直到内方管到达与待撤支架连接处结束,将内方管与待撤支架固接;控制支腿缸处于回缩状态,确保U形板车与轨道I、轨道II和轨道III同时接地;控制升板缸处于伸出状态,确保升降板处于水平状态;整机初始状态调整结束;

[0021] S2:整机抽架过程启动,回撤支架到达L形平台指定位置后结束;

[0022] S3:整机转向过程启动,回撤支架完成转向后结束;

[0023] S4:整机转运过程启动,回撤支架到达U形板车内指定位置后结束;

[0024] S5:整机自移过程启动,直到整机到达下个作业点结束;

[0025] S6:重复S1-S6,整机实现综采面液压支架快速回撤转运。

[0026] 进一步地,所述S4在非末段待撤支架回撤时,包括以下步骤:

[0027] S41:控制升降缸I和升降缸II处于回缩状态,将转运单元与回撤单元固接,控制转向缸、牵引缸和拖拽缸处于回缩状态,将钢丝绳I与回撤支架后端固接,初始状态调整结束;

[0028] S42:控制转向缸伸出,直到回撤支架到达转运平台指定位置后结束;将钢丝绳I与回撤支架解除连接;将转运单元与回撤单元解除连接;

[0029] S43:将回撤支架用钢丝绳固定在转运平台上,钢丝绳III与转运平台前端固接;控制牵引缸伸出,直到牵引缸到达最大行程处结束;将钢丝绳III与转运平台解除连接;

[0030] S44:控制牵引缸回缩,将钢丝绳III与转运平台后端固接;控制牵引缸伸出,直到转运平台到达U形板车口结束;将钢丝绳III与转运平台解除连接,钢丝绳IV与转运平台固接;控制拖拽缸伸出,直到回撤支架到达U形板车内待吊运处结束;将钢丝绳IV与转运平台解除连接,解除固定回撤支架的钢丝绳,通过单轨吊将回撤支架吊运出回撤巷道。

[0031] 进一步地,所述S4在末段待撤支架回撤时,包括以下步骤:

[0032] S45:拆除钢轨、转运单元和牵引单元;

[0033] S46:控制支腿缸回缩,直到轨道I、轨道II和轨道III脱离地面时结束;控制驱动缸伸出,直到轨道I、轨道II和轨道III向后移动一定距离后结束;控制支腿缸伸出,直到轨道I、轨道II和轨道III落回地面并且U形板车脱离地面时结束;控制驱动缸回缩,直到U形板车向后移动一定距离后结束;控制支腿缸回缩,直到U形板车落回地面时结束;

[0034] S47:重复S46,直到推移单元到达回撤单元对接区域结束;

[0035] S48:控制支腿缸回缩,直到轨道I、轨道II和轨道III脱离地面时结束;控制一侧横移缸伸出,直到该侧轨道I、轨道II和轨道III伸出一定距离后结束;控制支腿缸伸出,直到直到轨道I、轨道II和轨道III落回地面并且U形板车脱离地面时结束;控制伸出侧横移缸回缩,另一侧横移缸伸出,直到U形板车到达行程内距离回撤单元对接点最近的位置时结束;控制支腿缸回缩,直到U形板车落回地面并且轨道I、轨道II和轨道III脱离地面时结束;控制所有横移缸回缩至初始状态;控制支腿缸伸出,直到轨道I、轨道II和轨道III落回地面时结束;

[0036] S49:重复S8,直到推移单元准确到达回撤单元对接点时结束;将推移单元直接与回撤单元固接;控制转向缸和拖拽缸处于回缩状态,将钢丝绳I与回撤支架后端固接;

[0037] S410:控制升板缸回缩,直到升降板旋转至L形平台的高度后结束;控制转向缸伸出,直到回撤支架沿升降板到达U形板车指定位置后结束;将钢丝绳I与回撤支架解除连接;将推移单元与回撤单元解除连接;控制升板缸伸出,直到升降板降至水平状态结束;

[0038] S411:控制支腿缸伸出,直到U形板车脱离地面时结束;控制驱动缸伸出,直到U形板车向前移动一定距离后结束;控制支腿缸回缩,直到U形板车落回地面并且轨道I、轨道II和轨道III脱离地面时结束;控制驱动缸回缩,直到轨道I、轨道II和轨道III向前移动一定距离后结束;控制支腿缸伸出,直到轨道I、轨道II和轨道III落回地面时结束;

[0039] S412:重复S411,直到推移单元将回撤支架转运至单轨吊下方,通过单轨吊将回撤支架吊运出回撤巷道。

[0040] 本发明的有益效果:

[0041] 1.本发明具有各作业单元集成化的特点,有效降低了支架回撤作业所需巷道空间,提高了作业安全性。本发明的各作业单元间直接连接,当待撤支架回撤转运时,无需液压绞车、铲车、支架车等外部辅助设备干预,有效降低了生产成本,提高了作业效率与安全

性;

[0042] 2. 本发明具有“轨道运输”和“U形板车运输”两种液压支架转运功能, 兼顾轨道运输效率高和板车自移占地小的特点。整机在巷道非末段支架回撤转运时, 通过回撤单元、钢轨、转运单元、牵引单元和推移单元构成一体化、不间断“连续轨道运输系统”, 具有一体化连续运输的特征, 各个单元间可快速转运, 运行效率高; 回撤支架接近风巷段, 即整机在巷道末段支架回撤转运时, 通过拆除钢轨、牵引单元和转运单元的方式切换作业形态, 推移单元向回撤单元自移并对接, 形成短距离“U形板车自移运输系统”, 进一步缩小整机长度和体积, 有效解决了末段待撤支架回撤时转运空间受限的技术难题;

[0043] 3. 本发明采用“浮动钢轨+协同驱动”的作业方式, 在整机切换作业点时, 位于推移单元上的支腿缸、牵引单元上的升降缸II和转运单元上的升降缸I伸出, 确保钢轨悬空, 并通过推移单元上的驱动缸和回撤单元上的推轨缸两端驱动, 配合锥形轮和滚轮, 在转运单元导向下实现钢轨自移; 相对于现有技术, 无需频繁铺设、换装和拆除轨道, 极大减轻了工人劳动强度和生产成本, 提高了生产效率;

[0044] 4. 本发明具有无需借助外部设备即可完成整机自移的特点。在整机移动时, 通过多段协同驱动实现整机自移, 推移单元通过驱动装置实现前后运动, 通过横移缸和支腿缸实现左右运动, 牵引单元通过升降缸II驱动升降滚轮结构下降实现钢轨滚动支撑, 转运单元通过升降缸I驱动转运平台上升实现钢轨固定导向与支撑, 钢轨通过升降缸I、II和支腿缸伸出实现悬空, 牵引单元和钢轨通过驱动缸和推轨缸实现运动, 钢轨在转运单元运动时作为其导向与支撑, 转运单元通过牵引缸实现其在钢轨上滑动, 回撤单元可前推轨道后拉掩护支架, 回撤单元通过后接缸和推轨缸配合掩护支架实现运动。相对于现有技术, 无需液压绞车、单体支柱与掩护支架等外部设备提供动力, 有效提高了作业效率和安全性;

[0045] 5. 本发明的推移单元采用U形板车铰接升降板的结构, 在巷道末段支架回撤转运时, 推移单元与回撤单元直接对接, 升降板在升板缸的作用下以U形板车与升降板的铰接点为圆心转至回撤单元的高度, 形成一个斜坡, 便于回撤支架从回撤单元向推移单元的转移, 确保整机作业安全流畅;

[0046] 6. 本发明的推移单元轨道I、轨道II、轨道III采用“两头船型+三段铰接”的柔性铺设方式, 在回撤巷道的底板平整度不高、柔软等恶劣工况下, 推移单元轨道分三段并互相铰接的设计使得轨道具有一定程度得自适应能力, 两头船型设计可消除轨道下沉对推移单元前后移动的影响; 因此, 本发明可适应更多的复杂工况;

[0047] 7. 本发明的推移单元采用“前后自移+左右调偏”的结构, 在巷道末段待撤支架回撤转运时, 推移单元需要直接与回撤单元对接, 推移单元上的驱动缸和支腿缸配合轨道与锥形轮实现前后自移, 到达回撤单元附近后, 横移缸搭配支腿缸可实现推移单元的横向自移调偏, 确保与回撤单元对接精准, 无需人工干预, 有效降低了工人劳动强度, 提高了生产效率。

附图说明

[0048] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案, 下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍, 显而易见地, 对于本领域普通技术人员来讲, 在不付出创造性劳动的前提下, 还可以根据这些附图获得其他的附图。

- [0049] 图1是本发明实施例的整体结构示意图；
- [0050] 图2本发明的回撤单元结构示意图；
- [0051] 图3本发明的回撤单元抽架装置结构示意图；
- [0052] 图4本发明的回撤单元转向装置结构示意图；
- [0053] 图5本发明的转运单元结构示意图；
- [0054] 图6本发明的牵引单元结构示意图；
- [0055] 图7本发明的升降滚轮结构爆炸示意图；
- [0056] 图8本发明的推移单元结构示意图；
- [0057] 图9本发明的驱动装置结构示意图；
- [0058] 图10本发明的推移单元调偏过程示意图；
- [0059] 图11本发明的抽架示意图；
- [0060] 图12本发明的回撤支架转向示意图；
- [0061] 图13本发明的回撤支架转移至转运平台过程示意图；
- [0062] 图14本发明的非末段待撤支架转运示意图；
- [0063] 图15本发明的回撤支架吊运示意图；
- [0064] 图16本发明的钢轨贴地示意图；
- [0065] 图17本发明的钢轨悬空示意图；
- [0066] 图18本发明的末段待撤支架转运示意图；
- [0067] 附图中：1、回撤单元；2、钢轨；3、转运单元；4、牵引单元；5、推移单元；11、L形平台；12、推轨装置；13、转向装置；14、侧撑装置；15、接头；16、垫板；17、后接装置；18、抽架装置；19、导向轮；121、外方箱；122、推轨缸；123、内方箱；130、滑轮II、131、外方套；132、转向缸；133、内方套；134、滑轮I；135、钢丝绳I；136、支座I；137、支底缸；138、滚轮座；139、滚轮；1310、支座II；141、外方管；142、侧撑缸；143、内方管；171、铰接头172、后接缸；181、下方箱；182、上方箱；183、滑轮III；184、伸缩缸；185、内撑箱；186、滑轮IV；187、拉架缸；188、滑轮V；189、滑块；1810、滑轨；1811、支撑座；1812、滑轮VI；1813、钢丝绳II；1814、铁链；31、转运平台；32、升降缸I；33、轮子；34、滑槽；41、升降滚轮结构；42、牵引平台；411、滚轮；412、轴承；413、升降缸II；414、缸套；415、导向块；416、导向槽；421、外方座；422、牵引缸；423、内方座；424、轮盘I；425、轮盘II；426、钢丝绳III；50、钢丝绳IV；51、驱动装置；52、U形板车；53、升板缸；54、升降板；55、外方槽；56、内方槽；57、拖拽缸；58、轮盘III；59、轮盘IV；510、驱动缸；511、轨道I；512、轨道II；513、轨道III；514、连接座I；515、横移缸；516、支腿缸；517、锥形轮；518、轮座；519、连接座II；5110、缸座；A、单轨吊；B、回撤巷道；C1、待撤支架；C2、回撤支架；D、木垛；E、掩护支架。

具体实施方式

[0068] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本发明保护的范围。

[0069] 如图1所示，一种矿用液压支架回撤转运一体化系统包括：回撤单元1、钢轨2、转运

单元3、牵引单元4和推移单元5；在综采矿井中，该系统周边设置有单轨吊A、回撤巷道B、待撤支架C1、回撤支架C2、木垛D以及掩护支架E；

[0070] 回撤单元1铰接安装在掩护支架E上，掩护支架E设置在回撤巷道B靠近木垛D一侧；钢轨2一端铰接安装在回撤单元1上，另一端铰接安装在推移单元5上；转运单元3可滑动的安装在钢轨2上方；牵引单元4固定安装在钢轨2两侧；推移单元5安装在单轨吊A下方；待撤支架C1先进入回撤单元2，在回撤单元2中完成转向，进入到转运单元3中，并在牵引单元4的牵引下沿着钢轨2转运至推移单元5，最后由单轨吊A吊装离开；以此类推，完成对回撤支架C2的转运；

[0071] 该系统中的各单元直接连接且无需外部动力即可完成支架回撤转运与整机自移，有效提高了作业效率。

[0072] 如图2-4所示，回撤单元1包括：L形平台11、推轨装置12、转向装置13、侧撑装置14、接头15、垫板16、后接装置17、抽架装置18和导向轮19；接头15两端分别与L形平台11与垫板16之间通过接头15实现铰接，系统外部的回撤支架C2在抽架装置18的牵引下，从垫板16进入到L形平台11上，并在转向装置13的牵引作用和导向轮19的导向作用下，来完成转向；

[0073] 推轨装置12包括外方箱121、内方箱123和推轨缸122；外方箱121一端铰接在L形平台11上方凹槽内，内方箱123滑动连接在外方箱121内，推轨缸122两端分别与外方箱121和内方箱123铰接，内方箱123的端部与钢轨2铰接，从而能够完成对钢轨2的推送；

[0074] 侧撑装置14包括外方管141、侧撑缸142和内方管143；外方管141铰接在L形平台11上，内方管143滑动连接在外方管141内，侧撑缸142两端分别与外方管141和内方管143铰接，内方管143的一端铰接在待撤支架C1上，从而实现对接回撤单元1的侧边支撑；

[0075] 后接装置17固定安装在L形平台11下方两个凹槽内，后接装置17包括铰接头171和后接缸172，铰接头171两端分别铰接在掩护支架E和后接缸172上，后接缸172另一端固接在L形平台11下方凹槽内；可以通过后接缸172搭配两个掩护支架E的组合，实现回撤单元1与两台掩护支架E的自移。

[0076] 抽架装置18固定安装在L形平台11上一角，抽架装置18包括下方箱181、上方箱182、滑轮III183、伸缩缸184、内撑箱185、滑轮IV186、拉架缸187、滑轮V188、滑块189、滑轨1810、支撑座1811、滑轮VI1812、钢丝绳II1813和铁链1814；下方箱181固接在L形平台11上，上方箱182固接在下方箱181上方，滑轮III183可转动的安装在上方箱182上，内撑箱185滑动连接在上方箱182内，伸缩缸184两端分别铰接在上方箱182和内撑箱185内，滑轮IV186可转动的安装在内撑箱185上，拉架缸187一端铰接在下方箱181内，拉架缸187另一端固接在滑块189上，滑轮V188可转动的安装在滑块189上，滑块189滑动连接在滑轨1810上，滑轨1810和支撑座1811固接在L形平台11上，滑轮VI1812可转动的安装在支撑座1811上，钢丝绳II1813一端固接在内撑箱185上且依次绕过滑轮III183、滑轮IV186和滑轮VI1812，铁链1814一端固接在下方箱181上且绕过滑轮V188；无需人工操纵单体支柱与液压绞车等设备，即可完成回撤支架C2的抽架过程。

[0077] 两个转向装置13对称固定安装在L形平台11出口两侧，转向装置13包括外方套131、转向缸132、内方套133、滑轮I134、钢丝绳I135、滑轮II130、支座I136、支底缸137、滚轮座138、滚轮139和支座II1310；支座I136和支座II1310固接在L形平台11上，外方套131固接在支座I136和支座II1310上，内方套133滑动连接在外方套131内，转向缸132两端分别铰接

在外方套131和内方套133内,滑轮I134可转动的安装在内方套133上,滑轮II130可转动的安装在在外方套131上,钢丝绳I135一端固接在内方套133上且依次绕过滑轮II130和滑轮I134,支底缸137一端铰接在支座I136内且另一端固接在滚轮座138上,滚轮139可转动的安装在滚轮座138内;可通过支底缸137支撑起回撤单元1的方式降低其移动过程中的摩擦力,配合后接缸172实现回撤单元1的自移,从而来便于垫板16对准回撤支架C2。

[0078] 如图5所示,转运单元3包括转运平台31、升降缸I32、轮子33和滑槽34;转运平台31通过滑槽34可滑动的安装在钢轨2上,升降缸I32均布铰接在转运平台31下方四角,轮子33对称可转动的安装在两个滑槽34内;另外,可以通过升降缸I32实现转运单元3整体抬升,进而带动与滑槽34滑动连接的钢轨2脱离地面。

[0079] 如图6-7所示,牵引单元4包括升降滚轮结构41和牵引平台42,牵引平台42对称固定安装在钢轨2两侧,升降滚轮结构41对称固定安装在牵引平台42两侧;

[0080] 升降滚轮结构41包括滚轮411、轴承412、升降缸II413、缸套414、导向块415和导向槽416;缸套414固定安装在牵引平台42远离钢轨2的一侧,升降缸II413铰接在缸套414内,滚轮411通过轴承412可转动的安装在升降缸II413的缸体上,导向块415固接在升降缸II413两侧,且导向块415可滑动的安装在导向槽416内,导向槽416对称开设在缸套414内;滚轮411可通过升降缸II413支撑起钢轨2,同时大直径滚轮411更便于实现钢轨2在回撤巷道B内的移动;

[0081] 牵引平台42包括外方座421、牵引缸422、内方座423、轮盘I424、轮盘II425和钢丝绳III426,外方座421对称固接在钢轨2两侧,内方座423滑动连接在外方座421内,牵引缸422两端分别铰接在外方座421和内方座423内,轮盘I424可转动的安装在内方座423上,轮盘II425可转动的安装在在外方座421上,钢丝绳III426一端固接在内方座423上且依次绕过轮盘II425和轮盘I424;从而能够实现对接转运平台3的牵引。

[0082] 如图8-10所示,推移单元5包括驱动装置51、U形板车52、升板缸53、升降板54、外方槽55、内方槽56、拖拽缸57、轮盘III58、轮盘IV59和钢丝绳IV50;驱动装置51对称安装在U形板车52两侧,两块升降板54一端铰接在U形板车上,两块升降板54另一端通过连接柱固接在一起,并且连接柱可滑动的穿过U形板车两侧的弧形槽,升板缸53一端对称铰接在U形板车52两侧,升板缸53另一端对称铰接在升降板54连接柱上,在升板缸53的带动下,连接柱可沿着弧形槽进行移动;外方槽55固接在U形板车52上,内方槽56滑动连接在外方槽55内,拖拽缸57两端分别铰接在外方槽55和内方槽56内,轮盘III58可转动的安装在外方槽55上,轮盘IV59可转动的安装在内方槽56上,钢丝绳IV50一端固接在内方槽56上且依次绕过轮盘III58和轮盘IV59;钢丝绳IV50能够将回撤支架进行至U形板车52中;

[0083] 驱动装置51包括驱动缸510、轨道I511、轨道II512、轨道III513、连接座I514、横移缸515、支腿缸516、锥形轮517、轮座518、连接座II519和缸座5110;连接座I514和连接座II519滑动连接在U形板车52上,轨道I511、轨道II512和轨道III513依次铰接在一起,缸座5110固接在轨道II512上,驱动缸510两端分别铰接在连接座II519和缸座5110上,横移缸515两端分别铰接在连接座I514和U形板车52上,支腿缸516一端铰接在连接座I514内且另一端固接在轮座518上,轮座518可滑动的安装在轨道I511和轨道III513上,锥形轮517可转动的安装在轮座518上;推移单元5通过U形板车52铰接升降板54的结构,实现末段待撤支架C1从回撤单元1到推移单元5上的高效转移(直接省去钢轨2、转运单元3、牵引单元4,推移单

元5直接步进至回撤单元1处,完成转运);此外该推移单元5的轨道通过“两头船型+三段铰接”的结构,实现对回撤巷道B不平整等复杂工况的自适应。

[0084] 如图1-18所示,液压支架回撤转运一体化系统的工作过程包括以下步骤:

[0085] S1:整机到达综采面后将各单元安装在一起;控制最靠近木垛D的待撤支架C1收缩进入回撤支架C2状态;控制驱动缸510、推轨缸122、横移缸515和支底缸137处于回缩状态;控制后接缸172处于回缩状态,将两个铰接头171分别与一个掩护支架E铰接;控制侧撑缸142伸出,直到内方管143到达与待撤支架C1连接处结束,将内方管143与待撤支架C1固接;控制支腿缸516处于回缩状态,确保U形板车52与轨道I511、轨道II512和轨道III513同时接地;控制升板缸53处于伸出状态,确保升降板54处于水平状态;整机初始状态调整结束;

[0086] S2:整机抽架过程启动,回撤支架C2到达L形平台11指定位置后结束;

[0087] S3:整机转向过程启动,回撤支架C2完成转向后结束;

[0088] S4:整机转运过程启动,回撤支架C2到达U形板车52内指定位置后结束;

[0089] S5:整机自移过程启动,直到整机到达下个作业点结束;

[0090] S6:重复S1-S5,整机实现综采面液压支架快速回撤转运。

[0091] 其抽架过程S2包括以下步骤:

[0092] S21:控制拉架缸187处于回缩状态,将铁链1814与回撤支架C2前端固接,初始状态调整结束;

[0093] S22:控制拉架缸187伸出,直到回撤支架C2到达L形平台11指定位置后结束;将铁链1814与回撤支架C2解除连接。

[0094] 其转向过程S3包括以下步骤:

[0095] S31:控制转向缸132和伸缩缸184处于回缩状态,将钢丝绳I135与回撤支架C2前端固接,钢丝绳II1813与回撤支架C2后端固接,初始状态调整结束;

[0096] S32:控制转向缸132和伸缩缸184伸出,直到回撤支架C2沿导向轮19完成转向后结束;将钢丝绳I135、钢丝绳II1813与回撤支架C2解除连接。

[0097] 其转运过程S4在非末段待撤支架C1回撤时包括以下步骤:

[0098] S41:控制升降缸I32和升降缸II413处于回缩状态,将转运单元3与回撤单元1固接,控制转向缸132、牵引缸422和拖拽缸57处于回缩状态,将钢丝绳I135与回撤支架C2后端固接,初始状态调整结束;

[0099] S42:控制转向缸132伸出,直到回撤支架C2到达转运平台31指定位置后结束;将钢丝绳I135与回撤支架C2解除连接;将转运单元3与回撤单元1解除连接;

[0100] S43:将回撤支架C2用钢丝绳固定在转运平台31上,钢丝绳III426与转运平台31前端固接;控制牵引缸422伸出,直到牵引缸422到达最大行程处结束;将钢丝绳III426与转运平台31解除连接;

[0101] S44:控制牵引缸422回缩,将钢丝绳III426与转运平台31后端固接;控制牵引缸422伸出,直到转运平台31到达U形板车52口结束;将钢丝绳III426与转运平台31解除连接,钢丝绳IV50与转运平台31固接;控制拖拽缸57伸出,直到回撤支架C2到达U形板车52内待吊运处结束;将钢丝绳IV50与转运平台31解除连接,解除固定回撤支架C2的钢丝绳,通过单轨吊A将回撤支架C2吊运出回撤巷道B;

[0102] 其转运过程S4在末段待撤支架C1回撤时包括以下步骤:

- [0103] S45:拆除钢轨2、转运单元3和牵引单元4;初始状态调整结束;
- [0104] S46:控制支腿缸516回缩,直到轨道I511、轨道II512和轨道III513脱离地面时结束;控制驱动缸510伸出,直到轨道I511、轨道II512和轨道III513向后移动一定距离后结束;控制支腿缸516伸出,直到轨道I511、轨道II512和轨道III513落回地面并且U形板车52脱离地面时结束;控制驱动缸510回缩,直到U形板车52向后移动一定距离后结束;控制支腿缸516回缩,直到U形板车52落回地面时结束;
- [0105] S47:重复S46,直到推移单元5到达回撤单元1对接区域结束;
- [0106] S48:控制支腿缸516回缩,直到轨道I511、轨道II512和轨道III513脱离地面时结束;控制一侧横移缸515伸出,直到该侧轨道I511、轨道II512和轨道III513伸出一定距离后结束;控制支腿缸516伸出,直到直到轨道I511、轨道II512和轨道III513落回地面并且U形板车52脱离地面时结束;控制伸出侧横移缸515回缩,另一侧横移缸515伸出,直到U形板车52到达行程内距离回撤单元1对接点最近的位置时结束;控制支腿缸516回缩,直到U形板车52落回地面并且轨道I511、轨道II512和轨道III513脱离地面时结束;控制所有横移缸515回缩至初始状态;控制支腿缸516伸出,直到轨道I511、轨道II512和轨道III513落回地面时结束;
- [0107] S49:重复S48,直到推移单元5准确到达回撤单元1对接点时结束;将推移单元5直接与回撤单元1固接;控制转向缸132和拖拽缸57处于回缩状态,将钢丝绳I135与回撤支架C2后端固接;
- [0108] S410:控制升板缸53回缩,直到升降板54旋转至L形平台11的高度后结束;控制转向缸132伸出,直到回撤支架C2沿升降板54到达U形板车52指定位置后结束;将钢丝绳I135与回撤支架C2解除连接;将推移单元5与回撤单元1解除连接;控制升板缸53伸出,直到升降板54降至水平状态结束;
- [0109] S411:控制支腿缸516伸出,直到U形板车52脱离地面时结束;控制驱动缸510伸出,直到U形板车52向前移动一定距离后结束;控制支腿缸516回缩,直到U形板车52落回地面并且轨道I511、轨道II512和轨道III513脱离地面时结束;控制驱动缸510回缩,直到轨道I511、轨道II512和轨道III513向前移动一定距离后结束;控制支腿缸516伸出,直到轨道I511、轨道II512和轨道III513落回地面时结束;
- [0110] S412:重复S411,直到推移单元5将回撤支架C2转运至单轨吊A下方,通过单轨吊A将回撤支架C2吊运出回撤巷道B。
- [0111] 其自移过程S5在非末段待撤支架C1回撤时包括以下步骤:
- [0112] S51:将转运单元3移动至距离回撤单元1一个待撤支架C1宽度的位置,初始状态调整结束;
- [0113] S52:控制升降缸I32、升降缸II413和支腿缸516伸出,直到钢轨2和U形板车52脱离地面时结束;控制驱动缸510与推轨缸122伸出,直到钢轨2和U形板车52向前移动一个待撤支架C1宽度的距离结束;控制升降缸I32、升降缸II413和支腿缸516回缩,直到钢轨2和U形板车52落回地面时结束;
- [0114] S53:控制支腿缸516继续回缩,直到轨道I511、轨道II512和轨道III513脱离地面时结束;控制驱动缸510回缩,直到轨道I511、轨道II512和轨道III513向前移动一个待撤支架C1宽度的距离结束;控制支腿缸516伸出,直到轨道I511、轨道II512和轨道III513落回地

面时结束；

[0115] S54:将回撤单元1与待撤支架C1的固接解除,控制侧撑缸142回缩,直到内方管143收入外方管141时结束;控制支底缸137伸出,直到L形平台11脱离地面后结束;

[0116] S55:控制后接缸172伸出和推轨缸122回缩,直到回撤单元1到达与转运单元3对接处结束;

[0117] S56:控制支底缸137回缩,直到L形平台11落回地面后结束;控制侧撑缸142伸出,直到内方管143到达与待撤支架C1连接处结束;将内方管143与待撤支架C1固接;

[0118] S57:将一个掩护支架E收缩,控制与其连接的后接缸172收缩,直到掩护支架E移动一个待撤支架C1宽度的距离后结束并将该掩护支架E展开;将另一个掩护支架E收缩,控制与其连接的后接缸172收缩,直到该掩护支架E移动一个待撤支架C1宽度的距离后结束并将该掩护支架E展开。

[0119] 其自移过程S5在末段待撤支架C1回撤时包括以下步骤:

[0120] S58:重复S54;控制后接缸172伸出,直到回撤单元1移动一个待撤支架C1宽度后结束;重复S56;重复S57。

[0121] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“示例”、“具体示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0122] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和进步都落入要求保护的本发明范围内。

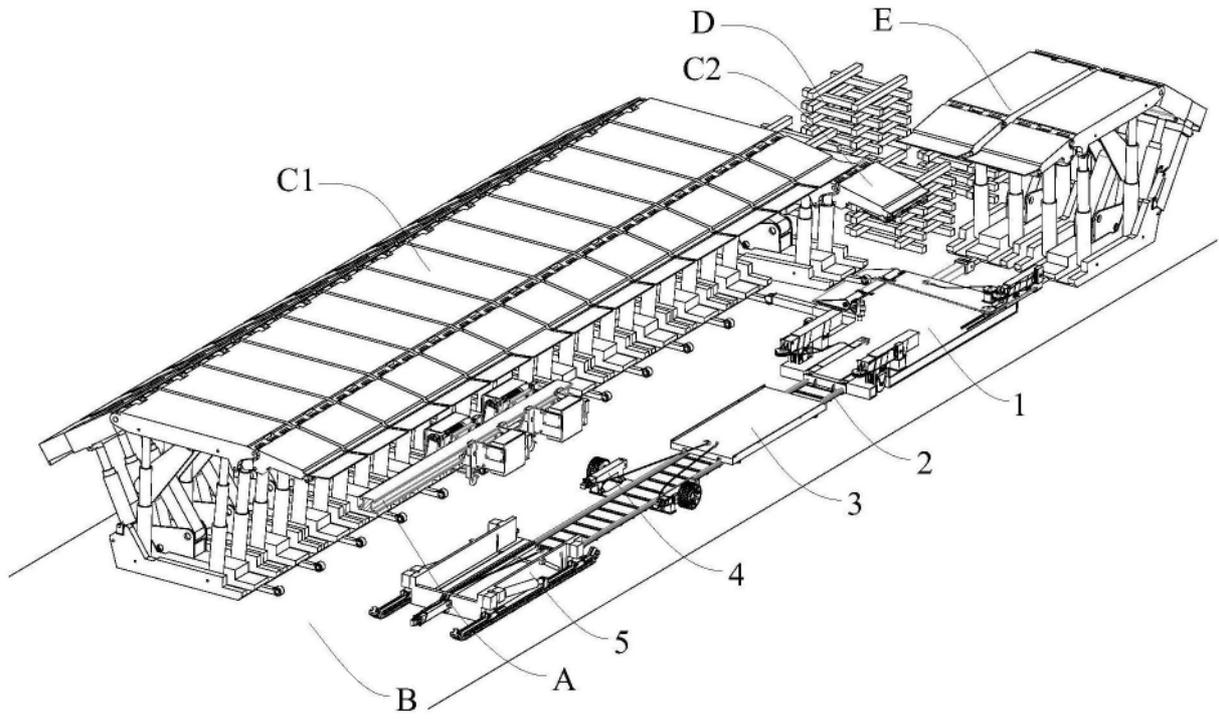


图1

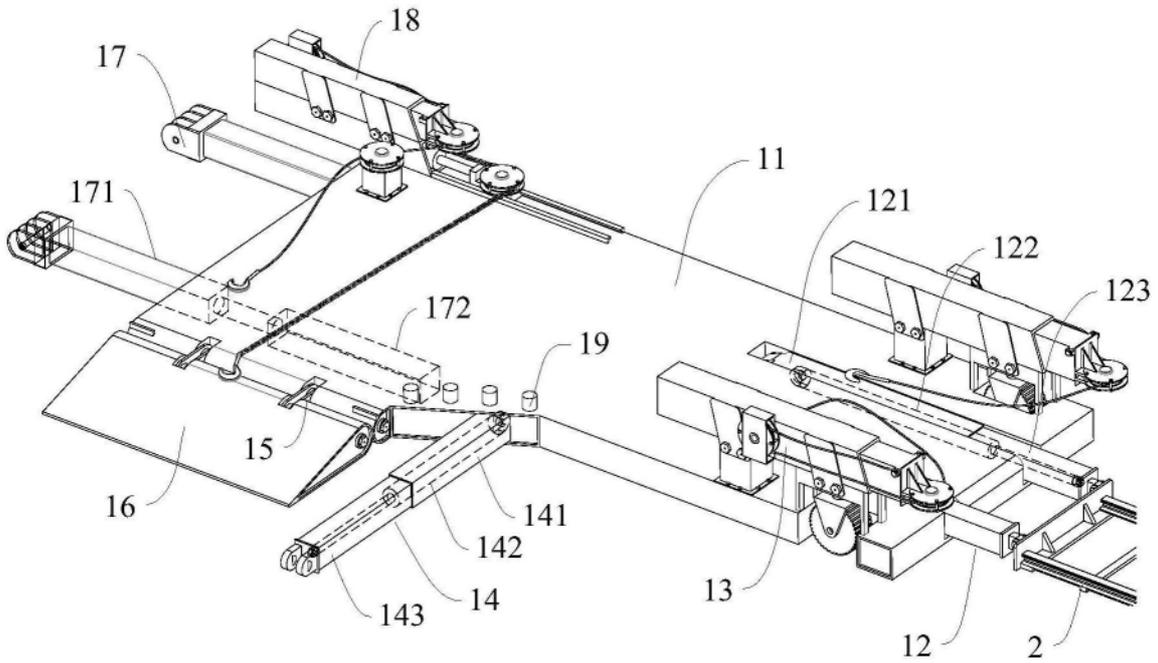


图2

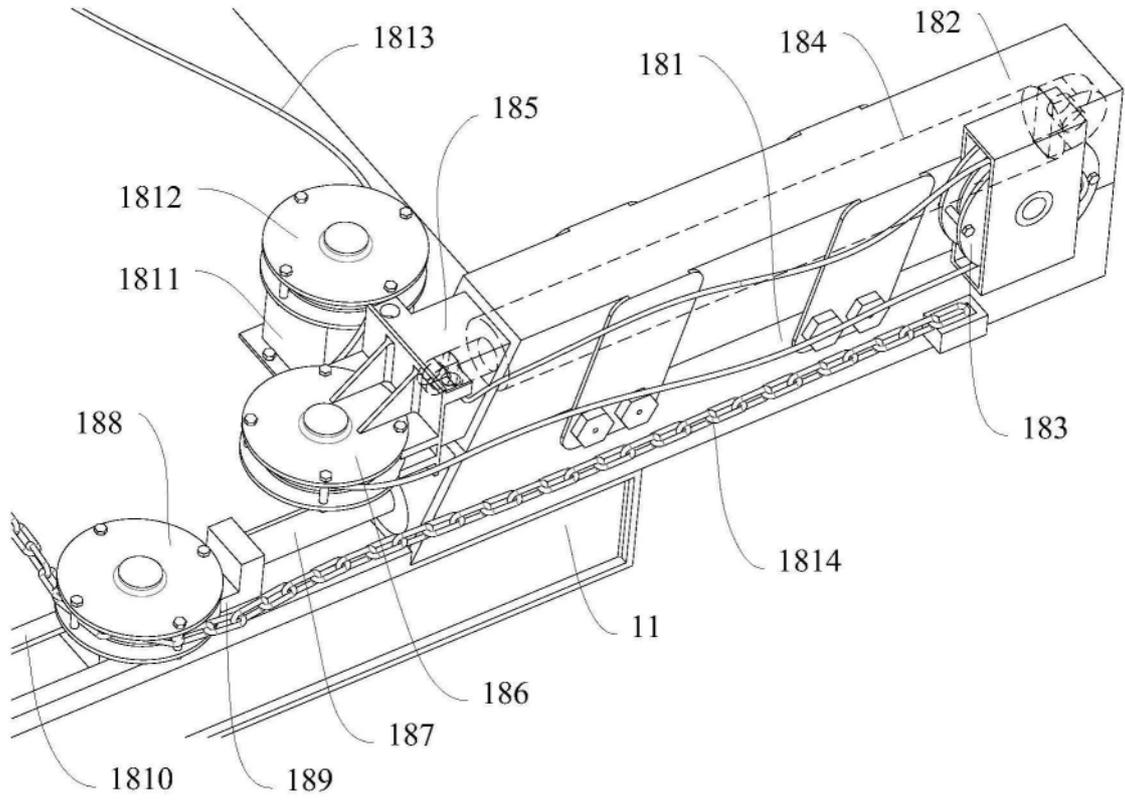


图3

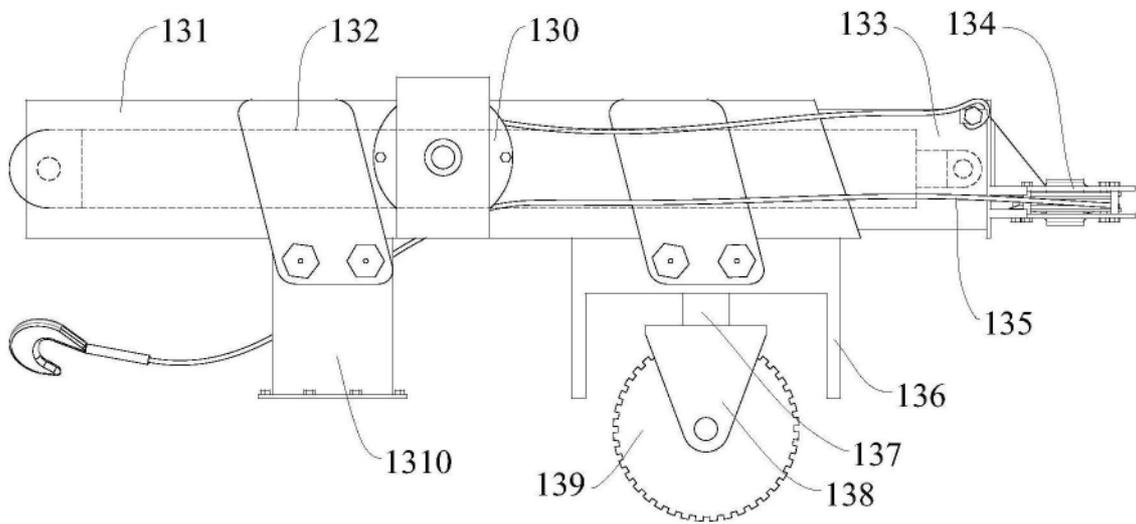


图4

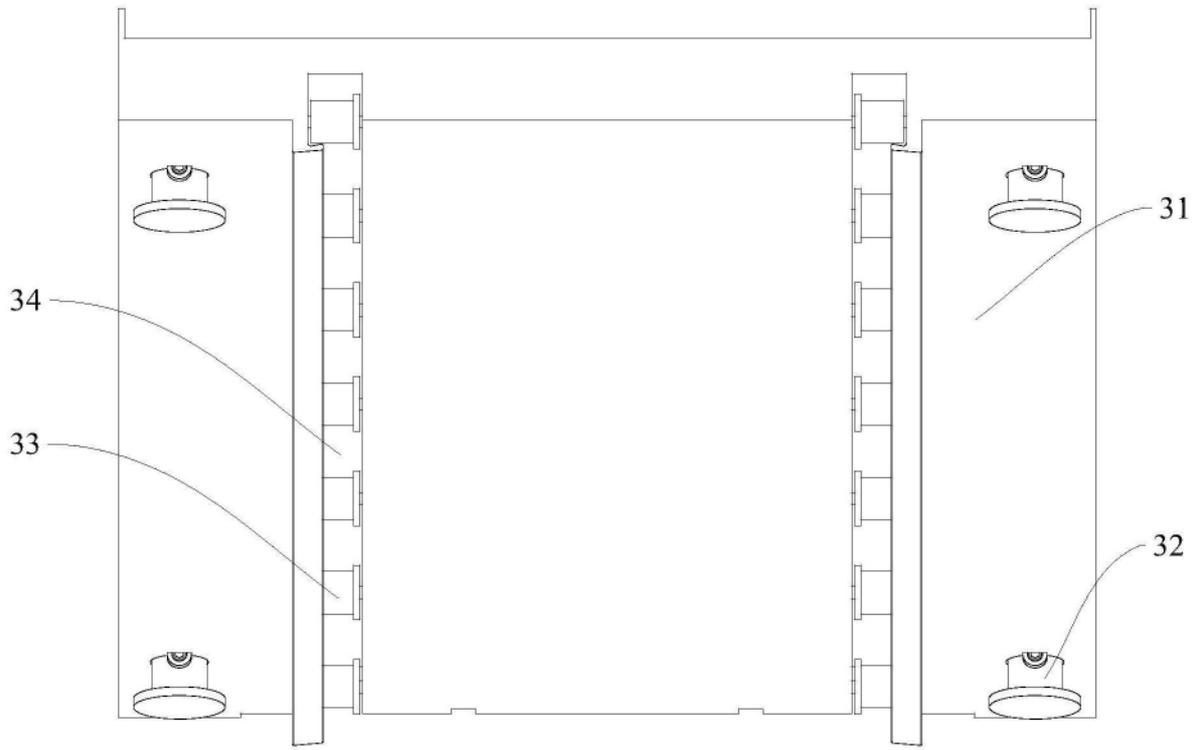


图5

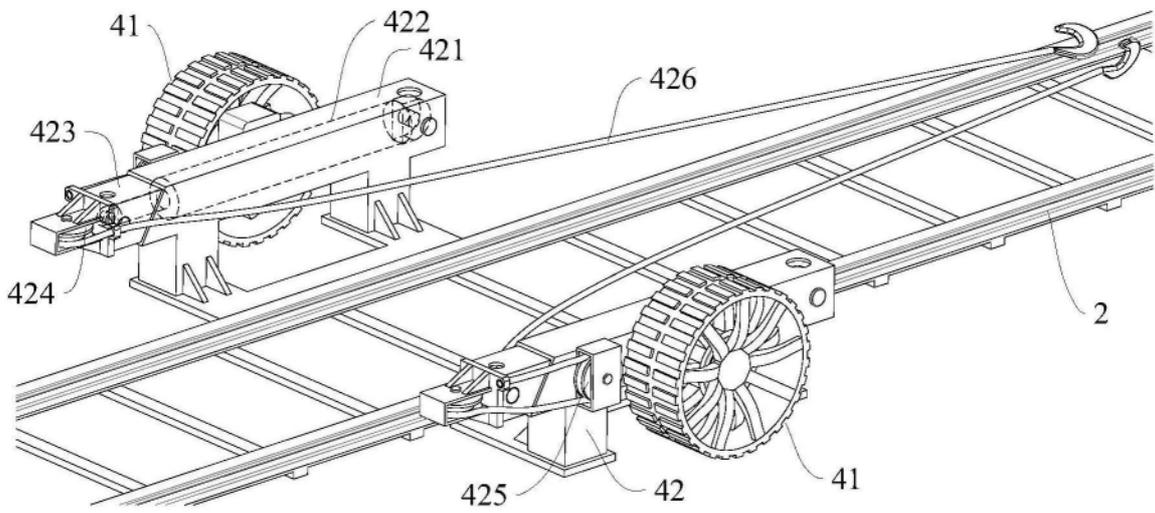


图6

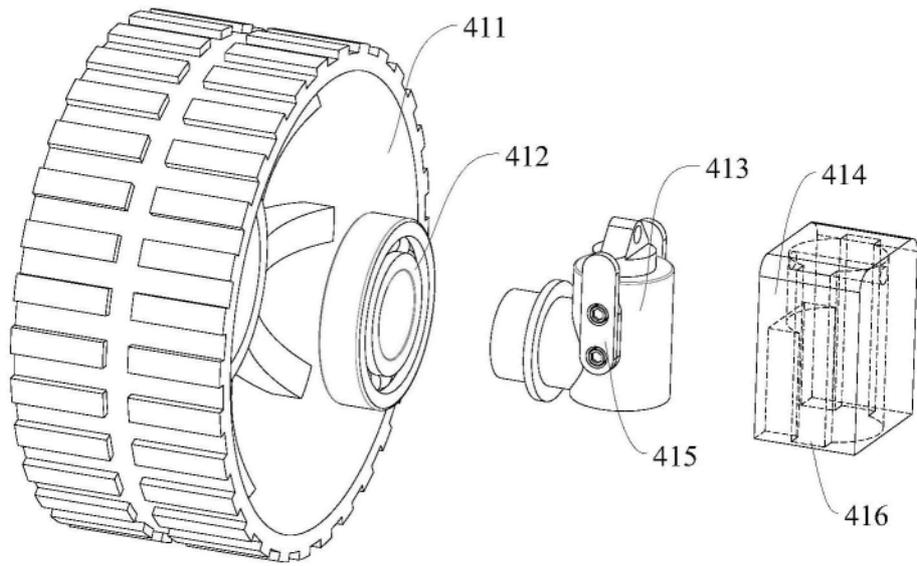


图7

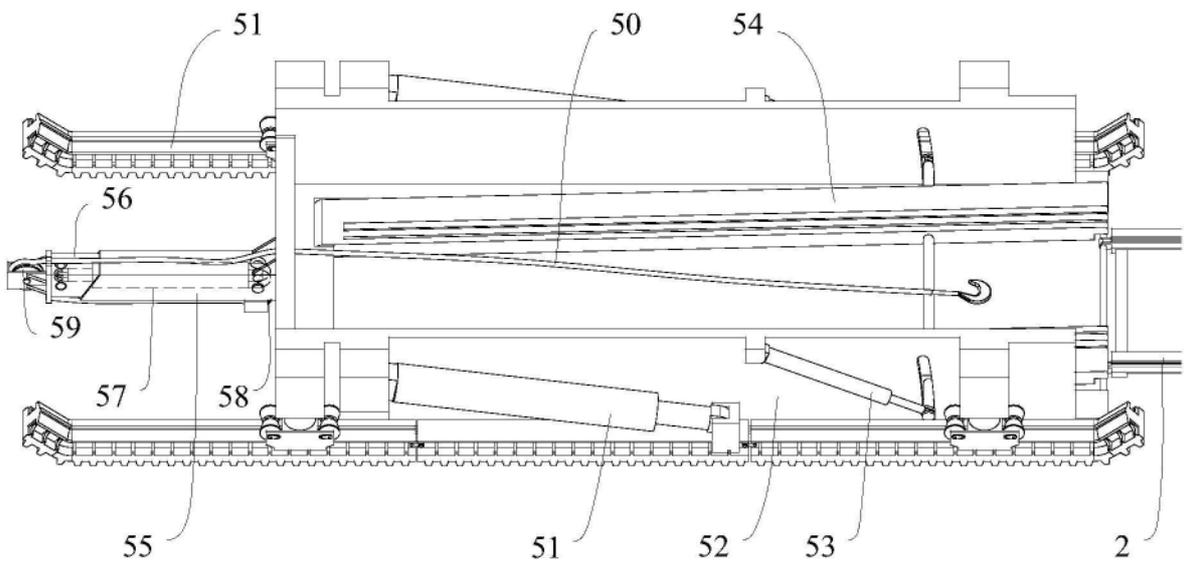


图8

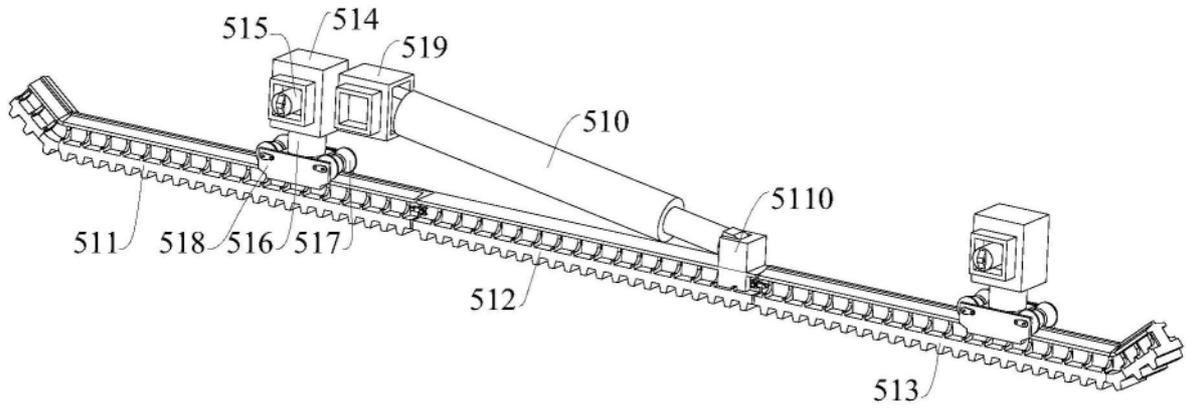


图9

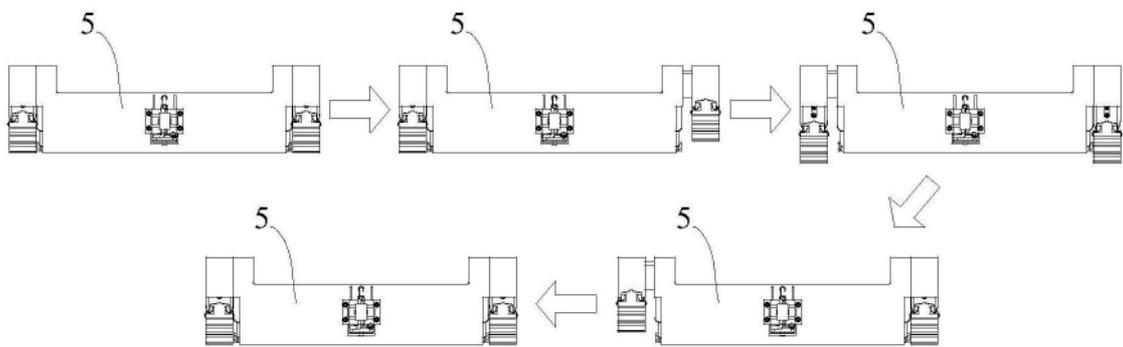


图10

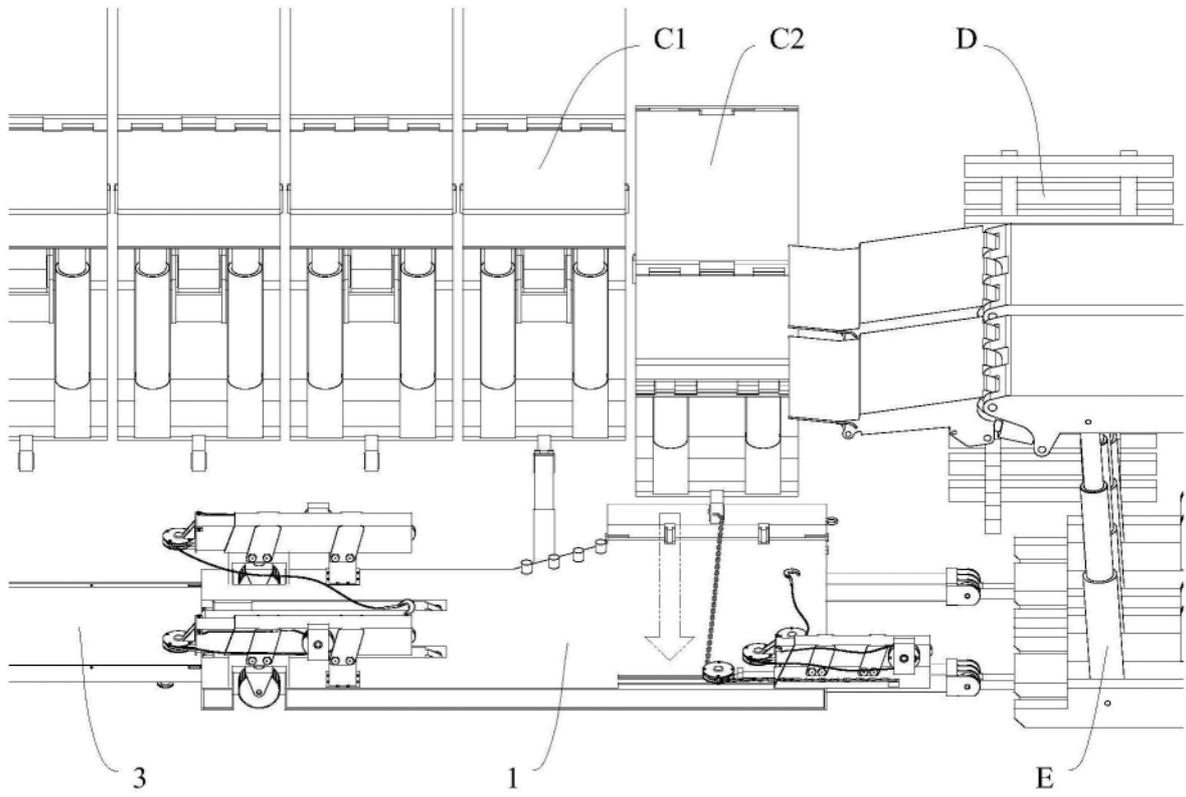


图11

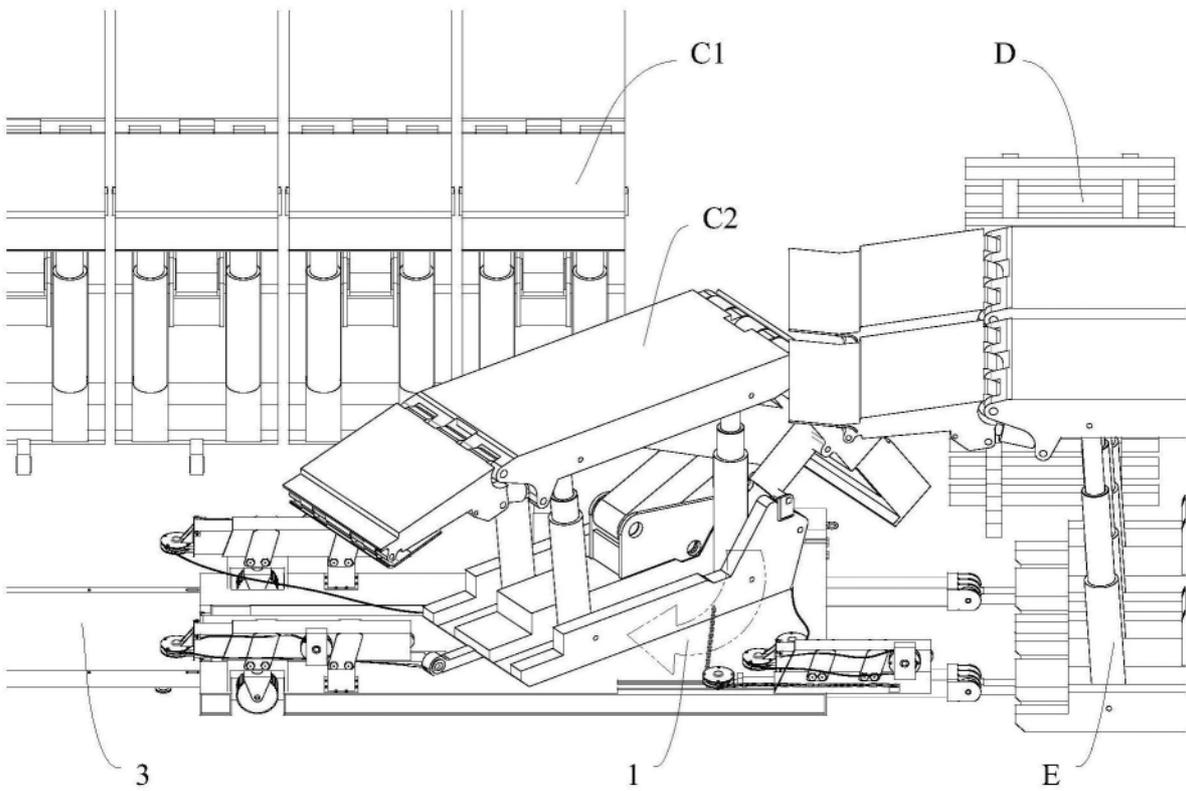


图12

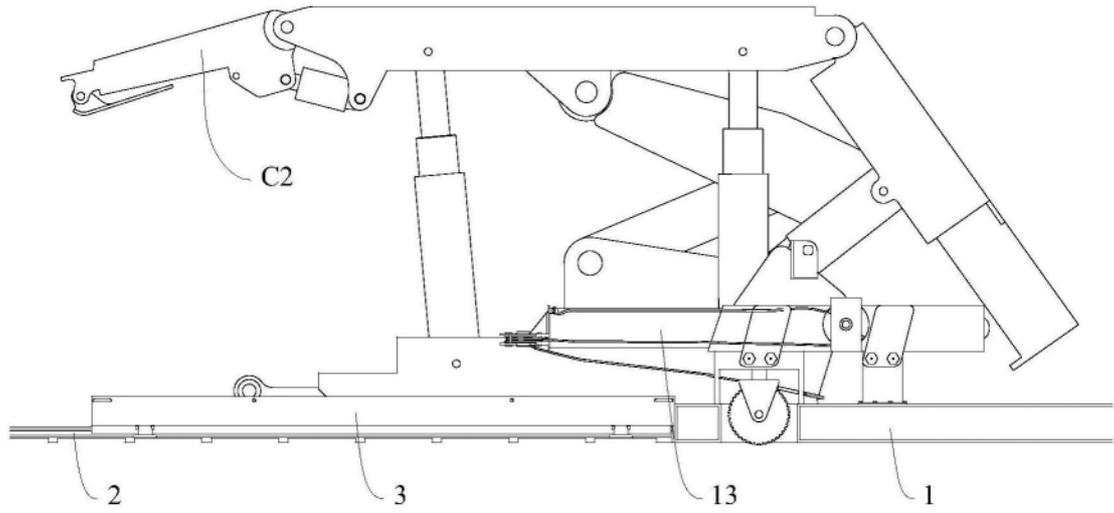


图13

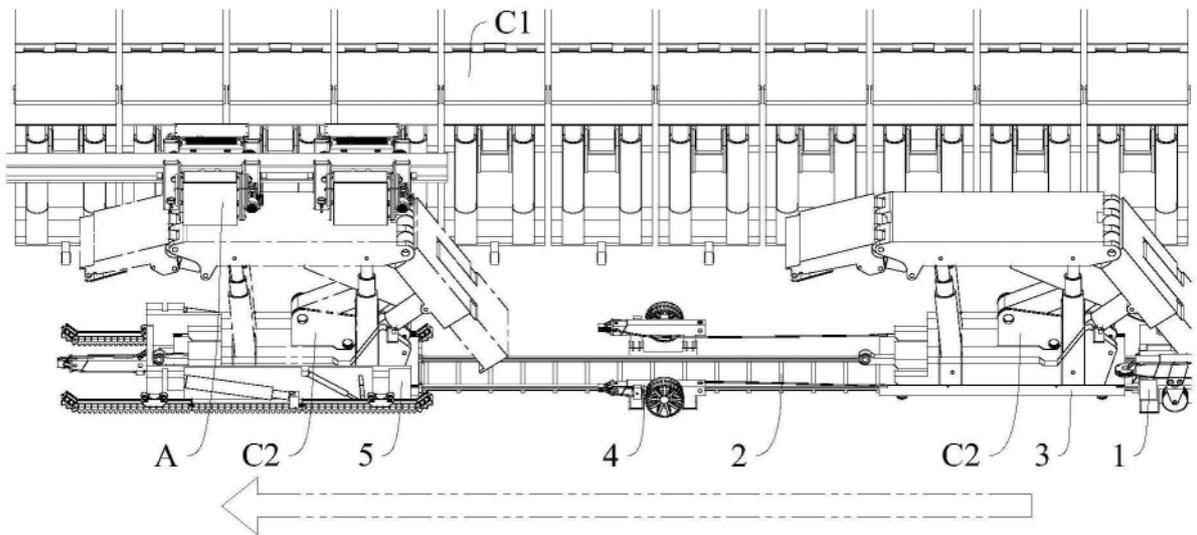


图14

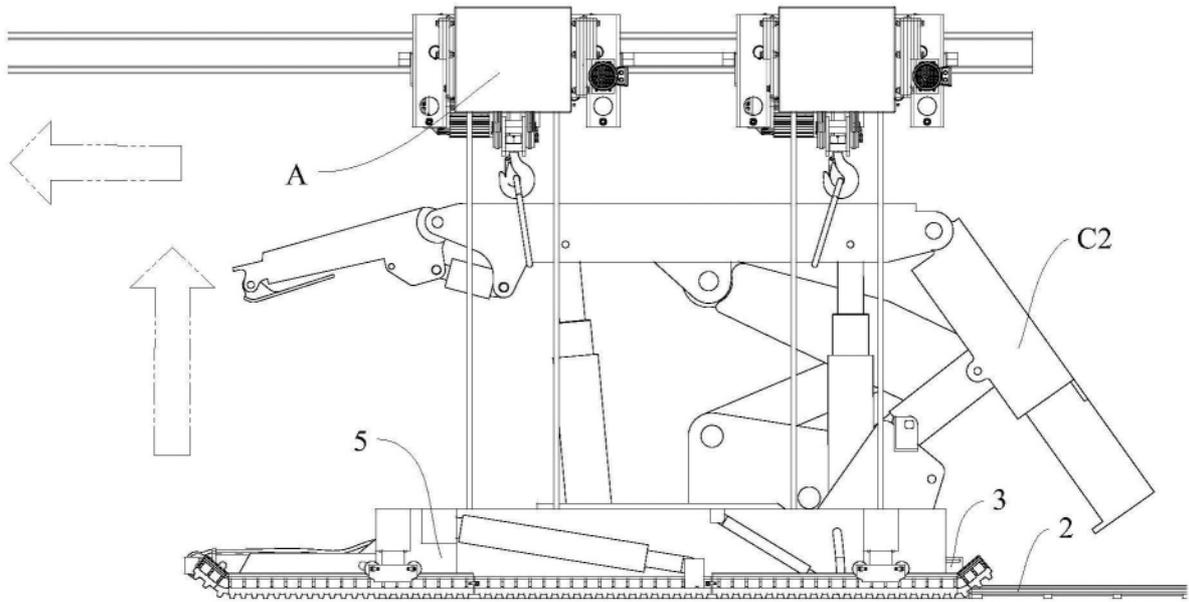


图15

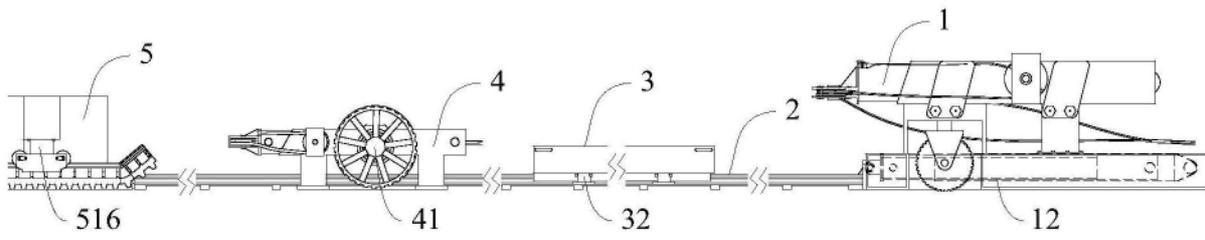


图16

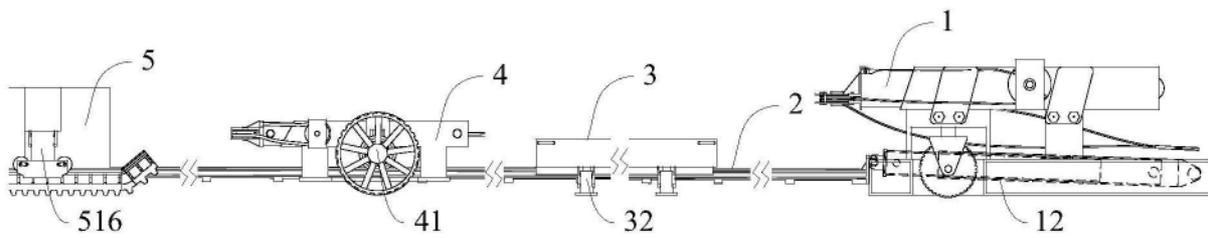


图17

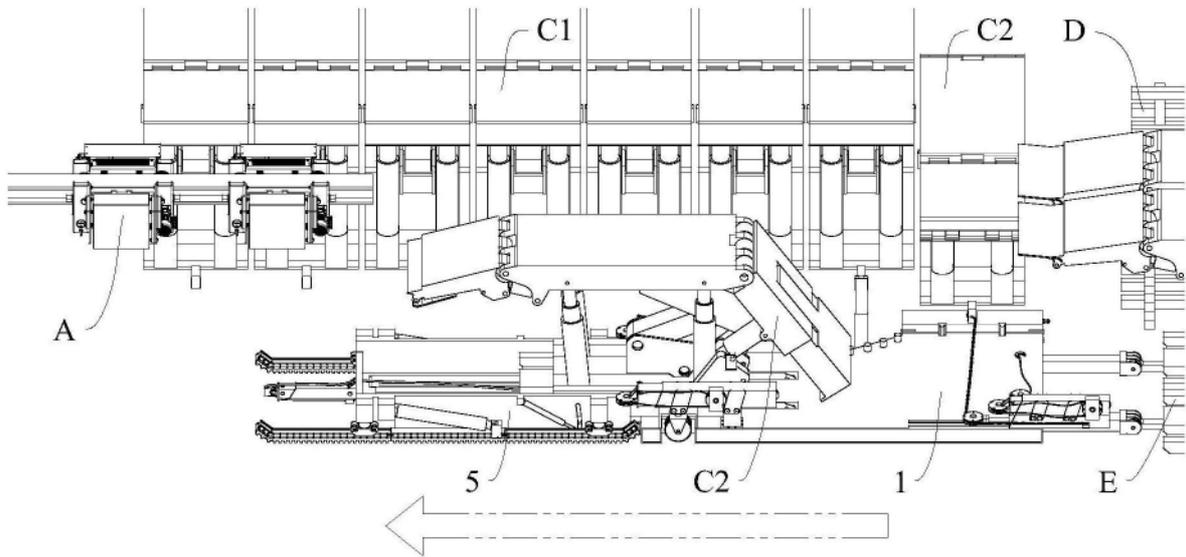


图18