



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113236351 B

(45) 授权公告日 2022. 11. 22

(21) 申请号 202110643528.0

E21F 13/10 (2006.01)

(22) 申请日 2021.06.09

E21F 17/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 113236351 A

### (56) 对比文件

CN 112110133 A, 2020.12.22

CN 105836408 A, 2016.08.10

(43) 申请公布日 2021.08.10

US 5299674 A, 1994.04.05

(73) 专利权人 中国铁建重工集团股份有限公司  
地址 410100 湖南省长沙市长沙经济技术  
开发区东七线88号

CN 211469708 U, 2020.09.11

CN 209354156 U, 2019.09.06

CN 210530916 U, 2020.05.15

(72) 发明人 刘飞香 李培 刘鹏 朱武珍  
夏茜 雷伟林

审查员 马淑勤

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限  
公司 11227  
专利代理师 孙晓红

(51) Int. Cl.

E21F 13/06 (2006.01)

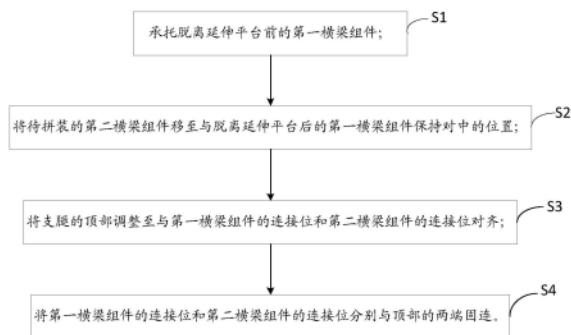
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

### (54) 发明名称

一种连续皮带机延伸隧道支架安装方法及  
工装

### (57) 摘要

本发明公开了一种连续皮带机延伸隧道支  
架安装方法及工装,安装方法包括:承托脱离延  
伸平台前的第一横梁组件;将待拼装的第二横  
梁组件移至与脱离延伸平台后的第一横梁组  
件保持对中的位置;将支腿的顶部调整至与  
第一横梁组件的连接位和第二横梁组件的  
连接位对齐;将第一横梁组件的连接位和  
第二横梁组件的连接位分别与顶部的两端  
固连。上述连续皮带机延伸隧道支架安装  
方法可在掘进机掘进时,开展隧道内横梁  
组件的组装工作,无需停机,这样可以最大  
限度的减少甚至避免掘进机停机的时间,  
从而提高工作效率;同时,工人的手动操作  
明显得到缩减,这样不仅可以降低工人的  
劳动强度,而且可以减少人工成本。



1. 一种连续皮带机延伸隧道支架安装方法,其特征在于,包括:

承托脱离延伸平台(11)前的第一横梁组件(3);

将待拼装的第二横梁组件(8)移至与脱离所述延伸平台(11)后的所述第一横梁组件(3)保持对中的位置;

将支腿(6)的顶部调整至与所述第一横梁组件(3)的连接位和所述第二横梁组件(8)的连接位对齐;

将所述第一横梁组件(3)的连接位和所述第二横梁组件(8)的连接位分别与所述顶部的两端固连;

所述将所述第一横梁组件(3)的连接位和所述第二横梁组件(8)的连接位分别与所述顶部的两端固连的步骤,包括:

通过所述延伸平台(11)上的第四活塞缸(71)推动所述第二横梁组件(8)移动并使所述第一横梁组件(3)的连接位和所述第二横梁组件(8)的连接位分别套入所述顶部的两端,其中,所述顶部具体为连接管;

通过第五活塞缸推动插销向下插入至所述顶部的第一定位孔和所述第一横梁组件(3)的第二定位孔,及所述顶部的第三定位孔和所述第二横梁组件(8)的第四定位孔,其中,所述插销具体为U型插销。

2. 如权利要求1所述的连续皮带机延伸隧道支架安装方法,其特征在于,所述承托脱离延伸平台(11)前的第一横梁组件(3)的步骤,包括:

通过第一活塞缸(22)推动托轮(21)向靠近所述第一横梁组件(3)的方向移动;

通过所述托轮(21)的卡槽卡住所述第一横梁组件(3)的横梁。

3. 如权利要求1所述的连续皮带机延伸隧道支架安装方法,其特征在于,所述将待拼装的第二横梁组件(8)移至与脱离所述延伸平台(11)后的所述第一横梁组件(3)保持对中的位置的步骤,包括:

通过第二活塞缸(42)推动托架焊件(41)伸出;

将所述第二横梁组件(8)放置于所述托架焊件(41)上;

通过所述第二活塞缸(42)带动所述托架焊件(41)缩回并使所述第二横梁组件(8)移至与所述第一横梁组件(3)保持对中的位置。

4. 如权利要求1所述的连续皮带机延伸隧道支架安装方法,其特征在于,所述将支腿(6)的顶部调整至与所述第一横梁组件(3)的连接位和所述第二横梁组件(8)的连接位对齐的步骤,包括:

将所述支腿(6)放置于安装座焊件(51)上;

通过第三活塞缸(52)推动所述安装座焊件(51)沿竖向移动并使所述顶部与所述第一横梁组件(3)的连接位和所述第二横梁组件(8)的连接位对齐。

5. 一种连续皮带机延伸隧道支架安装工装,其特征在于,包括用于支撑第一横梁组件(3)的延伸平台(11),还包括:

托轮组件(2),其用于承托脱离延伸平台(11)前的第一横梁组件(3);

横梁托架组件(4),其用于将待拼装的第二横梁组件(8)移至与脱离所述延伸平台(11)后的所述第一横梁组件(3)保持对中的位置;

支腿调整机构(5),其用于将支腿(6)的顶部调整至与所述第一横梁组件(3)的连接位

和所述第二横梁组件(8)的连接位对齐;

固连机构(7),其用于将所述第一横梁组件(3)的连接位和所述第二横梁组件(8)的连接位分别与所述顶部的两端固连;

所述固连机构(7)包括插销组件(72)和设于所述延伸平台(11)上的第四活塞缸(71),所述第四活塞缸(71)用于推动所述第二横梁组件(8)移动并使所述第一横梁组件(3)的连接位和所述第二横梁组件(8)的连接位分别套入所述顶部的两端,所述顶部具体为连接管;

所述插销组件(72)包括插销、第五活塞缸,及用于支撑所述插销和所述第五活塞缸的插销支架,所述第五活塞缸用于推动所述插销向下插入至所述顶部的第一定位孔和所述第一横梁组件(3)的第二定位孔,及所述顶部的第三定位孔和所述第二横梁组件(8)的第四定位孔,所述插销具体为U型插销。

6.如权利要求5所述的连续皮带机延伸隧道支架安装工装,其特征在于,所述托轮组件(2)包括托轮(21)、第一活塞缸(22),及用于支撑所述第一活塞缸(22)和所述托轮(21)的托轮支架(23),所述托轮(21)滑动连接于所述托轮支架(23),通过所述第一活塞缸(22)推动所述托轮(21)向靠近所述第一横梁组件(3)的方向滑动,以使所述托轮(21)的卡槽卡住所述第一横梁组件(3)的横梁。

7.如权利要求5所述的连续皮带机延伸隧道支架安装工装,其特征在于,所述横梁托架组件(4)包括托架焊件(41)、第二活塞缸(42),及用于支撑所述第二活塞缸(42)和所述托架焊件(41)的第一支撑件(43),所述托架焊件(41)滑动连接于所述第一支撑件(43),所述托架焊件(41)用于放置所述第二横梁组件(8),所述第二活塞缸(42)用于带动所述托架焊件(41)移动。

8.如权利要求5所述的连续皮带机延伸隧道支架安装工装,其特征在于,所述支腿调整机构(5)包括安装座焊件(51)、第三活塞缸(52),及用于支撑所述第三活塞缸(52)和所述安装座焊件(51)的第二支撑件(53),所述安装座焊件(51)滑动连接于所述第二支撑件(53),所述安装座焊件(51)用于支撑所述支腿(6),所述第三活塞缸(52)用于带动所述安装座焊件(51)上、下移动,以使所述顶部与所述第一横梁组件(3)的连接位和所述第二横梁组件(8)的连接位对齐。

## 一种连续皮带机延伸隧道支架安装方法及工装

### 技术领域

[0001] 本发明涉及隧道工程技术领域,特别涉及一种连续皮带机延伸隧道支架安装方法。本发明还涉及一种应用于该连续皮带机延伸隧道支架安装方法的连续皮带机延伸隧道支架安装工装。

### 背景技术

[0002] 目前,在开挖直径大、输送距离长的地铁隧道、引水隧道、铁路隧道施工中,高效、安全、经济的连续带式输送机与盾构掘进机配套被广泛应用。

[0003] 连续带式输送机由驱动装置、托辊、输送带、储带装置、张紧装置、延伸装置等组成,主要用于TBM掘进机的隧道内渣土、矸石等输送,能够随着TBM的掘进同步延伸,实现连续不断出渣的功能。延伸装置安装在掘进机的台车上,随台车一起移动,当掘进机推进一段距离后,隧道内连续皮带机的延伸装置后方需要安装延伸所需的中间架、托辊架、托辊等组成隧道支架的零部件,以保障皮带机运行稳定。然而,现有技术都是通过人工搬运横梁、支腿、连接螺栓或销轴等隧道支架零部件,再通过人工进行定位、连接。每掘进2环需要安装一次隧道支架,安装过程需要人工5-6名,时间约半个小时,这样会导致人工成本升高,并且影响施工进度。

[0004] 因此,如何避免通过人工安装延伸所需的隧道支架的零部件而导致影响工作效率,是本领域技术人员目前需要解决的技术问题。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种连续皮带机延伸隧道支架安装方法,可以最大限度的减少掘进机停机的时间,并降低工人的劳动强度和减少人工成本。本发明的另一目的是提供一种应用于上述连续皮带机延伸隧道支架安装方法的连续皮带机延伸隧道支架安装工装。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供一种连续皮带机延伸隧道支架安装方法,包括:

[0007] 承托脱离延伸平台前的第一横梁组件;

[0008] 将待拼装的第二横梁组件移至与脱离所述延伸平台后的所述第一横梁组件保持对中的位置;

[0009] 将支腿的顶部调整至与所述第一横梁组件的连接位和所述第二横梁组件的连接位对齐;

[0010] 将所述第一横梁组件的连接位和所述第二横梁组件的连接位分别与所述顶部的两端固连。

[0011] 可选地,所述承托脱离延伸平台前的第一横梁组件的步骤,包括:

[0012] 通过第一活塞缸推动托轮向靠近所述第一横梁组件的方向移动;

[0013] 通过所述托轮的卡槽卡住所述第一横梁组件的横梁。

[0014] 可选地,所述将待拼装的第二横梁组件移至与脱离所述延伸平台后的所述第一横梁组件保持对中的位置的步骤,包括:

- [0015] 通过第二活塞缸推动托架焊件伸出；
- [0016] 将所述第二横梁组件放置于所述托架焊件上；
- [0017] 通过所述第二活塞缸带动所述托架焊件缩回并使所述第二横梁组件移至与所述第一横梁组件保持对中的位置。
- [0018] 可选地,所述将支腿的顶部调整至与所述第一横梁组件的连接位和所述第二横梁组件的连接位对齐的步骤,包括:
- [0019] 将所述支腿放置于安装座焊件上；
- [0020] 通过第三活塞缸推动所述安装座焊件沿竖向移动并使所述顶部与所述第一横梁组件的连接位和所述第二横梁组件的连接位对齐。
- [0021] 可选地,所述将所述第一横梁组件的连接位和所述第二横梁组件的连接位分别与所述顶部的两端固连的步骤,包括:
- [0022] 通过所述延伸平台上的第四活塞缸推动所述第二横梁组件移动并使所述第一横梁组件的连接位和所述第二横梁组件的连接位分别套入所述顶部的两端,其中,所述顶部具体为连接管；
- [0023] 通过第五活塞缸推动插销向下插入至所述顶部的第一定位孔和所述第一横梁组件的第二定位孔,及所述顶部的第三定位孔和所述第二横梁组件的第四定位孔,其中,所述插销具体为U型插销。
- [0024] 本发明还提供一种连续皮带机延伸隧道支架安装工装,包括用于支撑第一横梁组件的延伸平台,还包括:
- [0025] 托轮组件,其用于承托脱离延伸平台前的第一横梁组件；
- [0026] 横梁托架组件,其用于将待拼装的所述第二横梁组件移至与脱离所述延伸平台后的所述第一横梁组件保持对中的位置；
- [0027] 支腿调整机构,其用于将支腿的顶部调整至与所述第一横梁组件的连接位和所述第二横梁组件的连接位对齐；
- [0028] 固连机构,其用于将所述第一横梁组件的连接位和所述第二横梁组件的连接位分别与所述顶部的两端固连。
- [0029] 可选地,所述托轮组件包括托轮、第一活塞缸,及用于支撑所述第一活塞缸和所述托轮的托轮支架,所述托轮滑动连接于所述托轮支架,通过所述第一活塞缸推动所述托轮向靠近所述第一横梁组件的方向滑动,以使所述托轮的卡槽卡住所述第一横梁组件的横梁。
- [0030] 可选地,所述横梁托架组件包括托架焊件、第二活塞缸,及用于支撑所述第二活塞缸和所述托架焊件的第一支撑件,所述托架焊件滑动连接于所述第一支撑件,所述托架焊件用于放置所述第二横梁组件,所述第二活塞缸用于带动所述托架焊件移动。
- [0031] 可选地,所述支腿调整机构包括安装座焊件、第三活塞缸,及用于支撑所述第三活塞缸和所述安装座焊件的第二支撑件,所述安装座焊件滑动连接于所述第二支撑件,所述安装座焊件用于支撑所述支腿,所述第三活塞缸用于带动所述安装座焊件上、下移动,以使所述顶部与所述第一横梁组件的连接位和所述第二横梁组件的连接位对齐。
- [0032] 可选地,所述固连机构包括插销组件和设于所述延伸平台上的第四活塞缸,所述第四活塞缸用于推动所述第二横梁组件移动并使所述第一横梁组件的连接位和所述第二

横梁组件的连接位分别套入所述顶部的两端,所述顶部具体为连接管;

[0033] 所述插销组件包括插销、第五活塞缸,及用于支撑所述插销和所述第五活塞缸的插销支架,所述第五活塞缸用于推动所述插销向下插入至所述顶部的第一定位孔和所述第一横梁组件的第二定位孔,及所述顶部的第三定位孔和所述第二横梁组件的第四定位孔,所述插销具体为U型插销。

[0034] 相对于上述背景技术,本发明实施例所提供的连续皮带机延伸隧道支架安装方法,包括承托脱离延伸平台前的第一横梁组件,将待拼装的第二横梁组件移至与脱离延伸平台后的第一横梁组件保持对中的位置,将支腿的顶部调整至与第一横梁组件的连接位和第二横梁组件的连接位对齐,将第一横梁组件的连接位和第二横梁组件的连接位分别与顶部的两端固连。可以看出,通过该安装方法可以实现相邻两个横梁组件的对中安装,具体地,随着掘进机的掘进,组装好的第一横梁组件在延伸平台上滑动,并在第一横梁组件脱离延伸平台前,承托第一横梁组件以实现对于第一横梁组件的支撑作用;然后,将需要与第一横梁组件完成固连的第二横梁组件移至与脱离延伸平台后的第一横梁组件保持对中的位置,以待安装;再将用于支撑两个横梁组件的支腿的顶部调整至与第一横梁组件的连接位和第二横梁组件的连接位对齐,这是完成两个横梁组件固连的前提;最后,将第一横梁组件的连接位和第二横梁组件的连接位分别与顶部的两端固连。

[0035] 同时,本发明实施例还提供一种连续皮带机延伸隧道支架安装工装,包括用于支撑第一横梁组件的延伸平台,还包括托轮组件、横梁托架组件、支腿调整机构和固连机构,其中,托轮组件用于承托脱离延伸平台前的第一横梁组件;横梁托架组件用于将待拼装的第二横梁组件移至与脱离延伸平台后的第一横梁组件保持对中的位置;支腿调整机构用于将支腿的顶部调整至与第一横梁组件的连接位和第二横梁组件的连接位对齐;固连机构用于将第一横梁组件的连接位和第二横梁组件的连接位分别与顶部的两端固连。

[0036] 相较于传统通过多名人工搬运横梁、支腿、连接螺栓或销轴等隧道支架零部件,本发明实施例所提供的连续皮带机延伸隧道支架安装方法和工装可以在掘进机掘进的同时,开展隧道内横梁组件的组装工作,可以保证掘进机连续运行,即无需通过停机等待工人安装横梁组件,这样可以最大限度的减少甚至避免掘进机停机的时间,从而提高工作效率;同时,由于采用上述连续皮带机延伸隧道支架安装工装可以实现横梁组件的安装,相对应的,工人的手动操作明显得到缩减,这样不仅可以降低工人的劳动强度,而且可以减少人工成本,降低隧道内人员安全事故的发生概率。

## 附图说明

[0037] 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,下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例,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,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0038] 图1为本发明实施例所提供的连续皮带机延伸隧道支架安装方法的流程图;

[0039] 图2为第一横梁组件即将脱离延伸平台的结构示意图;

[0040] 图3为第一活塞缸动作前的结构示意图;

[0041] 图4为第一活塞缸动作后的结构示意图;

- [0042] 图5为托架焊件伸出后放置第二横梁组件的结构示意图；
- [0043] 图6为托架焊件收回后完成横梁组件对中的结构示意图；
- [0044] 图7为支腿放置于安装座焊件上的结构示意图；
- [0045] 图8为支腿的顶部与第一横梁组件的连接位和第二横梁组件的连接位对齐的结构示意图；
- [0046] 图9为第一横梁组件和第二横梁组件分别与支腿的连接管的两端套接的结构示意图；
- [0047] 图10为插销插入支腿与横梁组件的定位孔的结构示意图。
- [0048] 其中：
- [0049] 1-延伸装置、11-延伸平台、2-托轮组件、21-托轮、22-第一活塞缸、23-托轮支架、3-第一横梁组件、4-横梁托架组件、41-托架焊件、42-第二活塞缸、43-第一支撑件、5-支腿调整机构、51-安装座焊件、52-第三活塞缸、53-第二支撑件、6-支腿、7-固连机构、71-第四活塞缸、72-插销组件、8-第二横梁组件。

### 具体实施方式

[0050] 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做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0051] 本发明的核心是提供一种连续皮带机延伸隧道支架安装方法,可以最大限度的减少掘进机停机的时间,并降低工人的劳动强度和减少人工成本。本发明的另一核心是提供一种应用于上述连续皮带机延伸隧道支架安装方法的连续皮带机延伸隧道支架安装工装。

[0052] 为了使本技术领域的技术人员更好地理解本发明方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。

[0053] 请参考图1至图10,图1为本发明实施例所提供的连续皮带机延伸隧道支架安装方法的流程图;图2为第一横梁组件即将脱离延伸平台的结构示意图;图3为第一活塞缸动作前的结构示意图;图4为第一活塞缸动作后的结构示意图;图5为托架焊件伸出后放置第二横梁组件的结构示意图;图6为托架焊件收回后完成横梁组件对中的结构示意图;图7为支腿放置于安装座焊件上的结构示意图;图8为支腿的顶部与第一横梁组件的连接位和第二横梁组件的连接位对齐的结构示意图;图9为第一横梁组件和第二横梁组件分别与支腿的连接管的两端套接的结构示意图;图10为插销插入支腿与横梁组件的定位孔的结构示意图。

[0054] 如图1所示,本发明实施例所提供的连续皮带机延伸隧道支架安装方法,包括:

[0055] S1:承托脱离延伸平台11前的第一横梁组件3;

[0056] S2:将待拼装的第二横梁组件8移至与脱离延伸平台11后的第一横梁组件3保持对中的位置;

[0057] S3:将支腿6的顶部调整至与第一横梁组件3的连接位和第二横梁组件8的连接位对齐;

[0058] S4:将第一横梁组件3的连接位和第二横梁组件8的连接位分别与顶部的两端固

连。

[0059] 需要说明的是,当掘进机推进一段距离后,隧道内连续皮带机延伸装置1后方需要进行隧道支架的安装,以保障皮带机运行稳定。隧道支架包括多个横梁组件,其中按照组装顺序将各个横梁组件依次命名为第一、第二、第三…第N横梁组件,由于相邻两个横梁组件的安装方法相同,因此,本文仅以第一横梁组件3和第二横梁组件8的组装进行安装方法的说明。

[0060] 其中,第一横梁组件3和第二横梁组件8结构相同,均包括上托辊、上托辊支架和两个横梁,两个横梁位于底部,用于支撑上托辊支架并承载皮带、上托辊以及物料的重量,且任一横梁的两端均具有连接位,用于供支腿6的顶部连接;上托辊支架用于支撑上托辊;上托辊用于支撑皮带及皮带上的物料。

[0061] 针对步骤S1,随着掘进机的掘进,组装好的第一横梁组件3在延伸平台11上滑动,并在第一横梁组件3脱离延伸平台11前,将第一横梁组件3托住,以实现对于第一横梁组件3的支撑作用,其中,延伸平台11用于支撑第一横梁组件3。

[0062] 针对步骤S2,将需要与第一横梁组件3完成固连的第二横梁组件8移至与脱离延伸平台11后的第一横梁组件3保持对中的位置,以待安装。需要说明的是,所谓对中是指第一横梁组件3和第二横梁组件8二者处于同一水平面上,且二者的轴线位于同一直线上。

[0063] 针对步骤S3,将用于支撑第一横梁组件3和第二横梁组件8的支腿6的顶部调整至与第一横梁组件3的连接位和第二横梁组件8的连接位对齐。这是完成两个横梁组件固连的前提,便于支腿6与第一横梁组件3和第二横梁组件8固连。

[0064] 针对步骤S4,将第一横梁组件3的连接位和第二横梁组件8的连接位分别与支腿6的顶部的两端固连。由横梁组件的结构可知,第一横梁组件3的连接位和第二横梁组件8的连接位位于横梁的端部,比如,横梁可以设置为槽钢结构,这样一来,连接位即为槽钢的U型连接槽,相应的,支腿6的顶部可以设置为连接管,支腿6与横梁组件固连的方式可以采用将连接管嵌套至U型连接槽内,或者在嵌套配合的基础上,进一步增设可拆卸连接件,以提升支腿6与两个横梁组件固连的稳定性和牢靠性。当然,可拆卸连接件可以为U型插销、两个独立的圆柱状插销或者螺栓等。

[0065] 需要注意的是,由于横梁组件为轴对称结构,上述安装方法阐述了两个横梁组件第一侧的安装,两个横梁组第二侧的安装方式可以参照第一侧的安装方式,且两侧的安装步骤同步进行,这样一来,通过上述安装方法可以实现相邻两个横梁组件的对中安装。此外,在掘进机掘进的同时,其后方对于横梁组件的安装同步进行,也就是说,每当掘进机掘进一段距离,即可完成预设数量的横梁组件的安装。

[0066] 相较于传统通过多名人工搬运横梁、支腿6、连接螺栓或销轴等隧道支架零部件,本发明实施例所提供的连续皮带机延伸隧道支架安装方法可以在掘进机掘进的同时,开展隧道内横梁组件的组装工作,可以保证掘进机连续运行,即无需通过停机等待工人安装横梁组件,这样可以最大限度的减少甚至避免掘进机停机的时间,从而提高工作效率;同时,工人的手动操作明显得到缩减,这样不仅可以降低工人的劳动强度,而且可以减少人工成本,降低隧道内人员安全事故的发生概率。

[0067] 在上述步骤S1中,承托脱离延伸平台11前的第一横梁组件3的步骤,包括:

[0068] 第一步,通过第一活塞缸22推动托轮21向靠近第一横梁组件3的方向移动;

[0069] 第二步,通过托轮21的卡槽卡住第一横梁组件3的横梁。

[0070] 具体来说,由于第一横梁组件3的底部设有两个横梁,横梁具体为槽钢结构,因此,为了实现对于第一横梁组件3的支撑作用,通过设置托轮21,该托轮21具有用于供槽钢的外沿卡入的卡槽。当然,任一侧横梁的外侧均设有预设数量的托轮21以及与托轮21一一对应相连的第一活塞缸22,通过第一活塞缸22推动托轮21向靠近第一横梁组件3的方向移动,直至位于第一横梁组件3两侧的托轮21的卡槽分别卡入两个横梁的底部外沿,即可达到支撑第一横梁组件3的目的。

[0071] 在上述步骤S2中,将待拼装的第二横梁组件8移至与脱离延伸平台11后的第一横梁组件3保持对中的位置的步骤,包括:

[0072] 第一步,通过第二活塞缸42推动托架焊件41伸出;

[0073] 第二步,将第二横梁组件8放置于托架焊件41上;

[0074] 第三步,通过第二活塞缸42带动托架焊件41缩回并使第二横梁组件8移至与脱离延伸平台11后的第一横梁组件3保持对中的位置。

[0075] 需要说明的是,第二活塞缸42的行程可以根据横梁组件的尺寸进行调整,前提是能够保证在第二活塞缸42的活塞杆完全缩回时第二横梁组件8与第一横梁组件3保持对中。

[0076] 在上述步骤S3中,将支腿6的顶部调整至与第一横梁组件3的连接位和第二横梁组件8的连接位对齐的步骤,包括:

[0077] 第一步,将支腿6放置于安装座焊件51上;

[0078] 第二步,通过第三活塞缸52推动安装座焊件51沿竖向移动并使顶部与第一横梁组件3的连接位和第二横梁组件8的连接位对齐。

[0079] 上述安装座焊件51用于支撑支腿6,第三活塞缸52用于推动安装座焊件51上下移动,也就是说,通过第三活塞缸52的活塞杆的上下移动以调整支腿6的高度与第一横梁组件3的连接位和第二横梁组件8的连接位的高度一致。当然,第一横梁组件3和第二横梁组件8采用两个支腿6固连,且两侧支腿6的移动保持同步。

[0080] 在上述步骤S4中,将第一横梁组件3的连接位和第二横梁组件8的连接位分别与顶部的两端固连的步骤,包括:

[0081] 第一步,通过延伸平台11上的第四活塞缸71推动第二横梁组件8移动并使第一横梁组件3的连接位和第二横梁组件8的连接位分别套入顶部的两端,其中,顶部具体为连接管;

[0082] 第二步,通过第五活塞缸推动插销向下插入至顶部的第一定位孔和第一横梁组件3的第二定位孔,及顶部的第三定位孔和第二横梁组件8的第四定位孔,其中,插销具体为U型插销。

[0083] 也就是说,支腿6顶部的连接管设有第一定位孔和第三定位孔,相应的,第一横梁组件3的横梁端部设有第二定位孔,第二横梁组件8的横梁端部设有第四定位孔,在连接管与第一横梁组件3的横梁和第二横梁组件8的横梁对接之后,第一定位孔和第二定位孔对齐,第三定位孔和第四定位孔对齐,将U型插销插入连接管和两个横梁的定位孔。当然,由于第一横梁组件3与第二横梁组件8采用两个支腿6支撑固定,因此,另一侧支腿6的固定方式与该侧的支腿6固定方式相同,且两侧固定的步骤保持同步,这样即可通过两个支腿6与两个横梁组件的固定连接,以保持支撑稳定性。当然,U型插销也可以替换为两个独立的插销

或者螺栓等。

[0084] 同时,本发明实施例还提供一种连续皮带机延伸隧道支架安装工装,上述连续皮带机延伸隧道支架安装方法可应用于该工装,工装包括托轮组件2、横梁托架组件4、支腿调整机构5和固连机构7,其中,托轮组件2用于承托脱离延伸平台11前的第一横梁组件3;横梁托架组件4用于将待拼装的第二横梁组件8移至与脱离延伸平台11后的第一横梁组件3保持对中的位置;支腿调整机构5用于将支腿6的顶部调整至与第一横梁组件3的连接位和第二横梁组件8的连接位对齐;固连机构7用于将第一横梁组件3的连接位和第二横梁组件8的连接位分别与顶部的两端固连。

[0085] 由于采用上述连续皮带机延伸隧道支架安装工装可以实现横梁组件的安装,相对应的,工人的手动操作明显得到缩减,这样不仅可以降低工人的劳动强度,而且可以减少人工成本,降低隧道内人员安全事故的发生概率。

[0086] 此外,上述安装工装还包括延伸装置1,延伸装置1包括抬升托架、延伸平台11、油缸和改向滚筒,托架用于将连续皮带机的皮带抬高,以给下方安装横梁组件的操作留出安全空间;延伸平台11用于支撑第一横梁组件3;油缸用于推动第一横梁组件3;改向滚筒用于改变皮带方向。延伸装置1的其他结构可以参照现有技术的内容,此处将不再一一展开。

[0087] 具体地说,为了达到支撑第一横梁组件3的目的,上述托轮组件2包括托轮21、第一活塞缸22和托轮支架23,托轮21用于在第一横梁组件3脱离延伸平台11后托起第一横梁组件3,确保支腿6和新的横梁组件拼接时的结构位置不变;托轮21滑动连接于托轮支架23,第一活塞缸22用于推动托轮21向靠近第一横梁组件3的方向滑动,以托起第一横梁组件3;托轮支架23用于支撑托轮21和第一活塞缸22,并支撑托轮21的滑动。

[0088] 为了达到将第二横梁组件8移至目标位置的目的,上述横梁托架组件4包括托架焊件41、第二活塞缸42和第一支撑件43,托架焊件41用于放置第二横梁组件8,托架焊件41滑动连接于第一支撑件43;第二活塞缸42用于带动托架焊件41移动;第一支撑件43用于支撑托架焊件41和第二活塞缸42,并支撑托架焊件41的滑动。

[0089] 为了实现支腿6的高度调整,支腿调整机构5包括安装座焊件51、第三活塞缸52和第二支撑件53,其中,安装座焊件51用于支撑支腿6,安装座焊件51滑动连接于第二支撑件53;第三活塞缸52用于带动安装座焊件51上、下移动,以使支腿6的顶部与第一横梁组件3的连接位和第二横梁组件8的连接位对齐;第二支撑件53用于支撑安装座焊件51和第三活塞缸52,并支撑安装座焊件51的滑动。

[0090] 此外,支腿6包括支腿焊件和下托辊,支腿焊件用于连接两个横梁组件、支撑下托辊,支腿6的顶部具体为连接管,连接管可以连接两个横梁组件,并设有对应的定位孔;下托辊用于支撑下皮带。

[0091] 为了实现相邻两个横梁组件的固定连接,固连机构7包括插销组件72和设于延伸平台11上的第四活塞缸71,第四活塞缸71用于推动第二横梁组件8移动并使第一横梁组件3的连接位和第二横梁组件8的连接位分别套入支腿顶部的连接管的两端。插销组件72包括插销、插销箱、第五活塞缸和插销支架,插销用于连接支腿6与横梁组件;插销箱用于存储插销,插销用完后需及时补充;第五活塞缸用于推动插销向下插入至支腿6顶部的第一定位孔和第一横梁组件3的第二定位孔,及支腿6顶部的第三定位孔和第二横梁组件8的第四定位孔;插销支架用于支撑插销箱和第五活塞缸,同时,可以通过弹簧、卡板、滑块来实现插销箱

的定位。该插销具体为U型插销。

[0092] 需要注意的是,上述第一活塞缸22、第二活塞缸42、第三活塞缸52、第四活塞缸71和第五活塞缸均可以设置为油缸,工装还包括集成控制系统,该集成控制系统包括自动控制系统和/或手动控制系统,自动控制系统具体可以采用具有预设控制程序的PLC的控制柜,手动控制系统包括开关按钮组,开关按钮组用于控制各个油缸动作,通过开关按钮的按动以及各油缸的关联动作来实现自动化安装隧道支架。

[0093] 下面结合附图说明连续皮带机延伸隧道支架安装方法。

[0094] 随着掘进机掘进,第一横梁组件3在延伸装置1上滑动,在第一横梁组件3脱离延伸装置1的延伸平台11之前(如图2所示:第一横梁组件3即将脱离延伸平台11),托轮组件2的第一活塞缸22动作,将托轮21推动到第一横梁组件3处,并将第一横梁组件3托住(如图3所示:第一活塞缸22动作前的位置;如图4所示:第一活塞缸22动作,将托轮21推动到第一横梁组件3处)。当然,第一横梁组件3也可以是多个已经完成组装的横梁组件的组合结构。

[0095] 第一横梁组件3完成支撑后,横梁托架组件4的第二活塞缸42的活塞杆伸出,托架焊件41跟随活塞杆伸出,将拼装好的第二横梁组件8放在托架焊件41上,如图5所示;之后,活塞杆缩回,将第二横梁组件8移动至延伸平台11的中部,以实现第二横梁组件8和第一横梁组件3的对中,如图6所示。需要注意的是,此时,第一横梁组件3已脱离延伸平台11。

[0096] 第二横梁组件8和第一横梁组件3完成对中后,将支腿6放置于安装座焊件51上,如图7所示;然后,第三活塞缸52动作,利用第三活塞缸52将支腿6的顶部连接管与第一横梁组件3的连接位和第二横梁组件8的连接位对齐,如图8所示。

[0097] 对齐后,延伸平台11末端的第四活塞缸71动作,将第二横梁组件8推至支腿6处并推动支腿6至前方的第一横梁组件3处,将第一横梁组件3和第二横梁组件8分别与支腿6的连接管的两端套接,如图9所示。

[0098] 之后,插销组件72的第五活塞缸动作,将插销箱内的插销推至支腿6与横梁组件的定位孔内,完成支腿6与第一横梁组件3和第二横梁组件8的固定连接,如图10所示。

[0099] 最后,第三活塞缸52、第四活塞缸71、第五活塞缸收回,待掘进机推进,支腿6靠近托轮21时,第一活塞缸22收回。

[0100] 需要说明的是,在本说明书中,诸如第一和第二之类的关系术语仅仅用来将一个实体与另外几个实体区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体之间存在任何这种实际的关系或者顺序。

[0101] 以上对本发明所提供的连续皮带机延伸隧道支架安装方法及工装进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方案及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

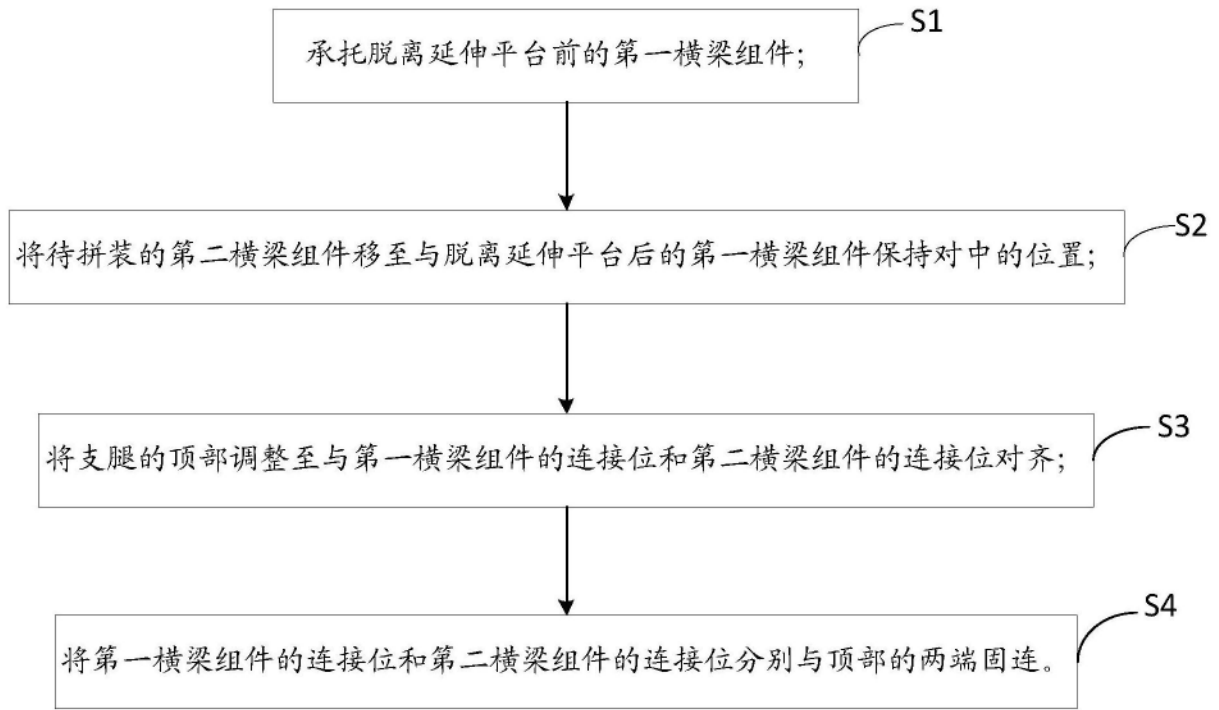


图1

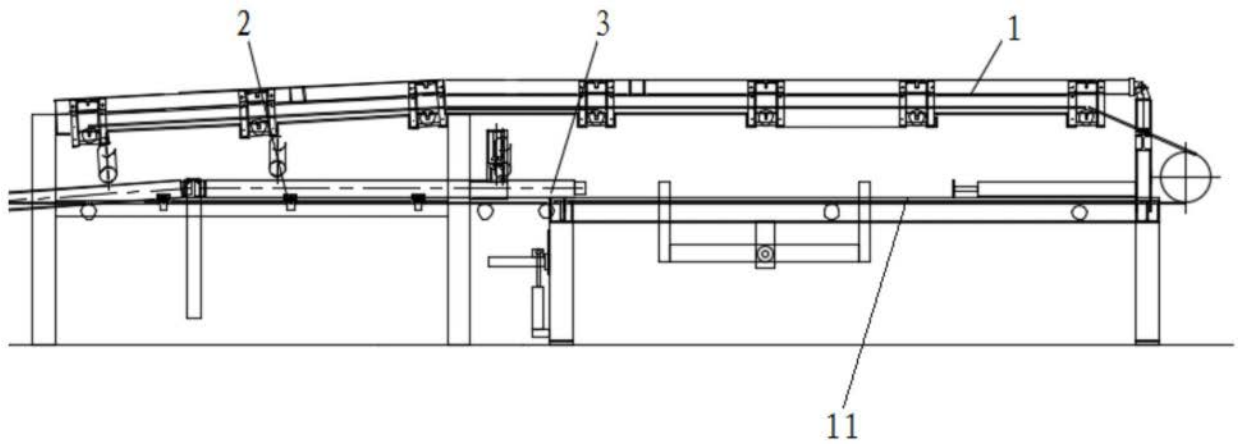


图2

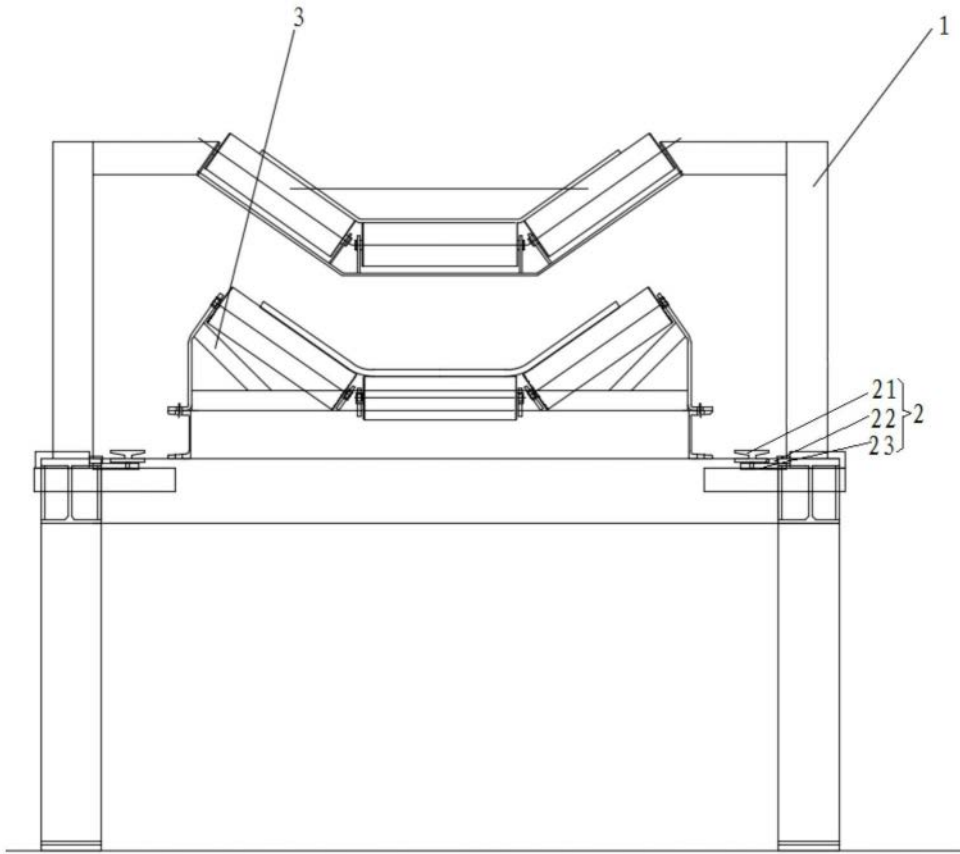


图3

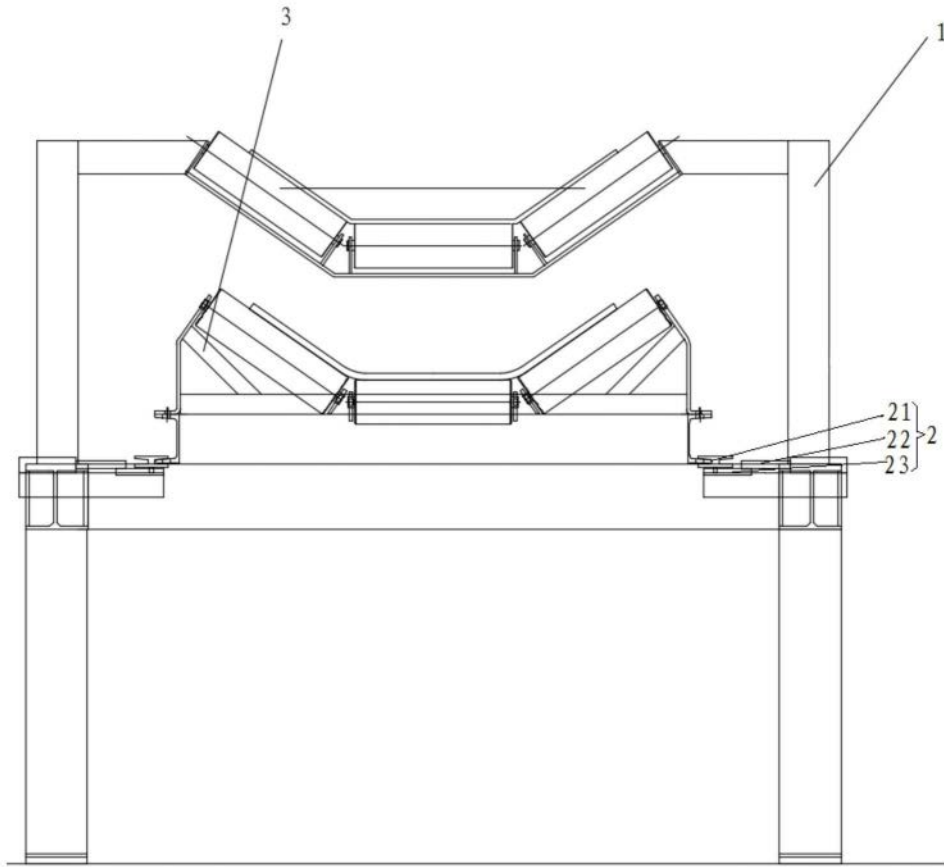


图4

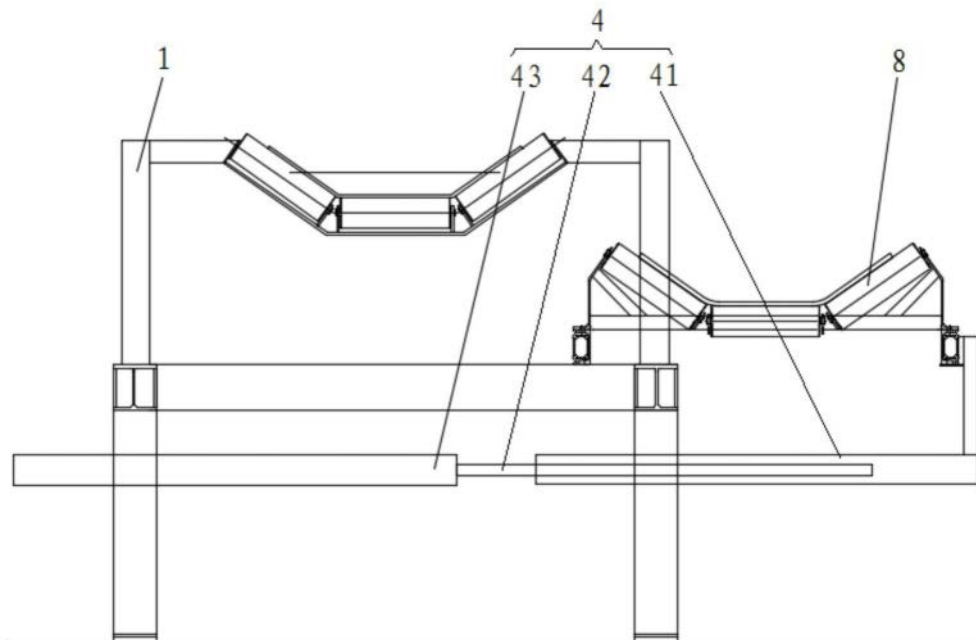


图5

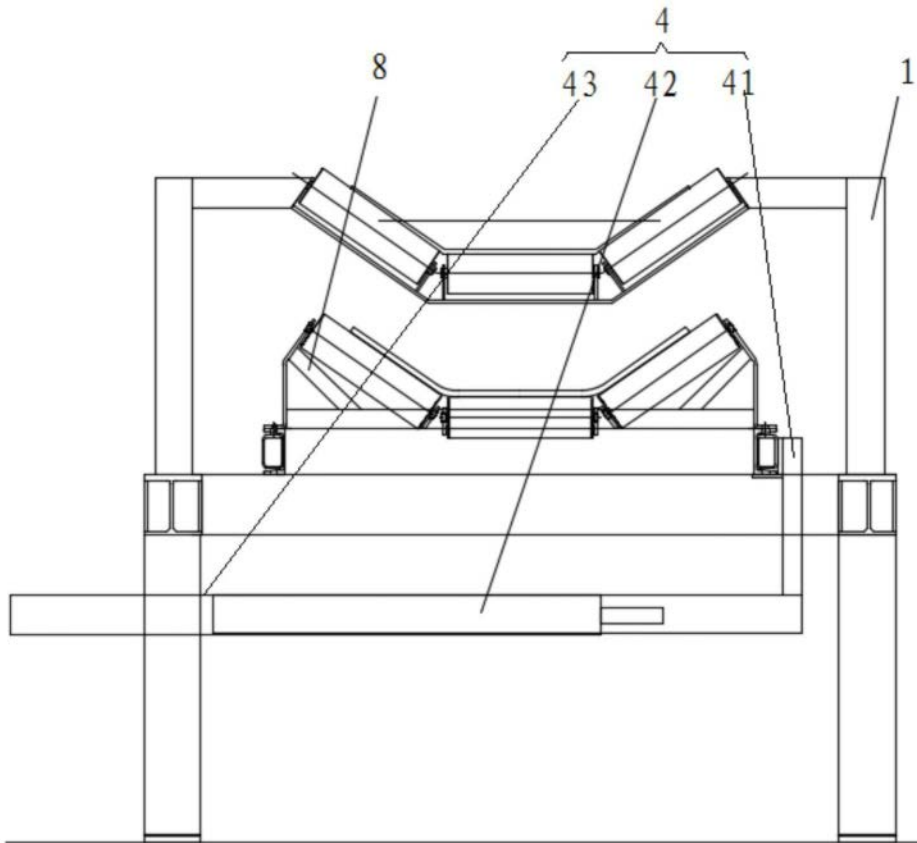


图6

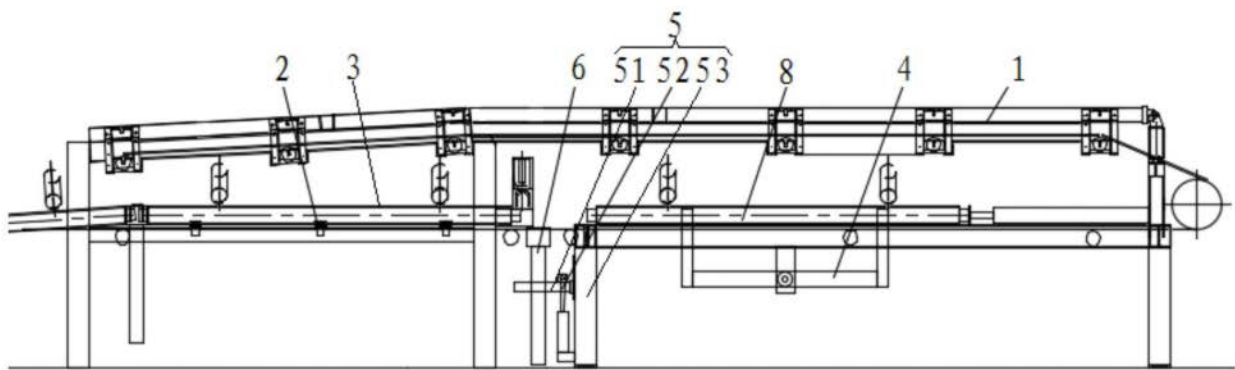


图7

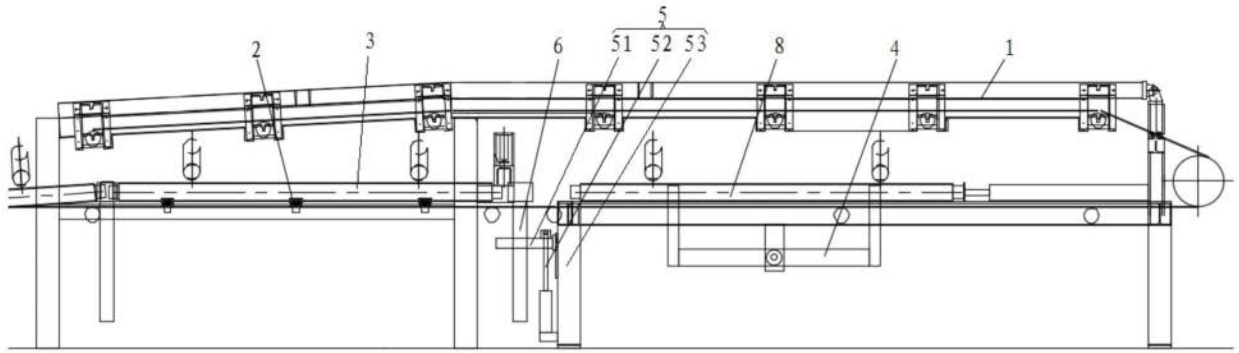


图8

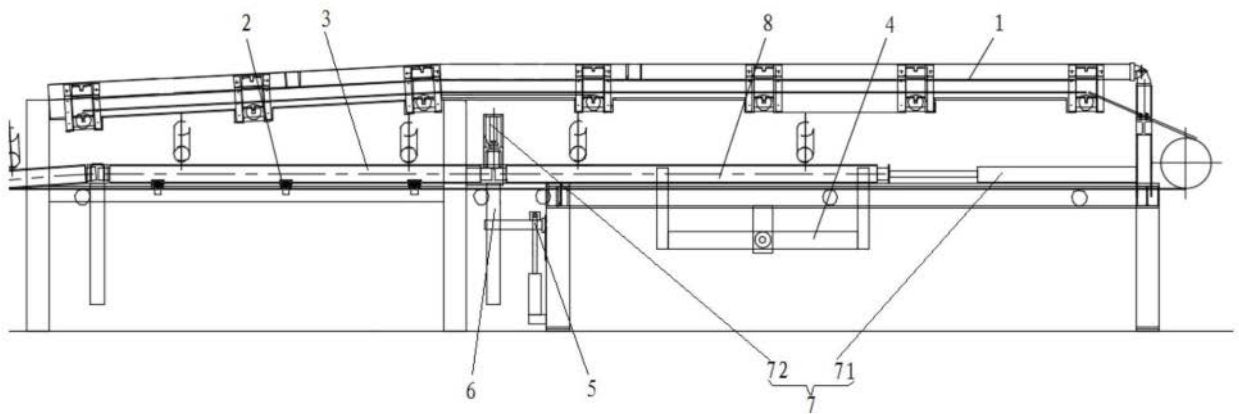


图9

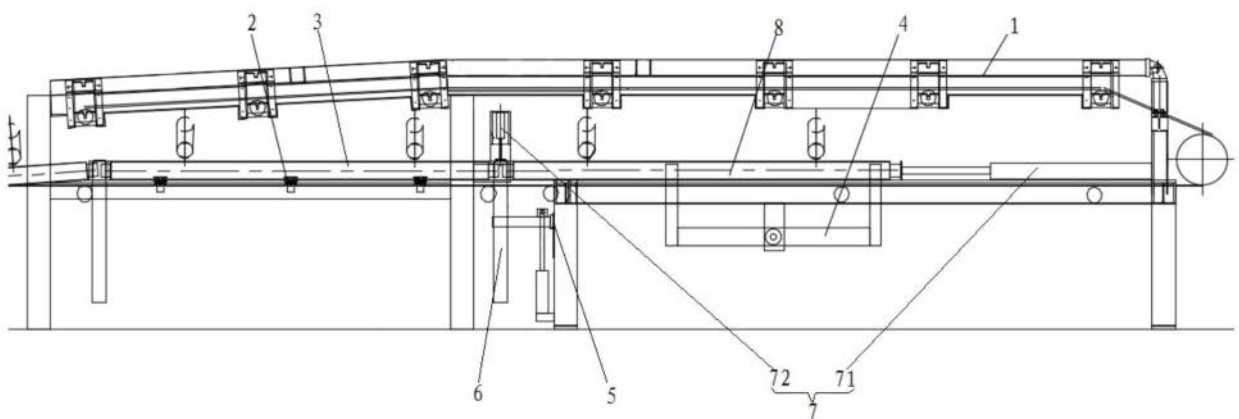


图10