(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115680693 A
(43)申请公布日 2023.02.03

(21)申请号 202310006826.8

(22)申请日 2023.01.04

(71)申请人 三一重型装备有限公司
地址 110027 辽宁省沈阳市经济技术开发区开发大路25号

(72)发明人 尹力 李洪亮 高富强

(74)专利代理机构 北京友联知识产权代理事务所(普通合伙) 11343
专利代理师 马静

(51)Int.Cl.
E21D 9/10(2006.01)
E21D 9/12(2006.01)
E21D 20/00(2006.01)
E21D 23/04(2006.01)

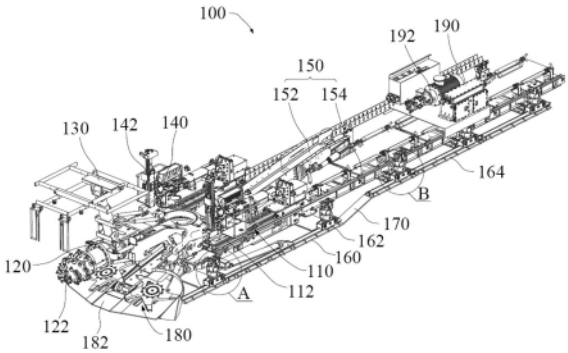
权利要求书2页 说明书13页 附图3页

(54)发明名称

掘进系统

(57)摘要

本发明涉及矿山机械设备技术领域，提供了一种掘进系统，掘进系统包括：机体；截割装置，截割装置设置于机体上，以对巷道的物料进行截割；支护装置，支护装置设置于机体上，以对巷道的壁面进行支护作业；锚杆装置，锚杆装置设置于机体上，以对巷道的壁面进行锚杆作业；运输装置，运输装置连接于机体上，用于将截割装置截割下来的物料进行转运；步进式行走机构，步进式行走机构设置于机体和运输装置底部，以驱动机体和运输装置同步移动。通过将截割装置、支护装置、锚杆装置、运输装置、铲板装置、动力装置和步进式行走机构整合集成，设置为一体式掘进系统，利用一体式系统集中作业，有效提高了掘进系统的作业效率。



CN 115680693 A

1.一种掘进系统,其特征在于,包括:

机体;

截割装置,所述截割装置设置于所述机体上,以对巷道的物料进行截割;

支护装置,所述支护装置设置于所述机体上,以对所述巷道的壁面进行支护作业;

锚杆装置,所述锚杆装置设置于所述机体上,以对所述巷道的壁面进行锚杆作业;

运输装置,所述运输装置连接于所述机体上,用于将所述截割装置截割下来的所述物料进行转运;

步进式行走机构,所述步进式行走机构设置于所述机体和所述运输装置底部,以驱动所述机体和所述运输装置同步移动。

2.根据权利要求1所述的掘进系统,其特征在于,所述步进式行走机构包括;

前行走部,所述前行走部设置于所述机体上,位于所述机体的底部;

后行走部,所述后行走部设置于所述运输装置上,位于所述运输装置的底部;

其中,所述前行走部与所述后行走部能够驱动所述机体与所述运输装置同步运动,以使所述掘进系统整体移动。

3.根据权利要求2所述的掘进系统,其特征在于,所述前行走部包括:

前滑轨部,所述前滑轨部活动连接于所述机体的底部;

前升降组件,所述前升降组件的一端相对于另一端伸缩,所述前升降组件的一端与所述机体连接,所述前升降组件的另一端与所述前滑轨部活动连接,所述前升降组件在伸出状态和收缩状态之间切换,以带动所述前滑轨部与支撑面接触或分离;

前驱动组件,所述前驱动组件的一端与所述前升降组件连接,所述前驱动组件的另一端与所述前滑轨部铰接,在所述前升降组件处于所述伸出状态下,所述前驱动组件驱动所述机体相对于所述前滑轨部移动,在所述前升降组件处于所述收缩状态下,所述前驱动组件驱动所述前滑轨部相对于所述机体移动。

4.根据权利要求3所述的掘进系统,其特征在于,所述后行走部包括:

后滑轨部,所述后滑轨部活动连接于所述运输装置的底部;

后升降组件,所述后升降组件的一端相对于另一端伸缩,所述后升降组件的一端与所述运输装置连接,所述后升降组件的另一端与所述后滑轨部活动连接,所述后升降组件在所述伸出状态和所述收缩状态之间切换,以带动所述后滑轨部与所述支撑面接触或分离;

后驱动组件,所述后驱动组件的一端与所述后升降组件连接,所述后驱动组件的另一端与所述后滑轨部铰接,在所述后升降组件处于所述伸出状态下,所述后驱动组件驱动所述运输装置相对于所述后滑轨部移动,在所述后升降组件处于所述收缩状态下,所述后驱动组件驱动所述后滑轨部相对于所述运输装置移动。

5.根据权利要求4所述的掘进系统,其特征在于,

所述前升降组件与所述后升降组件同步升降,以驱动所述机体与所述运输装置同步升降;

所述前驱动组件与所述后驱动组件同步驱动,以驱动所述机体与所述运输装置同步运动,使所述掘进系统整体移动。

6.根据权利要求2所述的掘进系统,其特征在于,还包括:

过渡装置,所述过渡装置的一端连接于所述前行走部,所述过渡装置的另一端连接于

所述后行走部，以使所述前行走部带动所述机体，与所述后行走部带动所述运输装置同步运动。

7．根据权利要求6所述的掘进系统，其特征在于，

所述过渡装置活动连接于所述前行走部和所述后行走部之间；或

所述过渡装置固定连接于所述前行走部和所述后行走部之间。

8.根据权利要求2至7中任一项所述的掘进系统，其特征在于，还包括；

铲板装置，所述铲板装置设置于所述机体上，位于所述截割装置的下方，以对所述截割装置截割下来的所述物料进行收集。

9.根据权利要求8所述的掘进系统，其特征在于，还包括；

动力装置，所述动力装置设置于所述运输装置上，用于为所述掘进系统提供动力输出。

10．根据权利要求9所述的掘进系统，其特征在于，所述机体包括机架，所述前行走部设置于所述机架的底部；和

所述截割装置包括截割部，所述截割部设置于所述机架上，所述支护装置设置于所述截割部上；和

所述锚杆装置包括锚杆钻机，所述锚杆钻机设置于所述机架上；和

所述铲板装置包括铲板部，所述铲板部设置于所述机架上，且位于所述截割部的下方；和

所述运输装置包括第一运输机和皮带输送机，所述第一运输机一端与所述铲板部相连接，所述第一运输机的另一端与所述皮带输送机相连接，所述后行走部设置于所述皮带输送机的底部；和

所述动力装置包括动力部，所述动力部设置于所述皮带输送机上；

其中，所述前行走部带动所述机架，与所述后行走部带动所述皮带输送机同步运动，以使所述掘进系统整体移动。

掘进系统

技术领域

[0001] 本发明涉及矿山机械设备技术领域，具体而言，涉及一种掘进系统。

背景技术

[0002] 目前，传统的履带式掘进设备中掘进机与锚杆装置、支护装置、运输装置是分开设置，在相关技术的应用过程中，发明人发现相关技术中至少存在如下问题：在掘进设备在隧道作业过程中，掘进机作业完成后需要退出工作面为锚、护设备提供作业空间，作业工序冗繁，并且，掘进设备与运输装置需要分步移动，移动效率低，降低了掘进设备的工作效率。

发明内容

[0003] 本发明旨在至少解决上述分段式掘进设备在作业过程中无法系统集中作业，导致掘进设备作业效率低的问题。

[0004] 为此，本发明提供了一种掘进系统。

[0005] 有鉴于此，本发明提供了一种掘进系统，包括：机体；截割装置，截割装置设置于机体上，以对巷道的物料进行截割；支护装置，支护装置设置于机体上，以对巷道的壁面进行支护作业；锚杆装置，锚杆装置设置于机体上，以对巷道的壁面进行锚杆作业；运输装置，运输装置连接于机体上，用于将截割装置截割下来的物料进行转运；步进式行走机构，步进式行走机构设置于机体和运输装置底部，以驱动机体和运输装置同步移动。

[0006] 本发明提供的掘进系统包括机体、截割装置、支护装置、锚杆装置、运输装置和步进式行走机构。其中，截割装置设置在机体上，实现对巷道的物料进行截割。支护装置设置在机体上，支护装置能够对截割后的巷道壁面进行支护作业，防止物料坠落。进一步地，锚杆装置设置在机体上，锚杆装置能够对支护后的巷道壁面进行打入锚杆操作，实现对巷道的壁面进行加固固定作业。运输装置连接在机体上，用于将截割装置截割下来的物料进行转运，也即是将截割装置截割下来的物料通过运输装置从巷道内转运到巷道外，避免截割下来的物料堆积，影响截割作业。另外，步进式行走机构设置在机体和运输装置底部，以驱动机体和运输装置同步移动，通过在机体的底部和运输装置的底部安装步进式行走机构，在需要移动掘进系统的情况下，能够对机体和运输装置能够同步进行移动，实现掘进系统的整体移动，提高了掘进系统整体的移动速度。

[0007] 通过将截割装置、支护装置、锚杆装置、运输装置和步进式行走机构整合集成，设置为一体式掘进系统，提高了整机的作业效率，避免了在截割装置作业完成后需要退出工作面，为支护装置和锚杆装置提供作业空间，作业工序冗繁的问题。利用一体式系统集中作业，有效提高了掘进系统的作业效率。

[0008] 并且，通过步进式行走机构代替履带分别设置在机体与运输装置上，能够使整个掘进系统同步移动，提高掘进系统整体移动速度，进一步地提高了掘进系统的作业效率。

[0009] 根据本发明上述技术方案的掘进系统，还可以具有以下附加技术特征：

在上述技术方案中，进一步地，步进式行走机构包括；前行走部，前行走部设置于

机体上，位于机体的底部；后行走部，后行走部设置于运输装置上，位于运输装置的底部；其中，前行走部与后行走部能够驱动机体与运输装置同步运动，以使掘进系统整体移动。

[0010] 在该技术方案中，步进式行走机构包括前行走部和后行走部。其中，前行走部设置在机体上，具体设置在机体的底部，通过前行走部带动机体移动。进一步地，后行走部设置在运输装置上，具体设置在运输装置的底部，通过后行走部带动运输装置移动。通过在机体的底部设置前行走部，在运输装置的底部设置后行走部，以实现通过前行走部带动机体，与后行走部带动运输装置一起同步运动，使得掘进系统能够整体移动，提高掘进系统的移动速度。

[0011] 具体地，通过在机体的底部设置前行走部，在运输装置的底部设置后行走部，将步进式行走机构分开设置，能够分别对机体和运输装置同时驱动，相比于只在机体设置步进式行走机构来拉动运输装置移动而言，分体设置提供的驱动力更大，驱动控制更为精准，掘进系统移动速度更快，能够有效提高掘进系统的作业效率。同时，步进式行走机构相较于传统的履带式行走机构，其结构更简单，生产成本更低，并且在掘进系统移动过程中，步进式行走机构不容易被泥土包围，易于清理和维护，有效提高步进式行走机构使用安全性和可靠性。

[0012] 在上述任一技术方案中，进一步地，前行走部包括：前滑轨部，前滑轨部活动连接于机体的底部；前升降组件，前升降组件的一端相对于另一端伸缩，前升降组件的一端与机体连接，前升降组件的另一端与前滑轨部活动连接，前升降组件在伸出状态和收缩状态之间切换，以带动前滑轨部与支撑面接触或分离；前驱动组件，前驱动组件的一端与前升降组件连接，前驱动组件的另一端与前滑轨部铰接，在前升降组件处于伸出状态下，前驱动组件驱动机体相对于前滑轨部移动，在前升降组件处于收缩状态下，前驱动组件驱动前滑轨部相对于机体移动。

[0013] 在该技术方案中，前行走部包括前滑轨部、前升降组件和前驱动组件。其中，通过前升降组件一端与机体连接，另一端与前滑轨部活动连接，前升降组件在伸缩过程中，能够驱动前滑轨部与地面接触或分离，进而在前升降组件伸出状态时推动前滑轨部接触地面，实现对机体进行支撑，在前升降组件收缩状态时拉动前滑轨部与地面分离。

[0014] 进一步地，通过设置前驱动组件的一端与前升降组件连接，前驱动组件的另一端与前滑轨部铰接，以通过前驱动组件驱动前升降组件带动机体与前滑轨部之间相互移动，实现机体的向前移动或向后移动。

[0015] 在上述任一技术方案中，进一步地，后行走部包括：后滑轨部，后滑轨部活动连接于运输装置的底部；后升降组件，后升降组件的一端相对于另一端伸缩，后升降组件的一端与运输装置连接，后升降组件的另一端与后滑轨部活动连接，后升降组件在伸出状态和收缩状态之间切换，以带动后滑轨部与支撑面接触或分离；后驱动组件，后驱动组件的一端与后升降组件连接，后驱动组件的另一端与后滑轨部铰接，在后升降组件处于伸出状态下，后驱动组件驱动运输装置相对于后滑轨部移动，在后升降组件处于收缩状态下，后驱动组件驱动后滑轨部相对于运输装置移动。

[0016] 在该技术方案中，后行走部包括后滑轨部、后升降组件和后驱动组件。其中，通过后升降组件一端与运输装置连接，另一端与后滑轨部活动连接，后升降组件在伸缩过程中，能够驱动后滑轨部与地面接触或分离，进而在后升降组件伸出状态时推动后滑轨部接触地

面，实现对运输装置进行支撑，在后升降组件收缩状态时拉动后滑轨部与地面分离。

[0017] 进一步地，通过设置后驱动组件的一端与后升降组件连接，后驱动组件的另一端与后滑轨部铰接，以通过后驱动组件驱动后升降组件带动运输装置与后滑轨部之间相互移动，实现运输装置的向前移动或向后移动。

[0018] 在上述任一技术方案中，进一步地，前升降组件与后升降组件同步升降，以驱动机体与运输装置同步升降；前驱动组件与后驱动组件同步驱动，以驱动机体与运输装置同步运动，使掘进系统整体移动。

[0019] 在该技术方案中，通过在机体的底部设置前行走部，在运输装置的底部设置后行走部，且前行走部和后行走部的结构设置相同。这样，利用前升降组件与后升降组件同步升降，来驱动机体与运输装置同步升降。进一步地，利用前驱动组件与后驱动组件同步驱动，来驱动机体与运输装置同步运动，以使掘进系统能够整体移动，且通过将前行走部和后行走部分开设置在机体和运输装置上，分开设置提供给机体和运输装置的驱动力更大，驱动控制机体和运输装置更为精准，掘进系统移动速度更快，能够有效提高掘进系统的作业效率。

[0020] 在上述任一技术方案中，进一步地，还包括：过渡装置，过渡装置的一端连接于前行走部，过渡装置的另一端连接于后行走部，以使前行走部带动机体，与后行走部带动运输装置同步运动。

[0021] 在该技术方案中，掘进系统还包括过渡装置。其中，过渡装置连接在前行走部和后行走部之间，用于连接前行走部和后行走部，使前行走部带动机体，与后行走部带动运输装置能够同步运动，实现掘进系统的整体移动。

[0022] 在上述任一技术方案中，进一步地，过渡装置活动连接于前行走部和后行走部之间；或过渡装置固定连接于前行走部和后行走部之间。

[0023] 在该技术方案中，通过设置过渡装置活动连接在前行走部和后行走部之间，在掘进系统移动过程中，能够灵活调节前行走部与后行走部之间位置关系，避免前行走部和后行走部之间应力过度集中，缓解前行走部和后行走部在移动过程中产生的推力和拉力。

[0024] 通过设置过渡装置固定连接在前行走部和后行走部之间，这样在掘进系统移动过程中，能够固定前行走部与后行走部之间位置关系，避免前行走部和后行走部在移动过程中两者之间相互错位，保持前行走部与后行走部之间同步运动一致性，保证掘进系统移动整体性和高效性。

[0025] 在上述任一技术方案中，进一步地，还包括：铲板装置，铲板装置设置于机体上，位于截割装置的下方，以对截割装置截割下来的物料进行收集。

[0026] 在该技术方案中，掘进系统还包括铲板装置。其中，铲板装置设置在机体上，位于截割装置的下方，以实现对截割装置截割下来的物料进行收集。

[0027] 具体地，铲板装置设置在机体上，能够随机体一同运动，且位于截割装置的下方，这样在截割装置截割作业时，截割掉落的物料能够落入铲板装置中，通过铲板装置收集、排放给运输装置，通过运输装置将物料转运到巷道外部去，避免截割下来的物料堆积，影响掘进系统作业，实现了截割、支护、锚杆和转运一体化作业。

[0028] 在上述任一技术方案中，进一步地，还包括：动力装置，动力装置设置于运输装置上，用于为掘进系统提供动力输出。

[0029] 在该技术方案中，掘进系统还包括动力装置。其中，动力装置设置在运输装置上，能够随运输装置一同移动，用于为掘进系统提供动力输出，保障掘进系统动力输出的稳定性。

[0030] 在上述任一技术方案中，进一步地，机体包括机架，前行走部设置于机架的底部；和截割装置包括截割部，截割部设置于机架上，支护装置设置于截割部上；和锚杆装置包括锚杆钻机，锚杆钻机设置于机架上；和铲板装置包括铲板部，铲板部设置于机架上，且位于截割部的下方；和运输装置包括第一运输机和皮带输送机，第一运输机一端与铲板部相连接，第一运输机的另一端与皮带输送机相连接，后行走部设置于皮带输送机的底部；和动力装置包括动力部，动力部设置于皮带输送机上；其中，前行走部带动机架，与后行走部带动皮带输送机同步运动，以使掘进系统整体移动。

[0031] 在该技术方案中，机体包括机架，前行走部设置于机架的底部，通过机体上设置机架，实现将截割装置、支护装置、锚杆装置和运输装置安装在机架上，使多种掘进作业部件集中安装在一起，有利于多个部件的集中整合，实现一体化设置。

[0032] 进一步地，截割装置包括截割部，截割部设置在机架上，支护装置设置在截割部上，实现了截割部与支护装置一同运动，利用调整截割部来调节支护装置在支护作业时的位置，操作更为方便。同时多部件集中设置，能够减少部件的占用空间，有利于掘进系统的小型化设计。

[0033] 进一步地，锚杆装置包括锚杆钻机，锚杆钻机设置在机架上，锚杆钻机能够随机架一起移动，在支护作业完成后能够快速的进行锚固作业，提高作业效率，同时将锚杆装置设置在机架上，使多种掘进作业部件集中安装在一起，有利于多个部件的集中整合，实现一体化设置。

[0034] 进一步地，铲板装置包括铲板部，铲板部设置于机架上，且位于截割部的下方，通过将铲板部设置在机架上，能够随机架一同运动，且位于截割部的下方，这样在截割部截割作业时，截割掉落的物料能够落入铲板部中，通过铲板部收集、排放给运输装置，通过运输装置将物料转运到巷道外部去，避免截割下来的物料堆积，影响掘进系统作业，实现了截割、支护、锚杆和转运一体化作业。

[0035] 进一步地，运输装置包括第一运输机和皮带输送机，第一运输机一端与铲板部相连接，第一运输机的另一端与皮带输送机相连接，后行走部设置在皮带输送机的底部。通过第一运输机连接在铲板部上，实现了对截割物料的快速收集和转运，通过第一运输机与皮带输送机相连，实现了将转出的物料通过皮带输送机传送到巷道外部去。通过设置运输装置包括第一运输机和皮带输送机，省去第二运输机，减少了物料中间传送距离，减少了部件设置数量，优化了结构，降低了生产成本。进一步地，通过将第一运输机和皮带输送机设置在机架上，实现了多个部件的集中整合一体化设置，进而实现了截割、支护、锚杆和转运一体化作业。

[0036] 进一步地，动力装置包括动力部，动力部设置于皮带输送机上，保障掘进系统动力输出的稳定性，同时实现了多个部件的集中整合一体化设置。另外，通过前行走部带动机架，与后行走部带动皮带输送机同步运动，以使掘进系统整体移动，提高了掘进系统的移动速度和作业效率。

[0037] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述部分中变得明显，或通过本发明的实践

了解到。

附图说明

[0038] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

图1为本发明一个实施例的掘进系统的结构示意图；

图2为图1所示实施例的掘进系统的又一视角结构示意图；

图3为图2所示实施例的掘进系统的A处局部放大结构示意图；

图4为图2所示实施例的掘进系统的B处局部放大结构示意图。

[0039] 其中，图1至图4中附图标记与部件名称之间的对应关系为：

100掘进系统，110机体，112机架，120截割装置，122截割部，130支护装置，140锚杆装置，142锚杆钻机，150运输装置，152第一运输机，154皮带输送机，160步进式行走机构，162前行走部，1622前滑轨部，1624前升降组件，1626前驱动组件，164后行走部，1642后滑轨部，1644后升降组件，1646后驱动组件，170过渡装置，180铲板装置，182铲板部，190动力装置，192动力部。

具体实施方式

[0040] 为了能够更清楚地理解本发明的上述目的、特征和优点，下面结合附图和具体实施方式对本发明进行进一步的详细描述。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0041] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明，但是，本发明还可以采用其他不同于在此描述的方式来实施，因此，本发明的保护范围并不受下面公开的具体实施例的限制。

[0042] 下面参照图1至图4来描述根据本发明一些实施例提供的掘进系统100。

[0043] 如图1至图4所示，本发明的一个实施例提供的掘进系统100，掘进系统100包括：机体110；截割装置120，截割装置120设置于机体110上，以对巷道的物料进行截割；支护装置130，支护装置130设置于机体110上，以对巷道的壁面进行支护作业；锚杆装置140，锚杆装置140设置于机体110上，以对巷道的壁面进行锚杆作业；运输装置150，运输装置150连接于机体110上，用于将截割装置120截割下来的物料进行转运；步进式行走机构160，步进式行走机构160设置于机体110和运输装置150底部，以驱动机体110和运输装置150同步移动。

[0044] 具体地，如图1和图2所示，掘进系统100包括机体110、截割装置120、支护装置130、锚杆装置140、运输装置150和步进式行走机构160。其中，截割装置120设置在机体110上，实现对巷道的物料进行截割。支护装置130设置在机体110上，支护装置130能够对截割后的巷道壁面进行支护作业，防止物料坠落。

[0045] 进一步地，锚杆装置140设置在机体110上，锚杆装置140能够对支护后的巷道壁面进行打入锚杆操作，实现对巷道的壁面进行加固固定作业。运输装置150连接在机体110上，用于将截割装置120截割下来的物料进行转运，也即是将截割装置120截割下来的物料通过运输装置150从巷道内转运到巷道外，避免截割下来的物料堆积，影响截割作业。

[0046] 另外，步进式行走机构160设置在机体110和运输装置150底部，以驱动机体110和

运输装置150同步移动，通过在机体110的底部和运输装置150的底部安装步进式行走机构160，在需要移动掘进系统100的情况下，能够对机体110和运输装置150能够同步进行移动，实现掘进系统100的整体移动，提高了掘进系统100整体的移动速度。

[0047] 通过将截割装置120、支护装置130、锚杆装置140、运输装置150和步进式行走机构160整合集成，设置为一体式掘进系统100，提高了整机的作业效率，避免了在截割装置120作业完成后需要退出工作面，为支护装置130和锚杆装置140提供作业空间，作业工序冗繁的问题。利用一体式系统集中作业，有效提高了掘进系统100的作业效率。

[0048] 并且，通过步进式行走机构160代替履带分别设置在机体110与运输装置150上，能够使整个掘进系统100同步移动，提高掘进系统100整体移动速度，进一步地提高了掘进系统100的作业效率。

[0049] 具体地，掘进系统100设置有机体110，机体110的前端设置有截割装置120，支护装置130设置在截割装置120上，能够随截割装置120运动而运动，一般情况下，在截割装置120作业时，支护装置130是折叠收置在截割装置120上，在需要支护作业时打开进行支护作业。掘进系统100还包括锚杆装置140，锚杆装置140设置在机体110上，位于截割装置120的后侧，且折叠收置在机体110上，在需要锚杆作业时能够展开作业。掘进系统100还包括运输装置150，运输装置150连接在机体110上，且部分设置在机体110下方，便于转运截割下来的物料。掘进系统100还包括步进式行走机构160，步进式行走机构160设置在机体110和运输装置150的底部，能够调整机体110和运输装置150同步运动，在掘进系统100需要移动时，能够驱动掘进系统100整体移动。

[0050] 示例性的，在掘进系统100作业过程中，启动截割装置120后，截割装置120对巷道的壁面进行截割，截割落下的物料通过运输装置150转运到巷道外部。在截割装置120截割行进预定距离后，截割装置120停止作业，启动支护装置130展开，对截割完成的巷道围岩壁面进行支护，防止巷道壁面的物料掉落。在支护作业完成后，支护装置130折叠收置，启动锚杆装置140展开作业，对支护完成的巷道围岩壁面进行锚杆作业，实现对巷道围岩壁面加固固定。在锚杆作业完成后，掘进系统100需要前进一个步距继续截割作业，此时步进式行走机构160驱动机体110和运输装置150同步移动，使掘进系统100整体前进一个步距，进行下一个截割工序作业，如此循环重复作业，掘进系统100需要后退行进，与前进行进步骤相反，在此不再说明。

[0051] 通过将截割装置120、支护装置130、锚杆装置140、运输装置150和步进式行走机构160整合集成，设置为一体式掘进系统100，提高了整机的作业效率，避免了相关技术中传统的履带式掘进设备中掘进机与锚杆装置、支护装置、运输装置分开设置，导致在掘进设备在隧道作业过程中，掘进机作业完成后需要退出工作面为锚、护设备提供作业空间，作业工序冗繁的问题。实现了掘进系统100一体式集中作业，有效提高了掘进系统100的作业效率。

[0052] 在具体应用中，掘进系统100可具体为一种步进式快速掘锚运系统或一种步进式平行作业掘进支护系统等矿山工程机械设备，在此不一一进行列举。

[0053] 在上述实施例中，进一步地：如图1和图2所示，步进式行走机构160包括；前行走部162，前行走部162设置于机体110上，位于机体110的底部；后行走部164，后行走部164设置于运输装置150上，位于运输装置150的底部；其中，前行走部162与后行走部164能够驱动机体110与运输装置150同步运动，以使掘进系统100整体移动。

[0054] 具体地，如图2所示，步进式行走机构160包括前行走部162和后行走部164。其中，前行走部162设置在机体110上，具体设置在机体110的底部，通过前行走部162带动机体110移动。进一步地，后行走部164设置在运输装置150上，具体设置在运输装置150的底部，通过后行走部164带动运输装置150移动。通过在机体110的底部设置前行走部162，在运输装置150的底部设置后行走部164，以实现通过前行走部162带动机体110，与后行走部164带动运输装置150一起同步运动，使得掘进系统100能够整体移动，提高掘进系统100的移动速度。

[0055] 具体地，通过在机体110的底部设置前行走部162，在运输装置150的底部设置后行走部164，将步进式行走机构160分开设置，能够分别对机体110和运输装置150同时驱动，相比于只在机体110设置步进式行走机构160来拉动运输装置150移动而言，分体设置提供的驱动力更大，驱动控制更为精准，掘进系统100移动速度更快，能够有效提高掘进系统100的作业效率。同时，步进式行走机构160相较于传统的履带式行走机构，其结构更简单，生产成本更低，并且在掘进系统100移动过程中，步进式行走机构160不容易被泥土包围，易于清理和维护，有效提高步进式行走机构160使用安全性和可靠性。

[0056] 在上述任一实施例中，进一步地，如图1、图2和图3所示，前行走部162包括：前滑轨部1622，前滑轨部1622活动连接于机体110的底部；前升降组件1624，前升降组件1624的一端相对于另一端伸缩，前升降组件1624的一端与机体110连接，前升降组件1624的另一端与前滑轨部1622活动连接，前升降组件1624在伸出状态和收缩状态之间切换，以带动前滑轨部1622与支撑面接触或分离；前驱动组件1626，前驱动组件1626的一端与前升降组件1624连接，前驱动组件1626的另一端与前滑轨部1622铰接，在前升降组件1624处于伸出状态下，前驱动组件1626驱动机体110相对于前滑轨部1622移动，在前升降组件1624处于收缩状态下，前驱动组件1626驱动前滑轨部1622相对于机体110移动。

[0057] 具体地，如图3所示，前行走部162包括前滑轨部1622、前升降组件1624和前驱动组件1626。其中，通过前升降组件1624一端与机体110连接，另一端与前滑轨部1622活动连接，前升降组件1624在伸缩过程中，能够驱动前滑轨部1622与地面接触或分离，进而在前升降组件1624伸出状态时推动前滑轨部1622接触地面，实现对机体110进行支撑，在前升降组件1624收缩状态时拉动前滑轨部1622与地面分离。

[0058] 进一步地，通过设置前驱动组件1626的一端与前升降组件1624连接，前驱动组件1626的另一端与前滑轨部1622铰接，以通过前驱动组件1626驱动前升降组件1624带动机体110与前滑轨部1622之间相互移动，实现机体110的向前移动或向后移动。

[0059] 具体地，在前升降组件1624处于伸出状态下，前升降组件1624推动前滑轨部1622伸出与地面相接触，前驱动组件1626驱动机体110相对于前滑轨部1622移动，可以理解的是，由于此时前滑轨部1622触地不动，机体110能够在前驱动组件1626驱动下，相对于地面前后移动，即机体110相对于前滑轨部1622移动是指机体110相对于前滑轨部1622即地面向前移动或向后移动，进而实现机体110的前进或后退。

[0060] 在前升降组件1624处于收缩状态下，前升降组件1624拉动前滑轨部1622收缩与地面相分离，前驱动组件1626驱动前滑轨部1622相对于机体110移动，可以理解的是，由于此时前滑轨部1622不接触地面，机体110的部分结构触地，即此时机体110触地不动，前滑轨部1622被悬空，前滑轨部1622在前驱动组件1626的驱动下，能够相对于机体110向前移动或向后移动，实现前滑轨部1622与机体110之间的复位，即实现前滑轨部1622收缩至机体110下

方，恢复到前滑轨部1622与机体110最初始状态。通过前升降组件1624、前滑轨部1622和前驱动组件1626之间的相互配合，实现前行走部162带动机体110前后移动，即通过前行走部162代替履带带动机体110行走，这样在带动机体110移动过程中，由于前行走部162接地面积大，机体110接地比压更小，避免地面被破坏，提高机体110的行走速度。并且前行走部162的结构简单，易于清理和维护。

[0061] 在具体应用中，前升降组件1624和前驱动组件1626可以设置为液压油缸或气压缸等，在此不一一进行列举。

[0062] 在上述任一实施例中，进一步地，如图1、图2和图4所示，后行走部164包括：后滑轨部1642，后滑轨部1642活动连接于运输装置150的底部；后升降组件1644，后升降组件1644的一端相对于另一端伸缩，后升降组件1644的一端与运输装置150连接，后升降组件1644的另一端与后滑轨部1642活动连接，后升降组件1644在伸出状态和收缩状态之间切换，以带动后滑轨部1642与支撑面接触或分离；后驱动组件1646，后驱动组件1646的一端与后升降组件1644连接，后驱动组件1646的另一端与后滑轨部1642铰接，在后升降组件1644处于伸出状态下，后驱动组件1646驱动运输装置150相对于后滑轨部1642移动，在后升降组件1644处于收缩状态下，后驱动组件1646驱动后滑轨部1642相对于运输装置150移动。

[0063] 具体地，如图4所示，后行走部164包括后滑轨部1642、后升降组件1644和后驱动组件1646。其中，通过后升降组件1644一端与运输装置150连接，另一端与后滑轨部1642活动连接，后升降组件1644在伸缩过程中，能够驱动后滑轨部1642与地面接触或分离，进而在后升降组件1644伸出状态时推动后滑轨部1642接触地面，实现对运输装置150进行支撑，在后升降组件1644收缩状态时拉动后滑轨部1642与地面分离。

[0064] 进一步地，通过设置后驱动组件1646的一端与后升降组件1644连接，后驱动组件1646的另一端与后滑轨部1642铰接，以通过后驱动组件1646驱动后升降组件1644带动运输装置150与后滑轨部1642之间相互移动，实现运输装置150的向前移动或向后移动。

[0065] 具体地，在后升降组件1644处于伸出状态下，后升降组件1644推动后滑轨部1642伸出与地面相接触，后驱动组件1646驱动运输装置150相对于后滑轨部1642移动，可以理解的是，由于此时后滑轨部1642触地不动，运输装置150能够在后驱动组件1646驱动下，相对于地面前后移动，即运输装置150相对于后滑轨部1642移动是指运输装置150相对于后滑轨部1642即地面向前移动或向后移动，进而实现运输装置150的前进或后退。

[0066] 在后升降组件1644处于收缩状态下，后升降组件1644拉动后滑轨部1642收缩与地面相分离，后驱动组件1646驱动后滑轨部1642相对于运输装置150移动，可以理解的是，由于此时后滑轨部1642不接触地面，运输装置150的部分结构触地，即此时运输装置150触地不动，后滑轨部1642被悬空，后滑轨部1642在后驱动组件1646的驱动下，能够相对于运输装置150向前移动或向后移动，实现后滑轨部1642与运输装置150之间的复位，即实现后滑轨部1642收缩至运输装置150下方，恢复到后滑轨部1642与运输装置150最初始状态。通过后升降组件1644、后滑轨部1642和后驱动组件1646之间的相互配合，实现后行走部164带动运输装置150前后移动，即通过后行走部164代替履带带动运输装置150行走，这样在带动运输装置150移动过程中，由于后行走部164接地面积大，运输装置150接地比压更小，避免地面被破坏，提高运输装置150的行走速度。并且后行走部164的结构简单，易于清理和维护。

[0067] 在具体应用中，后升降组件1644和后驱动组件1646可以设置为液压油缸或气压缸

等，并且设置前升降组件1624和后升降组件1644结构相同。

[0068] 在上述任一实施例中，进一步地，如图1和图2所示，前升降组件1624与后升降组件1644同步升降，以驱动机体110与运输装置150同步升降；前驱动组件1626与后驱动组件1646同步驱动，以驱动机体110与运输装置150同步运动，使掘进系统100整体移动。

[0069] 具体地，如图2所示，通过在机体110的底部设置前行走部162，在运输装置150的底部设置后行走部164，且前行走部162和后行走部164的结构设置相同。这样，利用前升降组件1624与后升降组件1644同步升降，来驱动机体110与运输装置150同步升降。进一步地，利用前驱动组件1626与后驱动组件1646同步驱动，来驱动机体110与运输装置150同步运动，以使掘进系统100能够整体移动，且通过将前行走部162和后行走部164分开设置在机体110和运输装置150上，分开设置提供给机体110和运输装置150的驱动力更大，驱动控制机体110和运输装置150更为精准，掘进系统100移动速度更快，能够有效提高掘进系统100的作业效率。

[0070] 示例性地，在掘进系统100需要向前行走时，前升降组件1624和后升降组件1644同时伸出，分别推动前滑轨部1622和后滑轨部1642下降与地面接触，并通过前滑轨部1622和后滑轨部1642同时将机体110和运输装置150支起，此时前滑轨部1622和后滑轨部1642触地不动，再通过前驱动组件1626和后驱动组件1646同时推动前升降组件1624、机体110和后升降组件1644、运输装置150同时相对地面向前移动，即通过前驱动组件1626和后驱动组件1646同时推动机体110和运输装置150一起相对前滑轨部1622和后滑轨部1642移动，完成机体110和运输装置150相对地面一个行程的移动。机体110和运输装置150移动一个行程后，前升降组件1624和后升降组件1644同时收缩，并拉动前滑轨部1622和后滑轨部1642同时缩回，即此时机体110和运输装置150触地不动，前驱动组件1626和后驱动组件1646拉动前滑轨部1622和后滑轨部1642同时向前移动一个行程，即完成前滑轨部1622和后滑轨部1642相对机体110和运输装置150之间的复位，此时掘进系统100的一个前进行程完成，实现掘进系统100前进一个步进行程。

[0071] 在掘进系统100需要后退行走时，前驱动组件1626和后驱动组件1646同时伸出，推动前滑轨部1622和后滑轨部1642同时相对于机体110和运输装置150向后移动一个步进行程，再启动前升降组件1624和后升降组件1644同时伸出，推动前滑轨部1622和后滑轨部1642同时下降与地面接触，并通过前滑轨部1622和后滑轨部1642将机体110和运输装置150同时支起，此时通过前驱动组件1626和后驱动组件1646同时拉动机体110和运输装置150同时相对地面向后移动，完成机体110和运输装置150整体相对地面后退一个行程的移动。再通过前升降组件1624和后升降组件1644同时收缩拉动前滑轨部1622和后滑轨部1642上升与地面分离，从而完成掘进系统100整体一个步进行程的后退。需要说明的是，初始状态是前升降组件1624处于收缩状态，且前滑轨部1622悬空收缩于机体110下侧的状态，以及后升降组件1644处于收缩状态，且后滑轨部1642悬空收缩于皮带输送机154下侧的状态。

[0072] 在上述任一实施例中，进一步地，如图1和图2所示，还可以设置前行走部162包括：前滑轨部1622，前滑轨部1622活动连接于机体110的底部；前升降组件1624，前升降组件1624的一端相对于另一端伸缩，前升降组件1624的一端与机体110连接，前升降组件1624的另一端与前滑轨部1622活动连接，前升降组件1624在伸出状态和收缩状态之间切换，以带动前滑轨部1622与支撑面接触或分离；前驱动组件1626，前驱动组件1626的一端与前升降

组件1624连接，前驱动组件1626的另一端与前滑轨部1622铰接，在前升降组件1624处于伸出状态下，前驱动组件1626驱动机体110相对于前滑轨部1622移动，在前升降组件1624处于收缩状态下，前驱动组件1626驱动前滑轨部1622相对于机体110移动。

[0073] 后行走部164包括：后滑轨部1642，后滑轨部1642活动连接于运输装置150的底部；后升降组件1644，后升降组件1644的一端相对于另一端伸缩，后升降组件1644的一端与运输装置150连接，后升降组件1644的另一端与后滑轨部1642活动连接，后升降组件1644在伸出状态和收缩状态之间切换，以带动后滑轨部1642与支撑面接触或分离。

[0074] 具体地，如图2所示，通过在机体110的底部设置前行走部162，在运输装置150的底部设置后行走部164，而后行走部164的结构设置中不设置后驱动组件1646，仅利用前升降组件1624与后升降组件1644同步升降，来驱动机体110与运输装置150同步升降。进一步地，利用前驱动组件1626来驱动机体110运动，并通过机体110拉动运输装置150同步运动，以使掘进系统100能够整体移动，这样设置能够减少后驱动组件1646的设置，减少整体结构部件设置数量，降低生产成本。同时也能够达到提高掘进系统100移动速度，进而提高掘进系统100的作业效率的目的。

[0075] 在上述任一实施例中，进一步地，如图1和图2所示，还包括：过渡装置170，过渡装置170的一端连接于前行走部162，过渡装置170的另一端连接于后行走部164，以使前行走部162带动机体110，与后行走部164带动运输装置150同步运动。

[0076] 具体地，如图1和图2所示，掘进系统100还包括过渡装置170。其中，过渡装置170连接在前行走部162和后行走部164之间，用于连接前行走部162和后行走部164，使前行走部162带动机体110，与后行走部164带动运输装置150能够同步运动，实现掘进系统100的整体移动。

[0077] 具体地，通过设置过渡装置170的一端连接于前行走部162，过渡装置170的另一端连接于后行走部164，使前行走部162和后行走部164能够紧密的连接在一起，在掘进系统100移动时能够使前行走部162带动机体110与后行走部164带动运输装置150同步运动，提高掘进系统100移动的整体性和一致性。

[0078] 在具体应用中，过渡装置170可以设置为过渡板，过渡板的结构简单，便于安装和拆卸，易于生产加工。

[0079] 在上述任一实施例中，进一步地，如图1和图2所示，过渡装置170活动连接于前行走部162和后行走部164之间；或过渡装置170固定连接于前行走部162和后行走部164之间。

[0080] 具体地，通过设置过渡装置170活动连接在前行走部162和后行走部164之间，在掘进系统100移动过程中，能够灵活调节前行走部162与后行走部164之间位置关系，避免前行走部162和后行走部164之间应力过度集中，缓解前行走部162和后行走部164在移动过程中产生的推力和拉力。

[0081] 在具体应用中，可具体设置过渡装置170铰接在前行走部162和后行走部164之间，铰接方式易于拆装和更换，易于维护。

[0082] 通过设置过渡装置170固定连接在前行走部162和后行走部164之间，这样在掘进系统100移动过程中，能够固定前行走部162与后行走部164之间位置关系，避免前行走部162和后行走部164在移动过程中两者之间相互错位，保持前行走部162与后行走部164之间同步运动一致性，保证掘进系统100移动整体性和高效性。

[0083] 在具体应用中，可具体设置过渡装置170焊接在前行走部162和后行走部164之间，焊接方式易于操作，在使用过程中不易损坏，易于维护。

[0084] 在上述任一实施例中，进一步地，如图1和图2所示，还包括；铲板装置180，铲板装置180设置于机体110上，位于截割装置120的下方，以对截割装置120截割下来的物料进行收集。

[0085] 具体地，如图2所示，掘进系统100还包括铲板装置180。其中，铲板装置180设置在机体110上，位于截割装置120的下方，以实现对截割装置120截割下来的物料进行收集。

[0086] 具体地，铲板装置180设置在机体110上，能够随机体110一同运动，且位于截割装置120的下方，这样在截割装置120截割作业时，截割掉落的物料能够落入铲板装置180中，通过铲板装置180收集、排放给运输装置150，通过运输装置150将物料转运到巷道外部去，避免截割下来的物料堆积，影响掘进系统100作业，实现了截割、支护、锚杆和转运一体化作业。

[0087] 在上述任一实施例中，进一步地，如图1和图2所示，还包括；动力装置190，动力装置190设置于运输装置150上，用于为掘进系统100提供动力输出。

[0088] 具体地，如图1和图2所示，掘进系统100还包括动力装置190。其中，动力装置190设置在运输装置150上，能够随运输装置150一同移动，用于为掘进系统100提供动力输出，保障掘进系统100动力输出的稳定性。

[0089] 在上述任一实施例中，进一步地，如图1和图2所示，机体110包括机架112，前行走部162设置于机架112的底部；和截割装置120包括截割部122，截割部122设置于机架112上，支护装置130设置于截割部122上；和锚杆装置140包括锚杆钻机142，锚杆钻机142设置于机架112上；和铲板装置180包括铲板部182，铲板部182设置于机架112上，且位于截割部122的下方；和运输装置150包括第一运输机152和皮带输送机154，第一运输机152一端与铲板部182相连接，第一运输机152的另一端与皮带输送机154相连接，后行走部164设置于皮带输送机154的底部；和动力装置190包括动力部192，动力部192设置于皮带输送机154上；其中，前行走部162带动机架112，与后行走部164带动皮带输送机154同步运动，以使掘进系统100整体移动。

[0090] 具体地，如图1和图2所示，机体110包括机架112，前行走部162设置于机架112的底部，通过机体110上设置机架112，实现将截割装置120、支护装置130、锚杆装置140和运输装置150安装在机架112上，使多种掘进作业部件集中安装在一起，有利于多个部件的集中整合，实现一体化设置。

[0091] 进一步地，截割装置120包括截割部122，截割部122设置在机架112上，支护装置130设置在截割部122上，实现了截割部122与支护装置130一同运动，利用调整截割部122来调节支护装置130在支护作业时的位置，操作更为方便。同时多部件集中设置，能够减少部件的占用空间，有利于掘进系统100的小型化设计。

[0092] 进一步地，锚杆装置140包括锚杆钻机142，锚杆钻机142设置在机架112上，锚杆钻机142能够随机架112一起移动，在支护作业完成后能够快速的进行锚固作业，提高作业效率，同时将锚杆装置140设置在机架112上，使多种掘进作业部件集中安装在一起，有利于多个部件的集中整合，实现一体化设置。

[0093] 进一步地，铲板装置180包括铲板部182，铲板部182设置于机架112上，且位于截割

部122的下方，通过将铲板部182设置在机架112上，能够随机架112一同运动，且位于截割部122的下方，这样在截割部122截割作业时，截割掉落的物料能够落入铲板部182中，通过铲板部182收集、排放给运输装置150，通过运输装置150将物料转运到巷道外部去，避免截割下来的物料堆积，影响掘进系统100作业，实现了截割、支护、锚杆和转运一体化作业。

[0094] 进一步地，运输装置150包括第一运输机152和皮带输送机154，第一运输机152一端与铲板部182相连接，第一运输机152的另一端与皮带输送机154相连接，后行走部164设置在皮带输送机154的底部。通过第一运输机152连接在铲板部182上，实现了对截割物料的快速收集和转运，通过第一运输机152与皮带输送机154相连，实现了将转出的物料通过皮带输送机154传送到巷道外部去。通过设置运输装置150包括第一运输机152和皮带输送机154，省去第二运输机，减少了物料中间传送距离，减少了部件设置数量，优化了结构，降低了生产成本。进一步地，通过将第一运输机152和皮带输送机154设置在机架112上，实现了多个部件的集中整合一体化设置，进而实现了截割、支护、锚杆和转运一体化作业。

[0095] 进一步地，动力装置190包括动力部192，动力部192设置于皮带输送机154上，保障掘进系统100动力输出的稳定性，同时实现了多个部件的集中整合一体化设置。另外，通过前行走部162带动机架112，与后行走部164带动皮带输送机154同步运动，以使掘进系统100整体移动，提高了掘进系统100的移动速度和作业效率。

[0096] 具体地，掘进系统100设置有机架112，通过将截割部122安装在机架112前端，支护装置130安装于截割部122上，锚杆装置140安装在机架112上，位于截割部122的后侧，铲板部182安装在机架112上，位于截割部122的下方，以及前行走部162和第一运输机152安装于机架112上，皮带输送机154连接在第一运输机152上，位于机架112后部，动力部192安装在皮带输送机154的上方，后行走部164安装在皮带输送机154的底部，实现了多个部件的集中整合一体化设置，进而实现了截割、支护、锚杆和转运一体化作业。

[0097] 示例性的，在掘进系统100作业过程中，在掘进系统100作业过程中，启动截割装置120后，截割部122对巷道的壁面进行截割，截割落下的物料落入铲板部182中，通过铲板部182中星轮旋转将物料排放进入第一运输机152中，第一运输机152将物料转运给皮带输送机154，通过皮带输送机154转运到巷道外部。在截割部122截割行进预定距离后，截割装置120停止作业，启动支护装置130，支护装置130展开升起，对截割完成的巷道围岩壁面进行支护，防止巷道壁面的物料掉落。在支护作业完成后，支护装置130折叠收置，启动锚杆装置140展开作业，锚杆钻机142伸出到指定位置对支护完成的巷道围岩壁面进行打锚杆作业，实现对巷道围岩壁面加固固定。在锚杆钻机142作业完成后，掘进系统100需要前进一个步距继续截割作业，此时步进式行走机构160中的前行走部162驱动机体110和后行走部164驱动皮带输送机154同步移动，使掘进系统100整体前进一个步距，进行下一个截割工序作业，如此循环重复作业。

[0098] 通过将截割装置120、支护装置130、锚杆装置140、铲板装置180、动力装置190、运输装置150和步进式行走机构160整合集成，设置为一体式掘进系统100，提高了整机的作业效率，避免了相关技术中传统的履带式掘进设备中掘进机与锚杆装置、支护装置、运输装置分开设置，导致在掘进设备在隧道作业过程中，掘进机作业完成后需要退出工作面为锚、护设备提供作业空间，作业工序冗繁的问题。实现了掘进系统100一体式集中作业，有效提高了掘进系统100的作业效率。

[0099] 在本发明的描述中，术语“多个”则指两个或两个以上，除非另有明确的限定，术语“上”、“下”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；术语“连接”、“安装”、“固定”等均应做广义理解，例如，“连接”可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0100] 在本说明书的描述中，术语“一个实施例”、“一些实施例”、“具体实施例”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实例。而且，描述的具体特征、结构、材料或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。

[0101] 以上仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

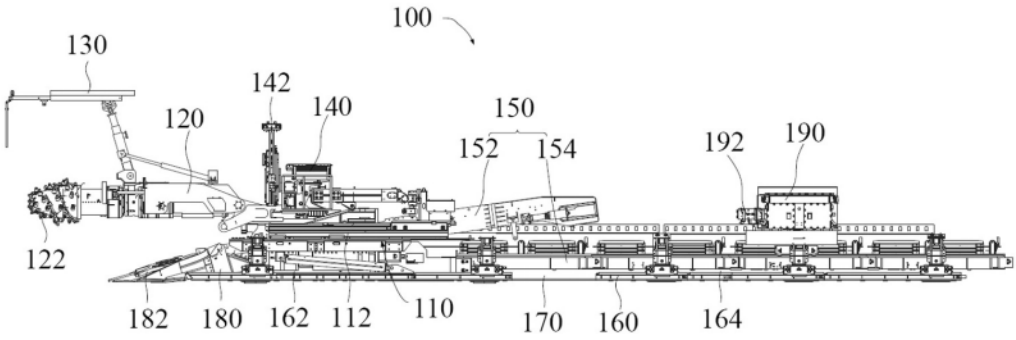

100
130
142
140
120
150
152
154
192
190
122
182
180
162
112
110
170
160
164

图1

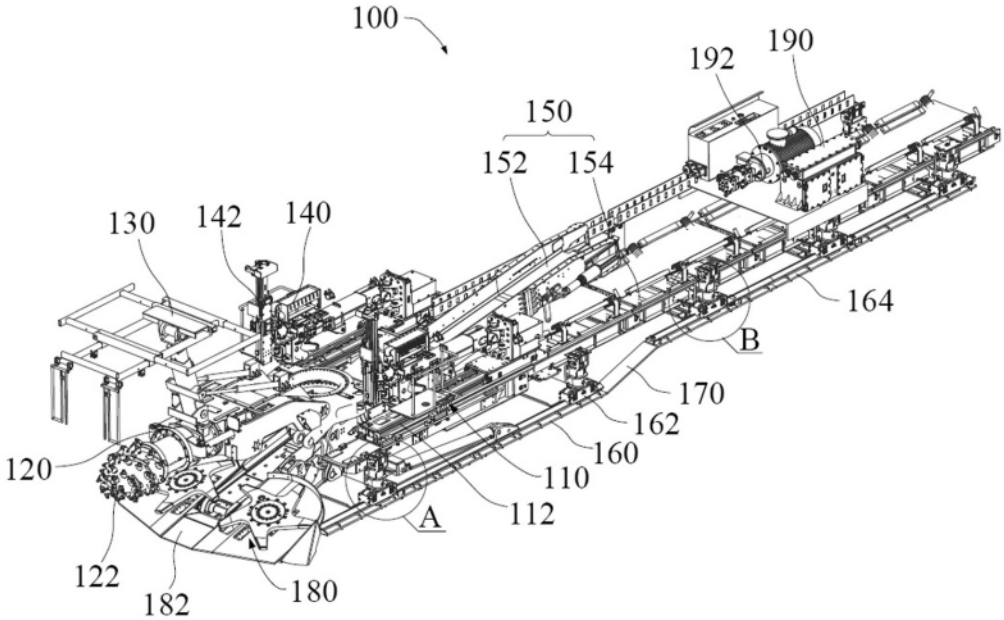

100
192
190
150
152
154
130
142
140
164
B
170
162
160
120
110
112
A
122
182
180

图2

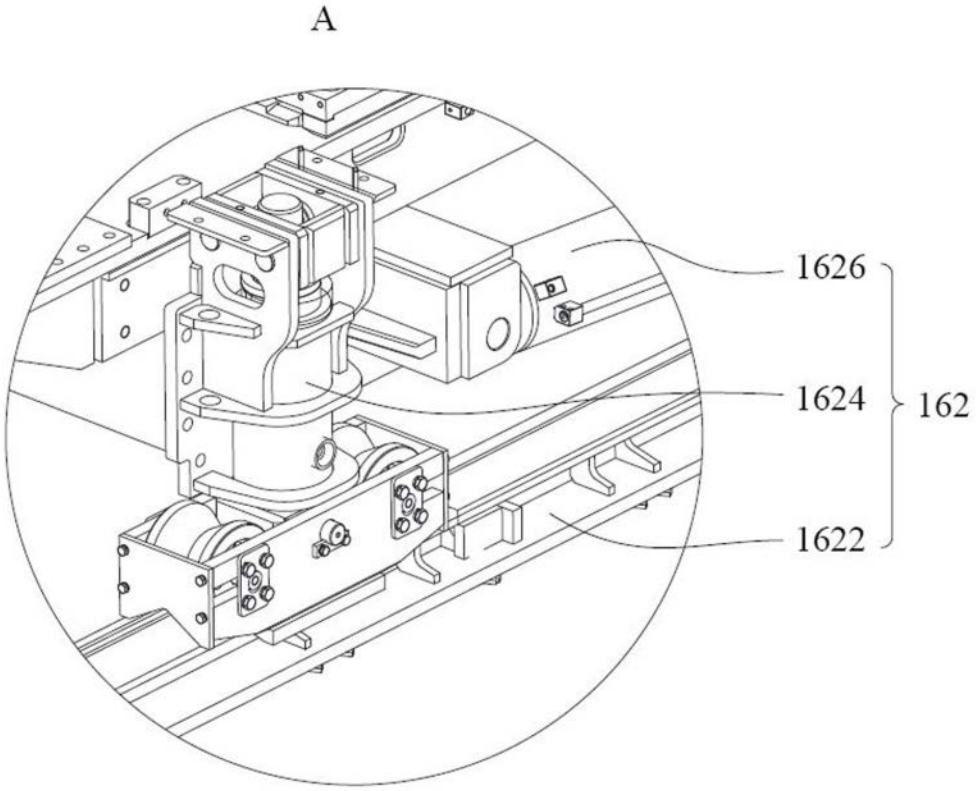


图3

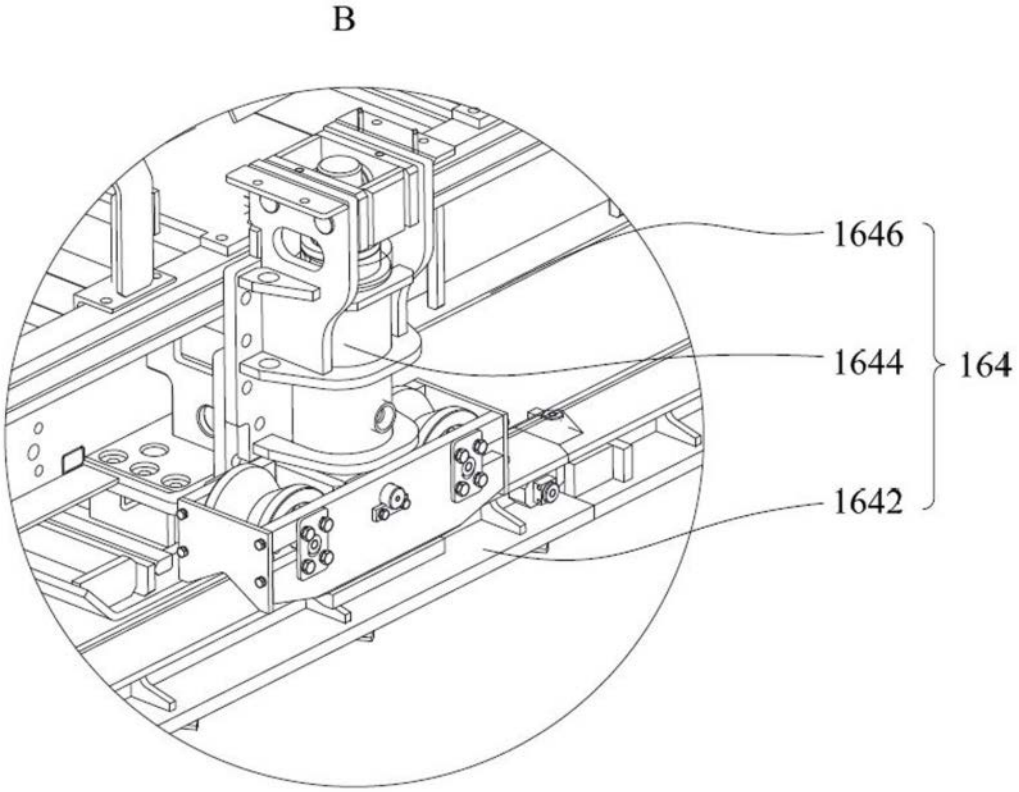


图4