



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101970795 B

(45) 授权公告日 2013. 06. 12

(21) 申请号 200880127131. 9

(22) 申请日 2008. 02. 19

(85) PCT申请进入国家阶段日
2010. 08. 19

(86) PCT申请的申请数据
PCT/EP2008/001262 2008. 02. 19

(87) PCT申请的公布数据
W02009/103303 DE 2009. 08. 27

(73) 专利权人 拉格股份公司
地址 德国黑尔讷

(72) 发明人 M·容克尔 A·莫扎尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 宣力伟 梁冰

(51) Int. Cl.

E21C 25/56(2006. 01)

E21D 23/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1865657 A, 2006. 11. 22,
CN 1354318 A, 2002. 06. 19,
CN 87103428 A, 1987. 10. 14,
CN 87100376 A, 1987. 09. 02,
US 6056481 A, 2000. 05. 02,
GB 2090896 A, 1982. 07. 21,
US 5743679 A, 1998. 04. 28,

审查员 孙付东

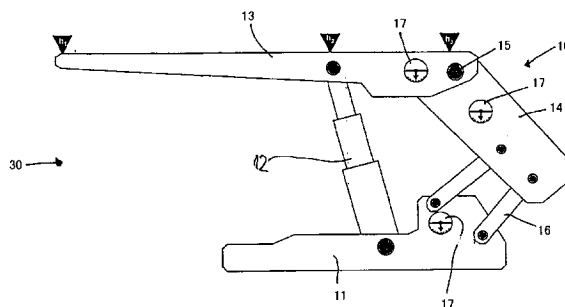
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称

控制长壁开采作业的方法

(57) 摘要

一种在地下煤矿开采中控制长壁开采作业的方法,此长壁开采作业具有工作面输送机(20)、至少一个采煤机(22)以及液压式掩护支架,其中借助在每个掩护支架框架(10)的四个主构件,如底部滑架(11)、采空区掩护架(14)、支承导杆(16)以及顶梁(13)的采空区侧的区域,的其中至少三个上安装的倾斜传感器(17),检测掩护架构件在步进方向上相对于水平面的倾斜,由测得的数据在计算机单元中通过与储存在其中的、确定在步进期间构件的几何取向及其运动的基础数据进行比较,计算出掩护支架框架(10)在顶梁(13)的前端上的相应垂直于基床的高度(h_1)作为工作面开口(30)的尺度。



1. 一种在地下煤矿开采中控制长壁开采作业的方法,此长壁开采作业具有工作面输送机(20)、至少一个采煤机(22)以及液压式掩护支架,其中每个掩护支架框架(10)具有四个主构件,也就是底部滑架(11)、采空区掩护架(14)、支承导杆(16)以及顶梁(13)的采空区侧的区域,并且借助于在所述主构件中的至少三个主构件上安装的倾斜传感器(17)来检测掩护架构件在步进方向上相对于水平面的倾斜,由测得的数据在计算机单元中通过与储存在其中的、确定在步进期间构件的几何取向及其运动的基础数据进行比较,计算出掩护支架框架(10)在顶梁(13)的前端上的相应垂直于基床的高度(h_1)作为工作面开口(30)的尺度。

2. 按权利要求1所述的方法,其中掩护支架框架(10)的底部滑架(11)由两个单个滑架(35、36)组成,其中掩护支架框架的步进机构(37)设置在掩护支架框架(10)的所述两个单个滑架(35、36)之间,并在两个单个滑架(35、36)上分别设有倾斜传感器(17)。

3. 按权利要求2所述的方法,其中对于所述两个单个滑架(35、36)中的每个单个滑架,相应的掩护架高度从测得的、用于顶梁(13)、采空区掩护架(14)以及用于掩护支架框架(10)的左单个滑架(35)、右单个滑架(36)的倾斜角度中计算出来。

4. 按权利要求3所述的方法,其中为掩护支架框架(10)求出的掩护架高度从为两个单个滑架(35、36)算出的掩护架高度值的平均值中计算而来。

5. 按权利要求1至4中任一项所述的方法,其中在计算机单元中,在支柱(12)于顶梁(13)上的作用点范围内,并在顶梁(13)和掩护架梁(14)之间的铰链(5)的范围内,还额外地计算出在掩护支架框架(10)内部的垂直于基床的高度(h_2 、 h_3)。

6. 按权利要求1至4中任一项所述的方法,其中设置在掩护架构件上的倾斜传感器(17)定位在构件的最小的弯曲角度的位置上。

7. 按权利要求1至4中任一项所述的方法,其特征在于,借助压力传感器来检测掩护支架框架(10)的支柱(12)的支柱内压。

8. 按权利要求1至4中任一项所述的方法,其中根据通过支柱内压表示的掩护支架框架(10)的负荷能力,掩护架构件的相当于测得的负载的弯曲以取决于负载的误差补偿的形式用于高度尺寸(h_1 、 h_2 、 h_3)的计算当中。

9. 按权利要求1至4中任一项所述的方法,其中通过设置在掩护支架框架(10)的顶梁(13)上的倾斜传感器(17),横向于步进方向测得顶梁(13)朝水平面的倾斜。

10. 按权利要求1至4中任一项所述的方法,其中在构成为滚筒式联合采煤机(22)的采煤机中,通过检测滚筒支承臂的位置的传感器测得实施上方部分切削的前方滚筒(23)的切削高度,并测得实施下方部分切削的滚筒(24)的切削高度,并在采煤机(22)经过每个掩护支架框架(10)时,将整个滚筒切削高度与在相关的掩护支架框架(10)上通过计算机求出的工作面开口(30)相比。

11. 按权利要求1至4中任一项所述的方法,其中为采煤机(22)的配属于掩护支架框架(10)的位置求出的滚筒切削高度,借助于位置同步的分析被配属给以被配属的掩护支架框架(10)的顶梁(13)的时间上的支架延迟地接着为这个位置所确定的工作面开口(30)。

12. 按权利要求1至4中任一项所述的方法,其中借助于设置在输送机(20)和/或采煤机(22)上的附加的倾斜传感器(21、25),在掩护支架框架(10)的步进方向上检测输送机

(20) 和 / 或采煤机 (22) 相对于水平面的倾斜。

13. 按权利要求 12 所述的方法, 其中将输送机 (20) 和 / 或采煤机 (22) 的倾斜角度与在掩护支架框架 (10) 的底部滑架 (11) 和 / 或在顶梁 (13) 上测得的倾斜角度相比, 由此构成的角度差用于计算在掩护支架框架 (10) 的多个依次进行的步进循环中产生的工作面开口 (30)。

14. 按权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法, 其中在顶梁 (13) 的前端上, 在支柱 (12) 于顶梁 (13) 上的作用点范围内, 并在顶梁 (13) 和掩护架梁 (14) 之间的铰链 (15) 的范围内, 在时间轴上求出描述了掩护支架框架 (10) 的几何形状的高度尺寸 (h_1 、 h_2 、 h_3), 并从测量值在时间轴上的变化来确定由施加载荷的岩石引起的收敛。

15. 按权利要求 14 所述的方法, 其中所述收敛以收敛参数的形式表现出来, 此收敛参数基于顶梁 (13) 的前端上的工作面开口 (30)、基于顶梁 (13) 在步进方向上相对于水平面的倾斜、基于承载着顶梁 (13) 的支柱 (12) 的沉降以及基于顶梁 (13) 的采空区侧的端部。

16. 按权利要求 15 所述的方法, 其中从收敛参数和 / 或顶梁 (13) 在步进方向上的倾斜, 能鉴于引入所述支架支撑力来确定掩护支架框架 (10) 的位置。

17. 按权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法, 其中加速度传感器作为倾斜传感器 (17) 使用, 这通过与重力加速度的偏差来检测加速度传感器在空间中的角度位置。

18. 按权利要求 17 所述的方法, 其中为了排除由于所用构件的振动而产生的误差, 由加速度传感器测得的测量值借助合适的减振方法来检测并修正。

19. 按权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法, 其中单个掩护支架框架 (10) 的位置在显示单元中是视觉可见的。

20. 按权利要求 19 所述的方法, 其中以醒目的颜色在显示单元中标出识别到的与预定额定值的偏差, 此偏差构成为风险。

控制长壁开采作业的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种在地下煤矿开采中控制长壁开采作业的方法,此长壁开采作业包含工作面输送机、至少一个采煤机以及液压式掩护支架。

背景技术

[0002] 在回采的过程中控制长壁开采作业时,通常指,在避免停机的情况下尽可能最佳地使用提供的机器能力,其中按可能性应使必需的控制过程实现自动化,以避免人为的误差决定。控制的自动化的使用正在研发之中或已经在应用当中,例如感应地识别 / 控制边界层、学习步骤方法、识别和控制步进式支架的回程、步进式支架的自动步进以及自动地维持工作面输送机的预定的额定倾斜。

[0003] 在使长壁控制实现自动化时,还出现的问题是,在每个掩护支架框架的顶梁的前方区域中具有足够的垂直于基床 (bankrecht) 的高度 (即足够的工作面开口),以确保采煤机无故障地驶过,因为采煤机与掩护支架框架的顶梁的任何碰撞都会由于工作面开口太小而导致相应的运行故意亦或作业机构的损坏。

发明内容

[0004] 因此按本发明的目的是,提出一种前述类型的方法,它能在采煤机与掩护支架框架之可能相撞时发出指示,从而可帮助避免相应的碰撞。

[0005] 此目的的解决方案 (包括本发明的有利的构造方案和改进方案) 都从专利权利要求的内容中得出,此专利权利要求位于此说明的后面。

[0006] 本发明规定了一种方法,其中在每个掩护支架框架的四个主构件,如底部滑架、采空区掩护架、支承导杆以及顶梁的采空区侧的区域,的其中至少三个上设有倾斜传感器,此倾斜传感器可在步进方向上检测掩护架构件相对于水平面的倾斜,由测得的数据在计算机单元中通过与储存在其中的、确定在步进期间构件的几何取向及其运动的基础数据进行比较,计算出掩护支架框架在顶梁的前端上的相应垂直于基床的高度,作为工作面开口的尺度。

[0007] 借助本发明首先实现了这样的优点,即在使用掩护支架框架时只是由于求出的几何关系 (其用相对较少的费用),就能求出顶梁前端部上的工作面开口 (形式是为此位置求出的垂直于基床的高度),只要此工作面开口等于或略大于由采煤机在计划作业时产生的工作面开口,则采煤机与相关的掩护支架框架之间就不存在相撞的危险。如果持续地监控顶梁的前端上的工作面开口表明工作面开口太小,则通过相应地操控采煤机可避免迫近的碰撞。在单个的掩护支架框架上获得的数据以更有利的方式额外地给出信息,此信息是关于长壁前部 (Strebfront) 的单个区段或整个长壁前部在连续回采时的行为,这使各个开采作业实现集成的过程控制。

[0008] 因此,从工作面开口与对相应的开采作业适用的矿藏数据 (例如必要时在长壁的长度上改变的煤层厚度) 之间的关系,可推断出,上覆层 (Hangende) 是否有置于掩护支架

框架上的危险,或在努力实现自动化时是否面临超出掩护支架框架的调整上极限的危险。如果在收敛出现时掩护架支柱完全退回,并由于随后加载的上覆层而阻塞了掩护支架框架,并且不能再往前推,这时就有上覆层冲击 (Aufsetzen) 的危险;另一可能性在于,钢结构在下调整极限上在掩护支架框架的双纽线机构 (Lemniskatengetriebe) 中或在顶梁/采空区掩护架的铰接位置中被阻止,并且不能再往前推。尤其在经过煤层走向中的凹部或鞍部时会出现上述的危险瞬间,可通过相应地设置各个所用采煤机的开采高度来对此加以考虑。此外,工作面开口的相应数据还可给出信息,此信息是关于从上覆层上的崩落、煤层变薄、采煤机“在煤碳上行驶”或采煤机的可能的下盘切削 (Liegendeinschnitt)。

[0009] 按本发明的一种实施例规定,在掩护支架框架上也可使用分体式的底部滑架,掩护支架框架的步进机构设置两个单个滑架之间,因此与彼此相连的滑架不同,可相互分开地收缩掩护支架框架的所述两个单个滑架,从而可实现所谓的“大象步”作为步进控制。在这样的掩护支架框架中,尤其在对刨削作业来说典型的较小的煤层厚度所用的掩护支架框架中,在两个单个滑架上分别设有倾斜传感器。

[0010] 为此可规定,对于所述两个单个滑架中的每个单个滑架,相应的掩护架高度从测得的倾斜角度中计算出来,所述倾斜角度是用于顶梁、采空区掩护架以及掩护支架框架的左、右单个滑架,其中可规定,为掩护支架框架求出的掩护架高度从为两个单个滑架算出的掩护架高度值的平均值中计算而来。但为了识别由支柱冲击 (Stempelaufsetzer) 引起的问题,或为了分析在掩护支架框架中是否已到达了调整上极限,需要在单个滑架上求出的倾斜角度的基础上,单独地评判右半掩护架和左半掩护架的掩护架高度。

[0011] 按本发明的一种实施例规定,在计算机单元中在支柱于顶梁上的作用点范围内,并在顶梁和掩护架梁之间的铰链范围内,还额外地计算在掩护支架框架内部的垂直于基床的高度,由此得出的优点是,通过顶梁的在整个延伸上的高度位置,可在多个依次进行的步进循环中推导出有关单个掩护支架框架的行为的指示,例如掩护支架爬升或下沉。

[0012] 按本发明的一种实施例规定,设置在掩护架构件上的倾斜传感器定位在构件的弯曲角度最小的位置上,这一点可用来在负载作用下将测量误差降到最低。

[0013] 因为要用尽可能高的精度来检测高度,并且在单个掩护支架框架负载时由于掩护支架框架的单个构件的弯曲应力可能会出现高度损失误差,按本发明的一种实施例规定,借助压力传感器来检测步进支架框架的支柱的支柱内压。基于先前在相关的掩护支架框架中确定的标准行为,在不同的负载状态下,可根据分别在作业时承受的负载,应用有关的修正因数,此修正因素考虑到了长壁支架框架在实际应用时的弯曲应力,如同按本发明的一种实施例所规定的一样。

[0014] 按本发明的一种实施例,通过设置在掩护支架框架的顶梁上的倾斜传感器,横向于步进方向测得顶梁朝水平面的倾斜。因此,在掩护支架框架的运动过程中可确定,处于过程中的掩护支架框架是否还处于到相邻的掩护支架框架的空隙遮盖部的引导区域中。如果两个相邻的掩护支架框架在高度或角度位置上具有很大的区别,则这样的危险会增强,即在自动前进的情况下,掩护支架框架会从相互的空隙遮盖部的交叠中移出并撞击。因此,在识别到关键的重叠情况时,可减少顶梁的回缩高度,或顶梁可在步进循环之前在交叠中与相邻的掩护支架框架对准,亦或可在重新安置相关的掩护支架框架之前中断步进循环,如果此掩护支架框架移出所述交叠;那么同样给出修正。

[0015] 只要在开采工作时尺度精确地使用待控制的滚筒式联合采煤机作为采煤机,则按本发明的一种实施例规定,在构成为滚筒式联合采煤机的采煤机中,通过检测滚筒支承臂的位置的传感器测得实施上方部分切削的前方滚筒以及实施下方部分切削的滚筒的切削高度,并在采煤机经过每个掩护支架框架时,整个滚筒切削高度与将在相关的掩护支架框架上通过计算机求出的工作面开口相比。因此,能够使采煤机驶过长壁与所用的掩护支架的单个掩护支架框架的位置相匹配。

[0016] 此外按本发明的一种实施例规定,其中为采煤机的配属于掩护支架框架的位置求出的滚筒切削高度,借助位置同步分析配属给以配属的掩护支架框架的顶梁的时间上的支架延迟接着为这个位置确定的工作面开口。因此还注意,所属的掩护支架框架的顶梁的尖端直至一至两个支架步骤才延迟地达到采煤机建立的工作面开口,这被称为支架延迟(**Ausbauverspätung**)。为了对比地分析由采煤机建立的工作面开口和由掩护支架建立的工作面开口,只能使用同一位置的高度数据。为此,在涉及的计算机单元中设定历史切削高度数据,并在相同的空间坐标中与掩护架数据进行比较,只要掩护支架框架达到了相应的空间坐标。这种方式也可称为位置同步分析。

[0017] 按本发明的控制方法还通过以下方式来改善,即借助设置在输送机和 / 或采煤机上的倾斜传感器,在掩护支架框架的步进方向上检测输送机和 / 或采煤机相对于水平面的倾斜。为此,倾斜传感器设置在采煤机上就足够了。尽管在工作面输送机上行驶的且在上面引导的采煤机在一定程度上与工作面输送机一起构成一个单元。但为改进控制的精确度适宜的是,工作面输送机的倾斜通过设置在它上面倾斜传感器来检测。必要时,为实现控制的目的,倾斜传感器只设置在工作面输送机也是足够的。

[0018] 在此在细节上还规定,输送机和 / 或采煤机的倾斜角度与在掩护支架框架的底部滑架和 / 或在顶梁上测得的倾斜角度相比,由此构成的角度差用于计算在掩护支架框架的多个依次进行的步进循环中产生的工作面开口中。为此与之相关的优点是,可更好控制切削穿过煤层凹部或煤层鞍部,因为可及时识别到长壁前部的行为,因此通过及时地控制开采作业,可对工作面开口的位置和横截面产生影响。

[0019] 按本发明的一种实施例规定,在顶梁的前端上,在支柱于顶梁上的作用点范围内,并在顶梁和掩护架梁之间的铰链范围内,在时间轴上求出描述了掩护支架框架的几何形状的高度值,并从测量值在时间轴上的变化来确定由施加负载的岩石引起的收敛。收敛在此是相关的工作面开口相对于起始高度的减小。从所用的掩护支架框架中,可一步一步地在已安置掩护支架框架的每个位置上确定单个支架的收敛。在此,除了绝对的收敛以外,在掩护支架框架的作业时间内在时间上的收敛曲线也是决定性的。观察收敛曲线可提前识别到地质构造的不连续性或采矿边缘,并在各个实际的作业条件方面优化支架工作以及开采工作。在此强调,与观察支柱内压相比,工作面开口的几何形状的变化可产生明显更好的关于出现的收敛的图形,因为单个掩护支架框架的支柱例如通过接通的限压阀保护,以避免过高的压力,并因此在超过预设的压力高度时,不能测得在时间轴上的收敛。

[0020] 可规定,收敛以收敛参数的形式表现出来,此收敛参数基于顶梁的前端上的工作面开口、基于顶梁相对于水平面在步进方向上的倾斜、基于承载着顶梁的支柱的沉降以及基于顶梁的端部。

[0021] 按本发明的一种实施例规定,通过从顶梁的位置朝上覆层的走向,推断出采空区

边缘在顶梁上的位置,从而从收敛参数和 / 或顶梁在步进方向上的倾斜,鉴于引入支架支撑力确定掩护支架框架的位置。

[0022] 按本发明的一种实施例规定,加速度传感器作为传感器使用,这通过与重力加速度的偏差来检测加速度传感器在空间中的角度位置。在此,为了排除由于所用构件的振动而产生的误差,规定,由加速度传感器测得的测量值借助合适的减振方法来检测并修正。

[0023] 以已知的方式可规定,单个掩护支架框架的位置在显示单元中是视觉可见的,其中适宜的是,以醒目的颜色在显示单元中标出识别到的与预定额定值的偏差,此偏差构成风险。

附图说明

[0024] 在附图中展示了本发明的以下描述的实施例。其中

[0025] 图 1 在示意性的侧视图中示出了掩护支架框架,连同工作面输送机以及当作采煤机使用的滚筒式联合采煤机,此掩护支架框架上设有倾斜传感器;

[0026] 图 2 在单个的视图中示出了按图 1 的掩护支架框架,其具有所属的高度测量点的标记;

[0027] 图 3a-c 示出了按图 1 的掩护支架框架,它的构件相互处于不同的几何位置;

[0028] 图 4 示出了按图 1 的掩护支架框架的另一作业情况;

[0029] 图 5 在示意性的视图中示出了按图 1 的在收敛作用时的掩护支架框架;

[0030] 图 6 示出了按图 4 的掩护支架框架,它具有良好的采空区边缘位置;

[0031] 图 7 示出了按图 4 的掩护支架框架,它具有较差的采空区边缘位置;

[0032] 图 8 在前视图中分别示出了按图 2 的掩护支架框架,它的底部滑架具有不同的构造方式。

具体实施方式

[0033] 图 1 所示的长壁装备 (Strebausrüstung) 首先包含具有底部滑架 (Bodenkufe) 11 的掩护支架框架 10,两个支柱 12 以平行的结构设置在此底部滑架 11 上,在图 1 中只可看到一个支柱,并且此支柱在其上端部承载着顶梁 (Hangenkappe) 13。顶梁 13 在其前端 (左边) 上朝着还将描述的采煤机的方向上伸出来,而采空区掩护架 (Bruchschild) 14 借助铰链 15 铰接在顶梁 13 的后方端部 (右边) 上,其中此采空区掩护架被两个支承导杆 16 撑住,此两个支承导杆 16 在侧视图中设在底部滑架 11 上。在所示的实施例中,掩护支架框架 10 上设有三个倾斜传感器 17,即在底部滑架 11 上的倾斜传感器 17、在顶梁 13 的后方区域内靠近铰链 15 的倾斜传感器 17、在采空区掩护架 14 上的倾斜传感器 17。未示出的是,在掩护支架框架 10 的第四个可活动构件上 (支承导杆 16) 同样设有倾斜传感器,其中从这四个可能的倾斜传感器 17 中必须分别设置三个倾斜传感器,以便借助由此求出的倾斜值来确定掩护支架框架在开采空间中的位置。此外,在图 1 中在顶梁 13 的后方区域中示出的倾斜传感器 17 也可移到顶梁的前方区域中,只要在顶梁型材中为此提供了受保护的空间。就此而言,本发明并不局限于倾斜传感器的具体的图 1 所示的结构,而是可包含所有可能的组合方案,即三个倾斜传感器设置在掩护支架框架的四个可活动构件上。

[0034] 如图 8a 至 8c 所示,在图 1 及图 2 的侧视图中所示的掩护支架框架 10 在此在底部

滑架方面可基本上具有三个构造形式。首先如图 8a 所示,底部滑架 11 由两个单个滑架构成,它们当然通过一个固定的钢结构 28 固定地彼此相连,因此形成所谓的“隧道滑架”。此隧道滑架虽然具有更好的高度活动性,但会出现更高的表面压力,因此两个单个滑架陷入下盘 (Liegende) 中的趋势更高。

[0035] 对此备选的是,底部滑架按图 8b 由两个部分滑架构成,它们通过底板 29 彼此相连,从而为底部滑架产生了更大的支承面。因此减少了表面压力,并减少了掩护支架框架尤其在滑架尖端范围内压入下盘中的趋势。但此构造形式限制了掩护架高度快速变化的活动性,因为尤其在掩护架高度快速变大时步进机构 37 不能跟上快速下沉的工作面输送机,因为步进机构随后贴靠在封闭的底板 29 上,这限制了高度匹配的可能性。

[0036] 最后在图 8c 中示出了一个实施例,它优选在煤层厚度较小时(约低于 1.5m)在刨削作业时使用。在这个实施例中,设有分体式的单个滑架 35 和 36,步进机构 37 这样设置在它们之间,即可抬升在步进方向上处于右边的单个滑架 35,而与在步进方向上处于左边的单个滑架 36 无关。将单个滑架 35 和 36 分开可使掩护支架框架 10 以所谓的大象步步进,由此可避免两个单个滑架 35 和 36 陷入下盘 23 中,并防止采出的矿石在单个滑架 35、36 前面堆积和滚动。这种采出的矿石在一定的作业条件下没有相应的对策就不能足够快速地朝采空区的方向上流走,然后越来越妨碍步进过程,甚至在后继的阶段阻止步进过程。在步进过程中通过其两个支柱 12 的延长,首先解除了掩护支架框架 10 的负载。紧接着,收缩与其中一个单个滑架相连的支柱,从而继续抬升相关的单个滑架,并当把掩护支架框架 10 前进前面时可滑到位于下盘上的矿石上。如果掩护架安置好,则相关的单个滑架处于提高的水平上。然后在下面的步进过程中,借助另外的单个滑架交替地地经历相同的循环,因此以“跺足步骤”的方式执行单个的步进过程。以相同的技术还可把陷入下盘中的单个滑架再次抬高到下盘水平上。

[0037] 图 1 所示的掩护支架框架 10 连接到工作面输送机 20 上,此工作面输送机 20 同样具有倾斜传感器 21,因此在长壁装备的控制方面通常还可获得有关输送机位置的数据。形式为滚筒式联合采煤机 22 的采煤机在输送机 20 上引导,此采煤机具有上滚筒 23 和下滚筒 24,其中在滚筒式联合采煤机 22 的区域内还可设置倾斜传感器 25,此外还设有传感器 26,用来检测滚筒式联合采煤机 22 在长壁相应所处的位置,并设有标尺 27,用来测量滚筒式联合采煤机 22 的切削高度。通过把传感器 18 设置在支柱 12 上,来补充长壁装备的测量技术装备,借助此传感器 18 通过确定支柱 12 的失效高度改变顶梁 13 的高度位置。此外,行程测量系统 19 集成在底部滑架 11 中,借助它可确定掩护支架框架 10 相对于工作面输送机 20 的相应步进行程。如同已经描述的一样,倾斜传感器 22 设置工作面输送机 20 上并不是强制必需的,只要倾斜传感器 25 设置在滚筒式联合采煤机 22 上。在这种情况下,但还可以额外地设有倾斜传感器 21,用来改善精确度。

[0038] 如图 2 所示,由于掩护支架框架 10 的已知的运动性,按照底部滑架 11、采空区掩护架 14 以及顶梁 13 相互之间的位置,可求出高度 h_1 、 h_2 和 h_3 ,其中高度 h_1 用来求出工作面开口 30 的垂直于基床的高度,而高度 h_2 是指在掩护支架框架完全移出的情况下可能的超高尺度,或指冲击危险 (Aufsetzergefahr) 的尺度,而高度 h_3 可用来考察收敛。借助倾斜传感器 17 的测量值可求出高度 h_1 、 h_2 和 h_3 ,其中由这些倾斜传感器 17 测得的数值在未进一步示出的计算机单元中与存储在里面的基本参数进行比较,此基本参数涉及此构件的几何取向

以及它们的运动行为。为此规定,借助手持测斜仪在安装状态下测量顶梁 13、采空区掩护架 14 和底部滑架 11,并把测量值输入掩护支架框架 10 的相应的控制器中,从而在单个的掩护支架框架 10 安装在长壁装备中之后对它进行调校。然后只要在掩护架控制器中显示了高度值 h_1 、 h_2 和 h_3 ,则可借助卷尺来重测这些高度值,并随后相应地调校这些倾斜传感器。

[0039] 由于在出现负载时构件的弯曲应力,构件的倾斜可能会出现变化,就此而言可规定,通过引入取决于负载的修正因数来考虑相应的角度误差或在求出高度值时的误差,其方式是,借助相应设置的传感器通过求出掩护支架框架 10 的支柱 12 的支柱内部压力实现在作业时出现的负载,并基于掩护支架框架 10 的构件的行为的标准值,在相应负载下形成相应的修正因数。

[0040] 如从图 3a、3b 和 3c 所示,通过求出角度 α 的变化来求出采空区掩护架 14 的调整(图 3a)。通过求出按图 3b 的角度 β 和 ϵ ,可求出在顶梁 13 区域内的角度变化,上述角度的角度变化展示了掩护支架框架 10 在多个步进循环中的在爬升或下沉的意义中的行为。从图 3c 看到的角度 γ 示出了底部滑架 11 在下盘上的位置。从上述的要求中可得出,所用的倾斜传感器 17 至少应具有一个在 120 至 180 度的测量范围,其中适宜的是,倾斜传感器 17 尤其具有 0 至 360 度的测量范围。

[0041] 如同在图 4 中再次示出的一样,适宜的是,输送机 20 以及采煤机 22 也配备了相应的倾斜传感器,长壁装备的相应单个的掩护支架框架 10 连接到此输送机 20 上,此采煤机 22(以滚筒式联合采煤机 19 的形式)在输送机 20 上引导并具有上滚筒 23 和下滚筒 24,因此通过使用所述倾斜值,将滚筒式联合采煤机 22 的整个的求出的滚筒切削高度与由掩护支架框架 10 提供的工作面开口 30 相比。从图 4 所示的实施例中可看到,由于输送机 20 连同滚筒式联合采煤机 22 进行爬升,所以在顶梁 13 的前缘区域内会出现碰撞危险。

[0042] 如同从图 5 可知的一样,高度值 h_1 、 h_2 和 h_3 也可给出信息,此信息是关于在地下煤矿开采中不可避免的收敛,此收敛是由于上覆层 31 加载在位于下盘 32 上的掩护支架框架 10 的顶梁 13 上而产生的,这如同负载箭头 34 所示的一样。在图 5 中示意性地示出了,在上覆层 31 和下盘 32 之间还有采煤工作面 33。

[0043] 通过观察各个掩护支架框架 10 的几何形状,并结合出现的收敛效应,可推断出采空区边缘的位置,如图 6 和 7 所示的一样。

[0044] 在图 6 所示的掩护支架框架 10 的位置上(这是基于倾斜传感器 17 的值求出的),采空区边缘 25 位于顶梁 13 的后方区域,这意味着,最优地利用了掩护支架框架的承载能力,因为支架支撑力传导到掩护支架框架的范围内,在此掩护支架框架中在上覆层控制方面可达到最佳的效果。在掩护支架框架 10 步进时,可擦掉可能构成在顶梁 13 表面上的岩石垫层。底部滑架略微上升,并因此可良好地滑到构成在下盘 32 上的矿石上。掩护支架框架 10 的这种位置的结果是,在推进支架时几乎不会出现上层崩落,因此长壁装备必要时还可能实现自动的、故障少的作业。

[0045] 与之相反,在图 7 所示的掩护支架框架 10 中可看到顶梁 13 和采空区掩护架 14 的位置,采空区边缘 35 关于顶梁 13 往前移得太远(大约在支柱 12 的连接范围内)。因此由于在上覆层 31 中缺乏支撑,顶梁 13 的采空区侧的端部就会往上挤压,因此顶梁 13 的前方尖端指向下面。只要由倾斜传感器 17 提供的数据识别到了顶梁 13 的这种位置,则可进行相应的控制,以避免与这种掩护架控制有关的缺点。

[0046] 如未进一步示出的一样,借助在单个掩护支架框架 10 以及输送机 20 和采煤机 22 上获得的倾斜测量数据,还可从整体上在工作面的整个长度检测长壁装备的行为。如果在长壁的单个区域内例如由于地质异常(如凹部或鞍部),在长壁的其他区域进行开采工作和支架工作时出现了偏差,则很快可在监控装置中看到相应的问题区,因此可在这个区域通过有针对性的方式相应地调整开采工作和支架工作。

[0047] 此文献在以下描述、专利权利要求、摘要以及附图中公开的内容的特征是很重要的,它们既可单独地也可任意组合地在不同的实施例中实现本发明。

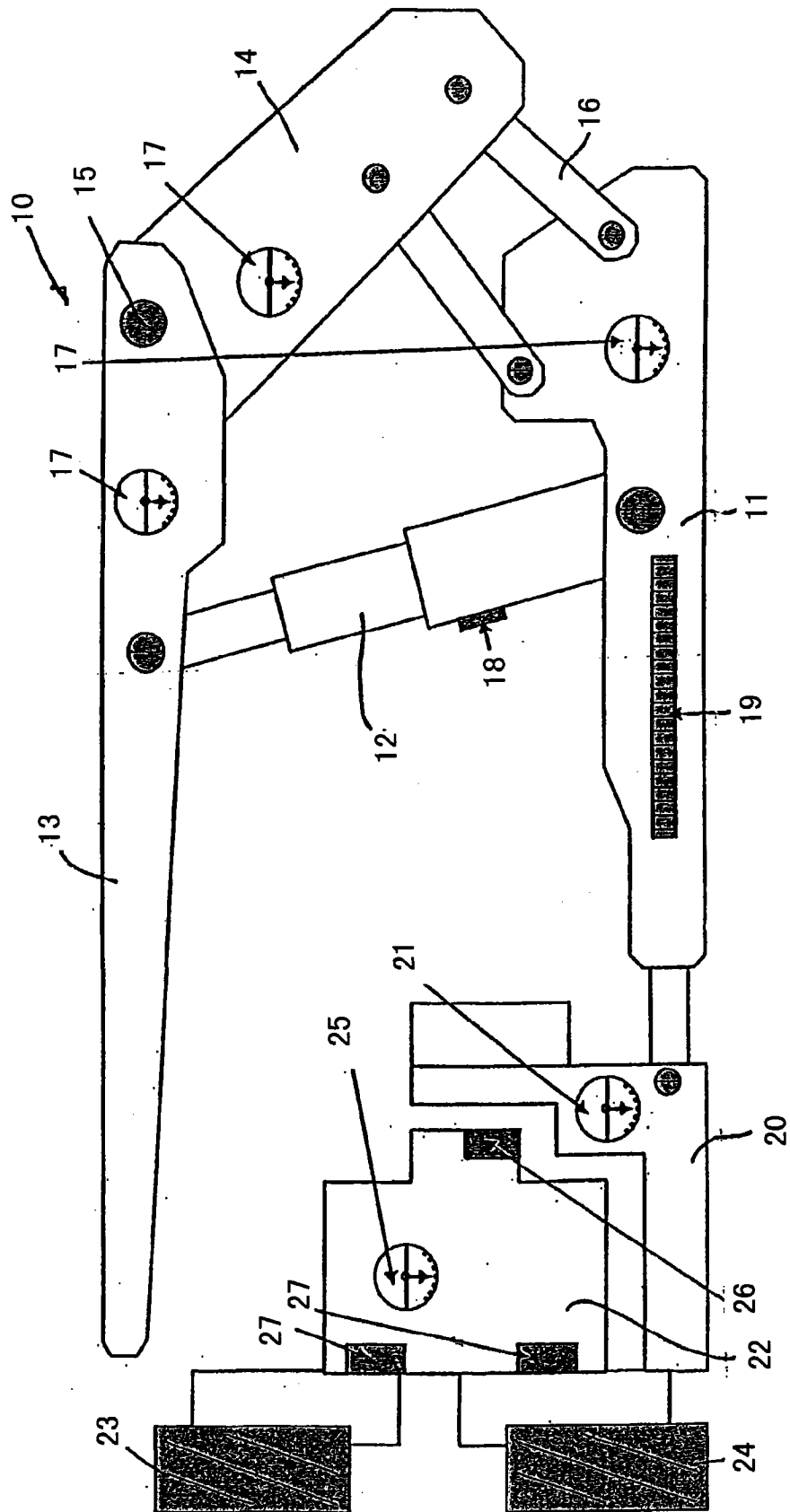


图 1

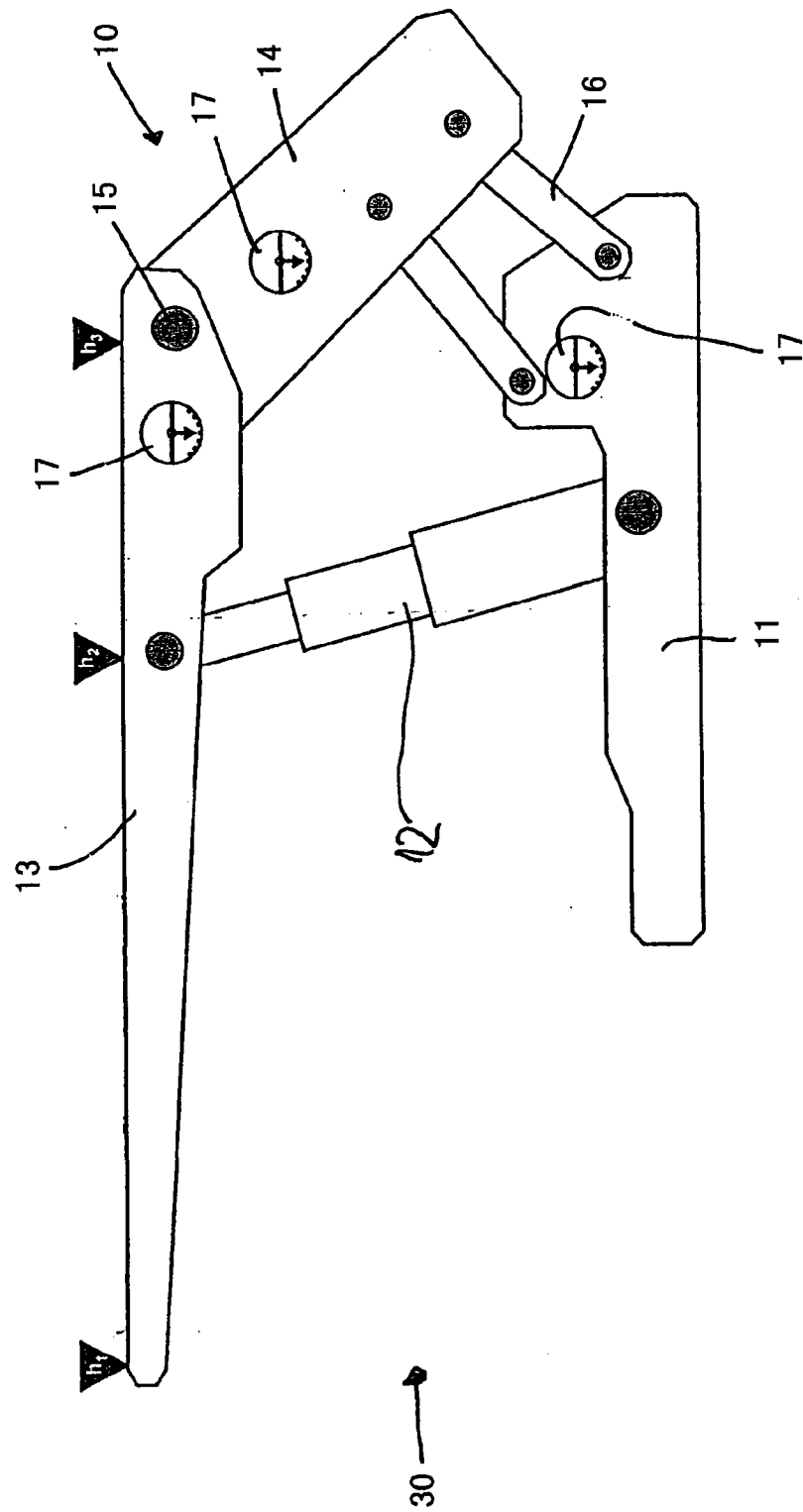


图 2

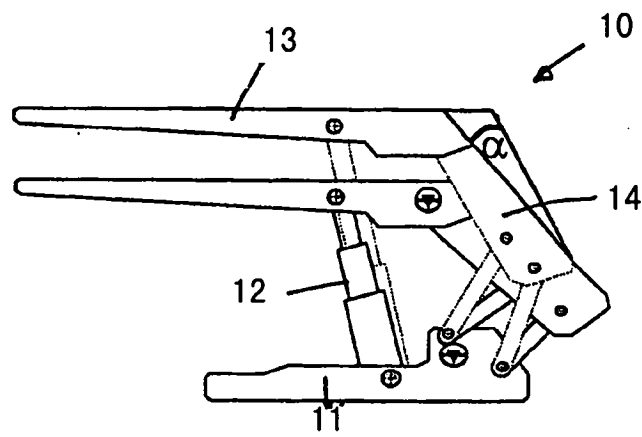


图 3a

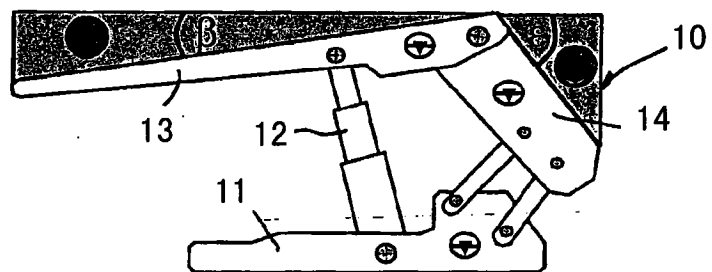


图 3b

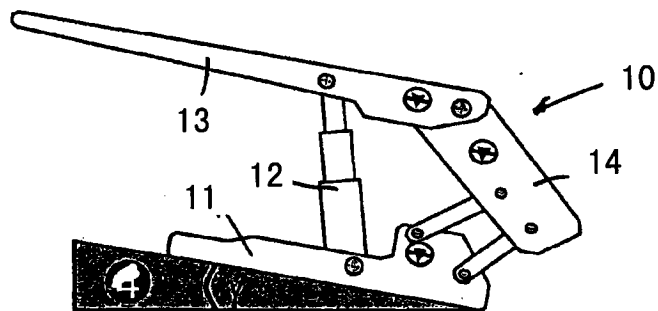


图 3c

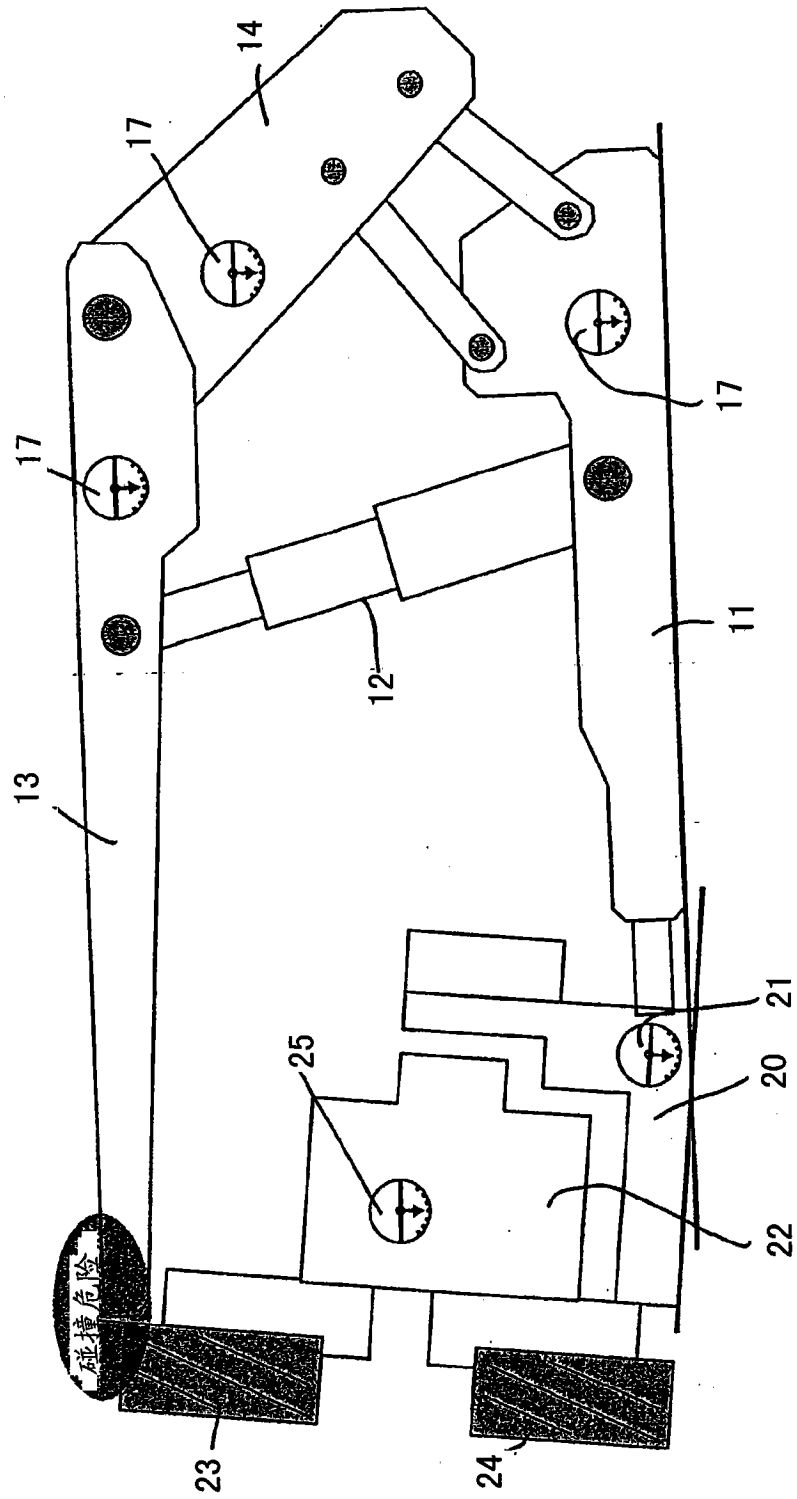


图 4

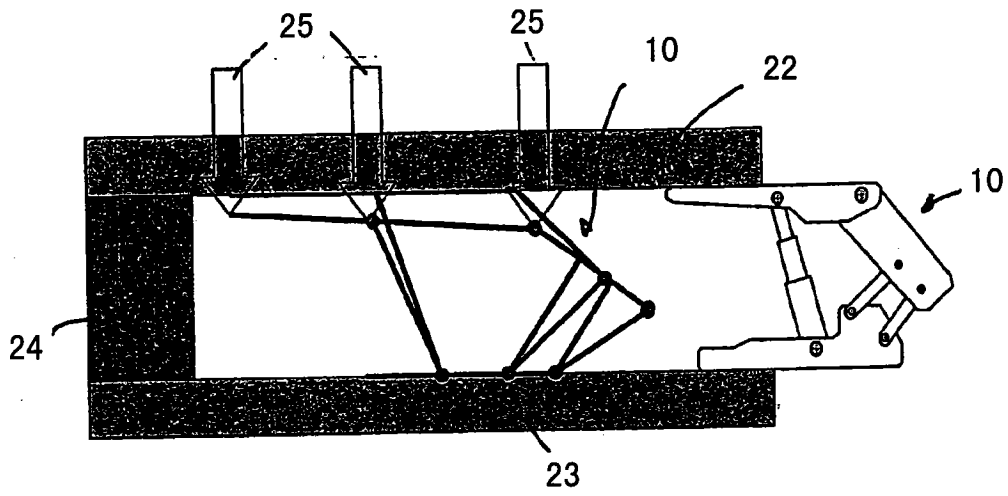


图 5

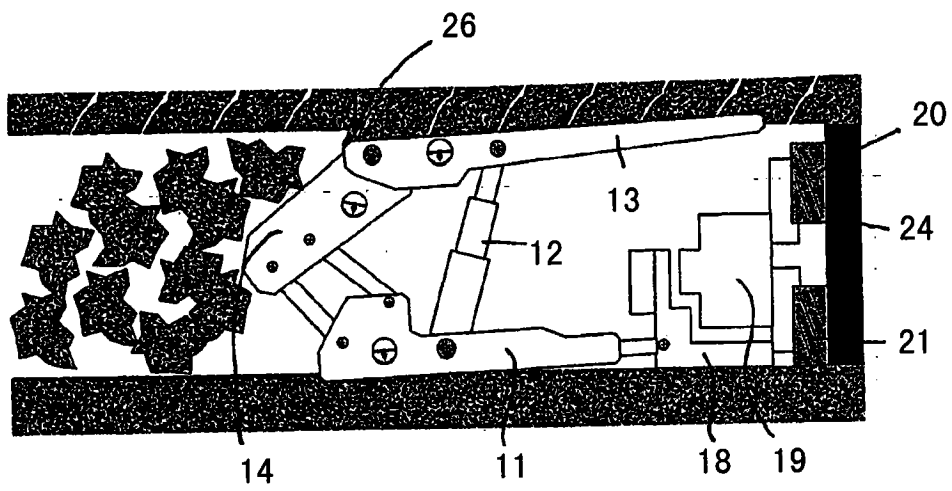


图 6

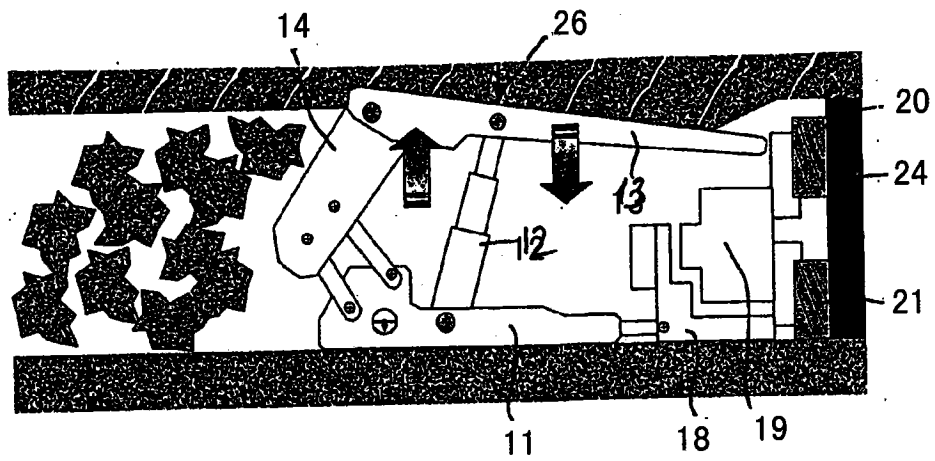
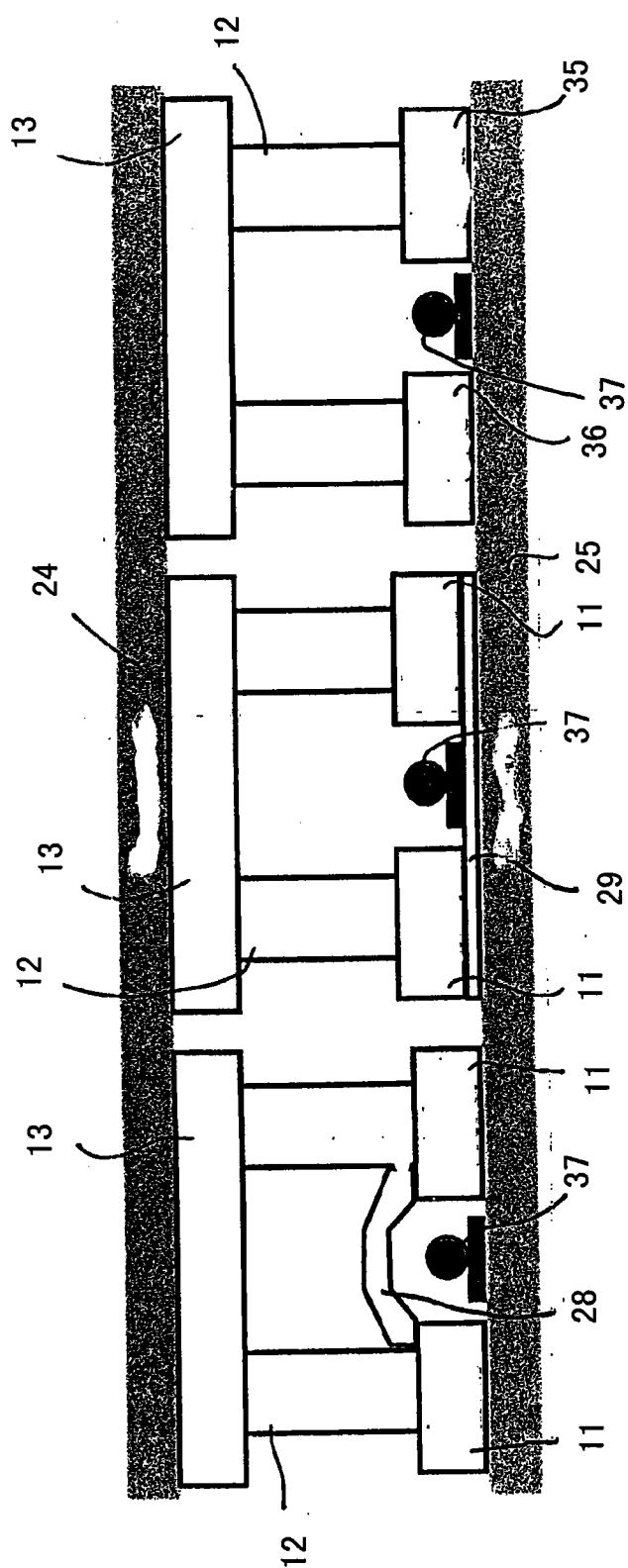


图 7


8a