

(19)



(11)

EP 2 247 826 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
13.08.2014 Patentblatt 2014/33

(51) Int Cl.:
E21C 35/24 ^(2006.01) **E21C 41/16** ^(2006.01)
E21D 23/00 ^(2006.01) **E21D 23/03** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08715852.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/001263

(22) Anmeldetag: **19.02.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/103304 (27.08.2009 Gazette 2009/35)

(54) **VERFAHREN ZUR GESTEUERTEN EINHALTUNG EINES KAPPE-KOHLENSTOSS-ABSTANDES
BEI STREBBETRIEBEN**

METHOD FOR THE CONTROLLED MAINTAINING OF A DISTANCE BETWEEN THE ROOF AND
THE FACE IN LONGWALL MINING OPERATIONS

PROCEDE DE MAINTIEN REGULE D'UN ECART CHAPEAU-GRISOU DANS DES INSTALLATIONS
D'EXPLOITATION PAR TAILLE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.11.2010 Patentblatt 2010/45

(73) Patentinhaber: **Rag Aktiengesellschaft
44623 Herne (DE)**

(72) Erfinder:
• **JUNKER, Martin
45133 Essen (DE)**
• **MOZAR, Armin
59073 Hamm (DE)**

(74) Vertreter: **Müller, Karl-Ernst et al
Patentanwälte
Becker & Müller
Turmstrasse 22
40878 Ratingen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 2 714 506 DE-A1- 2 917 609
DE-A1- 3 605 236 DE-A1- 3 743 758
DE-A1- 4 122 568 DE-A1- 19 636 389
DE-B- 1 209 981 DE-C1- 3 620 880
DE-C1- 19 528 378 DE-U1- 9 416 656
GB-A- 2 090 896**

EP 2 247 826 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Steuern von einen Strebförderer, wenigstens eine Gewinnungsmaschine sowie einen hydraulischen Schildausbau aufweisenden Strebbetrieben im untertägigen Steinkohlenbergbau.

[0002] Ein Problem bei der Automatisierung von Strebsteuerungen besteht unter anderem in der Beherrschung des Kappe-Kohlenstoß-Abstandes, der nachfolgend kurz als "KaKo" bezeichnet wird. Generell ist man in untertägigen Betrieben des Steinkohlenbergbaus bemüht, nach Freilegen einer Hangendfläche diese Hangendfläche so früh als möglich durch entsprechenden Ausbau abzustützen, um die aus Gründen der Gebirgsmechanik bestehende Gefahr eines Ausbruchs des Hangenden in dem nicht durch Ausbau abgestützten Bereich zu mindern. In Strebbetrieben kommt es aufgrund des Betriebsablaufes bei der Gewinnung zwangsläufig zu Hangendbereichen ohne Ausbauunterstützung. So muss zunächst beispielsweise bei schneidender Gewinnung mit einem Walzenschrämlader der Schildausbau an dem kohlenstoßseitigen Ende seiner Hangendkappe einen solchen Abstand vom Kohlenstoß einhalten, dass eine Vorbeifahrt des Walzenschrämladers ohne Kollision mit dem Ausbau möglich ist. Hat die in der Regel vorausseilende, in Marschrichtung des Walzenschrämladers vordere Walze die Oberbank des Flözes geschnitten und das Hangende freigelegt, so ist erst in einem gewissen Abstand hinter dem vorfahrenden Walzenschrämlader ein Vorziehen des Schildausbaus möglich, so dass in diesem Bereich eine Unterstützung des Hangenden durch den Schildausbau nicht erfolgt. Der insoweit sich je nach Betriebszustand im Strebbetrieb einstellende Abstand zwischen dem kohlenstoßseitigen Ende der Hangendkappe des Schildausbaugestells und dem Kohlenstoß (KaKo), also die frei kragende Spannweite des Hangenden zwischen dem Kohlenstoß und seinem Auflager am Schildausbau, beeinflusst maßgeblich die Gefahr von Ausbrüchen im Hangenden. Dabei kann jeder Ausbruch zu einer Beeinträchtigung des Gewinnungsbetriebes führen, insbesondere bei der angestrebten Automatisierung von Gewinnungs- und Ausbauarbeit.

[0003] In der DE 196 36 389 A1 ist ein eingangs genanntes Verfahren beschrieben, bei welchem eine Laststeuerung der Schildausbaugestelle vorgesehen ist, bei welcher die kritischen Lastfälle "einseitige Belastung" und/oder "Spitzentanz" schon beim Setzvorgang mithilfe entsprechender Sensoren erfasst und durch entsprechende Ansteuerung der hydraulischen Stempel und/oder eines Eckzylinders in ihrer Auswirkung unschädlich gemacht werden. Zur Durchführung dieses Verfahrens sind an den Bauteilen des Schildausbaugestells Sensoren angeordnet, deren elektrische Messwerte einem Steuergerät zur Auswertung der Messsignale und zur Ansteuerung der hydraulischen Stempel und/oder des dem Schildausbaugestell zugeordneten Eckzylinders genutzt werden.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art aufzuzeigen, mittels dessen der Kappe-Kohlenstoß-Abstand (KaKo) beim Vorrücken der Strebfront im Hinblick auf eine Minimierung der Ausbruchsgefahr des Hangenden überwacht wird und einstellbar ist.

[0005] Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich einschließlich vorteilhafter Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung aus dem Inhalt der Patentansprüche, welche dieser Beschreibung nachgestellt sind.

[0006] Die Erfindung sieht in ihrem Grundgedanken vor, dass zur gesteuerten Einhaltung eines gebirgsmechanisch günstigen Kappe-Kohlenstoß-Abstandes mittels an wenigstens drei der vier Hauptbauteile jedes Schildausbaugestells wie Bodenkufe, Bruchschild, Traglenkern und bruchseitigem Bereich der Hangendkappe angebrachter Neigungssensoren die Neigung von Hangendkappe und Bodenkufe in Abbaurichtung ermittelt und anhand der gemessenen Daten in einer Rechereinheit bei auftretenden Änderungen im

[0007] Neigungswinkel der Hangendkappe die Auswirkungen auf den Kappe-Kohlenstoß-Abstand bestimmt werden und eine automatische Anpassung der beim aus Einrauben, Vorziehen und Setzen bestehenden Arbeitszyklus des Schildausbaugestells maßgeblichen Parameter erfolgt.

[0008] Mit der Erfindung ist der Vorteil verbunden, dass zunächst allein aufgrund der mit einem vergleichsweise geringen Aufwand zu ermittelnden Neigungswinkel der einzelnen Schildausbaugestelle in Abbaurichtung es möglich ist, Rückschlüsse auf den sich jeweils einstellenden Kappe-Kohlenstoß-Abstand zu ziehen, wobei dann im Einzelfall bei einem betroffenen Schildausbaugestell dessen Arbeitszyklus beim Schreiten beziehungsweise Vorziehen durch die Rechereinheit in einem automatisierten Ablauf derart eingestellt werden kann, dass sich jeweils ein unter den geltenden Rahmenbedingungen als optimal anzusehender Kappe-Kohlenstoß-Abstand einstellt.

[0009] Nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist vorgesehen, dass zusätzlich zu der Ermittlung des Neigungswinkels in Abbaurichtung auch mittels der Neigungssensoren die Neigung der einzelnen Schildausbaugestelle quer zur Abbaurichtung ermittelt und mit der ermittelten Querneigung benachbarter Schildausbaugestelle verglichen wird und bei oberhalb eines als zulässig eingestellten Wertes während des Arbeitszyklus eine Ausrichtung des jeweiligen Schildausbaugestells im Verhältnis zu seinen Nachbarschildausbaugestellen erfolgt. Damit soll gewährleistet sein, dass die einzelnen benachbarten Schildausbaugestelle keine starken Unterschiede in ihrer Winkelstellung zum Strebförderer aufweisen, damit nicht bei einem automatischen Ablauf die benachbarten Schildausbaugestelle aus ihrem gegenseitigen Verband geraten. Werden unzulässige Abweichungen festgestellt, so kann bei Erkennen einer entsprechenden kritischen Überlappungssituation der Arbeitszyklus beim Schreiten des Schildausbaugestells automatisch ange-

passt beziehungsweise abgebrochen werden, so dass eine Korrektur der Stellung des einzelnen Schildausbaugestells möglich ist. Dabei führen unerwünschte Schiefstellungen eines Schildausbaugestells unter anderem auch zu einer Vergrößerung des KaKo, so dass diese Maßnahme auch die Beherrschung des angestrebten geringst möglichen KaKo sicherstellt.

[0010] Soweit der sich bei einzelnen Betriebszuständen effektiv einstellende KaKo von dem Auflager des Hangenden auf dem Schildausbaugestell abhängig ist, führt das Entstehen eines auf der Hangendkappe liegenden Bergepolsters dazu, dass das Hangende nicht schon auf dem kohlenstoßseitigen vorderen Ende der Hangendkappe auflagen kann, sondern erst auf dem in der Regel im hinteren Bereich der Hangendkappe sich bildenden Bergepolster auflagert. Aus diesem Grunde ist die Bildung solcher Bergepolster zu vermeiden. Hierzu ist nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung vorgesehen, dass bei jedem Arbeitszyklus des Schildausbaugestells die Hangendkappe so eingestellt wird, dass sich ein Abfallen der Hangendkappe von ihrem kohlenstoßseitigen Ende zu ihrem bruchseitigen Ende ergibt. Bei einer derartigen abfallenden Stellung der Hangendkappe wird beim Schreiten des Schildausbaugestells ein sich bildendes Bergepolster jeweils abgestreift. Dabei kann die Ansteuerung der Stellung der Hangendkappe im Einzelfall mit Hilfe von am Schildausbaugestell angeordneten Eckzylindern erfolgen, wobei diese Eckzylinder zwischen der Hangendkappe und dem Bruchschild angeordnet sind, so dass die Hangendkappe in ihrer Stellung ausrichtbar ist.

[0011] Diese gewünschte Stellung des Schildausbaugestells kann nach einem Ausführungsbeispiel auch dadurch begünstigt werden, dass bei jedem Arbeitszyklus des Schildausbaugestells die Neigung der Bodenkufe so eingestellt wird, dass sich ein Ansteigen der Bodenkufe zum Strebförderer hin ergibt, weil durch eine in Abbaurichtung leicht ansteigende Kufe ein Aufgleiten auf gegebenenfalls auf dem Liegenden sich bildendes Haufwerk begünstigt wird. Dieses Aufgleiten kann aufgrund der durch die Neigungssensoren herbeigeführte Kenntnis der Schildstellung durch eine am Schildausbaugestell in bekannter Weise eingerichtete Hubvorrichtung gezielt herbeigeführt werden.

[0012] Ist es zu einem Ausbruch des Hangenden in dem vor dem kohlenstoßseitigen Ende der Hangendkappe gelegenen Bereich gekommen, so besteht die Gefahr, dass die Hangendkappe mit ihrem kohlenstoßseitigen Ende in den Ausbruchsbereich einfährt; in einem solchen Fall wird eine derartige Stellung der Hangendkappe durch eine zwischen zwei Arbeitszyklen auftretende Änderung in der Neigung der Hangendkappe erkannt, soweit man bei einem Flözhorizont einen doch im wesentlichen geradlinigen Verlauf des Hangenden unterstellen kann. Ergibt sich somit eine Neigung der Hangendkappe in Richtung des Ausbruches, so würde beim nächsten Arbeitszyklus das kohlenstoßseitige Ende der Kappe in dem Ausbruch hängen bleiben und somit die weitere

Schreibbewegung hindern oder aber den Ausbruch vergrößern. Zur Vermeidung dieses Effektes ist nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung vorgesehen, dass bei Feststellung einer zwischen zwei Arbeitszyklen auftretenden Änderung in der Neigung der Hangendkappe in Abbaurichtung beim nächstfolgenden Arbeitszyklus die Hangendkappe nur mit einer Neigung gesetzt wird, die der Stellung der Hangendkappe in einem vorangegangenen Arbeitszyklus entspricht. Die gleiche Vorgehensweise ergibt sich dabei auch, wenn nach dem Unterfahren des Ausbruches das hintere, bruchseitige Ende der Hangendkappe in den Ausbruch hinein verschwenkt, womit sich eine Schiefstellung der Hangendkappe zum Förderer hin ergeben würde. Auch in einem solchen Fall ist die Hangendkappe mit der vorgegebenen Neigung zu setzen.

[0013] Hierbei kann vorgesehen sein, dass die Ausfahrhöhe der die Hangendkappe tragenden Stempel des Schildausbaugestells erfasst und die jeweilige Höhenlage der Hangendkappe zur Bodenkufe in den einzelnen Arbeitszyklen zur Bestimmung der erforderlichen Lage der Hangendkappe berücksichtigt wird.

[0014] Die automatische Ausbauarbeit wird in den Fällen erschwert, in denen die Schildausbaugestelle mit einer sogenannten Nachsetzsteuerung ausgerüstet sind. Diese Nachsetzsteuerung sorgt automatisch für ein Setzen des Schildausbaugestells, bis die die Hangendkappe gegen das Hangende andrückenden Stempel einen Arbeitsdruck von beispielsweise 300 bar erreicht haben. Bei dem Vorhandensein von Ausbrüchen beziehungsweise nachgiebigen Hangendbereichen führt dies dazu, dass die Nachsetzsteuerung automatisch die Hangendkappe solange anpresst, bis ein entsprechend fester Widerstand sich eingestellt hat. Somit kommt es beim Durchfahren von Ausbruchszonen geradezu zwangsläufig zu Schiefstellungen der Hangendkappe. Um dies zu vermeiden, ist nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung vorgesehen, dass der Setzvorgang des Schildausbaugestells automatisch beendet wird, wenn der Neigungssensor der Hangendkappe eine Fehlstellung der Hangendkappe im Vergleich zu deren Stellung in einem vorangegangenen Arbeitszyklus anzeigt. Weiterhin kann nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung vorgesehen sein, dass im Anschluss eine bei einem Schildausbaugestell eingerichtete Nachsetzsteuerung für den nachfolgenden Arbeitszyklus automatisch deaktiviert und für den darauf folgenden Arbeitszyklus erneut aktiviert wird. Mit diesen Maßnahmen werden durch das automatisierten Setzen von Schildausbaugestellen bedingte Fehlstellungen vermieden.

[0015] Damit die Stellung des einzelnen Schildausbaugestells im Verhältnis zum Strebförderer und der auf dem Strebförderer geführten Gewinnungsmaschine erfasst werden kann, ist nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung vorgesehen, dass der Schreitweg der das Nachziehen des Schildausbaugestells an den Strebförderer bewirkenden Schreitzyylinder über eine Wegmessvorrichtung erfasst wird.

[0016] Soweit zur Vermeidung von Kollisionen bei der Vorbeifahrt der Gewinnungsmaschine an den Schildausbaugestellen ein entsprechender, durch die technische Auslegung der Strebausrüstung bestimmter KaKo vorgehalten werden muss, tritt eine Änderung dieses KaKo immer dann ein, wenn insbesondere bei Durchfah-
 5 einer Mulde oder beim Überfahren eines Sattels sich der Neigungswinkel von Strebförderer und Gewinnungsmaschine gegenüber der Neigungsstellung des einzelnen Schildausbaugestells ändert. Um solche Änderungen
 10 rechtzeitig zu erkennen und durch entsprechende Steuerungsmaßnahmen zu kompensieren, ist nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung vorgesehen, dass an Strebförderer und/oder Gewinnungsmaschine jeweils ein Neigungssensor angeordnet und der Neigungswinkel von Strebförderer und/oder Gewinnungsmaschine in Ab-
 15 baurichtung ermittelt wird. Hierbei reicht die Anordnung eines Neigungssensors an der Gewinnungsmaschine aus. Obwohl die auf dem Strebförderer fahrende und da-
 20 ran geführte Gewinnungsmaschine gewissermaßen eine Einheit mit dem Strebförderer bildet, kann es zur Verbesserung der Genauigkeit der Steuerung zweckmäßig sein, auch die Neigung des Strebförderers über einen
 25 daran angeordneten Neigungssensor zu erfassen. Gegebenenfalls weicht die Anordnung eines Neigungssensors lediglich an dem Strebförderer für die Zwecke der Steuerung aus.

[0017] In diesem Zusammenhang ist vorgesehen, dass bei festgestellten Abweichungen in den Neigungswinkeln von Strebförderer und Gewinnungsmaschine ei-
 30 nerseits und Schildausbaugestell andererseits der Differenzwinkel zwischen den Standflächen von Strebförderer und Schildausbaugestell ermittelt wird. Mit diesem Differenzwinkel wird ausgedrückt, ob sich Strebförderer und Gewinnungsmaschine einerseits und Schildausbaugestell andererseits auf einer gemeinsamen Ebene in
 35 Abbaurichtung bewegen, oder ob sich wegen einer Änderung des Flözeinfallens eine Relativstellung von Strebförderer mit Gewinnungsmaschine und Schildausbaugestell zueinander ergibt.

[0018] Soweit bei einer Muldendurchfah-
 40 rung der Differenzwinkel weniger als 180 Grad beträgt, würde ein Ausschöpfen des vollen, für den normalen Betriebsablauf gültigen Schreitweg des Schildausbaugestells zu einer Kollision mit der Gewinnungsmaschine führen, so dass nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung vor-
 45 gesehen ist, dass bei einem festgestellten Differenzwinkel von weniger als 180 Grad der Schreitweg des Schildausbaugestells zum Strebförderer während des Arbeitszyklus derart verringert wird, dass ein Durchgang der Gewinnungsmaschine vor der kohlenstoßseitigen
 50 Kappenspitze der Hangendkappe möglich ist.

[0019] Kommt es beim Überfahren eines Sattels zu einem Differenzwinkel von mehr als 180 Grad, wird der KaKo aufgrund der Stellung von Strebförderer und Ge-
 55 winnungsmaschine und Schildausbaugestell zueinander in einer unerwünschten Weise vergrößert, so dass in diesem Fall das Voreilen von Strebförderer mit Gewin-

nungsmaschine gegenüber dem Schildausbaugestell verringert werden muss, um damit den KaKo zu begrenzen. Hierzu ist nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung vorgesehen, dass bei einem festgestellten Differenzwinkel von mehr als 180 Grad der Rückweg des
 5 Strebförderers zum Kohlenstoß hin bei vorgerücktem Schreitausbaugestell und damit die Schnittbreite der Gewinnungsmaschine derart verringert wird, dass sich beim Durchgang der Gewinnungsmaschine ein im Vergleich mit der normalen Schnittbreite der Gewinnungsmaschine
 10 geringerer Kappe-Kohlenstoß-Abstand einstellt.

[0020] Derartige Situationen sind dann besser beherrschbar, wenn nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung vorgesehen ist, dass der Hub der Schreitzy-
 15 linder größer eingestellt wird als die Schnittbreite des Gewinnungsmittels, weil auch über diese Lösung verhindert werden kann, dass der Kappe-Kohlenstoß-Abstand auf ein zu großes Ausmaß anwächst.

[0021] Die gleichen Überlegungen zur Beherrschung des KaKo gelten auch für Ausführungsformen von Strebausrüstungen, bei denen die Hangendkappe mittels ei-
 20 ner in Richtung des Kohlenstoßes ausfahrbaren Anstellschiebekappe verlängerbar ist, soweit in der Anstellschiebekappe ebenfalls ein Neigungssensor angeordnet und das Ausfahrmaß der Anstellschiebekappe über ein in der Anstellschiebekappe angeordnetes Wegmesssystem erfassbar ist.

[0022] Soweit sich bei einem als Lemniskatenschild ausgebildeten Schildausbaugestell das Vorkragen des
 30 kohlenstoßseitigen Endes der Hangendkappe in Abhängigkeit von der Ausfahrhöhe der Stempel des Schildausbaugestells aufgrund des durch die Stellung der zwischen Bodenkufe und Bruchschild angeordneten Trag-
 35 lenker bedingten Lemniskatenfehlers ändert, ist vorgesehen, dass dieser Fehler bei der Bestimmung des KaKo als Korrekturfaktor berücksichtigt wird.

[0023] In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung wiedergegeben, welche nachstehend be-
 40 schrieben sind. Es zeigen:

Fig. 1 ein Schildausbaugestell mit daran angeordneten Neigungssensoren in Verbindung mit einem Strebförderer und einem als Gewinnungsmaschine eingesetzten Walzenschrämlader in einer schematischen Seitenansicht,

Fig. 2 die Strebausrüstung gemäß Figur 1 im Einsatz in einer schematischen Darstellung,

Fig. 3 die Strebausrüstung gemäß Figur 2 bei einem aufgrund eines auf der Hangendkappe liegenden Bergopolsters zu befürchtenden Hangendausbruch,

Fig. 4 die Sollstellung eines Schildausbaugestells zur Vermeidung eines sich auf der Hangendkappe bildenden Bergopolsters in ei-

- ner schematischen Darstellung,
- Fig. 5 eine Ausbausituation gemäß Figur 2 bei einem eingetretenen Hangendausbruch,
- Fig. 6 die Ausbausituation gemäß Figur 5 bei unterfahrenem Hangendausbruch,
- Fig. 7 die Ausbausituation gemäß Figuren 5 und 6 in einem nachfolgenden Arbeitszyklus,
- Fig. 8a-c den Einfluss von Muldendurchfahrten und Sattelüberfahrten auf den KaKo in einer schematischen Darstellung,
- Fig. 9 die Strebausrüstung gemäß Figur 1 mit einer zusätzlichen Anstellschiebekappe aufweisenden Schildausbaugestell,
- Fig. 10 eine Darstellung des sogenannten Lemniskatenfehlers bei einem als Lemniskaten-schild ausgebildeten Schildausbaugestell.

[0024] Die in Figur 1 dargestellte Strebausrüstung umfasst zunächst ein Schildausbaugestell 10 mit einer Bodenkufe 11, auf der in paralleler Anordnung zwei Stempel 12 angesetzt sind, von denen in Figur 1 nur ein Stempel erkennbar ist und die an ihrem oberen Ende eine Hangendkappe 13 tragen. Während die Hangendkappe 13 an ihrem vorderen (linken) Ende in Richtung der noch zu beschreibenden Gewinnungsmaschine vorsteht, ist an dem hinteren, rechten Ende der Hangendkappe 13 ein Bruchschild 14 mittels eines Gelenks 15 angelenkt, wobei das Bruchschild von in der Seitenansicht zwei auf der Bodenkufe 11 ruhenden Traglenkern 16 gestützt ist. An dem Schildausbaugestell 10 sind bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel drei Neigungssensoren 17 angebracht, und zwar ein Neigungssensor 17 an der Bodenkufe 11, ein Neigungssensor 17 im hinteren Bereich der Hangendkappe 13 in Nähe des Gelenks 15 und ein Neigungssensor 17 an dem Bruchschild 14. Wie nicht weiter dargestellt kann an dem vierten beweglichen Bauteil des Schildausbaugestells 10, den Traglenkern 16, ebenfalls ein Neigungssensor vorgesehen sein, wobei von den vier möglichen Neigungssensoren 17 jeweils drei Neigungssensoren eingebaut sein müssen, um mit den davon ermittelten Neigungswerten die Stellung des Schildausbaugestells in einem Abbauraum zu bestimmen. Insofern ist die Erfindung nicht auf die konkret in Figur 1 dargestellte Anordnung der Neigungssensoren beschränkt, sondern umfasst alle möglichen Kombinationen von drei Neigungssensoren an den vier beweglichen Bauteilen des Schildausbaugestells.

[0025] Das in Figur 1 dargestellte Schildausbaugestell 10 ist an einem Strebförderer 20 angeschlagen, der ebenfalls einen Neigungssensor 21 aufweist, so dass im Hinblick auf die Steuerung der Strebausrüstung generell auch hier Daten hinsichtlich der Fördererlage gewonnen

werden können. Auf dem Förderer 20 ist eine Gewinnungsmaschine in Form eines Walzenschrämladers 22 mit einer oberen Walze 23 und einer unteren Walze 24 geführt, wobei auch im Bereich des Walzenschrämladers 22 ein Neigungssensor 25 angeordnet ist, ferner ein Sensor 26 zur Erfassung des jeweiligen Standortes des Walzenschrämladers 22 im Streb sowie Reedstäbe 27 zur Schnitthöhenmessung.

[0026] Wie sich aus Figur 2 ergibt, stellt sich der Einsatz der in Figur 1 beschriebenen Strebausrüstung in einem Strebbetrieb derart dar, dass die Strebausrüstung auf dem Liegenden 31 gerückt wird, wobei die Walzen 23 und 24 des Walzenschrämladers 22 den Kohlenstoß 32 hereingewinnen. Das Hangende 30 wird dabei durch die Hangendkappe 13 jedes Schildausbaugestells 10 abgestützt, wobei mit fortschreitendem Verhieb das Hangende 30 als Bruch 40 nach Strebdurchgang hereinfällt. Aus Figur 2 ergibt sich der in jeder einzelnen Betriebssituation zwischen der Spitze der kohlenstoßseitigen Hangendkappe 13 und dem Kohlenstoß 32 bestehende KaKo (Kappe-Kohlenstoß-Abstand), der ein Maß für den freikragenden und nicht unterfangenen Bereich 34 des Hangenden 30 ist, wobei dieser Bereich 34 grundsätzlich als ausbruchgefährdet anzusehen ist.

[0027] Wie sich aus Figur 3 ergibt, vergrößert sich der KaKo 33 dann, wenn sich auf der Hangendkappe 13 des Schildausbaugestells 10 ein Bergepolster 35 bildet, welches das Auflager für das Hangende 30 bildet. Bei dem in Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel ist gleichzeitig eine Ausböschung 36 im Bereich der Oberbank des Kohlenstoßes 32 eingetreten, und es ist erkennbar, wie sich ohne eine grundsätzlich andere Stellung der Strebausrüstung im Vergleich mit Figur 2 ein wesentlich größerer KaKo 33 ergibt, so dass sich der ausbruchgefährdete Bereich 34 erheblich vergrößert.

[0028] Aus Figur 4 ist erkennbar, dass bei einer fortwährend eingestellten Neigung der Hangendkappe 13 mit einem Abfallen von ihrem kohlenstoßseitigen Ende in Richtung zur Bruchseite 40 während des Schreitvorganges ein sich bildendes Bergepolster 35 jeweils abgestreift wird. Gleichzeitig ist im Bereich der Bodenkufe 11 erkennbar, dass die Bodenkufe 11 mit einem leicht ansteigenden Winkel in Abbaurichtung 38 zum Strebförderer 20 hin zu stellen ist, da hierdurch das Aufgleiten auf auf dem Liegenden 31 liegendes Haufwerk begünstigt wird. Diese Maßnahmen können im einzelnen durch an dem Schildausbaugestell 10 angeordnete, jedoch nicht im einzelnen dargestellte Eckzylinder zwischen der Hangendkappe 13 und dem Bruchschild 14 sowie durch eine an sich bekannte Hubvorrichtung im Bereich der Bodenkufe 11 (sog. Baselift) verwirklicht sein.

[0029] Wird somit aufgrund der erfindungsgemäßen Fahrweise das Entstehen eines Bergepolsters auf der Hangendkappe vermieden, so stellt sich entsprechend ein geringerer KaKo 33 ein.

[0030] In den Figuren 5 bis 7 ist nun der Durchgang der Strebausrüstung durch einen Hangendbereich mit einem Ausbruch 37 dargestellt. Hierzu ist aus Figur 5

erkennbar, dass bei einem geschehenen Ausbruch 37 die Gefahr besteht, dass sich das kohlenstoßseitige Ende der Hangendkappe 13 in den Ausbruch 37 hineinstellt, und dieser Vorgang kann anhand des von dem an der Hangendkappe 13 befindlichen Neigungssensors 17 erfasst werden. Als weiteres Identifizierungsmerkmal für das Vorliegen eines Ausbruches im Hangenden kann auch die Änderung der Höhenlage der Hangendkappe 13 durch Feststellung der Ausfahrhöhe der Stempel 12, beispielsweise über die Anordnung entsprechender Sensoren 18 an den Stempeln 12, herangezogen werden. Wenn die Hangendkappe 13 die schematisch angedeutete Stellung mit einem Hineinragen in den Ausbruch 37 einnehmen würde, ist ersichtlich, dass - wie sich andeutungsweise auch aus Figur 6 ergibt - die Hangendkappe 13 gegen das kohlenstoßseitige Ende des Ausbruchs 37 anstoßen und dabei entweder das weitere Schreiten des Schildausbaugestells 10 hindern oder aber den Ausbruch 37 vergrößern würde. Um eine derartige nachteilige Folge zu vermeiden ist vorgesehen, die Hangendkappe 13 nur in dem Maß beziehungsweise mit der Neigung zu setzen, die sie in den vorangegangenen Arbeitszyklen bei vollflächiger Anlage am Hangenden 30 auch aufgewiesen hat, so dass ein Hineinschwenken der Hangendkappe 13 in den Ausbruch 37 nicht erfolgt. Somit wird die Hangendkappe 13 den Ausbruch 37 unterfahren, wie dies in Figur 6 prinzipiell dargestellt ist. Kommt das kohlenstoßseitige Ende der Hangendkappe 13 wieder in Anlage gegen das Hangende 30, so ergibt sich keine Neigungstendenz mehr bezüglich einer Schrägstellung der Hangendkappe 13, und dieses kann als Signal dafür abgegriffen werden, dass der Ausbruch 37 unterfahren ist.

[0031] In gleicher Weise ergibt sich bei einem nachfolgenden Arbeitszyklus eine zu beachtende Situation dann, wenn, wie aus Figur 7 ersichtlich, der hintere Bereich der Hangendkappe 13 unter den Ausbruch 37 gelangt, weil sich dann dieser hintere Bereich aufgrund des Stempeldruckes ebenfalls in den Ausbruch 37 hineinzubewegen trachtet, so dass sich eine entsprechende Schrägstellung der Hangendkappe 13 in Abbaurichtung 38 ergibt. Auch diese Situation ist beherrschbar, indem die Hangendkappe 13 nur mit ihrer in einem vorhergehenden Arbeitszyklus aufgenommenen Neigung gesetzt wird.

[0032] Während es bei den in den Figuren 2 bis 7 dargestellten Ausführungsbeispielen um die Kontrolle bzw. Beherrschung des sich tatsächlich einstellenden KaKo geht, ist davon der technisch bedingte KaKo zu unterscheiden, der sich aus der Auslegung der Strebausrüstung als solcher ergibt. Dieser technische KaKo entspricht dem Sicherheitsabstand, den die Hangendkappe 13 bei gegen den Kohlenstoß 32 gerücktem Strebförderer 20 einhalten muss, um bei dem Passieren der auf dem Strebförderer 20 fahrenden Gewinnungsmaschine 22 eine Kollision zwischen der Schrämwalze 23 und dem Hangendschild 13 zu vermeiden. Ändern sich die Einfal-

lenverhältnisse des Flözes, was mit einem Durchfahren von Mulden bzw. Überfahren von Sätteln verbunden sein kann, so führen unterschiedliche Neigungsstellungen von Schildausbaugestell und Strebförderer mit Gewinnungsmaschine gegeneinander zu einer Änderung des KaKo, der den technisch notwendigen KaKo unter- oder auch überschreitet. Bei einem Unterschreiten des technisch bedingten KaKo besteht eine Kollisionsgefahr zwischen Gewinnungsmaschine und Schildausbaugestell, und bei Überschreiten des technisch bedingten KaKo steigt die Gefahr eines Ausbruches der nicht unterstützten Hangendfläche.

[0033] Wie anhand der Einzeldarstellungen gemäß Figuren 8a bis 8c dargestellt, kommt es bei Muldendurchfahrten und Sattelüberfahrten zu einer ungewünschten Veränderung des KaKo. Wie sich zunächst aus einem Vergleich von Figur 8b mit Figur 8a ergibt, führt das Anfahren einer Mulde (Figur 8b) zu einer Neigungsstellung von Strebförderer 20 und Gewinnungsmaschine 22, die über an diesen angeordneten Neigungssensoren 21 beziehungsweise 25 erfassbar ist. Den hier aufgenommenen Neigungswerten können die an dem Schildausbaugestell 10 aufgenommenen Neigungswerte gegenübergestellt werden, und hieraus ergibt sich ein Differenzwinkel, der auf die jeweilige Aufstandsfläche des Schreitausbaugestells 10 und des Strebförderers 20 mit Gewinnungsmaschine 22 auf dem Liegenden 31 bezogen sein kann. Bei der in Figur 8b dargestellten Muldendurchfahrt ergibt sich ein Differenzwinkel von kleiner 180 Grad, und dies führt dazu, dass der in Figur 8a noch gegebene Abstand zwischen dem kohlenstoßseitigen Ende der Hangendkappe 13 und der Gewinnungsmaschine 22 sich verringert, damit auch der sich einstellende, hier nicht weiter dargestellte KaKo. Um das damit verbundene Kollisionsrisiko auszuschalten, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass in einer solchen Situation das Schildausbaugestell 10 nicht um den vollen Betrag nachgezogen wird, sondern gegenüber dem Strebförderer 20 mit Gewinnungsmaschine 22 etwas zurückbleibt, damit der aus technischen Gründen notwendige Abstand bzw. KaKo eingehalten wird.

[0034] Eine umgekehrte Situation ergibt sich bei einer Sattelüberfahrt, wie diese in Figur 8c im Vergleich mit Figur 8a dargestellt ist. Hierbei ergibt sich ein Differenzwinkel von mehr als 180 Grad, was bedeutet, dass im Hangendbereich der Abstand zwischen Hangendkappe 13 und Gewinnungsmaschine 22, damit auch der KaKo, aufgerissen wird. Um hier den KaKo nicht zu groß werden zu lassen, ist vorgesehen, dass im automatischen Ablauf das Schildausbaugestell 10 um den vollen Schreitweg nach vorne gezogen wird, dass aber die Schnittbreite der Gewinnungsmaschine 22 zurückgenommen wird. Bei einer entsprechend eingerichteten Überwachung der technisch bedingten KaKo und daran angepasster Fahrweise der Strebausrüstung ist es in vorteilhafter Weise möglich, die sogenannte "Steckung", d. h. den Abstand zwischen dem Schildausbaugestell 10 und dem Strebförderer 20, zu verringern, so daß dabei die Hangendkappe 13 weiter in Richtung der Kohlensto-

ßes 32 vorkragt und dadurch der KaKo 33 verringert ist. Da die "Steckung" auch im laufenden Betrieb veränderbar ist, kann je nach Lagerstättenbedingungen der automatische Betrieb der Schildausrüstung angepasst werden, indem das Vorziehen der Schildausbaugestelle 10 so weit angesteuert wird, daß der technisch notwendige KaKo eingehalten ist.

[0035] Wie in Figur 9 dargestellt, sind auch Schildausbaugestelle 10 bekannt, die im Bereich ihrer Hangendkappe 13 über eine Ausstellschiebekappe 41 verfügen. Auch mit solchen Schildausbaugestellen 10 ist die Erfindung zu verwirklichen, und hierbei ist vorgesehen, dass in der Ausstellschiebekappe 41 ebenfalls ein Neigungssensor 17 sowie ein Wegmesssystem 42 angeordnet sind, damit die Stellung der Ausstellschiebekappe 41 im Verhältnis zur Bodenkufe 11 bei der automatischen Ablaufsteuerung des Arbeitszyklus des Schildausbaugestells 10 berücksichtigt werden kann.

[0036] Eine weitere Fehlerkorrektur im Rahmen der erfindungsgemäßen Anwendung ist bei dem Einsatz von sogenannten Lemniskatenschilden möglich, bei denen sich die Lage des kohlenstoßseitigen Endes der Hangendkappe 13 in Abhängigkeit von der Ausfahrhöhe des Schildes ändert, und der mit 43 in Figur 10 angedeutete Lemniskatenfehler ist bei der Ermittlung des KaKo im Einzelfall entsprechend zu berücksichtigen.

[0037] Die Voraussetzungen für die Beherrschung des Kappe-Kohlenstoß-Abstandes in einem automatisierten Betrieb der Schildausbaugestelle können auch dadurch verbessert werden, dass konstruktive Veränderungen an den Schildausbaugestellen bei über Tage durchgeführten Reparatur- und Wartungsarbeiten ausgeführt sein können. Dies gilt auch und insbesondere für Neukonstruktionen von Schildausbaugestellen, bei denen die Erfordernisse des automatisierten Ausbaubetriebs von Beginn an berücksichtigt werden können.

[0038] Die in der vorstehenden Beschreibung, den Patentansprüchen, der Zusammenfassung und der Zeichnung offenbarten Merkmale des Gegenstandes dieser Unterlagen können einzeln als auch in beliebigen Kombinationen untereinander für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zur gesteuerten Einhaltung eines gebirgsmechanisch günstigen Kappe-Kohlenstoß-Abstandes (33) bei einem Strebförderer (20), wenigstens eine Gewinnungsmaschine (22) sowie einen hydraulischen Schildausbau aufweisenden Strebbetrieben im untertägigen Steinkohlenbergbau, bei welchem mittels an wenigstens drei der vier Hauptbauteile jedes Schildausbaugestells (10) wie Bodenkufe (11), Bruchschild (14), Traglenkern (16) und bruchseitigem Bereich der Hangendkappe (13) angebrachter Neigungssensoren (17) die Neigung von

Hangendkappe (13) und Bodenkufe (11) in Abbaurichtung ermittelt und anhand der gemessenen Daten in einer Rechneinheit bei auftretenden Änderungen im Neigungswinkel der Hangendkappe (13) die Auswirkungen auf den Kappe-Kohlenstoß-Abstand (33) bestimmt werden und eine automatische Anpassung der beim aus Einrauben, Vorziehen und Setzen bestehenden Arbeitszyklus des Schildausbaugestells (10) maßgeblichen Parameter erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem mittels der Neigungssensoren (17) die Neigung der einzelnen Schildausbaugestelle (10) quer zur Abbaurichtung ermittelt und mit der ermittelten Querneigung benachbarter Schildausbaugestelle (10) verglichen wird und bei oberhalb eines als zulässig eingestellten Wertes während des Arbeitszyklus eine Ausrichtung des jeweiligen Schildausbaugestells (10) im Verhältnis zu seinen Nachbarschildausbaugestellen erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei welchem bei jedem Arbeitszyklus des Schildausbaugestells (10) die Hangendkappe (13) so eingestellt wird, dass sich ein Abfallen der Hangendkappe (13) von ihrem kohlenstoßseitigen Ende zu ihrem bruchseitigen Ende ergibt.

4. Verfahren nach Anspruch 3, bei welchem die Ansteuerung der Stellung der Hangendkappe (13) mit Hilfe von am Schildausbaugestell (10) angeordneten Eckzylindern erfolgt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei welchem bei jedem Arbeitszyklus des Schildausbaugestells (10) die Neigung der Bodenkufe (11) so eingestellt wird, dass sich ein Ansteigen der Bodenkufe (11) zum Strebförderer (20) hin ergibt.

6. Verfahren nach Anspruch 5, bei welchem die Ansteuerung der Stellung der Bodenkufe (11) mit Hilfe einer am Schildausbaugestell (10) eingerichteten Hubvorrichtung erfolgt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei welchem bei Feststellung einer zwischen zwei Arbeitszyklen auftretenden Änderung in der Neigung der Hangendkappe (13) in Abbaurichtung beim nächstfolgenden Arbeitszyklus die Hangendkappe (13) mit einer Neigung gesetzt wird, die der Stellung der Hangendkappe (13) in einem vorangegangenen Arbeitszyklus entspricht.

8. Verfahren nach Anspruch 7, bei welchem die Ausfahrhöhe der die Hangendkappe (13) tragenden Stempel (12) des Schildausbaugestells (10) erfasst und die jeweilige Höhenlage der Hangendkappe (13) zur Bodenkufe (11) in den einzelnen Arbeitszyklen

zur Bestimmung der erforderlichen Lage der Hangendkappe (13) berücksichtigt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, bei welchem der Setzvorgang des Schildausbaugestells (10) automatisch beendet wird, wenn der Neigungssensor (17) der Hangendkappe (13) eine Fehlstellung der Hangendkappe (13) im Vergleich zu deren Stellung in einem vorangegangenen Arbeitszyklus anzeigt. 5
10. Verfahren nach Anspruch 9, bei welchem im Anschluss eine bei einem Schildausbaugestell (10) eingerichtete Nachsetzsteuerung für den nachfolgenden Arbeitszyklus automatisch deaktiviert und für den darauf folgenden Arbeitszyklus erneut aktiviert wird. 10
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 10, bei welchem der Schreitweg der das Nachziehen des Schildausbaugestells (10) an den Strebförderer (20) bewirkenden Schreitzylinder über eine Wegmessvorrichtung erfasst wird. 20
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 11, bei welchem an Strebförderer (20) und/oder Gewinnungsmaschine (22) jeweils ein Neigungssensor (21, 25) angeordnet und der Neigungswinkel von Strebförderer (20) und/oder Gewinnungsmaschine (22) in Abbaurichtung ermittelt wird. 25
13. Verfahren nach Anspruch 12, bei welchem bei festgestellten Abweichungen in den Neigungswinkeln von Strebförderer (20) und Gewinnungsmaschine (22) einerseits und Schildausbaugestell (10) andererseits der Differenzwinkel zwischen den Standflächen von Strebförderer (20) und Schildausbaugestell (10) ermittelt wird. 30
14. Verfahren nach Anspruch 13, bei welchem bei einem festgestellten Differenzwinkel von weniger als 180 Grad der Schreitweg des Schildausbaugestells (10) zum Strebförderer (20) während des Arbeitszyklus derart verringert wird, dass ein Durchgang der Gewinnungsmaschine (22) vor der kohlenstoßseitigen Kappenspitze der Hangendkappe (13) möglich ist. 35
15. Verfahren nach Anspruch 13, bei welchem bei einem festgestellten Differenzwinkel von mehr als 180 Grad der Rückweg des Strebförderers (20) zum Kohlenstoß (32) hin bei vorgerücktem Schreitausbaugestell (10) derart verringert wird, dass sich beim Durchgang der Gewinnungsmaschine (22) ein als maximal vorgegebener Kappe-Kohlenstoß-Abstand (33) einstellt. 40
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, bei welchem der Hub der Schreitzylinder größer eingestellt wird als die Schnittbreite der Gewinnungsmaschine (22). 45

schine (22).

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16, bei welchem die Hangendkappe (13) mittels einer in Richtung des Kohlenstoßes (32) ausfahrbaren Anstellschiebekappe (41) verlängerbar ist und an der Anstellschiebekappe (41) ein Neigungssensor (17) angeordnet und das Ausfahrmaß der Anstellschiebekappe (41) über ein in der Anstellschiebekappe (41) angeordnetes Wegmesssystem (42) erfassbar ist. 5
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dass der in Abhängigkeit von der Ausfahrhöhe des Schildausbaugestells (10) auftretende Lemniskatenfehler (43) bei der Bestimmung des Kappe-Kohlenstoß-Abstandes (33) berücksichtigt wird. 10

Claims

1. A method for the controlled maintaining of a top canopy-coal face distance (33), which is favorable for rock mechanics, in longwall operations having a face conveyor (20), at least one extraction machine (22), and a hydraulic shield support, in underground coal mining, wherein, using inclination sensors (17) attached to at least three of the four main components of each shield support frame (10), such as floor skid (11), gob shield (14), support connection rods (16), and gob-side area of the top canopy (13), the inclination of top canopy (13) and floor skid (11) in the mining direction is ascertained and the effects on the top canopy-coal face distance (33) are determined on the basis of the measured data in a computer unit in the event of occurring changes in the angle of inclination of the top canopy (13) and an automatic adaptation is performed of the decisive parameters of the work cycle, consisting of a retracting, advancing, and setting process, of the shield support frame (10). 20
2. The method according to Claim 1, wherein the inclination of the individual shield support frames (10) laterally to the mining direction is ascertained using the inclination sensors (17) and compared to the ascertained lateral inclination of adjacent shield support frames (10) and, in the event of a value above a permissible set value during the work cycle, an orientation of the particular shield support frame (10) in relation to its adjacent shield support frames is performed. 25
3. The method according to Claim 1 or 2, wherein during each work cycle of the shield support frame (10), the top canopy (13) is set so that a decline of the top canopy (13) results from its coal-seam-side end to its gob-side end. 30

4. The method according to Claim 3, wherein the control of the position of the top canopy (13) is performed with the aid of corner cylinders situated on the shield support frame (10).
5. The method according to one of Claims 1 through 4, wherein the inclination of the floor skid (11) is set during each work cycle of the shield support frame (10) so that a rise of the floor skid (11) toward the face conveyor (20) results.
6. The method according to Claim 5, wherein the control of the position of the floor skid (11) is performed with the aid of a lift device set up on the shield support frame (10).
7. The method according to one of Claims 1 through 6, wherein, upon establishment of a change in the inclination of the top canopy (13) in the mining direction occurring between two work cycles, the top canopy (13) is set with an inclination during the next following work cycle which corresponds to the position of the top canopy (13) in a preceding work cycle.
8. The method according to Claim 7, wherein the extension height of the prop (12) of the shield support frame (10) supporting the top canopy (13) is detected and the particular vertical location of the top canopy (13) to the floor skid (11) in the individual work cycles is considered for the determination of the required location of the top canopy (13).
9. The method according to Claim 7 or 8, wherein the setting action of the shield support frame (10) is ended automatically if the inclination sensor (17) of the top canopy (13) indicates an incorrect position of the top canopy (13) in comparison to its position in a preceding work cycle.
10. The method according to Claim 9, wherein a post-setting control set up in a shield support frame (10) is subsequently automatically deactivated for the following work cycle and activated again for the next following work cycle.
11. The method according to one of Claims 7 through 10, wherein the stepping distance of the stepping cylinders which cause the shield support frame (10) to shift to the face conveyor (20) is detected via a distance measuring device.
12. The method according to one of Claims 7 through 11, wherein an inclination sensor (21, 25) is situated in each case on face conveyor (20) and/or extraction machine (22) and the angle of inclination of face conveyor (20) and/or extraction machine (22) in the mining direction is ascertained.
13. The method according to Claim 12, wherein, in the event of established deviations in the angles of inclination of face conveyor (20) and extraction machine (22), on the one hand, and shield support frame (10), on the other hand, the differential angle between the footprints of face conveyor (20) and shield support frame (10) is ascertained.
14. The method according to Claim 13, wherein, in the event of an established differential angle of less than 180°, the stepping distance of the shield support frame (10) to the face conveyor (20) is reduced during the work cycle in such a manner that a passage of the extraction machine (22) in front of the coal-seam-side top tip of the top canopy (13) is possible.
15. The method according to Claim 13, wherein, in the event of an established differential angle of greater than 180°, the shifting distance of the face conveyor (20) to the coal seam (32) with the shield support frame (10) as advanced is reduced in such a manner that during passage of the extraction machine (22), a maximum specified top canopy-coal face distance (33) results.
16. The method according to one of Claims 1 through 15, wherein the stroke of the stepping cylinders is set greater than the cutting width of the extraction machine (22).
17. The method according to one of Claims 1 through 16, wherein the top canopy (13) can be elongated using an advancing sliding top (41) extendable in the direction of the coal seam (32) and an inclination sensor (17) is situated on the advancing sliding top (41) and the extension dimension of the advancing sliding top (41) is detectable via a distance measuring system (42) situated in the advancing sliding top (41).
18. The method according to one of Claims 1 through 17, wherein the lemniscate error (43) occurring as a function of the extension height of the shield support frame (10) is considered in the determination of the top canopy-coal face distance (33).

Revendications

1. Procédé de maintien régulé d'une distance entre un chapeau et un front de taille avantageux pour la mécanique des roches (33) pour des opérations de taille présentant une bande transporteuse de taille (20), au moins une machine d'extraction (22) ainsi que des piles à flèche hydrauliques dans l'exploitation de mine de houille souterraine, pour lequel l'inclinaison du chapeau du toit (13) et du patin (11) est déterminée dans le sens d'extraction à l'aide de cap-

- teurs d'inclinaison (17) montés sur au moins trois des quatre composants principaux de chaque bâti de pile à flèche (10) comme un patin (11), un bouclier côté foudroyage (14), des bras supports (16) et une zone côté foudroyage du chapeau du toit (13) et les répercussions sur la distance entre le chapeau et le front de taille (33) sont déterminées à l'aide de données mesurées dans une unité de calcul pour des modifications survenant dans l'angle d'inclinaison du chapeau de toit (13), et une adaptation automatique des paramètres déterminants pour le cycle de travail se composant du déboisement, de l'avancement et de l'affaissement du bâti de pile à flèche (10) est effectuée.
2. Procédé selon la revendication 1, pour lequel l'inclinaison des bâtis de pile à flèche (10) individuels est déterminée transversalement au sens d'extraction à l'aide de capteurs d'inclinaison (17) et est comparée avec l'inclinaison transversale déterminée des bâtis de pile à flèche (10) contigus et en cas de valeur supérieure à une valeur réglée comme étant tolérable pendant le cycle de travail, une orientation du bâti de pile à flèche (10) respectif par rapport à ses bâtis de pile à flèche contigus est effectuée.
 3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, pour lequel pour chaque cycle de travail du bâti de pile à flèche (10), le chapeau de toit (13) est réglé de sorte qu'un affaissement du chapeau de toit (13) se produise de son extrémité côté front de taille à son extrémité côté foudroyage.
 4. Procédé selon la revendication 3, pour lequel la position du chapeau de toit (13) est commandée à l'aide de cylindres d'angle disposés sur le bâti de pile à flèche (10).
 5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, pour lequel pour chaque cycle de travail du bâti de pile à flèche (10), l'inclinaison du patin (11) est réglée de sorte que le patin (11) monte vers la bande transporteuse de taille (20).
 6. Procédé selon la revendication 5, pour lequel la position du patin (11) est commandée à l'aide d'un dispositif de levage aménagé sur le bâti de pile à flèche (10).
 7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, pour lequel en cas de constatation d'une modification survenant entre deux cycles de travail dans l'inclinaison du chapeau de toit (13) dans le sens d'extraction, lors du cycle de travail suivant, le chapeau de toit (13) est placé avec une inclinaison qui correspond à la position du chapeau de toit (13) dans un cycle de travail précédent.
 8. Procédé selon la revendication 7, pour lequel la hauteur de remontée de l'étau (12) portant le chapeau de toit (13) du bâti de pile à flèche (10) est détectée et la position verticale respective du chapeau de toit (13) par rapport au patin (11) est prise en considération dans les cycles de travail individuels pour la détermination de la position requise du chapeau de toit (13).
 9. Procédé selon la revendication 7 ou 8, pour lequel le procédé de placement du bâti de pile à flèche (10) est automatiquement terminé si le capteur d'inclinaison (17) du chapeau de toit (13) indique une position erronée du chapeau de toit (13) par rapport à sa position dans un cycle de travail précédent.
 10. Procédé selon la revendication 9, pour lequel une commande de retraitement configurée pour un bâti de pile à flèche (10) pour le cycle de travail suivant est ensuite désactivée automatiquement et est réactivée pour le cycle de travail suivant.
 11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, pour lequel le pas des cylindres marchants provoquant le réétirage du bâti de pile à flèche (10) sur la bande transporteuse de taille (20) est détecté par un dispositif de mesure de course.
 12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 7 à 11, pour lequel respectivement un capteur d'inclinaison (21, 25) est disposé sur la bande transporteuse de taille (20) et/ou la machine d'extraction (22) et l'angle d'inclinaison de la bande transporteuse de taille (20) et/ou de la machine d'extraction (22) est déterminé dans le sens d'extraction.
 13. Procédé selon la revendication 12, pour lequel en cas de divergences constatées dans les angles d'inclinaison de la bande transporteuse de taille (20) et de la machine d'extraction (22) d'une part et le bâti de pile à flèche (10) d'autre part, l'angle différentiel entre les surfaces de support de la bande transporteuse de taille (20) et le bâti de pile à flèche (10) est déterminé.
 14. Procédé selon la revendication 13, pour lequel en cas de constatation d'un angle différentiel de moins de 180 degrés, le pas du bâti de pile à flèche (10) vers la bande transporteuse de taille (20) est diminué pendant le cycle de travail de telle manière qu'un passage de la machine d'extraction (22) soit possible avant la pointe de chapeau côté front de taille du chapeau de toit (13).
 15. Procédé selon la revendication 13, pour lequel en cas de constatation d'un angle différentiel de plus de 180 degrés, la course arrière de la bande transporteuse de taille (20) vers le front de taille (32) est

diminuée lorsque le bâti de pile à flèche (10) avance de telle manière que lors du passage de la machine d'extraction (22), il y ait une distance entre le chapeau et le front de taille (33) prescrite au maximum.

5

16. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, pour lequel le levage des cylindres marchants est réglé plus grand que la largeur de coupe de la machine d'extraction (22).

10

17. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, pour lequel le chapeau de toit (13) peut être prolongée à l'aide d'un bout de coulissement et serrage (41) déployable en direction du front de taille (32) et un capteur d'inclinaison (17) est disposé sur le bout de coulissement et serrage (41) et le degré de déploiement du chapeau de coulissement et serrage (41) peut être détecté par un système de mesure de course (42) disposé dans le bout de coulissement et serrage (41).

15

20

18. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 17, **caractérisé en ce que** l'erreur de lemniscate (43) survenant en fonction de la hauteur de déploiement du bâti de pile à flèche (10) est prise en considération pour la détermination de la distance entre le chapeau et le front de taille (33).

25

30

35

40

45

50

55

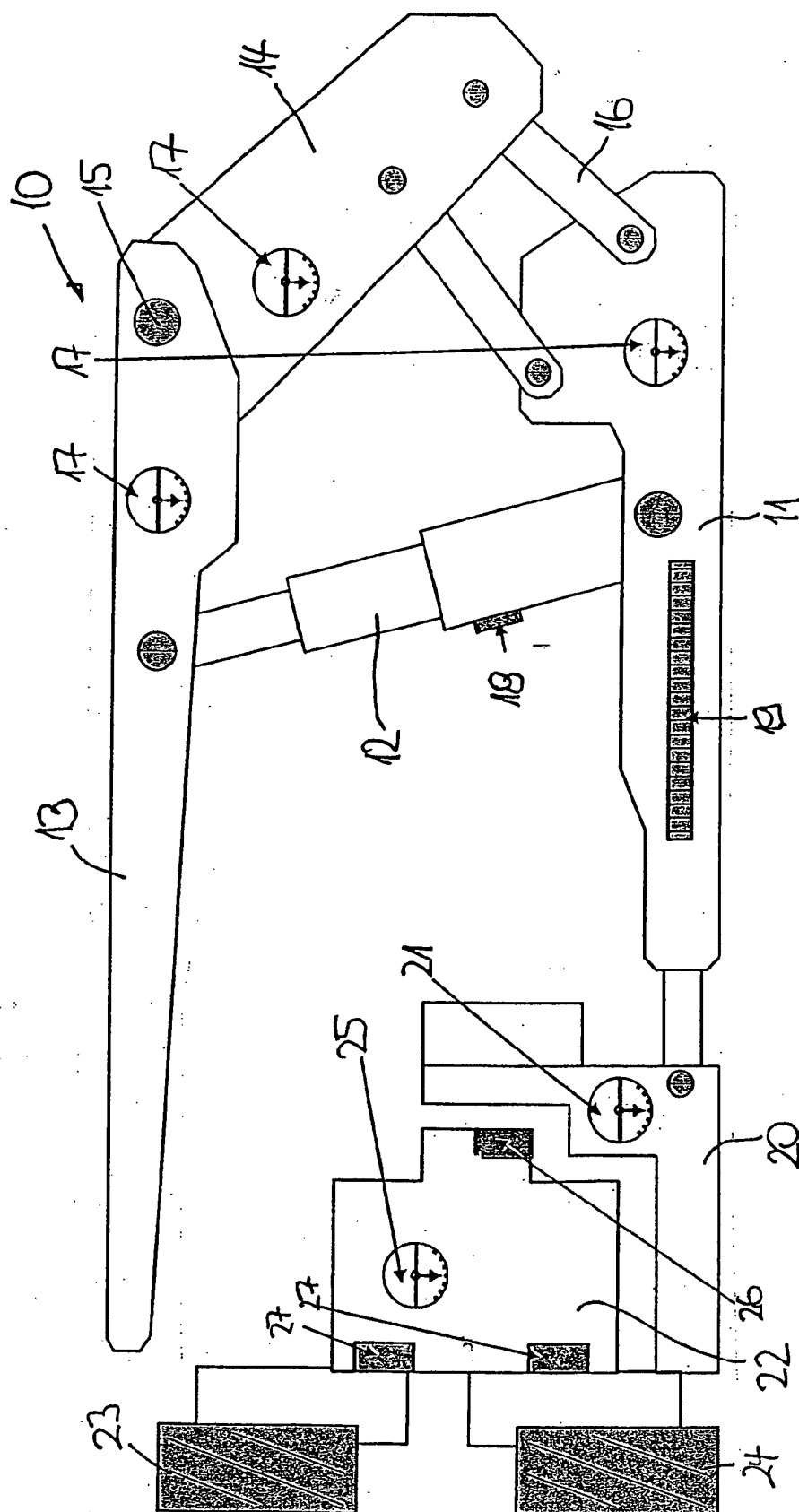


Fig. 1

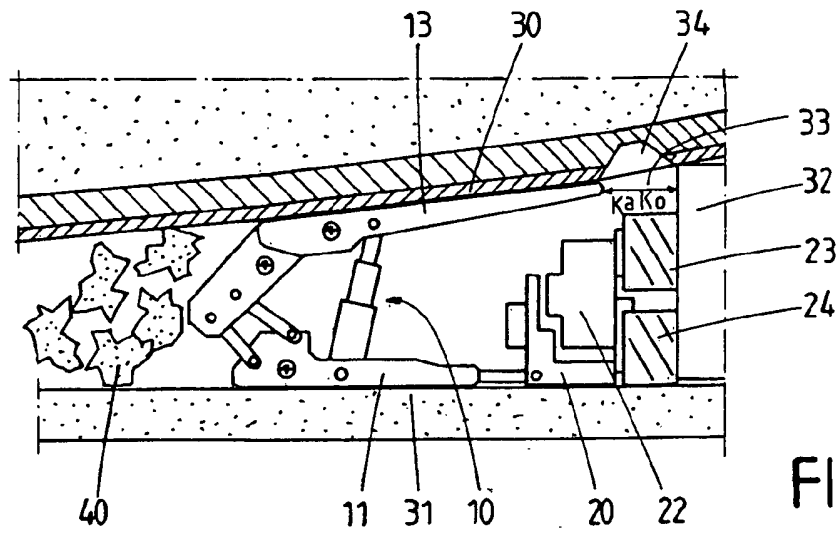


FIG. 2

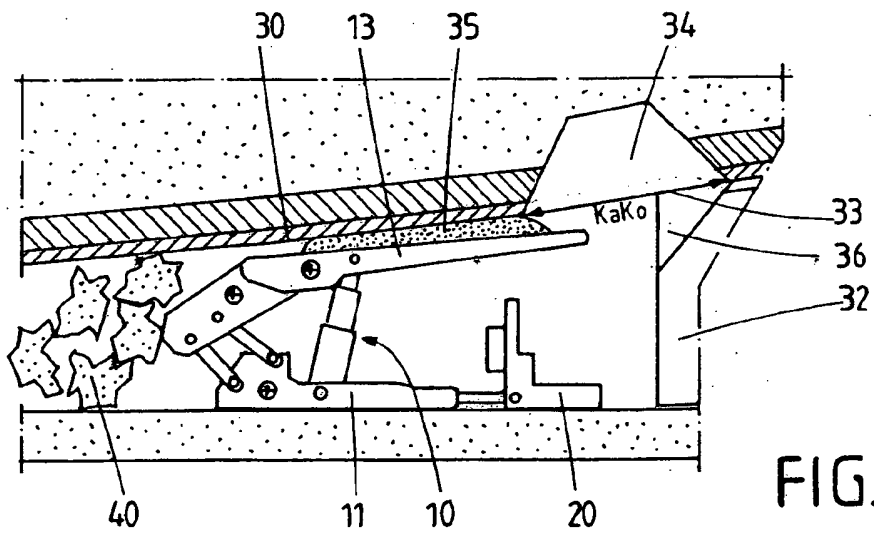


FIG. 3

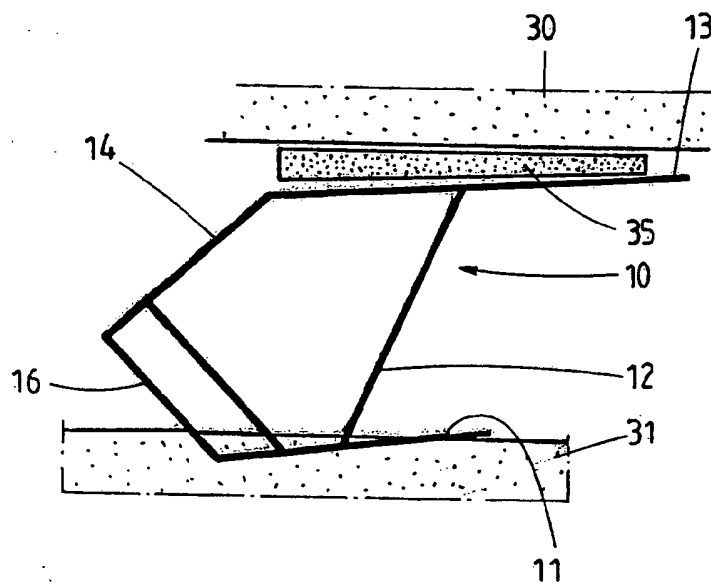
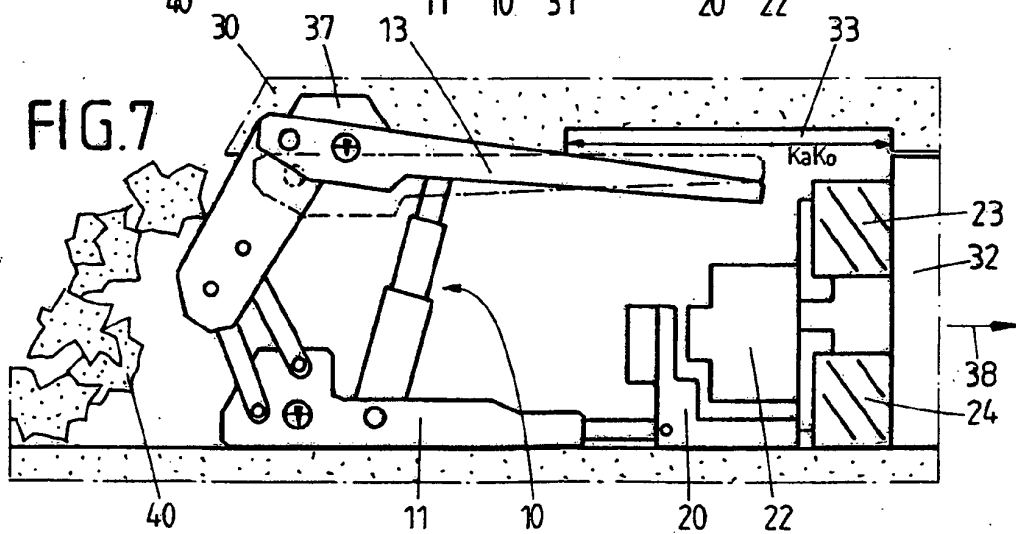
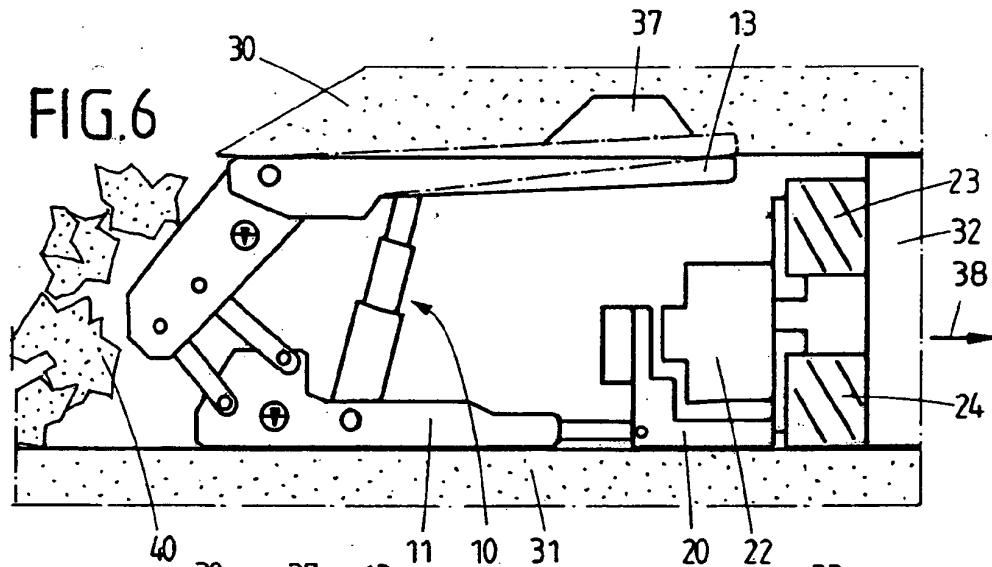
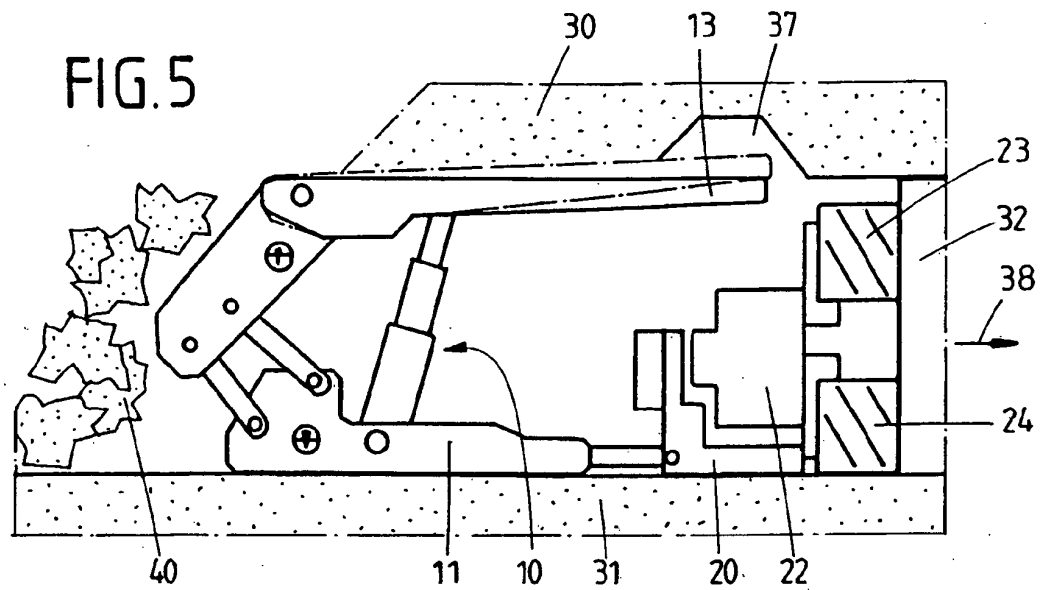


FIG. 4



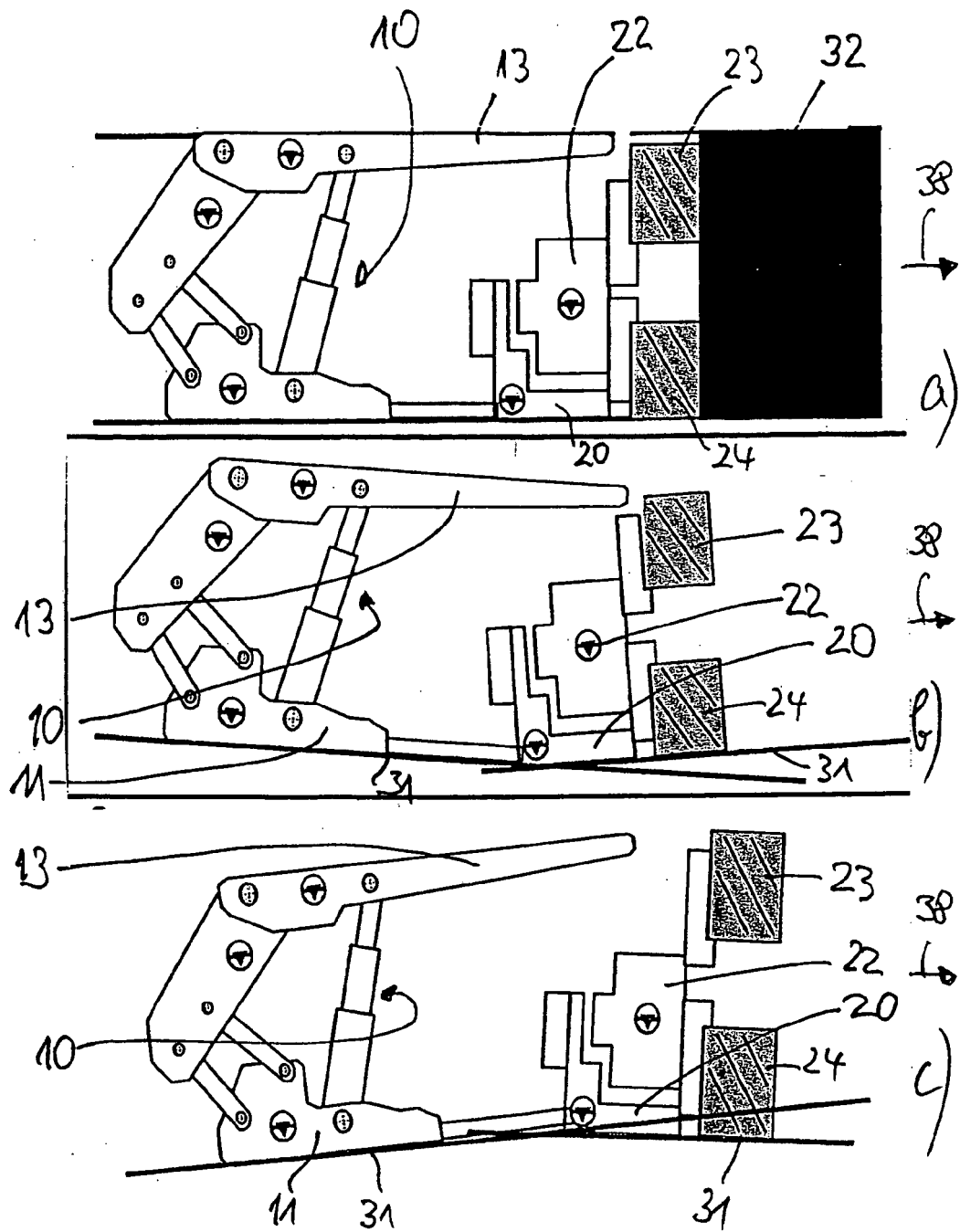
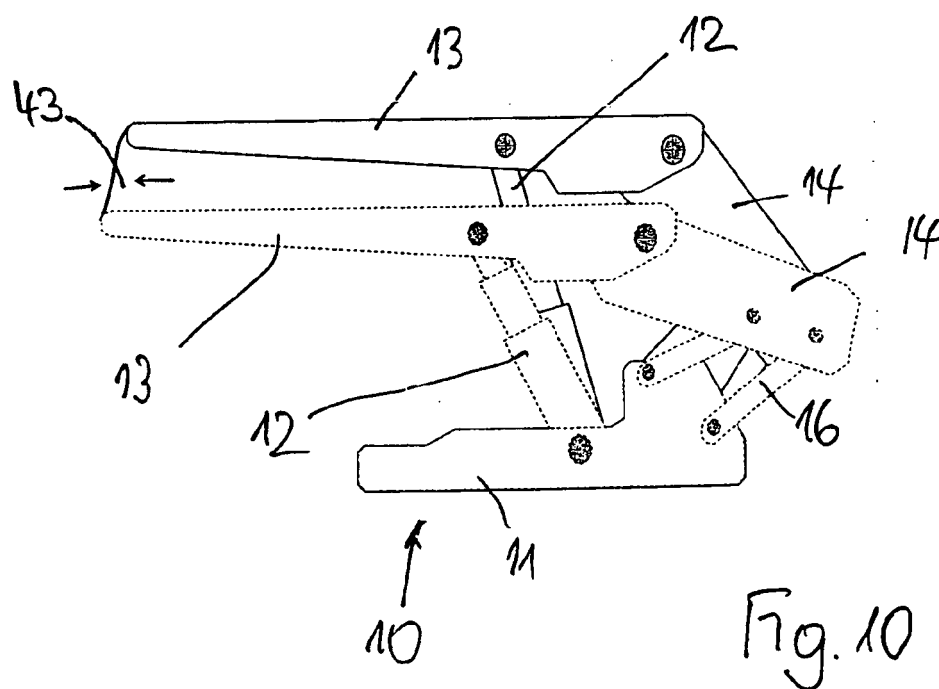
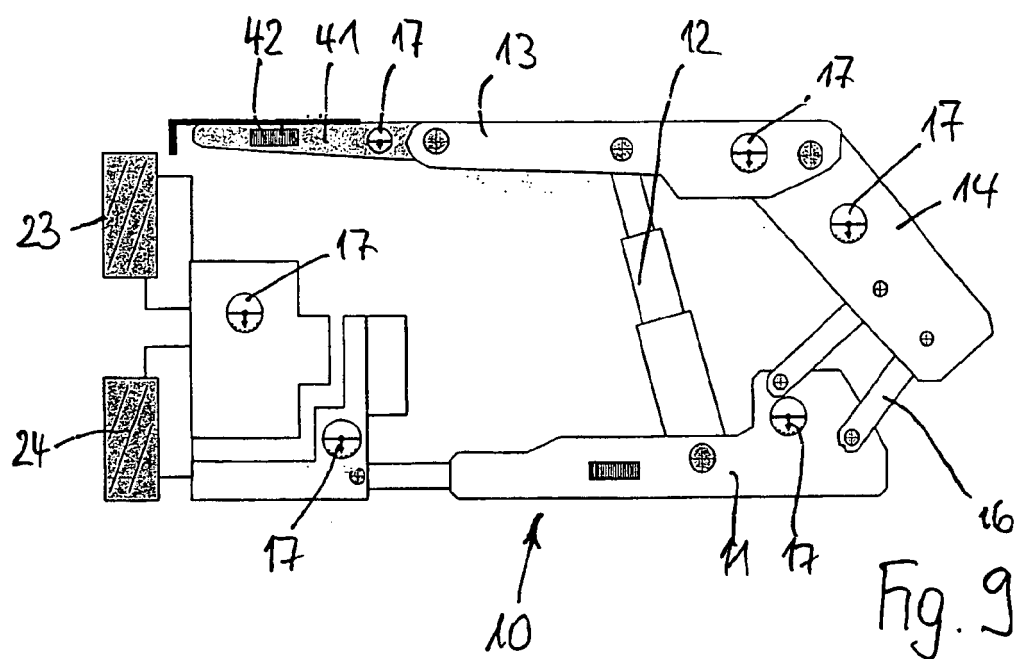


Fig. 8



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19636389 A1 [0003]