

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 821/90

(51) Int.Cl.⁵ : **E21F 17/18**

(22) Anmeldetag: 6. 4.1990

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 6.1991

(45) Ausgabetag: 27.12.1991

(56) Entgegenhaltungen:

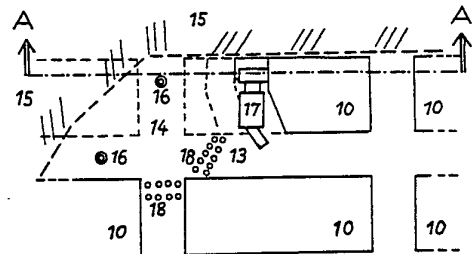
HAMID N. MALEKI UND JAMES R. MCVEY: DETECTION OF ROOF INSTABILITY BY MONITORING THE RATE OF MOVEMENT. U.S.BUREAU OF MINES REPORT OF INVESTIGATIONS / 1988, RI 9170.

(73) Patentinhaber:

HABENICHT HELMUT
A-8741 WEISSKIRCHEN, STEIERMARK (AT).

(54) WARNGERÄT FÜR FIRSTABSENKUNGEN

(57) Im Bergbau werden Pfeiler aus Kohle oder dergleichen durch das Gewinnen entfernt. Die dabei unterschrittenen und somit nicht unterstützten Hangendschichten brechen in den entstandenen Hohlraum nieder. Dieser Vorgang stellt eine Gefährdung für die Mannschaft am Ort der Gewinnung und die dort eingesetzten Maschinen dar, weil Zeitpunkt, Heftigkeit und räumliche Erstreckung nicht vorherbestimmbar sind. Als Warngerät für den Zeitpunkt des Niederbrechens wird erfindungsgemäß ein biegsamer Stab mit einem daran angebrachten Fühler für die Längen- oder Dehnungsmessung verbunden mit einem Meßwert-Registrier- und Verarbeitungssystem beschrieben. Dieses mißt die Firstsenkung oder die Firstsenkungsgeschwindigkeit und löst bei Erreichen eines in einem Mikroprozessor selbsttätig bestimmten Grenzwerts ein Warnsignal aus, damit die Mannschaft am Gewinnungsort den sich entwickelnden Niederbruch vorab erkennt. Das einfach und robust gebaute Warngerät kann einerseits im Bruchraum als verloren verbleiben, anderseits durch ein möglicherweise befestigtes Seil nach der Einsatzperiode wieder geborgen werden und ist dann wiederverwendbar.



Beim Untertagebergbau in flachen Kohleflözen und dergleichen werden Pfeiler (10) geraubt, wodurch die Hangendschichten (11) unterschritten werden und diese zubruch gehen, ein Vorgang, der wegen der Unübersichtlichkeit der Hangendschichten (11) und der Unregelmäßigkeiten im Betriebsablauf und in den entstehenden Hohlräumen eine Gefährdung der am Ort (13) der Gewinnung arbeitenden Mannschaft und der eingesetzten Maschinen (17) bedeutet, weil Zeitpunkt, Heftigkeit und räumliche Erstreckung des Niederbruchs nicht steuerbar und nicht vorherbestimmbar sind. Für Ausbauelemente, welche in tragender Funktion die Firste (19) unterstützen, wurden Anzeige- und Meßeinrichtungen entwickelt und eingesetzt und für die ganz, teilweise oder nicht unterstützte Firste (19) in Grubenräumen und Zonen der unterschrittenen Hangendschichten (11) wurden grundlegende Untersuchungen mit experimentellen Ausrüstungen ausgeführt, woraus hervorgeht, daß die Firstabsenkung sich kurze Zeit vor dem Niederbruch beschleunigt. Mittels verschiedener Geräte wie teleskopischen Stangen, Firstankern, geodätischen Meßmarken und dergleichen wurde die Firstabsenkung durch Direktablesung, Fernübertragung und mittels Schreibgeräten und geodätischen Meßverfahren beobachtet.

Das der Erfindung zugrunde liegende Senkungsverhalten der Firste (19) wird mit dem die Erfindung bildenden und in einem Beispiel in Fig. 3 gezeigten Warngerät aufgenommen ohne daß das Warngerät eine tragende Funktion ausübt oder seinerseits die Firstabsenkung oder den Niederbruch beeinflußt. Das Warngerät besteht aus einem elastisch biegsamen Stab (1), der aus Glasfaser-Kunststoff-Verbundwerkstoff oder Metall oder Holz oder dergleichen in verschiedenem Querschnitt und in einer der Höhe zwischen Firste (19) und Sohle (12) des ausgekohlten Hohlraumes (14) angepaßten Länge hergestellt wird und an einer Stelle in annähernd seiner halben Länge mit einem Fühler (4) für die Längenänderungs- oder Dehnungsmessung wie einem Piezo-Geber, Induktivgeber, elektrischen Widerstandsdehnmeßstreifen, Ultraschall-Meßsystem oder dergleichen ausgestattet ist, welches die durch die zunehmende Senkung der Firste (19) hervorgerufene Biegeverformung des Stabs (1) mißt und die physikalische Größe wie die elektrische Widerstands- oder Spannungsänderung in einen Mikroprozessor (5) einleitet, der zu einem am Stab (1) montierten elektronischen Meßwert-Registrier- und Verarbeitungssystem (2) gehört. Dieses besteht aus den in Fig. 3 dargestellten Teilen: Tragkörper (3), Fühler (4), Mikroprozessor (5), Energiequelle (6), Signaleinheit (7), Signalsender oder Emitter (8) und Gehäuse (9).

Der Mikroprozessor (5) ist auf das Speichern von in einer Reihenfolge von Zeitintervallen eintretenden Meßgrößen und auf deren Vergleich so programmiert, daß er bei Auftreten eines innerhalb eines der Zeitintervalle beachtenswert gesteigerten Senkungsbetrages einen Impuls an eine Signaleinheit (7) leitet, durch welche anschließend der Signalsender (8) zur Abgabe eines Ton- oder Lichtzeichens veranlaßt wird, das die am Gewinnungsort (13) wie in Fig. 1 und 2 bei der Maschine (17) arbeitende Mannschaft warnt.

Der biegsame Stab (1) wird so zwischen Firste (19) und Sohle (12) eingesetzt, daß seine zwei Endpunkte annähernd an einer zu den First- und Sohleflächen des Hohlraums normalen Linie zu liegen kommen. Beispiele für die Stellen (16) des Einsatzes sind in Fig. 1 und 2 gezeigt. Der Stab (1) wird vor dem Einsetzen durch das Gegeneinanderstauchen seiner zwei Endpunkte in Krümmung versetzt, wodurch der Abstand der Endpunkte geringer wird als die freie Höhe zwischen Firste und Sohle. Dies ermöglicht sein Einordnen in seine Lage innerhalb des ausgekohlten Raums (14). Beim Nachlassen der zusammendrückenden Kraft drücken sich die Endpunkte gegen Firste (19) und Sohle (12) worauf der Stab (1) sich durch seine eigene Elastizität in Stellung hält.

Der Fühler (4) und die Teile des Meßwert-Registrier- und Verarbeitungssystems (5 - 8) können außer am Stab (1) selbst auch in einem eigenen für sich selbst leicht zu handhabenden Aufsteckstück angebracht sein, welches seinerseits getrennt vom Stab (1) hergestellt, gelagert oder transportiert werden kann. Der Stab (1) ist dadurch als einfach und robust ausgebildeter Strukturteil gestaltbar und einfach zu handhaben.

Die Energie für Fühler (4), Mikroprozessor (5), Signaleinheit (7) und Signalsender (8) wird aus einer im Meßwert-Registrier- und Verarbeitungssystem (2) miteingebauten elektrischen Kleinbatterie (6) geliefert, so daß das in Fig. 3 dargestellte Warngerät auf sich allein gestellt längere Zeit beispielsweise Stunden oder Tage wartungsfrei und funktionsfähig im ausgekohlten Raum (14) wirksam bleibt, und daher seine Umgebung jenseits der aufgestellten Begrenzungsstempel (18) nicht mehr betreten zu werden braucht. Die kleine, kompakte und einfache Bauart machen das Warngerät dafür geeignet, daß es beim Niederbruch im Bruchraum (15) bleibt und somit verloren geht. Je nach den sicherheitlichen Möglichkeiten und der Dringlichkeit kann es durch ein Seil oder dergleichen mit dem Gewinnungsort (13) verbunden werden, von wo aus es nach Abgabe des Signals oder beliebig vor diesem in den sicheren Arbeitsraum gezogen und somit für eine weitere Verwendung geborgen werden kann. Die Darstellungen in Fig. 1, 2 und 3 gelten als Beispiele.

PATENTANSPRÜCHE

1. Warngerät für Untertagehohlräume (13, 14, 15) zur Messung der Absenkung der unterschrittenen Firste (19), ausgebildet als biegsamer elastischer Stab (1), der so verformbar ist, daß er einerseits bezüglich seiner Länge durch entsprechende Krümmung an die Höhe zwischen Firste (19) und Sohle (12) angepaßt werden kann und andererseits durch seine Elastizität zwischen Firste (19) und Sohle (12) verspannt sich selbst nach dem

Einsetzen an Ort und Stelle (16) hält, so daß bei fortschreitender Firstabsenkung seine Biegung zunimmt und diese durch einen angebauten Fühler (4) in einer Reihenfolge von Zeitintervallen gemessen wird als Maß für den Betrag der Firstabsenkung oder der Firstabsenkungsgeschwindigkeit, für welche bei Erreichen eines Grenzwertes ein Warnsignal ausgelöst wird.

- 5 2. Warngerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Fühler (4) der Biegung entsprechende Meßgrößen wie bei einem Piezo-Geber, Induktivgeber, elektrischen Widerstandsdehnmeßstreifen oder dergleichen entstehende Werte der elektrischen Spannung oder des elektrischen Widerstands in einen angebauten elektrischen Mikroprozessor einleitet, der die Meßwerte speichert, vergleicht und nach einem Datenverarbeitungsprogramm
- 10 den Grenzwert selbsttätig ermittelt, bei dessen Erreichen er einen Impuls an eine mitangebaute Signaleinheit (7) abgibt, welche in der Folge einen Signalsender (8) zur Abgabe eines visuellen oder akustischen oder mittels Kabel weitergeleiteten oder über Funk übertragenen Signals anregt, das als Alarmsignal für die am Gewinnungs-ort (13) arbeitende Mannschaft dient.
- 15 3. Warngerät nach Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß es durch eine eingebaute Energiequelle (6) wie eine Kleinbatterie oder dergleichen längere Zeit wie mehrere Stunden oder Tage ungewartet an Ort und Stelle eingesetzt verbleiben kann und seine Funktion erfüllt, also vorteilhafterweise niemand die gefährdete Zone (14) zu betreten braucht, wobei es auch beim Niederbruch der Firste (19) im Bruchraum (15) verloren gehen kann oder durch ein Befestigungsmittel wie ein Seil oder dergleichen nach Abgabe des Alarms oder auch ohne
- 20 diesen wieder in den Arbeitsraum gezogen werden kann, so daß es in diesem Falle wiederverwendbar wird.
4. Warngerät nach Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Fühler (4) in einer Gruppe gemeinsam mit dem Mikroprozessor (5), der Signaleinheit (7) und der Energiequelle (6) anfänglich getrennt vom Stab (1) auf einem eigenen Trägerkörper (3) oder in einem Gehäuse (9) so untergebracht ist, daß diese
- 25 Gruppe getrennt vom Stab (1) hergestellt, gelagert und transportiert werden kann und beim Einsetzen des Stabs (1) an Ort und Stelle (16) auf diesen aufgesteckt, -geklemt oder -geschraubt werden kann, und der Trägerkörper oder das Gehäuse (9) die Biegeverformung des Stabs (1) mechanisch auf den Fühler (4) überträgt.
5. Warngerät nach Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Fühler (4) und der angeschlossene Mikroprozessor (5), die Signaleinheit (7) und die Energiequelle (6) gemeinsam oder einzelne davon dauerhaft
- 30 und fest auf dem Stab (1) etwa in dessen halber Länge angebracht sind.
6. Warngerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zeitintervalle und der Grenzwert für die Signalauslösung mit oder ohne Programm auch von Hand einstellbar sind.
- 35 7. Warngerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Fühler (4) für die Verformung und das meßwertvergleichende Element auch ohne elektrische Energie sondern durch mechanische oder hydraulische Vorrichtungen wie eine elastische Feder oder ein hydraulischer Übersetzungszyylinder ausgebildet sein kann.

40

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

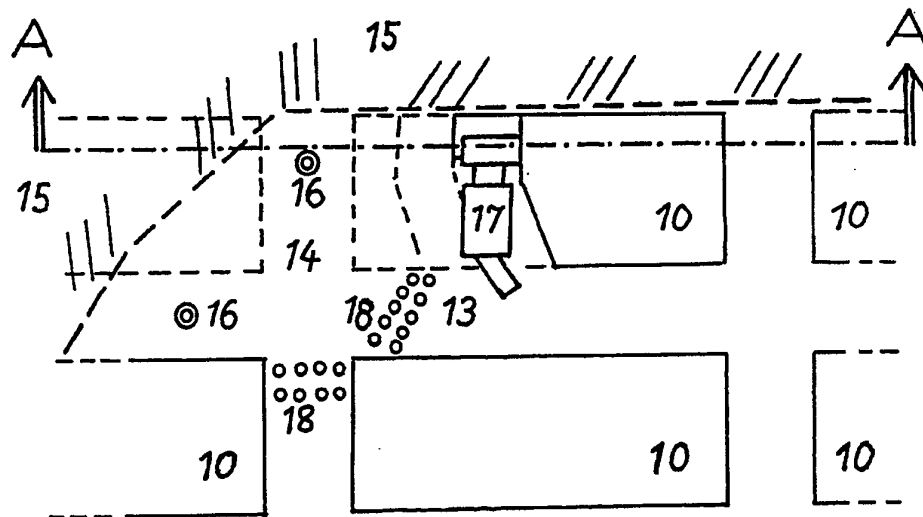


Fig. 1

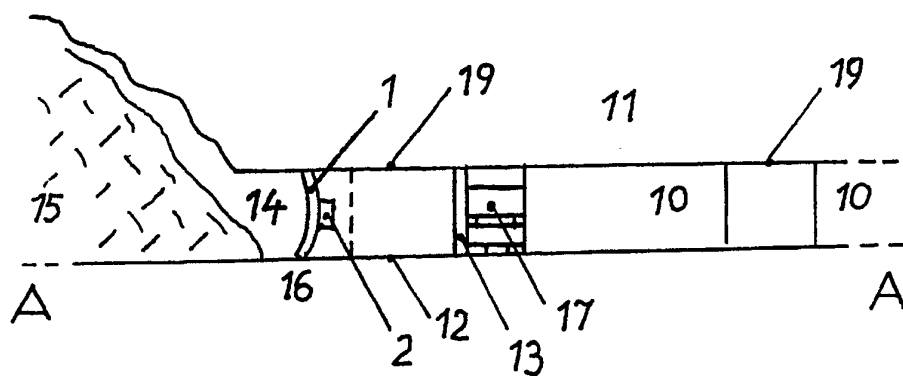


Fig. 2

BENENNUNG DER BEZUGSZEICHEN

- | | |
|--|------------------------------------|
| 1.. Stab | 10.. Pfeiler |
| 2.. Meßwert-Registrier- und
Verarbeitungssystem | 11.. Hangendschichten |
| 3.. Trägerkörper | 12.. Sohle |
| 4.. Fühler | 13.. Gewinnungsort |
| 5.. Mikroprozessor | 14.. ausgekohlter Raum |
| 6.. Energiequelle | 15.. Bruchraum |
| 7.. Signaleinheit | 16.. Einsatzstelle des Warngerätes |
| 8.. Signalsender | 17.. Maschine zur Kohlegewinnung |
| 9.. Gehäuse | 18.. Begrenzungsstempel |
| | 19.. Firste |

