

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
13. Oktober 2016 (13.10.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/162005 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01N 33/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2016/000144

(22) Internationales Anmeldedatum:
6. April 2016 (06.04.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 004 341.2 9. April 2015 (09.04.2015) DE

(71) Anmelder: TIEFENBACH CONTROL SYSTEMS GMBH [DE/DE]; Rombacher Hütte 18a, 44795 Bochum (DE).

(72) Erfinder: WEIGEL, Wilfried; Heinrich-von-Kleist-Str. 10, 59368 Werne (DE). RAHMS, Peter; An der Berkel 3, 48727 Billerbeck (DE).

(74) Anwalt: KRIENEN, PFINGSTEN, TRUSKOWSKI; Pfingsten, Dieter, Königstr. 49, 42853 Remscheid (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

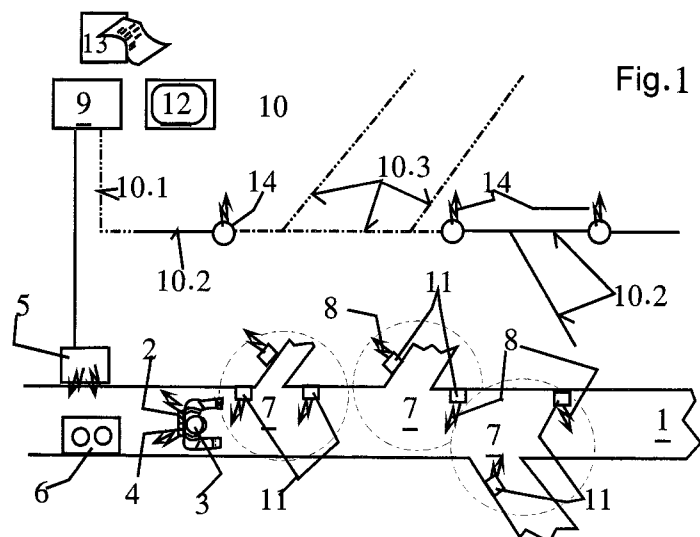
Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— Erfindenerklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: GAS-MONITORING AND SAFETY DEVICE IN AN UNDERGROUND-MINING ROUTE NETWORK

(54) Bezeichnung : GASÜBERWACHUNGS- UND SICHERHEITSEINRICHTUNG IN EINEM STRECKENNETZ DES UNTERTÄGIGEN BERGBAUS



(57) Abstract: The invention relates to a gas-monitoring and safety device in an underground-mining route network (1), which senses the entire route network. Each person (3) starting off is equipped with a gas radio device (2) and a staff radio device (4). In the region of each entrance (6) and each exit of the route network and in each offshoot of each branch (7) of a route or of each shaft within the route network, stationary cabinets (5) having radio transmitters and radio signal receivers are mounted for the transmission of the staff data and the measured gas data as signals. The data are transmitted to a central monitoring device (9) for evaluation.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/162005 A1



Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Eine Gasüberwachungs- und Sicherheitseinrichtung in einem Streckennetz (1) des untertägigen Bergbaus erfasst das gesamte Streckennetz. Jede anführende Person (3) wird mit einem Gasfunkgerät (2) und einem Personalfunkgerät (4) ausgestattet. Im Bereich jedes Eingangs (6) und jedes Ausgangs des Streckennetzes und in jedem Ast eines jeden Abzweigs (7) einer Strecke bzw. eines jeden Schachts innerhalb des Streckennetzes sind stationäre Schranken (5) mit Funksender und Funksignalempfänger angebracht zur Signalisierung der Personaldaten sowie der gemessenen Gas-Daten. Die Daten werden an eine Zentralüberwachungseinrichtung (9) zur Auswertung übertragen.

Gasüberwachungs- und Sicherheitseinrichtung in einem Streckennetz des untertägigen Bergbaus

Die Erfindung betrifft eine Gasüberwachungs- und Sicherheitseinrichtung in einem Streckennetz des untertägigen Bergbaus mit mobilen Gassensoren. Eine derartige Überwachung ist von jeher bekannt. Ebenso ist bekannt, das Streckennetz mit ortsfesten Gassensoren im Bereich der Arbeitsstellen auszurüsten, um unzulässige Gaskonzentrationen zu erkennen. Diese Systeme genügen den Sicherheitsanforderungen nicht, wenn Grubenfelder mit hoher Gaskonzentration erschlossen werden.

Aufgabe der Erfindung ist, alle Bereiche eines untertägigen Streckennetzes örtlich und zeitlich lückenlos zu überwachen, um alle Bereiche es Streckennetzes in die erforderlichen Maßnahmen zur Vermeidung der Erstickungs- und/oder Explosionsgefahr einbeziehen zu können.

Die Lösung ergibt sich aus Anspruch 1. Sie zeichnet sich dadurch aus, dass zum einen alle Bereiche mit Personenverkehr erfasst werden, die Erfassung jedoch automatisiert und unabhängig von menschlicher Aufmerksamkeit erfolgt, dass zum anderen die Vorbereitungen für einen persönlichen Personenschutz getroffen werden. Niemand kann anfahren, ohne sich in das Sicherheitssystem einzuschalten. Niemand kann dem Sicherheitssystem verloren gehen, solange er sich in dem überwachten Streckennetz befindet. Der Teil des Streckennetzes, Strecke oder Schacht, der befahren wird, wird dadurch automatisch in das Sicherheitssystem einbezogen. Die persönlich und für einen bestimmten Ort des Streckennetzes aufgenommenen Messdaten werden automatisch für die Überwachung und Sicherheit des gesamten Streckennetzes nutzbar gemacht. Die von einer Person ermittelte Gaskonzentration und Gefahrenlage wird automatisch und sofort nutzbar gemacht, um die Maßnahmen zur Gefahrenabwehr für das gesamte Streckennetz zu ergreifen, um alle Personen zu warnen oder anzuweisen, und notfalls das gesamte Streckennetz zu evakuieren.

Dabei greift die Gasüberwachungs- und Sicherheitseinrichtung weitgehend auf vorhandene Installationen zurück, insbesondere auf das Datenübertragungsnetz, Kabelnetz, Lichtwellenleiternetz, Funknetz, W-LAN-Netz und deren Schnittstellen sowie auf die Steuerungs- und Rechnerkapazitäten untertage und übertage.

In der Weiterbildung nach Anspruch 2 wird die Überwachung nicht nur vereinfacht sondern auch effizienter gemacht, indem die Maßnahmen zur Gefahrenabwehr den

Gegebenheiten des Grubenausbaus und der untertägigen Abbau- und Arbeitssituation angepasst werden können.

Die Ausbildung der Erfindung nach Anspruch 3 stellt eine entscheidende Vorstufe der Gefahrenabwehr dar, indem die Personalsituation in einem bedrohten Streckennetz schnell sichtbar gemacht werden kann, um über die notwendigen Maßnahmen zur Gefahrabwehr zu entscheiden.

Hierzu gehört auch die Feststellung des Personalbestandes nach Anspruch 4

Die Gasüberwachung generell wird auf alle begangenen Teile des Streckennetzes ausgedehnt in der Weiterbildung nach Anspruch 5. Es wird nicht nur der örtliche Verlauf der Gaskonzentration längs eines Streckenteils sondern auch der zeitliche Verlauf der Gaskonzentration sichtbar gemacht, so dass sich Gefährdungssituationen in Form einer örtlich oder zeitlich fortschreitenden Gaskonzentration frühzeitig erkennen lassen.

Die Weiterbildung nach Anspruch 6 hat den Vorteil, dass die Funktionsfähigkeit des Systems und insbesondere die Funkkommunikation ständig –und nicht erst durch sporadische Testläufe oder dergl.- geprüft wird.

Derartige Plausibilitätsprüfungen beinhalten z.B., ob eine Person an einer Schranke, die sie nach seiner festgestellten Position und Bewegungsrichtung hätte passieren müssen, nicht erfasst wird; nur an einer Eingangsschranke, nicht aber an einer untertägigen Abzweigungsschranke erfasst wird.

In der Ausgestaltung nach Anspruch 7 dient das von jedem einzelnen Mitarbeiter getragene Gasfunkgerät als Warngerät für unzulässige Gaskonzentration, Erstickungsgefahr, Explosionsgefahr. Der vorzugsweise akustische Signalgeber wird vorzugsweise durch einen eingebauten Mikroprozessor zur Speicherung einer höchst zulässigen Gaskonzentration und zur ständigen Durchführung eines Soll-Istvergleichs ausgestattet. Es ist jedoch auch möglich, das Warnsignal durch die Zentralüberwachungseinrichtung aufgrund eines Soll- Istvergleichs der gespeicherten und der aktuelle übertragenen Gaskonzentration auszulösen.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung beschrieben.

Es zeigt:

Fig.1 das Blockschaltbild der Funktionselemente der Einrichtung

Für funktionsgleiche Elemente werden identische Bezugszeichen verwendet. Die Ausführungen zu einem Ausführungsbeispiel gelten auch für die anderen, sofern nicht ausdrücklich etwas anderes vermerkt ist.

Die Gasüberwachungs- und Sicherheitseinrichtung ist in einem Streckennetz 1 des untertägigen Bergbaus eingerichtet. Jede Person 3 ist mit einem Speicher- und Funkgerät (Personalfunkgerät 4) und mit einem batterie-betriebenen Gassensor 2 mit Funkgerät (Gasfunkgerät 2) ausgerüstet.

Das Personalfunkgerät 4 dient zur Signalisierung der persönlichen Daten (Personaldaten) der Person einschließlich der Identifikationsdaten, welche zur Identifikation erforderlich sind, und der Ortsdaten zur Feststellung der Position und Bewegungsrichtung der Person. Derartige Aufgaben lassen sich durch handelsübliche Transponder durchführen.

Der Gassensor 2 ist zur Messung und Signalisierung der gemessenen Gaskonzentration und des Betriebszustandes des Gassensors (Gas-Daten) eingerichtet. Das Gasfunkgerät übermittelt die Gas-Daten an Empfangsstationen, die im Bereich des Streckennetzes –wie im folgenden beschrieben- angeordnet sind.

Vor der Einfahrt in das Streckennetz 1 passiert die anfahrende Person eine elektronische stationäre Schranke 5 im Bereich jedes Eingangs 6 –hier identisch mit dem Ausgang. Die Schranke 5 in dem Überwachungsbereich des Eingangs und Ausgangs ist zeit- und richtungssensibel. Sie empfängt die Personaldaten, die Bewegungsdaten, also Ort und Bewegungsrichtung und die Gas-Daten. Die Gas-Daten an dieser Stelle beziehen sich vor allem auf die Betriebsbereitschaft des Gassensors und den Ladungszustand der Batterie. Diese Daten werden an die Zentralüberwachungseinrichtung 9 übertragen. Die Zentralüberwachungseinrichtung 9 gibt an der Schranke 5 den Eingang frei –z.B. durch eine grüne Ampel-, wenn die Personaldaten mit den in der Zentralüberwachungseinrichtung 9 gespeicherten Daten einer berechtigten Person übereinstimmen und die Gasdaten bestätigen, dass der Gassensor einschließlich Gasfunkgerät voll funktionsfähig ist.

An jeder Abzweigung 7 einer Strecke bzw. eines jeden Schachts innerhalb des Streckennetzes sind Abzweigschranken 11 für den jeweiligen Überwachungsbereich der Abzweigung angebracht.

In diesem Ausführungsbeispiel ist kurz vor und in jedem Ast des ersten Abzweigs kurz hinter dem Abzweig eine Abzweigschranken 11 ortsfest angebracht. Die

Abzweigschranke 11 weist ein Funkgerät 8 (Funksender und Funksignalempfänger) auf, welches mit dem Personalfunkgerät 4 und Gasfunkgerät 2 jeder in ihrem Überwachungsbereich anwesenden Person zur Erfassung der Personaldaten und Gasdaten automatisch kommuniziert. Jede Abzweigschranke weist eine Uhr auf, so dass die empfangenen Personal- und Gasdaten einer Zeit zugeordnet werden. Dadurch, dass in dem Überwachungsbereich des ersten Abzweigs je eine Abzweigschranke 11 vor und hinter dem Abzweig angeordnet ist, kann aus der zeitlichen Abfolge der übermittelten Daten auch die Bewegungsrichtung der erfassten Person in der Zentralüberwachungseinrichtung 9 ermittelt und gespeichert werden. Die Abzweigschranken 11 in dem Überwachungsbereich des ersten Abzweigs sind also zeit- und richtungssensibel.

Im Verlauf jeder gangbaren Strecke des Streckennetzes folgen weitere Abzweige, in deren Überwachungsbereich 7 zumindest hinter dem Abzweig wieder eine Abzweigschranke 11 ortsfest angebracht ist. Jede dieser Abzweigschranken kann einerseits mit dem Personalfunkgerät und dem Gasfunkgerät zur Erfassung der Personaldaten, Bewegungsdaten und Gasdaten per Funk kommunizieren und überträgt andererseits per Funk oder Leiter über das Daten Übertragungsnetz 10 die empfangenen Daten an die Zentralüberwachungseinrichtung 9 zur Auswertung. Jedes Gasfunkgerät kommuniziert durch seine Reichweite also mit der nächsten Abzweigschranke 11.

Wenn die Reichweite nicht ausreicht, um die nächste Abzweigschranke 11 zu erreichen, wenn also die Gefahr besteht, dass im Verlauf einer zu langen Strecke die Funkkommunikation des Personalfunkgeräts und Gasfunkgeräts mit der passiertten Abzweigungsschranke abbricht, können stationäre Funkrelaisstationen (nicht gezeigt) längs der Strecke verteilt angeordnet sein, die ebenfalls mit dem Personalfunkgerät und dem Gasfunkgerät zur Erfassung zumindest der Bewegungsdaten und Gasdaten per Funk kommunizieren und diese Daten auf das Daten Übertragungsnetz 10 zur Auswertung an die Zentralüberwachungseinrichtung 9 übertagen.

Wo immer also ein Teil des Streckennetzes begangen oder befahren wird, stehen der Zentralüberwachungseinrichtung die Gasdaten bereit, um daraus Aufschlüsse für die Sicherheitslage des Streckennetzes insgesamt zu gewinnen.

Die Zentralüberwachungseinrichtung 9 steht also mittels des Daten-Übertragungsnetzes 10 des Streckennetzes mit sämtlichen Schranken 5 und

Abzweigschranken 11 zur Übermittlung und Aktualisierung der Personaldaten, Ortsdaten und Gasdaten der in jedem Überwachungsbereich erfassten Personal in Verbindung.

Das Daten-Übertragungsnetzes 10 des Streckennetzes besteht aus Kabeln – Teilstück 10.1- und/oder zumindest streckenweise Lichtwellenleitern –Teilstück 10.2- und/oder zumindest streckenweise Funk- und W-LAN-Verbindungen –Teilstück 10.3. Die Schnittstellen sind bei Bedarf mit Funkgeräten ausgerüstet.

Das Daten-Übertragungsnetzes 10 dient auch anderen Funktionen des Grubengebäudes, z.B. zur Steuerung des Abbau- oder Ausbaubetriebs oder zum Betrieb eines Kamerasystems.

Die Zentralüberwachungseinrichtung 9 dient als Zentralsteuerung Übertage oder Untertage ebenfalls zur Steuerung und Überwachung für den Abbau- und Ausbaubetrieb.

Ihre Speicherkapazität wird zur Speicherung der Personaldaten und Gasdaten genutzt.

Mittels ihrer Rechnerkapazität geschieht die Auswertung der gespeicherten und der aktuell übermittelten Personaldaten, Bewegungsdaten und Gasdaten. Eine solche Auswertung besteht z.B. darin, dass die ZÜE 9 den jeweiligen Eingang bzw. die jeweilige Abzweigung sperrt, wenn der Einfahrende nicht als Berechtigter gespeichert oder der Betriebszustand des Gassensors des Einfahrenden nicht dem Sollzustand entspricht.

Zu den erfassten Personaldaten gehören auch die Ortsdaten einschließlich Ort, Erfassungszeit und Bewegungsrichtung der erfassten Person.

Zur Auswertung gehört auch die zuvor geschilderte Plausibilitätskontrolle.

Das Streckennetz des Grubengebäudes kann auf dem Bildschirm 12 der Zentralüberwachungseinrichtung mit den stationären Schranken dargestellt werden. Wenn die sichtbargemachten Schranken mit einem Link hinterlegt werden, kann durch Anklicken der jeweiligen Schranke der Datenbestand der Zentralüberwachungseinrichtung 9, der sich auf diese Schranke bezieht, sichtbar gemacht und über den Drucker 13 ausgegeben werden.

Zur Auswertung des Datenbestandes gehört auch die Bilanzierung der angefahrenen und der ausgefahrenen Personen, so dass jederzeit der Personenbestand aller im Grubengebäude anwesenden Personen mit Anfahrzeit und aktuellen Personal- und

Gasdaten und vorzugsweise der gültigen Ortsdaten der Personen berechenbar und auflistbar ist.

Dadurch dass die Gasmessung auch stets mit Zeit- und Ortsangabe verbunden ist, und diese Daten bei jeder Meldung gespeichert werden, kann nicht nur die örtliche Gaskonzentration sondern auch der zeitliche Verlauf der Gaskonzentration ermittelt und bei unzulässigem Anstieg ein Warnsignal generiert werden.

Jedes Gasfunkgerät ist mit einem akustischen Signalgeber ausgestattet, der z.B. die Überschreitung der höchst zulässigen Gaskonzentration anzeigt. Es ist auch vorteilhaft, die Schranken zur Ausgabe personenbezogener Weisungen oder Warnungen über das Daten-Übertragungsnetz 10 zu nutzen. Diese Signale werden ausgegeben, sobald die Zentralüberwachungseinrichtung anhand der an der Schranke empfangenen Personaldaten die Anwesenheit der betroffenen Person oder Personen feststellt.

Bezugszeichen

- 1 Streckennetz 1**
- 2 batterie-betriebener Gassensor 2 mit Funkgerät, Gasfunkgerät 2.**
- 3 Person 3**
- 4 Speicher- und Funkgerät, Personalfunkgerät 4**
- 5 elektronische stationäre Schranke 5 Torschranke**
- 6 Eingang-, Ausgang-Signalgeber.**
- 7 Abzweigung, Überwachungsbereich 7**
- 8 Funkgerät 8 (Funksender und Funksignalempfänger)**
- 9 Zentralüberwachungseinrichtung**
- 10 Daten-Übertragungsnetz 10**
 - 10.1 Teilstück Kabel**
 - 10.2 Lichtwellenleitern –Teilstück 10.2**
 - 10.3 W-LAN-Verbindungen –Teilstück 10.3.**
- 11 Abzweigschranken 11**
- 12 Bildschirm 12**
- 13 Drucker 13**
- 14 Schnittstellen 14**

Ansprüche

1. Gasüberwachungs- und Sicherheitseinrichtung in einem Streckennetz des untertägigen Bergbaus mit mobilen Gassensoren dadurch gekennzeichnet, dass
 - jede Person vor der Einfahrt in das Streckennetz ausgestattet wird
 - mit einem Speicher- und Funkgerät (Personalfunkgerät) zur Signalisierung der persönlichen Daten (Personaldaten) der Person einschließlich der Identifikationsdaten, welche zur Identifikation erforderlich sind, und der Ortsdaten zur Feststellung der Position und Bewegungsrichtung sowie
 - mit einem batterie-betriebenen Gassensor mit Funkgerät (Gasfunkgerät) zur Signalisierung der gemessenen Gaskonzentration und des Betriebszustandes des Gassensors (Gas-Daten)
 - jeweils eine stationäre Schranke (Torschranke 5) im Bereich jedes Eingangs und jedes Ausgangs des Streckennetzes und stationäre Schranken (Abzweigschranke 11) in jedem Ast eines jeden Abzweigs einer Strecke bzw. eines jeden Schachts innerhalb des Streckennetzes (Überwachungsbereich) angebracht sind, welche
 - zumindest in den Überwachungsbereichen jedes Eingangs und jedes Ausgangs zeit- und richtungssensibel ist
 - mittels Funksender und Funksignalempfänger mit dem Personalfunkgerät und Gasfunkgerät jeder in ihrem Überwachungsbereich anwesenden Personen zur Erfassung der Personaldaten und Gasdaten kommuniziert
 - eine Zentralüberwachungseinrichtung (9) mittels des Daten-Übertragungsnetzes (Daten Übertragungsnetz 10) des Streckennetzes mit sämtlichen Schranken zur Übermittlung und Aktualisierung der Personaldaten und Gasdaten der in jedem Überwachungsbereich erfassten Personal korrespondiert, wobei die Zentralüberwachungseinrichtung (9)
 - eine Speicherkapazität zur Speicherung der Personaldaten und
 - eine Rechnerkapazität zur Auswertung der gespeicherten und der aktuell übermittelten Personaldaten aufweist
 - den jeweiligen Eingang bzw. die jeweilige Abzweigung sperrt, wenn der Einfahrende nicht als Berechtigter gespeichert oder der Betriebszustand des Gassensors des Einfahrenden nicht dem Sollzustand entspricht,

- zu den erfassten Standard-Personaldaten auch die Ortsdaten einschließlich Erfassungszeit der erfassten Person als Einfahrt und Einfahrzeit bzw. Ausfahrt und Ausfahrzeit speichert,
- jedes Gasfunkgerät durch seine Reichweite und erforderlichenfalls über im Streckennetz verteilte stationäre Funkrelaisstationen und über die passierten Abzweigungsschranken mit dem Daten Übertragungsnetz des Streckennetzes und der Zentralüberwachungseinrichtung zur ständigen oder regelmäßig wiederholten Übertragung der Gasdaten kommuniziert.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Streckennetz des Grubengebäudes auf einem Bildschirm (12) der Zentralüberwachungseinrichtung (9) mit den stationären Schranken visualisiert wird.

3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass Durch Verlinkung der Schranken und Anklicken der Schranke auf dem Bildschirm der an der Schranke erfasste Bestand an Personal- und Gasdaten einschließlich Ortsdaten aus dem Speicher der Zentralüberwachungseinrichtung abgerufen werden kann.

4. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der Rechnerkapazität der Zentralüberwachungseinrichtung durch Bilanzierung der angefahrenen und der ausgefahrenen Personen der Personenbestand aller im Grubengebäude anwesenden Personen mit Anfahrzeit und aktuellen Personal- und Gasdaten und vorzugsweise mit den gültigen Ortsdaten der Personen berechenbar und auflistbar ist.

5 Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der Speicherkapazität der Zentralüberwachungseinrichtung die Gaskonzentrationen an den Abzweigschranken, den Funkrelaisstationen und sonstigen erfassten Funkpositionen bei jeder Meldung gespeichert wird und die

aktuelle Höhe der Gaskonzentration und ihr zeitlicher Verlauf abrufbar ist und bei unzulässiger Höhe oder Steigerung der Gaskonzentration ein Warnsignal im Streckennetz und der Zentralüberwachungseinrichtung erzeugt wird.

6. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der Rechnerkapazität der Zentralüberwachungseinrichtung bei der Erfassung der Personal- und/oder Gasdaten Plausibilitätsprüfungen durchgeführt werden.

7. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Gasfunkgerät mit einem akustischen Signalgeber zur Anzeige einer unzulässig hohen Gaskonzentration ausgestattet ist.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2016/000144

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01N33/00
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G01N G01V

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2011/037571 A1 (JOHNSON JR ERNEST K [US] ET AL) 17 February 2011 (2011-02-17) paragraphs [0035] - [0042], [0052], [0060], [0084] - [0088], [0106], [0173] - [0179]; figures 1, 2, 5A, 19-21 -----	1-7
A	US 2011/309931 A1 (ROSE MARK D [US]) 22 December 2011 (2011-12-22) paragraphs [0054] - [0059], [0063], [0064], [0077] - [0084], [0122]; figures 1, 2, 11 -----	1-7
A	WO 2014/144637 A2 (LEEO INC [US]) 18 September 2014 (2014-09-18) paragraphs [0033] - [0037], [0044], [0051] - [0055], [0073]; figure 3 ----- -/--	1-7

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 12 July 2016	Date of mailing of the international search report 19/07/2016
-------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Zwenger, Markus
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2016/000144

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 102 47 285 B3 (RAG AG [DE]) 22 January 2004 (2004-01-22) paragraphs [0037] - [0049]; figures 1, 6 -----	1-7
A	CA 2 568 086 A1 (SPACESAVER CORP [US]) 15 May 2008 (2008-05-15) page 8, lines 26-30 -----	1
A	EP 2 362 244 A2 (RHEINISCH WESTFAELISCH TECH HOCHSCHULE AACHEN [DE]) 31 August 2011 (2011-08-31) paragraph [0030] -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/DE2016/000144

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2011037571 A1	17-02-2011	US 2011037571 A1	17-02-2011
		US 2013260792 A1	03-10-2013
		US 2015137983 A1	21-05-2015
		US 2015145686 A1	28-05-2015
		US 2015145692 A1	28-05-2015
		US 2016078741 A1	17-03-2016

US 2011309931 A1	22-12-2011	CA 2803152 A1	29-12-2011
		US 2011309931 A1	22-12-2011
		WO 2011163279 A2	29-12-2011

WO 2014144637 A2	18-09-2014	NONE	

DE 10247285 B3	22-01-2004	NONE	

CA 2568086 A1	15-05-2008	NONE	

EP 2362244 A2	31-08-2011	DE 102010009590 A1	01-09-2011
		EP 2362244 A2	31-08-2011

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G01N33/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G01N G01V		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2011/037571 A1 (JOHNSON JR ERNEST K [US] ET AL) 17. Februar 2011 (2011-02-17) Absätze [0035] - [0042], [0052], [0060], [0084] - [0088], [0106], [0173] - [0179]; Abbildungen 1, 2, 5A, 19-21 -----	1-7
A	US 2011/309931 A1 (ROSE MARK D [US]) 22. Dezember 2011 (2011-12-22) Absätze [0054] - [0059], [0063], [0064], [0077] - [0084], [0122]; Abbildungen 1, 2, 11 -----	1-7
A	WO 2014/144637 A2 (LEEO INC [US]) 18. September 2014 (2014-09-18) Absätze [0033] - [0037], [0044], [0051] - [0055], [0073]; Abbildung 3 ----- -/--	1-7
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
12. Juli 2016		19/07/2016
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Zwenger, Markus

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 102 47 285 B3 (RAG AG [DE]) 22. Januar 2004 (2004-01-22) Absätze [0037] - [0049]; Abbildungen 1, 6 -----	1-7
A	CA 2 568 086 A1 (SPACESAVER CORP [US]) 15. Mai 2008 (2008-05-15) Seite 8, Zeilen 26-30 -----	1
A	EP 2 362 244 A2 (RHEINISCH WESTFAELISCH TECH HOCHSCHULE AACHEN [DE]) 31. August 2011 (2011-08-31) Absatz [0030] -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2016/000144

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2011037571 A1	17-02-2011	US 2011037571 A1	17-02-2011
		US 2013260792 A1	03-10-2013
		US 2015137983 A1	21-05-2015
		US 2015145686 A1	28-05-2015
		US 2015145692 A1	28-05-2015
		US 2016078741 A1	17-03-2016

US 2011309931 A1	22-12-2011	CA 2803152 A1	29-12-2011
		US 2011309931 A1	22-12-2011
		WO 2011163279 A2	29-12-2011

WO 2014144637 A2	18-09-2014	KEINE	

DE 10247285 B3	22-01-2004	KEINE	

CA 2568086 A1	15-05-2008	KEINE	

EP 2362244 A2	31-08-2011	DE 102010009590 A1	01-09-2011
		EP 2362244 A2	31-08-2011
