

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

(A n'utiliser que pour les commandes de reproduction).

2 480 849

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 25844

(54) Procédé pour influencer les variations d'état d'un système géologique, susceptibles d'être produites par des activités minières.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). E 21 C 39/00, 41/00; E 21 F 17/00; G 01 N 33/24;
G 01 V 1/00.

(22) Date de dépôt..... 5 décembre 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *Hongrie, 17 avril 1980, n° 938/80.*

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 43 du 23-10-1981.

(71) Déposant : MECSEKI SZENBANYAK et KOZPONTI BANYASZATI FEJLESZTESI INTEZET,
résidant en Hongrie.

(72) Invention de : Csaba Asszonyi, Mihály Banhegyi, Csaba Kiss, József Nyers, Miklós Pálos, Imre Szabó, Lajos Szirtes, László Szirtes, Lajos Várfalvi et József Verbőczi.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Marc-Roger Hirsch, conseil en brevets,
34, rue de Bassano, 75003 Paris.

1

PROCEDE POUR INFLUENCER LES VARIATIONS D'ETAT D'UN SYSTEME GEOLOGIQUE,
SUSCEPTIBLES D'ETRE PRODUITES PAR DES ACTIVITES MINIERES.

La présente invention concerne un procédé permettant d'influencer les variations d'état susceptibles de se produire dans un système géologique par des activités minières.

Le procédé selon l'invention peut être utilisé dans toute exploitation minière souterraine, dans laquelle des matériaux sont extraits de différentes zones souterraines et qui entraînent, dans l'environnement de l'exploitation, des changements d'état.

Par l'expression "extraction de matériaux", on entend aussi bien l'extraction des matériaux bruts utiles, comme le charbon, des minéraux, des pierres, que l'évacuation des agents liquides et gazeux dangereux pour l'exploitation minière et l'évacuation des roches stériles.

Dans le cadre de la présente invention, on entend par l'expression "système géologique donné", un volume déterminé de terrain dans lequel une activité minière est exercée, ou bien qui est associé à une telle activité.

Les dimensions du système géologique donné – aussi bien dans la direction horizontale que dans la direction verticale – varient en fonction des conditions locales et de l'importance de l'activité minière.

Parmi les caractéristiques qui concernent l'état d'un système géologique, on entend les caractéristiques physiques qui définissent l'état de tension des roches entourant le volume d'exploitation minière et/ou leurs modifications.

Ces définitions de principe importantes ayant été énoncées, les caractéristiques de la présente invention seront décrites ci-après.

On sait que, au cours de l'extraction de minéraux, l'état de tension du terrain environnant varie. Différentes veines rocheuses font l'objet de destructions mécaniques et ne conviennent plus pour supporter les charges initiales. Il en résulte que les veines rocheuses adjacentes doivent absorber la charge, et il en découle une augmentation de la tension géologique.

Dans ces veines rocheuses, il se produit alors des phénomènes qui ont une influence dangereuse sur la sécurité des vies humaines et, corrélativement, sur les coûts.

Parmi ces influences dangereuses, on peut citer ce qu'on appelle des "phénomènes dynamiques", la destruction consécutive des voies ou galeries d'exploitation, y compris des éruptions de gaz, des vibrations de roches, etc.

En dehors de ces effets dangereux, il se produit cependant des phénomènes

- 5 : avantageux. Un de ces phénomènes consiste en ce que, à la projection approximativement orthogonale des veines rocheuses désagrégées — sur une étendue qui est définie par la résistance des roches et par d'autres facteurs — la tension des roches et des fluides qu'elles contiennent est diminuée.
Dans ces veines rocheuses, les conditions correspondant aux influences dynamiques sont supprimées et la durée de service des galeries d'exploitation minière est allongée dans les zones intéressées. Il ressort de ce qui précède, que la connaissance des variations des caractéristiques des roches dans le temps et dans l'espace et qui correspondent aux différentes sollicitations auxquelles sont soumises les roches est d'une extrême importance pour

10 : 15 les experts car, sur la base de cette connaissance, il est possible de conduire les opérations minières d'une façon plus favorable, aussi bien sous l'angle de la rentabilité que sous celui de la sécurité des personnes.

La conduite d'une exploitation minière est effectuée à l'heure actuelle en fonction des expériences personnelles et sur la base des relations simples 20 : définissant les phénomènes précités. On ne dispose, à quelques exceptions près, d'aucune information précise en ce qui concerne une exploitation minière souterraine et ses relations causales.

Les variations de tension dans un système géologique n'ont pas pu, jusqu'à présent, être définies d'une façon précise, en premier lieu à cause de 25 : l'absence d'une méthode fiable de mesure et de calcul. Notamment, il n'a pas été possible de pré-évaluer l'évolution dans le temps des modifications de l'ensemble des tensions dans un terrain.

A l'heure actuelle, il est cependant de plus en plus important d'assurer la sécurité d'une exploitation minière ainsi que sa rentabilité.

30 : L'invention a pour but de fournir une contribution efficace aux efforts visant à résoudre ces problèmes.

Pour la mise en pratique du procédé selon l'invention, on établit un réseau tridimensionnel permettant de délimiter et de répartir le système géologique donné. A l'intérieur de ce réseau constant, on crée — selon les 35 : circonstances particulières — un réseau de mesures englobant le volume géologique à contrôler, la zone d'exploitation, le site d'exploitation et le lieu de recherche, réseau qui suit les variations locales de ces données (réseau mobile).

En des points déterminés du réseau tridimensionnel — dans la zone d'action du système géologique donné — on installe des appareils de mesure. A l'aide de ceux-ci, on obtient des données concernant les paramètres physiques, qui sont nécessaires pour la détermination des relations entre la tension des 5 roches du système géologique — ou d'une partie de celui-ci — et les variations de cette tension dans le temps et dans l'espace. L'exécution des mesures et l'enregistrement des résultats de mesures peuvent être effectués — selon les paramètres mesurés — de façon continue dans le temps et dans l'espace, ou veine par veine.

10 Sur la base des paramètres mesurés et de leurs valeurs et, également, en fonction de l'interdépendance de ces paramètres, on détermine, à l'intérieur du système géologique donné, la répartition des valeurs caractéristiques en relation avec la tension des roches ainsi que les tendances des variations de ladite tension dans le temps et dans l'espace. En connaissant les tendances 15 de ces variations qui sont ainsi établies, on peut prédire les variations susceptibles de se produire éventuellement. D'après des relations connues, il est possible de traiter les nombreux résultats obtenus et d'établir un pronostic à l'aide d'un ordinateur. Pour découvrir des relations inconnues, il est possible d'utiliser une méthode de simulation.

20 Le pronostic — fût-il pertinent seulement pour un domaine partiel — est représenté et l'activité minière consécutive est projetée et réalisée de manière optimale, en ce qui concerne la sécurité et la rentabilité. Si nécessaire, on contrôle ultérieurement si l'activité minière réalisée en fonction du pronostic a effectivement conduit aux modifications prévues des 25 caractéristiques d'état, ou bien on contrôle ultérieurement les variations d'état secondaires par rapport au pronostic.

Le principe de l'invention consiste en ce qu'on définit des points de mesure auxquels on place des appareils de mesure, à l'intérieur de la zone intéressée par le système géologique donné, puis on mesure les paramètres 30 géologiques suivant les besoins de manière intermittente ou de manière continue, afin de déterminer les variations d'état et la tendance des variations des caractéristiques d'état. Sur la base de cette tendance, on détermine, à titre de pronostic, les variations ultérieures résultant probablement de l'activité minière envisagée et, le cas échéant, on prend toute mesure appropriée, 35 telle qu'interruption de l'activité minière en cours, ouverture d'une nouvelle veine d'exploitation minière, etc. L'activité est poursuivie de telle sorte que les variations des caractéristiques d'état soient techniquement et/ou économiquement favorables, puis — en cas de besoin, mais non obligatoirement —

on contrôle les variations secondaires des caractéristiques d'état par rapport à ce qui a été pronostiqué initialement.

La sélection du nombre et des emplacements des points de mesure dépend des caractéristiques du système géologique soumis à l'activité minière ainsi que des exigences de l'exploitation minière et, également, des méthodes de mesure.

5 Les appareils de mesure, ou leurs sondes de mesure, peuvent être adaptés de manière convenable aux paramètres à mesurer. Leur structure et leur type de fonctionnement sont choisis en fonction du type de mesure; les appareils de mesure ne rentrent pas dans le cadre de l'invention. Comme sondes de mesure,

10 on peut, par exemple, utiliser des géophones, des sondes électriques de mesure etc. Sous l'angle du procédé selon l'invention, il est également possible de considérer l'expression "système géologique" comme couvrant la surface du sol ou bien des couches souterraines et de disposer les appareils de mesure et leurs sondes de mesure sur la surface du sol ou bien dans les couches plus

15 profondes de la terre, par exemple dans des forages ou encore dans une galerie d'exploitation souterraine.

D'autres avantages et caractéristiques de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description suivante et de la figure jointe, données à titre illustratif mais non limitatif.

20 La figure unique représente un système géologique suivant trois plans de coupe, et qui met en évidence l'application du procédé selon l'invention.

Sur la figure, on a représenté un système géologique – en correspondance à la présente invention – ou bien une zone rocheuse dudit système par trois plans de coupe. Une activité minière est exercée dans un plan N situé entre 25 des plans alpha et bêta. Cette activité vise l'extraction de matériaux. Sous l'effet de l'extraction des matériaux, la résistance, c'est-à-dire l'état de tension, des roches environnantes, est soumise à des variations. Les caractéristiques permettant de définir ce changement d'état sont déterminées par des sondes de mesures installées dans différents endroits de la 30 zone rocheuse observée, ainsi que par des moyens appropriés qui sont reliés à ces sondes ou appareils de mesure. Les différentes zones de mesure sont désignées par 1, 2...9 sur la figure.

A l'aide des appareils de mesure, on capte aux points A, B, E, K, N, S – et également en d'autres points choisis de façon appropriée – les ondes sismiques produites ou engendrées spontanément, ainsi que les données caractéristiques.

Après traitement des informations fournies par les appareils de mesure, on peut déterminer, et représenter en correspondance, les variations des caractéristiques d'état qui ont été enregistrées dans la zone rocheuse 40 considérée.

Les résultats de mesure ayant des valeurs identiques dans des plans α , β , sont mis en évidence, d'une façon générale, par des lignes appelées "isolignes". Les résultats des mesures effectuées de façon intermittente ou continue reflètent l'évolution dans le temps des variations des caractéristiques d'état.

- 5 A partir de ces variations, et également en fonction de leur vitesse, le spécialiste peut tirer des conclusions correspondantes pour définir à quelle charge on peut s'attendre dans une veine rocheuse ou dans une galerie de cette veine rocheuse; en outre, il peut se rendre compte des conditions requises ou existantes pour faire apparaître des phénomènes dynamiques.

- 10 Sur la figure, on a mis en évidence par des lignes en traits interrompus les valeurs associées de variations des caractéristiques géophysiques. Les éléments de sécurité de la galerie d'exploitation prévus dans cette zone ne reçoivent qu'une fraction de la charge préalablement calculée et on enregistre simultanément une diminution de la probabilité d'apparition des phénomènes dynamiques.

En outre, on se rend compte que les fluides — qui sont contenus dans la zone rocheuse de tension réduite — ont tendance à s'écouler, avec une probabilité relativement grande, vers les galeries d'exploitation minière.

- 20 Dans une zone rocheuse où les tensions sont augmentées par suite de la variation des caractéristiques géophysiques, les éléments de sécurité sont exposés à des sollicitations plus importantes et les phénomènes dynamiques se produiront avec une plus grande probabilité.

- 25 Le spécialiste en exploitation minière peut par conséquent — pour éviter une extension des zones rocheuses à tension accrue — prendre différentes mesures. Il peut maintenant déterminer d'une manière optimum le lieu de réalisation des galeries, les dimensions, la séquence des opérations et la technologie d'exploitation, tout en tenant compte de la sécurité et de la rentabilité, et il peut en outre contrôler les effets de ces mesures.

- 30 Une disposition convenable des points d'observation du réseau de mesure permet, en outre, d'obtenir, à partir des résultats de mesures, des informations conduisant à une connaissance plus précise de la structure géologique du sol intéressé.

- Bien entendu, la présente invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et représentés; elle est susceptible de nombreuses variantes accessibles à l'homme de l'art, suivant les applications envisagées et sans que l'on ne s'écarte de l'esprit de l'invention.

REVENDICATION

Procédé pour influencer les variations d'état d'un système géologique,

susceptibles de se produire par des activités minières, caractérisé en ce que:

- on définit des points de mesure dans la zone du système géologique donné et
- 5 — on les pourvoit d'appareils de mesure;
- ensuite, on mesure une ou plusieurs caractéristiques d'état du système géologique;
- on effectue les mesures de façon intermittente ou continue et on définit ainsi les variations des caractéristiques d'état;
- 10 — on détermine ensuite la tendance des variations des caractéristiques d'état;
- on établit ainsi un pronostic des évolutions (variations) consécutives;
- on poursuit l'activité minière de telle sorte que les variations des caractéristiques d'état évoluent favorablement du point de vue technique et/ou économique; et
- 15 — on contrôle, par la suite, les variations secondaires des caractéristiques d'état.

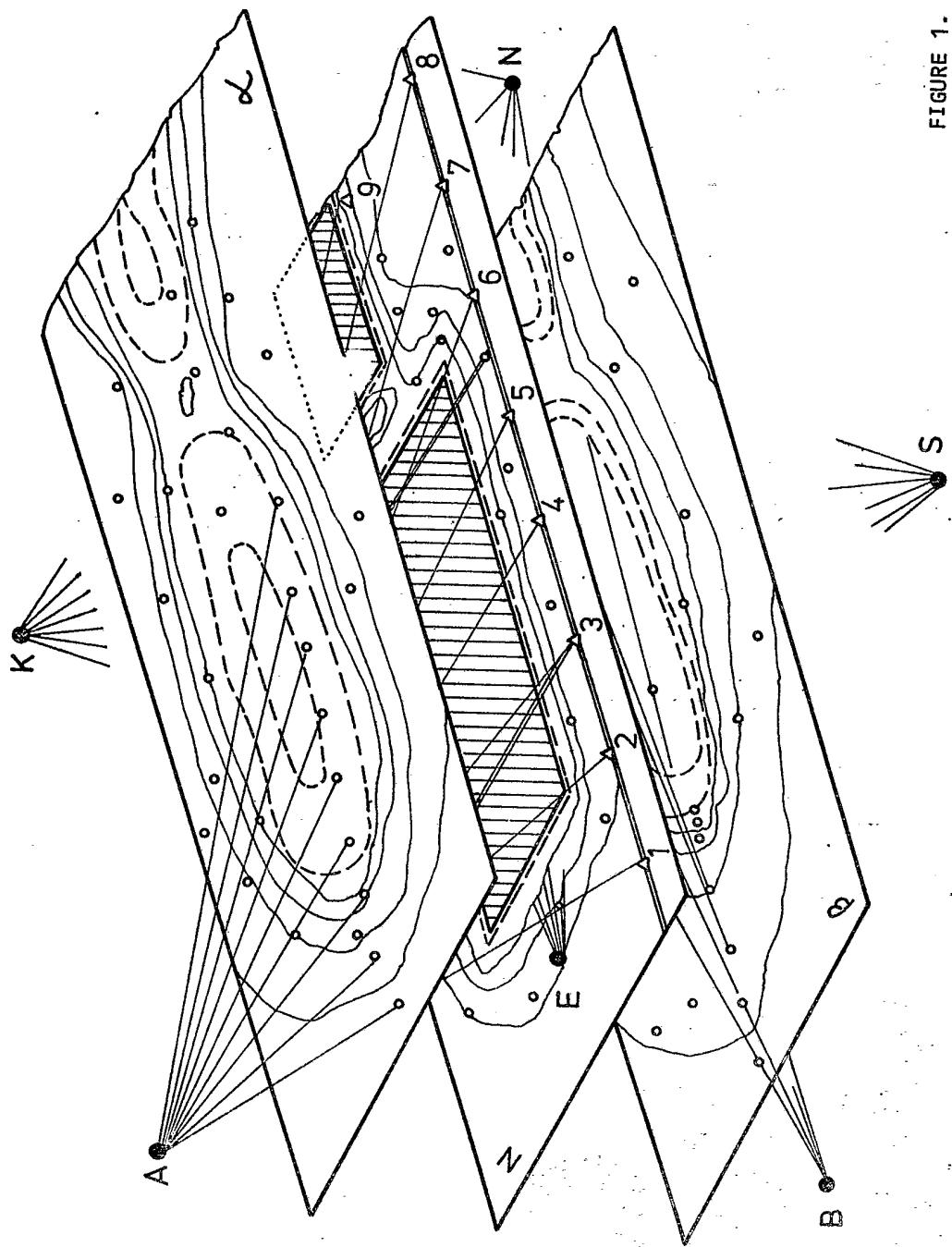


FIGURE 1.