



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication :

0 034 520
B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet :
09.01.85

(51) Int. Cl.⁴ : **E 21 F 15/00**

(21) Numéro de dépôt : **81400163.2**

(22) Date de dépôt : **03.02.81**

(54) **Procédé d'exploitation d'une mine par chambres et piliers.**

(30) Priorité : **13.02.80 ZA 800816**

(43) Date de publication de la demande :
26.08.81 Bulletin 81/34

(45) Mention de la délivrance du brevet :
09.01.85 Bulletin 85/02

(84) Etats contractants désignés :
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

(56) Documents cités :
DE-A- 2 724 599
FR-A- 1 452 419
FR-A- 2 055 983
FR-A- 2 143 389
GB-A- 1 485 004
US-A- 3 817 039

(73) Titulaire : **Vidal, Henri C.**
8 Bis, Boulevard Maillot
F-92200 Neuilly Sur Seine (FR)

(72) Inventeur : **Vidal, Henri C.**
8 Bis, Boulevard Maillot
F-92200 Neuilly Sur Seine (FR)

(74) Mandataire : **Bressand, Georges et al**
c/o CABINET LAVOIX 2 Place d'Estienne d'Orves
F-75441 Paris Cedex 09 (FR)

EP 0 034 520 B1

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention a pour objet un procédé d'exploitation d'une mine par chambres et piliers dans lequel les chambres sont remplies de remblai.

Dans les chantiers de mine le minerai est extrait selon ce procédé connu. On excave des chambres qui sont supportées par plusieurs piliers de minerai laissés en place. Ces piliers supportent la totalité de la pression du terrain sus-jacent aux chambres abandonnées. Les piliers, ainsi comprimés, subissent à long terme un gonflement qui pourrait provoquer leur rupture.

En outre, pour améliorer le rendement de l'exploitation de minerai il est souhaitable de réduire la section des piliers.

On connaît déjà (brevet US 3 817 039) un procédé de remblayage de chambres souterraines dans l'exploitation selon la méthode chambres et piliers consistant à injecter un matériau sous forme de particules, tel que cendre volante, sable, laitier concassé ou autre, en suspension dans un liquide.

Enfin, le brevet FR-1 452 419 décrit un produit de remblayage à base de cendre volante qui sous l'effet de l'hydratation et de la pression permet d'obtenir une masse de remblayage autoportante. Cependant, cet effet « d'auto-portance » n'est obtenu qu'après plusieurs semaines et pendant toute cette période les risques d'effondrement subsistent.

Des ouvrages en « Terre armée » ont été décrits notamment dans les brevets FR 1 393 988 (US 3 421 326), US 3 981 038, FR 2 315 572, US 4 125 970, tous au nom du Demandeur, et dont l'enseignement est en partie applicable à l'objet de la présente invention.

Le but de l'invention est de proposer des modalités nouvelles de mise en œuvre du procédé de remblayage connu dans l'application à l'exploitation d'une mine par chambres et piliers. En effet, dans ce cas particulier, il est souhaitable de réaliser des piliers de section aussi faible que possible et de les renforcer par un remblayage présentant dès sa mise en place une résistance suffisante.

L'invention a donc pour objet un procédé d'exploitation d'une mine par chambres et piliers dans lequel les chambres sont remplies de remblai, caractérisé en ce que, autour d'un groupe de piliers, on construit à partir du sol de la chambre une enceinte de contour fermé, par exemple rectangulaire, dont les parois sont obtenues par juxtaposition horizontale et superposition de profilés en U dont la concavité est tournée vers l'intérieur, et dont les ailes forment des armatures et/ou supportent, des armatures en forme de bandes relativement souples et l'on exécute à l'intérieur de l'enceinte un remblayage avec une matière dont les particules solides forment un matériau initialement pulvérulent qui devient ultérieurement cohérent.

Si les particules de la matière de remblayage

ont des caractéristiques pouzzolaniques ou hydrauliques, elles peuvent être tirées de cendres volcaniques, telles que les pouzzolanes, ou bien de tufs volcaniques ou trass. Le plus souvent, les particules à caractéristiques pouzzolaniques ou hydrauliques proviendront de sous-produits industriels, tels que les cendres volantes, issues des centrales thermiques de production d'électricité, et les laitiers de haut-fourneau, qui se présentent normalement sous forme de granulats.

Quant aux produits d'addition ayant la fonction d'une colle, ils peuvent être mis en œuvre sous forme de solution, suspension, émulsion, etc.

Le procédé suivant l'invention permet d'exécuter des ouvrages qui, dans leur état final, sont plus rigides que des ouvrages en terre armée, qui ont en principe une certaine souplesse.

Un autre avantage du procédé proposé, est de rendre possible la valorisation de produits disponibles à proximité du site où l'ouvrage doit être construit et qui, parfois, comme c'est le cas des cendres volantes, sont encombrants, voire polluants.

En outre, dans le cas où les particules solides, telles que les cendres ou les produits d'addition générateurs de cohésion ne comportent pas d'éléments agressifs, la cohésion du massif due au phénomène de prise peut conduire à une économie en ce qui concerne les armatures, en ce sens que ces dernières, à l'exemple des armatures utilisées pour le béton armé, peuvent être en une matière qui n'est pas spécialement résistante à la corrosion et est par conséquent moins coûteuse que celle des armatures normalement incorporées aux ouvrages en terre armée.

L'enceinte résistante qui entoure les piliers sur une hauteur importante, sans atteindre nécessairement le toit de la chambre, réalise ainsi autour des piliers un fretage qui rétablit partiellement l'état d'étreinte que le creusement des chambres avait fait disparaître. Il en résulte que la tendance au gonflement sous charge de compression, qui pourrait se manifester dans la zone centrale des piliers, est totalement supprimée.

L'invention sera explicitée de façon purement indicative au cours de la description qui va suivre, d'un exemple de mise en œuvre du procédé suivant l'invention, en référence au dessin annexé, dans lequel :

la Figure 1 est une vue en coupe verticale de piliers d'une mine, consolidés au moyen d'un remblai contenu dans une enceinte ;

la Figure 2 est une vue en coupe suivant la ligne 2-2 de la Fig. 1.

Les Fig. 1 et 2 représentent une partie d'un chantier de mine de charbon dont le minerai a été extrait par le procédé par chambres et piliers. Les piliers alignés 1 à 3, délimitant deux chambres 4,6 de hauteur supposée constante, supportent la totalité de la pression du terrain 7 sus-jacent au chantier abandonné.

Pour supprimer le risque que les piliers ainsi

comprimés subissent à long terme un gonflement qui pourrait provoquer leur rupture, et aussi pour améliorer le rendement de l'exploitation, par une réduction de la section des piliers, ces derniers sont entourés par une enceinte rectangulaire 8 qui est remplie jusqu'à un niveau situé nettement au-dessus du milieu des piliers, sans atteindre toutefois le toit 9 des chambres, d'une matière 11 déversée par remblayage hydraulique.

Les quatre parois 12 à 15 de l'enceinte 8 sont constituées par superposition d'un certain nombre d'assises de profilés métalliques 18, 18a de section en U, disposés à peu près jointivement dans chaque assise et dont l'aile inférieure 19 a un bord libre conformément en crochet 20, de manière à venir en prise avec le bord lisse de l'aile supérieure 21 d'un ou plusieurs profilés sous-jacents.

La référence 25 désigne des raccords en forme de coude à angle droit prévus dans chaque assise aux quatre angles de l'enceinte 8 pour relier les uns aux autres les profilés de deux parois perpendiculaires adjacentes.

Les profilés 18, dont sont formées les parois d'extrémité 12, 14, l'une des parois de rive 13 et les parties terminales de l'autre paroi de rive 15, sont des profilés à larges ailes, tandis que les profilés 18a constituant, sur la plus grande partie de sa longueur comprise entre les parties terminales, la paroi de rive 15, sont des profilés dont les ailes sont relativement étroites. Les profilés 18a sont toutefois complétés par des armatures 22 constituées par des bandes en métal, relativement souples, qui sont boulonnées chacune, à l'une de leurs extrémités, à travers deux ailes 19, 21, en contact mutuel, de profilés superposés, et qui sont enrobées dans le massif remblayé 11, leur autre extrémité étant libre de toute attache. Cette disposition est tout à fait usuelle dans les constructions en terre armée, ainsi qu'il ressort des brevets FR 1 393 988 et US 3 421 326.

Dans ces mêmes brevets est également énoncée la possibilité d'assigner aux ailes de profilés en U la fonction d'armature d'un ouvrage en terre armée, comme c'est le cas des profilés 18 à larges ailes de la présente demande.

La matière 11 déversée par remblayage hydraulique à l'intérieur de l'enceinte 8 délimitée par les parois 12 à 15 est un mélange comprenant essentiellement de l'eau et des cendres pulvérulentes. Les particules solides de cendres qui, à mesure que le remblayage progresse vers le haut viennent en contact de frottement avec les ailes des profilés 18, 18a et avec les armatures 22, confèrent de la cohésion au massif formé dans l'enceinte qui, conformément à l'enseignement des brevets cités, présente les caractéristiques d'une construction en terre armée, stable et résistante.

Le choix de cendres comme constituant de la matière de remblayage se justifie d'une part, par le fait que des cendres dites volantes sont généralement disponibles à proximité des mines de charbon, comme sous-produits de centrales thermiques, d'autre part, par la propriété qu'ont ces

cendres mélangées d'eau de faire prise au bout d'un temps relativement long, de sorte qu'à la longue le massif remblayé, qui, initialement formait de la terre armée, se transforme en une sorte de béton très maigre, à la manière du béton armé, par la présence des ailes des profilés 18, 18a et des armatures 22.

En conséquence, quel que soit l'âge du massif enclos dans l'enceinte 8, les piliers 1 à 3 qui s'y trouvent emprisonnés sur une hauteur importante bénéficient d'un effet de fretage ou d'étreinte leur permettant de résister indéfiniment aux pressions que les terrains 7 sus-jacents exercent sur eux.

Bien qu'on ait décrit l'utilisation conjointe de profilés à larges ailes 18 et de bandes souples 22 attachées aux profilés 18a, pour constituer les armatures d'un volume de terre armée, il va de soi qu'une enceinte telle que 8 pourrait être construite avec des parois réalisées exclusivement au moyen de profilés 18 à larges ailes, ou bien avec des parois faites exclusivement de profilés 18a à ailes courtes auxquelles seraient fixées des armatures 22 en forme de bande.

En réalisant les parois de rive 13, 15 exclusivement au moyen de profilés 18 à larges ailes, ces profilés définiraient en combinaison avec les particules solides remplissant leurs cavités un mur épais en terre armée dont la stabilité serait suffisante pour résister à la poussée exercée par le matériau non armé contenu entre les deux parois 13, 15.

Dans l'exemple décrit, les parois 12 à 15 de l'enceinte et la matière de remblayage 11 restent à un niveau inférieur à celui du toit 9. Il est toutefois possible d'exécuter un remblayage hydraulique qui atteint le niveau du toit, et, le cas échéant, en élevant également tout ou partie des parois jusqu'au niveau du toit.

Revendications

1. Procédé d'exploitation d'une mine par chambres et piliers dans lequel les chambres sont remplies de remblai, caractérisé en ce que, autour d'un groupe de piliers (1, 2, 3) on construit à partir du sol de la chambre une enceinte (8) de contour fermé, par exemple rectangulaire, dont les parois sont obtenues par juxtaposition horizontale et superposition de profilés en U (18, 18a) dont la concavité est tournée vers l'intérieur, et dont les ailes forment des armatures et/ou supportent des armatures en forme de bandes (22) relativement souples et l'on exécute à l'intérieur de l'enceinte un remblayage avec une matière (11) dont les particules solides forment un matériau initialement pulvérulent qui devient ultérieurement cohérent.

2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la matière de remblayage (11) comprend des particules solides ayant des caractéristiques pouzzolaniques ou hydrauliques.

3. Procédé suivant la revendication 2, caractérisé en ce que les particules solides à caractéristi-

ques pouzzolaniques ou hydrauliques sont à base de cendres ou de laitier.

4. Procédé suivant la revendication 2, caractérisé en ce que les particules solides à caractéristiques pouzzolaniques ou hydrauliques sont d'origine volcanique, constituées par exemple de pouzzolanes ou de trass.

5. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'un produit d'addition, tel que chaux, ciment ou chlorure de calcium, capable de faire prise, est incorporé à la matière de remblayage (11).

6. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le produit d'addition comprend une substance, qui, après mise en œuvre, évolue, physiquement ou chimiquement, en acquérant les propriétés d'une colle ou d'un liant plastique ou rigide.

7. Procédé suivant l'une des revendications 5 et 6, caractérisé en ce que le produit d'addition est mis en œuvre sous forme de solution, suspension, émulsion, etc.

8. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la matière (11) est mise en place par remblayage hydraulique.

Claims

1. A method for working a mine by the bord-and-pillar method in which chambers adjacent the pillars are filled with a fill, characterised in that it comprises constructing, around a group of pillars (1, 2, 3), on a foot wall of a chamber, an enclosure (8) having a closed contour, for example a rectangular contour, whose walls are obtained by horizontal juxtaposition and superimposition of U-section elements (18, 18a) whose concavity faces inwardly and whose flanges form reinforcements and/or support reinforcements in the form of relatively flexible bands (22), and producing inside the enclosure a fill with a material (11) whose solid particles form an initially pulverulent material which subsequently becomes coherent.

2. A method according to claim 1, characterised in that the fill material (11) comprises solid particles having pozzolanic or hydraulic properties.

3. A method according to claim 2, characterised in that the solid particles having pozzolanic or hydraulic properties are based on ash or slag.

4. A method according to claim 2, characterised in that the solid particles having pozzolanic or hydraulic properties are of volcanic origin, for example formed by pozzolana or trass.

5. A method according to one of the claims 1 to 4, characterised in that a product of addition, such as lime, cement or calcium chloride, which is capable of setting, is incorporated in the fill material (11).

6. A method according to one of the claims 1 to 4, characterised in that the product of addition comprises a substance which, after having been

employed, changes physically or chemically, and acquires the properties of an adhesive or of a plastic or rigid binder.

7. A method according to one of the claims 5 and 6, characterised in that the product of addition is employed in the form of a solution, suspension, emulsion, etc.

8. A method according to one of the claims 1 to 7, characterised in that the material (11) is placed in position by a hydraulic filling.

Ansprüche

1. Verfahren zum Abbau einer Mine durch Kammerpfeilerbau, bei welchem die Kammern mit Versatz gefüllt werden, dadurch gekennzeichnet, daß um eine Gruppe von Pfeilern (1, 2, 3) ausgehend von der Sohle der Kammer eine Umfassung (8) mit geschlossenem, beispielsweise rechteckigem, Umriss errichtet wird, deren Wände durch horizontales Aneinanderfügen und Über-einandersetzen von U-Profilen (18, 18a) gewonnen sind, deren Konkavität nach innen gekehrt ist und deren Schenkel Armierungen in Form verhältnismäßig biegsamer Bänder (22) bilden und/oder tragen, und daß im Inneren der Umfassung eine Verfüllung mit einem Material (11) durchgeführt wird, bei dem die festen Teilchen anfangs ein feinpulveriges Material bilden und die Teilchen später zusammenhängend werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verfüllmaterial (11) feste Teilchen mit pouzzolanischen oder hydraulischen Eigenschaften aufweist.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die festen Teilchen mit pouzzolanischen oder hydraulischen Eigenschaften auf Aschen- oder Schlackebasis sind.

4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die festen Teilchen mit pouzzolanischen oder hydraulischen Eigenschaften vulkanischen Ursprungs, gebildet beispielsweise aus Puzzolanerden oder Traß, sind.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß dem Verfüllmaterial (11) ein abbindefähiger Zusatz, wie Kalk, Zement oder Kalziumchlorid, beigelegt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Zusatz eine Substanz aufweist, die sich nach ihrem Einsatz physikalisch oder chemisch weiterentwickelt und dabei die Eigenschaft eines Klebers oder eines plastischen oder starren Bindemittels annimmt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Zusatz in Form einer Lösung, Suspension, Emulsion usw. eingesetzt wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Material (11) durch hydraulische Verschüttung angebracht wird.

