



(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication :
MA 38784 A1

(51) Cl. internationale :
E21C 41/26

(43) Date de publication :
29.09.2017

(21) N° Dépôt :
38784

(22) Date de Dépôt :
08.01.2016

(71) Demandeur(s) :
EMERGENT MINING TECHNOLOGIES Pty Ltd, GPO BOX 5253, BRISBANE QLD 4001 (AU)

(72) Inventeur(s) :
Brian MacDonald

(74) Mandataire :
SABA & CO

(54) Titre : **L'EXPLOITATION MINIERE A CIEL OUVERT**

(57) Abrégé : La présente invention concerne un système d'exploitation à ciel ouvert. Le système comprend une machine de levage de matériau configurée à la fois pour: (1) excaver et enlever les mortsterrains d'une mine à ciel ouvert; et (2) excaver et enlever le matériau de valeur de la fosse à ciel ouvert. Avantageusement, la machine enlève les déchets de morts-terrains ainsi que le matériaux de valeur extrait qui serait autrement classiquement enlevé par camions dans la fosse, hors de la fosse sur les rampes montante et de là, vers l'usine de traitement. En conséquence, l'utilisation de camions pour le transport de matériaux de valeur à la fois le long et vers la sortie de la fosse est au moins dans une certaine mesure réduite de ce fait entraînant l'amélioration de l'efficacité en coûts et en énergie.

Abrégé

5 La présente invention concerne un système d'exploitation à ciel ouvert. Le système comprend une machine de levage de matériau configurée à la fois pour: (1) excaver et enlever les morts-terrains d'une mine à ciel ouvert; et (2) excaver et enlever le matériau de valeur de la fosse à ciel ouvert. Avantageusement, la machine enlève les déchets de morts-terrains ainsi que le matériaux de valeur extrait qui serait autrement classiquement enlevé par camions dans la fosse, hors de la fosse sur les rampes montante et de là, vers l'usine de traitement. En
10 conséquence, l'utilisation de camions pour le transport de matériaux de valeur à la fois le long et vers la sortie de la fosse est au moins dans une certaine mesure réduite de ce fait entraînant l'amélioration de l'efficacité en coûts et en énergie.

(VINGT ET UNE PAGES)

Emergent Mining Technologies Pty Ltd.
P. P. SABA & CO., Casablanca



L'EXPLOITATION MINIERE A CIEL OUVERT

DOMAINE TECHNIQUE

5 [0001] La présente invention concerne de manière générale l'exploitation minière à ciel ouvert.

ETAT DE LA TECHNIQUE

10 [0002] La référence à un art antérieur dans cette spécification n'est pas, et ne doit pas être considérée comme une reconnaissance ou toute forme de suggestion que l'art antérieur fait partie des connaissances générales communes.

[0003] L'exploitation minière à ciel ouvert est un procédé courant pour extraire un matériau de valeur comme le charbon.

15 [0004] Quant à la figure 1, un système 100 typique d'exploitation de minerai de charbon à ciel ouvert qui comprend des morts-terrains 102 de stériles de sautage sur lesquels une dragline 104 est située. La dragline 104 soulève et débarrasse les morts-terrains 102 formant une paroi d'attaque de fouille mobile 106 d'une mine à ciel ouvert 108 pour exposer une veine de charbon 110 dans la fosse de la mine 108. La dragline 104 empile les morts-terrains 102 en rangés parallèles, appelées familièrement terrils à parois basse 112, à fur et à mesure qu'elle
20 se déplace formant la fosse 108. Cette séquence est typique d'un système global d'exploitation minière appelés une mine à ciel ouvert. Cependant, les modes de réalisation de la présente invention sont également applicables à un système d'exploitation autre qu'à ciel ouvert.

25 [0005] Un excavateur (ou chargeur frontal ou pelle frontale) 114 est situé à l'étage 116 de la fosse 108. L'excavateur 114 extrait le charbon 110 et le charge dans des camions de transport de minerai 118 sur l'étage 116 de la fosse. Les camions 118 à faible vitesse sont des véhicules spécialisés hors route particulièrement conçus pour répondre à la nature souvent ondulée et irrégulière de l'étage 116 de la fosse tout en accédant à la zone de chargement 114 de l'excavateur et qui sont également équipés de moteurs et systèmes de transmission très puissants afin qu'ils puissent transporter le matériau vers le haut et hors de la fosse 108. Le
30 camion 118 accède à la fosse 108 par le biais des rampes d'accès de roulage 120 spécialement conçues formées à travers le terril à parois basse 112. Les rampes 120 sont spécifiquement développées à un gradient qui permet de façon optimale aux camions de monter le long de la rampe 120 avec une charge complète de matériau et de retourner vide en bas de celle-ci en toute sécurité et en particulier dans les limites de conception des systèmes de freinage des
35 camions. Les rampes 120 sont périodiquement créées le long de la fosse de la mine à ciel ouvert 108, ce qui implique non seulement l'enlèvement et/ou le déplacement d'importantes

quantités de déchets de morts-terrains pour former la rampe 120, mais également la nécessité de trouver un emplacement pour déposer ce matériau loin de la zone de la rampe.

5 [0006] Après le chargement, les camions 118 sortent de la fosse 108 à travers les rampes 120, effectuant le trajet souvent long et pénible jusqu'en haut de la fosse de la mine 108, et de là, ils transportent le matériau de valeur à l'usine de traitement des minerais qui est généralement située à une certaine distance de la mine à ciel ouvert.

10 [0007] Les figures 1a et 1c montrent clairement les rampes 120 avec une mine à ciel ouvert 108 de 60 mètres de large. Les dimensions globales du système d'exploitation minier 100 travaillé exemplifiées sont de 3000 mètres de longueur et 1200 mètres de largeur. Comme on le voit mieux dans la figure 1b, le terril à parois basse 112 comprend un volume pré-décapage 122 empilé sur un volume de dragline 124. Après l'arrêt de l'exploitation minière, le terril à parois basse 112 est nivelé pour remplir les rampes 120 et réhabiliter le terrain.

15 [0008] Ces derniers temps, la valeur du charbon et d'autres minéraux a baissé. La situation économique défavorable affectant les mineurs a entraîné la fermeture des mines existantes et l'ajournement de la création de nouvelles mines.

[0009] Les modes de réalisation de la présente invention offrent une efficacité accrue et une faible consommation d'énergie, ce qui entraîne des techniques d'extraction améliorées et une réduction des coûts afin de soutenir la rentabilité de l'exploitation minière en raison de la baisse des prix des minéraux.

20

RESUME DE L'INVENTION

[00010] Selon un premier aspect de la présente invention, on fournit un système d'exploitation à ciel ouvert, le système comprenant une machine de levage de matériau configurée pour:

Extraire et enlever les morts-terrains d'une mine à ciel ouvert; et

25 Extraire et enlever les matériaux de valeur de la mine à ciel ouvert.

[00011] Le système comprend en outre une fosse n'ayant aucune rampe pour le transport du matériau de valeur. La machine peut comprendre une dragline, chenille, grue mobile ou tout autre outil de levage primaire qui soulève les morts-terrains séparément du matériau de valeur. Le système ne peut pas inclure tout équipement d'excavation dans la fosse.

30 [00012] Le système peut en outre comprendre un équipement d'excavation et de transport pour le pré-décapage des déchets des morts-terrains. Le système peut comprendre en outre un stock déposé de matériau de valeur enlevé à peu près à la hauteur de la machine ou en variante sur la paroi d'attaque adjacente au-dessus du niveau de la machine. Le système peut comprendre en outre des équipements de transport pour transporter le matériau de valeur
35 déposé. Le système peut en outre comprendre un ou plusieurs ponts de transport reliant la fosse pour aider au transport des déchets pré-décapés.

[00013] Le système peut comprendre en outre un équipement de forage des morts-terrains pour forer lors de la préparation du dynamitage. Le système peut comprendre en outre un excavateur de réhabilitation de terril pour réhabiliter le terrain du côté de la paroi basse de la fosse.

- 5 [00014] Selon un deuxième aspect de la présente invention, il est prévu un procédé d'exploitation minière à ciel ouvert utilisant un ou plusieurs machines de levage de matériaux, le procédé comprenant les étapes des machines de levage suivantes:

L'excavation et l'enlèvement des morts-terrains d'une mine à ciel ouvert; et

L'excavation et l'enlèvement de matériau de valeur de la fosse à ciel ouvert.

- 10 [00015] Avantageusement, la machine qui enlève les déchets des morts-terrains peut également retirer le matériau de valeur extrait qui serait autrement habituellement enlevé par camions dans la fosse, hors de la fosse vers le haut des rampes et de là à l'usine de traitement. En conséquence, l'utilisation de camions pour le transport de matériaux de valeur à la fois le long et vers la sortie de la fosse est au moins dans une certaine mesure réduite entraînant de ce
15 fait l'amélioration de l'efficacité en coûts et en énergie.

- [00016] En outre ou alternativement, une autre machine qui est d'abord un engin de levage ou un dispositif de levage (tel qu'une grue ou autre - y compris éventuellement une deuxième dragline) est prévue afin de retirer le matériau de valeur extrait qui serait autrement habituellement enlevé par camions dans la fosse, hors de la fosse vers le haut des rampes et de
20 là à l'usine de traitement. En conséquence, l'utilisation de camions pour le transport de matériaux de valeur à la fois le long et vers la sortie de la fosse est au moins dans une certaine mesure réduite entraînant de ce fait l'amélioration de l'efficacité en coûts et en énergie.

- [00017] Le procédé peut ne pas comprendre la formation des rampes d'accès de transport dans la fosse. Avantageusement, la nécessité de créer et plus tard remplir les rampes d'accès est
25 évitée, ce qui augmente encore l'efficacité. Le procédé peut ne pas comprendre la fourniture d'équipement situé dans la fosse pour extraire le matériau de valeur, ou la construction et l'entretien des chemins d'accès pour augmenter encore l'efficacité. En tant que tel, la réhabilitation des zones de rampes et des chemins d'accès peut être évitée, puisque les zones de rampes et des chemins d'accès n'existent plus, ce qui à son tour peut améliorer l'efficacité
30 et réduire le coût des activités de réhabilitation de la topographie poste exploitation minière.

[00018] La machine peut comprendre une dragline. La machine peut comprendre une chenille, une grue mobile ou tout autre outil ou dispositif de levage primaire.

- [00019] Le procédé peut comporter le dépôt du matériau de valeur extrait à la hauteur de la machine ou en variante sur la paroi d'attaque adjacente au-dessus du niveau de la machine. La
35 hauteur entre l'enlèvement et le dépôt du matériau de valeur peut être dans la gamme de 40m à 60m ou autrement applicable au bon fonctionnement de la machine d'enlèvement des déchets des morts-terrains.

[00020] Le procédé peut en outre comprendre le transport du matériau de valeur déposé sans avoir besoin d'utiliser les camions de transport miniers spécialisés conçus pour être utilisés dans la mine à ciel ouvert et le long des rampes. Le procédé peut en outre comprendre le transport du matériau de valeur déposé dans des camions de transport spécialisés à longue distance, qui peuvent être d'une configuration multi-remorque ou autre capable de transporter des charges plus importantes de matériau avec une plus grande efficacité sur les longues distances que les camions hors route spécialisés qui auraient besoin de transporter le matériau le long du fond de la fosse et grimper hors de la fosse à travers les rampes d'accès.

[00021] Le procédé peut encore comprendre le transport du matériau de valeur déposé par des convoyeurs ou par train, qui peut ou ne peut pas être chargé au moyen d'un dispositif de chargement, un wagon ou une trémie, ou d'autres moyens. Ce genre de transport par ces moyens sur la distance de la mine à l'usine de traitement du minerai est effectué avec une plus grande efficacité par rapport aux camions spécialisés qui pourraient avoir besoins de transporter le matériau le long du fond de la fosse et grimper hors de la fosse à travers les rampes d'accès.

[00022] Le procédé peut comprendre en outre l'étape de pré-décapage des déchets des morts-terrains. L'étape de pré-décapage peut inclure le transport des déchets des morts-terrains sur des ponts qui traversent la mine à ciel ouvert, réduisant ainsi la distance de transport nécessaire si le matériau était transporté autour de la fosse à ciel ouvert ou loin de et entre les rampes d'accès. Le procédé peut inclure la création d'une série de ponts dont l'emplacement ne serait pas affecté en cas d'absence d'une rampe de fosse.

[00023] Il est préférable qu'il n'y ait aucun équipement dans la fosse à ciel ouvert pendant les étapes d'enlèvement de sorte que le procédé peut en outre comprendre le dynamitage à proximité de la fosse à ciel ouvert pendant ou avant l'achèvement des étapes d'enlèvement de matériau de la mine à ciel ouvert. Avantageusement, le dynamitage peut se produire pendant que le matériau est encore extrait de la mine, ce qui se traduit par des gains d'efficacité importants, ainsi qu'une réduction des inventaires de stocks de la mine pour les matériaux de déchets de morts-terrains forés, des matériaux de déchets de morts-terrains forés et dynamités, et d'autres stocks de matériaux requis associés à cela.

[00024] Selon un troisième aspect de la présente invention, il est prévu un système d'exploitation à ciel ouvert, comprenant:

une première machine de levage pour l'excavation et l'enlèvement des morts-terrains d'une mine à ciel ouvert; et

une seconde machine de levage pour l'excavation et enlèvement de matériau de valeur d'une mine à ciel ouvert.

[00025] Avantageusement, les deux machines fonctionnant en tandem peuvent entraîner une amélioration de l'efficacité en coûts et en énergie par rapport aux techniques d'extraction connues.

[00026] De préférence, la première machine de levage ajoute les morts-terrains enlevés à une paroi basse. Encore plus préférentiellement, la première machine de levage pour une partie de son fonctionnement repose sur une banquette ou un gradin dans la fosse, sur lequel, à son tour, la paroi basse est formée.

5 [00027] De préférence, la deuxième machine de levage place le matériau de valeur enlevé sur la paroi d'attaque. Encore plus préférentiellement, la seconde machine de levage repose sur la paroi d'attaque.

10 [00028] De préférence, la mine à ciel ouvert est une fosse de mine à ciel ouvert et la première machine de levage fonctionne dans la fosse alors que la deuxième machine fonctionne à côté de la fosse sur la paroi d'attaque. De préférence, les engins de levage fonctionnent simultanément. De préférence, au moins l'une des machines de levage comprend un mécanisme pour empêcher les interférences de ligne avec une bordure de fosse de la paroi d'attaque.

15 [00029] Selon un quatrième aspect de la présente invention, il est prévu une mine à ciel ouvert comprenant une fosse de mine à ciel de pas plus de 40 mètres de large. De préférence, la fosse est d'environ 30 mètres de large.

20 [00030] De préférence, un terril de morts-terrains est formé adjacent à la fosse de mine à ciel ouvert, le terril définissant un plateau. Encore plus préférentiellement, le plateau couvre la majeure partie de la longueur de la fosse de la mine à ciel ouvert. Encore plus préférentiellement, le plateau couvre la majeure partie de la largeur de la mine à ciel ouvert. Avantageusement, le terril peut définir un plateau bas en comparaison avec les mines à ciel ouvert classiques réduisant ainsi considérablement le coût et augmentant l'efficacité impliqué dans la réhabilitation après l'arrêt de l'exploitation.

25 [00031] Selon un cinquième aspect de la présente invention, il est prévu une mine à ciel ouvert, y compris une fosse de mine sans rampes de transport.

30 [00032] De préférence, la fosse de mine est une fosse de mine à ciel ouvert et la paroi basse est continue le long de la longueur de la fosse de mine à ciel ouvert. La mine peut comprendre en outre un ou plusieurs ponts s'étendant à travers la fosse de mine. Il ne peut y avoir aucun personnel manipulant l'équipement d'excavation sur le plancher de la fosse de la mine. La mine peut comprendre en outre des camions de transport de matériau de valeur à grande vitesse et aucun camion de transport de fosse à faible vitesse.

[00033] Toutes les caractéristiques décrites ici peuvent être combinées de toute manière que se soit avec une ou plusieurs des autres caractéristiques décrites dans le cadre de l'invention.

35 BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

[00034] Des caractéristiques préférées, modes de réalisation et variantes de l'invention peuvent être discernés à partir de la description détaillée suivante qui fournit des informations

suffisantes pour l'homme du métier pour mettre en œuvre l'invention. La description détaillée ne doit pas être considérée comme limitant la portée du résumé de l'invention précédant en aucune façon. La description détaillée fera référence à un certain nombre de dessins comme suit:

5

[00035] La figure 1 est un diagramme schématique en perspective montrant un système d'extraction du charbon à ciel ouvert connu;

[00036] La figure 1a est un diagramme schématique en perspective du système d'exploitation de la figure 1, montrant la paroi basse du terril;

10

[00037] La figure 1b est une vue en coupe frontale du système d'extraction de la figure 1a;

[00038] La figure 1c est une vue en coupe avant du système d'exploitation de la figure 1a;

[00039] La Figure 2 est un diagramme schématique en perspective montrant un système d'extraction de charbon à ciel ouvert conformément à un mode de réalisation de la présente invention;

15

[00040] La figure 2a est un diagramme schématique en perspective du système d'exploitation de la figure 2, montrant la paroi basse du terril;

[00041] La figure 2b est une vue en coupe frontale du système d'extraction de la figure 2a;

[00042] La figure 2c est une vue en coupe frontale du système d'exploitation de la figure 2a;

20

[00043] La figure 3 montre la séquence d'une seule dragline travaillant une fosse de mine à ciel ouvert de 30 mètres de large du système de la figure 2; et

[00044] La figure 4 montre un système à double dragline travailler travaillant une fosse de mine à ciel ouvert de 30 mètres de large du système de la figure 2, et des agencements d'une ligne de godets pour éviter toute interférence avec la bordure de la paroi d'attaque.

25

DESCRIPTION DETAILLEE DES MODES DE REALISATION PREFERES

30

[00045] Selon un mode de réalisation de la présente invention, il est prévu un système d'extraction de mine à ciel ouvert 200 comme le montre la figure 2. Le système 200 comprend une dragline 202 (c'est-à-dire une machine d'enlèvement de matériau) qui est par ailleurs à la fois un outil d'excavation et un outil de levage primaire, configuré pour enlever les morts-terrains 102 à partir d'une fosse à ciel ouvert 108 d'une mine. La dragline 202 peut également enlever le charbon 110 (à savoir des matériaux de valeur) de la fosse à ciel ouvert 108.

[00046] Avantagement, la dragline 202 enlève non seulement les déchets des morts-terrains 102, mais aussi le charbon 110 extrait qui serait autrement classiquement enlevé par une excavatrice et des camions 118 situés dans la fosse à ciel ouvert 108. En conséquence,

l'utilisation de camions 118 pour le transport du charbon 110 à la fois le long et en hauteur vers la sortie de la fosse 108 est évitée ce qui conduit à une meilleure efficacité dans l'exploitation minière.

5 [00047] De plus (ou comme une alternative à la dragline 202), le charbon extrait 110 peut également être enlevé de la fosse 108 par un engin de levage primaire sans rapport avec la dragline 202, telle qu'une grue à chenille ou à pieds, qui peut être modifiée afin de fonctionner dans le mode requis pour effectuer cette fonction. A titre auxiliaire, une deuxième dragline peut aussi être utilisée pour enlever le charbon de la mine à ciel ouvert, qui peut ou
10 non être également configurée spécialement pour remplir cette fonction. En conséquence, l'utilisation de camions 118 pour le transport du charbon 110 à la fois le long et en hauteur vers la sortie de la fosse 108 est évitée ce qui conduit à une meilleure efficacité dans l'exploitation minière.

15 [00048] La fosse 108 n'a pas de rampes d'accès de transport 120. Avantagement, la nécessité de créer et remplir plus tard des rampes d'accès 120 est évitée améliorant ainsi d'avantage l'efficacité de l'exploitation minière. En outre, il n'est plus nécessaire de disposer d'une excavatrice 114 dans la fosse, et il n'y a aucun besoin d'équipement associé qui serait autrement nécessaire pour construire et entretenir les routes de transport en fosse pour les camions et l'équipement de service à utiliser, ce qui augmente d'avantage l'efficacité de l'exploitation minière.

20 [00049] Le système 200 comprend en outre une pelle de surface 204 et des camions de transport 206 de déchets de surface pour le pré-décapage déchets 208 de surface la paroi d'attaque pour découvrir les morts-terrains 102. Des ponts 209 de transport sont prévus à des intervalles pour optimiser la distance de transport de masse pour le matériau de stérile pré-décapé sur toute la longueur de la mine à ciel ouvert pour permettre aux camions 206 de
25 transport hors route de déchets de traverser la fosse 108 lors du transport de déchets 208 pré-décapé.

[00050] Le système 200 comprend en outre un stock de charbon 210, déposé par et adjacent à la dragline 202 sur une plate-forme de morts-terrains sensiblement nivelée 212 supportant la dragline 202. Un autre stock de charbon 211 peut alternativement ou également être déposé
30 sur la zone de la banquette pré-décapée à côté de la dragline 202, ou à un autre stock de charbon 213 déposé sur la zone de la paroi d'attaque 222 adjacente à la dragline 202 dans le cas où aucune opération de pré-décapage n'est présente. Un chargeur 214 charge les stocks 210, 211, 213 sur des camions de transport 216 de charbon comparativement très efficaces de la plate-forme/s. Les camions de transport 216 de charbon peuvent être d'une configuration
35 multi-remorque avec une capacité élevée et peuvent rouler à des vitesses relativement hautes, leur permettant ainsi de transporter plus rapidement les stocks déposés de charbon 210, 211, 213 à l'usine de traitement qui se trouve à une certaine distance de la mine à ciel ouvert, ce qui accroît l'efficacité de l'exploitation minière.

40 [00051] Le système peut en outre comprendre un procédé de remplacement de transport de stocks de charbon 210, 211, 213 à l'usine de traitement à une certaine distance. Cela peut se faire au moyen de chargement du charbon sur un système de transport ou dans des wagons

d'un système ferroviaire de la mine locale, qui transporte le charbon à un niveau d'efficacité beaucoup plus élevé vers l'usine de traitement à une certaine distance de la mine à ciel ouvert, augmentant ainsi l'efficacité de l'exploitation minière.

5 [00052] Le système 200 comprend en outre une foreuse des morts-terrains 218 pour le forage lors du placement des explosifs pour le dynamitage des morts-terrains 102. Un bulldozer 220 de réhabilitation de terril travaille les piles de terril à paroi basse de la fosse 108 afin de réhabiliter le relief minier en un relief approprié selon les exigences fixées pour les besoins post-exploitation minière. Le bulldozer 220 de réhabilitation de terril n'a pas à pousser autant de matériau autour des terrils à paroi basse puisqu'il n'y a pas de rampes nécessaires à remplir,
10 augmentant ainsi l'efficacité de l'exploitation minière.

[00053] Un procédé d'exploitation minière à ciel ouvert utilisant le système 200 est maintenant décrit brièvement.

[00054] Le procédé d'extraction comprend le pré-décapage des déchets de surface 208 (qui devaient peut être avoir également besoin d'être perforés et dynamités) avec la pelle 204 pour
15 découvrir le reste des morts-terrains 102. Les déchets pré-décapés sont transportés sur les ponts 209 dans les camions 206 traversant la fosse 108 réduisant ainsi la distance de transport par rapport à la distance effectuée en contournant la fosse 108. Une série de ponts 209 sont créés à des intervalles et les emplacements des ponts 209 sont entièrement non affectés par des rampes de fosse 120 qui ne sont pas fournies.

20 [00055] Le procédé d'extraction comprend en outre le forage avec une foreuse 218 afin de placer les explosifs pour le dynamitage des morts-terrains 102 le long de la fosse à ciel ouvert. La dragline 202 repose sur le niveau de plate-forme 212 des morts-terrains 102 de sautage. La dragline 202 soulève et débarrasse les morts-terrains 102 de la paroi d'attaque de fouille mobile 106 de la fosse à ciel ouvert 108. La dragline 202 enlève davantage de charbon 110
25 dans la fosse 108 qui est exposé lorsque les morts-terrains 102 sont enlevés. En outre (ou comme une alternative à la dragline 202), le charbon extrait 110 peut également être enlevé de la fosse 108 par un engin de levage primaire sans rapport avec la dragline 202, telle qu'une grue à chenille ou à pieds ou une seconde dragline, où chaque engin peut être modifié de manière à fonctionner dans le mode requis pour effectuer cette fonction.

30 [00056] Il ne peut y avoir aucun équipement ou personnel dans la fosse 108 pendant que la dragline 202 enlève les morts-terrains 102 et le charbon 110. Cela permet, entre autres, d'exécuter d'autres sautages à proximité de la fosse 108 du côté de la paroi d'attaque 222 soit pendant ou avant la fin de l'enlèvement des morts-terrains 102 et du charbon 110. Avantagement, ce dynamitage de la paroi d'attaque du côté adjacent peut se produire
35 pendant que le matériau soit encore enlevé de la mine, ce qui se traduit par d'importants gains d'efficacité minière.

[00057] Alternativement, on peut avoir besoin d'un bulldozer pour opérer au niveau de la base 116 de la fosse à ciel ouvert 108 adjacent à la dragline 202 lorsque celle-ci entreprend des activités d'enlèvement du charbon, ou à côté de l'autre machine de levage primaire dans le cas
40 où une autre machine que la dragline des déchets de morts-terrains est utilisée pour enlève le

matériau de valeur. Ce bulldozer peut être nécessaire afin d'assurer qu'il y ait une séparation nette entre le matériau de valeur 110 les déchets de morts-terrains 102, et que les restes de matériaux de valeur 110 dans la fosse à ciel ouvert 108 sont convenablement nettoyés pour l'extraction maximale du matériau de valeur 110 (c-à-d. une fonction appelée communément 5 minimisation de perte de charbon dans les opérations minières de charbon conventionnelles). Le bulldozer peut également être impliqué dans l'abattage et le stockage de charbon pour le chargement au fond de la fosse à ciel ouvert. Dans de tels cas, le bulldozer accède à la base 116 de la fosse 108 en utilisant une rampe raide temporaire réalisée dans le terril à paroi basse (non représenté) qui serait développé en combinaison par la dragline et le bulldozer. Une telle 10 rampe de terril à paroi basse serait très raide par rapport aux rampes de camions classiques 120, essentiellement conçue pour répondre aux besoins d'entrée et de sortie du bulldozer de la base de la fosse 108 aux fins des opérations de nettoyage. Dans de tels cas, la rampe raide temporaire de terril à paroi basse serait remplie et réaménagée au fur et à mesure que l'extraction avance dans la séquence ordinaire des opérations d'enlèvement des morts-terrains, ce qui n'entraîne aucune perte d'efficacité. 15

[00058] Les opérations peuvent nécessiter le pompage de l'eau qui se s'est accumulé au fond 116 de la fosse 108 hors de celle-ci. Ce genre d'opérations pourrait être facilité par le pompage de cette eau au dessus de la paroi d'attaque 106 et 222 en utilisant des dispositifs de pompage d'eau de paroi d'attaque spécialisés associés avec des pipelines pour répondre à 20 l'élimination de l'eau, qui peut ne pas nécessiter l'accès du personnel à la base 116 de la fosse à ciel ouvert 108. En variante, l'eau peut être évacuée par la localisation d'un dispositif de pompage d'eau dans le fond de la fosse à ciel ouvert 108, ce qui peut nécessiter l'accès du personnel à la base 116 de la mine à ciel ouvert 108.

[00059] Les opérations peuvent en outre exiger que le personnel d'entretien ou d'exploitation 25 spécialisé puisse avoir besoin d'accéder à la base 116 de la fosse 108, en cas de panne de machine, d'inspection du matériau de valeur et de fonctionnement de la mine, ou ayant rapport avec les dispositifs de pompage d'eau ou pipelines etc. Dans ce cas, ces personnes seraient soulevées et transportées dans et hors de la fosse 108 en utilisant un panier de personnel (avec les procédures de sécurité appropriées) fonctionnant à partir d'une grue placée 30 sur le côté des parois d'attaque 106 et 222 de la fosse 108. Si des matières consommables devaient être livrés à la base 116 de la fosse à ciel ouvert 108 afin de poursuivre les opérations (tel que le carburant pour faire fonctionner les dispositifs de pompage d'eau), elles peuvent être soulevées et transportées dans et hors de la fosse 108 par une grue placée sur le côté des parois d'attaque 106 et 222 de la fosse 108.

[00060] Le procédé ne nécessite pas de formation des rampes d'accès de transport classiques 35 120 à la fosse 108 et le profil de la mine globale inférieure est représentée sur les figures 2a à 2c, en comparaison avec les figures analogues 1a à 1c de l'art antérieur. Les figures 2a et 2c montrent clairement l'absence des rampes dans une mine à ciel 108 de 30 mètres de large. Les dimensions globales du système d'exploitation de mine 100 travaillé sont une fois de plus de 40 3000 mètre de long et 1200 mètre de large pour des fins de comparaison. Comme on le voit mieux sur la figure 2b, le terril à paroi basse 112 comprend un volume de pré-décapage généralement plat 222 empilés en bas sur un volume de dragline 224. Le tas de terril 112

adjacent à la fosse de la mine 108 définit un plateau sensiblement nivelé qui couvre la plupart (> la moitié) de la longueur de la fosse 108 (voir Fig. 2c) et la majeure partie de la largeur de la mine (voir Fig. 2b). a la fin de l'exploitation minière, le bulldozer 220 de réhabilitation de terril n'aurait pas besoin de pousser plus de matériau autour du terril à paroi basse 112, ce qui
5 augmente considérablement l'efficacité de l'exploitation minière.

[00061] Avantageusement, la nécessité de créer et remplir plus tard des rampes d'accès 120 est évitée ce qui augmente encore l'efficacité minière. Le procédé ne nécessite également de fourniture d'une excavatrice 114 dans la fosse 108, ce qui accroît d'avantage l'efficacité minière.

10 [00062] La figure 3 montre la séquence d'une seule dragline 202 travaillant la fosse de 30 mètres de large de la mine à ciel ouvert 108 de la figure 2. La dragline 202 peut être la même ou plus petite que les draglines conventionnelles utilisés dans les fosses de 60 mètres de large. La figure 3a montre la dragline 202 configurée pour enlever les morts-terrains de la base 116 de la fosse à ciel ouvert 108. La figure 3b montre la dragline 202 ajoutant les morts-terrains
15 enlevés au terril à paroi basse 112, et exposant le charbon 110 pour une excavation séparée. Avantageusement, comme le montre la figure 3c, la dragline 202 enlève ensuite la couche de charbon exposée 110 et la dépose efficacement dans un stock 211 sur la zone de la banquette de pré-décapage au côté de la dragline 202, ou dans un autre stock de charbon 213 déposé sur la zone de la paroi d'attaque 222 à côté de la dragline 202 dans le cas où aucune opération de
20 pré-décapage n'est nécessaire. La dragline 202 répète ce processus et se déplace vers l'arrière pour étendre la fosse de la mine à ciel 108.

[00063] L'exploitation d'une mine à ciel 108 de 30 mètres de large est très efficace, en comparaison avec les mines à ciel ouvert 108 de 60 mètres et plus connues et qui nécessitent
25 un équipement plus important (draglines, Pelles de >200T, des camions à benne avant arrière de >100 tonnes). Les prestations suivantes sont valables pour des largeurs de fosses de moins de 40 mètres (sans rampes de transport de charbon sur le sol de la fosse 116) en comparaison avec les fosses conventionnelles de 50-80 mètres de large (avec rampes de transport de charbon 120 sur le sol de la fosse 116):

30 i. Volume de soufflage supplémentaire coulé en tant que pourcentage du volume de déchets de morts-terrains total, réduisant le coût global de l'exploitation minière et entraînant une augmentation de la vitesse globale d'extraction des déchets "primaire", et par conséquent un taux " d'enlèvement de charbon" plus rapide.

35 ii. La possibilité d'améliorer la fragmentation des déchets en raison d'une intensité plus élevée de dynamitage (avec un facteur de poudre augmenté en kg / mètre cube), résultant en un temps de remplissage de godet de dragline plus rapide et par conséquent une meilleure productivité de dragline.

40 iii. Hauteur réduite de terril de la dragline (comparer Fig. 2b avec Fig. 1b), en raison du resserrement des pics de déblais, ce qui réduit le temps de levage, l'amélioration de la productivité de l'excavation de la dragline et / ou un niveau de fonctionnement plus élevé de

dragline dans la fosse 108. Cela permet également des volumes de pré-décapage réduits avec des économies importantes.

- iv. Réduction du pourcentage des déchets de dragline à déplacer en faisant correspondre la géologie du site avec précaution (profondeur, profondeur du filon etc..) aux paramètres de fonctionnement et la géométrie de la mine pour la dragline, ce qui entraîne une augmentation la vitesse globale d'extraction des déchets "primaire", et par conséquent un taux "d'enlèvement de charbon" plus rapide.
- v. Réduction des angles de rotation moyenne du godet de la dragline et les distances moyenne de levage en conjonction avec un "temps de positionnement sur la banquette" réduit de la dragline en faisant correspondre soigneusement la géologie du site (profondeur, profondeur du filon etc..) aux paramètres de fonctionnement et la géométrie préférés de la mine, ce qui entraîne une augmentation la vitesse globale d'extraction des déchets "primaire", et par conséquent un taux "d'enlèvement de charbon" plus rapide.
- vi. Quantités d'inventaire des activités d'enlèvement des déchets réduites à l'avance de la zone minière actuelle dans la fosse (relatives au forage, dynamitage, pré-décapage, et volumes de dragline) qui sont considérés comme des travaux en cours pour livrer chaque tonne de charbon extrait, résultant en des dépenses réduites et une amélioration des rendements financiers.
- vii. des ponts de pré-décapage courts traversant la fosse 209 qui se traduisent par des volumes réduits à gérer par la dragline 202 afin de développer et de gérer les ponts inter-fosse 209. Cela permet aussi à la réalisation de ponts inter-fosse plus élevées de sorte que les coûts des camions de transport de pré-décapage puissent être améliorés / optimisés.
- viii. La réduction de la hauteur du terril de dragline se traduit également par une hauteur réduite pour le transport et le déversement du matériau de déchets de pré-décapage à sa position finale, ce qui se traduit par des économies significatives en coûts.
- ix. L'amélioration de la gestion de la sécurité de la dragline, du moment que les profils de dynamitage puissent être essentiellement plats permettant à la dragline 202 de travailler partout à ce niveau de surface. La banquette d'exploitation sera renforcée contre la paroi d'attaque 222 et aucun gradin de paroi basse élevé non soutenu n'est nécessaire.
- [00064] La figure 4 montre un système à double dragline avec le mouvement radial minimal pour le travail d'une fosse de 30 mètres de large de la mine à ciel ouvert 108 du système de la figure 2. Une dragline 202a de morts-terrains (c.-à-d. la première) reposant sur une banquette ou un gradin de fosse et à l'extrémité de la fosse de la mine 108, enlève les morts-terrains de la base 116 de la mine à ciel ouvert 108 et ajoute les morts-terrains enlevés au terril à paroi basse 112 adjacent formé sur le plateau. Simultanément, une dragline 202b à charbon (à savoir la seconde), fonctionnant à côté de la fosse 108, enlève la couche de charbon exposée 110, et la place sur la banquette ou la paroi d'attaque dans zone de pré-décapage 222 sur laquelle la dragline 202b repose. La dragline 202b de charbon n'a pas besoin d'être aussi grande que la dragline 202a de morts-terrains et a une zone de portée de travail réduite 400.

[00065] La dragline 202b de charbon peut comprendre un agencement de gréement et de déversement modifié, pour réduire les interférences de la ligne avec la bordure de la fosse de la paroi d'attaque, par rapport à une dragline conventionnelle. Passant à la figure 4a, la dragline 202b peut avoir un mécanisme de poulie 401 situé à une certaine distance le long de la rampe 404 de la base des guides-câbles 402 qui fournit suffisamment d'espace pour que la ligne de commande de godet 408 n'interfère pas avec la bordure de la paroi d'attaque 222. Autrement, la ligne de commande de godet 408 peut se prolonger vers le bas depuis la fin de la flèche pour contrôler le godet 406 comme le montre la figure 4b, ce qui évite également le glissement de la ligne 408 sur la paroi d'attaque 222 lorsque le charbon 110 est exploité ou hissé de la fosse 108 dans le godet 408.

[00066] L'homme du métier appréciera le fait que de nombreux modes de réalisation et variantes peuvent être apportées sans sortir du cadre de la présente invention.

[00067] Dans un mode de réalisation, la dragline 202 peut être remplacée par une chenille, une grue à pieds ou tout autre type de machine / dispositif de levage primaire. Ces machines peuvent également être spécialement configurées pour remplir cette fonction.

[00068] Conformément au statut, l'invention a été décrite dans un langage plus ou moins spécifique aux caractéristiques structurelles ou méthodiques. Il doit être entendu que l'invention ne se limite pas aux caractéristiques spécifiques illustrées ou décrites étant donné que les moyens décrits dans ce document comprennent des formes préférées de mise en œuvre de l'invention. L'invention a, par conséquent, selon l'une quelconque de ses formes ou modifications dans le cadre de la portée des revendications annexées interprétées de manière appropriée par l'homme du métier.

25

[00069] La référence faite tout au long de cette spécification à «une forme de réalisation» ou «un mode de réalisation» signifie qu'une particularité, une structure ou caractéristique décrite en relation avec le mode de réalisation est incluse dans au moins un mode de réalisation de la présente invention. Ainsi, l'apparition des expressions «dans une forme de réalisation» ou «dans un mode de réalisation» en divers endroits tout au long de cette spécification ne font pas nécessairement toutes référence au même mode de réalisation. En outre, les caractéristiques particulières, les structures ou les caractéristiques peuvent être combinées d'une quelconque manière appropriée dans une ou plusieurs combinaisons.

35



LES REVENDICATIONS DEFINISSANT L'INVENTION SONT LES SUIVANTES:

- 5 1. Un système d'exploitation minière à ciel ouvert, le système comprenant une machine de levage de matériaux configurée pour:
L'excavation et l'enlèvement des morts-terrains d'une mine à ciel ouvert; et
L'excavation et l'enlèvement de matériau de valeur de la fosse à ciel ouvert.
- 10 2. Un système d'extraction selon la revendication 1, dans lequel la fosse n'a pas de rampes de transport de matériaux de valeur.
- 15 3. Un système d'extraction selon la revendication 1, dans lequel la machine comprend une dragline, une chenille, grue à pieds ou tout autre outil similaire qui soulève les morts-terrains séparément du matériau de valeur.
4. Un système d'extraction selon la revendication 1, ne comprenant pas d'équipement d'excavation dans la fosse.
- 20 5. Un système d'extraction selon la revendication 1, comprenant en outre un stock matériaux de valeur extrait déposé à peu près à la hauteur de la machine ou en variante sur la paroi d'attaque de fouille adjacente au-dessus du niveau de la machine.
- 25 6. Un système d'extraction selon la revendication 5, comprenant en outre l'équipement de transport pour transporter le matériau de valeur déposé.
7. Un système d'extraction selon la revendication 1, comprenant en outre un ou plusieurs ponts de transport reliant les extrémités de la fosse pour aider à transporter des déchets pré-décapés.

8. Un procédé d'exploitation minière à ciel ouvert utilisant une ou plusieurs machines de levage de matériaux, le procédé comprenant l'étape des machines de levage suivantes:

L'excavation et l'enlèvement des morts-terrains d'une mine à ciel ouvert; et

L'excavation et l'enlèvement de matériau de valeur de la fosse à ciel ouvert.

5

9. Un procédé d'exploitation minière à ciel ouvert selon la revendication 8, dans lequel un engin de levage unique enlève les morts-terrains et également le matériau de valeur.

10. Un procédé d'exploitation minière à ciel ouvert selon la revendication 8, dans lequel une première machine de levage enlève les morts-terrains alors qu'une seconde machine de levage enlève le matériau de valeur.

11. Un procédé d'exploitation minière à ciel ouvert selon la revendication 8, ne comportant pas formation des rampes d'accès de transport dans la fosse.

15

12. Un procédé d'exploitation minière à ciel ouvert selon la revendication 8, ne comportant pas la fourniture d'équipements d'excavation situé dans la fosse pour excaver le matériau de valeur, ou pour construire et entretenir les routes d'accès.

20 13. Un procédé d'exploitation minière à ciel ouvert selon la revendication 8, impliquant le dépôt du matériau de valeur enlevé à la hauteur de la machine de levage ou en variante sur la paroi d'attaque de fouille adjacente au-dessus du niveau de la machine.

25 14. Un procédé d'exploitation minière à ciel ouvert selon la revendication 8, comprenant le transport de matériau de valeur déposé dans des camions de halage à longue distance, sans la nécessité d'utiliser les camions de transport miniers spécialisés conçus pour être utilisés dans la mine à ciel ouvert et grim pant les rampes.

26

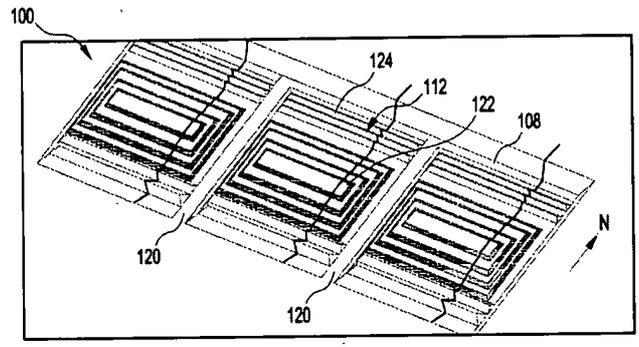


FIG. 1a

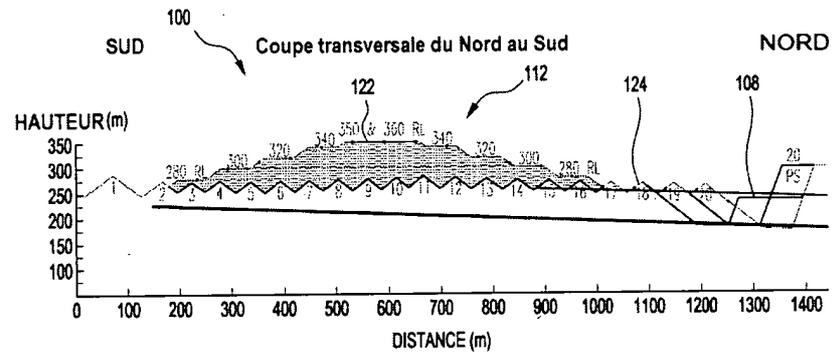


FIG. 1b

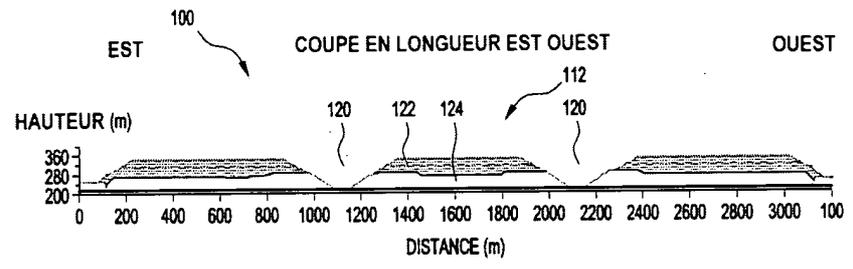
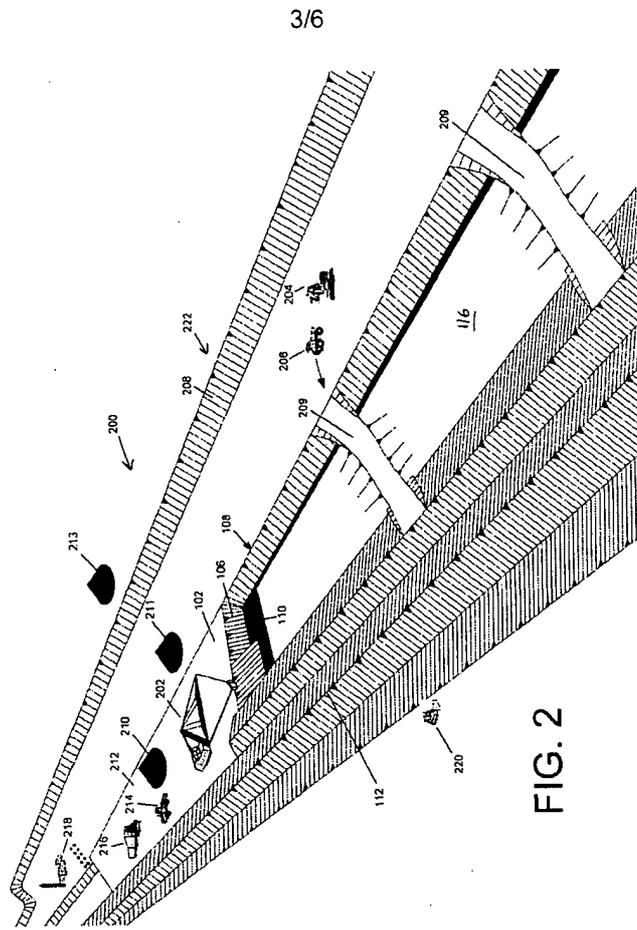


FIG. 1c



3/6

FIG. 2

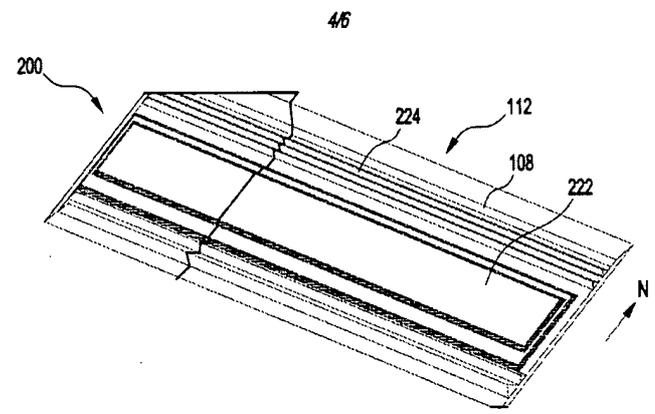


FIG. 2a

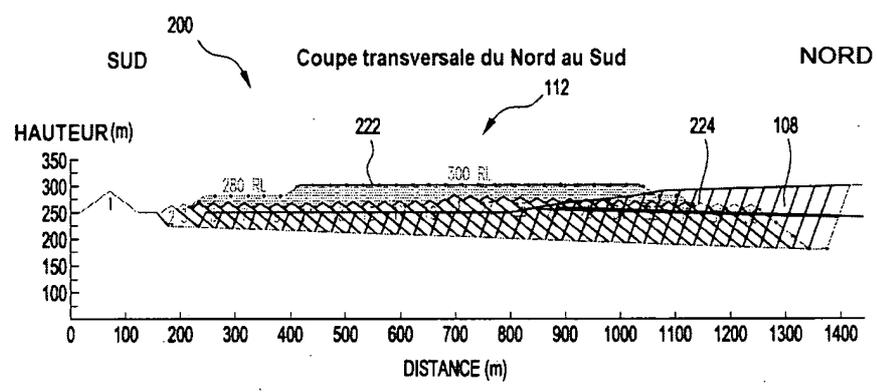


FIG. 2b

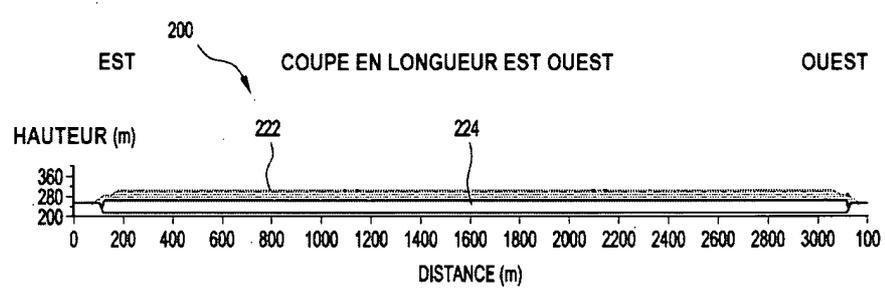


FIG. 2c

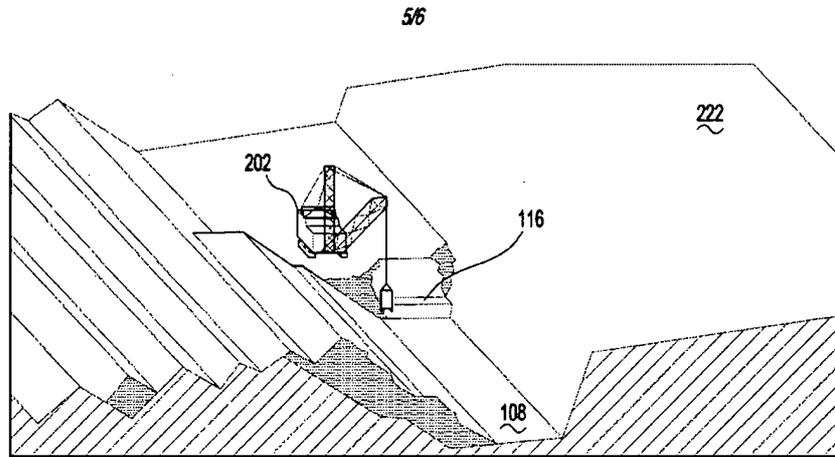


FIG. 3a

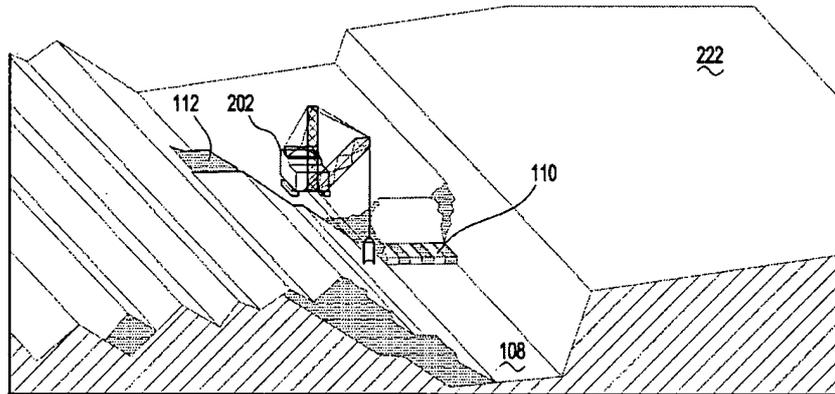


FIG. 3b

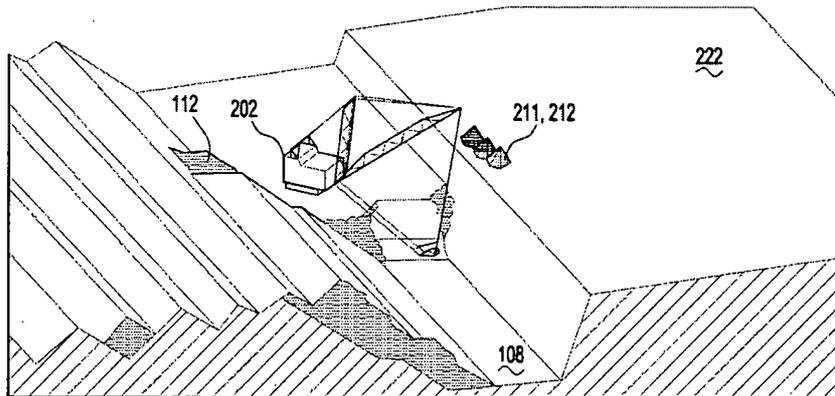


FIG. 3c

6/6

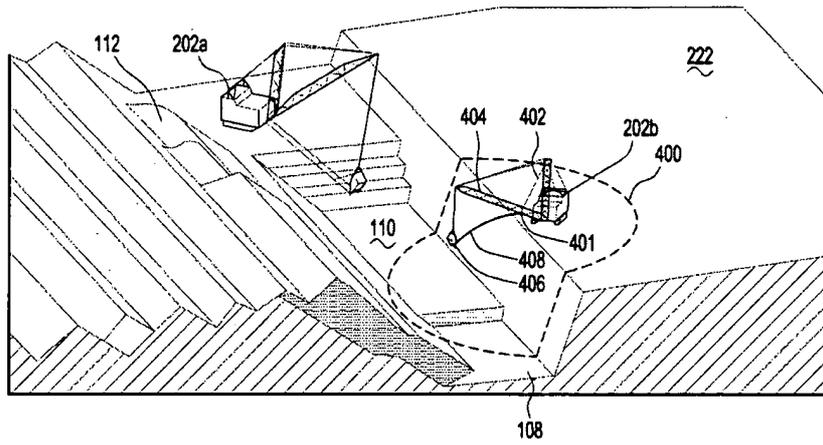


FIG. 4a

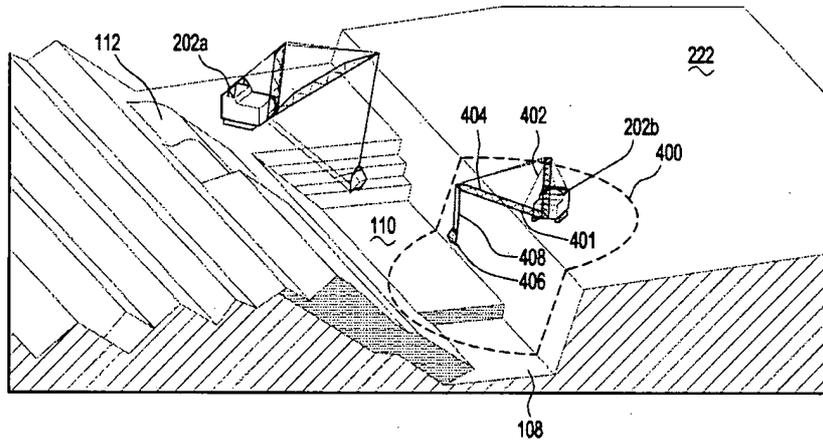


FIG. 4b

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE



المملكة المغربية
المكتب المغربي
للملكية الصناعية والتجارية

**RAPPORT DE RECHERCHE
AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE**
(Conformément aux articles 43 et 43.2 de la loi 17-97 relative à la
protection de la propriété industrielle)

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 38784	Date de dépôt : 08/01/2016
Déposant : EMERGENT MINING TECHNOLOGIES	
Intitulé de l'invention : L'EXPLOITATION MINIERE A CIEL OUVERT	
Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.	
Les documents cités par l'examineur dans la partie rapport de recherche sont joints au présent document	
Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :	
Partie 1 : Considérations générales	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport <input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité <input type="checkbox"/> Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés	
Partie 2 : Rapport de recherche	
Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité	
<input type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de clarté <input checked="" type="checkbox"/> Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle <input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications dont aucune recherche significative n'a pu être effectuée <input type="checkbox"/> Cadre 7 : Défaut d'unité d'invention	
Examineur: L. BELCAID	Date d'établissement du rapport : 20/04/2016
Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00	



Partie 1 : Considérations générales

Cadre 1 : base du présent rapport

Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Description
12 Pages
- Revendications
14
- Planches de dessin
6 Pages

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : E 21C41/26

CPC :

Bases de données électroniques consultées au cours de la recherche :

EPOQUE, Orbit

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
X	AU2015200304 A1 ; EMERGENT MINING TECHNOLOGIES PTY LTD [AU] ; 2015-09-24 <i>Tout le document</i>	1-14

***Catégories spéciales de documents cités :**

-« X » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

-« Y » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

-« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

-« P » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs

-« E » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité*Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle*

Nouveauté (N)	Revendications aucune Revendications 1-14	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications aucune Revendications 1-14	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-14 Revendications aucune	Oui Non

Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure

D1 : AU2015200304 A1

1. Nouveauté (N) et Activité inventive (AI) :

1.1- Le document D1 divulgue (*les références entre parenthèse s'appliquent au document « D1 »*) : un système (200) d'exploitation minière à ciel ouvert comprenant une machine (202) de levage de matériaux configurée pour :

- l'excavation et l'enlèvement des morts-terrains (102) d'une mine à ciel ouvert,
- et l'excavation et l'enlèvement de matériau de valeur (110) de la fosse à ciel ouvert (108).

D'où l'objet de la revendication n'est pas nouveau conformément à l'article 26 de la loi 17-97 modifiée et complétée par la loi 23-13.

1.2 - Egalement, le document D1 divulgue un procédé d'exploitation minière à ciel ouvert utilisant une ou plusieurs machines de levage de matériaux, le procédé comprenant l'étape des machines de levage suivantes :

- l'excavation et l'enlèvement des morts-terrains d'une mine à ciel ouvert,
- et l'excavation et l'enlèvement de matériau de valeur de la fosse à ciel ouvert.

Les caractéristiques décrites dans les revendications dépendantes **2-7** et **9-14** sont divulguées en tant que telles dans le document D1. D'où l'objet de ces revendications n'est pas nouveau.

1.3- L'objet de la présente demande n'est pas nouveau et donc il n'implique pas une activité inventive conformément à l'article 26 de la loi 17-97 modifiée et complétée par la loi 23-13.

2. Possibilité d'application industrielle (PAI) :

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.