



(11)

EP 2 014 800 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
14.01.2009 Bulletin 2009/03

(51) Int Cl.:
C25C 7/08 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **07112320.2**

(22) Date de dépôt: **12.07.2007**

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

Etats d'extension désignés:

AL BA HR MK RS

(71) Demandeur: **PAUL WURTH S.A.
1122 Luxembourg (LU)**

(72) Inventeurs:

- **Parasch, Frédéric**
3468 Dudelange (LU)
- **Caufriez, Alain**
4219 Meeffe (BE)

(74) Mandataire: **Ocvirk, Philippe et al
Office Ernest T. Freylinger S.A.
234, route d'Arlon
P.O. Box 48
8001 Strassen (LU)**

(54) Dispositif d'effeuillage de cathodes

(57) Un dispositif d'effeuillage de cathodes comprend : un support de cathode à effeuiller ; une paire d'outils d'arrachage (30) aptes à agir chacun sur une face respective de ladite cathode (26) pour y arracher au moins partiellement le dépôt métallique (29) ; un moyen d'actionnement de la paire d'outils d'arrachage conçu pour déplacer les outils d'arrachage (30) entre une position dégagée et une position de travail, dans laquelle ils sont disposés de part et d'autre de la cathode (26), avec un espacement prédéterminé entre eux ; et un mé-

canisme pour effectuer un mouvement relatif entre la cathode et la paire d'outils d'arrachage. Le dispositif comprend en outre une paire de butées (50), chacune des butées (50) étant associée à un outil d'arrachage (30) respectif de la dite paire, et solidaire en déplacement de celui-ci, les butées (50) étant positionnées et dimensionnées de sorte à être en contact l'une avec l'autre dans la position de travail des outils d'arrachage (30), définissant ainsi ledit espacement prédéterminé entre la paire d'outils d'arrachage (30).

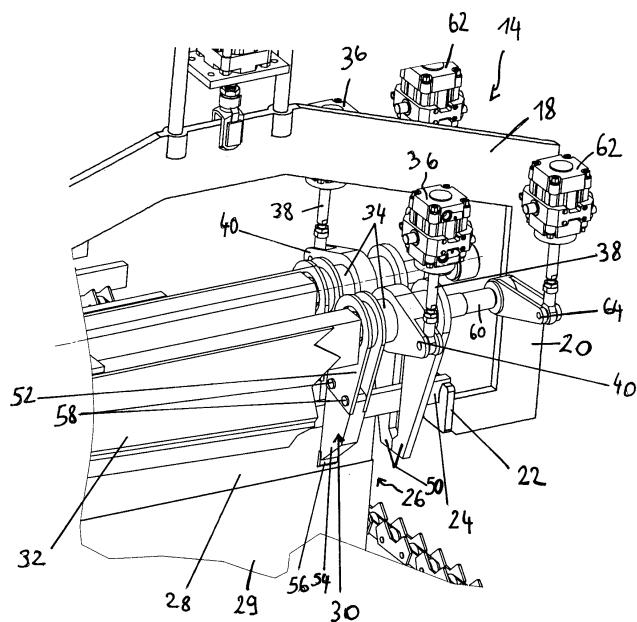


Fig. 2

Description

Domaine Technique

[0001] La présente invention concerne généralement la production hydrométallurgique des métaux tels que le zinc, et plus particulièrement un dispositif d'effeuillage de cathodes pour la récolte des feuilles métalliques déposées sur ces cathodes.

Etat de la technique

[0002] Comme on le sait, les étapes principales de la production de zinc par voie hydrométallurgique sont :

- grillage du sulfure de zinc (ZnS) pour obtenir un oxyde de zinc (ZnO) et supprimer certaines impuretés ;
- lixiviation pour solubiliser le zinc sous forme de sulfate de zinc ($ZnSO_4$) ;
- cémentation pour éliminer les impuretés (cobalt, nickel, cadmium et cuivre) de la solution de sulfate de zinc ;
- électrolyse pour transformer le sulfate de zinc en zinc métal.

[0003] Cette dernière étape d'électrodéposition du zinc (en anglais « electrowinning », en abrégé « EW ») consiste donc à réaliser l'électrolyse de la solution purifiée de zinc dans des cellules d'électrolyse par passage d'un courant continu entre anodes et cathodes. Ce procédé permet de déposer électrolytiquement du zinc métallique de haute qualité (pureté de l'ordre de 99,99%) sur les cathodes.

[0004] Dans la pratique, une cathode est typiquement constituée d'une plaque d'aluminium disposée verticalement dans la cellule d'électrolyse. Cette plaque est pourvue sur son bord supérieur d'une barre d'une largeur supérieure à la largeur de la plaque, qui sert de support, de terminal électrique et permet sa manipulation. Les bords verticaux de la cathode sont généralement recouverts d'un isolant électrique pour éviter le dépôt de zinc. Ainsi, pendant l'électrolyse, le métal se dépose sur les surfaces exposées de la cathode, sur la hauteur immergée dans le bain d'électrolyse.

[0005] Le dépôt métallique de zinc, qui adhère fortement à la cathode, doit ensuite être enlevé. Cette opération s'effectue conventionnellement au moyen d'un dispositif d'effeuillage (également dépoillage ou arrachage; en anglais « cathode stripping machine »). Les cathodes defeuillées sont renvoyées, après nettoyage, dans les cellules d'électrolyse pour y être à nouveau rechargées de zinc.

[0006] Dans la machine, l'opération d'effeuillage comporte typiquement deux phases successives. Dans la première, on agit sur chacune des faces de la cathode

au moyen d'une paire de burins pour arracher/décoller un coin supérieur de chaque feuille. Puis, dans la deuxième phase, la feuille de zinc est complètement arrachée et séparée de la cathode au moyen de ciseaux qui s'étendent sur la toute la largeur de la cathode.

[0007] Pour l'arrachage initial du coin supérieur de la feuille à l'aide des burins, ces derniers sont ajustés précisément de sorte à être aussi proches que possible de la surface de la cathode pour pouvoir s'insérer sous le dépôt métallique, toutefois, autant que possible, sans toucher la cathode afin d'éviter de l'abîmer.

[0008] Dans la pratique, les burins sont mis en position de travail, et on exerce un déplacement vertical sur le support de cathode, de sorte que les burins attaquent le coin supérieur.

[0009] On comprendra que dans cette opération les burins risquent de gratter la surface de la cathode s'ils sont mal positionnés. De même, les burins risquent de se déplacer (dévier) s'ils ne sont pas suffisamment maintenus, et notamment de se rapprocher, se resserrant autour de la cathode et raclant sa surface. Ces endommagements de la cathode sont néfastes et entraînent une dégradation prématuée de la cathode, compromettant en outre la qualité des dépôts métalliques ultérieurs.

Objet de l'invention

[0010] L'objet de la présente invention est de proposer un dispositif d'effeuillage de cathodes qui minimise les problèmes d'endommagement de cathodes évoqués ci-dessus.

[0011] Conformément à l'invention, cet objectif est atteint par un dispositif d'effeuillage de cathodes selon la revendication 1.

Description générale de l'invention

[0012] Conformément à la présente invention, un dispositif d'effeuillage de cathodes comprend :

un support de cathode à effeuiller, la cathode comprenant deux faces opposées revêtues d'un dépôt métallique;

au moins une paire d'outils d'arrachage aptes à agir chacun sur une face respective de la cathode pour y arracher au moins partiellement le dépôt métallique;

un moyen d'actionnement de la paire d'outils d'arrachage conçu pour déplacer les outils d'arrachage entre une position dégagée et une position de travail, dans laquelle ils sont disposés de part et d'autre de la cathode, avec un espacement prédéterminé entre eux;

un mécanisme pour effectuer un mouvement relatif entre la cathode et la paire d'outils d'arrachage pour

décoller au moins partiellement le dépôt métallique, les outils d'arrachage étant en position de travail.

[0013] Selon un aspect important de l'invention, le présent dispositif comprend une paire de butées associée à la dite paire d'outils d'arrachage, chacune des butées étant associée à un outil d'arrachage respectif et solidaire en déplacement de celui-ci, les butées étant positionnées et dimensionnées de sorte à être en contact l'une avec l'autre dans la position de travail des outils d'arrachage, empêchant ainsi un rapprochement des outils d'arrachage.

[0014] Chaque butée étant solidaire de l'outil d'arrachage auquel elle est associée, la commande de l'outil d'arrachage au moyen de son mécanisme d'actionnement entraîne nécessairement un déplacement de la butée. Pour l'arrachage du dépôt métallique, les outils d'arrachage sont rapprochés de la cathode, chacun de sa face respective. Les outils d'arrachage sont donc rapprochés entre eux, enserrant la cathode pour un arrachage au moins partiel du dépôt métallique lorsqu'un mouvement relatif entre les outils et la cathode est effectué. En rapprochant les outils d'arrachage, les butées se rapprochent également et entrent en contact, laissant donc certain un espacement entre les outils d'arrachage : les outils d'arrachage sont dans leur position de travail. Les butées étant en contact, il n'est pas possible de rapprocher les outils d'arrachage davantage car ils sont solidaires de celles-ci. Les butées garantissent donc un écartement minimal des outils d'arrachage.

[0015] Les outils d'arrachage peuvent être des burins pour attaquer ponctuellement le bord supérieur du dépôt métallique sur chacune des faces de la cathode, ou des ciseaux s'étendant sur toute la largeur de la cathode pour arracher complètement les feuilles préalablement partiellement décollées par les burins. En effet, on peut associer une paire de butées conformes à l'invention aux burins, aux ciseaux, ou même aux deux. En effet, les burins et les ciseaux sont typiquement déplaçables au tour de la cathode et ils sont mis en position de travail juste avant l'effeuillage.

[0016] Dans la pratique, le positionnement des burins est le plus critique car ils sont placés à quelques dixièmes de millimètres de la surface de la cathode. On associera donc généralement au moins une paire de butées aux burins.

[0017] Selon un mode de réalisation, les outils d'arrachage sont montés pivotants de part et d'autre de la cathode. La mise en position de travail des burins consiste donc typiquement à les faire pivoter pour enserrer la cathode, ce qui provoque un rapprochement des têtes de burins. Les butées peuvent alors être fixées au même arbre rotatif que les burins, et conçues de sorte à entrer en contact après une rotation correspondant à la mise en position de travail des burins. Le moyen d'actionnement de la paire d'outils d'arrachage peut comprendre un actionneur linéaire monté pour faire pivoter la paire d'outils d'arrachage entre les positions dégagée et de

travail.

[0018] On notera toutefois que les butées peuvent également être utilisées dans le cas où elles sont déplacées axialement, par exemple. Le principe général est que les butées sont liées en déplacement aux outils d'arrachage, et qu'elles se rencontrent, à côté de la cathode, lorsqu'on rapproche les outils d'arrachage pour agir sur la cathode. Le point de rencontre des butées doit correspondre à la position de fonctionnement des outils d'arrachage auxquels elles sont associées.

[0019] De préférence, chaque burin comprend un porte-outil fixé sur le support pivotant, et un outil acré monté sur ce porte-outil. On notera que dans ce cas on peut faire varier l'espacement entre les têtes de burins en changeant l'ensemble porte-outil / outil, monté sur le support pivotant. En effet, le point d'arrêt en rotation des burins étant défini par les butées, l'écart entre les burins est fixe pour un jeu de burins donné. Une structure de burin démontable permet de les inter-changer pour travailler avec des écarts différents. Une alternative serait d'inter-changer les butées.

[0020] De préférence, l'arrachage des dépôts métalliques se fait en déplaçant la cathode par rapport aux outils d'arrachage, ces derniers étant dans leurs positions de travail fixe. Pour ce faire, le dispositif comprend avantageusement un système de traction linéaire de la feuille dans la direction verticale et vers le haut.

Description des dessins

[0021] D'autres particularités et caractéristiques de l'invention ressortiront de la description détaillée d'un mode de réalisation avantageux présenté ci-dessous, à titre d'illustration, en se référant aux dessins annexés. Ceux-ci montrent:

FIG.1: une vue de face d'un mode de réalisation préféré d'un dispositif d'effeuillage de cathodes selon l'invention ;

FIG.2: une vue de détail des différents éléments pour l'arrachage de feuilles dans le dispositif de la Fig.1 ;

FIG.3: une vue de détail des burins, et butées associées, en position de travail.

Description détaillée de quelques modes de réalisation préférés

[0022] La Fig.1 illustre une vue d'ensemble d'un mode de réalisation préféré du présent dispositif 10 d'effeuillage de cathodes. Le dispositif 10 comprend une structure 12 formant un cadre rectangulaire qui comprend des moyens de support de cathode à effeuiller ainsi que des outils d'arrachage pour enlever les dépôts métalliques des deux faces de la cathode et ainsi effeuiller cette dernière.

[0023] Bien que non illustré, le dispositif 10 est typiquement traversé par un convoyeur, par exemple du type à chaîne. On distingue alors sur ce convoyeur, vu par

rappor au dispositif d'effeuillage 10, une zone de stockage amont qui contient les cathodes à effeuiller et une zone de stockage aval qui contient les cathodes traitées (effeuillées). Sur le convoyeur, les cathodes sont généralement stockées avec un espacement inter-cathodes donné, qui correspond à l'espace inter-cathodes dans la cellule d'électrolyse. Un tel stockage simplifie grandement la manipulation des cathodes car on peut les prélever en bloc dans les cellules d'électrolyse et les repositionner en bloc avec l'espacement approprié. Entre les deux zones de stockage, au niveau du dispositif d'effeuillage 10, les moyens de support de cathode sont avantageusement conçus pour permettre le prélèvement, sur le convoyeur, d'une cathode à effeuiller, et sa dépose sur le convoyeur après traitement.

[0024] Comme on le voit mieux sur la Fig.2, les moyens de support de cathode, indiqués généralement 14, comprennent ici un cadre constitué d'une barre transversale 18 et de deux montants verticaux 20 (un seul représenté) équipés à leur extrémité inférieure respective d'un logement 22 apte à recevoir, en suspension, les extrémités de la barre de tête 24 de la cathode 26. On rappelle que dans la production hydrométallurgique des métaux tels que le zinc, on emploie conventionnellement des cathodes 26 constituées d'une plaque d'aluminium 28, laquelle est pourvue sur son bord supérieur d'une barre de tête 24 d'une largeur supérieure à la largeur de la plaque 28, cette barre de tête 24 servant de support, de terminal électrique et pour sa manipulation. Les bords verticaux de la plaque de cathode 28 sont généralement recouverts d'un isolant électrique (non représenté) pour éviter le dépôt de zinc.

[0025] Dans la présente variante, le dispositif d'effeuillage 10 est conçu pour un effeuillage en deux étapes :

- un coin supérieur du dépôt métallique 29 sur chaque face de la cathode 26 est tout d'abord décollé au moyens de deux burins 30, lesquels constituent une première paire d'outils d'arrachage ;
- puis les dépôts métalliques 29 sont complètement arrachés des faces respectives de la cathode 26 au moyens de deux couteaux 32, lesquels constituent une deuxième paire d'outils d'arrachage.

[0026] En ce qui concerne plus spécifiquement les burins 30, comme on le voit bien sur les Figs. 2 et 3, ceux-ci sont disposés de part et d'autre de la cathode 26 de sorte à pouvoir attaquer chacun un bord supérieur du dépôt métallique. Dans les Figs. 2 et 3, les burins sont en position dite de travail : ils sont positionnés de part et d'autre de la cathode 26 juste au-dessus du bord supérieur du dépôt métallique 29. En outre, ils sont de préférence disposés très proches de la cathode 26, à quelques dixièmes de millimètres de sa surface, de sorte à ne pas toucher la cathode mais attaquer le dépôt le plus près possible de l'interface plaque 28 - dépôt métallique 29.

Dans la position de travail, il y a donc un espacement prédéfini entre chaque burin 30 et la cathode 26 (généralement le même des deux côtés), auquel correspond donc un espacement prédéfini entre les deux burins 30.

5 [0027] Un moyen d'actionnement est prévu pour déplacer les burins entre la position de travail telle qu'illustrée aux Figs. 2 et 3, et une position dégagée (non montrée) dans laquelle les burins 30 sont hors de portée de la cathode 26 et ne peuvent attaquer les dépôts métalliques 29 ni la plaque de cathode 28.

[0028] Dans la présente exécution, chaque burin 30 est monté pivotant autour d'un arbre rotatif 34 respectif, horizontal et parallèle au plan de la cathode 26. Le moyen d'actionnement comprend un actionneur linéaire 36, par ex. du type vérin mécanique, électrique ou hydraulique, associé à chaque burin 30. Plus précisément, la tige 38 de chaque actionneur 36 est couplée à l'arbre 34 du burin 30 respectif au moyen d'une manivelle 40, si bien que l'elongation ou le rétrécissement de la tige 38 d'actionneur provoque la rotation de l'arbre 30 respectif dans une direction ou l'autre et donc du burin y associé. On notera que pour permettre un tel mode de fonctionnement, la tige d'actionneur 38 comporte une portion d'extrémité articulée qui suit la trajectoire courbe de la manivelle, complété par un montage articulé du corps de l'actionneur.

[0029] On l'aura compris, pour que les burins 30 attaquent effectivement le dépôt métallique 29 dans la configuration des Figs.2 et 3, il faut qu'il y ait un mouvement relatif entre les burins 30 et la cathode 26. Ce mouvement relatif est de préférence obtenu en déplaçant la cathode 26 vers le haut, les outils d'arrachage restant fixes. Pour ce faire, la barre transversale 18 du support de cathode 14 est solidement fixée à un mécanisme de traction verticale 42 comprenant un vérin 44 et un système de poussies 46 et contrepoids 48. Le déplacement contrôlé de la cathode 26 vers le haut permet de décoller/arracher, sur un ou plusieurs centimètres, le dépôt métallique 29 de la plaque 28.

40 [0030] Comme on le sait, dans cette opération, si les burins sont mal placés (trop proches de la plaque de cathode ou carrément contre celle-ci), il y a un risque important d'abîmer la surface de la cathode 26. L'espacement burin/cathode, et donc entre les burins 30 eux-mêmes, doit donc être respecté et ajusté avec précision. Il faut également éviter que les burins 30 ne dévient de leur position de travail en se rapprochant, soit au cours de leur positionnement, soit pendant l'arrachage.

[0031] On appréciera que pour éviter le rapprochement des burins 30, et donc respecter l'espacement inter-burins, le dispositif 10 comprend une paire de butées 50, chacune des butées 50 étant associée à chaque burin 30 respectif. Les butées 50 sont solidaires en déplacement, ici en rotation, de leur butée 30 respective, et sont dimensionnées de sorte à être en contact l'une avec l'autre dans la position de travail des burins 30, comme c'est le cas sur les Figs. 2 et 3. Dans la présente variante, les butées 50 sont solidement fixées à l'arbre rotatif 34

des burins 30 et s'étendent perpendiculairement à ceux-ci. Dans la direction de rotation de chaque arbre 34 correspondant au rapprochement des burins 30, pour les amener en position de travail, la rotation se bloque automatiquement une fois les butées 50 en contact. Les extrémités des butées qui se rencontrent ont une forme adaptée.

[0032] Pour une meilleure efficacité, notamment afin de minimiser efforts de flexion/torsion, les butées 50 sont avantageusement placées pour se rencontrer au voisinage de la cathode, à proximité de la zone d'actions des burins (voir Fig.2). De plus, la zone de contact de chaque butée 50 se situe à une distance entre l'arbre rotatif et le point de contact correspondant sensiblement à la distance entre l'arbre rotatif et l'outil acéré 56 du burin 30 correspondant.

[0033] Les butées 50 sont donc utiles pour contrôler le positionnement des burins 30 dans la configuration de travail, et permettent de garantir un écartement minimal entre les burins 30, respectivement entre les supports de burins.

[0034] On notera en effet que dans la présente variante, les burins 30 sont montés sur des supports 52 solidaire de l'axe rotatif 34 respectif, formant ainsi des supports pivotants. Les burins 30 eux-même sont constitués d'un porte-outil 54 et d'un outil acéré 56 solidement fixé au porte-outil 54. Dans la présente variante, chaque porte-outil 54 est fixé sur son support 52 par deux vis 58.

[0035] On notera en outre un aspect intéressant de cette structure. Les butées 50 limitent le rapprochement des burins 30 par mise en contact de celles-ci, ce qui définit donc des positions radiales données pour les supports de burins 52, et définissant également l'espace-ment entre les outils acérés 56 des deux burins 30 dans la position de travail. Pour un jeu de burins donné, l'espace-ment inter-burins en position de travail est constant, car déterminé par la mise en contact des deux butées.

[0036] Si l'on souhaite travailler avec un espace-ment inter-burins différent, par exemple en raison d'une épaisseur de cathode différente, il est nécessaire de remplacer les burins 30, c'est-à-dire l'ensemble porte-outil 54 et outil 56. On emploiera un deuxième jeu de burins, avec une configuration différente de l'ensemble porte-outil / outil acéré, correspondant à un espace-ment différent entre les burins 30, et respectivement entre les outils acérés 56, une fois montés sur les supports 52.

[0037] La suite de l'effeuillage, c'est-à-dire l'arrachage complet des dépôts métalliques de la cathode 26, se fait de manière conventionnelle à l'aide des couteaux 32, sous l'action d'une traction verticale exercée par le mécanisme 42 sur la barre 18 du support de cathode 14. Les couteaux 32 s'étendent sur toute la largeur de la plaque de cathode et sont légèrement inclinés de sorte qu'ils s'engagent, lorsque la cathode 26 est tirée vers le haut, sous le dépôt métallique 29 au niveau de son coin supérieur décollé par les burins 30.

[0038] Les couteaux 32 sont fixés à des arbres rotatifs 60 de sorte à pouvoir être rapprochés ou écartés de la

cathode 26 par l'intermédiaire d'un actionneur linéaire 62 couplé à une manivelle 64. La distance couteau - cathode est plus grande que pour les burins, si bien que leur positionnement est moins critique et risque moins d'endommager la plaque de cathode 28. Pour cette raison, dans la présente variante, un système de butées solidaires, comme pour les burins, n'est pas considéré nécessaire.

Toutefois, pour un contrôle précis de l'espace-ment entre couteaux, on peut associer à chacun une butée solidaire en déplacement de la même manière que pour les burins.

[0039] Dans la présente variante, pour des raisons de compacité, les arbres rotatifs 34, respectivement 60, des burins 30 et couteaux 32 sont montés coaxiaux. Par ailleurs, l'espacement entre les arbres rotatifs 34, 60 est tel qu'il permet le passage de la cathode lorsqu'elle est tirée vers le haut par le système de traction. L'homme du métier pourra bien entendu envisager des configura-tions différentes.

20

Revendications

1. Dispositif d'effeuillage de cathodes comprenant :

25

un support de cathode à effeuiller, comprenant deux faces opposées revêtues d'un dépôt métallique;

une paire d'outils d'arrachage aptes à agir chacun sur une face respective de ladite cathode pour y arracher au moins partiellement le dépôt métallique ;

un moyen d'actionnement de la paire d'outils d'arrachage conçu pour déplacer les outils d'arrachage entre une position dégagée et une position de travail, dans laquelle ils sont disposés de part et d'autre de la cathode, avec un espace-ment prédéterminé entre eux;

un mécanisme pour effectuer un mouvement relatif entre la cathode et la paire d'outils d'arrachage pour décoller au moins partiellement le dépôt métallique, les outils d'arrachage étant en position de travail;

30

35

un moyen d'actionnement de la paire d'outils d'arrachage conçu pour déplacer les outils d'arrachage entre une position dégagée et une position de travail, dans laquelle ils sont disposés de part et d'autre de la cathode, avec un espace-ment prédéterminé entre eux;

un mécanisme pour effectuer un mouvement relatif entre la cathode et la paire d'outils d'arrachage pour décoller au moins partiellement le dépôt métallique, les outils d'arrachage étant en position de travail;

40

caractérisé par

une paire de butées, chacune des butées étant associée à un outil d'arrachage respectif de la dite paire, et solidaire en déplacement de celui-ci, les butées étant positionnées et dimensionnées de sorte à être en contact l'une avec l'autre dans la position de travail des outils d'arrachage, définissant ainsi ledit espace-ment prédéterminé entre la paire d'outils d'arrachage.

45

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les outils d'arrachage sont des burins conçus pour attaquer ponctuellement le bord supérieur du

dépôt métallique sur chacune des faces de la cathode.

3. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les outils d'arrachage sont des ciseaux s'étendant sur toute la largeur de la cathode. 5
4. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les outils d'arrachage sont des burins et les dites butées sont associées aux dits burins ; et **en ce qu'il** comprend en outre une paire de ciseaux. 10
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les outils d'arrachage sont montés pivotants. 15
6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la butée associée à chaque outil d'arrachage est fixée au même arbre pivotant que ce dernier. 20
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les outils d'arrachages sont montés chacun sur un support pivotant respectif. 25
8. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** chaque burin comprend un porte-outil fixé sur ledit support pivotant, et un outil acéré monté sur ledit porte-outil. 30
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le moyen d'actionnement de la paire d'outils d'arrachage comprend un actionneur linéaire monté pour faire pivoter la paire d'outils d'arrachage entre les positions dégagée et de travail. 35
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce** ledit mécanisme pour effectuer un mouvement relatif entre la cathode et la paire d'outils d'arrachage comprend un système de traction linéaire de la feuille dans la direction verticale et vers le haut. 40

45

50

55

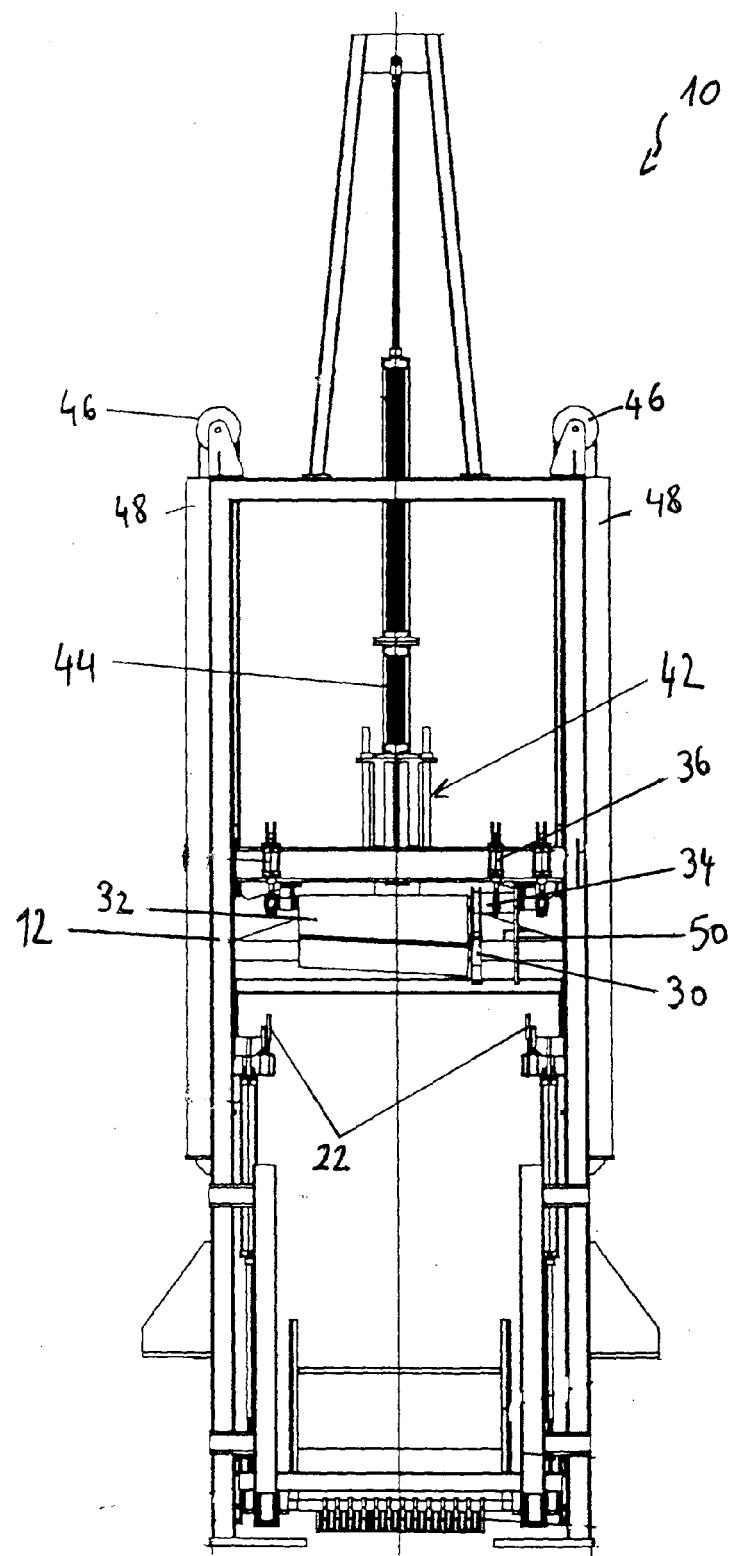


Fig. 1

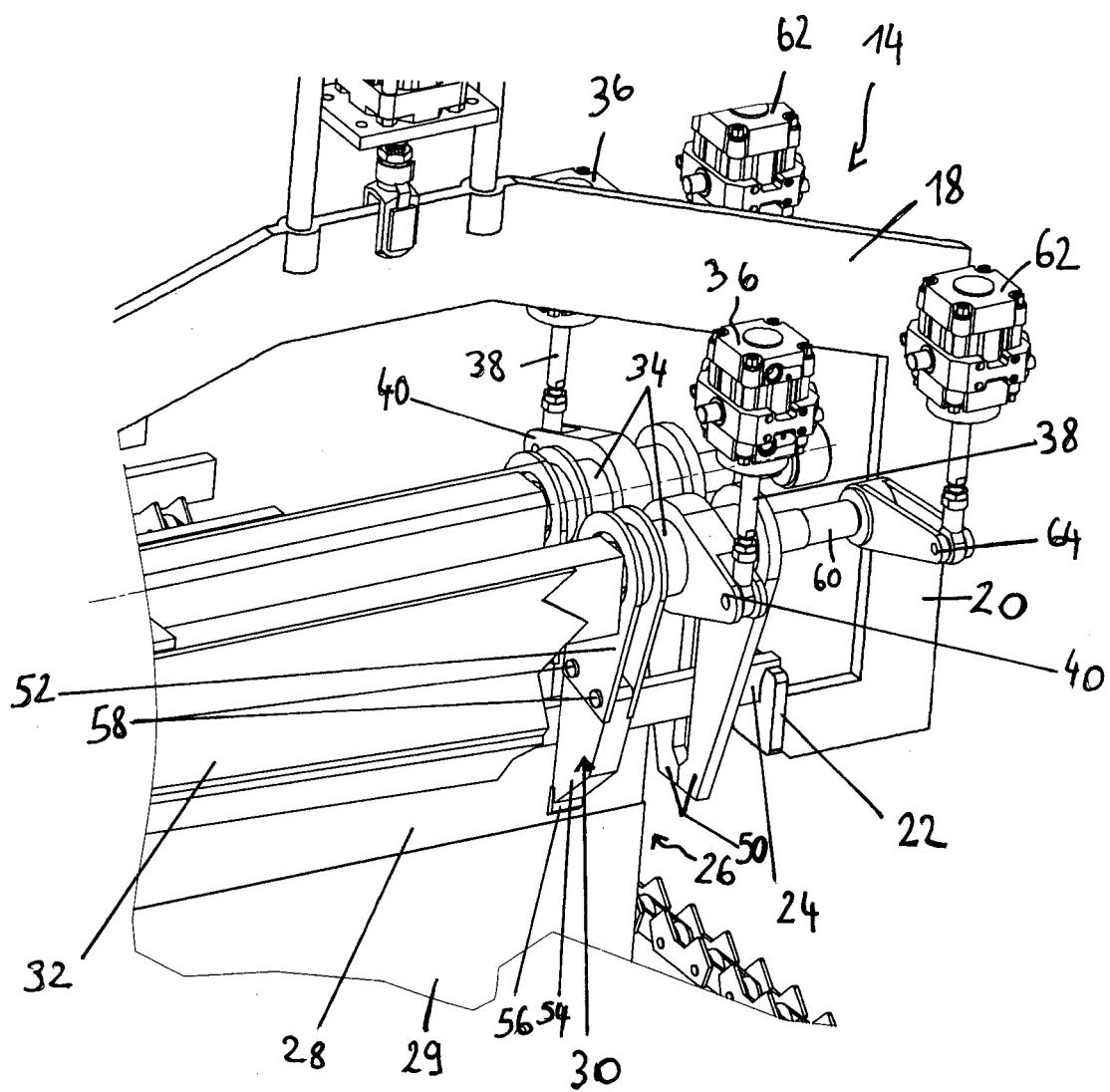


Fig. 2

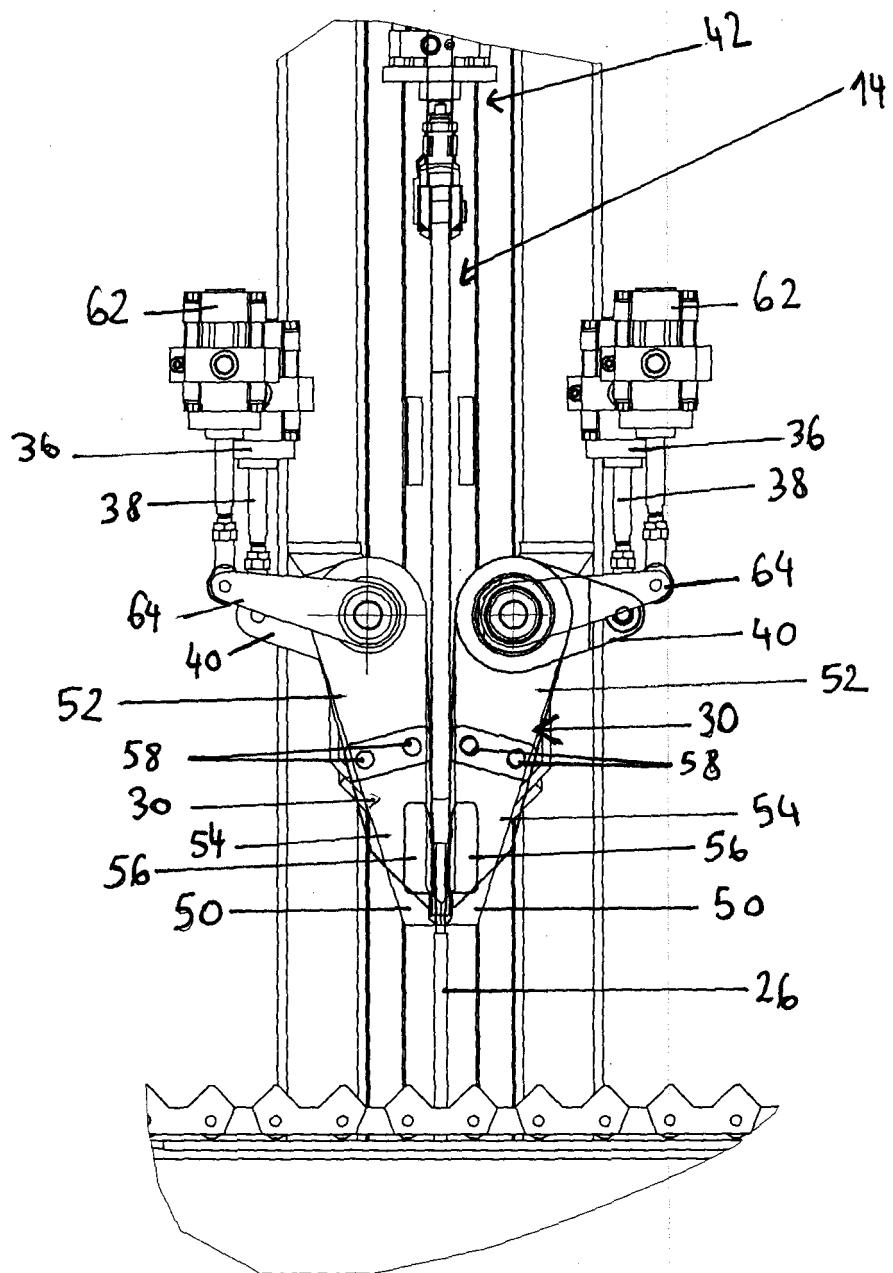


Fig. 3



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 07 11 2320

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
A	US 4 304 650 A (MATSUO HIROAKI ET AL) 8 décembre 1981 (1981-12-08) * colonne 3, ligne 49 - colonne 4, ligne 58 *	1	INV. C25C7/08
A	----- US 4 806 213 A (LEIPONEN MATTI O [FI] ET AL) 21 février 1989 (1989-02-21) * colonne 2, ligne 14-52; figures 1-3 *	1	
A	----- US 4 479 854 A (WILLANS ROBERT D H [CA] ET AL) 30 octobre 1984 (1984-10-30) * colonne 9, ligne 7-22 * * colonne 10, ligne 46-68 *	1	
A	----- AU 472 548 B2 (THE DOWA MINING CO., LTD) 27 mai 1976 (1976-05-27) * pages 7-8 *	1	
	-----		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			C25C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
2	Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
	La Haye	20 novembre 2007	Desbois, Valérie
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 07 11 2320

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

20-11-2007

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4304650	A	08-12-1981	JP 1391460 C JP 56065992 A JP 61060150 B	23-07-1987 04-06-1981 19-12-1986
US 4806213	A	21-02-1989	AU 600029 B2 AU 7885887 A BE 1000538 A3 CA 1317562 C DE 3733683 A1 FI 864000 A IT 1222814 B	02-08-1990 14-04-1988 24-01-1989 11-05-1993 16-06-1988 04-04-1988 12-09-1990
US 4479854	A	30-10-1984	CA 1214432 A1	25-11-1986
AU 472548	B2	27-05-1976	AU 4824872 A	02-05-1974