



(12) **DEMANDE DE BREVET CANADIEN**
CANADIAN PATENT APPLICATION

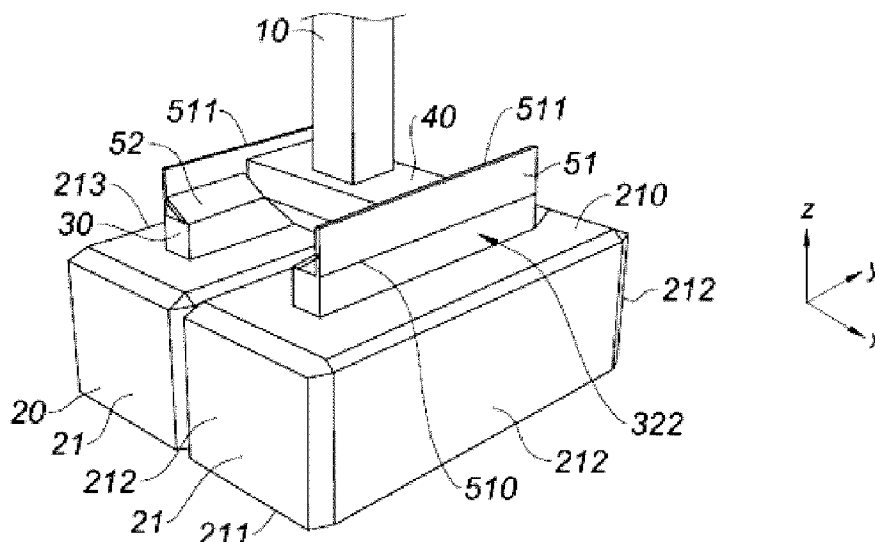
(13) **A1**

(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2019/12/12
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2020/06/25
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2021/06/08
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: CA 2019/051798
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2020/124210
(30) Priorité/Priority: 2018/12/20 (FR18/73567)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *C25C 3/12* (2006.01)
(71) Demandeur/Applicant:
RIO TINTO ALCAN INTERNATIONAL LIMITED, CA
(72) Inventeurs/Inventors:
RENAUDIER, STEEVE, FR;
CARATINI, YVES, FR;
MUNOZ, DAVID, FR
(74) Agent: NORTON ROSE FULBRIGHT CANADA
LLP/S.E.N.C.R.L., S.R.L.

(54) Titre : ENSEMBLE ANODIQUE ET CUVE D'ELECTROLYSE COMPRENANT CET ENSEMBLE ANODIQUE
(54) Title: ANODE ASSEMBLY AND ELECTROLYTIC CELL COMPRISING SAID ANODE ASSEMBLY

[Fig 3]



(57) **Abrégé/Abstract:**

Cet ensemble (1) anodique comprend une tige (10) anodique, une anode (20) et des moyens de liaison reliant la tige (10) anodique à l'anode (20). Les moyens de liaison comprennent deux barres (30) de scellement s'étendant le long d'une face (210) supérieure de l'anode (20), ainsi qu'une traverse (40) reliant les barres (30) de scellement à la tige (10) anodique. Les barres (30) de scellement comprennent une partie (31) inférieure scellée dans l'anode (20) ainsi qu'une partie (32) supérieure s'étendant hors de l'anode (20). L'ensemble (1) anodique comprend deux rebords (51) anti-déversement s'étendant le long des barres (30) de scellement, depuis la partie (32) supérieure des barres (30) de scellement jusqu'au-dessus de la jonction entre les barres (30) de scellement et la traverse (40).

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international(43) Date de la publication internationale
25 juin 2020 (25.06.2020)(10) Numéro de publication internationale
WO 2020/124210 A1(51) Classification internationale des brevets :
C25C 3/12 (2006.01)(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/CA2019/051798(22) Date de dépôt international :
12 décembre 2019 (12.12.2019)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
18/73567 20 décembre 2018 (20.12.2018) FR(71) Déposant : **RIO TINTO ALCAN INTERNATIONAL LIMITED** [CA/CA] ; 1625 route Marie-Victorin, Sorel-Tracy, Québec J3R 1M6 (CA).(72) Inventeurs : **RENAUDIER, Steeve** ; 140 Rue du Général Ménabréa, 73250 Saint Pierre D'Albigny (FR). **CA-****RATINI, Yves** ; 9 rue Lamartine, 73490 La Ravoire (FR).
MUNOZ, David ; 1 Allée de la Piat, 38340 Meylan (FR).(74) Mandataire : **NORTON ROSE FULBRIGHT CANADA LLP / S.E.N.C.R.L., S.R.L.** ; Suite 2500, 1, Place Ville Marie, Montreal, Québec H3B 1R1 (CA).

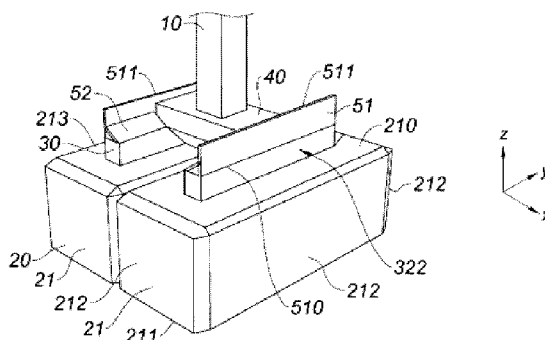
(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,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

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG,

(54) Title: ANODE ASSEMBLY AND ELECTROLYTIC CELL COMPRISING SAID ANODE ASSEMBLY

(54) Titre : ENSEMBLE ANODIQUE ET CUVE D'ELECTROLYSE COMPRENANT CET ENSEMBLE ANODIQUE

[Fig 3]



(57) Abstract: The invention relates to an anode assembly (1) comprising an anode rod (10), an anode (20) and connecting means connecting the anode rod (10) to the anode (20). The connecting means comprise two sealing bars (30) extending along an upper face (210) of the anode (20), as well as a crossbar (40) connecting the sealing bars (30) to the anode rod (10). The sealing bars (30) comprise a lower portion (31) sealed in the anode (20) as well as an upper portion (32) extending out of the anode (20). The anode assembly (1) comprises two anti-spill rims (51) extending along the sealing bars (30) from the upper portion (32) of the sealing bars (30) to above the junction between the sealing bars (30) and the crossbar (40).

(57) Abrégé : Cet ensemble (1) anodique comprend une tige (10) anodique, une anode (20) et des moyens de liaison reliant la tige (10) anodique à l'anode (20). Les moyens de liaison comprennent deux barres (30) de scellement s'étendant le long d'une face (210) supérieure de l'anode (20), ainsi qu'une traverse (40) reliant les barres (30) de scellement à la tige (10) anodique. Les barres (30) de scellement comprennent une partie (31) inférieure scellée dans l'anode (20) ainsi qu'une partie (32) supérieure s'étendant hors de l'anode (20). L'ensemble (1) anodique comprend deux rebords (51) anti-déversement s'étendant le long des barres (30) de scellement, depuis la partie (32) supérieure des barres (30) de scellement jusqu'au-dessus de la jonction entre les barres (30) de scellement et la traverse (40).

[Suite sur la page suivante]

WO 2020/124210 A1

WO 2020/124210 A1

ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM),
européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES,
FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,
MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

Description

Titre : Ensemble anodique et cuve d'électrolyse comprenant cet ensemble anodique

La présente invention concerne un ensemble anodique et une cuve d'électrolyse
5 comprenant cet ensemble anodique.

L'aluminium est classiquement produit par électrolyse dans des cuves d'électrolyse selon le procédé de Hall-Héroult.

Les cuves d'électrolyse comprennent classiquement un caisson en acier à l'intérieur duquel est agencé un revêtement en matériau réfractaire, une cathode en matériau
10 carboné agencée au fond du caisson, un bain électrolytique dans lequel est dissout l'alumine, et une pluralité d'ensembles anodiques comportant au moins une anode plongée dans le bain électrolytique ainsi qu'une tige anodique terminée par une structure multipode présentant une pluralité de rondins scellés dans l'anode. L'ensemble anodique est traditionnellement suspendu à un cadre anodique par l'intermédiaire de la tige
15 anodique.

Les anodes sont plus particulièrement de type anodes précuites formées de blocs anodiques carbonés préculits, c'est-à-dire cuits avant introduction dans la cuve d'électrolyse. Pour éviter une oxydation spontanée du carbone des anodes au contact de l'oxygène et maintenir l'équilibre thermique de la cuve d'électrolyse, notamment une
20 température de bain électrolytique stable aux alentours de 950°C, il est connu de recouvrir les anodes avec un produit de couverture, classiquement de l'alumine et/ou du bain d'électrolyse récupéré et broyé. Les anodes étant consommées au cours de la réaction d'électrolyse, les ensembles anodiques sont donc régulièrement remplacés par des ensembles anodiques neufs.

Les cuves d'électrolyse comprennent en outre des conducteurs électriques reliant la cathode au cadre anodique de la cuve suivante afin de conduire le courant d'électrolyse de cuve en cuve. Ainsi, les cuves d'électrolyse sont connectées en série et parcourues par un courant d'électrolyse dont l'intensité peut atteindre plusieurs centaines de milliers d'Ampère.

Pour augmenter la productivité des cuves d'électrolyse, une solution consiste à augmenter l'intensité du courant d'électrolyse, ce qui entraîne une augmentation de la chaleur produite au sein des cuves d'électrolyse. Pour maintenir l'équilibre thermique des cuves d'électrolyse, il est donc nécessaire de dissiper ce surcroît de chaleur résultant de la hausse de l'intensité du courant d'électrolyse.

Lors d'un changement d'ensemble anodique, du produit de couverture est déversé sur
35 l'anode neuve afin de constituer une couverture continue la plus hermétique possible de

l'anode et éviter que des surfaces de l'anode ne soient au contact direct de l'air. Du fait de la température élevée régnant dans la cuve à proximité des anodes, tout contact de l'oxygène de l'air avec le carbone constituant l'anode entraînerait une oxydation de ce carbone et donc une détérioration de l'anode. Comme illustré sur la figure 1, l'ensemble anodique 100 neuf (à gauche sur la figure) est nécessairement situé plus haut que le ou les ensembles anodique(s) 100 adjacent(s) (à droite sur la figure) dont l'anode 101 est déjà en partie consommée. De ce fait, le produit de couverture 103 déversé sur l'anode neuve 104 de l'ensemble anodique 100 neuf tend également à se déverser au-dessus de l'anode 101 adjacente en partie consommée de l'ensemble anodique 100 adjacent et à passer entre les rondins 105 de la structure multipode 106, voire possiblement au-dessus des rondins 105 et de la structure multipode 106. Cette anode 101 adjacente est ainsi recouverte par un surcroît de produit 103 de couverture dont l'épaisseur doit notamment permettre de protéger le flanc vertical de l'anode neuve 104 de l'oxydation. Ce surcroît de produit 103 de couverture vient par effondrement et écoulement entre les rondins 105 combler le dégagement sous la structure multipode 106 et ensevelit au moins en partie les rondins 105 par lesquels s'opère une partie de la dissipation thermique. Par conséquent, afin de protéger les flancs verticaux de l'anode neuve 104, l'anode adjacente 101 est sur-calorifugée. Pour améliorer le contrôle de l'équilibre thermique des cuves d'électrolyse, il est donc nécessaire de contrôler la hauteur du produit de couverture sur l'ensemble des anodes des cuves d'électrolyse.

La présente invention vise à pallier ces inconvénients en proposant un ensemble anodique permettant de maintenir l'équilibre thermique de cette cuve d'électrolyse tout en augmentant sa productivité.

A cet effet, la présente invention a pour objet un ensemble anodique comprenant une tige anodique, une anode et des moyens de liaison reliant la tige anodique à l'anode, caractérisé en ce que les moyens de liaison comprennent deux barres de scellement s'étendant le long d'une face supérieure de l'anode, ainsi qu'une traverse reliant les barres de scellement à la tige anodique, dans lequel les barres de scellement comprennent une partie inférieure scellée dans l'anode ainsi qu'une partie supérieure s'étendant hors de l'anode, et dans lequel l'ensemble anodique comprend deux rebords anti-déversement s'étendant le long des barres de scellement, depuis la partie supérieure des barres de scellement jusqu'au-dessus de la jonction entre les barres de scellement et la traverse.

Ainsi, cet ensemble anodique prévient un recouvrement des barres de scellement et assure une maîtrise de la hauteur du produit de couverture sur la surface de l'anode, notamment entre les deux barres de scellement. Les flux de chaleur par rayonnement depuis les surfaces des barres de scellement laissées exemptes de produit de couverture,

et plus particulièrement les faces supérieures des barres de scellement orientées vers le haut, sont maintenus constants du fait de la présence des rebords anti-déversement. Cela assure une homogénéité de la dissipation thermique dans le temps au niveau de la surface de toutes les anodes de la cuve. Il devient de ce fait possible d'augmenter
5 l'intensité du courant d'électrolyse parcourant une cuve équipée de cet ensemble anodique, donc la productivité de cette cuve, tout en maintenant son équilibre thermique.

Plus particulièrement, un remplacement de plusieurs rondins par une barre de scellement peut permettre d'éviter en partie un écoulement de produit de couverture depuis l'anode adjacente jusqu'à la surface entre les barres de scellement. En outre, les surfaces de
10 contacts entre les barres de scellement et le carbone de l'anode sont plus importantes de sorte qu'une telle configuration favorise une augmentation d'intensité du courant d'électrolyse et la dissipation de la chaleur nécessaire à cette augmentation d'intensité. Toutefois, le poids de telles barres de scellement peut s'avérer trop important pour une utilisation en cuve si leur hauteur est trop importante. Par conséquent, une minimisation
15 de la hauteur des barres de scellement est préférable. Des barres de scellement de faible hauteur présentent des probabilités accrues d'être ensevelies par le produit de couverture déversé sur l'anode neuve adjacente. Elles sont alors calorifugées et ne peuvent plus participer à la dissipation de chaleur nécessaire et recherchée. Une telle minimisation de la hauteur des barres de scellement permet en outre une augmentation de la hauteur des
20 anodes du même différentiel et donc une durabilité plus importante des anodes et une meilleure productivité. Une telle augmentation de la hauteur des anodes augmente les différences de hauteur entre une anode neuve et l'anode adjacente et donc les probabilités d'enfouissement des barres de scellement avec le résultat énoncé ci-dessus. La mise en œuvre de rebords anti-déversement depuis la partie supérieure des barres de
25 scellement permet la réalisation et l'utilisation d'ensemble anodique ayant des barres de scellement de hauteur et poids minimisés, assurant une très bonne conductivité électrique propice à un fonctionnement des cuves sous haute intensité électrique et une capacité de dissipation thermique importante et homogène.

Selon un mode de réalisation avantageux, les barres de scellement comportent deux
30 bords longitudinaux et les rebords anti-déversement s'étendent depuis les bords longitudinaux des barres de scellement les plus éloignés de la tige anodique.

La fonction des rebords anti-déversement consistant à empêcher le produit de couverture de recouvrir la face supérieure de la barre de scellement est alors optimisée.

Selon un mode de réalisation, l'ensemble anodique comprend deux parois de glissement
35 s'étendant au-dessus des barres de scellement depuis le rebord anti-déversement et inclinées en direction de la face supérieure de l'anode.

Cela permet d'empêcher toute accumulation de produit de couverture sur les parties supérieures des barres de scellement pour le cas où du produit de couverture passe quand même au-dessus des rebords anti-déversement. Au lieu de cela, le produit de couverture glisse sur les parois de glissement et se dépose sur l'anode. La dissipation thermique par rayonnement depuis les faces supérieures des barres de scellement orientées vers le haut est donc assurée.

Les rebords anti-déversement et les parois de glissement ont en outre une fonction de dissipateur thermique.

Selon un mode de réalisation, les rebords anti-déversement s'étendent orthogonalement à la face supérieure de l'anode.

Selon un mode de réalisation, les rebords anti-déversement comprennent un bord longitudinal inférieur fixé à la partie supérieure des barres de scellement et un bord longitudinal supérieur opposé au bord longitudinal inférieur, le bord longitudinal supérieur étant de longueur au moins égale à celle du bord longitudinal inférieur.

Selon un mode de réalisation, la partie inférieure des barres de scellement a une largeur au moins égale à sa hauteur

Ainsi, la conduction thermique depuis la partie inférieure des barres de scellement, dans l'anode, jusqu'à leur partie supérieure, en dehors de l'anode, est efficace et contribue à une dissipation thermique permettant de maintenir l'équilibre thermique en dépit d'une augmentation d'intensité du courant d'électrolyse.

Selon un mode de réalisation avantageux, les rebords anti-déversement s'étendent jusqu'au-dessus de la traverse.

Les rebords anti-déversement empêchent alors un recouvrement de la traverse, notamment sa face supérieure, par le produit de couverture.

Selon un mode de réalisation avantageux, la traverse s'étend horizontalement entre les barres de scellement.

Un tel mode de réalisation minimise l'encombrement des ensembles anodiques dans la cuve d'électrolyse.

Selon un mode de réalisation avantageux, la longueur de la jonction entre la barre de scellement et la traverse est inférieure à la longueur de la barre de scellement.

Cette jonction est plus particulièrement réalisée de manière centrée sur la longueur de la barre de scellement. Un tel mode de réalisation permet de minimiser le poids de l'ensemble anodique et facilite le déversement volontaire d'une épaisseur contrôlée de produit de couverture sur l'anode entre les barres de scellement et plus spécialement sous la tige anodique.

Selon un mode de réalisation, l'anode comprend deux blocs anodiques adjacents et une unique barre de scellement par bloc anodique.

Selon un autre aspect, l'invention a aussi pour objet une cuve d'électrolyse destinée à la production d'aluminium comprenant au moins un ensemble anodique ayant les caractéristiques précitées.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront clairement de la description détaillée ci-après d'un mode de réalisation, donné à titre d'exemple non limitatif, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

[Fig 1] La figure 1 est une vue schématique en coupe de deux ensembles anodiques adjacents de l'état de la technique,

[Fig 2] La figure 2 est une vue schématique en coupe de deux ensembles anodiques adjacents selon un mode de réalisation de l'invention,

[Fig 3] La figure 3 est une vue en perspective d'un ensemble anodique selon un mode de réalisation de l'invention.

La figure 2 montre un ensemble anodique 1 selon un mode de réalisation de l'invention. L'ensemble anodique 1 est destiné à équiper une cuve d'électrolyse 2 destinée à la production d'aluminium selon le procédé de Hall-Héroult.

L'ensemble anodique 1 comprend une tige 10 anodique, une anode 20, des moyens de liaison comprenant deux barres 30 de scellement et une traverse 40 reliant la tige 10 anodique à l'anode 20, ainsi que deux rebords 51 anti-déversement.

La tige 10 anodique est destinée à conduire un courant d'électrolyse depuis un cadre anodique (non représenté) de la cuve 2 d'électrolyse jusqu'à la traverse 40. La tige 10 anodique s'étend selon une direction verticale. Dans la présente demande, la direction verticale Z est donc définie comme la direction dans laquelle s'étend la tige 10 anodique. La direction transversale Y est définie comme la direction orthogonale à la tige 10 anodique et parallèle à une direction définie par les barres 30 de scellement. La direction longitudinale X est définie comme la direction orthogonale aux directions verticale Z et transversale Y.

L'anode 20 est formée d'un ou plusieurs blocs 21 anodiques en matériau carboné. Les blocs 21 anodiques sont destinés à être immergés dans un bain 3 électrolytique de la cuve 2 d'électrolyse. De préférence, l'ensemble 1 anodique comprend une anode 20 formée de deux blocs 21 anodiques adjacents. Comme illustré sur la figure 3, les blocs 21 anodiques ont une forme de parallélépipède rectangle. Les blocs 21 anodiques sont parallèles. Les blocs 21 anodiques s'étendent longitudinalement selon la direction transversale Y, c'est-à-dire de préférence orthogonalement à la longueur de la cuve 2

d'électrolyse. La direction transversale Y correspond aussi au sens de circulation du courant d'électrolyse de cuve en cuve à l'échelle d'une aluminerie.

Comme représenté par exemple sur la figure 3, chaque bloc 21 anodique comprend une face 210 supérieure, destinée à être couverte par un produit 4 de couverture, et une face 211 inférieure opposée, destinée à être consommée dans le bain électrolytique au cours de la réaction d'électrolyse. Selon les figures, chaque bloc 21 anodique présente aussi quatre faces 212 latérales joignant les faces inférieure 211 et supérieure 210.

Les moyens de liaison comprennent deux barres 30 de scellement et la traverse 40 qui permettent de connecter électriquement et mécaniquement la tige 10 anodique aux blocs 21 anodiques. Ainsi, les blocs 21 anodiques sont suspendus à la tige 10 anodique par l'intermédiaire des barres 30 de scellement et de la traverse 40, et le courant d'électrolyse est conduit de la tige 10 anodique aux blocs 21 anodiques via la traverse 40 et les barres 30 de scellement électriquement conductrices.

L'ensemble 1 anodique comprend deux barres 30 de scellement. Chaque barre 30 de scellement est scellée, notamment au moyen de fonte, dans un évidement formé dans un bloc 21 anodique et s'étend avantageusement de façon parallèle à la direction longitudinale du bloc 21 anodique. De préférence, chaque bloc 21 anodique reçoit une unique barre 30 de scellement, comme cela est visible sur les figures. Les barres 30 de scellement s'étendent selon la direction transversale Y, parallèlement à un bord 213 longitudinal des blocs 21 anodiques, de préférence sur une majeure partie de la longueur de ces blocs 21 anodiques. On notera que les barres 30 de scellement peuvent être préférentiellement agencées au centre de la face 210 supérieure des blocs anodiques 21.

Comme représenté sur la figure 2, les barres 30 de scellement ont une partie 31 inférieure qui s'étend dans le bloc 21 anodique, sous la face 210 supérieure, et une partie 32 supérieure qui s'étend hors du bloc 21 anodique, au-dessus de la face 210 supérieure. La partie 32 supérieure peut présenter une face 320 supérieure et deux faces latérales dont une face latérale interne 321, côté tige 10 anodique, et une face latérale externe 322 opposée. Une partie de la partie 32 supérieure ne doit pas être recouverte par le produit 4 de couverture, notamment la face 320 supérieure.

On notera par ailleurs que la partie 31 inférieure est de préférence plus large que haute, afin d'augmenter l'extraction thermique depuis le carbone du bloc 21 anodique jusqu'à la partie 32 supérieure, c'est-à-dire jusqu'à l'extérieur de la couverture.

De préférence, les barres 30 de scellement ont une section transversale XZ, verticale XY et/ou longitudinale YZ constante. Selon les exemples de réalisation visibles sur les figures, les barres 30 de scellement ont une forme de parallélépipède rectangle.

La traverse 40 présente deux extrémités 41, chacune fixée à l'une des barres 30 de scellement, notamment à leur partie 32 supérieure et plus précisément à leur face 320 supérieure. Une partie 42 centrale de la traverse 40 est par ailleurs fixée à la tige 10 anodique. De préférence, la traverse 40 s'étend linéairement d'une extrémité 41 à l'autre essentiellement selon la direction longitudinale X. La traverse 40 est avantageusement horizontale afin de limiter l'encombrement de l'ensemble 1 anodique dans la cuve 2 et plus particulièrement sous le plafond de la superstructure et le capotage de la cuve 2, comme représenté sur les figures 2 et 3, c'est-à-dire parallèle au plan XY, donc orthogonale à la tige 10 anodique. Selon l'exemple des figures 2 et 3, la traverse 40 est à une forme de parallélépipède rectangle. Comme représenté sur la figure 3, la longueur de la jonction entre les barres 30 de scellement et la traverse 40 est inférieure à la longueur des barres 30 de scellement.

L'ensemble 1 anodique comprend au moins deux rebords 51 anti-déversement, en forme de plaque, agencés chacun sur l'une des barres 30 de scellement. Les rebords 51 anti-déversement sont configurés pour empêcher le déversement du produit 4 de couverture sur les barres 30 de scellement, plus particulièrement sur les faces 320 supérieures, et entre les barres 30 de scellement, notamment dans le dégagement 5 sous traverse 40 lorsque l'ensemble anodique adjacent est changé et du produit 4 de couverture déversé au niveau de l'espace entre les ensembles anodiques adjacents. Les rebords 51 anti-déversement permettent donc de contrôler la hauteur de cette couverture sur au moins une portion de la face supérieure 210 des blocs 21 anodiques et d'empêcher un enfouissement des barres 30 de scellement et potentiellement de la traverse 40.

Comme visible sur la figure 2, les rebords 51 anti-déversement s'étendent en saillie depuis la face 320 supérieure de la partie 32 supérieure des barres 30 de scellement, de préférence le long d'un bord longitudinal externe 323 de la partie 32 supérieure.

Les rebords 51 anti-déversement peuvent être plus particulièrement formés d'une plaque dont l'épaisseur est bien inférieure à la largeur de la face supérieure des barres de scellement, notamment plus de 5 fois inférieure.

Les rebords 51 anti-déversement s'étendent avantageusement tout le long des barres 30 de scellement. Comme illustré sur la figure 2, les rebords 51 anti-déversement s'étendent longitudinalement de façon parallèle à une direction longitudinale des blocs 21 anodiques. Les rebords 51 anti-déversement sont notamment parallèles à un bloc 21 anodique d'un ensemble anodique adjacent. Les rebords 51 anti-déversement sont agencés orthogonalement aux bords longitudinaux de la cuve 2 d'électrolyse.

On remarquera que les rebords 51 anti-déversement peuvent s'étendre dans le prolongement de la face latérale externe 322 des barres 30 de scellement. Les rebords 51 anti-déversement peuvent s'étendre de préférence parallèlement à la tige 10 anodique et

notamment au plan vertical YZ. Les rebords 51 anti-déversement et les faces latérales externes 322 correspondantes peuvent donc être coplanaires.

Les rebords 51 anti-déversement ont un bord 510 inférieur, fixé par exemple par soudage à la barre 30 de scellement correspondante, sur la partie 32 supérieure, et un bord 511
5 supérieur, opposé au bord 510 inférieur.

Les rebords 51 anti-déversement, précisément leurs bords supérieurs 511, s'étendent à une hauteur supérieure à celle de la jonction entre la traverse 40 et les barres 30 de scellement, voire à une hauteur égale ou supérieure à la jonction entre la traverse 40 et la tige 10 anodique. Ainsi, les rebords 51 anti-déversement s'étendent notamment jusqu'à
10 une hauteur égale ou supérieure à celle des extrémités 41, voire de la partie 42 centrale de la traverse 40.

On notera que le bord 510 longitudinal inférieur est préférentiellement de longueur égale ou inférieure à celle du bord 511 longitudinal supérieur. Les rebords 51 anti-déversement peuvent avoir une forme rectangulaire, quand les bords 510, 511 inférieur et supérieur
15 sont de même longueur.

La face latérale externe 322 des barres 30 de scellement ainsi qu'une face externe 512 des rebords 51 anti-déversement forment une paroi de blocage empêchant le produit 4 de couverture de passer par-dessus les barres 30 de scellement et la traverse 40 et de combler l'espace entre les barres 30 de scellement. On notera que les faces 512 externes
20 des deux rebords 51 anti-déversement sont opposées.

L'ensemble 1 anodique peut avantageusement comprendre deux parois 52 de glissement qui s'étendent au-dessus des parties 32 supérieures et sont inclinées en direction de l'anode 20, notamment en direction de la face latérale interne 321, afin de permettre au produit 4 de couverture de glisser au lieu d'ensevelir les barres 30 de scellement si du
25 produit 4 de couverture passe malgré tout par inadvertance par-dessus le rebord 51 anti-déversement. Par ailleurs ces parois 52 de glissement permettent également de renforcer la tenue mécanique des rebords 51 anti-déversement lors des opérations de nettoyage.

Les parois 52 de glissement comprennent un bord 520 supérieur et un bord 521 inférieur situé à une hauteur inférieure à celle du bord 520 supérieur. Le bord supérieur 520 peut
30 être fixé à une face 513 interne du rebord 51. Le bord 521 inférieur s'étend avantageusement au moins jusqu'à un bord longitudinal interne 324 de la partie 32 supérieure ou au droit de celui-ci.

La paroi 52 de glissement et le rebord 51 anti-déversement peuvent jouer en outre le rôle de dissipateur thermique agencé sur les barres 30 de scellement afin de dissiper la
35 chaleur émise par effet Joule du fait de la circulation du courant d'électrolyse dans la cuve 2 d'électrolyse.

On notera que la tige 10 anodique, la traverse 40, les barres 30 de scellement, les rebords 51 anti-déversement et les parois 52 de glissement peuvent être en acier. Néanmoins, tout autre matériau électriquement conducteur autre que l'acier, tel que l'aluminium, pourrait convenir dans la zone au-dessus de la couverture, notamment pour

5 la tige 10 anodique et la traverse 40.

L'invention concerne aussi la cuve 2 d'électrolyse destinée à la production d'aluminium selon le procédé de Hall-Héroult et comprenant un ou plusieurs ensembles 1 anodiques tels que décrits précédemment. La cuve 2 est de forme rectangulaire et s'étend préférentiellement en longueur selon l'axe longitudinal X.

10 Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée au mode de réalisation décrit ci-dessus, ce mode de réalisation n'ayant été donné qu'à titre d'exemple. Des modifications sont possibles, notamment du point de vue de la constitution des divers dispositifs ou par la substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour autant du domaine de protection de l'invention.

Revendications

1. Ensemble (1) anodique comprenant une tige (10) anodique, une anode (20) et des moyens de liaison reliant la tige (10) anodique à l'anode (20), caractérisé en ce que les moyens de liaison comprennent deux barres (30) de scellement s'étendant le long d'une face (210) supérieure de l'anode (20), ainsi qu'une traverse (40) reliant les barres (30) de scellement à la tige (10) anodique, dans lequel les barres (30) de scellement comprennent une partie (31) inférieure scellée dans l'anode (20) ainsi qu'une partie (32) supérieure s'étendant hors de l'anode (20), et dans lequel l'ensemble (1) anodique comprend deux rebords (51) anti-déversement s'étendant le long des barres (30) de scellement, depuis la partie (32) supérieure des barres (30) de scellement jusqu'au-dessus de la jonction entre les barres (30) de scellement et la traverse (40).
2. Ensemble (1) anodique selon la revendication 1, dans lequel les barres (30) de scellement comportent deux bords (323, 324) longitudinaux et les rebords (51) anti-déversement s'étendent depuis les bords (323) longitudinaux des barres (30) de scellement les plus éloignés de la tige (10) anodique.
3. Ensemble (1) anodique selon la revendication 1 ou 2, dans lequel l'ensemble anodique (1) comprend deux parois (52) de glissement s'étendant au-dessus des barres (30) de scellement depuis le rebord (51) anti-déversement et inclinées en direction de la face (210) supérieure de l'anode (20).
4. Ensemble (1) anodique selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les rebords (51) anti-déversement s'étendent orthogonalement à la face (210) supérieure de l'anode (20).
5. Ensemble (1) anodique selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les rebords (51) anti-déversement comprennent un bord (510) longitudinal inférieur fixé à la partie (32) supérieure des barres (30) de scellement et un bord (511) longitudinal supérieur opposé au bord (510) longitudinal inférieur, le bord (511) longitudinal supérieur étant de longueur au moins égale à celle du bord (510) longitudinal inférieur.
6. Ensemble (1) anodique selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la partie (31) inférieure des barres (30) de scellement a une largeur au moins égale à sa hauteur.
7. Ensemble (1) anodique selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les rebords (51) anti-déversement s'étendent jusqu'au-dessus de la traverse (40).
8. Ensemble (1) anodique selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la traverse (40) s'étend horizontalement entre les barres (30) de scellement.

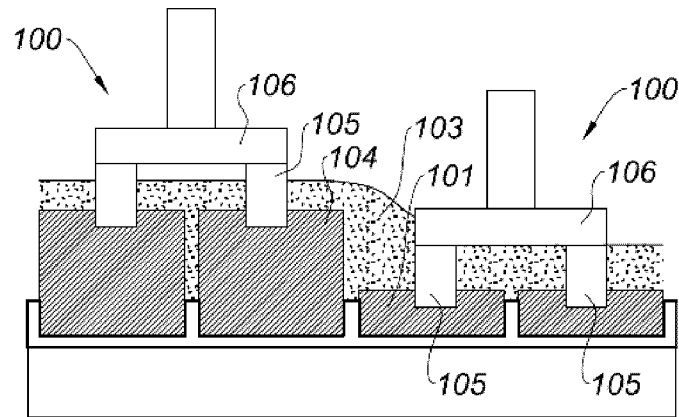
9. Ensemble (1) anodique selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la longueur de la jonction entre la barre (30) de scellement et la traverse (40) est inférieure à la longueur de la barre (30) de scellement.

10. Ensemble (1) anodique selon l'une des revendications précédentes, dans lequel
5 l'anode (20) comprend deux blocs (21) anodiques adjacents et une unique barre (30) de scellement par bloc (21) anodique.

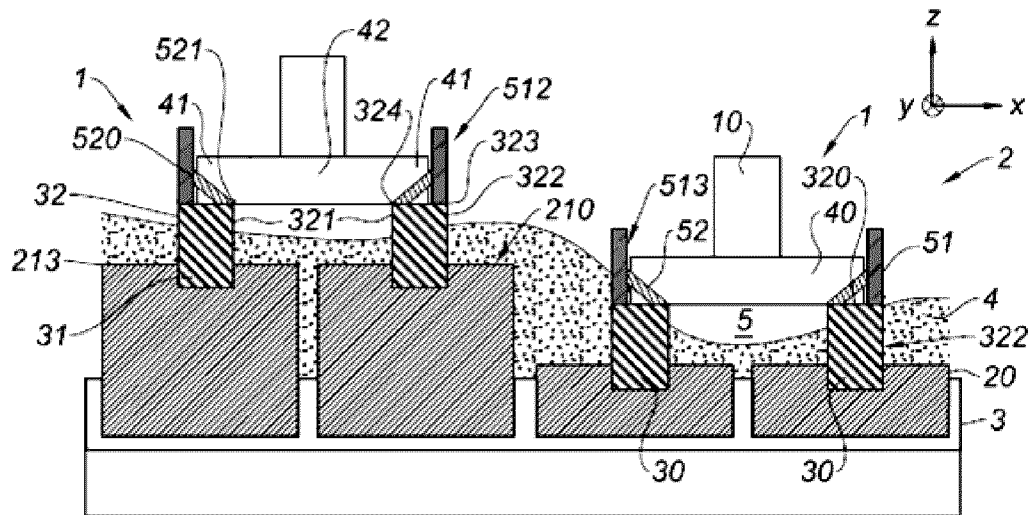
11. Cuve d'électrolyse destinée à la production d'aluminium comprenant au moins un ensemble (1) anodique selon l'une des revendications précédentes.

1/1

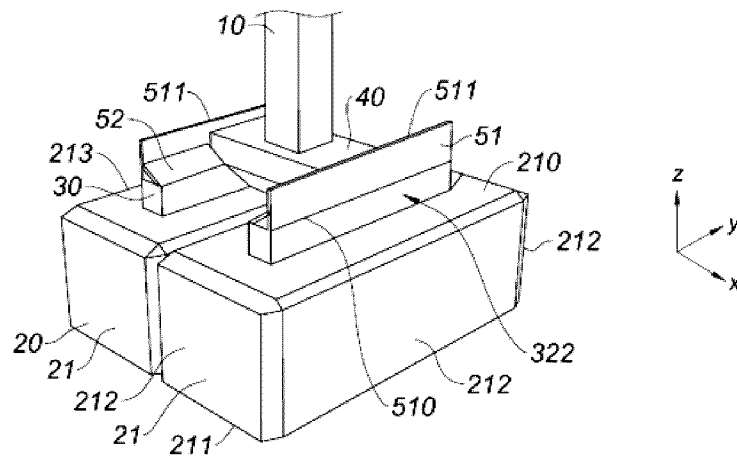
[Fig 1]



[Fig 2]



[Fig 3]



[Fig 3]

