

(19)



(11)

EP 3 164 529 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

24.04.2019 Bulletin 2019/17

(51) Int Cl.:

C25C 3/08 (2006.01)

(86) Numéro de dépôt international:

PCT/IB2015/001116

(21) Numéro de dépôt: **15814096.2**

(22) Date de dépôt: **01.07.2015**

(87) Numéro de publication internationale:

WO 2016/001743 (07.01.2016 Gazette 2016/01)

(54) **REVÊTEMENT LATÉRAL D'ISOLATION POUR CUVE D'ÉLECTROLYSE**

SEITENISOLATIONSBESCHICHTUNG FÜR EINE ELEKTROLYSEZELLE

SIDE INSULATION COATING FOR AN ELECTROLYTIC CELL

(84) Etats contractants désignés:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

• **CARPENTIER, Philippe**

F-73140 Saint Michel de Maurienne (FR)

• **CARATINI, Yves**

F-73490 La Ravoire (FR)

(30) Priorité: **04.07.2014 FR 1401518**

(74) Mandataire: **Malcoiffe, Julien**

Rio Tinto France SAS

725, rue Aristide Bergès

BP 25 Voreppe

38341 Moirans Cedex (FR)

(43) Date de publication de la demande:
10.05.2017 Bulletin 2017/19

(73) Titulaire: **Rio Tinto Alcan International Limited**
Montréal, Québec H3B 0E3 (CA)

(56) Documents cités:

EP-A2- 0 399 786 CA-A1- 2 893 476

CN-A- 1 670 257 CN-A- 101 709 486

CN-U- 201 793 762 CN-U- 201 908 138

US-A- 5 560 809 US-A1- 2008 271 996

(72) Inventeurs:

• **TINKA, Denis**

F-73300 Hermillon (FR)

EP 3 164 529 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne une cuve d'électrolyse pour la production d'aluminium par électrolyse.

[0002] L'aluminium est classiquement produit dans des alumineries, par électrolyse, selon le procédé de Hall-Héroult. A cet effet, on prévoit une cuve d'électrolyse comprenant un caisson et un revêtement intérieur en matériau réfractaire. La cuve d'électrolyse comprend également des blocs cathodiques agencés au fond du caisson, parcourus par des barres conductrices destinées à collecter le courant d'électrolyse et à le conduire à une cuve d'électrolyse suivante. La cuve d'électrolyse comprend également au moins un bloc anodique suspendu à un support anodique, tel qu'une tige et une traverse, le bloc anodique étant plongé partiellement dans un bain électrolytique, au-dessus des blocs cathodiques. Une nappe d'aluminium liquide se forme sous le bain électrolytique en recouvrant les blocs cathodiques au fur et à mesure de la réaction. Le passage du courant s'effectue du support d'anode vers la cathode via le bloc anodique, le bain électrolytique à une température d'environ 970°C dans lequel l'alumine est dissoute, et la nappe de métal. Afin de limiter la corrosion des parois du caisson, du fait de la composition chimique du bain électrolytique et de sa température, il est connu d'utiliser des blocs de parement interne en matériau carboné que l'on superpose au revêtement intérieur du caisson. Les publications de brevet CN201908138, US2008/271996, CN201793762, CN101709486, EP399786, CA2893476, US5560809 et CN1670257 proposent notamment différents designs de revêtements intérieurs et de blocs de parement interne. Toutefois, malgré la présence de ces blocs de parement interne et du revêtement intérieur, la perte thermique au travers des parois du caisson reste très importante, ce qui est préjudiciable au rendement énergétique général, à la durée de vie de la cuve, et au bon fonctionnement du procédé d'électrolyse.

[0003] Un des buts de la présente invention vise à pallier cet inconvénient. Pour ce faire, l'invention propose une cuve d'électrolyse destinée à contenir un bain électrolytique, la cuve d'électrolyse comprenant un caisson comportant des parois latérales, et un revêtement latéral d'isolation recouvrant les parois latérales, le revêtement latéral d'isolation comprenant :

des éléments thermiquement isolants en matériau compressible,

des éléments de calage en matériau réfractaire présentant au moins une face latérale, les éléments thermiquement isolants et les éléments de calage étant apposés de façon alternée contre au moins une paroi latérale du caisson, et

des blocs de parement interne agencés pour protéger le caisson, les éléments thermiquement isolants

et les éléments de calage du bain électrolytique, la distance entre deux éléments de calage adjacents étant adaptée de sorte que chaque bloc de parement interne prend appui contre la face latérale d'au moins deux éléments de calage.

[0004] Dans cette configuration, la paroi du caisson est en partie recouverte d'éléments thermiquement isolants pouvant être en matériau compressible, qui limitent fortement les pertes thermiques et protègent la paroi du caisson des fortes chaleurs dégagées par le bain électrolytique et l'aluminium liquide. Par ailleurs, les éléments de calage réfractaire intercalés entre les éléments thermiquement isolants en matériau compressible permettent de limiter ou d'éviter le tassement des éléments thermiquement isolants lors de la construction et le fonctionnement de la cuve, sans pour autant former un pont de conduction thermique préjudiciable vers la paroi du caisson. Les éléments thermiquement isolants ne subissent pas de compression préjudiciable entre la paroi latérale du caisson et les blocs de parement interne, de sorte qu'ils ne sont pas écrasés et conservent leur capacité d'isolation thermique. L'utilisation d'éléments thermiquement isolants en matériau compressible ainsi rendue possible permet de limiter les coûts de matière première et de mise en oeuvre pour un bilan thermique amélioré et facilement ajustable.

[0005] Par élément thermiquement isolant en matériau compressible, on entend tout élément qui serait écrasé, et donc dégradé par les blocs de parement interne, lors de la fabrication ou du fonctionnement de la cuve, sans la présence des éléments de calage. Les éléments thermiquement isolants en matériau compressible peuvent être de structure aérée, notamment à base de fibres.

[0006] Avantageusement, chaque élément de calage présente une épaisseur égale ou supérieure à l'épaisseur des éléments thermiquement isolants.

[0007] Avantageusement, le revêtement latéral d'isolation comprend en outre des éléments de protection en matériau réfractaire, disposés entre les éléments thermiquement isolants et les blocs de parement interne. Ces éléments de protection protègent les éléments thermiquement isolants disposés derrière contre une éventuelle imprégnation de bain électrolytique au travers des blocs de parement interne de sorte que la protection de l'isolation thermique est renforcée dans le temps.

[0008] Selon une disposition, l'espace entre deux éléments de calage adjacents loge des éléments de protection. Dans cette configuration, les éléments de protection ne recouvrent pas les éléments de calage mais seulement les éléments thermiquement isolants.

[0009] De préférence, chaque élément de calage présente une épaisseur sensiblement identique à l'épaisseur cumulée d'un élément de protection et d'un élément thermiquement isolant de sorte que les éléments thermiquement isolants sont libres de compression. Cet agencement permet ainsi de conserver la tenue et la capacité d'isolation thermique des éléments thermiquement iso-

lants en matériau compressible pendant toute la durée de la vie de la cuve.

[0010] Les éléments thermiquement isolants présentent un coefficient d'isolation thermique supérieur à celui des éléments de calage et à celui des éléments de protection. Ainsi il est possible d'utiliser des éléments thermiquement isolants de faible épaisseur. Leur présence impacte très peu le volume intérieur résiduel du caisson pour une isolation thermique efficace. Ainsi, ces éléments permettent de diminuer les pertes thermiques au niveau des parois latérales du caisson sans nécessiter de réduire les dimensions des blocs cathodiques présents dans le caisson et donc l'efficacité du procédé d'électrolyse.

[0011] Avantageusement, la longueur de chaque élément thermiquement isolant, mesurée selon l'axe longitudinal de la paroi respective du caisson, est supérieure à celle de chaque élément de calage. Cette disposition permet d'optimiser l'isolation thermique du caisson et de limiter les ponts thermiques.

[0012] Typiquement, la longueur de chaque élément thermiquement isolant, mesurée selon l'axe longitudinal de la paroi respective du caisson, est au moins quatre fois plus importante que celle de chaque élément de calage.

[0013] De préférence, le revêtement latéral d'isolation comprend en outre des plaques de parement externe, avantageusement en carbure de silicium (SiC), s'étendant contre la au moins une paroi latérale du caisson et disposées à l'aplomb au-dessus des éléments de calage, des éléments thermiquement isolants, et le cas échéant des éléments de protection. Ces plaques protègent ainsi de la corrosion les éléments thermiquement isolants par au-dessus, et le caisson. Elles favorisent en outre l'évacuation localisée et contrôlée du flux de chaleur au niveau d'une surface choisie.

[0014] Avantageusement, chaque plaque de parement externe présente une épaisseur sensiblement identique à celle de chaque élément de calage. Ainsi, les tranches latérales des éléments thermiquement isolants et le cas échéant des éléments de protection sont recouvertes et protégées verticalement de l'environnement corrosif de la cuve d'électrolyse.

[0015] Avantageusement, les plaques de parement externe sont formées de façon monobloc avec les blocs de parement interne.

[0016] Selon une possibilité, le matériau compressible de l'élément thermiquement isolant est en matériau fibreux, tel qu'un matériau de fibres de verre, de fibres de carbone, de fibres de roche, ou de fibres de chanvre. Il peut aussi être de type super isolant micro-poreux ou encore à base de perlite, diatomite ou silicate de calcium.

[0017] Avantageusement, le matériau compressible des éléments thermiquement isolants présente une conductivité thermique inférieure à 0.5W/m.K (mesure via la méthode ASTM C201 à température ambiante).

[0018] Avantageusement, les éléments thermiquement isolants en matériau compressible sont entourés

d'une couche de matériau résistant à la corrosion par des vapeurs d'électrolyte. Des vapeurs d'électrolyte fortement corrosives peuvent en effet s'infiltrer et se propager au cours de la vie de la cuve d'électrolyse contre les parois latérales du caisson et dégrader le matériau compressible de l'élément thermiquement isolant. Enfermer le matériau compressible dans une couche de matériau résistant à la corrosion par des vapeurs d'électrolyte (ou pare-vapeur) permet de le protéger et élargir la gamme de matériaux utilisables pour la réalisation de l'élément thermiquement isolant.

[0019] La couche de matériau résistant à la corrosion par des vapeurs d'électrolyte est avantageusement formée d'un film d'aluminium.

[0020] Avantageusement, les éléments de calage montrent une résistance à la compression supérieure à 10 MPa.

[0021] Avantageusement, les éléments de calage présentent une conductivité thermique inférieure à la conductivité thermique des blocs de parement interne et, le cas échéant des plaques de parement externe.

[0022] Les éléments de calage ne forment donc pas de ponts de conduction thermique préjudiciables vers la paroi du caisson entre les éléments thermiquement isolants.

[0023] Selon une possibilité, les éléments de calage présentent une conductivité thermique inférieure à 2 W/m.K (mesure via la méthode ASTM C201 à température ambiante).

[0024] Avantageusement, les éléments de calage sont constitués de briques réfractaires, par exemple silico-alumineuses, ou de plaques de mica, qui présentent une bonne résistance à la compression et une faible conductivité thermique.

[0025] Typiquement, les éléments de protection sont en matériau identique, ou de type identique, à celui des éléments de calage.

[0026] Avantageusement, les blocs de parement interne sont constitués de matériau à base de carbone, et plus particulièrement à base de SiC, qui assurent au caisson d'atteindre une bonne longévité malgré les conditions d'électrolyse très corrosives. D'autres aspects, buts et avantages de la présente invention apparaîtront mieux à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation de celle-ci, donnée à titre d'exemple non limitatif et faite en référence aux dessins annexés. Les figures ne respectent pas nécessairement l'échelle de tous les éléments représentés de sorte à améliorer leur lisibilité. Dans la suite de la description, par souci de simplification, des éléments identiques, similaires ou équivalents des différentes formes de réalisation portent les mêmes références numériques.

La figure 1 illustre une vue schématique partielle de l'intérieur d'une cuve d'électrolyse selon un mode de réalisation de l'invention.

La figure 2 illustre une autre vue schématique par-

tielle de l'intérieur d'une cuve d'électrolyse selon un mode de réalisation de l'invention.

La figure 3 illustre encore une vue schématique partielle de l'intérieur d'une cuve d'électrolyse selon un mode de réalisation de l'invention.

La figure 4 est une vue en section partielle de l'intérieur d'une cuve d'électrolyse selon le mode de réalisation de l'invention illustré à la figure 3.

[0027] Comme illustré à la figure 1, la cuve d'électrolyse 100 comprend un caisson 200 et un revêtement d'isolation latéral comprenant des éléments thermiquement isolants 1 et des éléments de calage 2 apposés en alternance contre une paroi 3 latérale du caisson 200. Ces éléments thermiquement isolants 1 sont recouverts d'éléments de protection 4 (figure 2) que viennent à leur tour recouvrir des blocs de parement interne 5 prenant appui contre les éléments de calage 2 (figure 3). Des plaques de parement externe 6 s'étendent également contre la paroi 3 latérale du caisson 200 et à l'aplomb au-dessus des éléments de calage 2, des éléments thermiquement isolants 1 et des éléments de protection 4. (figure 3).

[0028] Les éléments thermiquement isolants 1 sont protégés contre une compression entre la paroi latérale du caisson 200 et les blocs de parement interne 5 par la disposition des éléments de calage 2 de sorte qu'ils peuvent être réalisés en un matériau thermiquement isolant compressible. Le matériau thermiquement isolant compressible peut être par exemple un matériau fibreux constitué de fibres de verre, de fibres de carbone, de fibres de roche, ou de fibres de chanvre. Le matériau thermiquement isolant compressible peut encore être par exemple de type super isolant micro-poreux ou encore à base de perlite, diatomite ou silicate de calcium.

[0029] Les éléments thermiquement isolants 1 en matériau compressible présentent un coefficient d'isolation thermique élevé de sorte qu'une faible épaisseur de ce matériau compressible suffit à assurer une bonne isolation thermique de la paroi du caisson qu'ils recouvrent.

[0030] Les éléments de calage 2 comprennent un matériau réfractaire, tel que de la brique réfractaire silico-alumineuse ou des plaques de mica. Les éléments de calage doivent protéger les éléments thermiquement isolants d'un écrasement et contribuer avantageusement à l'isolation thermique. Ces éléments de calage 2, de même que les éléments de protection 4, présentent globalement des propriétés d'isolation thermique inférieures à celles des éléments thermiquement isolants 1, même s'ils restent de bons isolants. Ils présentent une conductivité thermique inférieure à 2 W/m.K. La longueur de chaque élément thermiquement isolant 1, mesurée selon l'axe longitudinal de la paroi 3 du caisson 200 (axe x, figure 1), est alors choisie pour être plus importante que celle de chaque élément de calage 2. Typiquement, un rapport de longueur de un pour quatre et de préférence

de un pour cinq est appliqué pour l'obtention d'une réduction optimale de perte thermique au niveau des parois 3 du caisson 200.

[0031] Par ailleurs, l'épaisseur de chaque élément de calage 2 est égale ou supérieure à celle de l'élément thermiquement isolant 1. De plus, la distance prévue entre deux éléments de calage 2 adjacents est inférieure à la longueur d'un bloc de parement interne 5 selon l'axe longitudinal x de la paroi 3 du caisson 200 de sorte qu'un bloc de parement interne 5 peut prendre appui contre au moins deux éléments de calage 2. Ainsi, chaque bloc de parement interne 5 repose contre au moins deux éléments de calage 2. Ces derniers présentent une résistance à la compression supérieure à 10 MPa de sorte qu'ils sont suffisamment rigides et incompressibles pour éviter que les blocs de parement interne 5 ne tassent les éléments thermiquement isolants 1 en matériau compressible qui présenteraient sinon des propriétés d'isolation thermiques diminuées.

[0032] Le bloc de parement interne 5 est en un matériau à base de carbone. Il a pour vocation de contribuer à protéger la paroi 3 du caisson 200 et les éléments thermiquement isolants 1 de la corrosion par l'aluminium liquide et/ou le bain électrolytique de température très élevée. Il est destiné à recouvrir la totalité des éléments thermiquement isolants 1, des éléments de calage 2 et au moins une partie des éléments de parement externe 6.

[0033] Comme illustré à la figure 2, des éléments de protection 4 peuvent être introduits entre les éléments thermiquement isolants 1 et les blocs de parement interne 5, dans l'espace ménagé entre deux éléments de calage 2 adjacents. Chaque élément de calage 2 présente en effet une épaisseur sensiblement identique à l'épaisseur cumulée d'un élément de protection 4 et d'un élément thermiquement isolant 1. Ces éléments de protection 4, qui sont en matériau réfractaire, permettent de protéger l'isolation dans le temps et de compléter l'isolation thermique fournie par les éléments thermiquement isolants 1. Les éléments de protection 4 peuvent être de même composition que les éléments de calage 2.

[0034] Comme illustré à la figure 3, des plaques de parement externe 6 en matériau à base de carbure de silicium (SiC), d'une épaisseur sensiblement identique à celle des éléments de calage 2, recouvrent la tranche latérale supérieure des éléments thermiquement isolants 1, des éléments de calage 2 et des éléments de protection 4 entre la paroi 3 intérieure du caisson 200 et les blocs de parement interne 5. Cet agencement permet de protéger les différents éléments vis-à-vis de la corrosion et d'assurer à l'endroit approprié un échange thermique approprié entre le bain électrolytique, la paroi du caisson et l'atmosphère extérieure pour la création d'un talus de cryolithe protégeant les blocs de parement interne 5.

[0035] Selon une possibilité non illustrée, toutes les parois 3 latérales du caisson sont recouvertes par les éléments thermiquement isolants 1, les éléments de calage 2, les éléments de protection 4, les blocs de parement interne 5 et les plaques de parement externe 6.

Ainsi, le caisson 200 présente un profil thermique optimale.

[0036] La figure 4 est une vue partielle en section de la cuve d'électrolyse illustrant le caisson 200, les éléments thermiquement isolants 1 apposés directement contre une paroi 3 du caisson 200 et adjacents à des éléments de protection 4, protégés par des blocs de parement interne 5 et des plaques de parement externe 6.

[0037] Ainsi, la présente invention propose une cuve d'électrolyse dotée d'un revêtement latéral d'isolation permettant de réduire efficacement la perte thermique grâce à une isolation optimale et peu encombrante.

Revendications

1. Cuve d'électrolyse (100) destinée à contenir un bain électrolytique comprenant un caisson (200) comportant des parois latérales (3) et un revêtement latéral d'isolation recouvrant les parois latérales (3), **caractérisée en ce que** le revêtement latéral d'isolation comprend :

des éléments thermiquement isolants (1) en matériau compressible ,
des éléments de calage (2) en matériau réfractaire présentant au moins une face latérale, les éléments thermiquement isolants (1) et les éléments de calage (2) étant apposés de façon alternée contre au moins une paroi latérale (3) du caisson (200), et
des blocs de parement interne (5) agencés pour protéger le caisson (200), les éléments thermiquement isolants (1) et les éléments de calage (2) du bain électrolytique, la distance entre deux éléments de calage (2) adjacents étant adaptée de sorte que chaque bloc de parement interne (5) prend appui contre la face latérale d'au moins deux éléments de calage (2).

2. Cuve d'électrolyse (100) selon la revendication 1, dans laquelle chaque élément de calage (2) présente une épaisseur égale ou supérieure à l'épaisseur des éléments thermiquement isolants (1).
3. Cuve d'électrolyse (100) selon l'une des revendications 1 à 2, dans laquelle le revêtement latéral d'isolation comprend en outre des éléments de protection (4) en matériau réfractaire disposés entre les éléments thermiquement isolants (1) et les blocs de parement interne (5).
4. Cuve d'électrolyse (100) selon la revendication 3, dans laquelle l'espace entre deux éléments de calage (2) adjacents loge les éléments de protection (4).
5. Cuve d'électrolyse (100) selon l'une des revendica-

tions 3 à 4, dans laquelle chaque élément de calage (2) présente une épaisseur sensiblement identique à l'épaisseur cumulée d'un élément thermiquement isolant (1) et d'un élément de protection (4) de sorte que les éléments thermiquement isolants (1) sont libres de compression.

6. Cuve d'électrolyse (100) selon l'une des revendications 3 à 5, dans laquelle les éléments thermiquement isolants (1) présentent un coefficient d'isolation thermique supérieur à celui des éléments de calage (2) et à celui des éléments de protection (4).
7. Cuve d'électrolyse (100) selon l'une des revendications 1 à 6, dans laquelle la longueur de chaque élément thermiquement isolant (1), mesurée selon l'axe longitudinal de la paroi (3) respective du caisson (200), est supérieure à celle de chaque élément de calage (2).
8. Cuve d'électrolyse (100) selon l'une des revendications 1 à 7, dans laquelle le revêtement latéral d'isolation comprend en outre des plaques de parement externe (6) s'étendant contre la au moins une paroi (3) latérale du caisson (200) et disposées à l'aplomb au-dessus des éléments de calage (2) et des éléments thermiquement isolants (1).
9. Cuve d'électrolyse (100) selon la revendication 8, dans laquelle chaque plaque de parement externe (6) présente une épaisseur sensiblement identique à celle de chaque élément de calage (2).
10. Cuve d'électrolyse (100) selon l'une des revendications 1 à 9, dans laquelle le matériau compressible des éléments thermiquement isolants (1) est en matériau fibreux, tel qu'un matériau de fibres de verre, de fibres de carbone, de fibres de roche, ou de fibres de chanvre de type super isolant micro-poreux ou à base de perlite, diatomite ou silicate de calcium.
11. Cuve d'électrolyse (100) selon l'une des revendications 1 à 10, dans laquelle les éléments de calage (2) montrent une résistance à la compression supérieure à 10MPa.
12. Cuve d'électrolyse (100) selon l'une des revendications 1 à 11, dans laquelle les éléments de calage (2) présentent une conductivité thermique inférieure à la conductivité thermique des blocs de parement interne (5) et, le cas échéant des plaques de parement externe (6).
13. Cuve d'électrolyse (100) selon l'une des revendications 1 à 12, dans laquelle les éléments de calage (2) présentent une conductivité thermique inférieure à 2 W/m.K.

14. Cuve d'électrolyse (100) selon l'une des revendications 1 à 13, dans laquelle le matériau compressible des éléments thermiquement isolants (1) présente une conductivité thermique inférieure à 0.5W/m.K.
15. Cuve d'électrolyse (100) selon l'une des revendications 1 à 14, dans laquelle les éléments thermiquement isolants (1) en matériau compressible sont entourés d'une couche de matériau résistant à la corrosion par des vapeurs d'électrolyte.

Patentansprüche

1. Elektrolysezelle (100) zur Aufnahme eines Elektrolytbades, umfassend eine Wanne (200) mit Seitenwänden (3) und eine die Seitenwände (3) bedeckende Seitenisolationsbeschichtung, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenisolationsbeschichtung umfasst:

wärmeisolierende Elemente (1) aus kompressiblem Material,
 Verteilungselemente (2) aus feuerfestem Material mit mindestens einer Seitenfläche, wobei die wärmeisolierenden Elemente (1) und die Verteilungselemente (2) abwechselnd an mindestens einer Seitenwand (3) der Wanne (200) angebracht sind, und
 Innenverkleidungsblöcke (5), die zum Schutz der Wanne (200), der wärmeisolierenden Elemente (1) und der Verteilungselemente (2) des Elektrolytbades vorgesehen sind, wobei der Abstand zwischen zwei benachbarten Verteilungselementen (2) so angepasst ist, dass sich die Innenverkleidungsblöcke (5) jeweils an der Seitenfläche mindestens zweier Verteilungselemente (2) abstützen.

2. Elektrolysezelle (100) nach Anspruch 1, wobei die Verteilungselemente (2) jeweils eine Dicke aufweisen, die gleich oder größer ist als die Dicke der wärmeisolierenden Elemente (1).
3. Elektrolysezelle (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 2, wobei die Seitenisolationsbeschichtung ferner Schutzelemente (4) aus feuerfestem Material umfasst, die zwischen den wärmeisolierenden Elementen (1) und den Innenverkleidungsblöcken (5) angeordnet sind.
4. Elektrolysezelle (100) nach Anspruch 3, wobei der Raum zwischen zwei benachbarten Verteilungselementen (2) die Schutzelemente (4) aufnimmt.
5. Elektrolysezelle (100) nach einem der Ansprüche 3 bis 4, wobei die Verteilungselemente (2) jeweils eine im Wesentlichen gleiche Dicke haben wie die kumu-

lierte Dicke eines wärmeisolierenden Elements (1) und eines Schutzelements (4), so dass die wärmeisolierenden Elemente (1) kompressionsfrei sind.

6. Elektrolysezelle (100) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, wobei die wärmeisolierenden Elemente (1) einen höheren Wärmeisulationskoeffizienten haben als die Verteilungselemente (2) und die Schutzelemente (4).
7. Elektrolysezelle (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Länge jedes wärmeisolierenden Elements (1), gemessen entlang der Längsachse der jeweiligen Wand (3) der Wanne (200), größer ist als die Länge jedes Verteilungselements (2).
8. Elektrolysezelle (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Seitenisolationsbeschichtung ferner Außenverkleidungsplatten (6) umfasst, die sich an der mindestens einen Seitenwand (3) der Wanne (200) erstrecken und senkrecht über den Verteilungselementen (2) und den wärmeisolierenden Elementen (1) angeordnet sind.
9. Elektrolysezelle (100) nach Anspruch 8, wobei jede Außenverkleidungsplatte (6) eine im Wesentlichen gleiche Dicke hat wie jedes Verteilungselement (2).
10. Elektrolysezelle (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei das kompressible Material der wärmeisolierenden Elemente (1) aus Fasermaterial besteht, wie zum Beispiel einem Material aus Glasfasern, Kohlefasern, Steinfasern oder superisolierenden mikroporösen Hanffasern oder auf Basis von Perlit, Diatomit oder Kalziumsilikat.
11. Elektrolysezelle (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Verteilungselemente (2) eine Kompressionsfestigkeit von mehr als 10 MPa aufweisen.
12. Elektrolysezelle (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei die Verteilungselemente (2) eine niedrigere Wärmeleitfähigkeit aufweisen als die Innenverkleidungsblöcke (5) und gegebenenfalls die Außenverkleidungsplatten (6).
13. Elektrolysezelle (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei die Verteilungselemente (2) eine Wärmeleitfähigkeit von weniger als 2 W/m.K aufweisen.
14. Elektrolysezelle (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei das kompressible Material der wärmeisolierenden Elemente (1) eine Wärmeleitfähigkeit von weniger als 0,5 W/m.K aufweist.
15. Elektrolysezelle (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, wobei die wärmeisolierenden Elemente (1) aus kompressiblem Material von einer Material-

schicht umgeben sind, die beständig ist gegen Korrosion durch Elektrolytdämpfe.

Claims

1. Electrolytic cell (100) designed to contain an electrolytic bath comprising a pot shell (200) having side walls (3) and a lateral insulation lining covering the side walls (3), **characterized in that** the lateral insulation lining comprises:

thermally insulating elements (1) of compressible material,
wedging elements (2) made of refractory material having at least one side face, the thermally insulating elements (1) and the wedging elements (2) being alternately affixed against at least one side wall (3) of the pot shell (200), and internal facing blocks (5) arranged to protect the pot shell (200), the thermally insulating elements (1) and the wedging elements (2) of the electrolytic bath, the distance between two adjacent wedging elements (2) being adapted so that each internal facing block (5) bears against the side face of at least two wedging elements (2).

2. An electrolytic cell (100) according to claim 1, wherein each wedging element (2) has thickness equal to or greater than the thickness of the thermally insulating elements (1).

3. Electrolytic cell (100) according to one of claims 1 to 2, wherein the lateral insulation lining further comprises protective elements (4) made of refractory material arranged between thermally insulating elements (1) and internal facing blocks (5).

4. Electrolytic cell (100) according to claim 3, wherein the space between two adjacent wedging elements (2) houses the protective elements (4).

5. Electrolytic cell (100) according to one of claims 3 to 4, wherein each wedging element (2) has substantially the same thickness as the combined thickness of a thermally insulating element (1) and a protective element (4) such that the thermally insulating elements (1) are free of compression.

6. Electrolytic cell (100) according to one of claims 3 to 5, wherein the thermally insulating elements (1) have a thermal insulation coefficient superior to that of the wedging elements and that of the protective elements (4).

7. Electrolytic cell (100) according to one of claims 1 to 6, wherein the length of each heat insulation element (1), measured along the longitudinal axis of the re-

spective wall (3) of pot shell (200), is greater than that of each wedging element (2).

8. Electrolytic cell (100) according to one of claims 1 to 7, wherein the lateral insulation lining further comprises external facing plates (6) extending against the at least one side wall (3) of the pot shell (200) and arranged in line above the wedging elements (2) and the thermally insulating elements (1).

9. Electrolytic cell (100) according to claim 8, wherein each external facing plate (6) has a substantially identical thickness to that of each wedging element (2).

10. Electrolytic cell (100) according to one of claims 1 to 9, wherein the compressible material of the thermally insulating elements (1) is made of fibrous material such as a material of glass fiber, carbon fiber, rock fiber or hemp fiber of the highly insulating microporous type, or based on perlite, diatomaceous earth or calcium silicate.

11. Electrolytic cell (100) according to one of claims 1 to 10, wherein the wedging elements (2) display a resistance to compression greater than 10 MPa.

12. Electrolytic cell (100) according to one of claims 1 to 11, wherein the wedging elements (2) have a lower thermal conductivity than the thermal conductivity of internal facing blocks (5) and, where appropriate, external facing plates (6).

13. Electrolytic cell (100) according to one of claims 1 to 12, wherein the wedging elements (2) display a thermal conductivity of less than 2 W/m.K.

14. Electrolytic cell (100) according to one of claims 1 to 13, wherein the compressible material of the thermally insulating elements (1) has a thermal conductivity of less than 0.5W/m.K.

15. Electrolytic cell (100) according to one of claims 1 to 14, wherein the thermally insulating elements (1) of compressible material are surrounded by a layer of material resistant to corrosion by electrolyte fumes.

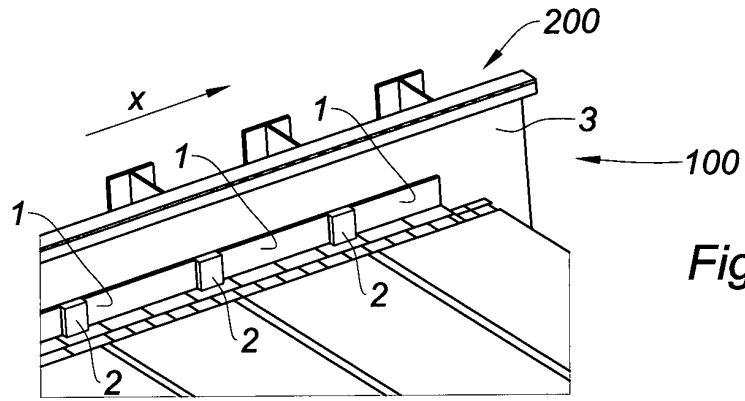


Fig. 1

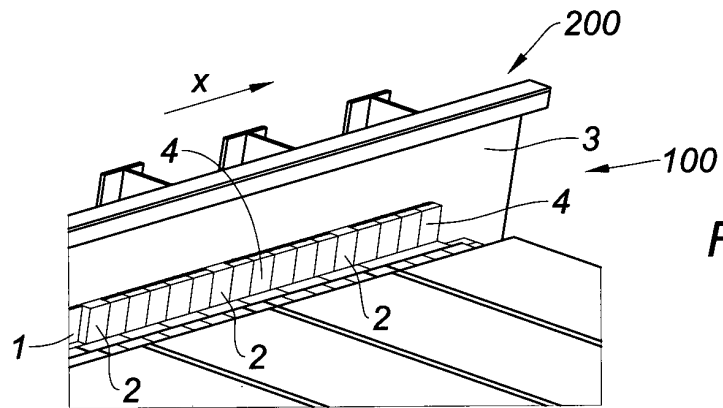


Fig. 2

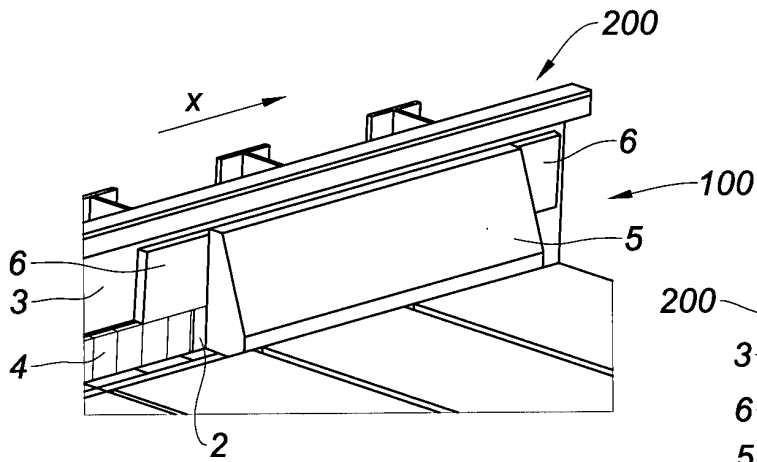


Fig. 3

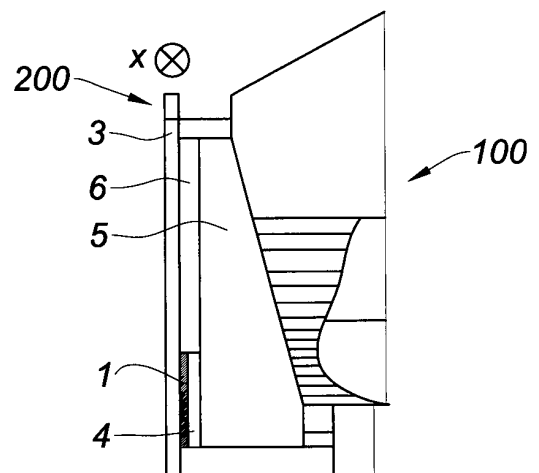


Fig. 4

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- CN 201908138 [0002]
- US 2008271996 A [0002]
- CN 201793762 A [0002]
- CN 101709486 [0002]
- EP 399786 A [0002]
- CA 2893476 [0002]
- US 5560809 A [0002]
- CN 1670257 [0002]