

FASCICULE DEBREVET D'INVENTION

21 Numéro de dépôt:1201200536
(PCT/FR11/000357)

22 Date de dépôt :23/06/2011

30 Priorité(s) :
FR n° 10/02686 du 28/06/2010

24 Délivré le :28/02/2014

45 Publié le : 23.04.2015

73 Titulaire(s) :

RIO TINTO ALCAN INTERNATIONAL LIMITED,
1188 Sherbrooke Street West,
MONTREAL, Quebec H3A 3G2 (CA)

72 Inventeur(s) :

BRUN Frédéric (FR)
DESPINASSE Serge (FR)

74 Mandataire :Cabinet CAZENAVE SARL, B.P. 500,
YAOUNDE (CM).

54 Titre :Dispositif permettant d'extraire des cales de court-circuitage lors de la mise en circuit d'une cellule d'électrolyse pour la production d'aluminium.

57 Abrégé :

Dispositif extracteur (30) destiné à extraire une cale (20) de court-circuitage insérée entre deux conducteurs (24 et 25) pour la mise hors circuit d'une cellule (2) d'électrolyse. Le dispositif extracteur (30) comprend un moyen de préhension (31) de ladite cale et au moins un vérin (32) orienté verticalement et comprenant un corps (320) et un piston avec une tige (321) de piston, a) ledit corps (ou ladite tige) étant solidaire d'au moins une face d'appui horizontale (335) orientée vers le bas et disposée de telle sorte que, lorsque ledit dispositif extracteur est placé au-dessus de ladite cale pour l'extraire, la face horizontale supérieure (240, 250) de chaque conducteur (24, 25) se trouve au droit d'une face d'appui horizontale (335), b) ladite tige (ou ledit corps) étant reliée au dit moyen de préhension (31) de ladite cale, de telle sorte que, lorsque ledit vérin (32) est actionné pour effectuer l'extraction de ladite cale, ledit vérin exerce, sur lesdits conducteurs et sur ladite cale, des efforts opposés tendant à les écarter.

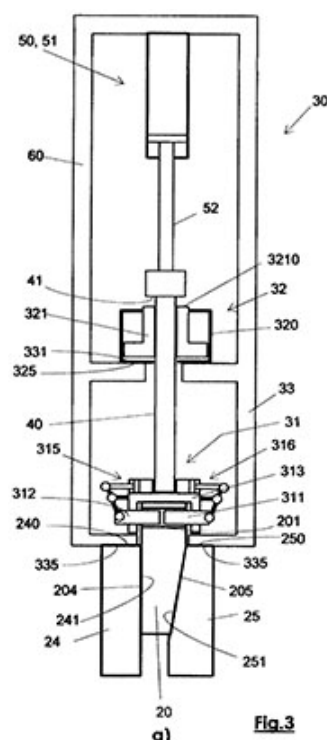


Fig.3

L'invention relève du domaine de la production d'aluminium par électrolyse ignée selon le
5 procédé de Hall-Héroult. Elle concerne les dispositifs de connexion électrique des cellules
d'électrolyse pour la production d'aluminium par électrolyse ignée. Elle concerne plus
particulièrement un équipement, qui est employé lors de l'opération de redémarrage d'une
cellule mise temporairement hors service, opération appelée également « mise en
circuit », et qui permet d'enlever des cales de court-circuitage placées entre l'ensemble
10 cathodique de ladite cellule et l'ensemble cathodique de la cellule amont adjacente. Un tel
équipement sera appelé par la suite "dispositif d'extraction de cale" ou encore
"extracteur".

L'aluminium est produit industriellement par électrolyse ignée, selon le procédé bien
15 connu de Hall-Héroult, dans des cellules d'électrolyse. Les usines contiennent un grand
nombre de cellules d'électrolyse disposées en ligne, dans des bâtiments appelés halls ou
salles d'électrolyse, et raccordées électriquement en série à l'aide de conducteurs de
liaison, de façon à optimiser l'occupation au sol des usines. Chaque cellule d'électrolyse
comporte une cuve munie d'un ensemble cathodique et d'un système anodique. La cuve
20 comporte un caisson en acier, des éléments de revêtement en matériaux réfractaires et
un ensemble cathodique situé au fond de la cuve, formé par la juxtaposition de blocs
carbonés dans lesquels sont scellées des barres métalliques dont les extrémités sortent
du caisson. Chaque cuve comporte également un système anodique formé par au moins
une poutre rigide, qui supporte une ou plusieurs barres horizontales conductrices,
25 appelées "cadre anodique", sur lesquelles sont assujetties les tiges de suspension
d'anodes en matériau carboné qui sont partiellement immergées dans le bain
d'électrolyte.

Les cellules sont généralement disposées de manière à former deux ou plusieurs files
30 parallèles qui sont électriquement liées entre elles par des conducteurs d'extrémité.
Conventionnellement, le courant électrique passe de la cathode d'une cellule amont vers
l'anode d'une cellule en aval. Le circuit de connexion entre deux cellules successives
comprend un circuit de transport du courant d'électrolyse, constitué par des collecteurs
cathodiques reliés d'une part aux sorties cathodiques d'une cellule de rang donné (n) et,
35 d'autre part, à des "montées anodiques", elles-mêmes reliées à la poutre rigide et aux
cadres anodiques de la cellule avale adjacente, de rang (n+1).

De temps en temps, une ou plusieurs cellules d'une série doivent être mises à l'arrêt. On

effectue cet arrêt en connectant le collecteur cathodique d'une cellule donnée au conducteur de liaison qui relie les sorties cathodiques de la cellule amont adjacente aux "montées anodiques" qui alimentent le cadre anodique de ladite cellule. La connexion se fait par l'intermédiaire d'une pluralité de cales conductrices, typiquement en aluminium, telles que celles évoquées dans le brevet FR 2 583 069 (voir figure 8, élément référencé 12): dans une telle configuration, le collecteur cathodique de la cellule et le conducteur de liaison entre la cathode de la cellule amont et l'anode de ladite cellule se présentent localement sous la forme de deux conducteurs à section sensiblement rectangulaire, qui ont chacun au moins une face supérieure horizontale et une face sensiblement verticale, la face sensiblement verticale d'un conducteur étant placée en vis-à-vis de celle de l'autre, les deux faces sensiblement verticales délimitant ainsi un entrefer destiné à recevoir une cale de court-circuitage, elle-même comprenant deux faces sensiblement parallèles, qui convergent faiblement vers le bas lorsque la cale est placée en vue d'occuper ledit entrefer.

En vue de l'arrêt de la cellule, les cales doivent être insérées entre les conducteurs de façon à offrir une surface de contact offrant une résistance électrique aussi faible que possible. Dans la pratique, pour assurer un bon contact électrique, ces cales sont introduites dans l'entrefer compris entre les conducteurs, alors qu'eux-mêmes sont retenus par des tirants boulonnés.

Pour la mise en circuit de la cellule, lesdites cales doivent être retirées, de façon à isoler l'un de l'autre lesdits conducteurs, le courant provenant de la cellule amont passant à nouveau à travers les montées anodiques pour alimenter le cadre anodique de la cellule avale adjacente. Pour enlever les cales sans avoir à fournir des efforts trop importants, il est en général nécessaire de déboulonner au moins partiellement lesdits tirants. Les cales sont ensuite tirées vers le haut de façon à ce qu'elles sortent de l'entrefer ménagé entre les conducteurs.

La mise en place et l'enlèvement de ces cales ont nécessité jusqu'à présent des interventions humaines délicates, impliquant soit l'arrêt de la série pendant le temps nécessaire pour l'intervention, ce qui dégrade le rendement de la série, soit, de préférence, une intervention de durée très limitée. En effet, si le retrait s'effectue sans que la série soit arrêtée, l'enlèvement de l'ensemble des cales ne pouvant pas se faire instantanément, l'intensité du courant qui passe dans les cales restées en place augmente progressivement, ce qui chauffe celles-ci de façon notable, de sorte que les dernières cales enlevées peuvent atteindre des températures élevées. Une température élevée des cales peut avoir des conséquences néfastes, comme nécessiter un effort

d'extraction plus élevé en raison de leur dilatation, ou encore entraîner une dégradation importante des surfaces de contact. L'intervention doit donc être aussi courte que possible pour limiter l'échauffement des dernières cales enlevées.

5 De plus, les contraintes de sécurité imposent que les opérateurs restent au niveau du sol, en particulier quand ils interviennent sur lesdites cales. Autour des cellules d'électrolyse actuelles, on aménage des passages destinés à faciliter diverses interventions sur la cellule. Ces passages sont approximativement au même niveau que la surface du bain. Pour des raisons impératives de sécurité, les collecteurs cathodiques et les conducteurs
10 de liaison sont situés en-dessous de ces passages. Les conducteurs et les entrefers destinés à recevoir les cales sont donc disposés en-dessous de ces passages mais ils doivent être accessibles à partir de ces passages, lors des opérations nécessaires à l'arrêt momentané de la cellule ou à sa mise en circuit.

15 Pour gagner du temps au cours de ces opérations, on a cherché à enlever les cales à l'aide d'un palan placé sur un pont roulant circulant dans le hall d'électrolyse, au-dessus des cellules. Pour ce faire, on a utilisé des cales de court-circuitage munies de tourillons et le palan était muni d'une élingue en U destinée à être accrochée aux tourillons de la cale. Le palan permettait de développer des efforts importants, typiquement, de l'ordre de
20 10 tonnes, mais ceux-ci restaient insuffisants si les tirants n'étaient pas, au moins partiellement, préalablement déboulonnés. Ceci entraînait une perte de temps importante car le déboulonnage des tirants ne pouvait se faire que du niveau du sol, avec un outil à long manche dont les possibilités de rotation étaient faibles. De plus, lorsque, malgré l'effort transmis, la cale adhérait toujours aux conducteurs, le palan finissait par soulever,
25 entraîner et endommager les conducteurs. Enfin, une telle pratique soulevait des problèmes importants de sécurité, car les cales, qui ont une certaine masse, typiquement quelques dizaines de kilogrammes, étaient expulsées en suivant une trajectoire plus ou moins contrôlée, orientée vers le haut et susceptible de passer à proximité des opérateurs.

30 La demanderesse a mis au point un procédé d'extraction des cales qui ne présente pas les inconvénients cités plus haut, dans lequel on utilise un extracteur qui agit sur les cales sans qu'il y ait besoin de déboulonner les tirants, qui exerce un effort important lors de l'extraction des cales sans que cela entraîne le moindre risque de détérioration desdits
35 conducteurs et enfin qui permet de maîtriser la trajectoire d'éjection desdites cales.

Un premier objet selon l'invention est un dispositif extracteur destiné à extraire une cale de court-circuitage, ladite cale ayant été insérée entre deux conducteurs pour la mise hors

circuit d'une cellule d'électrolyse, chaque conducteur présentant au moins une face horizontale supérieure et une face sensiblement verticale, la face sensiblement verticale d'un conducteur étant placée en vis-à-vis de celle de l'autre, les deux faces sensiblement verticales délimitant ainsi un entrefer destiné à recevoir ladite cale de court-circuitage, elle-même comprenant deux faces sensiblement parallèles, qui convergent faiblement vers le bas lorsque ladite cale est placée en vue d'occuper ledit entrefer, ledit dispositif comprenant un moyen de préhension de ladite cale et étant caractérisé en ce qu'il comprend également au moins un vérin orienté verticalement comprenant un corps et un piston auquel est associée une tige de piston,

a) ledit corps (ou ladite tige) étant solidaire d'au moins une face d'appui horizontale qui est orientée vers le bas et qui est disposée de telle sorte que, lorsque ledit dispositif extracteur est placé au-dessus de ladite cale pour l'extraire, la face horizontale supérieure de chaque conducteur se trouve au droit de ladite face d'appui horizontale,

b) ladite tige (ou ledit corps) étant reliée au dit moyen de préhension de ladite cale, de telle sorte que, lorsque ledit vérin est actionné pour effectuer l'extraction de la cale, ledit vérin exerce, sur lesdits conducteurs et sur ladite cale, des efforts opposés tendant à les écarter.

En utilisant le dispositif d'extraction de cale selon l'invention, on peut réaliser la mise en circuit d'une cellule d'électrolyse en isolant l'un de l'autre, sans les détériorer, les conducteurs associés aux éléments cathodiques de deux cellules adjacentes: l'effort compensant la force qui tend à séparer la cale du conducteur est la résultante d'efforts qui s'exercent directement sur la face horizontale supérieure de chacun des conducteurs, ce qui permet d'éviter le soulèvement des conducteurs et leur endommagement, au cas où l'effort d'extraction serait insuffisant pour détacher la cale des conducteurs. Ce dispositif, susceptible de fournir des efforts supérieurs à ceux de l'art antérieur tout en n'endommageant pas les conducteurs, est d'autant plus approprié que la cale est fortement maintenue entre deux conducteurs retenus par des tirants.

Comme indiqué précédemment, les deux conducteurs en vis-à-vis sont:

- un premier conducteur, qui est un conducteur de liaison entre la sortie cathodique de la cellule directement en amont et la montée anodique qui alimente le cadre anodique de ladite cellule,
- un deuxième conducteur, qui est un élément de collecteur cathodique de ladite cellule.

Le dispositif extracteur selon l'invention comprend au moins un vérin que l'on place de telle sorte qu'il puisse, lorsqu'il est actionné, exercer des efforts opposés sur la cale et sur au moins un conducteur. Chacune des deux parties du vérin, qui sont mobiles l'une par

rapport à l'autre (corps et tige), peut être associée soit à la cale, soit aux conducteurs. La première partie du vérin (le corps ou la tige) est solidaire d'au moins une face d'appui horizontale destinée à arriver au droit de la face horizontale supérieure d'un conducteur. La deuxième partie du vérin (la tige ou le corps) est reliée au moyen de préhension de la cale, au moins temporairement, lorsque le vérin est actionné pour effectuer l'extraction de la cale. En d'autres termes, cette deuxième partie du vérin peut être mobile par rapport audit moyen de préhension dans certaines phases d'utilisation du dispositif extracteur mais il est nécessaire qu'elle arrive au contact de ce moyen de préhension et l'entraîne dans son mouvement, lorsque le vérin est actionné en vue d'exercer les efforts d'écartement.

Le moyen de préhension de la cale comprend avantageusement une pièce d'accrochage sur laquelle sont fixés des moyens d'accrochage coopérant avec des moyens d'accrochage complémentaires ménagés sur la cale, de préférence sur la partie haute de la cale qui est prévue pour rester au-dessus de l'entrefer des conducteurs lorsque la cale y est insérée et qui est donc plus facilement accessible. Par exemple, on aménage dans la partie haute de la cale au moins un alésage sensiblement horizontal destiné à être traversé par un axe de verrouillage solidaire de la pièce d'accrochage. Le ou les axes de verrouillage sont actionnés par un ou plusieurs actionneurs auxiliaires, qui sont eux-mêmes fixés sur ladite pièce d'accrochage et qui imposent aux dits axes un mouvement tel qu'ils peuvent s'emboîter dans lesdits alésages en vue de la préhension de la cale.

Dans la pratique, les conducteurs sont placés en vis-à-vis de sorte que la cale est placée verticalement et l'extracteur peut ainsi être mis en place au niveau de la cale à extraire à l'aide d'un dispositif de transport et de levage, de type pont roulant/chariot/palan. Mais l'invention conserve tout son intérêt si le couple des directions horizontale et verticale évoquées est remplacé par tout couple de directions perpendiculaires, chaque cale devant présenter une face supérieure perpendiculaire à la direction de l'entrefer qui les sépare, le dispositif de manutention destiné à placer ledit dispositif au droit des cales étant bien sûr adapté à un tel référentiel.

Le dispositif extracteur selon l'invention comprend au moins un vérin ayant les caractéristiques précisées ci-dessus. Ce vérin peut être un vérin électrique, typiquement alimenté par un circuit possédant un variateur, mais, de préférence, il s'agit d'un vérin hydraulique, car, à encombrement identique, ce dernier est apte à exercer un effort plus important. Avantageusement, le ou les vérins hydrauliques sont alimentés par une même centrale hydraulique, qui est de préférence montée sur ledit dispositif extracteur ou sur le dispositif de manutention dudit dispositif extracteur.

Dans un mode préféré de l'invention, ledit dispositif extracteur comprend également un actionneur destiné à relever l'ensemble comprenant la cale, le moyen de préhension de la cale et le ou les vérins, dès que la cale a été extraite, c'est-à-dire dès qu'elle n'est plus retenue par les conducteurs. Cet actionneur joue le rôle d'éjecteur : l'ensemble comprenant la cale et le moyen de préhension de la cale doit être évacué de telle sorte que la cale puisse sortir complètement de l'entrefer compris entre les conducteurs en vis-à-vis aussi vite que possible, à une vitesse significativement supérieure à celle de la tige d'un vérin hydraulique. On recherche en effet une vitesse d'éjection de l'ensemble comprenant la cale et le moyen de préhension aussi élevée que possible car cela permet de limiter le risque d'apparition d'arc électrique au cours de la remontée de la cale.

Avantageusement, ledit actionneur, appelé également éjecteur, est un vérin pneumatique. Avantageusement, le moyen de préhension de la cale est solidaire de la tige (ou du corps) dudit éjecteur et la course de la tige dudit éjecteur est suffisamment longue pour permettre à ladite cale de sortir complètement de l'entrefer des conducteurs.

Dans un mode de réalisation préféré, le ou les vérins et l'éjecteur fonctionnent simultanément. Il n'y a alors pas besoin de synchroniser les actions du ou des vérins et de l'éjecteur : l'effort d'extraction exercé sur la cale, fourni par le ou les vérins, étant substantiellement plus élevé que l'effort fourni par l'éjecteur, n'est appliqué que jusqu'au moment où la cale se détache des conducteurs, moment à partir duquel seul l'effort de soulèvement de l'éjecteur agit.

Avantageusement, ledit dispositif extracteur comprend un bâti sur lequel est fixé ledit éjecteur. Ledit bâti comprend des moyens d'accrochage, de façon à ce qu'il puisse être manutentionné par un moyen de transport et de levage. Typiquement, le moyen utilisé pour le transport et le levage dudit dispositif extracteur est une association pont roulant/chariot/palan. Pour effectuer une extraction de cale, on place, à l'aide dudit moyen de transport et de levage, le dispositif au droit des conducteurs et on le pose, de telle sorte qu'au moins une face d'appui horizontale repose sur une face horizontale supérieure d'un conducteur. Au cours de l'extraction, le dispositif extracteur peut être maintenu ou non par le moyen de transport et de levage.

Avantageusement, ledit bâti est muni de moyens de centrage qui permettent de guider ledit dispositif extracteur au cours de sa descente verticale vers une position prédéfinie par rapport auxdits conducteurs, les faces d'appui étant placées au droit des faces horizontales supérieures desdits conducteurs.

Avantageusement, ledit bâti comprend également un carénage qui délimite l'espace dans lequel l'ensemble comprenant la cale et le moyen de préhension de la cale doit évoluer après l'extraction de ladite cale et qui assure une protection des opérateurs agissant à proximité de l'extracteur vis-à-vis des pièces mobiles extraites.

Un autre objet selon l'invention est un procédé d'extraction de cales de court-circuitage employé lors de l'opération de mise en circuit d'une cellule d'électrolyse, consistant à enlever les cales de court-circuitage qui ont été introduites entre deux conducteurs pour la mise hors circuit de ladite cellule d'électrolyse, le premier conducteur étant associé à l'ensemble cathodique de ladite cellule et le deuxième conducteur étant associé à l'ensemble cathodique de la cellule amont adjacente, chaque conducteur présentant au moins une face horizontale supérieure et une face sensiblement verticale, la face sensiblement verticale d'un conducteur étant placée en vis-à-vis de celle de l'autre, les deux faces sensiblement verticales délimitant ainsi un entrefer destiné à recevoir ladite cale de court-circuitage, elle-même comprenant deux faces sensiblement parallèles, qui convergent faiblement vers le bas lorsque ladite cale est placée en vue d'occuper ledit entrefer, ledit procédé étant caractérisé en ce que l'on utilise le dispositif selon l'invention pour extraire ladite cale.

Avantageusement, l'intervention devant être la plus rapide possible pour limiter l'échauffement des dernières cales enlevées, on utilise plusieurs dispositifs selon l'invention pour extraire simultanément tout ou partie des cales qui ont été mises en place pour la mise hors circuit d'une cellule d'électrolyse.

La figure 1 illustre schématiquement une machine de service dans une salle d'électrolyse typique destinée à la production d'aluminium, vue en section.

La figure 2 illustre schématiquement la disposition des conducteurs de liaison entre deux cellules voisines.

Les figures 3a et 3b illustrent schématiquement un mode de réalisation particulier du dispositif d'extraction de cales selon l'invention. La figure 3a représente ledit dispositif extracteur lorsqu'il est mis en place sur les conducteurs, au niveau de la cale devant être extraite. La figure 3b représente ledit dispositif extracteur lorsque la cale a été extraite et qu'il se trouve toujours en place, en appui sur les conducteurs, au niveau de la cale qui vient d'être extraite.

Les usines d'électrolyse destinées à la production d'aluminium comprennent une ou plusieurs salles d'électrolyse. La salle d'électrolyse (1) illustrée sur la figure 1 comporte

des cellules d'électrolyse (2) et une machine de service (5). Les cellules d'électrolyse (2) sont normalement disposées en rangées ou files, chaque rangée ou file comportant typiquement plus d'une centaine de cellules. Les cellules (2) sont disposées de manière à dégager une allée de circulation le long de la salle d'électrolyse (1). Les cellules (2) comprennent une série d'anodes (3) munies d'une tige métallique (4) destinée à la fixation et au raccordement électrique des anodes à un cadre anodique métallique (27). Chaque cellule (2) comporte une cellule munie d'un ensemble cathodique (22) et d'un système anodique (26). La cellule comporte un caisson en acier, des éléments de revêtement en matériaux réfractaires. L'ensemble cathodique (22), situé au fond de la cellule, est formé par la juxtaposition de blocs carbonés dans lesquels sont scellées des barres métalliques dont les extrémités (21) sortent du caisson et sont reliées entre elles par un collecteur cathodique (23). Le circuit de connexion entre deux cellules successives (2.(n-1) et 2.n) comprend un circuit de transport du courant d'électrolyse où le collecteur cathodique (23.(n-1)) est relié d'une part aux sorties cathodiques (21.(n-1)) d'une cellule de rang donné (2.(n-1)) et, d'autre part, à des montées anodiques (28.n), elles-mêmes reliées aux cadres anodiques (27.n) de la cellule avale adjacente (2.n).

De temps en temps, une ou plusieurs cellules d'une série doivent être mises à l'arrêt. On effectue cet arrêt en connectant le collecteur cathodique (23.n) d'une cellule donnée (2.n) au conducteur de liaison qui relie le collecteur cathodique (23(n-1)) de la cellule amont adjacente (2.(n-1)) aux montées anodiques (28.n) qui alimentent le cadre anodique de ladite cellule. La connexion se fait par l'intermédiaire d'une pluralité de cales conductrices (20), typiquement en aluminium, insérées à force à différents endroits où les deux conducteurs présentent deux faces sensiblement verticales en vis-à-vis. Pour la mise en circuit de la cellule, il faut enlever l'ensemble des cales en un temps aussi bref que possible. Le dispositif selon l'invention permet d'enlever les cales une à une. Il peut être déplacé rapidement au droit de chaque cale et il peut exercer un effort d'extraction important permettant de détacher chaque cale des conducteurs.

EXEMPLE DE REALISATION (FIGURES 3a et 3b)

Le dispositif extracteur (30) illustré en figure 3 a) et b) est destiné à extraire une cale de court-circuitage (20), qui a été insérée entre deux conducteurs (24 et 25) pour la mise hors circuit d'une cellule d'électrolyse. Le premier conducteur (24) est un conducteur de liaison entre la sortie cathodique (23.(n-1)) de la cellule directement en amont et la montée anodique (28.n) qui alimente le cadre anodique (27) de ladite cellule aval (2.n). Le deuxième conducteur (25) est une portion du collecteur cathodique (23.n) de ladite cellule aval (2.n). Chaque conducteur (24, 25) présente au moins une face horizontale supérieure (240, 250) et une face sensiblement verticale (241, 251). Les faces

sensiblement verticales (241, 251) sont placées en vis-à-vis l'une de l'autre, délimitant ainsi un entrefer destiné à recevoir ladite cale de court-circuitage, elle-même comprenant deux faces sensiblement parallèles (204, 205), qui convergent faiblement vers le bas.

5 Le dispositif extracteur (30) comprend un moyen de préhension (31) de ladite cale et un vérin (32) orienté verticalement comprenant un corps (320) et une tige (321). Le corps (320) est solidaire, via une pièce creuse intermédiaire (33), d'une face d'appui horizontale (335) qui est orientée vers le bas et qui est disposée de telle sorte que, lorsque ledit dispositif extracteur est placé au dessus de ladite cale pour l'extraire, la face horizontale
10 supérieure (240, 250) de chaque conducteur (24, 25) se trouve au droit de la face d'appui horizontale (335). La tige (321) est reliée au moyen de préhension (31) de la cale (20), de telle sorte que, lorsque le vérin (32) est actionné pour effectuer l'extraction de la cale, ledit vérin exerce, sur les conducteurs (24, 25) et sur la cale (20), des efforts opposés tendant à les écarter. Le vérin (32) est un vérin hydraulique double effet, alimenté par une centrale
15 hydraulique via un circuit agencé de telle sorte que l'extraction s'effectue lorsque la chambre côté piston (322) est alimentée.

Dans ce mode de réalisation, le corps (320) du vérin (32) possède une face horizontale inférieure (325) qui se trouve au contact de la face horizontale supérieure (331) de la
20 pièce intermédiaire (33) lorsque le dispositif extracteur est placé sur les conducteurs en vue de l'extraction d'une cale. Lors de la mise en action du vérin (32), un effort vertical est exercé sur la face horizontale supérieure (331) de la pièce intermédiaire (33) et est transmis aux conducteurs par le biais de la face horizontale inférieure, qui joue le rôle de face d'appui horizontale (335), elle même placée au contact des faces horizontales
25 supérieures (240, 250) des conducteurs (24, 25).

La tige (321) est creuse, traversée de part en part par un alésage axial (3211) au travers duquel un axe (40) solidaire du moyen de préhension (31) de la cale peut coulisser. Ledit axe (40) solidaire du moyen de préhension est muni d'un épaulement (41) qui sert de
30 butée au mouvement axial de la tige (321) : lorsque le vérin est actionné, l'huile sous pression remplit la chambre côté piston (322), ce qui entraîne la tige (321) vers le haut. L'extrémité (3210) de la tige (321) arrive au contact de l'épaulement (41) de l'axe (40), de sorte que le vérin (32) agit sur l'axe et exerce un effort vers le haut sur ledit dispositif de préhension (31).

35 Pour faciliter son extraction, la cale (20) et ledit dispositif extracteur (30) sont munis de moyens de préhension coopérant entre eux. Le dispositif extracteur (30) comprend, comme moyen de préhension de la cale, une pièce d'accrochage (313) ayant une forme


générale de U renversé, les deux branches du U, munies d'alésages, étant, en vue de l'extraction de la cale, placées de part et d'autre de l'extrémité supérieure de la cale, et deux tourillons (311, 312) disposés de telle sorte qu'ils sont placés, alignés horizontalement, de part et d'autre de la cale (20). La cale (20) présente, dans sa partie
5 haute prévue pour rester au-dessus de l'entrefer des conducteurs, un alésage horizontal (201) traversant toute l'épaisseur de la cale. Chaque tourillon (311, 312) peut être actionné par un vérin (315, 316) qui permet, au moyen d'un embiellage adapté, d'introduire ledit tourillon à l'intérieur de l'alésage (201) de la cale et de l'alésage de la
10 branche de la pièce d'accrochage associée audit tourillon, en vue de la préhension de la cale. La pièce d'accrochage (313) est fixée à l'extrémité basse de l'axe vertical (40).

La pièce intermédiaire (33) joue également le rôle d'un carénage qui assure une protection des opérateurs agissant à proximité du dispositif extracteur vis-à-vis des pièces mobiles extraites.

15 Le dispositif extracteur (30) comprend également un actionneur (50) destiné à relever l'ensemble comprenant la cale, le moyen de préhension de la cale et le ou les vérins, dès que la cale a été extraite, c'est-à-dire dès qu'elle n'est plus retenue par les conducteurs. Cet actionneur est un vérin pneumatique (51). Le moyen de préhension (31) de la cale est
20 fixé à l'extrémité inférieure de l'axe (40), qui est lui-même un prolongement de la tige (52) de l'actionneur (50). Lors de l'extraction, le vérin (32) et l'actionneur (50) fonctionnent simultanément: l'effort d'extraction exercé sur la cale, fourni par le vérin (32), substantiellement plus élevé que l'effort fourni par l'actionneur (50), n'est appliqué que
25 jusqu'au moment où la cale se détache des conducteurs, moment à partir duquel seul l'effort de soulèvement de l'actionneur (50) agit.

Le dispositif extracteur (30) comprend également un bâti (60) sur lequel est fixé ledit actionneur (50). Ce bâti est schématisé ici, formant bloc avec la pièce intermédiaire (33) qui en constitue la partie basse. Ledit bâti comprend des moyens d'accrochage (non
30 illustrés), de façon à ce qu'il puisse être manutentionné par un moyen de transport et de levage.

3 0 NOV. 2012


CABINET CAZENAVE sari
Propriété Industrielle
B.P. 500 YAOUNDE Cameroun
Tél. 22 21 32 89 - Fax: 22 20 64 14
E-mail: cabinetcazenave@iccnnet.cm

REVENDICATIONS

1. Dispositif extracteur (30) destiné à extraire une cale (20) de court-circuitage, ladite
5 cale ayant été insérée entre deux conducteurs (24 et 25) pour la mise hors circuit d'une
cellule (2) d'électrolyse, chaque conducteur (24, 25) présentant au moins une face
horizontale supérieure (240, 250) et une face sensiblement verticale (241, 251), la face
sensiblement verticale d'un conducteur étant placée en vis-à-vis de celle de l'autre, les
deux faces sensiblement verticales délimitant ainsi un entrefer destiné à recevoir ladite
10 cale de court-circuitage, elle-même comprenant deux faces (204, 205) sensiblement
parallèles, qui convergent faiblement vers le bas lorsque ladite cale est placée en vue
d'occuper ledit entrefer, ledit dispositif comprenant un moyen de préhension (31) de ladite
cale et étant caractérisé en ce qu'il comprend également au moins un vérin (32) orienté
verticalement et comprenant un corps (320) et un piston auquel est associée une tige
15 (321) de piston,
a) ledit corps (ou ladite tige) étant solidaire d'au moins une face d'appui horizontale (335)
qui est orientée vers le bas et qui est disposée de telle sorte que, lorsque ledit dispositif
extracteur est placé au-dessus de ladite cale pour l'extraire, la face horizontale supérieure
(240, 250) de chaque conducteur (24, 25) se trouve au droit de la face d'appui horizontale
20 (335),
b) ladite tige (ou ledit corps) étant reliée au dit moyen de préhension (31) de ladite cale,
de telle sorte que, lorsque ledit vérin (32) est actionné pour effectuer l'extraction de ladite
cale, ledit vérin exerce, sur lesdits conducteurs et sur ladite cale, des efforts opposés
tendant à les écarter.
25
2. Dispositif extracteur (30) selon la revendication 1 caractérisé en ce que ledit moyen
de préhension comprend une pièce d'accrochage (313) sur laquelle sont fixés des
moyens d'accrochage coopérant avec des moyens d'accrochage ménagés dans la partie
haute de la cale qui est prévue pour rester au-dessus de l'entrefer des conducteurs
30 lorsque la cale y est insérée.
3. Dispositif extracteur (30) selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que ledit
vérin (32) est un vérin hydraulique.
- 35 4. Dispositif extracteur (30) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,
caractérisé en ce qu'il comprend également un actionneur (50) destiné à relever, dès que
la cale n'est plus retenue par les conducteurs, l'ensemble comprenant la cale (20), le
moyen de préhension (31) de ladite cale et ledit ou lesdits vérins (32) de façon à ce que

ledit ensemble sorte à l'extérieur dudit entrefer compris entre lesdits conducteurs.

5. Dispositif extracteur (30) selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit actionneur (50) est un vérin pneumatique (51).

5

6. Dispositif extracteur (30) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 caractérisé en ce que ledit vérin (32) et ledit actionneur (50) fonctionnent simultanément lors de l'extraction de ladite cale (20).

10

7. Dispositif extracteur (30) selon l'une quelconque des revendications 5 à 6 caractérisé en ce qu'il comprend également un bâti sur lequel est fixé ledit actionneur (50), ledit bâti comprenant des moyens d'accrochage, de façon à ce qu'il puisse être manutentionné par un moyen de transport et de levage.

15

8. Dispositif extracteur (30) selon la revendication 7, caractérisé en ce que ledit bâti est muni de moyens de centrage qui permettent de guider ledit dispositif extracteur au cours de sa descente verticale vers une position prédéfinie par rapport auxdits conducteurs, les faces d'appui étant placées au droit des faces horizontales supérieures desdits conducteurs.

20

9. Dispositif extracteur (30) selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce que ledit bâti comprend également un carénage qui délimite l'espace dans lequel l'ensemble comprenant la cale (20) et le moyen de préhension de la cale (31) doit évoluer après l'extraction de ladite cale et qui assure une protection des opérateurs agissant à proximité dudit dispositif extracteur.

25

10. Dispositif extracteur (30) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, comprenant une pièce creuse intermédiaire (33) munie d'une face d'appui horizontale (335) orientée vers le bas et dans lequel le corps (320) du vérin (32) est solidaire, via ladite pièce creuse intermédiaire (33), de ladite face d'appui horizontale (335), la face horizontale supérieure (240, 250) de chaque conducteur (24, 25) se trouvant au droit de ladite face d'appui horizontale (335) lorsque ledit dispositif est positionné pour l'extraction de ladite cale.

30

35

11. Dispositif extracteur (30) selon la revendication 10, dans lequel le corps (320) du vérin (32) possède une face horizontale inférieure (325) qui se trouve au contact de la face horizontale supérieure (331) de ladite pièce intermédiaire (33) lorsque le dispositif extracteur (30) est placé sur lesdits conducteurs en vue de l'extraction de ladite cale.

g.l

12. Dispositif extracteur (30) selon la revendication 10 ou 11, dans lequel la tige (321) du vérin (32) est creuse, traversée de part en part par un alésage axial (3211) au travers duquel un axe (40) solidaire dudit moyen de préhension (31) de la cale (20) peut coulisser.

13. Dispositif extracteur (30) selon la revendication 12, dans lequel ledit axe (40) solidaire du moyen de préhension (31) est muni d'un épaulement (41) qui sert de butée au mouvement axial de la tige (321), de sorte que, lorsque ledit vérin (32) est actionné, la tige (321) est entraînée vers le haut, l'extrémité (3210) de la tige (321) arrive au contact de l'épaulement (41) de l'axe (40), de sorte que le vérin (32) exerce un effort vers le haut sur ledit dispositif de préhension (31).

14. Dispositif extracteur (30) selon la revendication 12 ou 13, dans lequel ledit moyen de préhension (31) de la cale (20) est fixé à l'extrémité inférieure de l'axe (40), qui est lui-même un prolongement de la tige (52) de l'actionneur (50).

15. Procédé d'extraction de cales de court-circuitage employé lors de l'opération de mise en circuit d'une cellule (2.n) d'électrolyse, consistant à enlever les cales (20) de court-circuitage qui ont été introduites entre deux conducteurs (24, 25) pour la mise hors circuit de ladite cellule d'électrolyse, le premier conducteur étant associé à l'ensemble cathodique (22.n) de ladite cellule (2.n) et le deuxième conducteur étant associé à l'ensemble cathodique (22.(n-1)) de la cellule amont adjacente, chaque conducteur (24, 25) présentant au moins une face horizontale supérieure (240, 250) et une face sensiblement verticale (241, 251), la face sensiblement verticale d'un conducteur étant placée en vis-à-vis de celle de l'autre, les deux faces sensiblement verticales délimitant ainsi un entrefer destiné à recevoir une cale (20) de court-circuitage, elle-même comprenant deux faces (204, 205) sensiblement parallèles, qui convergent faiblement vers le bas lorsque ladite cale est placée en vue d'occuper ledit entrefer, ledit procédé étant caractérisé en ce que l'on utilise le dispositif d'extraction (30) selon l'une quelconque des revendications 1 à 14.

13 pages


et

RIO TINTO ALCAN INTERNATIONAL LIMITED

ORIGINAL

PAR PROCURATION

30 NOV. 2012


CABINET CAZENAVE/sarl
Propriété Industrielle
B.P. 500 YAOUNDE Cameroun
Tél. 22 21 32 89 - Fax. 22 20 64 14
E-mail: cabinetcazenave@iccnnet.cm

- 1 / 2 -

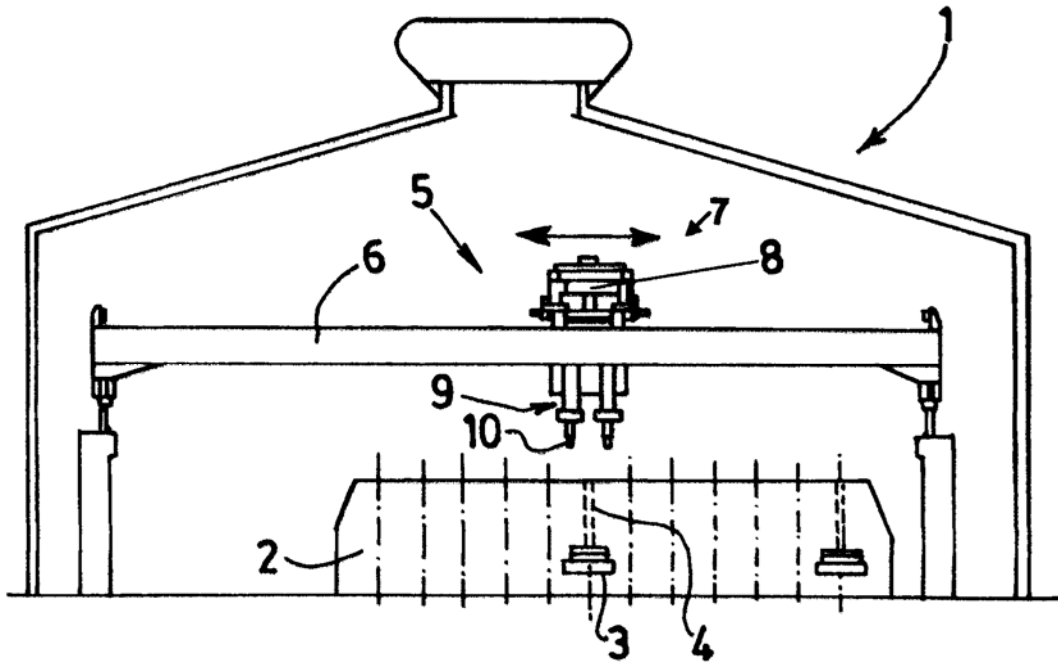


Fig. 1

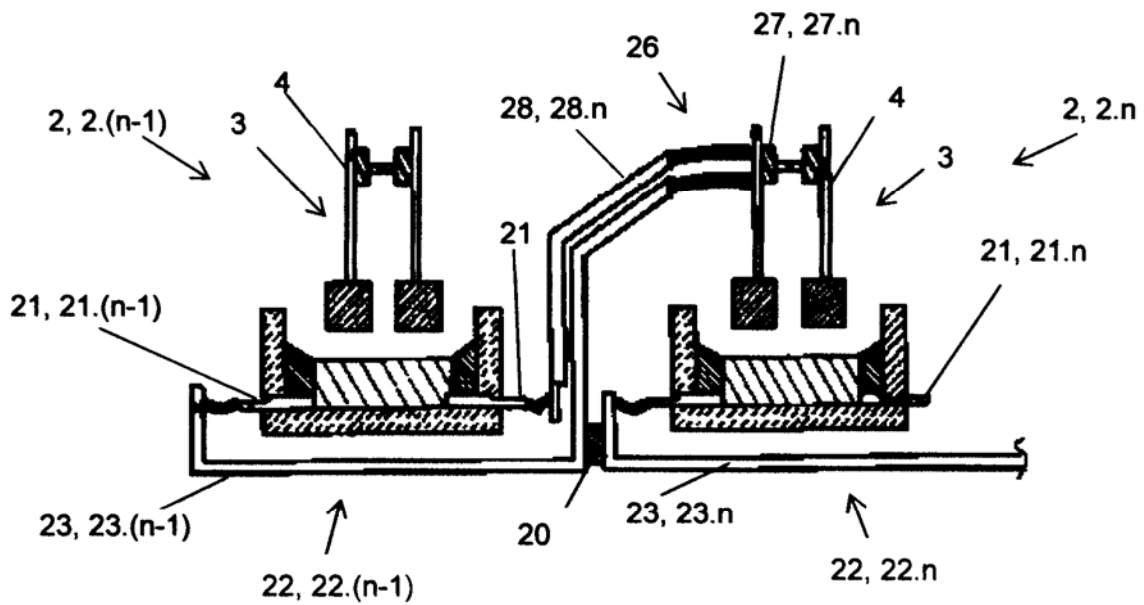


Fig.2

30 NOV. 2012

CABINET GAZENAVE sari
 Propriété Industrielle
 B.P. 500 YAOUNDE Cameroun
 Tél. 22 21 32 89 - Fax: 22 20 64 14
 E-mail: cabinetcazenave@iccnnet.cm

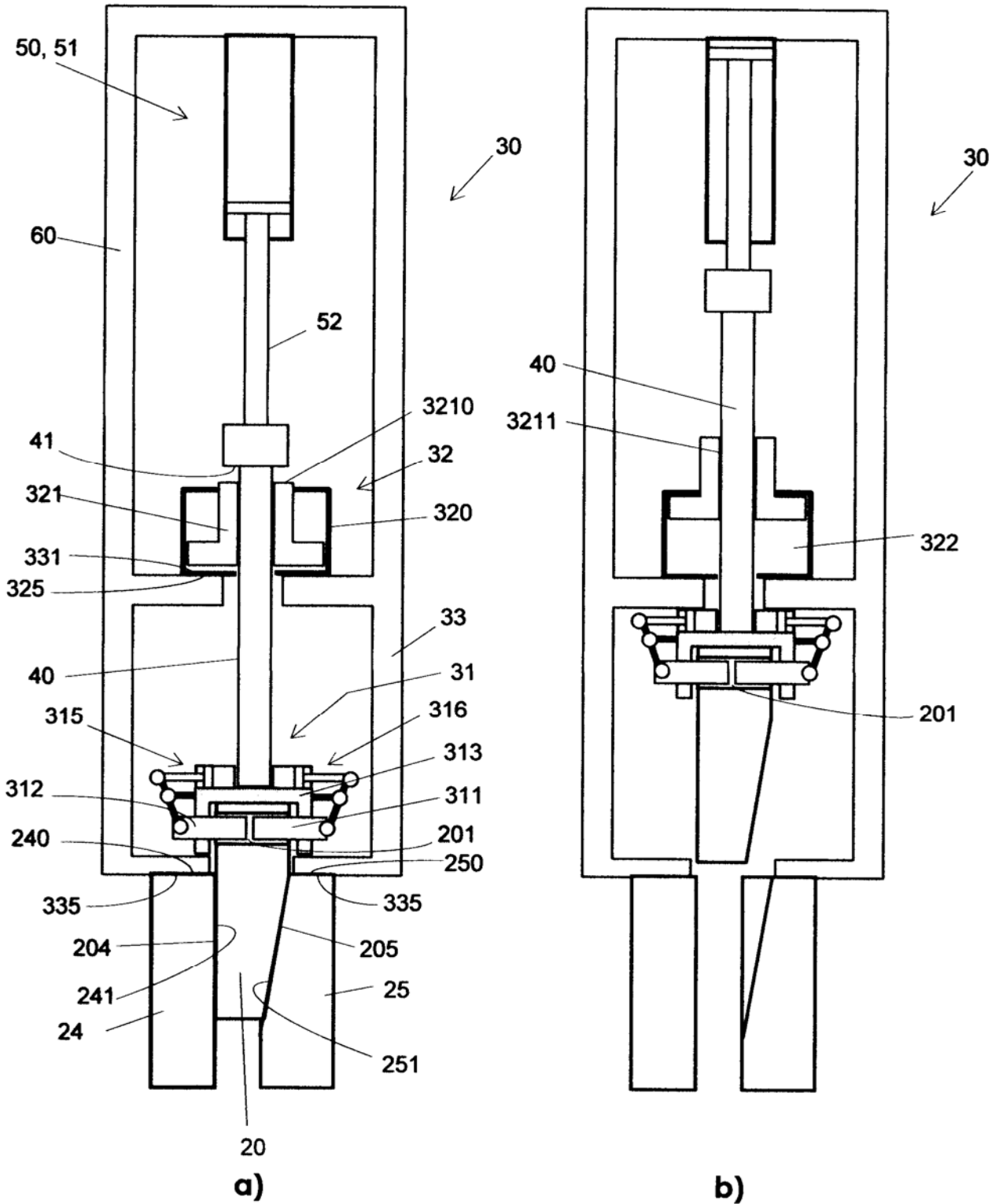


Fig.3

30 NOV. 2012
 CABINET CAZENAVE sari
 Propriété Industrielle
 B.P. 500 YAOUNDE Cameroun
 Tél. 22 21 32 89 - Fax: 22 20 64 14
 E-mail: cabinetcazenave@iccnnet.cm